

平成24年度

戦略的創造研究推進事業
(CREST、さきがけ)

研究提案募集のご案内
[募集要項]



独立行政法人科学技術振興機構 (JST)
イノベーション推進本部 (戦略的創造事業担当)

平成24年3月

目次

第 1 章 はじめに	1
1.1 戦略的創造研究推進事業とは	1
1.2 応募方法について	2
1.3 応募にあたってのご注意	2
1.4 研究提案を募集する研究領域	3
1.5 男女共同参画について	6
1.6 「国民との科学・技術対話」について	8
1.7 若手の博士研究員のキャリアパスについて	8
1.8 募集説明会	8
1.9 政府予算の成立について	9
第 2 章 CREST	10
2.1 CREST について	10
2.1.1 研究推進の仕組み	10
2.1.2 研究体制	12
2.1.3 研究期間	13
2.1.4 研究費	13
2.2 応募・選考要領	17
2.2.1 対象となる研究提案	17
2.2.2 応募者の要件	17
2.2.3 選考の方法等	18
2.2.4 選考の観点	20
2.2.5 採択予定件数	21
2.2.6 研究体制、研究費および研究期間の決定	21
2.2.7 採択された研究代表者の責務等	21
2.2.8 研究機関の要件・責務等	22
2.2.9 特定課題調査	24
2.2.10 研究提案書（様式）の記入要領	24
第 3 章 さきがけ	43
3.1 さきがけについて	43
3.1.1 研究推進の仕組み	43
3.1.2 研究期間	46
3.1.3 研究費	47
3.2 応募・選考要領	48
3.2.1 対象となる研究提案	48
3.2.2 応募者の要件	49
3.2.3 選考の方法等	50
3.2.4 選考の観点	52
3.2.5 採択予定件数	53
3.2.6 採択された研究者の責務等	53
3.2.7 研究機関の要件・責務等	54
3.2.8 採択された研究者の勤務条件等	55
3.2.9 研究提案書（様式）の記入要領	56
第 4 章 募集対象となる研究領域	66
4.1 CREST	66
4.1.1 分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開	66
4.1.2 生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出	70

4.1.3	ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術	72
4.1.4	新機能創出を目指した分子技術の構築	75
4.1.5	エネルギー高効率利用のための相界面科学	78
4.1.6	二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出	82
4.1.7	海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出	84
4.1.8	エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出	87
4.1.9	生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出	90
4.1.10	炎症の慢性化機構の解明と制御に向けた基盤技術の創出	93
4.1.11	ポストペタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出	95
4.1.12	元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出	98
4.1.13	藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出	100
4.2	さきがけ	103
4.2.1	生体における動的恒常性維持・変容機構の解明と制御	103
4.2.2	ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術	105
4.2.3	分子技術と新機能創出	108
4.2.4	エネルギー高効率利用と相界面	111
4.2.5	二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出	114
4.2.6	細胞機能の構成的な理解と制御	115
4.2.7	炎症の慢性化機構の解明と制御	118
4.2.8	新物質科学と元素戦略	120
4.2.9	藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出	122
第5章	戦略目標	123
5.1	平成24年度設定	123
5.1.1	再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出	123
5.1.2	先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出	127
5.1.3	多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出	130
5.1.4	環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築	132
5.2	平成23年度設定	136
5.2.1	エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出	136
5.2.2	二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出	139
5.2.3	海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出	141
5.2.4	疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出	144
5.2.5	生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けた <i>in silico/in vitro</i> での細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出	146
5.3	平成22年度設定	149
5.3.1	炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出	149
5.3.2	メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要となるシステム制御等のための基	

盤的ソフトウェア技術の創出	151
5.3.3 レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高韌性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出	153
5.3.4 水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出	155
第 6 章 応募に際しての注意事項	159
6.1 研究提案書記載事項等の情報の取り扱いについて	159
6.2 不合理な重複及び過度の集中	160
6.3 研究費の不正な使用等に関する措置	162
6.4 研究機関における研究費の適切な管理・監査の体制整備等について	163
6.5 研究活動の不正行為に対する措置	164
6.6 人権の保護および法令等の遵守への対応について	165
6.7 安全保障貿易管理について（海外への技術漏洩への対処）	166
6.8 バイオサイエンスデータベースセンターへの協力	167
6.9 既存の研究施設・設備の有効活用による効果的な研究開発の推進について	168
第 7 章 JST 事業における重複応募の制限について	170
第 8 章 府省共通研究開発管理システム（e-Rad）による応募方法について	172
8.1 府省共通研究開発管理システム（e-Rad）による応募方法	172
8.2 利用可能時間帯、問い合わせ先	173
8.3 具体的な操作方法と注意事項	174
Q & A	190
CREST、さきがけ共通事項	190
CREST に関する事項	194
さきがけに関する事項	197

第 1 章 はじめに

1.1 戦略的創造研究推進事業とは

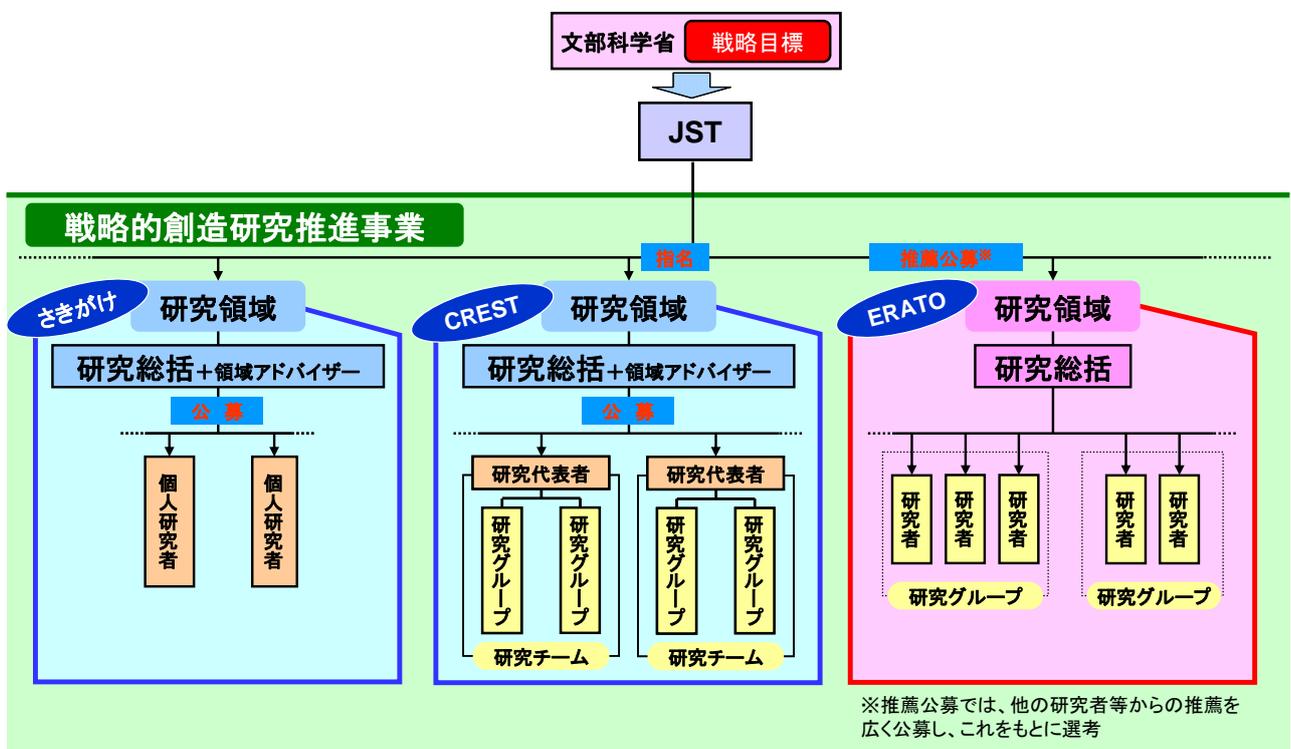
1.1.1 事業の趣旨

本事業は、社会・経済の変革につながる科学技術イノベーションを誘起するシステムの一環として、我が国が直面する重要な課題の達成に向けた基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す創造的な新技術を創出することを目的としています。

1.1.2 事業の概要

国の科学技術政策や社会的・経済的ニーズを踏まえ、社会的インパクトの大きい目標（戦略目標）を国（文部科学省）が設定し、そのもとに JST が推進すべき研究領域と、研究領域の責任者である研究総括を定めます。研究総括は、戦略目標の達成へ向けて科学技術イノベーションを生み出す革新的技術シーズの創出を目指した課題達成型基礎研究を推進します。

本事業のうち、「CREST」および「さきがけ」では、研究総括が研究領域をバーチャル・ネットワーク型研究所として運営します。研究領域ごとに研究提案を募集し、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得ながら選考します。研究領域のもとで、選定された研究代表者が研究チームを編成し（「CREST」）、または研究者が個人で（「さきがけ」）、研究を推進します。^{※1}



^{※1} 以下、応募する者を「研究提案者」（CREST、さきがけ）、採択された研究者を「研究代表者」（CREST）、「研究者」（さきがけ）、応募時の研究課題を「研究提案」、採択された研究課題を「研究課題」と呼びます。

1.2 応募方法について

研究提案の応募は、府省共通研究開発管理システム（e-Rad^{※2}）により行っていただきます。「CREST」または「さきがけ」に応募する研究提案者は、e-Rad のログイン ID、パスワードが必要になります。「第 8 章 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法について」（172 ページ ~）を必ずご確認の上、e-Rad よりご応募ください。

1.3 応募にあたってのご注意

1.3.1 CREST、さきがけ共通

- ・研究提案は、「CREST」および「さきがけ」の全ての研究領域の中から 1 件のみ応募できます。その他の重複応募の制限については、「第 7 章 JST 事業における重複応募の制限について」（170 ページ ~）をご参照ください。
- ・「CREST」および「さきがけ」に応募する研究提案者は、研究総括もしくは副研究総括と密接な関係にあるとされる場合には研究提案書を選考対象から除外することになります。詳しくは、CREST「2.2.3 選考の方法等（5）」（18 ページ）およびさきがけ「3.2.3 選考の方法等（5）」（50 ページ ~）をご参照ください。

1.3.2 CREST

- ・「CREST」では、研究提案者（研究代表者）が課題全体に責任を持ち、研究提案者の研究構想を実現するために必要十分で最適な研究体制を提案してください。共同研究グループを編成する場合、共同研究グループの必要性や共同研究グループへの予算配分の適切性、コストパフォーマンス等も重要な選考の観点となります。
- ・研究提案者と主たる共同研究者が互いに入れ替わって、複数件の応募をすることは不可となっていますのでご注意ください。

1.3.3 さきがけ

- ・「さきがけ」の研究提案は、研究期間 3 年の提案課題のみを募集します。
- ・「さきがけ大挑戦型」では、成功した場合には飛躍的、画期的な成果が期待できる研究であって、実現の可能性の観点からは明確な見通しが得難いハイリスク研究を積極的に採択します。

^{※2}府省共通研究開発管理システム（e-Rad）とは、競争的資金制度を中心として研究開発管理に係る一連のプロセス（応募受付→審査→採択→採択課題管理→成果報告等）をオンライン化する府省横断的なシステムです。府省共通研究開発管理システム（e-Rad）ポータルサイト <http://www.e-rad.go.jp/>

1.4 研究提案を募集する研究領域

この「募集要項」にて研究提案を募集する研究領域は、CRESTの13研究領域、さきがけの9研究領域です。

1.4.1 CREST

(募集期間：平成24年3月22日(木)～5月15日(火) 午前12時(正午))

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開 ^{※3} (研究総括：藤田 政之)	66	再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出	123	平成 24 年度
生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出 (研究総括：永井 良三)	70	先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出	127	
ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術 (研究総括：田中 啓二)	72	多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出	130	
新機能創出を目指した分子技術の構築 (研究総括：山本 尚)	75	環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築	132	
エネルギー高効率利用のための相界面科学 ^{※4} (研究総括： 笠木 伸英) (副研究総括：橋本 和仁)	78	エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出	136	平成 23 年度

^{※3} 研究領域「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」(CREST)では、研究期間2.5年、研究費総額上限1.5億円の研究提案を募集します。詳細については、「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」(66ページ～)をご覧ください。

^{※4} 研究領域「エネルギー高効率利用のための相界面科学」(CREST)では、応募の際に「Scienceアプローチ」と「Engineering Science アプローチ」のどちらかを選択してください。詳細については、「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」(78ページ～)をご覧ください。

第 1 章 はじめに

二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出 ^{※5} (研究総括：磯貝 彰)	82	二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出	139	平成 23 年度
海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出 (研究総括：小池 勲夫)	84	海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出	141	
エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出 (研究総括：山本 雅之) (副研究総括：牛島 俊和)	87	疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出	144	
生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出 (研究総括：山本 雅)	90	生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けたin silico/in vitroでの細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出	146	
炎症の慢性化機構の解明と制御に向けた基盤技術の創出 (研究総括：宮坂 昌之)	93	炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出	149	平成 22 年度
ポストペタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出 (研究総括：米澤 明憲)	95	メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要なシステム制御等のための基盤的ソフトウェア技術の創出	151	
元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出 (研究総括：玉尾 皓平)	98	レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出	153	
藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出 ^{※5} (研究総括：松永 是)	100	水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出	155	

^{※5} 研究領域「二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出」および研究領域「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますが、「CREST」と「さきがけ」で研究提案の募集締め切り日が異なりますので、ご注意ください。

第 1 章 はじめに

1.4.2 さきがけ

(募集期間：平成24年3月22日(木)～5月9日(水) 午前12時(正午))

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
生体における動的恒常性維持・変容機構の解明と制御 (研究総括：春日 雅人)	103	先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出	127	平成 24 年度
ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術 (研究総括：若槻 壮市)	105	多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出	130	
分子技術と新機能創出 (研究総括：加藤 隆史)	108	環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築	132	
エネルギー高効率利用と相界面 (研究総括：橋本 和仁) (副研究総括：笠木 伸英)	111	エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出	136	平成 23 年度
二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出 ^{※5} (研究総括：磯貝 彰)	114	二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出	139	
細胞機能の構成的な理解と制御 (研究総括：上田 泰己)	115	生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けたin silico/in vitroでの細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出	146	
炎症の慢性化機構の解明と制御 (研究総括：高津 聖志)	118	炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出	149	平成 22 年度
新物質科学と元素戦略 (研究総括：細野 秀雄)	120	レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出	153	
藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出 ^{※5} (研究総括：松永 是)	122	水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出	155	

第 1 章 はじめに

1.4.3 募集・選考スケジュールについて

平成24年度の研究提案の募集・選考のスケジュールは、以下の通りです。「CREST」と「さきがけ」では募集締切日が異なりますので、ご注意ください。

締切間際は e-Rad が混雑するため、提案書の作成環境によっては応募を完了できない場合がありますので、時間的余裕を十分にとって、応募を完了してください。

	CREST	さきがけ
研究提案の募集開始	平成24年3月22日(木)	
研究提案の受付締切 (府省共通研究開発管理システム [e-Rad] による受付期限日時)	<u>5月15日(火)</u> <u>午前12時(正午)</u> <u><厳守></u>	<u>5月9日(水)</u> <u>午前12時(正午)</u> <u><厳守></u>
書類選考期間	5月下旬～7月上旬	
書類選考結果の通知	6月下旬～7月中旬	
面接選考期間	6月下旬～8月上旬	
選定課題の通知・発表	8月下旬	
研究開始	10月以降	

※ 下線を付した日付は確定していますが、他の日程は全て予定です。今後変更となる場合があります。

※ 面接選考会の日程は決まり次第、研究提案募集ホームページにてお知らせします。

研究提案募集ホームページ

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

1.5 男女共同参画について

JSTは男女共同参画を推進しています！

JSTでは、科学技術分野における男女共同参画を推進しています。

総合科学技術会議は、第3期科学技術基本計画において、「女性研究者の活躍促進」について盛り込みました。日本の科学技術の将来は、活躍する人の力にかかっており、多様多才な個々人が意欲と能力を発揮できる環境を形成する必要があります。第4期科学技術基本計画では、「自然科学系全体で25%という第3期基本計画における女性研究者の採用割合に関する数値目標を早期に達成するとともに、更に30%まで高めることを目指し、関連する取組を促進する」としていま

す。

JSTでは、事業を推進する際の活動理念の1つとして、「JST業務に係わる男女共同参画推進計画を策定し、女性研究者等多様な研究人材が能力を發揮できる環境づくりを率先して進めていくこと」を掲げています。

新規課題の募集・審査に際しては、男女共同参画の観点を踏まえて進めていきます。

男女ともに参画し活躍する研究構想のご提案をお待ちしております。

研究者の皆様、男性も女性も積極的にご応募いただければ幸いです。

独立行政法人科学技術振興機構 理事長

中村 道治

女性研究者の皆さん、さらなる飛躍に向けて、この機会に応募してみましょう

日本における研究者に占める女性の割合は、現在13.8%（平成22年度末現在。平成23年科学技術研究調査報告（総務省）より）といわれています。上昇傾向にはあるものの、まだまだ国際的にはとても低い数字です。女性研究者が少ない理由としては、出産・育児・介護で研究の継続が難しいことや、女性を採用する受け入れ体制が整備されていないこと、自然科学系の女子学生が少なく女性の専攻学科に偏りがあることなどがあげられています。

これらの課題に対しては、国としても様々な取り組みが行われていますし、同時に、女性自身、そして社会全体の意識改革も必要でしょう。「もうこのくらいで良い」とあきらめたりせず、少しずつでもよいからステップアップしていけるよう、チャレンジを継続して行って欲しいと思います。

JSTでは、研究者の皆さんから研究提案を募ることで事業を推進しています。そこで、女性研究者の皆さんにも、まず研究提案に応募することから飛躍への第一歩をつかんでもらいたいと思います。JSTでは、研究提案数が増えれば、採択数の増加が促され、それが女性研究者全体の研究機会の拡大にもつながっていくものと考えています。

この機会にJSTの事業に参加することで自らの研究アイデアを発展させ、研究者として輝き、後に続く後輩達を勇気づけるロールモデルとなっていっていただければ、と願っています。

独立行政法人科学技術振興機構男女共同参画主監

小館 香椎子

（日本女子大学名誉教授）

第 1 章 はじめに

JST では、研究とライフイベント（出産・育児・介護）との両立支援策を実施しています。また、理系女性のロールモデルを公開しています。詳しくは以下のホームページをご覧ください。

JST 男女共同参画ホームページ

<http://www.jst.go.jp/gender/torikumi.html>

CRESTで活躍する女性研究者たち

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/nadeshiko/index.html>

さきがけ「なでしこ」キャンペーン

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/nadeshiko/index.html>

1.6 「国民との科学・技術対話」について

『「国民との科学・技術対話」の推進について（基本的取組方針）』（平成22年6月19日）において、「研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動」を「国民との科学・技術対話」と位置づけています。1件あたり年間3,000万円以上の公的研究費の配分を受ける場合には、「国民との科学・技術対話」への積極的な取組みが求められています。詳しくは「2.2.7 採択された研究代表者の責務等」（22 ページ）および以下をご参照ください。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/20100619taiwa.pdf>

1.7 若手の博士研究員のキャリアパスについて

「文部科学省の公的研究費により雇用される若手の博士研究員の多様なキャリアパスの支援に関する基本方針」（平成23年12月20日 科学技術・学術審議会人材委員会）において、「公的研究費により若手の博士研究員を雇用する公的研究機関及び研究代表者に対して、若手の博士研究員を対象に、国内外の多様なキャリアパスの確保に向けた支援に積極的に取り組む」ことが求められています。詳しくは「2.2.7 採択された研究代表者の責務等」（21 ページ）および以下をご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/index.htm

1.8 募集説明会

提案募集に際して、下記日程にて研究領域ごとに募集説明会を実施します。（戦略的創造研究推進事業全体の募集説明会は開催しません。）

第 1 章 はじめに

研究領域	頁	日時	場所	詳細情報
ポストペタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出 (CREST)	95	3月26日 (月) 13:30～ 15:30	JST 東京本部別館 2階セミナー室	http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/pdf/CRESTpostpeta_kohbosetsumeikaigonnai.pdf
新機能創出を目指した分子技術の構築 (CREST)	75	4月4日 (水) 13:00～ 14:15	JST 東京本部別館 1階ホール	http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/bunshi.pdf
分子技術と新機能創出 (さきがけ)	108	4月4日 (水) 14:30～ 15:45	JST 東京本部別館 1階ホール	
ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術 (CREST、さきがけ合同)	72 105	4月9日 (月) 14:00～ 16:00	JST 東京本部別館 1階ホール	http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/kouzou.pdf
		4月11日 (水) 10:00～ 11:30	大阪大学 中之島センター 7階 講義室3	
海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出 (CREST)	84	4月13日 (金) 13:00～ 15:00	JST 東京本部別館 2階会議室A	http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/pdf/briefing-and-symposium.pdf
分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開 (CREST)	66	4月16日 (月) 14:00～ 15:30	JST 東京本部別館 2階セミナー室	http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/ems.pdf

JST東京本部別館 (K's五番町ビル) : 東京都千代田区五番町7

大阪大学中之島センター : 大阪府大阪市北区中之島4丁目3-53

「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」研究領域 (90 ページ)

日時 : 1月18日 (水)、20日 (金)

場所 : 東京、大阪

既に終了しました。当日の様子及び配布資料は

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/ryoiki/bunyah23-5.html>

をご覧ください。

1.9 政府予算の成立について

本公募は、平成24年度政府予算の成立を前提としておりますので、予めご了承ください。

第 2 章 CREST

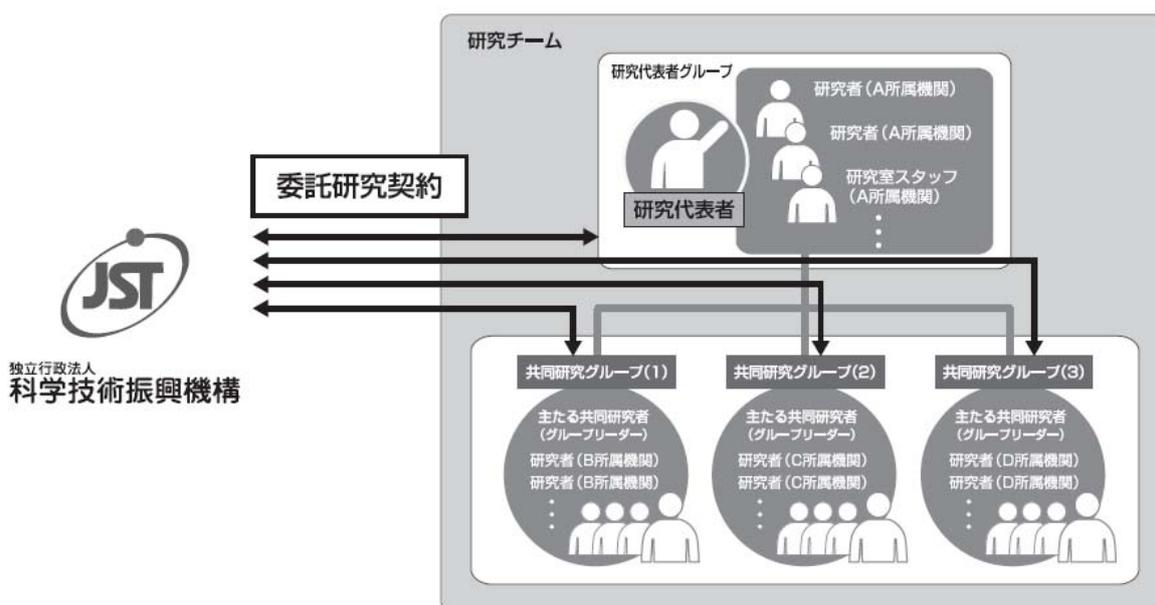
2.1 CREST について

2.1.1 研究推進の仕組み

「CREST」の研究推進の仕組みは以下の通りです。

(1) 「CREST」の概要・特徴

- a. 国が定める戦略目標の達成に向けて、先導的・独創的で国際的に高い水準の課題達成型基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す革新的技術シーズを創出することを目的とします。得られる研究成果が今後の科学技術の発展に大きなインパクトを与え、社会貢献につなげることを目指しています。
- b. 研究領域の責任者である研究総括が産・学・官の各機関に所在する研究者を総括し、研究領域をバーチャル・ネットワーク型研究所として運営します。
- c. 研究領域ごとに、研究課題を募集し、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て選考します。
- d. 研究代表者は最適な研究チーム（数名 ~ 20名程度の研究者、研究補助者等の集団）を指揮して研究課題を実施します。研究代表者は、当該研究課題全体の研究実施に関する責任を負います。



(注) 研究チームは研究代表者を中心とした研究者の集団です。研究チームには研究代表者の研究室メンバー等による「研究代表者グループ」のほか、研究代表者の研究構想を実現す

第 2 章 CREST

る上で必要と判断される場合、その他の研究室あるいは研究機関に所属する研究者等からなるグループ（「共同研究グループ」と呼ぶ）を編成することもできます。なお、共同研究グループを編成する場合は、その必要性や効率も選考の重要な観点となります。

(2) 研究総括

研究総括は、研究領域の責任者であり、バーチャル・ネットワーク型研究所である研究領域の長として、研究領域の全体構想の立案、採択課題の選考、研究計画（研究費、研究チーム編成を含む）の調整、研究代表者との意見交換、研究への助言、課題評価、その他必要な手段を通じて研究領域の研究マネジメントを行います。

(3) 研究計画

- a. 採択後、研究代表者は研究課題の研究期間全体を通じた全体研究計画書を作成します。また、年度ごとに年次研究計画書を作成します。研究計画には、研究費や研究チーム構成が含まれます。
- b. 研究計画（全体研究計画書および年次研究計画書）は、研究総括の確認、承認を経て決定します。研究総括は選考過程、研究代表者との意見交換、日常の研究進捗把握、課題評価の結果等をもとに、研究計画に対する助言や調整、必要に応じて指示を行います。
- c. 研究総括は、研究領域全体の目的達成等のため、研究課題の研究計画の決定にあたって、研究課題間の調整を行う場合があります。

(4) 課題評価

- a. 研究総括は、研究の進捗状況や研究成果を把握し、領域アドバイザー等の協力を得て、研究課題の中間評価および事後評価を行います。研究期間が5年間の場合、中間評価は研究開始後3年程度を目安として、また事後評価は研究終了後速やかに行います。
- b. 上記の他、研究総括が必要と判断した時期に課題評価を行う場合があります。
- c. 中間評価等の課題評価の結果は、以後の研究計画の調整、資源配分（研究費の増額・減額や研究チーム構成の見直し等を含む）に反映します。場合によっては、研究課題間の調整や研究課題の中止等の措置を行うことがあります。
- d. 研究終了後一定期間を経過した後、研究成果の発展状況や活用状況、参加研究者の活動状況等について追跡調査を行います。追跡調査結果等を基に、JST が選任する外部の専門家が追跡評価を行います。

(5) 研究領域評価

第 2 章 CREST

(4) の課題評価とは別に、研究領域と研究総括を対象として領域評価が行われます。領域評価にも、中間評価と事後評価があります。戦略目標の達成へ向けての進捗状況、研究領域の運営状況等の観点から評価が実施されます。

(6) 研究契約と知的財産権の帰属

- a. 研究課題の採択後、JST は研究代表者および主たる共同研究者^{*1} の所属する研究機関との間で、原則として委託研究契約を締結します。
- b. 研究機関との委託研究契約が締結できない場合、公的研究費の管理・監査に必要な体制等が整備できない場合、また、財務状況が著しく不安定である場合には、当該研究機関では研究が実施できないことがあります。詳しくは、「2.2.8 研究機関の要件・責務等」(22 ページ ~) をご参照ください。
- c. JST は、委託研究契約に基づき、研究費(直接経費)の30%に当たる間接経費を、研究機関に対して別途支払います。
- d. 研究により生じた特許等の知的財産権は、委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第19条(日本版バイドール条項)に掲げられた事項を研究機関が遵守すること等を条件として、研究機関に帰属します。

2.1.2 研究体制

(1) 研究提案者が課題全体に責任を持ち、自らの研究構想を実現するために必要十分で最適な研究体制を提案してください。研究提案者が担う役割が中心的ではない班研究的なチーム編成や、研究構想における共同研究グループの役割・位置づけが不明であるチーム編成は CREST の研究体制としては相応しくないものとなりますので、ご注意ください。

(2) 研究チームは、研究提案者を中心とした研究者の集団です。研究チームには研究提案者の研究室メンバー等による「研究代表者グループ」のほか、研究提案者の研究構想を実現する上で必要と判断される場合、その他の研究室あるいは研究機関に所属する研究者等からなるグループ(「共同研究グループ」^{*2})を編成することもできます。なお、共同研究グループを編成する場合は、その必要性や効率も選考の重要な観点となります。

(3) 研究推進上の必要性に応じて、研究員(外国人も可)、研究補助者等を研究費の範囲内で雇用し、研究チームに参加させることが可能です。

^{*1} 主たる共同研究者とは、研究チームを構成する研究者のうち、「共同研究グループ」を代表する方を指します。

^{*2} 現在さきがけの研究者である方を主たる共同研究者とすることはできません(平成24年度にさきがけ研究が終了する場合を除きます)。

第 2 章 CREST

(4) 次の全ての条件を満たす場合には、海外の研究機関に所属する研究者が主たる共同研究者として研究チームに参加し、当該の海外研究機関で研究を行うことも可能^{*3}ですが、研究総括の承認を必要とします。

- a. 研究代表者の研究構想を実現する上で必要不可欠と判断され、当該の海外研究機関でなければ研究実施が不可能であること。
- b. 当該の海外研究機関と JST との間で、知的財産権の共有ができること。
- c. 当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、研究費の 30%を超えないこと。
- d. 原則として、JST指定の契約書様式にて契約締結ができること。

2.1.3 研究期間

(1) 研究期間は5年以内です。

(2) 研究終了時期は、研究実施の最終年の年度末とすることができます。(平成24年度研究提案募集にて研究期間5年で採択された場合、研究終了は最長で平成30年(2018年)3月末日とすることができます。)

(注) 研究領域「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」では、研究期間2.5年の研究提案を募集します。詳細については、「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」(66 ページ ~)をご覧ください。

2.1.4 研究費

(1) 研究費総額は、研究提案の内容に応じて以下の2つの研究費種別から選択してください。

研究費種別ごとの研究費総額の目安を踏まえて、研究構想を実現するために最適な研究費を提案してください(次表の研究費総額は目安であり、この範囲に限定するものではありません)。

なお選考に当たっては、研究費種別も大きな判断材料となります。研究費種別IIを選択された場合は、研究費種別Iの研究提案と比較して、より大きな研究成果が出ることを期待され、同時により大きな責務を負うこととなりますので、予算設定や体制構築は慎重に検討してください。

^{*3} 海外の研究機関を含む研究チーム構成を希望される場合には、研究提案書(CREST-様式12)に、海外の研究機関に所属する共同研究者が必要であることの理由を記載してください。

研究費種別	研究費総額の目安
I	1億5千万円 ~ 3億円未満 (研究期間が5年の場合、年平均3千万円 ~ 6千万円程度)
II	3億円 ~ 5億円程度 (研究期間が5年の場合、年平均6千万円 ~ 1億円程度)

(注) 研究提案書の (CREST - 様式 1) に研究期間を通じた研究費総額 (百万円単位) を、研究提案書の (CREST - 様式 6) に費目ごとの研究費計画と研究グループごとの研究費計画を記載してください。

(注) 研究内容によっては、より大きな規模の提案も受け付けますが、研究費総額が 5 億円を超える場合は、研究提案書の (CREST - 様式 6) の特記事項欄に、“多額の研究費を必要とする理由” を記載してください。

(注) 研究領域「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」では、2.5年の研究費総額が上限1.5億円の研究提案を募集します。種別IIレベルは募集しません。詳細については、当該研究領域の「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」(66 ページ ~) をご覧ください。

(2) 研究費は、原則としてその全額を委託研究費として、研究代表者および主たる共同研究者の所属する研究機関にて執行していただきます。

(3) (1) (2) に記載の研究費は直接経費であり、直接経費の 30% に当たる間接経費を、JST が別途措置して研究機関に支払います。

(4) 研究費 (直接経費) の用途については、以下の通りです。

a. 研究費 (直接経費) とは、当該 CREST 研究の遂行に直接必要な経費であり、以下の用途に支出することができます。

* 物品費：

新たに設備・備品・消耗品等を購入するための経費

* 旅 費：

研究代表者や研究参加者 (研究チームメンバー) の旅費、当該 CREST 研究の遂行に直接的に必要な招聘旅費等

* 人件費・謝金：

当該 CREST 研究を遂行するために直接必要な有期かつ専従の年俸制等の雇用者 (研究

第 2 章 CREST

員、技術員等)の人件費(※1)、データ整理等のための有期の時給制等の技術員、研究補助者等の人件費、リサーチアシスタント(※2)の人件費、講演依頼謝金等。(企業等では、一部取り扱いの異なる点がありますので、以下のURLに掲載された委託研究契約事務処理説明書等をご確認ください。)

* その他：

上記の他、当該 CREST 研究を遂行するために必要な経費、研究成果発表費用(論文投稿料、印刷費用等)、機器リース費用、運搬費等

b. 以下の経費は研究費(直接経費)として支出できません。

* 当該 CREST 研究の研究目的に合致しないもの

* 間接経費による支出が適当と考えられるもの

(注) JST では、研究機関に対して研究費の柔軟かつ効率的な執行を要請するとともに、国費を財源とすること等から、一部の項目について委託研究契約書や事務処理説明書、府省共通経費取扱区分表等により、一定のルール・ガイドラインを設け、適正な執行をお願いしています。

また、大学等(国公立及び独立行政法人等の公的研究機関、公益法人等で機構が認めるものを含む)と企業等(主として民間企業等の大学等以外の研究機関)では、事務処理等の取扱いが異なる場合があります。詳しくは、以下のURLをご覧ください。

大学等：<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h23/topa.html>

企業等：<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h23/topc.html>

※1 研究員の雇用に際しては若手の博士研究員のキャリアパス支援についてご留意ください。面接選考の際に確認いたします。

※2 リサーチアシスタント(RA)について

第4期科学技術基本計画に『国は、優秀な学生が安心して大学院を目指すことができるよう、フェロウシップ、TA(ティーチングアシスタント)、RA(リサーチアシスタント)など給付型の経済支援の充実を図る。これらの取組によって「博士課程(後期)在籍者の2割程度が生活費相当額程度を受給できることを目指す。」という第3期基本計画における目標の早期達成に努める。』とあります。

この趣旨を踏まえ、CRESTでは博士課程(後期)在学者をCREST研究のRAとして雇用する場合、経済的負担を懸念させることのないよう、給与水準を生活費相当額程度とすることを推奨しています。

第 2 章 CREST

RAを雇用する際の留意点

- 博士課程（後期）在学者を対象とします。
- 給与単価を年額では 200 万円程度、月額では 17 万円程度とすることを推奨しますので、それを踏まえて研究費に計上してください。ただし、学業そのものや CREST 以外の研究に関わる活動などに対する人件費充当は目的外（不正）使用と見なされる場合がありますので十分ご留意ください。
- 具体的な支給額・支給期間等については、研究機関にてご判断いただきます。上記の水準以上または以下での支給を制限するものではありません。
- 奨学金や他制度における RA として支給を受けている場合は、当該制度・所属する研究機関にて支障がないことが前提となりますが、重複受給について JST から制限を設けるものではありません。

「科学技術基本計画 IV. 基礎研究及び人材育成の強化 3. 科学技術を担う人材の育成（1）多様な場で活躍できる人材の育成 ② 博士課程における進学支援及びキャリアパスの多様化」より

優秀な学生が大学院博士課程に進学するよう促すためには、大学院における経済支援に加え、大学院修了後、大学のみならず産業界、地域社会において、専門能力を活かせる多様なキャリアパスを確保する必要がある。このため、国として、博士課程の学生に対する経済支援、学生や修了者等に対するキャリア開発支援等を大幅に強化する。

<推進方策>

- ・ 国は、優秀な学生が安心して大学院を目指すことができるよう、フェローシップ、TA（ティーチングアシスタント）、RA（リサーチアシスタント）など給付型の経済支援の充実を図る。これらの取組によって「博士課程（後期）在籍者の2割程度が生活費相当額程度を受給できることを目指す。」という第3期基本計画における目標の早期達成に努める。また、授業料の負担軽減、奨学金の貸与など家計に応じた負担軽減策を講じるとともに、民間からの寄付金等を活用した大学の自助努力を奨励する。

<以下、省略>

(5) 繰越しについて

当該年度の研究計画に沿った研究推進を原則としますが、JSTでは単年度会計が研究費の使いにくさを生み、ひいては年度末の予算使い切りによる予算の無駄使いや不正経理の一因となることに配慮し、研究計画の進捗状況によりやむを得ず生じる繰越しに対応するため、煩雑な承認申請手続きを必要としない簡便な繰越し制度を導入しています。（繰越し制度は、複数年度

第 2 章 CREST

契約を締結する大学等を対象とします。)

2.2 応募・選考要領

応募に際しては、「2.1 CREST について」(10 ページ～)、以下の「2.2.1 対象となる研究提案」(17 ページ)～「2.2.10 研究提案書(様式)の記入要領」(24 ページ)の全てに加え、「1.2 応募方法について」(2 ページ)～「1.4 研究提案を募集する研究領域」(3 ページ～)、「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ～)及び「第7 章 JST 事業における重複応募の制限について」(170 ページ～)を必ずご確認ください。

2.2.1 対象となる研究提案

- (1) CREST の平成 24 年度研究提案募集では、「第 5 章 戦略目標」(123 ページ～)に記載の 13 の戦略目標のもとに定められた、13 研究領域(平成 24 年度に新規に発足した領域ならびに平成 22、23 年度に発足した研究領域)に対する研究提案を募集します。「第 4 章 募集対象となる研究領域 4.1 CREST」(66 ページ～)記載の各研究領域の「研究領域の概要」、および「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」をよくお読みになり、研究領域にふさわしい研究提案を行ってください。
- (2) 様々な科学技術に革新的発展をもたらし、新技術・新産業の創出につながる先導的・独創的な研究で、国際的に高く評価され得るものを期待します。他の研究プロジェクトや研究課題等の一部だけを遂行するような研究提案や、研究の多くの部分を請負業務で外部へ委託するような研究提案は対象となりません。

2.2.2 応募者の要件

研究代表者となる方ご本人が提案してください。応募者の要件は以下の通りです。

- (1) 研究提案者自らの研究構想に基づき、当該研究課題を実施する最適な研究チームを編成し、自らが当該研究課題を中心的に推進する研究者であること。
- (2) 研究提案者自らが、国内の研究機関に所属して当該研究機関において研究を実施する体制を取ることを。

(注 1) 「国内の研究機関」とは、大学、独立行政法人、国公立試験研究機関、特別認可法人、公益法人、企業等を指します。ただし、所定の要件等を満たしている必要があります。詳

第 2 章 CREST

しくは、「2.2.8 研究機関の要件・責務等」（22 ページ～）をご参照ください。

(注 2) 以下の方も研究提案者として応募できます。

- a. 国内の研究機関に所属する外国籍研究者。
- b. 現在、特定の研究機関に所属していない、もしくは海外の研究機関に所属している研究者で、研究代表者として採択された場合、日本国内の研究機関に所属して研究を実施する体制を取ることが可能な研究者。（国籍は問いません。）

(3) 全研究期間を通じ、研究チームの責任者として研究課題全体の責務を負うことができる研究者であること。

2.2.3 選考の方法等

スケジュールは「1.4.3 募集・選考スケジュールについて」（6 ページ）をご参照ください。

(1) 研究領域ごとに、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て、書類選考、面接選考の 2 段階で選考を行います。必要に応じて、その他の調査等を行う場合があります。また、外部評価者の協力を得ることもあります。この選考に基づき、JST は研究代表者および研究課題を選定します。

(2) 面接選考の実施および選考結果の通知

- a. 書類選考の結果、面接選考の対象となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、面接選考の要領、日程、追加で提出を求める資料等についてご案内します。面接選考の日程は決まり次第、研究提案募集ホームページ
(<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>) にてお知らせします。
- b. 面接選考では、研究提案者ご本人に研究構想の説明をしていただきます。なお、日本語での面接を原則としますが、日本語が困難な場合、英語での面接も可能です。
- c. 書類選考、面接選考の各段階で不採択となった研究提案者には、その都度、選考結果を書面で通知します。
- d. 選考の結果、採択となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、研究開始の手続きについてご案内します。

(3) 領域アドバイザーの氏名は、決まり次第、研究提案募集ホームページにてお知らせします。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

(4) 公正で透明な評価を行う観点から、JST の規定に基づき、研究提案者等に関して、下記に

第 2 章 CREST

示す利害関係者は評価に加わらないようにしています。

- a. 研究提案者等と親族関係にある者。
- b. 研究提案者等と大学、国研等の研究機関において同一の学科、研究室等又は同一の企業に所属している者。
- c. 研究提案者等と緊密な共同研究を行う者。
(例えば、共同プロジェクトの遂行、共著研究論文の執筆、同一目的の研究メンバー、あるいは研究提案者等の研究課題の中での研究分担者など、研究提案者等と実質的に同じ研究グループに属していると考えられる者)
- d. 研究提案者等と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にある者。
- e. 研究提案者等の研究課題と直接的な競争関係にある者。
- f. その他 JST が利害関係者と判断した場合。

(5) 研究提案者が研究総括と下記の関係にあるとされる場合には、研究提案書を選考対象から除外することになりますので、そのような可能性がある場合には事前にお問い合わせください
(副研究総括を設定している研究領域においては、副研究総括と下記の関係にあるとされる場合にも同様の扱いとなります)。公募締切後に判明した場合は、研究提案書の受理が取り消されることもあります。併せて、(CREST- 別紙) 提出前確認シート「研究総括との関係について」もご活用ください。

お問い合わせ先： rp-info@jst.go.jp

- a. 研究提案者が研究総括と親族関係にある場合。
 - b. 研究提案者が研究総括と大学、国研等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している場合。あるいは、同一の企業に所属している場合。
 - c. 現在、研究提案者が研究総括と緊密な共同研究を行っている場合。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行った場合。
(例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著研究論文の執筆等)
 - d. 過去に通算 10 年以上、研究提案者が研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあった場合。“密接な師弟関係” とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とします。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究提案者の研究指導を行っていた期間も含まれます。
- ※ 研究提案者が研究総括と上記 a. ~ d. に記載した関係に該当するか否かについて明確に判断し難い場合は、「プログラム調整室」のプログラムオフィサーが選考の過程で個別に

第 2 章 CREST

判断します。

2.2.4 選考の観点

(1) CREST の各研究領域に共通の選考の基準は、以下の通りです。

- a. 戦略目標の達成に貢献するものであること。
- b. 研究領域の趣旨に合致していること。
- c. 先導的・独創的であり国際的に高く評価される基礎研究であって、今後の科学技術に大きなインパクトを与え得ること。
- d. 革新的技術シーズの創出に貢献し、科学技術イノベーションの創出への手掛かりが期待できること。
- e. 研究提案者は、研究遂行のための研究実績と、研究チーム全体についての責任能力を有していること。
- f. 最適な研究実施体制であること。研究提案者の研究室以外の主たる共同研究者等は研究提案者の研究構想を実現するために必要であること。

(注) 主たる共同研究者等の必要性も重要な選考の観点となります。

- g. 研究提案者および主たる共同研究者が所属する研究機関は当該研究分野に関する研究開発力等の技術基盤を有していること。
- h. 研究提案者の研究構想を実現する上で適切な研究費計画であること。研究のコストパフォーマンスが考慮されていること。

(注) 研究費種別 I、II どちらの提案であるか、その適切性も重要な選考基準となります。また、共同研究グループを編成する場合、共同研究グループへの予算配分の適切性も重要な選考基準となります。

(2) 上記のほか、研究領域ごとの独自の選考の観点・方針や運営の方針等については、「第 4 章 募集対象となる研究領域 4.1 CREST」(66 ページ ~) 記載の各研究領域の「研究領域の概要」および「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」をよくお読みください。

(3) 研究費の「不合理な重複」ないし「過度の集中」にあたるかどうか、選考の要素となります。詳しくは、「6.2 不合理な重複及び過度の集中」(160 ページ ~) をご参照ください。

(4) 知的財産の取得・活用に対する考え方の提示も選考の要素となります。

第 2 章 CREST

2.2.5 採択予定件数

各研究領域における採択予定件数は、3 ～ 8 件程度です。（研究領域の趣旨や研究提案の状況、予算により変動します。）

2.2.6 研究体制、研究費および研究期間の決定

採択後の実際の研究体制、研究費および研究期間は、研究課題の研究計画により決定します。「2.1.1（3）研究計画」（11 ページ）をご参照ください。なお、採択後に策定する研究計画で定める研究体制および研究費は、本事業全体の予算状況、研究総括による研究領域のマネジメント、課題評価の状況等に応じ、研究期間の途中に見直されることがあります。

2.2.7 採択された研究代表者の責務等

（1）研究の推進および管理

- a. 研究計画の立案とその実施に関することをはじめ、研究チーム全体に責任を負っていただきます。
- b. JST（研究総括を含む）に対する所要の研究報告書等の提出や、研究評価への対応をしていただきます。また、研究総括が随時求める研究進捗状況に関する報告等にも対応していただきます。

（2）研究チーム全体の研究費の管理（支出計画とその進捗等）を研究機関とともに適切に行っていただきます。研究代表者および主たる共同研究者は、自身のグループの研究参加者や、特に CREST の研究費で雇用する研究員等の研究環境や勤務環境・条件に配慮してください。

「文部科学省の公的研究費により雇用される若手の博士研究員の多様なキャリアパスの支援に関する基本方針」（平成23年12月20日 科学技術・学術審議会人材委員会）の趣旨をふまえ、研究代表者および主たる共同研究者は、研究費で雇用する若手の博士研究員を対象に、国内外の多様なキャリアパスの確保に向けた支援に積極的に取り組むことを推奨します。面接選考会において研究費で雇用する若手博士研究員に対する多様なキャリアパスを支援する活動計画^{※4}について確認します。また、中間評価や事後評価において、当該支援に関する取組状況や若手の博士研究員の任期終了後の進路を確認し、プラスの評価の対象とします。

（3）研究成果の取り扱い

- a. 国費による研究であることから、知的財産権の取得に配慮しつつ、国内外での研究成果の発表を積極的に行ってください。

^{※4} 当該活動計画に基づく活動の一部は、研究エフォートの中を含めることができます。

第 2 章 CREST

- b. 研究実施に伴い得られた研究成果を論文等で発表する場合は、戦略的創造研究推進事業（CREST）の成果である旨の記述を行ってください。
 - c. JST が国内外で主催するワークショップやシンポジウムに研究チームの研究者とともに参加し、研究成果を発表していただきます。
 - d. 知的財産権の取得を積極的に行ってください。知的財産権は、原則として委託研究契約に基づき、所属機関から出願していただきます。
- (4) 科学・技術に対する国民の理解と支持を得るため、「国民との科学・技術対話」に積極的に取り組んでください（8 ページもご参照ください）。「国民との科学・技術対話」の取組みについては、中間評価、事後評価における評価項目の一部となります。
- (5) JST と研究機関との間の研究契約および JST の諸規定に従っていただきます。
- (6) JST は、研究課題名、研究参加者や研究費等の所要の情報を、府省共通研究開発管理システム（e-Rad）および政府研究開発データベース（「第 6 章 応募に際しての注意事項」（159 ページ～））へ提供することになりますので、予めご了承ください。また、研究代表者等に各種情報提供をお願いすることがあります。
- (7) 戦略的創造研究推進事業の事業評価、JST による経理の調査、国の会計検査等に対応していただきます。
- (8) 研究終了後一定期間を経過した後に行われる追跡評価に際して、各種情報提供やインタビュー等に対応していただきます。

2.2.8 研究機関の要件・責務等

研究機関（採択された研究課題の研究代表者および主たる共同研究者の所属機関）の要件・責務等は、以下の通りです。

以下を踏まえ、応募に際しては必要に応じて、所属研究機関への事前説明や事前承諾を得る等の手配を適切に行ってください。

- (1) 研究費は、委託研究契約に基づき、その全額を委託研究費として研究機関に執行していただきます。そのため、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」（平成 19 年 2 月 15 日 文部科学大臣決定）（以下、「ガイドライン」という。）に示され

第 2 章 CREST

た「競争的資金等の管理は研究機関の責任において行うべき」との原則に従い、研究機関の責任において研究費の管理を行っていただきます。

なお、研究機関は、ガイドラインに従って、委託研究費の管理・監査体制を整備し、その実施状況を文部科学省へ報告するとともに、体制整備等の状況に関する現地調査にご対応頂く必要があります（「6.4 研究機関における研究費の適切な管理・監査の体制整備等について」（163 ページ））。

- (2) 研究費の柔軟で効率的な運用に配慮しつつ、研究機関の責任により委託研究費の支出・管理を行っていただきます。ただし、委託研究契約書及び JST が定める委託研究契約事務処理説明書等により、本事業特有のルールを設けている事項については契約書等に従っていただきます。記載のない事項に関しては、科学研究費補助金を受給している機関にあつては、各機関における科学研究費補助金の取り扱いに準拠していただいて差し支えありません。また、JST に対する所要の報告等、および JST による経理の調査や国の会計検査等に対応していただきます。
- (3) 効果的な研究推進のため、円滑な委託研究契約締結手続きにご協力ください。
- (4) 委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条（日本版バイドール条項）が適用されて研究機関に帰属した知的財産権が、出願および設定登録等される際は、JST に対して所要の報告をしていただきます。また、第三者に譲渡される際は、JST の承諾を得ることが必要となります。
- (5) 委託研究の実施に伴い発生する知的財産権は、研究機関に帰属する旨の契約を当該研究に参加する研究者等と取り交わす、または、その旨を規定する職務規程を整備する必要があります。
- (6) 委託研究契約が締結できない場合には、当該研究機関では研究を実施できないことがあります。
- (7) JST は、営利機関等（民間企業および JST が指定する研究機関）との委託研究契約に先立ち、委託の可否および委託方法に係る審査を行います。この審査の結果によっては、JST が特に指定する委託方法に従っていただくことがあります。また、財務状況が著しく不安定な場合等は、委託が不可能と判断され、当該研究機関では研究が実施できない場合があり、その際には研究体制の見直し等をしていただくことがあります。

2.2.9 特定課題調査

- (1) 応募された研究提案のうち、小額で短期間に研究データの補完等を行うことができ、それにより次年度以降に応募された場合に評価を的確に行うことが期待される場合に、研究総括が採択課題とは別に、特定課題調査を研究提案者に依頼することがあります。
- (2) 特定課題調査の実施は、次年度以降に当該研究領域へ再応募することを条件とします。その際には、他の研究提案と同様に選考を行い、優先的な取り扱いはありません。
- (3) 特定課題調査に直接応募することはできません。

2.2.10 研究提案書（様式）の記入要領

次ページ以降の研究提案書の記入要領に従い、研究提案書を作成してください。

- ※ 様式 1～ 12 全てを 1 つのファイル（Word または PDF）にまとめてご応募ください（最大容量は 3 MB です）。
- ※ 別紙（提出前確認シート）は提出する必要はありませんので、ご注意ください。
- ※ 提案書作成前に必ず「2.2.3 選考の方法等（5）」19 ページ）もしくは（CREST- 別紙）提出前確認シート「研究総括との関係について」をご確認ください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

（問い合わせ先： rp-info@jst.go.jp ）

- 「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」研究領域に応募される方

「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」研究領域に応募される方は、研究費総額および研究期間が他の領域と異なりますのでご注意ください。当該研究領域の研究提案書を e-Rad からダウンロードしてご利用ください。詳細は、「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」（66 ページ～）をご覧ください。

- 「エネルギー高効率利用のための相界面科学」研究領域に応募される方

「エネルギー高効率利用のための相界面科学」研究領域に応募される方は、Science アプローチもしくは Engineering Science アプローチのどちらかを選んでいただきます。応募の際には、
・ 研究提案書『様式 1』の「研究課題名」

第 2 章 CREST

・ e-Rad『応募情報登録【研究共通情報の入力】』画面の「研究開発課題名」のそれぞれ先頭に、Science アプローチを希望される場合には【S アプローチ】、Engineering Science アプローチを希望される場合には【E アプローチ】を必ず明記してください。（SおよびE は半角英数大文字）

Science アプローチと Engineering Science アプローチについては、「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」（78 ページ～）をご覧ください。

○ 「エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出」研究領域に応募される方

「エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出」研究領域に応募される方はタイプ A もしくはタイプ B のどちらかを選んでいただきます。タイプBに応募の際には、

- ・ 研究提案書『様式 1』の「研究課題名」
- ・ e-Rad『応募情報登録【研究共通情報の入力】』画面の「研究開発課題名」

のそれぞれ先頭に【タイプ B】を必ず明記してください。（B は半角英数大文字）

タイプ A とタイプ B の違いについては、「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」（87 ページ～）をご覧ください。

提出前確認シート（※本シートは提出しないでください。）

各様式について

提案書を提出する前に必ず確認してください。

	項目	主な確認ポイント	チェック欄
	e-Rad への応募データの入力	記載漏れがないか。	<input type="checkbox"/>
様式 1	研究者データ	記載漏れ、チェック漏れがないか。 e-Rad データとの不整合はないか。	<input type="checkbox"/>
様式 2	研究概要要旨		<input type="checkbox"/>
様式 3	研究構想	A4 用紙 6 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 4	研究実施体制 1	記載漏れ（特に「エフォート」）がないか。	<input type="checkbox"/>
様式 5	研究実施体制 2	記載漏れ（特に「所属研究機関コード」「研究者番号」、「エフォート」）がないか。	<input type="checkbox"/>
様式 6	研究費計画	合計が様式 1 の研究費総額と合致しているか。	<input type="checkbox"/>
様式 7	論文・著者リスト（研究代表者）	A4 用紙 2 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 8	論文・著者リスト（主たる共同研究者）	主たる共同研究者 1 人につき A4 用紙 1 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 9	特許リスト	A4 用紙 1 ページ程度か。	<input type="checkbox"/>
様式 10	他制度での助成等の有無		<input type="checkbox"/>
様式 11	人権の保護および法令等の遵守への対応		<input type="checkbox"/>
様式 12	その他特記事項	A4 用紙 2 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>

※ 提案書については漏れがないかチェックの上、提出してください。なお、提案書に不備がある場合には不受理となる可能性がありますので、ご注意ください。

※ 様式 1～12 全てを 1 つのファイル（Word または PDF）にまとめてアップロードしてください。

※ ファイル容量は最大 3 MB です。

研究総括との関係について（副研究総括との関係についても同様の扱いとなります。）

以下の項目 a～d のうち、該当するか否かについて明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

お問い合わせ先：rp-info@jst.go.jp

項目	内容	チェック欄
a	研究総括と親族関係にある。	該当なし <input type="checkbox"/>
b	研究総括と大学、国研等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している。あるいは、同一の企業に所属している。	該当なし <input type="checkbox"/>
c	現在、研究総括と緊密な共同研究を行っている。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行ったことがある。（例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著論文等の執筆等）	該当なし <input type="checkbox"/>
d	過去に通算 10 年以上、研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあったことがある。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とします。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究指導を行っていた期間も含まれます。	該当なし <input type="checkbox"/>

研究提案書（様式）の記入要領

区分 4

(CREST - 様式 1)

平成 24 年度募集 CREST 研究提案書

応募研究領域		
研究課題名		
研究代表者氏名		
所属機関・部署・役職		
研究者番号	(科学研究費補助金研究者番号がある方はその番号、ない方は e-Rad (府省共通研究開発管理システム [http://www.e-rad.go.jp/])へ研究者情報を登録した際に付与される 8桁の研究者番号を記載してください。)	
学歴 (大学卒業以降)	(記入例) 昭和〇〇年 〇〇大学〇〇学部卒業 昭和〇〇年 〇〇大学大学院〇〇研究科修士課程〇〇専攻修了 (指導教官: 〇〇〇〇教授) 昭和〇〇年 〇〇大学大学院〇〇研究科博士課程〇〇専攻修了 (指導教官: 〇〇〇〇教授) 【記入必須】 昭和〇〇年 博士 (〇〇学) (〇〇大学) 取得	
研究歴 (主な職歴と 研究内容)	(記入例) 昭和〇〇年～〇〇年 〇〇大学〇〇学部 助手 〇〇教授研究室で〇〇〇〇〇〇について研究 昭和〇〇年～〇〇年 〇〇研究所 研究員 〇〇博士研究室で〇〇〇〇に関する研究に従事 平成〇〇年～〇〇年 〇〇大学〇〇学部教授 〇〇〇〇について研究	
研究期間	2012 年 月 (H24.) ～ 年 月 (年間)	
研究費総額	<input type="checkbox"/> 種別 I <input type="checkbox"/> 種別 II	研究費総額 百万円 (小数点は記入しないでください)
研究総括との関係	<input type="checkbox"/> 該当なし	「2. 2. 3 選考の方法 (5)」(19 ページ) もしくは (CREST - 別紙) 提出前確認シート「研究総括との関係について」の a. ～d. の各項目に該当しないことを確認し、左欄にチェックしてください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

・応募研究領域
研究提案は「CREST」および「さきがけ」の全ての研究領域の中から 1 件のみ応募できます。

・研究者番号
応募は e-Rad より行っていただきますが、e-Rad の利用に当たっては、事前に e-Rad への研究者情報の登録が必要です。e-Rad ログイン ID がいない方は、所属研究機関の担当者、もしくは募集要項の第 8 章に記載の e-Rad ヘルプデスクへお早めにお問い合わせください。

・学歴・研究歴
指導教官名、所属した研究室の室長名は必ず記載してください。

・研究期間
研究期間は 5 年以内です。ただし、研究終了時期は研究実施の最終年の年度末とすることができます。(研究期間 5 年で採択された場合は、最長で 2018 年 3 月末日までとすることができます。)

・研究費総額
種別 I、種別 II どちらかにチェックをして、右欄に具体的な研究費総額を記載してください。1 研究課題当たりの研究費総額は、種別 I が 150～300 百万円未満、種別 II が 300～500 百万円程度です。なお、研究費総額が 5 億円を超える場合、チェックは不要です。

研究課題要旨

○ 研究課題要旨

400 字程度で「研究構想」(CREST - 様式 3)の要点をまとめてください。

○ 提案内容に関するキーワード

研究課題を理解する上で有効なものについて、巻末(参考 1)のキーワード表から最も近いと思われるものを 5 つまで選び、“番号”と“キーワード”をご記入ください。キーワード表に該当するものがない場合は、頭に“*”をつけ、独自にキーワードを記入してください。

(記入例) No. 001 遺伝子、No. 002 ゲノム、No. 010 発生分化、*○○○

○ 分野

研究課題の分類される分野に関し、巻末(参考 2)の研究分野表から最も近いと思われるものについて、主分野は 1 個、副分野は 1～3 個以内を選び、“番号”と“研究区分”をご記入ください。

(記入例) 主分野 : No. 0101 ゲノム

副分野 : No. 0102 医学・医療、No. 0104 脳科学

○ 照会先

当該研究課題についてよくご存じの方を 2 名挙げてください(外国人でも可)。それぞれの方の氏名、所属、連絡先(電話/FAX/電子メールアドレス)をご記入ください。選考(事前評価)の過程で、評価者(研究総括および領域アドバイザー)が、本研究提案に関して照会する場合があります。この照会先の記載は必須ではありません。

研究構想

- ・ 評価者が理解しやすいように記述してください。そのため、必要に応じて図や表も用いてください。
- ・ e-Rad へアップロードできる提案書ファイルの最大容量は 3MB です。ご注意ください。
- ・ A4 用紙 6 ページ以内 (厳守) にまとめてください。

1. 研究の目標・ねらい

- ・ 研究目標 (研究期間終了時に達成しようとする、研究成果の目標)
- ・ 研究のねらい (科学技術イノベーション創出の観点から、上記研究成果によって直接的に得られる科学技術上のインパクト) を、具体的に記載してください。

2. 研究の背景

本研究構想の重要性・必要性が明らかとなるよう、科学技術上の要請、社会的要請や経済、産業上の要請および、当該分野や関連分野の動向等を適宜含めて記載してください。

3. 研究計画とその進め方

具体的な研究内容・研究計画を記載してください。

- ・ 「1. 研究の目標・ねらい」をどのように達成しようとするのか、構想・計画を具体的に示していただくために、「1. 研究の目標・ねらい」へ向けた研究のマイルストーン (研究の途上での、研究の達成度の判断基準と時期) を示しつつ、タイムスケジュールの大枠を示してください。研究開始 3 年後までの達成目標を明確に示してください (中間評価等での評価における判断材料の 1 つとなります)。
- ・ 「1. 研究の目標・ねらい」の達成にあたって予想される問題点とその解決策を含みます。
- ・ 研究項目ごとに記載していただいても結構です。
- ・ この研究構想において想定される知的財産権等 (出願やライセンス、管理を含む) について、現在の関連知的財産権取得状況、研究を進める上での考え方を記述してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

4. 研究実施の基盤および準備状況

本研究構想を推進する基盤となる、

- ・ 研究提案者自身（および必要に応じて研究参加者）のこれまでの研究の経緯と成果
- ・ その他の予備的な知見やデータ等（存在する場合）

について、具体的に記載してください。

5. 国内外の類似研究との比較、および研究の独創性・新規性

関連分野の国内外の研究の現状と動向を踏まえて、この研究構想の世界の中での位置付け、独創性、新規性や優位性を示してください。

必要に応じ、参考となる論文を 2、3 報挙げて記述してください。

6. 研究の将来展望

この研究構想の「1. 研究の目標・ねらい」の達成を端緒として、将来実現することが期待される、科学技術の発展、科学技術イノベーション創出、新産業創出、知的財産の取得・活用、社会貢献等を、研究提案者が想定し得る範囲で記述してください。

研究実施体制 1

(研究代表者グループの研究実施体制)

研究代表者グループ

(記入例)

研究機関名	〇〇大学大学院 〇〇研究科 〇〇専攻 (研究実施場所 〇〇大学)		
当該研究機関からの研究参加者	氏名	役職	エフォート (研究代表者のみ)
(研究代表者→)	〇〇 〇〇	教授	30%
	〇〇 〇〇	准教授	—
	〇〇 〇〇	講師	—

- ・エフォートには、研究者の年間の全仕事時間（研究活動の時間のみならず教育・医療活動等を含む）を 100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率（%）を記入してください。【総合科学技術会議における定義による】
- ・研究チームの構成メンバーについては、その果たす役割等について十分ご検討ください。
- ・研究参加者のうち、提案時に氏名が確定していない研究員等の場合は、「研究員 〇名」といった記述でも結構です。
- ・研究参加者の行は、必要に応じて追加してください。

○ 特記事項

- ・特別の任務等（研究科長等の管理職、学会長など）に仕事時間（エフォート）を要する場合には、その事情・理由を記入してください。

○ 研究実施項目および概要

・ 研究実施項目

・ 研究概要

研究代表者グループが担当する研究の概要を簡潔に記載してください。

・ 研究構想における位置づけ

自らの研究構想を実現するために研究代表者グループが果たす役割等を記載してください。

研究実施体制 2

(共同研究グループの研究実施体制)

- ・ 研究代表者の所属機関以外の研究機関（共同研究機関）の研究者が加わる場合、その研究参加者を共同研究機関ごとに記入してください。
- ・ 産学官からの様々な研究機関を共同研究グループとすることが可能です。
- ・ 共同研究グループの数に上限はありませんが、研究代表者の研究構想の遂行に最適で必要十分なチームを編成してください。研究代表者が担う役割が中心的でない、共同研究グループの役割・位置づけが不明であるチーム編成は CREST の研究体制としては不適切です。
- ・ 様式 5 は必要に応じて追加してください。
- ・ 研究チームに共同研究グループを加えることは、必須ではありません。

共同研究グループ (1)

(記入例)

共同研究機関名	◇◇研究所 ◇◇研究室 (所属研究機関コード) (研究実施場所 ◇◇研究所)		
当該研究機関からの研究参加者	氏名	役職	エフォート (主たる共同研究者のみ)
(主たる共同研究者→)	〇〇 〇〇 (研究者番号 ²⁾)	チームリーダー	25%
	〇〇 〇〇	研究員	—
	... ³⁾	特任研究員	—

- 1) 主たる共同研究者は、所属先の e-Rad 所属研究機関コードを記載してください。
- 2) 主たる共同研究者は、科学研究費補助金研究者番号がある方はその番号、ない方は e-Rad へ研究者情報を登録した際に付与される 8 桁の研究者番号を記載してください。
- 3) 研究参加者の行は、必要に応じて追加してください。

○ 研究実施項目および概要

・ 研究実施項目

・ 研究概要

本共同研究グループが担当する研究の概要を簡潔に記載してください。

・ 研究構想における位置づけ・必要性

研究代表者の研究構想を実現するために本共同研究グループが必要不可欠であることの理由、位置づけ等を記載してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

共同研究グループ (2)

(記入例)

共同研究機関名	〇〇株式会社 (所属研究機関コード:) (研究実施場所 〇〇株式会社××研究開発センター)		
当該研究機関からの研究参加者	氏名	役職	エフォート (主たる共同研究者のみ)
(主たる共同研究者→)	〇〇 〇〇 (研究者番号 ²⁾)		10%
	〇〇 〇〇		—
	. . . 3)		—

1) 主たる共同研究者は、所属先の e-Rad 所属研究機関コードを記載してください。

2) 主たる共同研究者は、科学研究費補助金研究者番号がある方はその番号、ない方は e-Rad へ研究者情報を登録した際に付与される 8 桁の研究者番号を記載してください。

3) 研究参加者の行は、必要に応じて追加してください。

○ 研究実施項目および概要

・ 研究実施項目

・ 研究概要

本共同研究グループが担当する研究の概要を簡潔に記載してください。

・ 研究構想における位置づけ・必要性

研究代表者の研究構想を実現するために本共同研究グループが必要不可欠であることの理由、位置づけ等を記載してください。

研究費計画

- ・ 費目別の研究費計画と研究グループ別の研究費計画を年度ごとに記入してください。
- ・ 面接選考の対象となった際には、さらに詳細な研究費計画を提出していただきます。
- ・ 採択された後の研究費は、本事業全体の予算状況、研究総括による研究領域のマネージメント、課題評価の状況等に応じ、研究期間の途中に見直されることがあります。
- ・ 研究チーム編成は、研究代表者の研究構想を実現するために必要十分で最適な編成を提案してください。共同研究グループを編成する場合、共同研究グループの必要性や共同研究グループへの予算配分の適切性、コストパフォーマンス等も重要な選考の観点となります。

(記入例)

○ 費目別の研究費計画 (チーム全体)

	初年度 (H24. 10 ～ H25. 3)	2年度 (H25. 4～ H26. 3)	3年度 (H26. 4～ H27. 3)	4年度 (H27. 4～ H28. 3)	5年度 (H28. 4～ H29. 3)	最終年度 (H29. 4～ H30. 3)	合計 (百万円)
設備費	20	40	0	0	0	0	60
材料・消耗品費	20	40	30	30	20	20	160
旅費	1	2	2	2	2	1	10
人件費・諸謝金 (研究員の数)	6 (2)	12 (2)	12 (2)	12 (2)	12 (2)	6 (1)	60
その他	10	0	0	0	0	0	10
合計 (百万円)	57	94	44	44	34	27	300

研究費の費目と、その用途は以下の通りです。

- ・ 設備費：設備を購入するための経費
 - ・ 材料・消耗品費：材料・消耗品を購入するための経費
 - ・ 旅費：研究代表者や研究参加者の旅費
 - ・ 人件費・謝金：研究員・技術員・研究補助者、RA (※) 等の人件費、謝金
- ※RA (リサーチアシスタント) については、2.1.4 研究費 (13 ページ -) 及び Q&A を参照してください。
- ・ (研究員の数)：研究費で人件費を措置する予定の研究員の人数
 - ・ その他：上記以外の経費 (研究成果発表費用、機器リース費、運搬費等)

○ 特記事項

- ・ 最適な費目毎の予算額・比率となるようご検討ください。また、人件費が研究費総額の 50%を超える場合、材料・消耗品費、旅費それぞれが研究費総額の 30%を超える場合は、その理由を本項に記載してください。
- ・ 研究期間を通じた研究費総額が 5 億円を超える研究提案である場合、「多額の研究費を必要とする理由」を本項に記載してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

(記入例)

○ 研究グループ別の研究費計画

・ 研究代表者の研究構想を実現する上で適切な研究費計画であり、研究のコストパフォーマンスが考慮されていることや、共同研究グループへの予算配分の適切性も重要な選考の観点となります。

	初年度 (H24. 10～ H25. 3)	2年度 (H25. 4～ H26. 3)	3年度 (H26. 4～ H27. 3)	4年度 (H27. 4～ H28. 3)	5年度 (H28. 4～ H29. 3)	最終年度 (H29. 4～ H30. 3)	合計 (百万円)
研究代表者 グループ	20	40	25	25	20	15	145
共同研究 グループ (1)	20	30	10	10	5	5	80
共同研究 グループ (2)	17	24	9	9	9	7	75
合計 (百万円)	57	94	44	44	34	27	300

○ 購入予定の主要設備 (1 件 5,000 千円以上、機器名、概算価格)

(記入例) ○○○○○○ 15,000 千円
 ○○○○○○ 5,000 千円
 ○○○○○○ 10,000 千円
 ○○○○○○ 5,000 千円
 ○○○○○○ 10,000 千円
 ○○○○○○ 5,000 千円

論文・著書リスト (研究代表者)

○ 本提案に関連する主要な文献

研究代表者が近年に学術誌等に発表した論文、著書等のうち、今回の提案に関連し重要と思われるものを選んで、現在から順に発表年次を過去に遡って記入してください。本人が筆頭著者のものについては頭に*印を付けてください。

記載項目は著者（著者は全て記入してください。）、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年です。項目順は自由です。

○ 上記以外の主要な文献

上記の「本提案に関連する主要な文献」以外で、研究代表者が最近発表された主要なものを中心に記入してください。本人が筆頭著者のものについては頭に*印を付けてください。

記載項目は著者（著者は全て記入してください。）、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年です。項目順は自由です。

「本提案に関連する主要な文献」、「上記以外の主要な文献」を併せて A4 用紙 2 ページ以内 で記入してください。

論文・著書リスト（主たる共同研究者）

主たる共同研究者が近年に学術誌等に発表した論文、著書等のうち、今回の提案に関連し重要と思われるものを中心に選んで、現在から順に発表年次を過去に遡って記入してください。主たる共同研究者本人が筆頭著者のものについては頭に*印を付けてください。

記載項目は著者（著者は全て記入してください。）、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年です。項目順は自由です。

主たる共同研究者 1 人につき A4 用紙 1 ページ以内 で記入してください。

特許リスト(研究代表者・主たる共同研究者)

○ 主要特許

出願番号・発明者・発明の名称・出願人・出願日

近年に出願した特許のうち今回の提案に関連すると思われる重要なものを選んで、A4 用紙 1 ページ程度で記入してください。

・ 研究代表者

・ 主たる共同研究者

他制度での助成等の有無

研究代表者及び主たる共同研究者が、現在受けている、あるいは申請中・申請予定の国の競争的資金制度やその他の研究助成等制度での助成等 (CREST・さきがけを含む) について、制度名ごとに、研究課題名、研究期間、役割、本人受給研究費の額、エフォート等を記入してください。記入内容が事実と異なる場合には、採択されても後日取り消しとなる場合があります。

<ご注意>

- ・「不合理な重複及び過度の集中の排除」に関しては、「第 6 章 応募に際しての注意事項」をご参照ください。
- ・現在申請中・申請予定の研究助成等について、この研究提案の選考中にその採否等が判明するなど、本様式に記載の内容に変更が生じた際は、本様式を修正の上、この募集要項巻末に記載されたお問い合わせ先まで電子メールで連絡してください。

(記入例)

研究代表者 (研究提案者) : 氏名 ○○ ○○

制度名	受給状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究期間	役割 (代表/ 分担)	(1) 本人受給研究費 (期間全体)	エフォート (%)
					(2) " (H25 年度 予定)	
科学研究費補助 金 基盤研究(S)	受給	○○ ○○	H22.4 — H26.3	代表	(1) 100,000 千円 (2) 50,000 千円 (3) 25,000 千円 (4) 5,000 千円	
					(1) 千円 (2) 千円 (3) — (4) —	

- ・現在受給中または受給が決定している助成等について、本人受給研究費 (期間全体) が多い順に記載してください。その後に、申請中・申請予定の助成等を記載してください。
- ・助成等が、現在受給中または受給が決定している場合は「受給」、申請中または申請予定であれば「申請」、と記入してください。
- ・「役割」は、代表又は分担等を記載してください。
- ・「本人受給研究費」は、ご本人が受給している金額 (直接経費) を記載してください。
- ・「エフォート」は、年間の全仕事時間 (研究活動の時間のみならず教育・医療活動等を含む) を100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率 (%) を記載してください【総合科学技術会議における定義による】。申請中・申請予定の助成等のエフォートは記載せず、CREST のみに採択されると想定した場合の、受給中・受給予定の助成等のエフォートを記載してください。
- ・必要に応じて行を増減してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

(記入例)

主たる共同研究者：氏名 △△ △△

制度名	受給 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費	エフォート (%)
					(期間全体)	
厚労科研費	受給	△△ △△	H23.5 — H27.3		(2)〃 (H25年度 予定) (3)〃 (H24年度 予定) (4)〃 (H23年度 実績)	10
					(1) 千円 (2) 千円 (3) 千円 (4) ー	

主たる共同研究者：氏名

制度名	受給 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費	エフォート (%)
					(期間全体)	
					(2)〃 (H25年度 予定) (3)〃 (H24年度 予定) (4)〃 (H23年度 実績)	
					(1) 千円 (2) 千円 (3) 千円 (4) 千円	

人権の保護および法令等の遵守への対応

研究計画を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。

例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、提供を受けた試料の使用、ヒト遺伝子解析研究、組換えDNA実験、動物実験など、研究機関内外の倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となります。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

その他特記事項

- ・ 戦略的創造研究推進事業に応募した理由、研究に際してのご希望、ご事情その他について、A4 用紙2 ページ以内で自由に記入してください。
- ・ 海外の研究機関を研究チームに加える場合は、海外の研究機関に所属する共同研究者が必要であることの理由を本項に記載してください。
- ・ 特筆すべき受賞歴等がある場合には、必要に応じて本項に記載してください。

第 3 章 さきがけ

3.1 さきがけについて

3.1.1 研究推進の仕組み

「さきがけ」の研究推進の仕組みは以下の通りです。

(1) さきがけの概要・特徴

- a. 国が定める戦略目標の達成に向けて、先駆的・独創的で挑戦的な課題達成型基礎研究を推進します。持続的に科学技術イノベーションを創出していく上での源泉となり得る、革新的な研究成果を世界に先駆けて創出することを目的とした個人型研究です。
- b. 研究領域の責任者である研究総括が、選定された研究者を総括し、領域方針のもとパーティクル・ネットワーク型研究所として運営します。
- c. 研究領域ごとに、研究提案を募集し、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て選考します。
- d. 選定された研究者はその研究構想の実現に向けて、個人の発想に基づいて研究を実施します。

(2) さきがけの研究タイプ

以下のタイプについて応募することができます。

タイプ	研究期間及び研究費	選考の対象
通常型	研究期間： 3年 研究費：総額 4 千万円以下	全ての応募者が対象
大 挑 戦 型 (※)	研究期間、研究費：研究開始時は、上記の通常型の研究期間、研究費に準じますが、研究の進捗に応じて変更される場合があります	希望者のみを対象 (様式 8 の提出が必要) 大挑戦型のみのお応募は不可

※ さきがけ大挑戦型の概要

成功した場合には飛躍的、画期的な成果が期待できる研究（いわゆる、大化けする研究）であって、実現の可能性の観点からは明確な見通しが得難いハイリスク研究を積極的に採択します。このため、さきがけ通常型の選考プロセスに加え、幅広い視点から、提案の可能性・期待性の審査を行います。さきがけは、これまでも研究者個人の独創的で挑戦的な研究を推進してきましたが、大挑戦型により、さきがけの特徴であるチャレンジングな研究をさらに推進し

第 3 章 さきがけ

ていきます。

- a. 通常型に加え、大挑戦型としての選考も受けることができます。希望する場合は、研究提案書の様式 1 に明記するとともに、様式 8 を提出していただきます。なお、選考により通常型で採択される場合があります。
- b. 研究者は研究期間中に目指す「挑戦目標」を掲げ、当該研究領域において、研究総括の下で他の研究者と交流を持ちつつ挑戦目標の達成に向けて研究を行います。挑戦目標を達成することにより、科学技術の飛躍的、画期的な発展への手掛かりが得られることを期待します。
- c. 研究開始時は、通常型で応募した際の研究費および研究期間に準じた研究計画を作成していただきますが、研究の進捗に応じて平成 30 年（2018 年）3 月末を限度とした研究期間の延長および研究費の増額（研究費総額で最大 2 倍程度まで）が認められる場合があります。
- d. 中間、事後評価では、ハイリスク研究に挑戦したことを前提とした評価を行います。

(3) 研究総括

研究領域の責任者として、研究提案の募集から研究活動の様々な支援まで、研究領域の運営において中心的な役割を果たします。研究者が研究の進捗状況を発表しディスカッションする領域会議の開催や研究実施場所の訪問等の活動を通じて、指導や助言を行います。また研究上のニーズや評価により研究費の調整を行います。

(4) 研究実施体制

- a. 研究者が個人で研究を進めます。
- b. JST は原則、研究者が研究を実施する研究機関と委託研究契約を締結します。
- c. 採択された研究者は、兼任 * 1、専任 * 2、出向 * 3 のいずれかの形態で、研究期間中 JST に所属します。勤務条件等については「3.2.8 採択された研究者の勤務条件等」（55 ページ）をご参照ください。

※ 応募に際しては、必要に応じて、所属研究機関や共同研究機関等への事前説明等を行ってください。

※ 研究期間中の所属機関の変更等必要に応じて、参加形態を変更することは可能です。

* 1 兼任：大学、国公立試験研究機関、独立行政法人、財団法人、企業等に所属している方で、JST の所属を兼務して、参加する場合です。

* 2 専任：研究機関、企業等に所属されていない、あるいは所属機関を退職して、JST の

第 3 章 さきがけ

雇用する研究者として参加する場合です。

* 3 出向：企業・財団法人等に所属している方が、JST への出向の上、参加する場合です。

(5) 研究実施場所

研究内容や研究環境を考慮しつつ、研究者ならびに研究を実施する機関とご相談の上、決定します。所属機関以外で研究することも可能です。

(6) 研究計画

採択後、研究者は研究課題の研究期間全体を通じた通期研究計画書を作成します。また、年度ごとに年度研究計画書を作成します。研究計画には、研究費や研究体制を含みます。

(7) 研究契約

研究課題の推進にあたり、JST は原則として研究者が研究を実施する研究実施機関と委託研究契約を締結します。

(8) 知的財産権の帰属

さきがけの研究で得られた発明等の帰属は以下のようになります。

a. 国内の研究機関で研究する場合

ア. 兼任の研究者の場合

研究により生じた特許等の知的財産権は、委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条（日本版バイドール条項）に掲げられた事項を研究機関が遵守すること等を条件として、原則として研究機関に帰属します。

イ. 専任・出向の研究者の場合

研究実施機関との契約によります。

b. 海外の研究機関で研究する場合

海外の研究機関と JST の共有となります。JST 持ち分については、原則として研究者と JST の共有となります。

※ 海外の研究機関での研究実施要件については、「3.1.1（12）海外の研究機関での研究実施」（46 ページ）をご参照ください。

(9) 研究支援体制

研究領域ごとに、JST が研究活動を支援します。JST は、研究総括の助言に基づいて研究実施場所や体制、研究の広報やアウトリーチ、特許出願等を含め、研究に必要な支援活動を行

第 3 章 さきがけ

います。

(10) 課題評価

- a. 研究総括は、研究の進捗状況や研究成果を把握し、領域アドバイザー等の協力を得て、研究終了後、速やかに事後評価を行います。
- b. 大挑戦型の研究課題については、研究総括の判断により、平成30年（2018年）3月末を限度として研究期間の延長及び研究計画・研究費の見直し等を行う場合があります。
- c. 研究終了後一定期間を経過した後、研究成果の発展状況や活用状況、研究者の活動状況等について追跡調査を行います。追跡調査結果等を基に、機構が選任する外部の専門家が追跡評価を行います。

(11) 研究領域評価

(10) の課題評価とは別に、研究領域と研究総括を対象として領域評価が行われます。戦略目標の達成へ向けての進捗状況、研究領域の運営状況等の観点から評価が実施されます。

(12) 海外の研究機関での研究実施

次の2つの条件を満たす場合に、海外の研究機関等で研究を行うことも可能ですが、研究総括の承認を必要とします。海外での実施を希望される場合は、海外での実施を希望する理由を研究提案書（様式7）に記載してください。なお、研究総括の承認が得られない場合、あるいは契約の締結が成されないと判断される場合には研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行うことがあります。

- a. 研究者の研究構想を実現する上で必要不可欠と判断され、海外の機関でなければ研究実施が不可能であること。
- b. 当該機関と JST との間で、少なくとも下記の2つの条件を満たす契約を締結できること。
 - ア. 当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、直接経費（研究費）の30%を超えないこと。
 - イ. 当該の海外研究機関と JST との間で、知的財産権の共有（各々50%ずつ保有）が可能であること。

3.1.2 研究期間

(1) 研究期間

研究期間は3年間です。

第 3 章 さきがけ

(2) 本年度採択される研究課題の研究期間は、平成 28 年（2016 年）3 月末までとなります。

(3) 大挑戦型では、当初設定の研究期間にかかわらず、ハイリスク研究であることを考慮した上で、研究総括の判断により研究計画を調整する場合があります。原則として研究期間は 3 年としますが、研究開始後 3 年程度を目安として実施する研究の進捗状況や研究成果等の評価等により、最長で 5 年目の年度末まで延長できる場合もあります。

3.1.3 研究費

(1) 1 研究課題あたりの研究費

全研究期間で総額 4 千万円以下です。

(2) 各年度の予算計画は研究計画に基づいて設定してください。

(3) 研究総括は、研究課題採択後、研究者と相談の上、全研究期間の研究計画、初年度の予算等を定めた年度研究計画を決定します。次年度以降は同様に、毎年、当該年度の研究計画を決定していきます。なお、研究総括の評価や研究の展開状況により研究費が増減することがあります。大挑戦型では、研究の進捗により、研究費総額で最大 2 倍程度までの増額が認められる場合があります。

(4) 研究費は、JST と研究機関が結ぶ研究契約に基づき、研究機関で執行していただきます。研究費の 30% に当たる間接経費を、JST が別途措置して研究実施機関に支払います。また、必要に応じて研究費の一部を JST で執行することもできます。

(5) 研究費（直接経費）の用途については、以下の通りです。

a. 研究費（直接経費）とは、さきがけの研究の遂行に直接必要な経費であり、以下の用途に支出することができます。

* 物品費：新たに設備・備品・消耗品等を購入するための経費

* 旅 費：研究者のさきがけの研究に直接関わる旅費。あるいは、研究計画書に記載された研究参加者が、さきがけの研究に直接関わる本人の研究成果を国内で発表する際の旅費。

* 人件費・謝金：さきがけの研究に直接関わる研究補助者の人件費。

* その他：研究成果発表費用（論文投稿料等）等

第 3 章 さきがけ

b. 以下の経費は研究費（直接経費）として支出できません。

- * さきがけの研究の研究目的に合致しないもの
- * 間接経費としての支出が適当と考えられるもの

（注）JST では、研究機関に対して研究費の柔軟かつ効率的な執行を要請するとともに、国費を財源とすること等から、一部の項目について委託研究契約書や事務処理説明書、府省共通経費取扱区分表等により、一定のルール・ガイドラインを設け、適正な執行をお願いしています。

また、大学等（国公立及び独立行政法人等の公的研究機関、公益法人等で機構が認めるものを含む）と企業等（主として民間企業等の大学等以外の研究機関）では、事務処理等の取扱いが異なる場合があります。詳しくは、以下の URL をご覧ください。

大学等：<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h23/topa.html>

企業等：<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h23/topc.html>

（6）繰越しについて

当該年度の研究計画に沿った研究推進を原則としますが、JSTでは単年度会計が研究費の使いにくさを生み、ひいては年度末の予算使い切りによる予算の無駄使いや不正経理の一因となることに配慮し、研究計画の進捗状況によりやむを得ず生じる繰越しに対応するため、煩雑な承認申請手続きを必要としない簡便な繰越しを導入しています。（繰越し制度は、複数年度契約を締結する大学等を対象とします。）

3.2 応募・選考要領

応募に際しては、「3.1 さきがけについて」（43 ページ～）、以下の「3.2.1 対象となる研究提案」（48 ページ）～「3.2.9 研究提案書（様式）の記入要領」（56 ページ）の全てに加え、「1.2 応募方法について」（2 ページ）～「1.4 研究提案を募集する研究領域」（3 ページ～）、「第 6 章 応募に際しての注意事項」（159 ページ～）及び「第 7 章 JST 事業における重複応募の制限について」（170 ページ～）をご確認ください。

3.2.1 対象となる研究提案

（1）さきがけの平成 24 年度研究提案募集では、「第 5 章 戦略目標」（123 ページ～）に記載の 9 つの戦略目標のもとに定められた 9 つの研究領域（平成 24 年度に新規に発足した研究領域ならびに平成 22、23 年度に発足した研究領域）に対する研究提案を募集します。「第 4 章 募集対象となる研究領域」（4.2 さきがけ、103 ページ～）記載の各研究領域の「研究領域の概要」、および「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」をよくお読

第 3 章 さきがけ

みになり、研究領域にふさわしい研究提案を行ってください。

- (2) 様々な科学技術に革新的発展をもたらし、新技術・新産業の創出につながる先導的・独創的な研究で、国際的に高く評価され得るものを期待します。ただし、他の研究プロジェクトや研究課題等の一部だけを遂行するような研究提案は対象となりません。

3.2.2 応募者の要件

研究者となる方ご本人から提案してください。応募者の要件は以下の通りです。

- (1) 自らが研究構想の発案者であるとともに、その構想を実現するために自立して研究を推進する研究者。

※ 学生が応募する場合は、学業との両立のうえ、さきがけ研究を行う環境が確保できるかについて、指導教官等と事前に相談させていただくことがあります。

- (2) 研究室を主宰する立場にある等により、提案課題に専念できない研究者は対象外となる場合があります。

- (3) 日本国籍を持つ研究者もしくは日本国内で研究を実施する外国人研究者

a. 日本国籍を持つ研究者

海外の研究機関での研究実施を提案される場合は、当該研究機関と JST との間で、共同研究契約の締結が可能であることが要件となります。詳しくは、「3.1.1 (1 2) 海外の研究機関での研究実施」(46 ページ)ならびに巻末の Q&A をご参照ください。

b. 日本国内で研究を実施する外国人研究者

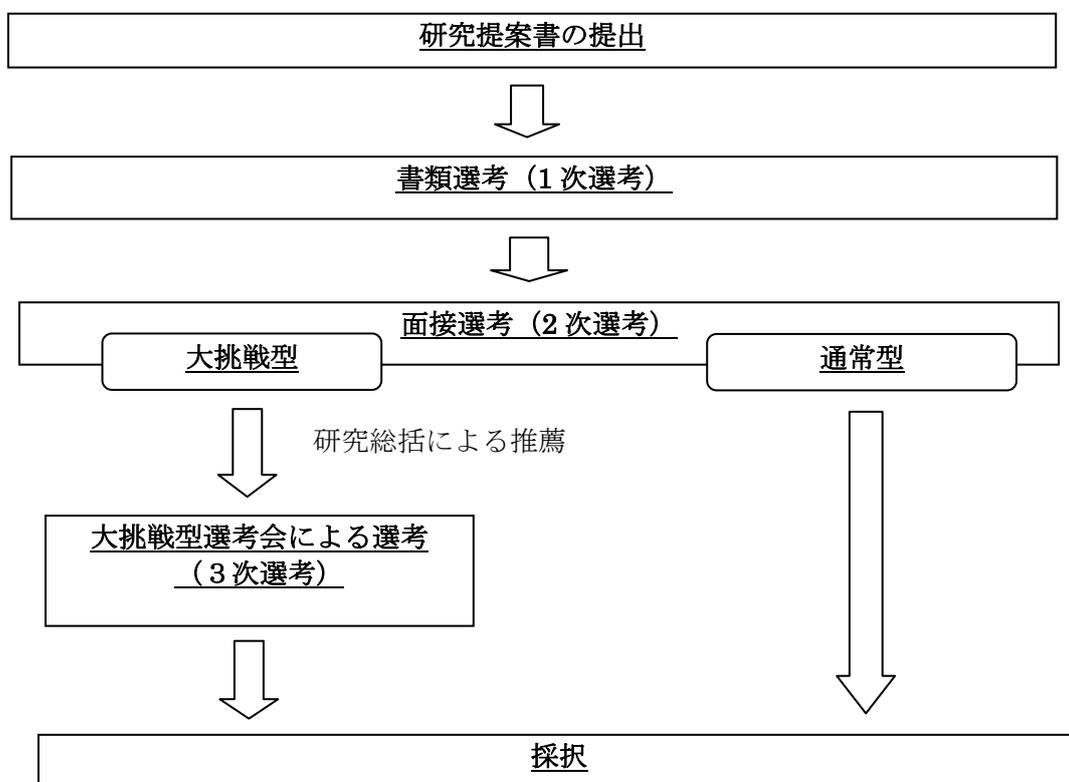
採択時に日本国内の研究機関において研究を行っており、かつ、さきがけ研究終了まで日本国内で研究を実施することが可能であることが要件となります。また、日本語による事務処理の対応が可能であること(あるいは対応が可能な環境にあること)も要件となります。

なお、海外の研究機関で研究を実施する日本人研究者、及び、日本国内の研究機関で研究を実施する外国人研究者の査証(ビザ)の取得、在留期間更新、在留資格変更等の手続きについては、各自にて行っていただきます。研究者が在留資格に関する要件を満たせない場合、研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行いますので、ご注意ください。

3.2.3 選考の方法等

スケジュールは「1.4.3 募集・選考スケジュールについて」（6 ページ）をご参照ください。

(1) 研究領域ごとに、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て、書類選考、面接選考の 2 段階選考を行います。大挑戦型では、下図に示すように、通常の 2 段階選考に、さきがけ大挑戦型審査会による多角的な視点を加えた 3 段階選考を行います。3 次選考は、大挑戦型審査資料（さきがけ - 様式 8）を用いた書類審査の形で行われ、各研究領域での採択枠は設定せず、研究提案の挑戦性に重点を置いて選考を行います。必要に応じて、その他の調査等を行う場合があります。また、外部評価者の協力を得ることもあります。この選考結果に基づき、JST は研究者および研究課題を選定します。



(2) 面接選考の実施および選考結果の通知

- a. 書類選考の結果、面接選考の対象となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、面接選考の要領、日程、追加で提出を求める資料等についてご案内します。面接選考の日程は決まり次第、研究提案募集ホームページ (<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>) にてお知らせします。
- b. 面接選考では、研究提案者ご本人に研究構想の説明をしていただきます。その際、全研究

第 3 章 さきがけ

期間を通した希望研究費総額も示してください。なお、日本語での面接を原則としますが、日本語での実施が困難な場合、英語での面接も可能です。

- c. 書類選考、面接選考等の各段階で不採択となった研究提案者には、その都度、選考結果を書面で通知します。
- d. 選考の結果、採択となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、研究開始の手続きについてご案内します。

(3) 領域アドバイザー等の氏名は、決まり次第、研究提案募集ホームページにてお知らせします。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

(4) 公正で透明な評価を行う観点から、JST の規定に基づき、研究提案者に関して、下記に示す利害関係者は評価に加わらないようにしています。

- a. 研究提案者と親族関係にある者。
- b. 研究提案者と大学、国研等の研究機関において同一の学科、研究室等又は同一の企業に所属している者。
- c. 研究提案者と緊密な共同研究を行う者。
(例えば、共同プロジェクトの遂行、共著研究論文の執筆、同一目的の研究メンバー、あるいは研究提案者の研究課題の中での研究分担者など、研究提案者と実質的に同じ研究グループに属していると考えられる者)
- d. 研究提案者と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にある者。
- e. 研究提案者の研究課題と直接的な競争関係にある者。
- f. その他 JST が利害関係者と判断した場合。

(5) 研究提案者が研究総括と下記の関係にあるとされる場合には、研究提案書を選考対象から除外することになりますので、そのような可能性がある場合には事前にお問い合わせください
(副研究総括を設定している研究領域においては、副研究総括と下記の関係にあるとされる場合にも同様の扱いとなります)。公募締切後に利害関係が判明した場合は、受理が取り消されることもあります。併せて、(さきがけ 別紙) 提出前確認シート「研究総括との関係について」もご活用ください。

お問い合わせ先： rp-info@jst.go.jp

- a. 研究提案者が研究総括と親族関係にある場合。
- b. 研究提案者が研究総括と大学、国研等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している場合。あるいは、同一の企業に所属している場合。

第 3 章 さきがけ

- c. 現在、研究提案者が研究総括と緊密な共同研究を行っている場合。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行った場合。
(例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著研究論文の執筆等)
 - d. 過去に通算 10 年以上、研究提案者が研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあった場合。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とする。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究提案者の研究指導を行っていた期間も含まれます。
- ※ 研究提案者が研究総括と上記 a. ~ d. に記載した関係に該当するか否かについて明確に判断し難い場合は、「プログラム調整室」のプログラムオフィサーが選考の過程で個別に判断します。

3.2.4 選考の観点

- (1) さきがけの各研究領域に共通の選考の基準は、以下のとおりです。
 - a. 戦略目標の達成に貢献するものであること。
 - b. 研究領域の趣旨に合致したものであること。
 - c. 提案者自身の着想であること。
 - d. 独創性を有していること。
 - e. 研究構想の実現に必要な手掛かりが得られていること。
 - f. 今後の科学技術に大きなインパクト（新技術の創出、重要問題の解決等）を与える可能性を有していること。
 - g. 研究が適切な実施規模であること。大挑戦型では、次の基準を加えます。
 - h. 実現の可能性の観点からは明確な見通しが得難いが、成功した場合に飛躍的、画期的な成果が期待できること。
 - (2) 上記のほか、研究領域毎の独自の選考の観点や方針について、「第 4 章 募集対象となる研究領域 4.2 さきがけ」（103 ページ ~）記載の各研究領域の「研究領域の概要」、および「研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針」をよくお読みください。
 - (3) 研究費の「不合理な重複」ないし「過度の集中」にあたるかどうか、選考の要素となります。詳しくは、「6.2 不合理な重複及び過度の集中」（160 ページ ~）をご参照ください。
- ※ 学生の場合は、学業との両立のうえ、さきがけ研究を行う環境が確保できるかについて、

第 3 章 さきがけ

指導教官等の承認が得られているか確認させていただくことがあります。

3.2.5 採択予定件数

平成 24 年度研究提案募集では、9 研究領域で 90 件程度とします。

大挑戦型では、通常型の採択に加えて若干名を採択する予定です。

※ 採択件数は、予算等の諸事情により変動する場合があります。

3.2.6 採択された研究者の責務等

(1) 研究の推進および管理

研究の推進全般、研究成果等について責任を負っていただきます。また、研究計画書の作成や定期的な報告書等の提出を行っていただきます。

(2) 資金の執行管理・運営、事務手続き、研究補助者等の管理、出張等について責任を負っていただきます。

(3) 研究成果の取り扱い

研究総括等に研究進捗状況を報告していただきます。また、国内外での研究成果の発表や、知的財産権の取得を積極的に行っていただきます。研究実施に伴い、得られた研究成果を論文等で発表する場合は、さきがけの成果である旨の記述を行っていただきます。併せて、JST が国内外で主催するワークショップやシンポジウムに参加し、研究成果を発表していただきます。

(4) 研究総括主催による合宿形式の領域会議（年 2 回）に参加し、研究成果の発表等を行っていただきます。

(5) 科学・技術に対する国民の理解と支持を得るため、「国民との科学・技術対話」に積極的に取り組んでください（8 ページもご参照ください）。

(6) JST と研究機関等との研究契約、その他 JST の諸規定等に従っていただきます。

(7) JST は、研究課題名、構成員や研究費等の所要の情報を、府省共通研究開発管理システム（e-Rad）および政府研究開発データベース（「第 6 章 応募に際しての注意事項」（159 ページ～））へ提供することになりますので、予めご了承ください。また、研究者等に各種情報提供をお願いすることがあります。

(8) 戦略的創造研究推進事業の事業評価、JST による経理の調査、国の会計検査、その他各種検査等に対応していただきます。

(9) 研究終了後一定期間を経過した後に行われる追跡評価に際して、各種情報提供やインタビュー等に対応していただきます。

3.2.7 研究機関の要件・責務等

研究機関（採択された研究課題の研究代表者および主たる共同研究者の所属機関）の要件・責務等は、以下の通りです。

以下を踏まえ、応募に際しては必要に応じて、所属研究機関への事前説明や事前承諾を得る等の手配を適切に行ってください。

(1) 研究費は、委託研究契約に基づき、その全額を委託研究費として研究機関に執行していただきます※。そのため、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」（平成19年2月15日 文部科学大臣決定）（以下、「ガイドライン」という。）に示された「競争的資金等の管理は研究機関の責任において行うべき」との原則に従い、研究機関の責任において研究費の管理を行っていただきます。

なお、研究機関は、ガイドラインに従って、委託研究費の管理・監査体制を整備し、その実施状況を文部科学省へ報告するとともに、体制整備等の状況に関する現地調査にご対応頂く必要があります（「6.4 研究機関における研究費の適切な管理・監査の体制整備等について」（163ページ））。

※さきがけ専任研究者の場合は、研究実施機関によって、委託研究契約と異なる研究契約（共同研究契約等）を締結して研究費を執行していただくことがあります。

(2) 研究費の柔軟で効率的な運用に配慮しつつ、研究機関の責任により委託研究費の支出・管理を行っていただきます。ただし、委託研究契約書及び JST が定める委託研究契約事務処理説明書等により、本事業特有のルールを設けている事項については契約書等に従っていただきます。記載のない事項に関しては、科学研究費補助金を受給している機関にあっては、各機関における科学研究費補助金の取り扱いに準拠していただいて差し支えありません。また、JST に対する所要の報告等、および JSTによる経理の調査や国の会計検査等に対応していただきます。

(3) 効果的な研究推進のため、円滑な委託研究契約締結手続きにご協力ください。

第 3 章 さきがけ

- (4) 委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条（日本版バイドール条項）が適用されて研究機関に帰属した知的財産権が、出願および設定登録等される際は、JST に対して所要の報告をしていただきます。また、第三者に譲渡される際は、JST の承諾を得ることが必要となります。
- (5) 委託研究の実施に伴い発生する知的財産権は、研究機関に帰属する旨の契約を当該研究に参加する研究者等と取り交わす、または、その旨を規定する職務規程を整備する必要があります。
- (6) 委託研究契約が締結できない場合には、当該研究機関では研究を実施できないことがあります。
- (7) JST は、営利機関等（民間企業および JST が指定する研究機関）との委託研究契約に先立ち、委託の可否および委託方法に係る審査を行います。この審査の結果によっては、JST が特に指定する委託方法に従っていただくことがあります。また、財務状況が著しく不安定な場合等は、委託が不可能と判断され、当該研究機関では研究が実施できない場合があります、その際には研究体制の見直し等をしていただくことがあります。

3.2.8 採択された研究者の勤務条件等

(1) 勤務条件

原則として JST の諸規定によりますが、勤務時間、休憩および休日については研究実施場所ごとに定めます。

(2) 研究者に対する報酬、社会保険の適用

a. 兼任について

兼任研究者とは、既に大学等の研究機関に雇用され、JST を兼務し研究を推進する研究者を指します。JST が研究者に支給する報酬については、JST の規定に基づき、毎月一定額をお支払いします。社会保険については、ご所属の研究機関での加入となります。

b. 専任について

専任研究者とは、研究者として JST に雇用された研究者を指します。JST が研究者に支給する報酬は、JST の規定に基づき、年俸制となっています。年俸には給与・諸手当及び賞与等のすべてが含まれています。また、社会保険については、JST 加盟の健康保険、厚生年金保険、

第 3 章 さきがけ

厚生年金基金および雇用保険に加入していただきます。

c. 出向について

出向する研究者には、給与および事業主負担額（健康保険、厚生年金保険、退職給与引当金等）に兼務率を乗じた額が JST から出向元に支払われます。給与は出向元を経由してお支払いします。兼務率は出向元との相談で決めますが、JST 80%以上の兼務が望まれます。

社会保険の適用については、出向元の健康保険、厚生年金保険、厚生年金基金および雇用保険を継続することになります。ただし、労働者災害補償保険については、JST が適用事業主になります。

3.2.9 研究提案書（様式）の記入要領

次ページ以降の研究提案書の記入要領に従い、研究提案書を作成してください。

※ 様式 1～ 7（大挑戦型は 1～ 8）全てを 1つのファイル（Word または PDF）にまとめてご応募ください。

※ 別紙（提出前確認シート）は提出する必要はありませんので、ご注意ください。

※ 提案書作成前に必ず「3.2.3 選考の方法等（5）」（51 ページ～）もしくは（さきがけ－別紙）提出前確認シート「研究総括との関係について」をご確認ください。明確に判断し難い項目が 1つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

（問い合わせ先： rp-info@jst.go.jp）

提出前確認シート（※本シートは提出しないでください。）

提出期限について

締切当日はe-Radのシステム負荷が高く、応募に時間がかかるなどのトラブルが発生しています。
締切ぎりぎりの場合、応募が完了できないなどの問題となる可能性がありますので、時間的余裕を十分に取って、応募を完了するようお願いいたします。

各様式について

提案書を提出する前に必ず確認してください。

	項目	主な確認ポイント	チェック欄
	e-Rad への応募データの入力	記載漏れがないか。	<input type="checkbox"/>
様式 1	研究者データ	記載漏れ、チェック漏れはないか。 e-Rad 入力データとの不整合はないか。	<input type="checkbox"/>
様式 2	研究概要要旨		<input type="checkbox"/>
様式 3	研究構想	A4 用紙 5 枚程度か。	<input type="checkbox"/>
様式 4	論文・著者・特許リスト		<input type="checkbox"/>
様式 5	他制度での助成等の有無		<input type="checkbox"/>
様式 6	人権の保護および法令等の遵守への対応		<input type="checkbox"/>
様式 7	その他特記事項		<input type="checkbox"/>
様式 8	大挑戦型審査資料（希望者のみ）	A4 用紙 2 枚以内か。	<input type="checkbox"/>

※ 提案書については漏れがないかチェックの上、提出してください。なお、提案書に不備がある場合には不受理となる可能性がありますので、ご注意ください。

※ 様式 1～7（大挑戦型は 1～8）全てを 1 つのファイル（Word または PDF）にまとめてアップロードしてください。

※ ファイル容量は最大 3 MB です。

研究総括との関係について（副研究総括との関係についても同様の扱いとなります。）

以下の項目 a～d のうち、該当するか否かについて明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

お問い合わせ先：rp-info@jst.go.jp

No.	項目	チェック欄
a	研究総括と親族関係にある。	該当なし <input type="checkbox"/>
b	研究総括と大学、国研等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している。あるいは、同一の企業に所属している。	該当なし <input type="checkbox"/>
c	現在、研究総括と緊密な共同研究を行っている。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行ったことがある。（例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著論文等の執筆等）	該当なし <input type="checkbox"/>
d	過去に通算 10 年以上、研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあったことがある。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とします。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究指導を行っていた期間も含まれます。	該当なし <input type="checkbox"/>

研究提案書（様式）の記入要領

区分 4

（さきがけ - 様式 1）

平成 24 年度 さきがけ 研究提案書

応募研究領域	
研究課題名	(20 字程度)
研究者氏名	
所属機関・部署・役職	
研究者番号	(科学研究費補助金研究者番号がある方はその番号、ない方は e-Rad (府省共通研究開発管理システム [http://www.e-rad.go.jp/]) へ研究者情報を登録した際に付与される 8 桁の研究者番号を記載してください。)
学歴 (大学卒業以降)	(記入例) 平成〇〇年 〇〇大学〇〇学部卒業 平成〇〇年 〇〇大学大学院〇〇研究科修士課程〇〇専攻修了 (指導教官: 〇〇〇〇教授) 平成〇〇年 〇〇大学大学院〇〇研究科博士課程〇〇専攻修了 (指導教官: 〇〇〇〇教授) 【記入必須】 平成〇〇年 博士(〇〇学)(〇〇大学)取得
研究歴 (主な職歴と 研究内容)	(記入例) 平成〇〇年～〇〇年 〇〇大学〇〇学部 助手 〇〇教授研究室で〇〇〇〇〇〇について研究 平成〇〇年～現在 〇〇研究所 研究員 〇〇博士研究室で〇〇〇〇に関する研究に従事
希望する研究費	全研究期間での研究費希望総額 (万円) ※間接経費を含まない額を記入してください。
大挑戦型の希望	<input type="checkbox"/> 大挑戦型としての選考も希望する ※希望する場合は、様式 8 を作成してください。 ※選考により、通常型で採択される場合があります。 ※大挑戦型のみのお応募はできません。
研究実施場所について の希望	<input type="checkbox"/> 現所属機関 <input type="checkbox"/> その他 (研究実施場所:)
研究総括との関係	<input type="checkbox"/> 該当なし 「3. 2. 3 選考の方法 (5)」(51 ページ) もしくは (さきがけ - 別紙) 提出前確認シート「研究総括との関係について」の a. ~d. の各項目に該当しないことを確認し、左欄にチェックしてください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

・ 応募研究領域

研究提案は「CREST」および「さきがけ」の全ての研究領域の中から 1 件のみ応募できます。

・ 研究者番号

応募は e-Rad より行っていただきますが、e-Rad の利用に当たっては、事前に e-Rad への研究者情報の登録が必要です。e-Rad ログイン ID がいない方は、所属研究機関の担当者、もしくは募集要項 VII に記載の e-Rad ヘルプデスクへお早めにお問い合わせください。

・ 研究実施場所についての希望

研究を行う予定の場所にチェックをしてください。

「その他」を選ばれた方については、採択された際にご相談させていただくこととなります。なお、応募に際しての事前のご相談もお受けします。

研究課題要旨

○ 研究課題要旨

400字程度で「研究構想」(さきがけ - 様式3)の要点をまとめてください。

○ 提案内容に関するキーワード

研究課題を理解する上で有効なものについて、巻末(参考1)のキーワード表から最も近いと思われるものを5つまで選び、「番号」と「キーワード」をご記入ください。キーワード表に該当するものがない場合は、頭に“*”をつけ、独自にキーワードを記入してください。

(記入例) No.001 遺伝子、No.002 ゲノム、No.010 発生分化、*○○○

○ 分野

研究課題の分類される分野に関し、巻末(参考2)の研究分野表から最も近いと思われるものについて、主分野は1個、副分野は1～3個以内を選び、「番号」と「研究区分」をご記入ください。

(記入例) 主分野 : No.0101 ゲノム

副分野 : No.0102 医学・医療、No.0104 脳科学

○ 照会先

当該研究課題について良くご存じの方を2名挙げてください(外国人でも可)。それぞれの方の氏名、所属、連絡先(電話/FAX/電子メールアドレス)をご記入ください。選考(事前評価)の過程で、評価者(研究総括および領域アドバイザー)が、本研究提案に関して照会する場合があります。この照会先の記載は必須ではありません。

研究構想

- ・ 評価者が理解しやすいように記述してください。そのため、必要に応じて図や表も用いてください。
- ・ A4 用紙 5 枚程度を目安としますが、必要十分な記述が重要ですので、分量は定めません。

1. 研究のねらい

2. 研究の背景

当該研究構想に至った経緯、ご自身のこれまでの研究との関連等を記述してください。

3. 研究の独創性・新規性および類似研究との比較

関連分野の国内外の研究動向を含めて記述してください。

4. 研究内容

研究の必要性、予備的な知見やデータと具体的な研究項目と、その進め方（目的・目標達成に当たって予想される問題点とその解決策等を含む）を項目ごとに整理し、記述してください。

5. 研究の将来展望

期待される研究成果、将来展望、知的資産の形成、新技術の創製といった将来的な社会への貢献の内容等について、記述してください。

6. 用語の説明

評価者が研究内容を理解するために必要と思われる用語の説明を記述してください。

論文・著書・特許リスト

○ 主要文献

近年に学術誌等に発表した論文、著書等のうち重要なものを、現在から順に発表年次を過去に遡って記入してください。提案者本人が筆頭著者のものについては頭に*印を付けてください。記載項目は以下の通りです。項目順は自由です。

著者（著者は全て記入してください）・発表論文名・掲載誌・巻号・ページ・発表年

○ 参考文献

上記以外にも研究提案を理解する上で必要な関連文献がありましたら挙げてください。（提案者本人が筆頭著者のものがあれば頭に*印を付けてください。）記載項目は以下の通りです。項目順は自由です。

著者（著者は全て記入してください）・発表論文名・掲載誌・巻号・ページ・発表年

○ 主要特許

記載項目は以下の通りです。項目順は自由です。

出願番号・発明者・発明の名称・出願人・出願日

他制度での助成等の有無

提案者ご自身が、現在受けている、あるいは申請中・申請予定の国の競争的資金制度やその他の研究助成等制度での助成等について、制度名ごとに、研究課題名、研究期間、役割（代表者、あるいは分担者等）、研究費の額、エフォート等を明記してください。記入内容が事実と異なる場合には、採択されても後日取り消しとなる場合があります。

(記入例)

制度名	受給状況	研究課題名 (代表者名)	研究期間	役割 (代表/ 分担)	本人受給 研究費 (千円) (1)H24 年度 (2)H25 年度 (3)期間全体	エフォート (%)
さきがけ	申請					80
科学研究費補助金 (基盤研究 C)	受給	○○○ (○○)	H23. 4 ～ H26. 3	代表	(1)800 (2)2, 000 (3)4, 000	10

- ・現在受けている、又は採択が決定している助成等について、研究費（期間全体）が多い順に記載してください。その後、申請中・申請予定の助成等を記載してください（「制度名」の欄に「(申請中)」などと明記してください。）
- ・「役割」は、代表又は分担等を記載してください。
- ・「研究費（千円）」は、ご本人が受給している金額（直接経費）を記載してください。
- ・「エフォート」は、年間の全仕事時間（研究活動の時間のみならず教育・医療活動等を含む）を 100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率（%）を記載してください。【このエフォートの定義は、総合科学技術会議によるものです。】 申請中・申請予定の助成等のエフォートは記載せず、さきがけのみに採択されると想定した場合、現在受けている助成等のエフォートを記載してください。さきがけのエフォートと、現在受けている助成等のエフォートを合計して 100%を超えないようにしてください。
- ・必要に応じて行を増減してください。

人権の保護および法令等の遵守への対応

研究計画を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。

例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、提供を受けた試料の使用、ヒト遺伝子解析研究、組換えDNA実験、動物実験など、研究機関内外の倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となります。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

その他特記事項

- ・ さきがけに応募した理由、研究に際してのご希望、ご事情その他について、自由に記入してください。
- ・ 海外での研究実施を希望される場合は、募集要項「3.1.1 (1 2) 海外の研究機関での研究実施」(46 ページ) をご参照の上、理由をこちらに記載してください。

※研究領域「細胞機能の構成的な理解と制御」(上田 泰己 研究総括)に応募される方は、必ず e-Rad ポータルサイトから当該領域の研究提案書をダウンロードしていただき、本様式(様式 7: その他特記事項)に記載されている注意事項をご確認ください。

大挑戦型審査資料

※大挑戦型の 3 次選考では、研究課題の挑戦性に重点を置いて評価します。

※異分野の審査員が理解しやすいように記述してください。

※A 4 用紙 2 枚以内で作成してください。

1. 研究の概要

400 字以内で研究の概要をまとめてください。

2. 研究の革新性、独創性

従来の常識を打ち破る斬新で革新的な発想、研究の進展により新しい発見やイノベーションを誘発する可能性、既存の学術領域に変革をもたらす可能性、新しい学術領域を創出する可能性等について記述してください。

3. 挑戦目標と目標達成に向けた構想

大挑戦型として研究期間に目指す目標を記述してください。また、その目標が何故、大挑戦と言えるのかについての説明、挑戦目標を達成するための道筋（研究開始 3 年後を想定した中間的な目標も含む）、予備的知見やデータなどの手掛かり、予想される問題点についても記述してください。

4. 将来的な社会、経済、学術へのインパクトおよび波及効果

10～20 年後に期待されるインパクトおよび波及効果を記述してください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

4.1 CREST

- 戦略目標「再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出」(123 ページ) の下の研究領域

4.1.1 分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開

研究総括：藤田 政之（東京工業大学 大学院理工学研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域では 再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギー源と様々な利用者をつなぐエネルギー管理システムにおいて、エネルギー需給を最適制御するための理論、数理モデル及び基盤技術の創出を目的とします。

具体的には、エネルギーと情報を双方向かつリアルタイムで処理し、分散して存在する需要と供給間の状況把握や協調制御を可能とする理論及び基盤技術の研究を推進します。また、需要と供給それぞれの利己的意思決定をエネルギーシステム全体の社会的利益につなげるために、人間行動や社会的合理性を組み込んだ理論及び基盤技術の研究を推進します。さらには、再生可能エネルギーの需給を気象や地理的条件、過去の実績等を考慮して予測する理論及び基盤技術の研究を推進します。

これらの研究を推進するにあたり、分散協調型エネルギー管理システムの構築という出口を見据え、システム、制御、情報、通信、エネルギー、社会科学など様々な研究分野をつないだ連携や融合に取り組みます。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

低炭素社会の実現を目指しつつ、エネルギーを安定的に確保し供給することは、我が国が将来にわたって持続的に成長し発展していくために欠かせません。また、東日本大震災以降の社会情勢の変化により、再生可能エネルギーの本格的な系統導入は、喫緊の課題となっています。この

第 4 章 募集対象となる研究領域

ため、メガソーラーやウインドファームなど発電条件に応じて地域に分散して存在する多様なエネルギー源を、エネルギーの利用形態等に応じて協調的に連動させ、エネルギーの需給を全体として最適制御する分散協調型のエネルギー管理システムの構築が希求されています。

本研究領域では、分散協調型のエネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術を創出し、その成果をエネルギーシステムとして統合し社会実装への道筋をつけることを目指します。生み出される研究成果は、社会が抱えるエネルギー問題を解決し、社会の変革をもたらすインフラの構築に資するものと考えます。このため、科学技術に裏付けられたエネルギーシステムの姿を描きつつ、社会ニーズを的確にとらえた研究を推進していくことが重要です。再生可能エネルギーを大量導入する分散型エネルギーシステムと従来の基幹エネルギーシステムとの調和をどう図るか、災害時も含めたエネルギーシステムの安定性をどう確保するか、導入コストなどの社会的合理性をどう評価するかなどの検討が必要です。また、エネルギーシステムに求められる要件は社会状況に応じて常に変化するため、変化に対応できる普遍的な理論や基盤技術の構築が求められます。このため、本研究領域では、これまでエネルギーシステムの構築に主として携わってきたエネルギー分野等に加え、システム、制御、情報、通信、社会科学など様々な分野の研究者の力を結集し、エネルギー問題の解決に立ち向かっていきます。

このような背景から、本研究領域ではチーム型研究の CREST を設定し、真の異分野連携・融合の実現と優れた研究者の力を社会的課題の解決に向けて最大限発揮していただくため、CREST のもつ仕組みを最大限活用できる領域運営を行います。具体的には、今年度の公募では様々な分野の要素技術を研究開発する小規模チームを募集します（種別Ⅱレベルは募集しません）。研究期間は 2015 年 3 月末までの 2.5 年間とします。この 2.5 年の間に我が国の目指すべきエネルギーシステムの姿を研究領域外の研究コミュニティを含めてオープンに議論し、異分野間の相互理解を深める場を設定します。このため、優れた研究を行いつつ分野を越えた議論を徹底的に行える、研究者の頭脳が十分活かせる小規模チーム（例えば、共同研究グループを設定しない研究代表者グループのみの小規模チーム）、若手の研究者の積極的な応募に強く期待します。議論により本研究領域の戦略を共有し、議論を重ねる中でその戦略を進化させ、研究にフィードバックさせていくことを期待しています。

このような取組みを経た上で、2015 年 4 月以降に、今回の公募で採択された研究チームをコアとした異分野融合チームの再編成を行います。2.5 年間の要素研究を進める中で、目指すべきエネルギーシステムの姿をより具体的なイメージとして共有し、分野を越えた相互理解ができる、エネルギー問題解決のための「最強チーム」をここで複数編成します。世界に強烈なインパクトを与える研究を推進し、新しい学理の探究や新しい価値の創造につながっていくことを目指します。また、関連する実証事業との連携も模索していきます。再編後の研究チームはより大きな規模（種別Ⅱに相当するイメージ）を想定しており、研究期間は、最長で 2020 年 3 月までの 5 年間で予定

第 4 章 募集対象となる研究領域

別Ⅱ相当の規模のチームも含む予定です。

- 公募で採択された全ての研究チームについて最強チームへの参加を保証するものではありません。2014 年度後半に事後評価を予定しており、評価結果やチーム編成の構想によっては、参加できない場合があります。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

◆日時：4月16日（月） 14：00～15：30

◆場所：JST東京本部別館（K's 五番町ビル）2階セミナー室（東京都千代田区五番町7）

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/ems.pdf> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出」(127 ページ) の下の研究領域

4.1.2 生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出

研究総括：永井 良三（東京大学 大学院医学系研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域の目的は、個体の生から死に至る過程を、神経、免疫、内分泌、循環等の高次ネットワークによる動的な恒常性維持機構からとらえ、内的・外的ストレスに対する生体の適応と変容のメカニズムを時空間横断的に解明すること、さらに生活習慣病をはじめとする多くの疾患を「動的恒常性からの逸脱あるいは破綻」として理解し、これを未然に察知し予測的に制御する技術の開発を追求することにあります。

とくに近年、細胞特異的な遺伝子改変動物の作出や細胞分離技術などが大きく進歩したため、生命科学や医学のあり方が大きく変わろうとしています。そこで、これまで知られていなかった異なる細胞間、システム間、臓器間の連携による恒常性維持や負荷適応の機構を明らかにし、これを制御する生命科学と臨床医学の展開が求められています。

具体的には、

- (1) 内的・外的負荷に対する個体の恒常性維持のために、実質・間質細胞間、臓器間、さらに神経、免疫、内分泌、循環等の多岐にわたるシステム間で、相互依存的に作用する複雑系機能ネットワークの動作様式を明らかにします。とくに恒常性の維持と破綻に関わる液性因子、神経伝達、免疫細胞、間質細胞などを同定し、これによって恒常性維持を制御する技術を開発します。
- (2) 誕生から発達、成長、老化というライフステージに応じた個体の恒常性変容機構の時系列的動的変化の様相を解明し、その微細な徴候を早期に検出し、これらを制御する技術を創出します。
- (3) 内的・外的因子によって生ずる臓器障害の発症・進展機構、ストレスや傷害に対する生体防御機構や治癒機構を解明し、ヒト疾患の診断や治療に結びつく技術を創出します。基礎研究の成果はできるだけ臨床例でも検討し、新たな病態概念のもとに多科連携医療の可能性を探索します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

(4) これらの複雑系ネットワークの相互作用の動作様式を多面的に理解し、これを制御する信頼性の高い手法の確立をめざします。そのためにシミュレーション技術やこれを実現する計算科学的な論理的研究も推進します。

こうした研究を通じて、生体の恒常性機構を制御する未知の分子・細胞・ネットワーク機構を解明し、その知見に基づいて新しい医療技術の開発を行います。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

本研究は、恒常性維持と疾患発症を複雑系としての生体システムの視点から理解し、最適医療実現に資する基礎技術を開発するための科学研究です。そのためには、次のような視点に立って研究を進めることが必要となります。

生体の恒常性維持は、負荷に応答して短時間で生じるフィードバックシステムだけでなく、時間をかけてセットポイントを変更するシステムも存在します。その制御には自律神経系、内分泌代謝系、免疫系、血管系等のシステム連携や臓器間の連関が作用し、そこには未知の機能をもった多彩な細胞と液性因子が関与します。

このような研究は病気の理解と克服にも重要です。多くの病態は負荷に対する適応機構の破綻として理解されます。臓器の機能が破綻するまでには、一次的な生体反応だけでなく、二次的、三次的な反応、すなわち構造と機能の変化が起こり、ここにもシステム間連携や臓器連関が関わっています。これらの生体反応の存在は古くから知られていましたが、これに関わる分子や細胞については、必ずしも明らかではありませんでした。とくに遺伝子改変動物の作出や細胞分離技術の進歩によって、恒常性維持や病態形成に関わる新しい生命科学が急速に展開しようとしています。

これらのことを踏まえ、臓器形成や再生、負荷に対する適応と破綻（臓器障害）の問題について、分子・細胞の新たな機能に基づくシステム間連携の解明を目指す研究提案を募集します。臨床医学に足場をおいた研究者が新たな手法を取り入れることで、新しい分野が切り開かれると期待しています。さらに、既に得られた知見や技術を携えて医療分野へ参画する他分野の研究者によって、これまででない成果が得られるのではないかと考えています。

これらの研究の遂行は容易ではありません。そこで本研究領域では、これまで交流のなかった研究者が、アイデアや技術を交換し、相互に助け合うことのできる分野横断的な研究チームによる提案を歓迎します。

研究領域を運営していくにあたっては、異なるテーマを扱うチーム間で議論を深め、共同研究の芽を育むことによる相乗効果にも期待しています。研究領域全体としてひとつの目標を見据えることで初めて、生まれる成果もあるはずです。ぜひ、そうした相乗効果をもたらすようなオープンマインドを持って、ご応募ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出」(130 ページ) の下の研究領域

4.1.3 ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術

研究総括：田中 啓二（東京都医学総合研究所 所長）

研究領域の概要

本研究領域は、先端的ライフサイエンス領域と構造生物学との融合によりライフサイエンスの革新に繋がる「構造生命科学」と先端基盤技術の創出を目指します。すなわち最先端の構造解析手法をシームレスに繋げ、原子レベルから細胞・組織レベルまでの階層構造ダイナミクスの解明と予測をするための普遍的原理を導出し、それらを駆使しながら生命科学上重要な課題に取り組みます。

近年わが国では大規模なタンパク質の構造決定研究が進められ大きな成果を収めてきましたが、今後はその資源を礎に、生命現象の重要な担い手でありながら単独では機能しないタンパク質を動的に捉え、これが多くの生体高分子との相互作用で機能を発揮するメカニズムを追求することが大切です。たとえば多くの動植物の病気はタンパク質の異常に由来しますが、その原因を解明し、新規治療法や予防法を開発するためには、構造生命科学を基軸にした生命現象の理解が不可欠です。また、健康な長寿社会の実現、安全な食糧生産、環境問題の克服でも構造生物学的研究が求められます。こうした局面において構造生命科学は、生命現象を原子・分子レベルで時間的・空間的に解明して普遍的原理を導出し、さらには構造から生命現象を予測することで、こうした課題に応えるものとなります。

そこで本研究領域では、この構造生命科学を駆使して生命現象を支える重要な機能性素子である巨大複合体やオルガネラの動態解析、疾患の原因分子の特定とその構造の解明、構造的相互作用に基づいた創薬のためのリード化合物の分離などのほか、こうした研究を実現するために必要な先導的技術の創出を目指します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

研究領域の概要で述べた構造生命科学は、現在、まだ揺籃期にあります。これを確固たるものにするためには、独創的な研究を展開する幅広いライフサイエンスの研究者たちと卓越した構造生物学的技術を持った研究者たちの叡智を結集した包括的な研究組織を構築・整備することが必

第 4 章 募集対象となる研究領域

要です。すなわちこれまで個別に推進してきたタンパク質の構造解析研究とライフサイエンスの機能解析研究が連携して研究プラットフォームを構築することが必要となります。そこで本領域では、ライフサイエンスと構造生物学が補完的に相互創出しながらインテグレーションを目指す先端的な研究に邁進します。

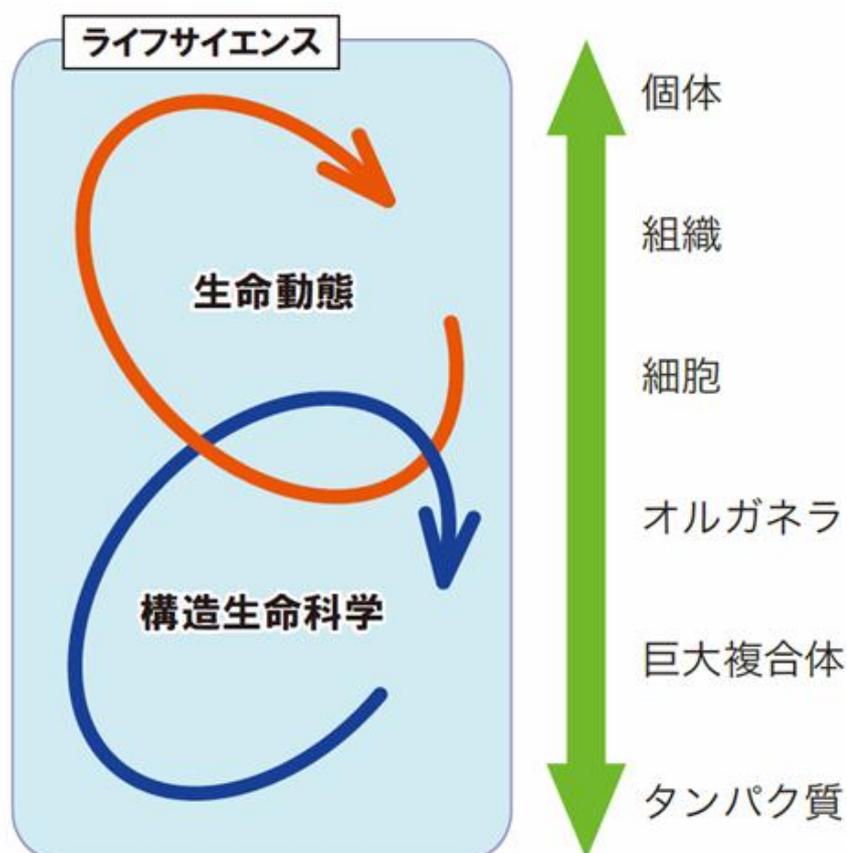
具体的には、

- わが国がこれまで培ってきた構造生物学の伝統や科学力を継承・発展させ広範囲なバイオサイエンス研究と次世代構造生物学を融合させたライフサイエンスの新しい領域「構造生命科学」を駆使して生命科学上重要な課題に取り組みます。
- タンパク質の「構造を解く」研究からタンパク質の「構造を使う」研究への飛躍を実現し、研究の社会還元を目指しますが、実践的な出口研究のみならず未来を志向した基礎的研究が含まれるものも歓迎します。
- 結晶構造解析、溶液散乱、核磁気共鳴 (NMR)、電子顕微鏡、1 分子観察、分子イメージング、タンパク質複合体単粒子構造解析、質量分析、計算科学、バイオインフォマティクス、各種相互作用解析法など、ライフサイエンス研究の発展に資する基盤的な新規技術の創出や高度化を目指します。
- 原核・真核生物を問わず生命現象の源である分子基盤の解明とその応用を目標とし、タンパク質のみならず、タンパク質と核酸、脂質、糖などの結合体や複合体の構造と機能の研究も奨励します。
- 生体分子相互作用や修飾及び低分子化合物によるタンパク質の時空間的な変化を原子から組織レベルまで階層的に捉えることで可能となる分子識別機構の解明および分子識別機構を制御する新規分子設計に向けた要素技術の創出も追求します。
- 動植物の病気の新規治療法や予防法の開発及び創薬に有用なリード化合物の分離につながる研究、食品の安全性に関わる食品添加物、食中毒等に関わる細菌・ウイルスに関する新たな検査法・予防法・治療法等の開発につながる研究及び環境問題等に配慮した植物の育成、バイオ燃料の開発等につながる研究等を対象とします。
- 研究目標の成果を明確にするために、構造生物学者が代表となるか、もしくは構造生物学者を共同研究者として構成したチーム研究を重視します。
- 上記以外の構造生命科学の発展に資する先導的で独自の視点からの提案も対象とします。

領域の運営に当たっては、CREST 領域内の連携だけでなく、同じ戦略目標のさきがけ「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」研究領域や、平成 24 年度に開始予定の文部科学省「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」など、関連するプログラムや事業との連携を重視して情報交換や共同研究の場を設け、相加的・相乗的成果を挙げられる体制を構築します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

※なお本領域では CREST「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」研究領域（研究総括：山本 雅 東京大学 医科学研究所 教授）とのあいだで、以下の図のような研究テーマの差別化を図ります。



上図において「生命動態」は「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」研究領域を、「構造生命科学」は「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」研究領域をそれぞれ示します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。（CREST、さきがけ合同で開催します。）

◆日時：4月9日（月） 14：00～16：00

◆場所：JST東京本部別館（K's 五番町ビル）1階ホール（東京都千代田区五番町7）

◆日時：4月11日（水） 10：00～11：30

◆場所：大阪大学中之島センター 7階 講義室3（大阪府大阪市北区中之島4丁目3-53）

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/kouzou.pdf> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築」（132 ページ）の下の研究領域

4.1.4 新機能創出を目指した分子技術の構築

研究総括：山本 尚（シカゴ大学 教授／中部大学 分子性触媒研究センター センター長・学長付教授）

研究領域の概要

「分子技術」とは目的を持って分子を設計・合成し、分子レベルで物質の物理的・化学的・生物学的機能を創出することによって、従前の科学技術を質的に一変させる一連の技術である。分子レベルでの物性創出とは、無限に存在する分子から最善・最適の分子を精密合成技術と理論・計算科学との協働により自在に設計・合成するという究極の物質合成で、分子の形状・構造、電子状態、集合体・複合体、輸送・移動を制御し、これによって真に産業競争力のある諸外国には真似できない物質・材料の創出が期待できます。

本研究領域では、解決すべき多様な応用課題に潜む本質的な問題点を分子レベルまで掘り下げ、所望の機能を持つ分子を設計・合成・操作・制御・集積することで、常識的な分子ライブラリーに止まっていた従来の科学技術の延長線上では考えることの出来ない、革新的かつ精密でオンリー・ワンの新物質・新材料・新デバイス・新プロセスの創出につながる分子技術を構築し、将来を見据えた社会ニーズと分子技術との間をシームレスに結びつけることを最終目標とします。

こうした分子技術の研究開発に普遍性をもたせるために、従来の化学、物理学、生物学等の分野単独の知見では解決が困難であった応用課題上のボトルネックを共通・共有課題として捉え、分野融合的に克服する独自の技術体系の構築に取り組みます。

多岐にわたる応用分野、専門分野で各々活躍している接点の少ない研究者が「分子技術」という共通の土台に立って互いの研究・技術を見つめ直し、新たな展開を生み出し、幅広い社会ニーズに応える物質・材料開発へのブレークスルーを起こすことを強く意識した分野横断型チームによる意欲的かつ挑戦的な研究課題を対象とします。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

「分子技術」とは、目的をもって分子を設計・合成し、分子レベルで物質の物理的・化学的・生物学的機能を創出することによって、これまでの科学技術を質的に一変させる一連の技術です。「分子技術」に対比する言葉として「分子科学」がありますが、分子科学とは広く分子および分

第 4 章 募集対象となる研究領域

分子集合体の構造や物性を分子レベルで解明し、化学反応や分子の相互作用及びその本質を、理論と実験の両面から明らかにすることを目的とする学問です。従って、分子科学が与える知見、理解は「分子技術」を構築する上で基盤となるものです。すなわち、分子技術は従前の技術とは異なり、根源的な分子レベルで分析的に所望の機能・物性を創出し、新産業育成に結びつけ、今後の我が国の国力の源泉になるとともに、広く人類の福祉に貢献する先導的な取り組みです。本研究領域は、このような「分子技術」を総合的に研究開発します。

既に、今日様々な部品や機器が、既存の半導体や金属に置き換わり、分子素材である「ソフトマテリアル」に移行しつつあります。これは低環境負荷、資源制約への対応、そして高い生体親和性といった人間社会全体の課題に対する解決策をソフトマテリアルや分子材料、それを実現する「分子技術」が提供することを示唆しています。本領域研究では、環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計、「分子技術」の構築に重点を置きます。すなわち、ライフイノベーション、グリーンイノベーションに関わる革新的成果を創出するために、個別応用課題の研究開発とは別に、様々な分野への展開が可能な「分子技術」を確固たる土台として築いておくことで、個別施策の研究開発や異分野融合が加速されることを目指します。

「分子技術」には、精密合成技術と理論・計算科学との協働により新機能物質を自在に設計・創成する「設計・創成の分子技術」、分子の形状構造を厳密に制御することにより新たな機能の創出に繋げる「形状・構造制御の分子技術」、分子レベルでの構造設計に基づく新たな触媒・システム開発に繋げる「変換・プロセスの分子技術」、分子の電子状態を自在に制御する「電子状態制御の分子技術」、分子集合体・複合体の形成や機能解析・化学制御に関連する「集合体・複合体制御の分子技術」、膜物質を介した分子・イオンの輸送速度や選択性向上等の分子・イオンの輸送に関係する「輸送・移動制御の分子技術」の6つの要素技術からなるものとして捉えることができます。これらの要素技術から成る分子技術を基盤とする応用例としては、ソフトマテリアルで構成された電子機器や、超低消費電力かつ資源再利用に対応した太陽電池フィルム、ドラッグデリバリーシステム等を活用した治療などが挙げられますが、分子技術の範囲は広範囲に広がっています。

遠い将来を見据えたニーズと分子技術との間をシームレスに結びつけるのが本領域研究であります。従って、社会的ニーズに沿って、現在の技術レベルでは達成出来ない「夢の目標」、例えば赤外線領域をも吸収する太陽電池や、1世紀以前に提案された佐吉電池等々の斬新な提案を掲げ、それぞれの研究テーマにおいて、従前の研究の延長とは一線を画し、まったく新規な研究プランを提案し、それを達成するための明確で独創的な分子技術の「イメージ・ストーリー」を描いてください。さらに、やれることをやるのではなく、やらなければならないことを遂行し、ひいては「分子技術」を我が国の National Pride とし得る研究を進め、これによって、新たな付加価値産業を生み、人類の生存に益する持続可能社会を構築します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

これらの課題を解決するために、本研究領域の実施に当たっては、学際的な研究推進を実現するために、CREST 研究チーム間の連携や共同研究はもちろんのこと、さきがけ研究者等との連携などによる相乗効果を図るための研究会、シンポジウムなど、ダイナミックな運営形態を積極的に採用する予定です。協働によって初めて達成可能となるような挑戦的な提案を歓迎します。遠い将来を見据えたニーズや現場のニーズを具体的に提供頂く企業との密接な協働を特に重視しますが、原則としては1研究課題に企業1社の協働が望ましいと考えています。また、研究提案時に企業との協働体制を構築することが難しい場合には、研究開始後に企業と協働することを想定した研究シナリオで提案されることを望みます。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。(CREST・さきがけを連続で開催します。)

◆日時：4月4日(水) 13:00～14:15

◆場所：JST東京本部別館(K's五番町ビル) 1階ホール(東京都千代田区五番町7)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/bunshi.pdf>

をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出」(136 ページ) の下の研究領域

4.1.5 エネルギー高効率利用のための相界面科学

- ～ Science アプローチ
- ～ Engineering Science アプローチ

研究総括： 笠木 伸英（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

副研究総括： 橋本 和仁（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域は、豊かな持続性社会の実現に向けて、エネルギー利用の飛躍的な高効率化を実現するため、エネルギー変換・輸送に関わる相界面現象の解明や高機能相界面の創成などの基盤的科学技术の創出を目的とします。

具体的には、様々な相界面現象の基礎学理や制御・最適化技術を深化させることによって、エネルギー損失の大幅な減少を可能とする相界面、あるいは、高効率エネルギー利用のための新たな高機能相界面を創造することに挑戦します。そのためには、ナノ、メソ、マクロといった異なるスケールの現象を統合的に解析・設計するための技法、相界面構造を制御・最適化するための理論的手法などを開拓することなどが重要です。さらに、これらの先端的な基礎研究の成果を、実際の機器やシステムの設計に効果的に適用し、それらの飛躍的性能向上、低炭素化、低コスト化に繋げることが重要です。

したがって、本研究領域では、エネルギーの高効率利用に向けた相界面におけるエネルギー変換・輸送機構の解明、マルチスケールの相界面現象を総合的に解析・設計するための計測、モデリング、シミュレーション技術の開発、相界面構造を制御・最適化するための数理科学的な手法などの基盤技術を創出するとともに、機器やデバイスの理論的最高性能を実現するための高機能相界面を創成することを最終目標とします。こうした目標を達成するために、既存の専門分野を越えた、あるいは異なる分野の科学的知識を融合した、総合的な取り組みを奨励します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

地球温暖化、資源枯渇などの地球規模の課題を克服し、豊かな持続性社会を構築するためには、エネルギー問題への貢献度を吟味した上で、目標技術におけるエネルギー利用効率を極限まで高

第 4 章 募集対象となる研究領域

めるとともに、新たなエネルギー関連技術を開発する必要があります。自然エネルギーの収穫を含め、あらゆるエネルギー利用過程の高効率化は、普遍的かつ根源的な研究開発目標としてさらに重要性が増しています。

エネルギーに関連する種々の機器やシステムには、固体、液体、気体といった異なる状態や異なる物質が互いに接する境界（相界面）が必ず存在し、そこで生じる力学的、化学的、あるいは電磁気学的な現象を利用するものが多くあります。一方、現実のエネルギー機器やシステムの性能は、その理論的最高性能（限界性能）に遠く及びません。これはエネルギーの変換、輸送、貯蔵プロセスにおける不可逆損失が主原因であり、また、それらの多くは相界面での現象に起因しています。そこで、相界面での不可逆損失を大幅に削減することが、省エネルギー、すなわち、エネルギー利用効率の向上を狙うすべての技術開発において本質的に重要と考えられます。

例えば、エネルギー変換システムにおける乱流や沸騰などの複雑熱流動の制御、輸送機器における摩擦損失の低減、燃料電池や蓄電池などの電極界面反応機構の解明と相界面材料・形態の最適化、太陽光による発電や燃料生産の素過程の解析と最適化、伝熱・物質交換・相分離技術の高度化によるヒートポンプの革新、分離膜の構造の詳細解析と孔径・相界面形態の高性能化、パワー半導体デバイスの界面制御による高効率化などの課題が存在します。

こうした課題を解決するためには、共通する相界面現象の基礎学理を深化させ、そこで得られた知識を基に理想的な界面を設計し、実証することが望めます。また、求める相界面を具体的に作製・制御する技術の開発も必須です。一方、相界面はマルチスケール構造の各階層に存在します。従って、ナノメートルでの現象解明や材料研究の成果を実システムに活かすためには、幅広いスケールの現象を総合的に解析・設計するための計測技術や、モデリングとシミュレーション技術のための工学や数理科学の開拓も必要です。そして、これらの成果を統合することによって、機器やシステムのエネルギー損失の削減や、新たな省エネルギー機器、創エネルギー機器などの創造が可能となる共に、関連技術の飛躍的な性能向上と低コスト化を図ることができると考えられます。さらに、相界面科学は、人類のあらゆる生産・消費活動に関わっています。本研究領域推進による成果は、最終的にはエネルギー利用に限らず、広く他分野にも転用できる共通基盤的な科学・技術として構築されることを目指しています。

本研究領域の目標を着実に達成するため、特に以下の方針を立てています。

- (1) エネルギーはわが国が直面する主要課題のひとつであり、CREST はその解決に結びつく課題解決型基礎研究を国として集中投資して推進する事業であることを念頭に、エネルギー高効率利用に向けた優れた基礎研究提案を選ぶ。
- (2) エネルギー高効率利用への量的貢献あるいは低コスト化による広い市場普及に繋がる、具体的な技術目標を見据えた基礎研究を期待する。すなわち、目標技術の革新性だけでなく、量

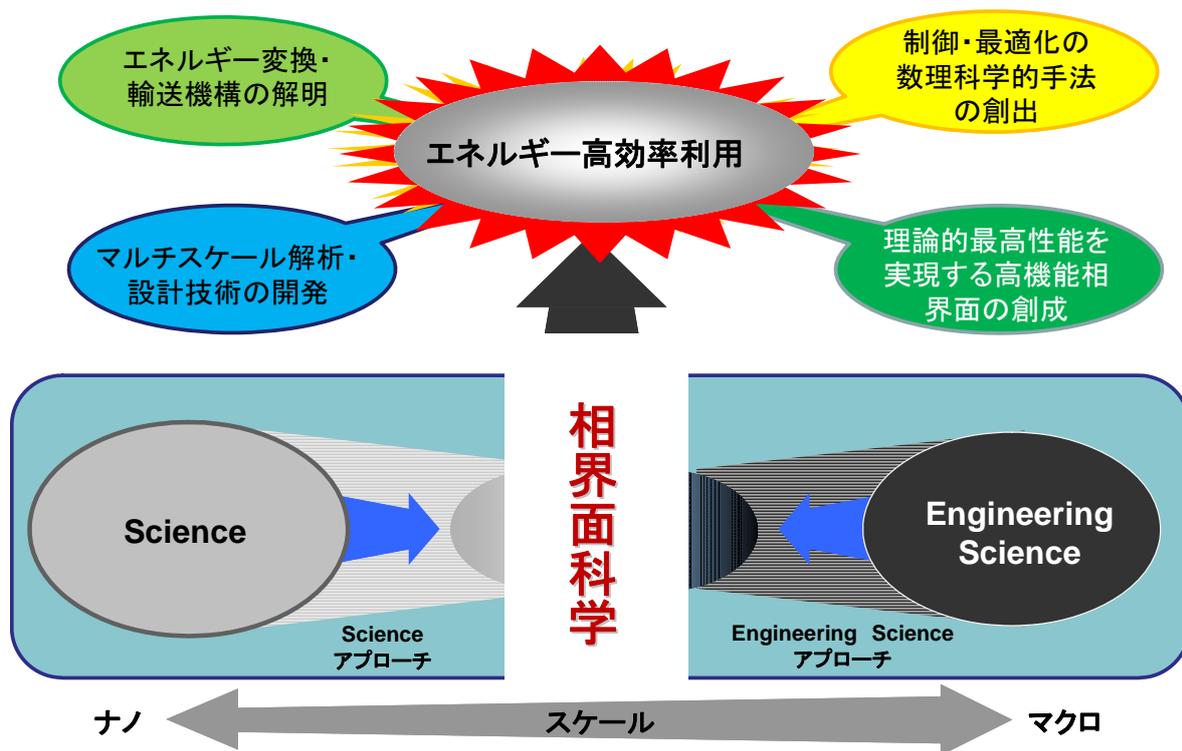
第 4 章 募集対象となる研究領域

的貢献も含めた観点からの課題設定を重視する。

- (3) 研究課題としては、界面現象のプロセス・素過程の解明、計測技術とモデリング・シミュレーション、相界面の設計（最適化、制御）などがあり得るが、単なる現象解明や一般的な解析・計測技術の開発に留まる研究よりも、エネルギー高効率利用に貢献する明確な道筋を有する研究提案を重視する。
- (4) 領域目標を達成するには、様々な科学・技術の連携や融合が欠かせない。従って、異なる学術領域の研究者が連携するチームによる挑戦的な計画を期待するが、将来的に異分野連携に発展できる可能性があるものも評価する。

本研究公募にあたっては、材料系、化学系、機械系、電気系、システム系、さらには物理系、数理系など幅広い分野からの研究者が参画する研究チームを歓迎します。ただし、こうした連携、融合を実現するための端緒としては、主として相界面現象や材料機能の微視的詳細を基に高効率化を目指すアプローチ（Science アプローチ）、あるいは、具体的な実システム、構造やデバイスを基に高効率化を狙うアプローチ（Engineering Science アプローチ）といった二つの道筋があると考え、応募者には主としてどちらのアプローチを採るのかを記載していただきます（注）。両方のアプローチを含んだ取り組みを期待しますが、その場合も応募に関してはどちらかを選んでください。いずれの場合も、広く異分野の研究者が、エネルギー高効率利用を目的に結集し、新たなブレークスルー達成に挑戦していくことを期待しています。

本研究領域の実施においては、以上の学際的な研究推進を実現するために、CREST 研究チーム間の連携や共同研究、さきがけ研究者との連携などによる相乗効果を図るため、合同研究会、あるいは合同シンポジウムなど、ダイナミックな運営形態を採用する予定です。



(注) 本研究領域に応募される場合は、研究提案書の様式1の「研究課題名」の先頭に、『Science アプローチ』の場合は【S アプローチ】、『Engineering Science アプローチ』の場合は【E アプローチ】と、いずれかを必ず記載して下さい。(S および E は、半角英数大文字)
また、e-Rad においても、「研究開発課題名」の先頭に、いずれかを必ず記載してください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

○ 戦略目標 「二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出」 (139 ページ) の下の研究領域

4.1.6 二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出

研究総括：磯貝 彰 (奈良先端科学技術大学院大学 学長)

研究領域の概要

本研究領域では、植物の光合成能力の増強を図るとともに、光合成産物としての各種のバイオマスを活用することによって、二酸化炭素を資源として利活用するための基盤技術の創出を目的とします。

具体的には、植物の物質生産能力の基本である光合成の制御機構を光合成産物の代謝や転流、及び窒素同化などとの相互作用も含めて統合的に理解し、それに基づいて光合成能力を向上させる基盤技術についての研究を推進します。また、植物の多様な環境への適応機構の解明に基づいた光合成能力向上や炭素貯留能向上、及び有用バイオマス産生のための基盤技術の創出を目指します。さらには、植物の物質生産能力を最大限に活用するためのバイオマス生合成・分解機構の理解とその活用技術の研究を推進します。これらの研究を推進するにあたり、二酸化炭素を資源化する革新的技術の開発までを見据えた、植物科学研究とバイオマス利活用研究の連携や融合にも取り組みます。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

いうまでもなく、地球上の炭素化合物は、地球の歴史の中で、植物が太陽エネルギーを利用し二酸化炭素を還元して有機化合物に変換する光合成という機能によって作りあげてきたものです。化石燃料もその延長上にあります。今、持続可能なエネルギー供給と低炭素社会への社会的要請と関心が高まるなか、こうした植物の光合成機能とそれによって作り出されるバイオマスが、二酸化炭素を有用資源として活用する基本的技術として見直されています。

日本の植物科学研究は、これまで学術的には世界に誇るべき多くの研究成果を挙げ、モデル植物を中心に遺伝子や分子のレベルで、光合成機能やさまざまな環境に適応し植物が進化させてきた多様な生理機能について明らかにしてきました。また、そうした研究成果に基づいた光合成の効率向上や有用植物の育種、バイオマス利活用技術についても個別の要素研究として、一定の成果が得られてきています。しかし今、日本の植物科学研究者には、その力を低炭素社会の実現など、社会的課題の解決に発揮することが求められています。社会の要請に応え、将来に真に実用

第 4 章 募集対象となる研究領域

可能な技術を生み出すためには、実用植物をも対象として、目的意識を明確にした緊密な連携を研究者間で構築し、これまでの研究成果を基に植物科学者の総合力を発揮できる研究体制が必要となっています。

こうした社会と時代の要請に応えるべく設定されたものが、今回の CREST とさきがけの研究領域です。本研究領域では、研究領域の概要に述べたように、植物の持つ光合成能力や環境適応能力などの物質生産能力を理解・改変することによって二酸化炭素の効率的な資源化を図り、さらに光合成産物としてのバイオマスなどを有用物質へと転換する基盤技術の創出を目指します。CREST 研究では、要素研究を繋げるよう連携したチーム型研究を実施します。例えば、光合成の要素反応の効率向上だけでなく、その効率向上を活用できるような植物体の作出、あるいは生合成経路や分解経路の解明だけでなく、その改変によって生じる代謝産物プロファイルを活用した有用物質生産技術の開発、また、化学工学的な手法や微生物機能を活用しバイオマス分解から機能性物質合成までを連携させる基盤技術の開発などが想定されます。また、さきがけ研究では、次世代や次々世代の基盤技術をめざして、従来の発想とは異なる観点からのアプローチによる大胆で挑戦的な研究や、チーム型研究でカバーしきれない様々な切り口からの幅広い分野での独創的な研究を期待します。研究領域運営にあたっては、こうした2つの研究タイプの強みを活かしつつ統合的に推進していきます。また、領域での交流や連携を図ることによって、それぞれの研究を加速するとともに、その成果をより幅広い分野の技術革新につなげていきたいと考えます。さらには、日本の植物科学において、これまで理学、農学、工学、薬学などの多くの分野で展開されてきた研究について、分野間での融合を促進し、また、植物の物質生産機能を中心とした各種の研究開発プロジェクトとの交流も図ることで、将来のこの分野のいっそうの発展につなげたいと考えます。

本研究領域の初年度は、CREST 4 件、さきがけ 1 1 件の優れた研究を採択することが出来ましたが、2 年目の平成 2 4 年度も、引き続き、光合成・環境適応・バイオマス活用といった切り口から、二酸化炭素排出抑制等の社会的課題を植物の力で解決しようとする意欲的な研究提案を期待します。

第4章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出」(141 ページ) の下の研究領域

4.1.7 海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出

研究総括：小池 勲夫（琉球大学 監事）

研究領域の概要

本研究領域では、海洋の生物多様性および生態系を把握するための先進的な計測技術と将来予測に資するモデルの研究開発を行い、これらを保全・再生するために必要な基盤技術を創出することを目的とします。

具体的には、海洋の生物多様性および生態系の研究で現在ボトルネックとなっている、環境を含む生物データの取得技術とその将来予測に注目し、(1)海洋生物やその周辺環境の広域・連続的なセンシング・モニタリング技術、生物種の定量把握や同定の効率化、および生態系ネットワークの解明等による基盤的な生物・環境データの集積に資する先進的な技術等の開発、(2)生態系や生物多様性の変動を把握し、生態系の将来予測に貢献する新規モデルの開発、研究を対象とします。(1)、(2)いずれの研究においても対象とする生物群集や現象等を明確にする必要があります。また開発ターゲットに即した海洋現場での調査・モニタリングによる実証が要求されるため、その分野の研究者との共同研究を行うことも必要です。ただし、調査観測やモニタリングのみの研究は対象としません。

従来の海洋研究の壁を乗り越えるため、工学やライフサイエンス等を専門とする幅広い分野の研究者と海洋生物・生態研究者との共同研究を重視します。

このような研究を通して、生物への影響を考慮した海洋資源の持続的な利用や海洋保護区の設定などの海洋環境保全策の提示に貢献することが期待されます。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

近年、地球温暖化などの人間活動や、昨年3月に発生した東日本大震災などの環境変動の海洋生物への影響が懸念されています。

将来にわたる海洋生物資源の持続的な利用や生態系への影響を考慮した海洋開発など、海洋生物多様性を維持しながら海洋からの恩恵にあずかることが人類の持続的な発展に必要です。しか

第4章 募集対象となる研究領域

し、海洋の生物多様性および生態系に関する学術的な知見は不足し、それを深めるための基礎技術、基礎データも充分ではないのが現状です。

そこで本研究領域では、「社会インフラのグリーン化」や「地球規模課題への対応促進」の達成に資することを旨として、出口を明確にした計測技術と生物多様性・生態系モデルの研究開発を行うことを目的とします。

出口としては、多様な生態系における海洋生物多様性・環境の保全策の効果的な実施、海洋生物資源の持続的な利用、地球温暖化や巨大地震・津波などの大規模自然災害に伴う海洋生態系への影響把握と早期回復等のための改善策の提示などの研究が考えられますが、本研究領域の主眼はあくまでこれらの研究の基盤となる技術・モデルの研究開発にある点に留意してください。

なお、本研究領域では海洋における遺伝子、種、生態系、すべてのレベルの生物多様性を研究対象とします。海域も沿岸、外洋、深海、珊瑚礁など、全ての海域を対象とします。また、物質循環により得られる海洋の生態系サービスなど、生態系の機能を中心とした研究も対象とします。

昨年度の公募では38件の応募があり、そのうち13件が面接選考に進み、最終的には5件の課題を採択しました。

選考の観点としては

- ・海洋での生物多様性・生態系研究のボトルネックが具体的に提示され、それを解決するために新たな技術開発の確かなイメージが提案されているか
- ・既にある技術・手法での観測・調査が研究の中心になっていないか
- ・提案されているモデルに新規性はどこまであるか

といった点を重視しましたが、上記の観点について十分な説明のない提案も多く、残念ながらこれらは不採択とさせていただきました。

そこで、今年度の公募では昨年度の観点に加え、より具体的な選考方針として、下記の点を重視して選考を行います。

- ・より研究の焦点を絞った、コンパクトな研究提案（種別Ⅰ）を優先
(目的が明確でない、高額の研究費の提案は評価しない。種別Ⅱの提案にはより大きなアウトプットが求められる。)
- ・観測が中心の研究は対象外（観測はあくまで実証・検証のため）
- ・工学、ライフサイエンスなど異分野の研究者、企業が技術開発の中核を担っている提案を歓迎
- ・多様性・生態系モデルは国内外の研究者との共同研究を歓迎
(既存モデルの単なる利用は対象外)
- ・30代～40代の若手の研究者の提案も歓迎

本研究領域では、海洋生物多様性および生態系、新規計測技術、モデルをキーワードにしています。海洋の研究者が海洋の分野にこれまで関与してこなかった研究者に声をかけ、異分野の研

第 4 章 募集対象となる研究領域

究グループがより積極的に参画することにより、この分野が飛躍的に発展することを期待します。そして、研究の出口・目標を明確にすることによって、海洋現場における具体的な課題の解決に貢献する技術を開発することが本研究領域の大きな目標です。

採択後はそれぞれの課題間でも積極的に連携し、領域全体が1つになって研究を推進していくことを希望します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

◆日時：4月13日（金） 13：00～15：00

◆場所：JST東京本部別館（K's 五番町ビル） 2階会議室A（東京都千代田区五番町7）

詳細については、

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/pdf/briefing-and-symposium.pdf>

をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出」（144 ページ）の下の研究領域

4.1.8 エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出

研究総括： 山本 雅之（東北大学 大学院医学系研究科 研究科長・教授）

副研究総括：牛島 俊和（国立がん研究センター研究所 上席副所長・分野長）

研究領域の概要

本研究領域は、細胞のエピゲノム状態を解析し、これと生命現象との関連性を明らかにすることにより、健康状態の維持・向上や疾患の予防・診断・治療法に資する、エピゲノム解析に基づく新原理の発見と医療基盤技術の構築を目指します。

具体的には、がんや慢性疾患（例えば、動脈硬化、糖尿病、神経疾患、自己免疫疾患など）において適切な細胞のエピゲノム解析を行い、病因または病態進行の要因となるエピゲノム異常を見いだすことで、エピゲノムの変動と維持に関する新原理の発見や画期的な予防・診断・治療法に資する基盤技術の創出を目指す研究を対象とします。また、幹細胞の分化過程の各段階におけるエピゲノムプロファイルの比較を行うことにより細胞分化のメカニズム解明に挑む研究や、それを通して組織指向的に細胞を分化誘導するための基盤技術も対象とします。さらに、メチロームやヒストン修飾プロファイルなどのエピゲノムの効率的な解析・解読法等の要素技術、エピゲノム制御のための要素技術の開発を目指す研究なども含みます。

本研究領域では、一部の課題において国際ヒトエピゲノムコンソーシアム（International Human Epigenome Consortium, IHEC）との連携を進めます。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

ヒトゲノムの解読により、疾患因子の遺伝的理解は着実に進んできました。同時に、ある細胞でどの遺伝子の情報が活用されるかは、組織や細胞の分化段階によって異なり、エピジェネティクスによって制御されていることも強く認識されてきました。特に近年、環境要因等の影響を受けたエピゲノムの変化が疾患発症に重要な役割を果たしていると考えられ、がんの関係については多くの知見が得られています。また、最近では、精神疾患、神経変性疾患、代謝疾患、アレルギー疾患などががん以外の疾患でもエピゲノム研究が進められています。

しかし、各種の細胞が生理的にはどのようなエピゲノム状態をもつのか、また、外的あるいは

第 4 章 募集対象となる研究領域

内的因子がいかにエピゲノムの状態変化に影響を与えているのか、さらに、いかにエピゲノムの状態が細胞機能に影響を与えているのかといった基礎的・基盤的知見はまだ十分ではありません。エピゲノム研究を疾患の予防・診断・治療法に応用させるためには、対象となる細胞種を見据えつつ、メチローム、ヒストン修飾、非翻訳 RNA、クロマチン複合体などのプロファイルを統合的に解析する基礎的な研究を着実に積み上げることが重要です。また、分化・リプログラミングに際してどのようなエピゲノム変化が誘導されるのか、各種の疾患状態にある細胞ではどのようなエピゲノム変化が存在するのか、そして、それらの変化がどのような機能的意義をもつのかを解明することも重要です。

本研究領域ではまず、疾患や幹細胞・細胞分化などのターゲットを絞り、エピゲノム解析と機能解析アプローチを組み合わせ、生命現象や疾患の機構解明を目指す研究チームを募集します(タイプ A)。本募集においては、総額 1 億 5 千万円～3 億円未満(研究費種別 I)の小規模な提案を優先したいと考えています。

また、各種細胞の生理的なエピゲノムの解明は、様々な研究の基盤となります。JST は、国際協調により 10 年間で 1,000 種類のヒト標準エピゲノムを解読することを目指す IHEC の Funding メンバーとなり、国際協調の中で我が国の生命・疾患科学の競争力強化を支援することとしました。そのために、本研究領域において、IHEC に貢献する標準エピゲノム解析を大規模に実施するチームも募集します(タイプ B)。

IHEC では、各国で解析する細胞/組織種が大きく重複しないことが望まれますので、本研究領域では、日本が強みをもつ疾患分野や幹細胞研究を対象とした課題を採択したいと考えています。実施体制としては、複数の研究機関や研究室が協力しながら研究代表者が強力にリードするチーム体制にて、標準エピゲノム解析を比較的大規模かつ効率的に進めることを求めます。データの処理・公開については、IHEC の国際科学委員会と協調し、成果が十分に活用されることを求めます。また、細胞調製・網羅的実験解析・データ処理について、自ら国際的な標準を提案できるような強力な体制であることが望ましいと考えます。さらに、本プロジェクトで構築した高度のエピゲノム解析技術は、可能な範囲で国内の研究者に提供し、幅広い貢献をすることも望まれます。IHEC 対応課題として平成 23 年度に 2 課題を採択したため、本年度は、我が国のプレゼンスがさらに高まるような提案があれば採択することとします。研究費については、標準エピゲノム解析を実施することを鑑み、IHEC 対応のチームとしては総額 3 億円～5 億円程度(研究費種別 II)の提案を想定します。

IHEC 対応チーム(タイプ B)として応募する上での留意点

- ・提案書には、IHEC 対応チームとして提案することを明示して下さい。
- ・提案に際して、IHEC のポリシーを必ず下記 URL から確認して下さい。特に、データの早期公開、

第 4 章 募集対象となる研究領域

知的財産の扱い、プロトコルの準拠など、IHEC のルールに従うことが求められます。

<http://ihec-epigenomes.org/DownloadDocs/IHECpolicydocDec2011.pdf>

- ・知的財産の扱いについては、通常の委託研究とは異なる対応が求められるため、必要に応じて、事前に所属機関の関連部署と協議ください。
- ・データ公開の際に、JST バイオサイエンスデータベースセンターとの協力が求められることがあります。
- ・採択された場合には、チームの研究代表者が IHEC の運営、すなわち、委員会、WG への出席などの対応が求められます。そのほか、必要に応じて IHEC 対応への協力を依頼することがあります。
- ・研究期間終了後も IHEC への貢献が望まれます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けたin silico/in vitroでの細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出」(146 ページ) の下の研究領域

4.1.9 生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出

研究総括：山本 雅（東京大学 医科学研究所 教授）

研究領域の概要

生命体は環境刺激に応答する機構とホメオスタシス維持機構の動的バランスにたっています。本研究領域では、ゲノムやたんぱく質・脂質をはじめとする生体高分子が織り成す生命現象を無細胞系、細胞、細胞集団のレベルで観察・実験・計測し、この生命体の動的システムを時空間の視点で統合的に理解することを目指します。同時に、これらの研究を基盤として、生命現象を自在に操る技術の創出を追求します。

具体的には、近年急速に発展した高速・高分解能の計測・分析技術や数学、物理学、工学、情報・計算科学などを含む先端科学を生命科学と融合し、従来のアプローチでは踏み込めなかった動的かつ複雑な生命現象の作動原理を解明しようとする研究を対象とします。生命体の動的システムを数理学に基づくモデリングやシミュレーションを活用して理解するなど、新しい方法論の確立につながる学際的視点を持つ先導的な研究を推奨します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

- ・生命現象の動的かつ複雑な作動原理の解明と制御技術の創出を目指します。
- ・細胞・細胞集団を用いた研究課題の設定を求めます。
- ・生命科学と、数学・情報科学・計算科学／物理学・化学・工学等との異分野融合を目指します。
平成24年度の研究提案としては、特に数学との融合によるアプローチにチャレンジする研究提案を重視します。
- ・現実の生命現象の観察・実験・計測が伴わないモデル・シミュレーションのみの提案は対象としません。（実験系に基づいたモデル・シミュレーションでも、モデル・シミュレーションを実験系で検証するでも可とします。）
- ・高性能の機器を駆使した、精確で高品質のデータ取得が望まれます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

具体的には下記の通りとなります。

複雑に変化する生命体を理解し、制御するためには、この生命体を動的システムと捉え、個々の生命現象を時空間の視点で統合的に理解することが重要です。本研究領域では、これまでの生命科学の枠を越えて、生命科学と様々な分野との融合、つまり、生命科学と数学・情報科学・計算科学との融合や生命科学と物理学・化学・工学との融合を駆使してブレークスルーを図り、従来のアプローチでは踏み込めなかった動的かつ複雑な生命現象の作動原理を解明し、これらの研究を基盤として生命現象を自在に操る技術の創出を目指します。

平成 24 年度の研究提案募集においては、生命科学と数学・情報科学・計算科学、その中でも、生命科学と数学との融合によるアプローチにチャレンジする研究提案を重視します。これを遂行するには、生命の情報をいかにつかむかが重要なポイントになり、生命現象の観察・実験・計測から空間的な静止像を精確に描写し、さらにこれに時間軸を入れた動的な情報を加えることが必要です。そのために、(1) 近年急速に発展した高速・高分解能の計測・分析技術の活用、(2) 分子生物学・細胞生物学を土台としたナノテクノロジー技術の利用、(3) 特異性の確実な抗体や核酸プローブ、化合物プローブの利用、によるデータの取得が考えられます。ついで、このように取得した精確な情報をいかにモデルにつなげるかが次のポイントになります。近年、バイオインフォマティクスを駆使して様々なシグナル伝達や遺伝子発現、また代謝産物のネットワーク解析が進み、細胞シグナルネットワークや神経回路ネットワーク解析などでいくつか先導的研究が動き始めていますが、複雑な生命現象への数学の寄与はまだ十分ではなく、ここを厚くする研究提案を期待します。これらのポイントを押さえ、実験事実に基づいて構築したモデルからシミュレーションを通して、生命現象の実験的事象を予測し、予測した結果を実験科学へフィードバックすることで実験的に検証することが可能になります。この作業を繰り返すことで、動的かつ複雑な生命現象の作動原理を明らかにし、それを制御する「鍵」を見出すことに挑戦する提案を望みます。

なお、数学によるモデル構築を極めて重要視しますが、それがなくても大きなブレークスルーを成し遂げ、複雑に変化する生命体を理解し、制御することが可能になるような研究提案も考慮します。

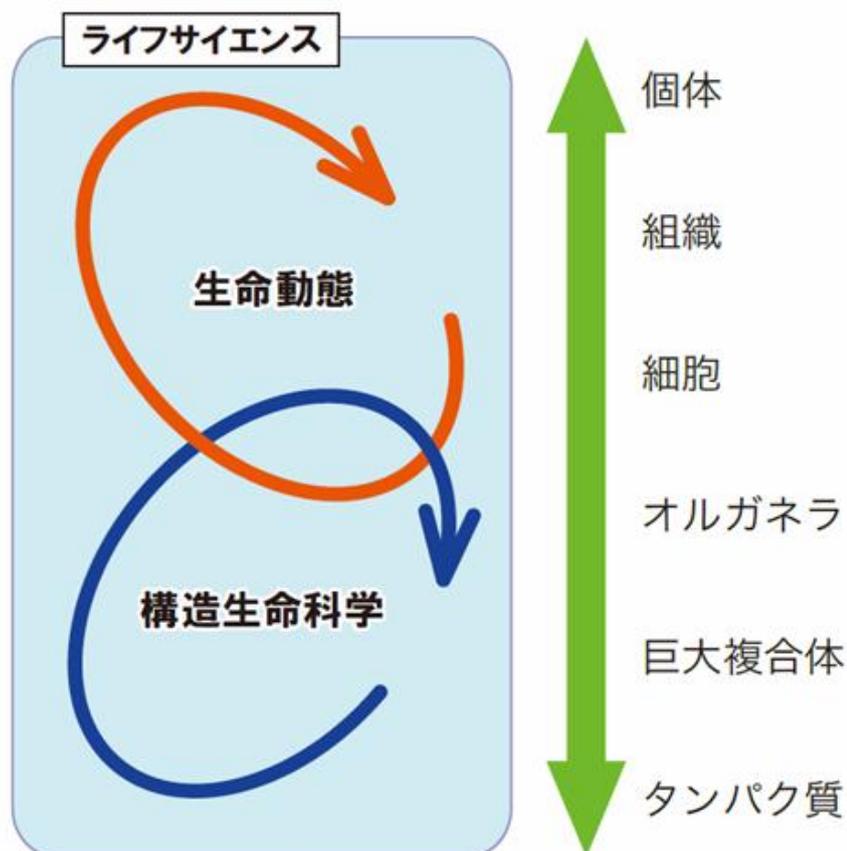
研究提案においては、扱う生命現象は指定しませんが、多細胞生物の生命現象を対象とし、細胞・細胞集団を用いた研究課題の設定を求めます。ただし、多細胞生物の生命現象を理解するために単細胞生物を研究対象に含めることは禁じません。動的かつ複雑な生命現象の作動原理の解明には、分野を超えた研究者の協働が必要です。研究チームには生命科学のみならず、数学・情報科学・計算科学／物理学・化学・工学等の分野の研究者の参画が望まれます。

また、本研究領域の運営にあたっては、同じ戦略目標下に設定された、さきがけ「細胞機能の構成的な理解と制御」研究領域（研究総括：上田 泰己 理化学研究所 発生・再生科学総合研究

第 4 章 募集対象となる研究領域

センター プロジェクトリーダー) と連携し、相乗効果を挙げ、効果的・効率的に研究を進めていきます。

※なお、本研究領域では CREST「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」研究領域（研究総括：田中 啓二 東京都医学総合研究所 所長）とのあいだで、以下の図のような研究テーマの差別化を図ります。



上図において「生命動態」は「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」研究領域を、「構造生命科学」は「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」研究領域をそれぞれ示します。

※本研究領域は、研究総括による研究領域説明会を平成24年1月18日（水）、20日（金）に開催しました。当日の配布資料および山本 雅 研究総括からの研究領域の趣旨説明の映像は以下 URL にて公開していますのでご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/ryoiki/bunyah23-5.html>

第 4 章 募集対象となる研究領域

○ 戦略目標「炎症の慢性化機構の解明に基づき、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出」(149 ページ) の下の研究領域

4.1.10 炎症の慢性化機構の解明と制御に向けた基盤技術の創出

研究総括：宮坂 昌之（大阪大学 大学院医学系研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域では、炎症が慢性化する機構を明らかにし、慢性炎症を早期に検出し、制御し、消退させ、修復する基盤技術の創出を目的とします。

具体的には、①炎症制御の破綻機構を明らかにすることにより、炎症の慢性化を誘導、維持する因子を同定する、②炎症の慢性化によりどのようにして特定の疾患（がん、神経変性疾患、動脈硬化性疾患などを含む）が発症するのか、その機序を明らかにし、制御する基盤技術を創出する、③炎症の慢性化の早期発見および定量的な評価を可能にする基盤技術を創出する、などを目指した研究を対象とします。なかでも、従来の基礎のみ、あるいは臨床のみの研究ではなく、十分なエビデンスに基づいた知見を高次炎症調節機構の理解にまで昇華させ、新たな先制医療基盤技術の開発につなげられるような視点をもつ研究を重視します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

炎症とは、充血、熱、腫れ、痛みを主徴とした反応で、感染や組織傷害に対して生体が発動する組織修復機構と考えられてきました。ところが、加齢とともに増加するがん、動脈硬化、肥満、アルツハイマー病などの種々の疾患のみならず、老化そのものにも、慢性的な炎症が促進的要因として関与することが強く示唆されています。では、なぜ、通常では消退するはずの炎症反応が持続し、慢性化するのでしょうか？また、慢性的な炎症がどのような機序で組織に変性をもたらし、さらには種々の疾患をひきおこすのでしょうか？これらについては殆どわかっていません。一方、もし、これらのことを明らかにすることができれば、加齢に伴う種々の疾患の予防、制御が可能になり、病気が始まってから治療をするのではなく、その発症に先立ち診断、対処ができる「高齢社会に必要な先制医療」の礎を築くことができます。21 世紀初頭には我が国は世界のどの国も経験したことのない高齢社会となることが予想されていますが、このような先制医療の礎を築くことにより、国民が健やかに老いることが可能になり、等しく健康で長寿を全うできる社会の形成に大きく資することになります。また、これまでの慢性炎症に対する治療法は、ステロイドや免疫抑制剤などを用いた非特異的なものであったために、日和見感染症の誘発などの問題

第 4 章 募集対象となる研究領域

点が生じていますが、もし慢性炎症の誘導、増悪機構を明らかにできれば、これを標的としたより特異的な治療法の開発が可能になります。

炎症は、急性炎症と慢性炎症に大別されます。急性炎症の発症、制御機構は、近年の免疫学の進歩とともに、かなりその詳細が明らかになってきました。しかし、慢性炎症は単なる急性炎症の繰り返しではなく、質的に異なる反応である可能性があります。そうであれば、急性炎症の機構だけを調べても慢性炎症を理解することは難しいと考えられます。炎症制御の破綻が炎症の慢性化、さらには種々の疾患の発症につながると想定されてはいるものの、具体的にどのような因子が慢性炎症をひきおこし、その遷延化を誘導するのかは明らかではありません。また、既に同定されている炎症誘導因子の機能的な制御で炎症の慢性化が抑制できるのかについても明らかではありません。おそらく、複数あるいは多数の因子が時空間的に複雑な相互作用をする動的な反応の存在が想定されます。従って、システムバイオロジー的な考え方から炎症制御機構の動作原理を理解しようとする研究も重要と思われます。ただし、この場合、数理モデル化などの仮説的展開だけでは不十分であり、実験的解析による検証が必要です。

本領域では、炎症の慢性化機構や慢性炎症を消退させる制御機構を明らかにする研究のみならず、慢性炎症が原因となる疾患の発症機構を明らかにする研究や、炎症の実態を可視化、定性化、定量化するための技術的な開発も重要視します。特に、個別分子、個別疾患、個別技術の研究にとどまらない、新たな慢性炎症の制御技術の開発や、慢性炎症を契機とした疾患発症機序の解明と制御を目指した挑戦的な研究提案を期待します。

研究提案は、研究代表者がその研究構想を実現するために必要十分なチーム構成で良いので、総額 1.5～3 億円未満（CREST 種別 I）の比較的小規模なチームも積極的に応募して下さい。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要となるシステム制御等のための基盤的ソフトウェア技術の創出」（151 ページ）の下の研究領域

4.1.11 ポストペタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出

研究総括：米澤 明憲（理化学研究所 計算科学研究機構 副機構長）

研究領域の概要

本研究領域は、次々世代（次世代スーパーコンピュータ「京」の次の世代）あるいはそれ以降のスーパーコンピューティングに資する、システムソフトウェアやアプリケーション開発環境等の基盤技術の創出を目指すものです。

具体的には、2010 年代半ば以降に多用される、メニーコア化された汎用型プロセッサや専用プロセッサ（現在 GPGPU と呼ばれるものを含む）を用いて構成されるスーパーコンピュータの特徴を生かし、その上で実行されるアプリケーションを高効率・高信頼なものにするシステムソフトウェア（プログラミング言語、コンパイラ、ランタイムシステム、オペレーティングシステム、通信ミドルウェア、ファイルシステム等）、アプリケーション開発支援システム、超大規模データ処理システムソフトウェア等に関する、実用性を見据えた研究開発を対象とします。また、実用上の観点からそれらのソフトウェアレイアをまたがる研究開発が奨励されます。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

超大規模計算・記憶資源を活用した数値シミュレーションやデータ解析は、理論や実験・観測に加えて新たに登場した科学・技術の第三の方法論として、その役割の重要性が飛躍的に高まっています。これに呼応して、欧米、中国ではスーパーコンピュータの開発競争が激化し、我が国でも、2012 年には次世代スーパーコンピュータ「京」の正式稼働が予定されています。スーパーコンピュータのこのような重要性に鑑み、各国でもすでに次の世代、すなわち次々世代のスーパーコンピュータの開発が水面下で進められ始めているのが現状です。

スーパーコンピュータの存在が有意義になるためには、その上で実行されるアプリケーション領域でのシミュレーションプログラムやデータ解析プログラムが開発されるのみならず、スーパーコンピュータのハードウェア性能を十分引き出すことを可能にする、質の高い設計のもと高機能・高信頼性を有するシステムソフトウェアの存在が不可欠です。本研究領域では、このようなシステムプログラム、すなわち、プログラミング言語、コンパイラ、ランタイムシステム、オペレーティングシステム、通信ミドルウェア、ファイルシステム等や、アプリケーション開発支援

第 4 章 募集対象となる研究領域

システム（数値計算ライブラリを含む）、超大規模データ処理システムソフトウェア等の研究開発を行います。

次々世代以降のスーパーコンピュータのアーキテクチャーは、メニーコア化された汎用型プロセッサや専用プロセッサ（現在 GPGPU と呼ばれるものを含む）を用いて構成されるという方向性以外は、必ずしも明確になっているとは言えません。これを受けて、本研究領域の研究課題の提案においては、研究開発で前提としているアーキテクチャーを出来る限り詳しく記述していただきます。採択された研究課題は、前提とするアーキテクチャー上で研究開発するシステムソフトウェア等が効率良く稼働する可能性が高いことを実証するとともに、その成果をオープンソースとして公開する等により本研究領域の発展に貢献して頂きます。また、対象アプリケーションを想定した上で、ハードウェアからアプリケーションまでの協調の可能性を十分考慮したシステムソフトウェアの研究開発が提案されることが望まれます。

さらに、本研究領域での採択課題は、最長 5 年間という研究開発期間がありますが、実用の可能性の高いシステムソフトウェア等が最終的に実現される見通しが付くことを、中間評価の段階で相当程度実証していただく予定です。その評価結果によっては、以降の研究計画を大幅に見直していただいたり、研究課題間の一層の連携を求めたり、場合によっては研究課題を中止することもあり得ます。

本研究領域を推進することにより、研究領域の期間の後期（2015 年頃から）において、次世代スーパーコンピュータ「京」に続く、次々世代以降の我が国のスーパーコンピュータに活用され得るシステムソフトウェア基盤技術を創出します。また、次々世代以降の、超並列コンピューティングによるスーパーコンピュータのシステムアーキテクチャ、ソフトウェアアーキテクチャの方向性づくりに貢献します。このために、企業や海外研究者と情報を共有しつつ研究開発を実施する等の産学連携や国際連携を進めていける体制が望まれます。

さらに、各研究課題が終了する頃（2016 年頃）から、超並列計算機システム上で本研究領域の成果を用いたシステムソフトウェアを利用して、大規模データに基づく新しい大規模シミュレーション・予測手法等が生まれ続け、環境分野からライフサイエンス分野に至る広範な分野で、科学・技術の新たな展開がもたらされると期待されます。

本年度は、昨年度と同様にアプリケーション、組み込みシステム、アーキテクチャ等の研究者が本領域に応募され、「システムソフトウェア」の研究に挑戦して下さることとともに、社会・経済・政治現象を対象とする大規模シミュレーションが可能となる、離散事象シミュレーション実行プラットフォーム（シミュレーションのための開発・実行システムであり、アプリケーションソフトウェアではありません）の研究提案も期待します。また、研究提案は、一般に研究代表者がその研究構想を実現するために必要十分なチーム構成で良いので、総額 1.5 億～3 億円未満（CREST 種別 I）の比較的小規模チームもエンカレッジします。

第 4 章 募集対象となる研究領域

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

◆日時：3月26日（月） 13：30～15：30

◆場所：JST東京本部別館（K's 五番町ビル） 2階セミナー室（東京都千代田区五番町7）

詳細については、

http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/pdf/CRESTpostpeta_kohbosetsumeikaigoannai.pdf

をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出」(153 ページ) の下の研究領域

4.1.12 元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出

研究総括：玉尾 皓平（理化学研究所 基幹研究所 所長／グリーン未来物質創成研究領域 領域長）

研究領域の概要

本研究領域は、持続可能な社会の構築のために解決すべき資源・エネルギー・環境問題に元素戦略を共通概念とする物質科学・物性科学の観点から取り組み、既存の延長線上にない物質・材料の革新的機能の創出を目指します。

具体的には、「物質の特性・機能を決める特定元素の役割を理解し有効活用する」という元素戦略コンセプトの下、物質構造、界面、電子相関などの様々な機能発現に共通する問題点を多角的・系統的に解明・理解し、それらを制御することにより、物質・材料の革新的な特性や機能の創出に向けた研究開発に取り組みます。多様な元素の特性に着目して「電子状態」「原子配列」「分子構造」等の微視的な観点から目的機能を如何に発現させるかを検討すると共に、計測技術や計算科学も活用しつつ構造・機能・反応をデザインし、多様な課題解決に向けた物質・材料の革新的機能の創出を目指します。物理、化学、工学、材料科学といった分野の垣根にとらわれない異分野融合を強く意識した大胆かつチャレンジングな研究を推進します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

持続可能な環境調和型社会構築のために解決すべき課題が山積しています。直面する課題、長期にわたって解決すべき課題、いずれもその解決には機能性物質創成研究が中心的役割を担わねばなりません。物質科学が資源・エネルギー・環境分野はもとよりライフサイエンス分野や情報分野をも先導して課題解決にあたるのだ、との強い意志をもって研究に取り組みます。これを先ず第一の共通認識としましょう。

物質・材料科学の基盤を築くのが元素戦略です。元素の特性を再認識し機能性物質創成を行うサイエンス、すなわち「元素科学」、に戦略性を込めて課題解決型研究に転換するのが「元素戦略」です。しっかりしたサイエンスに裏づけされた戦略研究、革新技術でなければなりません。第二の共通認識です。

第 4 章 募集対象となる研究領域

元素戦略には主に次の 4 つの戦略が考えられます。「代替戦略」「減量戦略」「循環戦略」「規制戦略」です。既存の物質・材料の希少元素や有害元素を豊富で安全な元素で置き換える代替戦略、機能を担う戦略元素の有効機能の高度活用によって既存の機能を維持あるいはそれを超える機能をもたらす減量戦略、希少元素の回収循環システムを構築する循環戦略、希少元素や環境劣化につながる恐れのある元素に対する規制戦略です。革新的機能性物質・材料創成研究では、これらの戦略をすべて考慮する必要があります。これが第三の共通認識です。

物質創成科学に使える元素は 80 種余りです。元素は構造体となって初めて機能を発揮します。したがって、機能発現という観点からは、元素から構造体が生ずるときに自ずと発現する「異常原子価」「欠陥」「表面・界面」などの構造要素も元素の範疇に入れることにします。構造体中の「電子状態」「原子配列」「分子構造」を決定する多様な元素本来の特性に着目すると共に、これらの要素も加味して、目的機能を如何に発現させるかを検討し、計測技術や計算科学も活用して構造・機能・反応をデザインすることが肝要です。

本研究領域では、このような共通認識の下、既存の物質・材料の元素代替や機能改良に取り組むだけでなく、多様な元素の特性を多角的に発掘し、斬新な発想に基づく革新的機能物質・材料を創出する研究を推進します。

具体的な研究対象としては、エネルギーを創る・運ぶ・貯める、そして環境を守るための物質・材料・反応設計として、たとえば、光・電子・磁性材料、超伝導材料、半導体、強相関電子材料、熱電変換材料、炭素ナノ材料、セラミックス、金属構造材料、複合材料、有機機能材料、有機構造材料、高機能触媒、など広範囲の物質・材料群と共に、新現象、新反応なども含みます。物理、化学、工学、材料科学、計測技術、計算科学など分野にとらわれることなく、大胆な連携・融合研究の提案を期待します。

第 1 期と第 2 期では、完全レアメタルフリー鉄・コバルト磁石材料、レアメタルフリー鉄鋼材料設計原理、異常原子価や特異配位構造由来の遷移金属材料、有機系エレクトロニクス材料、炭素材料の新機能創出、元素間融合による新材料・新触媒、軽元素系電子材料、ネオジム磁石の高保磁力化、有機合成用鉄触媒、に関する 9 課題を採択しました。第 3 期は、理論的な物質機能デザイン、有機二次電池、フォトニクス材料、バイオ系材料、などを特に強化し、革新的機能創出を目指す本領域の目的に合致したバランスのとれた複合・連携研究体制を作り上げていきたいと考えています。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出」（155 ページ）の下の研究領域

4.1.13 藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出

研究総括：松永 是（東京農工大学 学長）

研究領域の概要

本研究領域は、藻類・水圏微生物を利用したバイオエネルギー生産のための基盤技術創出を目的とします。藻類・水圏微生物には、高い脂質・糖類蓄積能力や多様な炭化水素の産生能力、高い増殖能力を持つものがあることに着目し、これらのポテンシャルを活かした、バイオエネルギー創成のための革新的な基盤技術の創出を目指します。

具体的には、近年急速に発展したゲノミクス・プロテオミクス・メタボロミクス・細胞解析技術等を含む先端科学も活用し、藻類・水圏微生物の持つバイオエネルギーの生産等に有効な生理機能や代謝機構の解明を進めるとともに、それらを制御することによりエネルギー生産効率を向上させるための研究を対象とします。さらに、バイオエネルギー生産に付随する有用物質生産や水質浄化等に資する多様な技術の創出に関する研究も含みます。

将来のバイオエネルギー創成につながる革新的技術の実現に向けて、生物系、化学系、工学系などの幅広い分野から新たな発想で挑戦する研究を対象とします。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

生物を用いて太陽光からエネルギーを生産することは、人類の長年の夢でした。すでにトウモロコシやサトウキビから酵母によって作られるエタノールがバイオ燃料として実用化していますが、食料との競合が問題とされています。そのため、作物の非可食部や廃材の利用の研究が広く行われてきましたが、近年、藻類・水圏微生物を利用したバイオ燃料の生産が注目されています。これらの生物はエタノールに変換可能であるばかりでなく、バイオディーゼルや炭化水素を生産することも可能です。生産の場についても、陸上に限らず、表面積の 7 割を占める海洋の利用は重要な選択肢です。

本研究領域では、海産、淡水産の生物を用いてバイオエネルギー生産を行うための基盤技術の

第 4 章 募集対象となる研究領域

創出を目指します。バイオ燃料（例えばバイオディーゼル、軽油（アルカン、アルケン）、エタノール、メタン、水素等）の産生、もしくはこれらにつながる脂質、糖類等の産生に資する研究を対象とします。さらに、バイオ電池による電気エネルギーへの変換も含まれます。また、バイオ燃料の副生成物として、シリカ、アルギン酸等の工業原料物質、アスタキサンチン、 β -カロチン、DHA、EPA 等の生理活性物質等が想定されます。

藻類等によるバイオエネルギー創成の研究は、これまでも行われてきましたが、本研究領域では、近年急速に発展したオミクス分野の知見や技術を駆使して、藻類等の機能を解明し、その制御を通してポテンシャルを大幅に向上させることにより、革新的な技術の創出を目指します。研究内容としては、例えば、ゲノム情報に基づくプロテオームやメタボローム解析結果を基にしたメタボリックエンジニアリング、メタゲノム解析による未知有用遺伝子の探索、遺伝子組み換えによる機能改変などが挙げられます。また、これらの先端技術を組み入れた、バイオ燃料高生産株の探索・培養から燃料の分離・抽出方法の開発に至るまでの一連の研究も含まれます。なお、将来的な実用化を念頭において、コスト計算、CO₂収支、LCA や海洋利用を見据えた藻類の生態学等を考慮することも重要です。

藻類等によるバイオエネルギー創成のための研究には、マリンバイオテクノロジー、藻類学、微生物学、情報生物学、海洋生物学、生化学、遺伝子工学、植物生理学、化学、化学工学等、多岐にわたる分野の研究者による有機的協力が不可欠です。本研究領域の目的を達成するためには、上記諸分野の研究者の有機的な協働と共に、新進気鋭の研究者の独創的な発想を活かした挑戦的なテーマによる成果も期待されることから、実施体制としては、CREST とさきがけの 2 つのタイプで行います。

公募の最終年度となる平成 24 年度は、CREST においては、バイオエネルギー創成のための革新的な基盤技術の創出に資する分野、および、多様な要素のうち、藻類等の成長制御や代謝機構の特徴を活かした実用化を進める上で必要となる基盤技術や、生体残渣や副生成物などの効果的な活用のための基盤技術の構築に係る分野も必要であること、また、民間を含むなど今後の実証展開を念頭に置いたチーム構成などにも配慮し、各分野の研究手法に精通したグループの協働による、画期的な基盤技術を実現する提案を期待します。また、海外においても研究が進展しつつあることを十分に踏まえた上で、より優れた成果を挙げるための方策を明確にすることを求めます。

さきがけにおいては、将来のバイオエネルギー創成につながる革新的技術の実現に向けて、生物学的、化学的、工学的アプローチによる、基礎的段階でのボトルネックの解決に資する提案や、今後この分野に大きな進展をもたらすことが期待される要素のうち、特に光の有効利用、バイオセンサー、リサイクルプロセスなど、革新的バイオリクターやその確立に繋がる提案、また、バイオエネルギー生産の工学的プロセスにおける工程設計や処理技術など

第 4 章 募集対象となる研究領域

実用化に繋げるための提案、さらには、ブレークスルーが生まれれば藻類等にとどまらず、その他関連研究にも波及効果が期待できるような挑戦的な提案、また同時に本領域の主旨に賛同して新たにバイオエネルギー創成研究に参入を志す提案、これまでのバイオエネルギー創成研究に新しい視点を加えるような観点からの提案等について広く募集します。

領域運営にあたっては、CREST とさきがけの相乗効果を高めるために、両者を一体的、統合的に推進する体制で行います。研究の進捗に応じて、相互の研究成果の情報交換を密にし、CREST とさきがけの異なる推進体制間におけるコラボレーション（研究協力）等も積極的に推進したいと考えています。

本研究領域の成果により、効率がよく、低コストのバイオ燃料生産系を構築するための基盤技術が開発されることが期待されます。この技術を活用することにより、原油等の化石燃料の使用が削減されることが期待されます。また、物質代謝系技術の確立は、プラスチック原料を含む化成品等の製造技術などへとつながることから、化学産業の石油依存度を変える可能性があります。さらに、このような研究を通じて、医薬品、機能的食材等の原料となり得る新規有用物質の創成が可能となります。これらの技術は、大規模実用化実験をへて、領域終了後 5 年から 10 年をめどに達成されることが期待されます。

4.2 さきがけ

- 戦略目標「先制医療や個々人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出」(127ページ) の下の研究領域

4.2.1 生体における動的恒常性維持・変容機構の解明と制御

研究総括：春日 雅人（国立国際医療研究センター 研究所 研究所長）

研究領域の概要

本研究領域は、生体をひとつの恒常性維持機構としてとらえ、生体の動的な恒常性の維持・変容機構を解明するとともに、老いや生活習慣病等の疾患のメカニズムの解明に挑戦する研究を対象とします。このような研究を推進することにより、生命体を統合的に理解することが可能になり、対症療法でない、生体全体を理解した上での診断・治療法の開発や年齢・ライフステージに応じた最適な医療の実現を目指します。

具体的には、下記の視点をもった研究を推進します。

- (1) 多臓器間の機能ネットワークを体系的に捉える視点
- (2) 恒常性維持機構の時間的变化を捉える視点
- (3) 疾患の原因としての恒常性維持機構の破綻を捉える視点

以上の視点を踏まえて、神経系・免疫系・内分泌系・血液系等の既に構築されている学術領域を超え、生体を1つの機構としてとらえた、分野横断的な研究を対象といたします。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

生体には、外界からの様々な刺激や外部ストレスに適応応答を起こし、内部環境である体内を安定した状態に維持する機構、すなわち恒常性維持機構が存在し、これは生命現象の基本原理のひとつであると考えられてきましたが、非常に広範かつ複雑な機構であるために最近までほとんど解析されてこなかったというのが現状であります。しかしながら、近年の遺伝子改変マウス作製技術の進歩は臓器間シグナルクロストークの存在を明らかにしました。そして、各種の網羅的検索技術の進歩やバイオインフォマティクスの進展に加えてスーパーコンピューターの性能向上

第 4 章 募集対象となる研究領域

等により、多臓器間の機能ネットワークで結ばれた恒常性維持機構とその破綻のメカニズムを統合的に理解する機が今まさに熟してきたと言えると思います。

本研究領域では、多臓器間の機能ネットワークの解明とその制御を目指す研究、発達から老化までのライフステージに応じた恒常性維持機構の変容の解明を目指す研究、発症を恒常性維持機構の破綻という視点から生活習慣病の発症機序の解明ならびにその制御を目指す研究を対象とします。以上の研究を進展させることができれば、副作用のない創薬の開発や、対症療法ではない生体全体を理解した上での診断・治療法の開発、更には患者さんのライフステージに応じた最適な医療を実現することができ、高齢化社会に必要な先制医療の基盤技術の創出に大きく資することになります。

生体の動的恒常性維持機構という広範かつ非常に複雑な系を理解するには多面的な視点や考え方が必要なのは明らかであります。そこで、本研究領域では「多臓器間機能ネットワークとその統合」という切り口で、神経学・免疫学・内分泌学・血液系等の既に構築されている学術領域を越えた視点を持った研究課題を、臨床医学、基礎医学、基礎生物学を含めたさまざまな分野から募集したいと思います。そして、このようなさまざまな分野の研究者が一堂に会して活発に交流することにより相乗的な効果が生じ、それが各研究における新しい視点としてフィードバックされることを期待するものです。そのためにも、若い研究者ならではの自由な発想による創意に満ちた研究提案をお待ちしていますので奮って応募して頂けたらと思います。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出」(130 ページ) の下の研究領域

4.2.2 ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術

研究総括：若槻 壮市（高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 副所長）

研究領域の概要

本研究領域は、先端的ライフサイエンス領域と構造生物学との融合によりライフサイエンスの革新に繋がる「構造生命科学」と先端基盤技術の創出を目指します。すなわち最先端の構造解析手法をシームレスに繋げ、原子レベルから細胞・組織レベルまでの階層構造ダイナミクスの解明と予測をするための普遍的原理を導出し、それらを駆使しながら生命科学上重要な課題に取り組みます。

具体的には、様々な生命現象で重要な役割を果たしているタンパク質を分子認識のコアとして位置づけ、以下の研究を対象とします。

- (1) タンパク質同士または核酸や脂質等の生体高分子との相互作用や、糖鎖修飾、ユビキチン化、リン酸化、メチル化などの翻訳後修飾及び生体内外の化合物による時間的空間的な高次構造の変化等を階層的に捉えることにより機能発現・制御機構を解明する研究
- (2) ケミカルバイオロジー等の手法による将来の分子制御、分子設計に資する研究
- (3) 結晶構造解析、溶液散乱、核磁気共鳴 (NMR)、電子顕微鏡、分子イメージング、質量分析、計算科学、バイオインフォマティクス、各種相互作用解析法等、様々な位置分解能、時間分解能 (ダイナミクス)、天然度 (in situ から in vivo) で構造機能解析を行う新規要素技術開発
- (4) 要素技術を相補的かつ相乗的に組み合わせることで、重要な生命現象の階層構造ダイナミクスの解明をめざす相関構造解析法の創出

こうした目標達成に向け、最先端の構造生物学的アプローチとの融合により生命科学上の挑戦的なテーマを独自の視点で取り組む研究、または、独自に開発した革新的構造機能解析手法で細胞分子生物学、医学、薬学分野の重要な課題解決に取り組む研究を奨励します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

複雑な生命体の仕組みを、タンパク質、核酸、脂質などの生体分子、それらの集合体としての

第 4 章 募集対象となる研究領域

生体素子群の 3 次元立体構造をもとに解明する構造生物学は、最先端解析装置や新規構造解析法の開発、ケミカルバイオロジーとの融合などを背景に近年大きな進展を見せています。特に様々な疾患、食品の安全性、環境向上等にかかわるタンパク質の立体構造情報は、医薬開発や産業応用に直結することが期待されています。一方で、構造生物学が今後のライフサイエンス発展の根本的な原動力となるには、細胞内外でのダイナミックな相互作用や高次構造の変化によって引き起こされる生命現象を、分子の複合体及び生体高分子の修飾ならびに動態解析を通して明らかにするというようなさらに高いレベルの研究が求められています。そのためには、さまざまな位置分解能、時間分解能（ダイナミクス）、天然度（in situ から in vivo）で解析を行う複数の手法をシームレスに繋げて、特定の生命現象について時空階層を超えた構造機能解析を行うことにより階層構造のダイナミクスを解明するいわゆる相関構造解析法のようなアプローチも重要となります。また、個々の分子の情報の集積に基づいて生体分子同士の相互作用様式、特に、相互作用表面の推定や相互作用の際の構造変化を正しく予測するための普遍的原理の導出も求められています。

このような研究を進展させていこうとしたときに、構造生物学と先端的ライフサイエンス領域の研究の真の意味での融合が必要とされます。構造生物学者はターゲットとする生命科学分野に対する深い理解とコミットメントが重要ですし、逆に生命科学分野の研究者が自身の研究対象について構造生物学的なアプローチを縦横に駆使して研究を進めることがより高いレベルの理解へと繋がると考えます。このような異分野融合から生まれる新しい「構造生命科学」は、“原子レベルで生命を見る、知る、そして使う”というところまで進展し、ひいてはライフサイエンスの革新に繋がられるものにまで成長することを期待します。

本研究領域では以上のような考え方に基づき、最新の構造生物学的アプローチをとりいれてライフサイエンス上の発明発見を創出していくような研究、または、生体分子の 3 次元構造とそのダイナミクスを明らかにする新規手法を開発し重要なライフサイエンス研究に直接応用する研究といった融合型の研究を広く募集いたします。選考に当たっては、以下の項目を重視します。

- (1) 結晶構造解析、溶液散乱、核磁気共鳴（NMR）、電子顕微鏡、1 分子観察、分子イメージング、タンパク質複合体単粒子構造解析、質量分析、計算科学、バイオインフォマティクス、各種相互作用解析法など、ライフサイエンス研究の発展に資する基盤的な新規技術の創出や高度化を目指します。
- (2) 原核・真核生物を問わず生命現象の源である分子基盤の解明とその応用を目標とし、研究の対象は、原則としてタンパク質としますが、核酸、脂質、糖などとの結合体や複合体の構造と機能の研究も奨励します。
- (3) 生体分子相互作用や修飾及び低分子化合物によるタンパク質の時空間的な変化を原子から組織レベルまで階層的に捉えることで可能となる分子識別機構の解明および分子識別機構を

第 4 章 募集対象となる研究領域

制御する新規分子設計に向けた要素技術の創出も追求します。

(4) 食品の安全性に関わる食品添加物、食中毒等に関わる細菌・ウイルスに関する新たな検査法・予防法・治療法等の開発研究や環境問題等に配慮した植物の育成、バイオ燃料等の開発研究も対象とします。

さきがけは基本的に個人型研究ではありますが、本戦略目標の基本的な考え方である異分野連携、特に、ライフサイエンスと構造生物学の融合した「構造生命科学」につながる研究の進め方について明示してください。

なお領域運営に当たっては、ライフサイエンスと構造生物学の融合を目指すことから、さきがけ領域内だけでなく、同じ戦略目標のCREST「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」研究領域や、平成24年度に開始予定の文部科学省「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」など、関連するプログラムや事業との連携・協働を重視して、新しいアイデアや共同研究が生まれるような場を多く設けることにします。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。(CREST、さきがけ合同で開催します。)

◆日時：4月9日(月) 14:00～16:00

◆場所：JST東京本部別館(K's五番町ビル) 1階ホール(東京都千代田区五番町7)

◆日時：4月11日(水) 10:00～11:30

◆場所：大阪大学中之島センター 7階 講義室3(大阪府大阪市北区中之島4丁目3-53)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/kouzou.pdf> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築」(132 ページ) の下の研究領域

4.2.3 分子技術と新機能創出

研究総括：加藤 隆史（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域は、分子を基盤とする新材料・新デバイス・新プロセス等の創出のため、分子の働き・振舞いを自在に制御する「分子技術」を開拓・確立し、分子材料に関する我が国の学問と産業力のさらなる発展と新たな展開を強力に推進すること、さらに社会の持続的発展に貢献することを目的とします。明確に設定した分子材料の機能創出のための分子構造の設計・合成・変換技術、分子の集合・複合構造の創成・制御技術、分子機能発現技術、デバイス化・プロセス化の創成技術に関する、革新的・挑戦的および独創的「分子技術」の研究を対象とします。さらに、設計→変換→集合・複合化→機能発現→材料化→デバイス・プロセス化の技術の流れを意識した挑戦的アプローチを含有する共通基盤性の高い研究、理論・シミュレーションと分子設計・変換を融合する研究など、分子材料の根幹技術に関する研究が含まれます。

具体的には、機能創出を明確に見据えた分子の設計・合成・変換技術、1次元・2次元・3次元の分子集合体・複合体の秩序構築技術、電荷やイオンの振舞いを制御するエネルギー・デバイス材料構築技術、高選択的に分子・イオンを人工膜・ミセルなどの集合構造により輸送する環境・医療材料の構築技術などに関する基盤的研究から材料化への流れを総合的に意識した研究、さらに分子の計測・解析技術に関する研究など、「分子技術」の創成に資する先端的・独創的・根本的研究を重要な対象とします。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

環境、資源、安全安心、健康・医療問題等、地球上における様々な課題の克服と人類の永続的発展のために分子材料の貢献が求められています。分子材料には、低環境負荷・資源制約への対応、そして生体への高い親和性といった性質が期待されているからです。これを実現する「分子技術」とは、新材料、新デバイス、新プロセス、有用物質創出に資することを意図して、物理学、化学、生物学、数学等の科学的知見をもとに、分子機能を創出し、応用に供するための一連の技術です。目的をもって分子を設計・合成して、その分子を自在に制御して、精密な集合化・複

第 4 章 募集対象となる研究領域

合化を行い、分子の特性を生かして、革新的な材料創製を確立する基盤技術となる体系です。これに対する言葉として「分子科学」がありますが、これは、分子および分子集合体の構造や物性を分子のレベルで解明し、化学反応や分子の相互作用およびその本質を、理論と実験の両面から明らかにすることを目的とする学問です。「分子科学」が与える知見・理解を基盤として、「分子技術」は、所望の分子材料の機能を創出します。

我が国は、分子を基盤とする機能材料の分野において、学問および産業は高い国際競争力を維持していますが、「分子技術」の体系を構築・確立することにより、さらに、それを強化・発展させ、国力の源泉とするとともに、広く人類の幸福に貢献します。本研究領域はこのような「分子技術」に取り組み、新しい革新的な材料創成につながる学問体系を強化します。

「分子技術」を技術として確立していくために、「分子の設計・創成技術」、「変換・プロセスの技術」を基盤として、「分子の電子状態制御技術」、「分子の形状・構造制御技術」、「分子集合体・複合体の制御技術」、「分子・イオンの輸送・移動制御技術」の技術の本質的な開発が必要です。狙った機能の発現を目指して自在に戦略目標のための革新的機能材料を構築するには、分子とその集合体の振舞いと性質の本質的な理解を深めることが必要になります。単一の分子と分子の集合体の振舞いは機能発現と密接な関係を有していますが、分子は多様・複雑です。これらの相関関係を理解して、圧倒的な機能発現に結び付けていくのが本研究領域の使命です。そのためには、上で述べた一つの技術にとどまらず、分子の設計から分子集合体・複合体の制御までの一連の流れが重要であり、本研究領域では、分野の融合・異なる分野の協力も視野に入れた提案も歓迎します。

公募にあたっては、明確に設定した分子材料の機能創出のための分子構造の設計・合成・変換技術、分子の集合・複合構造の創成・制御技術、分子機能発現技術、デバイス化・プロセス化の創成技術に関する、革新的・挑戦的および独創的「分子技術」の研究を期待しています。分子材料の機能発現のための分子構造の設計・合成・変換技術、自己組織化などの省エネルギー・環境低負荷プロセスを用いた分子の集合・複合構造の創成・制御技術、分子機能発現技術、デバイス化・プロセス化の創成技術に関する先端的・根本的・横断的研究を対象とします。さらに上述の技術の流れを意識した挑戦的アプローチを含有する共通基盤性の高い研究、理論・シミュレーションなどの数理的アプローチと分子設計・変換を融合する研究などの研究も含まれます。

具体的には、機能発現を明確に見据えた分子の設計・合成・変換技術、ナノからマイクロ・マクロなスケールに至る 1 次元・2 次元・3 次元の分子集合体・複合体の秩序構築技術、電荷やイオンの動きを制御するエネルギー・デバイス材料構築技術、高選択的に分子・イオンを人工膜・ミセルなどの集合構造により輸送する環境・健康・医療材料の構築技術などに関する基盤的研究から、その材料化・応用への流れを総合的に意識した研究、分子の計測・解析技術を創出する研究など、「分子技術」の創成に資する先端的・独創的・根本的研究を重要な対象とします。

第 4 章 募集対象となる研究領域

分野としては、化学、材料、バイオ、機械、電気、システム、物理さらには数学などの幅広い分野からの研究者の応募を期待しています。自らの頭で考えたオリジナリティーの高い独創的な提案ということがポイントです。さらに、異分野の研究者が、本研究領域という共通のプラットフォームにおいて、融合して、新しい本質的な学問への展開を生みだし、先導できることが基本であり、そのような柔軟な考え方を期待しています。あくまで、申請者個人の主体性が基軸ですが、特に分野融合的な研究を遂行する目的で、申請者との共同研究・異分野との融合研究が必要な場合には、さきがけ研究を異分野間と密接に連携することもできます。その場合には、さきがけにおける主体性（ご自身の専門性や役割）とともに、異分野との連携（連携先の専門性や役割）について詳述してください。連携先は、公的機関にかかわらず、企業等も可能です。

本研究領域においては、領域内の研究者間の情報交換や議論の場を多く設定して、分野融合の意識を共有して、異なる分野の研究者間での連携研究も強力に推進します。さらに、合同研究会・合同シンポジウムなどにより、関連の CREST 研究とも緊密な連携をたもちます。

本研究領域は、「分子技術」の体系構築・確立とそれによる学問・産業の活性化、持続的に発展する人類社会構築への貢献を目指します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。（CREST・さきがけを連続で開催します。）

◆日時：4月4日（水） 14：30～15：45

◆場所：JST東京本部別館（K's 五番町ビル） 1階ホール（東京都千代田区五番町7）

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/bunshi.pdf>
をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出」(136 ページ) の下の研究領域

4.2.4 エネルギー高効率利用と相界面

研究総括： 橋本 和仁（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

副研究総括： 笠木 伸英（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域は、豊かな持続性社会の実現に向けて、エネルギー利用の飛躍的な高効率化を実現するため、エネルギー変換・輸送に関わる相界面現象の解明や高機能相界面の創成などの基盤的科学技術の創出を目的とします。

具体的には、様々な相界面現象の基礎学理や制御・最適化技術を深化させることによって、エネルギー損失の大幅な減少を可能とする相界面、あるいは、高効率エネルギー利用のための新たな高機能相界面を創造することに挑戦します。そのためには、ナノ、メソ、マクロといった異なるスケールの現象を統合的に解析・設計するための技法、相界面構造を制御・最適化するための理論的手法などを開拓することなどが重要です。さらに、これらの先端的な基礎研究の成果を、実際の機器やシステムの設計に効果的に適用し、それらの飛躍的性能向上、低炭素化、低コスト化に繋げることが重要です。

したがって、本研究領域では、エネルギーの高効率利用に向けた相界面におけるエネルギー変換・輸送機構の解明、マルチスケールの相界面現象を総合的に解析・設計するための計測、モデリング、シミュレーション技術の開発、相界面構造を制御・最適化するための数理科学的な手法などの基盤技術を創出するとともに、機器やデバイスの理論的最高性能を実現するための高機能相界面を創成することを最終目標とします。こうした目標を達成するために、既存の専門分野を越えた、あるいは異なる分野の科学的知識を融合した、総合的な取り組みを奨励します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

地球温暖化、資源枯渇などの地球規模の課題を克服し、豊かな持続性社会を構築するためには、エネルギー問題への貢献度を吟味した上で、目標技術におけるエネルギー利用効率を極限まで高めるとともに、新たなエネルギー関連技術を開発する必要があります。自然エネルギーの収穫を含め、あらゆるエネルギー利用過程の高効率化は、普遍的かつ根源的な研究開発目標としてさら

に重要性が増しています。

エネルギーに関連する種々の機器やシステムには、固体、液体、気体といった異なる状態や異なる物質が互いに接する境界（相界面）が必ず存在し、そこで生じる力学的、化学的、あるいは電磁気学的な現象を利用するものが多くあります。一方、現実のエネルギー機器やシステムの性能は、その理論的最高性能（限界性能）に遠く及びません。これはエネルギーの変換、輸送、貯蔵プロセスにおける不可逆損失が主原因であり、また、それらの多くは相界面での現象に起因しています。そこで、相界面での不可逆損失を大幅に削減することが、省エネルギー、すなわち、エネルギー利用効率の向上を狙うすべての技術開発において本質的に重要と考えられます。

例えば、エネルギー変換システムにおける乱流や沸騰などの複雑熱流動の制御、輸送機器における摩擦損失の低減、燃料電池や蓄電池などの電極界面反応機構の解明と相界面材料・形態の最適化、太陽光による発電や燃料生産の素過程の解析と最適化、伝熱・物質交換・相分離技術の高度化によるヒートポンプの革新、分離膜の構造の詳細解析と孔径・相界面形態の高性能化、パワー半導体デバイスの界面制御による高効率化などの課題が存在します。

こうした課題を解決するためには、共通する相界面現象の基礎学理を深化させ、そこで得られた知識を基に理想的な界面を設計し、実証することが望まれます。また、求める相界面を具体的に作製・制御する技術の開発も必須です。一方、相界面はマルチスケール構造の各階層に存在します。従って、ナノメートルでの現象解明や材料研究の成果を実システムに活かすためには、幅広いスケールの現象を総合的に解析・設計するための計測技術や、モデリングとシミュレーション技術のための工学や数理科学の開拓も必要です。そして、これらの成果を統合することによって、機器やシステムのエネルギー損失の削減や、新たな省エネルギー機器、創エネルギー機器などの創造が可能となる共に、関連技術の飛躍的な性能向上と低コスト化を図ることができると考えられます。さらに、相界面科学は、人類のあらゆる生産・消費活動に関わっています。本研究領域推進による成果は、最終的にはエネルギー利用に限らず、広く他分野にも転用できる共通基盤的な科学・技術として構築されることを目指しています。

本研究領域の目標を着実に達成するため、特に以下の方針を立てています。

- (1) エネルギーはわが国が直面する主要課題のひとつであり、さきがけはその解決に結びつく課題解決型基礎研究を国として集中投資して推進する事業であることを念頭に、エネルギー高効率利用に向けた優れた基礎研究提案を選ぶ。
- (2) エネルギー高効率利用への量的貢献あるいは低コスト化による広い市場普及に繋がる、具体的な技術目標を見据えた基礎研究を期待する。すなわち、目標技術の革新性だけでなく、量的貢献も含めた観点からの課題設定を重視する。
- (3) 研究課題としては、界面現象のプロセス・素過程の解明、計測技術とモデリング・シミュ

第 4 章 募集対象となる研究領域

レーション、相界面の設計（最適化、制御）などがあり得るが、単なる現象解明や一般的な解析・計測技術の開発に留まる研究よりも、エネルギー高効率利用に貢献する明確な道筋を有する研究提案を重視する。

(4) 異なる学術領域にまたがる問題を抽出した挑戦的な課題設定が望ましいが、単一のデバイスに関する提案であっても、その課題抽出がそのデバイス性能の格段な向上に向けた本質的なものである場合は評価する。

(5) さきがけは個人研究を対象としており、若手研究者を支援・育成することにも留意する。

公募にあたっては、材料系、化学系、機械系、電気系、システム系、さらには物理系、数理系など幅広い分野からの研究者の参画を期待しています。これら異分野の研究者が、エネルギー高効率利用を目的に結集し、各研究者が、科学に裏打ちされたユニークな発想に基づいて新たなブレークスルー達成に挑戦していくことを奨励します。

本研究領域の実施においては、学際的な研究推進を実現するために、参画研究者間での情報交換とディスカッションが頻繁に行われるよう、特に配慮します。また、異なる分野の研究者間での連携を強く推奨します。さらに、CREST 研究チームとも連携し、合同研究会、合同シンポジウムなど、ダイナミックな運営形態を採用する予定です。

第 4 章 募集対象となる研究領域

○ 戦略目標 「二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出」 (139 ページ) の下の研究領域

4.2.5 二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出

研究総括：磯貝 彰 (奈良先端科学技術大学院大学 学長)

82 ページをご参照ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けた in silico/in vitro での細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出」(146 ページ) の下の研究領域

4.2.6 細胞機能の構成的な理解と制御

研究総括：上田 泰己（独立行政法人理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター プロジェクトリーダー）

研究領域の概要

本研究領域は、細胞機能の再構成・設計と制御を試みることを通じて生命の本質に迫ろうとする研究を対象とし、生命システムの理解や広範な応用をもたらすコンセプトや基盤技術の創出を目指します。具体的には、

- 1) 細胞機能を担う生体分子やその複合体の論理的あるいは効率的な設計や制御
- 2) ゲノム・代謝ネットワーク・無細胞翻訳系・細胞膜分裂など、細胞機能のインフラを支えるプロセスの再構成・設計や制御
- 3) シグナル伝達・遺伝子ネットワーク・細胞間コミュニケーションなど細胞の高次機能を実現するプロセスの再構成・設計や制御
- 4) 細胞組織・器官・個体システムの再構成・設計や制御
- 5) 細胞機能の設計や制御を目指して化学・物理・情報科学・生命科学などの異分野が輻合し、オープンイノベーションを実現するための枠組みやその構築

などに関する研究が含まれます。他に類をみない発想に基づく基礎研究とともに、医療やエネルギー問題などに将来貢献しうる野心的な研究も対象とします。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

「生命とは何か」という疑問に関し、様々な現象に関わる生体分子を探し当て、その機能を解析することにより、生命科学は飛躍的な発展を遂げてきました。また、2000 年前後に様々なゲノムが相次いで解読され始めてから約 10 年以上が経過しましたが、ゲノムという分子のカタログ情報が手に入った結果、従来の個別現象の解析を踏まえて生命の基本単位である細胞の設計図を捉えようとする動きが加速しています。なかでも複数の関連分子を試験管内で反応させることにより、複製・転写・翻訳など特定の細胞内現象の部分的な再構築がすでに成功しています。このよ

うな構成的なアプローチは萌芽的ではありますが、これまでも生体分子が高次機能を生じる仕組みについて様々な知見をもたらしており、これらの延長線上に『細胞の再構成・設計』を試みることを通じて、生命の本質に迫ろうとする機運が国内外で高まっています。そこで、本研究領域では、分子の設計から個体システムの合成まで多岐にわたる構成的アプローチによって生命の理解と幅広い応用を目指す生命科学の新潮流を対象とすることにしました。

構成的アプローチは、生体分子が織りなす分子ネットワークの定量的な理解や、分子ネットワークが機能するための十分条件の確定に真価を発揮します。またデータ収集に重点をおいた記述的アプローチから、生命システムの動的な振る舞いに関する定量的な予測とその検証に重きをおいたアプローチへの転換をもたらし、理論と実験のテンポのよいサイクルを推し進める効用があります。さらに現象の特性を定式化・定量的に表現することが求められ、それを実験的に検証することにより、対象としている生命機能と私たちの知識や理論との齟齬を明らかにします。その齟齬は新たな解析的・構成的な研究の種となり、対象となる現象の本質を深く問い、理解し、さらには自在に制御するための有効な手がかりともなります。

最近では、このような構成的アプローチを統合したより大きなテーマとして「細胞」の再構成・設計の実現性に関して国内外で真剣に議論されてきています。このような試みは、何をもって「細胞」を創ったとみなすのか、という問題を常に意識することになるため、とりもなおさず「細胞」とは何か、「生命」とは何か、という生命科学における根本問題を不断に考える営みでもあります。そのため構成的アプローチは、自然科学的観点においてだけでなく、社会や文化との関わりにおいても注目すべき広がりをもっています。

現在、合成可能な DNA の長さは指数関数的に増大しており、これまでに遺伝子サイズやウイルスサイズの DNA が完全合成され、昨年 2010 年には細菌のゲノム合成が現実となっています。もしもこのままのペースで DNA 合成が発展すると 2015-2020 年には、ヒトのゲノムが合成されることとなります。そのときに実現するであろう生命科学とはどのようなものなのでしょうか。本研究領域への参加を通じて『創る』生命科学の創造に実際に立ち会っていただければ幸いです。

なお選考では、①生命システムの設計・制御を通じてアドレスしようとする科学的な疑問の面白さ、②生命システムの設計・制御を実現・促進するような基盤的な技術（や枠組み）の重要さ、の 2 点（いずれかで構いません）を重視します。これらの基準を満たすさきがけ個人研究の提案であれば、生命科学のみならず、物理学・化学・工学・情報科学・社会科学など、どのような分野からの提案も歓迎いたします。とりわけ、これまでの研究の単なる延長ではなく、世界的にみても実現されていない科学的、技術的な困難に果敢に挑戦する提案を待ち望んでいます。そのような研究の目的達成のために複数分野の専門性が必要な場合には、異分野間との密な連携をさきがけ研究にリンクさせることも歓迎いたします。その場合には、さきがけにおける研究（ご自身の専門性や役割）とともに、異分野との連携（連携先の専門性や役割）について詳述してください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

い。

昨年度は記録的な数の応募が寄せられ、最終採択課題として、①構成的アプローチを応用した興味深い生命現象の理解を目指した課題、②細胞機能の操作の実現に向けた技術や方法の開発を目指した課題、また③合成生物学や制御生物学の基盤となるような技術や方法の開発を目指した課題など、多様な提案を採択しました。記録的な応募数ということもあり、採択できなかった提案の中にも優れたものが数多くありました。今回の応募に再チャレンジをお考えの方や新たに応募をお考えの方は、応募にあたって以下のポイントを参考にしてください。

- (1) 本領域としては、生命現象の単なる「記述」や因子の単なる「同定」を超えた研究提案を求めています。今回の応募を機に、これまでに積み重ねてきたものを土台に、より構成的な視点から研究計画を考えてみてください。
- (2) 革新的な技術の開発や高度な技術に立脚したテーマを提案される場合には、その技術により「何が」新しくできて、それが生命現象や細胞機能の理解に「どのように」つながるのかについて、より具体的に記述してください。
- (3) 作業仮説の手がかりとなる予備的データや用いる実験手法の準備状況を提示することができると研究提案・計画に説得力が増します。
- (4) 個体レベルの生命現象の合成・制御生物学研究、理論・情報から始まる生命科学研究、は今後大きな発展が見込まれる方向性ですが、昨年度の募集では多くの提案を採択することができませんでした。もし、そのような方向性での提案が可能な方は、是非ご応募をご検討下さい。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出」（149 ページ）の下の研究領域

4.2.7 炎症の慢性化機構の解明と制御

研究総括：高津 聖志（富山県薬事研究所 所長）

研究領域の概要

本研究領域は、生体防御反応であるにもかかわらず、炎症が慢性化することによって生体に悪影響を引き起こす現象の実体解明に向けた研究、すなわち、炎症の慢性化とその維持機構、および炎症の慢性化が疾患を惹起・進行・重症化する機構の時空間的な解明に挑戦する研究を対象とします。このような研究を推進することにより、炎症の慢性化が関与するさまざまな疾患や臓器不全の予防や治療、創薬につながる新たな医療基盤の創出を目指します。

具体的には、下記の視点をもった研究を推進します。

- 1) 分子や細胞の階層から迫る研究に加え、組織や臓器の階層から迫る視点
- 2) 細胞や組織、臓器間の相互作用、個体全体でのダイナミクスなど、慢性炎症を複雑系として捉える視点
- 3) エピジェネティクスや機能性非コード RNA など、他生命科学分野からの視点
- 4) 遺伝子産物、生理活性物質、細胞やそれらの動態を検出・測定する技術的な分野からの視点
- 5) 慢性炎症の制御による関連疾患を標的とした創薬などの医療応用を見据えた視点

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

21 世紀に入り高齢化社会における健康保持とそのための医学的ニーズが強くなっています。そのような中で、医学全般の分野では「炎症の慢性化」への注目が高まっています。それは、慢性炎症が、加齢とともに増加する「がん、生活習慣病、アルツハイマー病など」種々の疾患に促進的要因として関与することが示唆されているからです。炎症は外的環境要因（感染病原体、環境錯乱物質、生活環境など）や内的環境要因（加齢、栄養、ストレス、代謝など）に対する生体の防御反応であると認識されています。しかし、近年、種々の疾患（がん、アルツハイマー病などの神経変性疾患、糖尿病、動脈硬化性疾患、自己免疫疾患など）の局所において炎症細胞の浸潤と慢性的な炎症が観察され、それが組織変性と疾患の重症化の重要な要因となっていることがわ

第 4 章 募集対象となる研究領域

かってきました。

ところが、炎症の慢性化がどのような機序で組織変性や疾患の重症化をひきおこすのか、なぜ、通常では消退するはずの炎症反応が持続し慢性化するのかについては不明な点が多いのが実状です。また、生体の高次機能は免疫系-神経系-内分泌系などのネットワークを介した複雑系により成り立っています。そのため、これらの時空間的な調節と炎症の慢性化との関連性を解明することも重要です。もし、それらのことを明らかにできれば、加齢に伴う種々の疾患の予防、診断、治療、創薬開発が可能になり、高齢化社会に必要な先制医療の基盤技術の創出に大きく資することになります。

本研究領域では、炎症制御の破綻が炎症の慢性化につながる機構及び炎症の慢性化が組織変性や疾患を惹起・進行・重症化する機構に関する研究、ならびにそれら機構の時空間的な制御の研究を対象とします。また、複雑系とされる慢性炎症の機構を理解するには、多面的な視点や考え方が必要ではないかと思えます。そこで、本研究領域では「炎症の慢性化」という切り口で臨床医学、基礎医学、基礎生物学を含めたさまざまな分野からの研究課題を結集し、研究者の方々には自身の研究課題に新たな視点を取り入れるために、研究者間での活発な交流や連携を求めています。なお、今回、同じ戦略目標の達成に向けて CREST「炎症の慢性化機構の解明と制御に向けた基盤技術の創出」もスタートしております。CREST 領域とも積極的に連携し、さきがけ・CREST の場に集まった人達が一体となって、慢性炎症の機序の解明などに向けて進んでいければと思っております。

これまでに 27 件の優れた研究課題が採択されて、さきがけ研究が開始され、領域会議の場などを通じて領域内研究者間での研究交流も活発化しております。しかしながら、生活習慣病をも含む広範な疾患分野を対象とする本研究領域の目標を達成するためには、さらに新たな視点からの提案が必要です。単に炎症と関連しそうな新規/既知分子についての研究ではなく、種々の疾患を促進すると考えられる炎症の慢性化/慢性炎症という現象を、独創的・革新的な手法と視点で、そのキーとなるメカニズムを見出し、制御することを志向した、創意あふれる研究が提案されることを希望します。がん、代謝性疾患、循環器疾患、消化器疾患、神経・筋疾患、アレルギー疾患、自己免疫疾患などの幅広い疾患分野からの研究提案はもとより、免疫学、病原微生物学、生命科学が係わる慢性炎症の評価系の確立や、炎症に係わる分子や細胞の検出・測定法に関する技術開発、さらには抗炎症物質の探索などに関し、遺伝子、細胞、組織、個体などの異なる階層での研究から「炎症の慢性化と制御」に迫る視点を持った研究提案が集まることを期待しております。若い研究者ならではの独創的な研究提案をお待ちしていますので、奮って応募してください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出」(153 ページ) の下の研究領域

4.2.8 新物質科学と元素戦略

研究総括：細野 秀雄（東京工業大学 フロンティア研究センター／応用セラミックス研究所 教授）

研究領域の概要

物質の機能は、それを構成する元素と不可分な関係にあることが知られています。しかし、元素の数は100あまりに過ぎず、そのうち実際に材料に使えるものは、資源や毒性などの制約のために、数が限定されてきています。よって、社会を支え要求に応える材料を産み出すためには、これまでの各元素に対するイメージを刷新し、新しい可能性を切り開く成果が研究者に求められています。物質・材料分野の飛躍的進展には、ナノ領域の科学と技術の開拓が不可欠であるとの共通の認識から、世界各国でその研究が重点的に行われてきています。これからは、その基盤の上に各国の特質を反映した施策が実行される時期です。「元素戦略」は、天然資源に乏しい我が国が世界に先駆けて開始した研究施策のひとつで、これまで希少な元素を駆使して実現してきた有用な機能を、できるだけありふれた元素群から知恵を絞って実現しようというものです。これは学術的には、持続可能な社会のための新しい物質科学を確立することを意味します。

本研究領域は、資源、環境、エネルギー問題などを解決するグリーン・イノベーションに資するべく、クラーク数上位の元素を駆使して、ナノ構造や界面・表面、欠陥などの制御と活用による革新的な機能物質や材料の創成と計算科学や先端計測に立脚した新しい物質・材料科学の確立を目指します。

研究総括の募集・選考・研究領域運営にあたっての方針

革新的な新物質や新材料が発見された場合のインパクトは絶大で破壊的です。人類の文明の飛躍は、ありふれた石ころから酸素を剥ぎ取って、自然界に存在しない金属を創り出したことにあります。現代の高度情報化社会はシリコン半導体と光ファイバーによって支えられていますが、それを構成する元素はクラーク数1位と2位の酸素とケイ素です。合成繊維やプラスチックも同様に、炭素、水素、酸素、窒素というありふれた元素から構成されています。制約の大きなこれ

第 4 章 募集対象となる研究領域

からの時代を担うのも、ありふれた元素を主体とし、これまでの元素のイメージからは程遠い機能をもつ革新的材料であると思われます。

1980年代後半に銅酸化物の高温超伝導体が発見された際には、物性物理、固体化学、金属、セラミックスなど、異なる分野の元気に溢れた多くの若手研究者が相次いで参入しました。厳しい国際競争の中で、より高い転移温度をもつ物質や未知な機構の解明を目指して格闘した結果、物質科学に新しい研究領域が誕生しました。現在、日本がこの分野で世界のトップランナーになっているのは、ここにその起源があります。今度は、資源・環境問題の本質的解決に寄与できる物質・材料科学を創り出すことを時代が求めています。小さくても斬新なアイデアと強い使命感や大きな野心を抱いた若手研究者が、この課題に飛び込んでくれることを期待しています。対象とする物質系は、有機、無機、金属などを問いません。課題が明確で独自のアプローチによって成果の期待できるものだけでなく、まだ荒削りだがこれからの集中によって大きく化ける可能性のある提案も大いに歓迎します。

提案に対して以下の要点、(1) 本領域の趣旨に沿った提案、(2) 改良よりも革新的研究、(3) 提案者自身の構想であることが明確なこと、(4) 提案を裏打ちする最低限の研究成果・予備的な検討結果が得られていること、を求めたいと思います。本領域では、単なる希少元素の代替や使用量低減を求めておらず、あくまでサイエンスに立脚して元素の伝統的イメージを超えるブレークスルーを狙う提案を求めています。狭義の材料関係(金属、セラミックス、ポリマー)の長い歴史と蓄積のある分野からも、その枠や殻を打ち破る力強い提案がなされることを強く希望しています。また、もっと多くの女性研究者からの提案が欲しいものです。

提案で留意頂きたい事項をあらためて以下に記します。細分化された領域でしかテーマ設定が理解できない提案ではなく、コンセプトやアプローチが明確で、隣の分野のエキスパートなら容易に理解できることが必要です。繰り返しになりますが、本領域の趣旨と求めているものをもう一度確認してください。

今回が本領域の最後の提案の公募となります。今回も選考方針に大きな変更はありません。敢えて書くとすれば、以下の2点です。伝統的な材料分野の気鋭の研究者からの斬新な提案と女性研究者からの積極的な応募を歓迎するということです。本領域では、これまで物性理論、物性物理、応用物理、物性化学、地球科学など伝統的な材料分野の隣接分野で明確な主張を唱え始めた「生意気」な研究者を数多く採択してきました。金属、セラミックス、ポリマーなどの材料の本流の研究者が、結果としてあまり多く採択されておりません。女性研究者についても同様です。是非とも奮起を期待したいところです。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出」（155 ページ） の下の研究領域

4.2.9 藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出

研究総括：松永 是（東京農工大学 学長）

100 ページをご参照ください。

第 5 章 戦略目標

5.1 平成 24 年度設定

5.1.1 再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出

1. 戦略目標名

再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出

2. 達成目標

再生可能エネルギーの安定的かつ大量導入を可能とし、多様なエネルギー源の有効活用ならびに災害時にも頑強なエネルギーインフラの構築に資する理論、数理モデル及び基盤技術を創出するため、以下の 3 つの目標の達成を目指す。

- 再生可能エネルギー需給の状態把握・推定・予測に関わる理論及び基盤技術の創出
- 多様なエネルギーの需給制御による分散協調型エネルギー管理システム構築に関わる理論及び制御基盤技術の創出
- 需要側と供給側のエネルギーネットワークの統合メカニズムと人間行動を考慮したエネルギー管理の最適化及びシステム全体の社会的合理性を追求する理論及び基盤技術の創出

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

本戦略目標は、太陽電池パネルや蓄電池など再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給に関わる技術群を地域性や利用形態等に応じて組み合わせて動かし、その需給状況を双方向かつリアルタイムに把握・分析し、分散エネルギーシステムと既存の電力系統が需給予測や消費予測情報に基づいたエネルギーシステムの最適化を行って、優れた経済性や災害時安定性等を有するエネルギー需給システムの実現を目指した、分散協調型エネルギー管理システム構築に関する理論及び基盤技術の開発を目指すものである。

また、国や自治体が支援する都市エネルギーインフラのスマート化（知能化）・グリーン化関連の実証事業との連携にも留意しつつ、出口を意識した基礎研究を行うことによって、得られる研究開発成果を社会実装に向けた取り組みへと繋げていくことを目指す。これにより、分散協調型エネルギー管理システムの構築実現や、そのシステムの社会的普及が促進され、発電量が不安定な再生可能エネルギーの受容可能量を増大させ、災害にも頑強なエネルギーインフラの実現につなげることを目指す。さらには、第 4 期科学技術基本計画に掲げられているグリーンイノベーションの目標実現に向けた重要課題「安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現」の達成に貢献する。また、本戦略目標下で構築された理論およびシミュレーション技術をエネルギー政策の立案にも展開することにより、より高度化したスマートコミュニティの実現に貢献することを目指す。

さらには、社会インフラパッケージとして海外事業展開を視野に入れ、新しい分散協調型エネルギー管理システムを構築する基盤技術の国際標準化につなげ、我が国の社会・技術システムの構築力強化に貢献することを目指す。また、世界各国への技術移転による CO2 排出量削減の達成により地球温暖化対策にも貢献することを目指す。

4. 具体的内容

今後、我が国が社会インフラとしてどのような新しいエネルギーシステムを構築していくべきかというエネルギー戦略の議論にあたっては、再生可能エネルギーを含む分散型エネルギーシステムと従

来の電力システムとの調和をどう図るか、熱エネルギーなど多様なエネルギー源の最大限の活用、災害時も含めたエネルギーシステムの安定性、社会への導入コストなどに関して、科学的根拠に裏付けられた検討が必要である。この科学的検討には、これまで我が国でエネルギーシステム構築に主として携わってきた送配電工学分野、パワーエレクトロニクス分野や電力計測分野に加え、新しいエネルギー管理システムを確立するために、システム科学をはじめとした様々な分野の研究者の参画が必要となる。

たとえば、多様で複雑なシステムを構築・運用するための制御技術、最適化技術、数理モデルやシミュレーション技術、取得データを高速に処理し分析するためのセンサネットワーク技術やデータマイニング技術、複雑なシステムの構造と機能を分析するネットワーク論や、自然エネルギーを予測するための地球環境計測・予測技術、人間行動を考慮したエネルギー消費予測などさまざまな研究分野の研究者を結集し、研究開発を推進することが必要である。

このような分野融合的な研究開発を通じて、再生可能エネルギーを含む多様なエネルギーを最大限活用するための分散協調型エネルギー管理システムの構築に資する、複雑分散系に対応した理論研究及び基盤技術開発を進める。

これにより、我が国のエネルギー政策への貢献だけでなく、情報通信分野と計測制御分野等の融合（実世界と情報社会の融合）による新しい学理や学問分野の創出が期待される。

また、地域やその時の社会状況に応じてエネルギーシステムの要件も動的に変化していくため、様々な要求に応えられる普遍的・基盤的な理論・技術の構築を目指す。このためには、現状のエネルギーシステムを前提とした実データに基づくアプローチや、自動車、ロボット工学など他分野で実績のあるシステム制御理論・技術の展開、既存のエネルギーシステムにかかる制約等の前提をゼロベースに理想的なシステムを検討するアプローチなど、様々な切り口が考えられる。

以下に具体的なアプローチ例を挙げる。

【アプローチ 1】分散協調型エネルギー管理システムの安定化、最適化のための理論及び基盤技術に関する研究

分散して存在する需要側及び供給側のサブシステム（大規模太陽光発電所（メガソーラー）や風力発電機群（ウインドファーム）、大型蓄電池システム、コジェネレーションシステムを備えた工場、太陽光パネルを備えたビルや住宅群など）間でエネルギーと情報の両方を双方向かつリアルタイムにやりとりするための情報通信技術や、膨大なセンサ情報等からエネルギー需給者間の状況を把握し互いに協調し合う条件を分析する情報処理技術、分析データを基に分散型エネルギーシステム全体を最適化するためのアルゴリズム、数理モデルに関する研究を行う。また、エネルギーシステムを安定化させるために必要なパワーエレクトロニクスの研究や、電力品質（電圧・周波数）、コスト、発電設備や送配電資産の利用効率、CO2 排出量、発電量、システムの安定性や故障や災害等の外乱に対する頑強性などの評価指標に対し、定量的な分析・評価を行い、どのようなシステムが最適であるかの研究開発を行う。

- ・最先端の再生可能エネルギー発電量予測シミュレーションや予測推定理論を組み込んだ分散協調型の予測制御研究
- ・停電が波及しにくく、自己修復を可能にするための電力ネットワークのトポロジー制御研究
- ・分散協調型エネルギー管理システムに最適化手法を応用するための研究
- ・太陽光発電と電気自動車間のエネルギー移動を考えた需給バランス制御のための最適制御理論研究
- ・需要側と供給側のエネルギーと情報を双方向でリアルタイムにやりとりするための情報通信技術
- ・大量のセンサデータからシステム制御に必要なデータを高速に取り出し、解析するための情報処理技術及び、パワーエレクトロニクスなどのシステム制御に大きくかかわる要素技術の研究

【アプローチ 2】人間行動を考慮したエネルギー消費モデルの構築と、それに基づくエネルギー需給バランスの最適化メカニズムの設計

需要側と供給側それぞれの利己的意思決定をエネルギーシステム全体の社会的利益につなげるために、人間行動を考慮したエネルギー消費モデルの構築と、それに基づくエネルギー需給バランスの最適化メカニズムの研究を行う。例えば、再生可能エネルギー発電や従来の大規模発電による電力価格をどのように動かせば、需要と供給の均衡を取りながら電力需要のピークカットやピークシフトが可能になるか、低炭素化や経済的合理性などの社会的利益が担保できるのかについて、定量的に示すことを可能にする。

第 5 章 戦略目標

- ・情報収集と制御が可能な知能化した次世代システムを利用した需要誘導による分散型エネルギーシステム全体の最適化方式の研究
- ・メカニズムデザイン理論やゲーム理論等を取り入れた消費電力・供給電力の安定かつ最適な配分決定のための動的な電力価格決定メカニズム研究
- ・行動経済学に基づくエネルギー消費モデルの設計やエネルギーシステムに対する社会的合意形成のための方法論の研究

【アプローチ 3】衛星データや地域気象観測、地理情報、過去の需給実績から学習して予測性能を向上させる手法等により、精度の高い需要予測と再生可能エネルギー発電予測を可能にする研究

- ・地球観測衛星データ、気象観測データ、地球環境モデルを組み合わせて算出される日射量や風力風向、地表面温度などの再生可能エネルギー生成に関連する物理量に関するモデル構築と、それに基づく準リアルタイム予報システムの研究
- ・地域環境パラメータ予測と地域の地理情報（地形、再生可能エネルギー発電設備等の位置情報、人口・産業分布等）との統合的解析を通じて、地域規模での再生可能エネルギー発電量予測を可能にする研究
- ・自然エネルギーの時空間変動を考慮した土地利用モデルの研究（再生可能エネルギー発電機の立地モデルなど）
- ・過去の需給実績から学習して予測性能を向上させる適応・学習技術やマルチエージェントシミュレーションを用いた電力需要予測に関する研究

【アプローチ 4】計算機シミュレーションや模擬シミュレータの開発及びそれを用いた上記理論やシステム技術の統合分析・評価研究

- ・小規模の実験装置を併合し、実データ等を踏まえたハイブリッドシミュレータ技術の創成
- ・並列分散型計算機を用いたエネルギー需給ネットワーク制御の高精度シミュレータ開発に資する基盤技術の創成
- ・計算機シミュレーション及び模擬シミュレータを用いた、アプローチ 1～3 の総合分析・評価研究

5. 政策上の位置付け（政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等）

新成長戦略（平成 22 年 6 月 18 日閣議決定）における成長分野の一つであるグリーンイノベーションの実現に向け、第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年 8 月 19 日閣議決定）では、「エネルギーを安定的に供給、確保していくため、革新的な再生可能エネルギーの開発と普及の拡大、分散エネルギーシステムの構築、強靱な社会インフラの整備等を速やかに進めなければならない」として、「基幹エネルギーと分散エネルギーの両供給システム及びエネルギー需要システムを総合的に最適制御するスマートグリッド等のエネルギーマネジメントに関する研究開発や自律分散エネルギーシステムの研究開発を促進し、これらの海外展開を図る」ことが目標として掲げられている。本戦略目標は、この目標達成に必要な基礎研究段階の課題解決を目指すものである。

また、本戦略目標では、制御、信号処理、モデリング、シミュレーション、ネットワーク、適応学習などシステム科学技術分野を含む基礎的な制御研究や衛星データを活用した気象予測に関する成果との連携による領域横断的な展開も想定している。これは、第 4 期科学技術基本計画における「先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、シミュレーションや e-サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する」ことに貢献する。

さらに、東日本大震災以降の状況変化により、再生可能エネルギーの本格的な系統導入は、より緊急の政策課題となっている。新成長戦略実現会議下のエネルギー・環境会議において、従来の集中型システムの改良だけでなく、分散型の新システムを目指す議論が始まり、その中間的な整理において、「分散型のエネルギーシステムの実現」が「基本理念 2：新たなエネルギーシステム実現に向けた三原則」の一つとして取り上げられるなど、必要性の高い課題として位置付けられている。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

本戦略目標の関連施策として、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が米国ニューメキシコ州にて行っている日米スマートグリッド実証（平成 21 年度～平成 25 年度）や、資源エネルギー庁が行っている次世代送配電系統最適制御技術実証事業、次世代型双方向通信出力制御実証

第 5 章 戦略目標

事業、太陽光発電出力予測技術開発実証事業、次世代エネルギー・社会システム実証事業がある。これらの事業は、スマートグリッド向け各種技術の実装と特定地域での実証を進めている。また次世代送配電システム最適制御技術実証事業では、安定した集中型電力ネットワークに再生可能エネルギーを取り込んだ場合でも、電力システム最適制御が可能となる技術の開発を進めている。

これに対して本戦略目標は、分散協調型エネルギー管理システムの実現という出口のイメージを掲げつつ、そのための普遍的・基盤的理論、数理モデルと基盤技術の構築を目的とする。このため、電力を含むエネルギー、パワーエレクトロニクス、計測・制御、統計数理、情報通信、情報処理、気象予測、社会科学などさまざまな研究分野の研究者を結集し、研究開発を推進するものであり、我が国のエネルギー政策への貢献に加え、分野融合による新しい学理や学問分野の創出を目指すものである。

本戦略目標の達成により、様々なエネルギー源（太陽光発電、風力発電、コージェネレーション、蓄電など）や、制御システムの規模（家庭内、工場内、小規模コミュニティ内など）や地域性に基づく制約（気象条件、地理的条件など）に柔軟に対応できるシステムの基本モデルの作成と、様々な視点（コスト、エネルギー効率、CO₂削減量など）を組み合わせた評価が可能となるため、本戦略目標の研究成果は、実証事業におけるエネルギーシステムの最適制御への展開が期待されると共に、将来、多種多様なコミュニティに適用可能なエネルギー管理システムの設計を可能とする。これらが、本戦略目標が担う、他の事業にはない役割である。また、再生可能エネルギーの大量導入のみならず、災害時にも頑強な分散型エネルギー管理システムの構築などに必要な理論の確立を目指す。さらに、エネルギー管理システムを社会インフラパッケージとして経済成長の著しいアジア諸国等に展開することにより、我が国の国益のみならず地球規模の環境問題の解決に貢献することができる。このような海外展開を視野に入れる場合、第一段階として、大学等の研究機関が主体となり、科学的手法に基づいた中立的なシステム制御基盤技術を構築することが求められる。これを基盤として、企業が国際競争力を持つ製品としてパッケージ化し、研究成果の海外展開と国際標準化へと繋がっていく。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

米国電気電子技術協会（IEEE）の論文誌“IEEE Transactions”に、2010 年より新たに “IEEE Transactions on Smart Grid” としてスマートグリッド研究分野が追加されたことに象徴されるように、この数年でスマートグリッドに関する学会発表数や論文数、特集号、学会での特別セッションなどが増加している。システム科学技術分野においてもトップクラスの研究者がこの分野に参入し、最先端の数学的・統計的モデル、アルゴリズムを利用して、分散型エネルギーシステムの安定性、最適性のための理論及び基盤技術開発に関する研究が盛んとなっている。

動的かつ柔軟に電力価格を変更するリアルタイムプライシングについても、この問題は社会システムである需要側と技術システムである供給側との間の戦略的な相互関係として表現することができるため、制御工学、応用数学、経済学、電力工学の境界分野の課題として、様々な研究者によって研究が進められているが、その中でもゲーム理論、チーム理論に基づいたアプローチが特に盛んに議論され始めている。

日本はこれまでもパワーエレクトロニクス分野など個々の要素技術としては世界でも先導的な立場を担ってきている。今後は、スマートグリッド向け要素技術全体をシステムとしていかに構築していくかが問題となる。システム科学技術研究を豊かな要素技術の成果と結び付けて戦略的に振興することにより、世界をリードする研究体制と実施体制を我が国が築くことは不可能ではない。

米国ではエネルギー省が、気象・気候予測を行う商務省海洋大気庁と連携してスマートグリッドに取り組むとしている。多国籍企業においても、中東での発電に気象予測情報を活用することを考えており、我が国の気象・気候予測研究を実施する大学に対して技術提供を求めてきている。我が国の研究開発成果を我が国の利益として守りつつも国際展開する必要があり、研究開発の促進は重要であるといえる。

人類の共通課題である地球環境問題への貢献として、再生可能エネルギー大量導入に向けたエネルギーインフラ技術の早期確立と実用化、海外への技術提供も含めた水平展開は、世界における我が国の役割である。そのためには経済性、拡張性も視野にいたしたシステム構築の方法論の確立が急務である。

8. 検討の経緯

科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS）において 4 回の有識者会議を開催し、システム科学技術として解決可能な重要課題について議論を重ねた。CRDS はこれらの議論を踏まえ、平成 23 年 3

第 5 章 戦略目標

月に戦略提言「システム構築による重要課題の解決にむけて ～システム科学技術の推進方策に関する戦略提言～」を取り纏めた。また同年 8 月にワークショップ「再生可能エネルギーと分散制御システム」を開催し、有識者による分散制御システムの技術課題についての議論・検討を行った。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. 留意点

効果的、効率的なエネルギーインフラを実現する基礎基盤技術を構築するため、我が国をはじめ世界のエネルギー政策の方向性に留意することが重要である。また、実証事業への成果提供や協力関係の構築のため、他省庁が実施する事業との適切な連携が望まれる。

5.1.2 先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出

1. 戦略目標名

先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出

2. 達成目標

先制医療や個人にとって最適な診断・治療法の実現に向け、以下の 3 つの目標の達成により、生体を一つの恒常性維持機構と捉えて、疾患等による生体反応を理解・制御するための技術の創出を目指す。

- 多臓器間の機能ネットワークの理解に基づく生体の恒常性維持機構の解明と制御技術の創出
- 発達から老化までのライフステージの遷移を考慮した恒常性維持機構のダイナミクスを理解と解析技術の創出
- 生体の恒常性維持機構の破綻の理解に基づく生活習慣病等の疾患メカニズムの理解のための技術の創出

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

本戦略目標においては、生体を 1 つの恒常性維持機構としてとらえ、生体の動的な恒常性の維持・変容機構を解明するとともに、老いや生活習慣病等の疾患のメカニズムの解明を目指す。

本戦略目標の達成目標が実現されれば、これまでの生物学的知見や方法論、開発された技術を集積し、生命体を統合的に理解することが可能となる。すなわち、1 器官 1 機能の足しあわせによって生体をとらえるのではなく、生体全体としての機能円環のダイナミクスを明らかにでき、副作用のない創薬の実現や、対症療法ではない、生体全体を理解したうえでの診断・治療法の開発が期待でき、加えて恒常性維持機構の時間的変化を解明することにより、患者の状態、年齢・ライフステージに応じた個人にとっての最適な医療の実現が期待できる。また、医療効果の集団内でのエビデンスに基づく正確な評価につながり、健常者・患者を含めた集団から新たな課題を抽出することが可能になる。

こうした臨床医学研究の向上による研究サイクルの実現により、第 4 期科学技術基本計画に掲げられているライフイノベーションの目標実現に向けた重要課題「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」及び「高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上」に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

生体内には、外界からの様々な刺激や外部ストレスに適応応答を起し、内部環境である体内を、安定した状態（恒常性）に維持する機構が存在する。

近年の生物学上の知見の蓄積や、バイオインフォマティクスの進展、スーパーコンピュータの性能向上等により、個別の臓器に焦点を当てた研究から、生体を 1 つの恒常性維持機構ととらえ、その解明に迫る研究が可能となりつつある。また、過去の長期コホート研究やノックアウトマウス等のモデル動物を用いた研究により、生体が 1 つの機構となって、多臓器間において相互に影響を与えつつ、生体内の恒常性が維持されていることが明らかになりつつある。

第 5 章 戦略目標

本戦略目標は、生体を、多臓器間の機能ネットワークで結ばれた 1 つの恒常性維持機構ととらえ、その統合的な解明を目指す。また、発達から老化までのライフステージの遷移による恒常性維持機構の動的な変容の解明を目指す。さらに、生活習慣病等の疾患を、生体の恒常性維持機構の破綻ととらえ、そのメカニズムを理解することにより、疾患メカニズムの解明を目指すものである。

具体的には、以下の通り。

①多臓器間の機能ネットワークを体系的に捉える

従来の特定の臓器に着目した研究では、体系的に取り組みこなかった多臓器間での相互作用に関する研究として、神経系・免疫系・内分泌系・血液系等の複数臓器間での機能ネットワークを解明する研究や、1 つの臓器内での多種類の細胞による相互作用に関する研究などが想定される。

②恒常性維持機構の時間的な変化を捉える

人のライフスパンにおける時間変化を考慮した恒常性維持は、今まであまり研究されておらず、細胞レベルでは分化後不変と考えられていた恒常性状態を定量的に計測することで、発生、発育、生体維持、老化等のライフステージに応じた細胞・臓器の状態や維持機構を体系的に把握し理解することを目指す。例えば、老化という長期間の時間変化に対する恒常性維持機構の変容を、代謝ネットワークの変換点を探索することにより理解し、その多臓器・器官にわたる影響を解析することなどが想定される。

③疾患の原因として恒常性維持機構の破綻を捉える

生活習慣病等の多くの疾患は、生体の恒常性維持機構からの逸脱や破綻ととらえることができる。多くの疾患を恒常性という視点で生体全体に捉え直し、バイオマーカーや代謝産物の定量的な計測等をとおして、疾患の発症機構や変容に対する生体防御機構の仕組みを解明する研究などが想定される。

5. 政策上の位置付け（政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等）

本戦略目標は、「新成長戦略」（平成 22 年 6 月閣議決定）、「第 4 期科学技術基本計画」（平成 23 年 8 月閣議決定）等に掲げられている、ライフイノベーションの推進に向けた政策課題の解決に貢献するものである。

具体的には、平成 22 年 6 月 18 日、閣議決定された「新成長戦略」において、「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」として、「安全性が高く優れた日本発の革新的な医薬品、医療・介護技術の研究開発を推進する」と述べられている。本戦略目標では、生体の動的な恒常性の維持・変容機構を解明するとともに、老いや生活習慣病等の疾患のメカニズムを解明することにより、副作用のない創薬の実現や、新たな疾患治療法の開発を目指す。

また、平成 23 年 8 月 19 日に閣議決定された「第 4 期科学技術基本計画」において、「Ⅱ. 将来にわたる持続的成長と社会の実現 4. ライフイノベーションの推進 iii) 安全で有効性の高い治療の実現」として、「治療の質と安全性と有効性の向上に向けて、疾患の層別化、階層化等に基づく創薬を推進し、国民の遺伝背景に基づいた副作用の少ない医薬品の投与法の開発を進める」と述べられており、本戦略目標においては、治療の質向上のため、ライフステージに応じた恒常性機構の動的な変容を解明することにより、そのステージに適した治療法の確立を目指す。

さらに、「平成 24 年度科学技術重要施策アクションプラン」（平成 23 年 7 月 21 日科学技術政策担当大臣 総合科学技術会議有識者議員）においても、ライフイノベーションの項目の 重点的取組として、「糖尿病等の生活習慣病の合併症に特化した予防、診断、治療に関する研究開発（新規）」が掲げられている。本戦略目標においては、疾患を恒常性維持機構の破綻ととらえ、その疾患メカニズムを解明することにより、糖尿病等の生活習慣病の予防、診断、治療に関する研究開発の進展に貢献することを目指す。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

本戦略目標は文部科学省等のライフサイエンス関係の事業によって開発された計測技術や解析技術を活用するとともに、1 つの臓器や細胞に着目した研究の成果を活用し、生体レベルの恒常性維持機構の統合的理解の実現を目指すものである。

例えば、文部科学省において実施している「分子イメージング研究戦略推進プログラム」で開発された低分子化合物の生体内動態を観察する技術を活用し、本戦略目標において、低分子化合物を介した内分泌系の多臓器間のネットワークに着目した課題を実施することが可能となる。また、科学技術振興機構の CREST「炎症の慢性化機構の解明と制御に向けた基盤技術の創出」（平成 22 年度設定）等の免疫系に関する研究成果を活用し、本戦略目標において、免疫系の多臓器間のネットワークや、免疫

第 5 章 戦略目標

系と神経系・内分泌系・血液系との関係性に着目した課題を効果的に実施することが可能となる。

なお、科学技術振興機構の CREST「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」（平成 23 年度設定）においては、細胞レベル、ミリ秒レベルでの解析に主眼がおかれており、本戦略目標とは異なるものの、その研究の成果は、本戦略目標での研究にも活かすことができるため、成果を共有することにより効果的に研究が推進されることを期待する。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

諸外国においては、計測技術の進展を受け、近年になって、「複雑系生物学」という名称で、領域横断的なアプローチによる補助金や制度の新設が行われている。拠点としては、米国サンタフェ研究所、EU のパラタイム研究所がある。また、アジアの複雑系生物学の拠点を目指し、シンガポールのナンヤン工科大学では、複雑系研究プログラムが 2011 年 8 月より開始された。ヒトに着目した制度の例としては、米国で 2008 年から開始されている国立科学財団の「ヒト生命科学における複雑系モデルのデータ統合」というプログラムがある。これはヒトの個別臓器や細胞の様々な要素を先端技術で計測し、そのデータを統合化する試みである。

一方で、国内においては、脳内の神経系と血管系や内分泌系との関わりなど、特定の臓器に関する研究の発展形として、臓器内での細胞等のコミュニケーションに関する研究は行われているが、多臓器間のコミュニケーションに着目し生体の統合的理解を目指した研究は、多くは行われていないのが現状である。

学術コミュニティにおいては、生体の統合的理解の重要性が議論されており、平成 23 年 10 月 8 日には、20 を越える学会からの共催・協賛・後援を受け、学術シンポジウム「多臓器円環のダイナミクス」（東京大学理学部小柴ホール）が開催された。シンポジウムでは、生体の統合的理解を目指すために必要な事項について、技術的な面に加え、人材育成や研究推進の制度の在り方について、議論が交わされた。

このように、国内外において、生体を統合的に理解するための取組みが始められつつあるところであり、我が国が国際的な競争に先駆けて研究を実施するためにも、一刻も早く国内の研究の戦略的な推進を行う必要がある。

8. 検討の経緯

平成 20 年 9 月に、科学技術振興機構研究開発戦略センター(CRDS)が、俯瞰ワークショップ「ライフサイエンス分野の俯瞰と重要研究領域」を開催し、「神経・免疫・内分泌 統合研究」を重要研究領域として抽出した。CRDS は、恒常性に関する戦略ワークショップ(平成 23 年 1 月)等を踏まえ、戦略プロポーザル「ホメオダイナミクス」をとりまとめた。同プロポーザルにおいては、生体の恒常性のうち、特にライフステージによって動的に変容しつつ安定を維持する「ホメオダイナミクス」機構の理解と制御を目的とした統合的な研究の重要性が指摘されている。

学術コミュニティにおいても、生体の統合的理解の重要性が議論されており、平成 23 年 10 月 8 日に、20 を超える学会からの共催・協賛・講演を受け、学術シンポジウム「多臓器円環のダイナミクス」が開催された。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. 留意点

本戦略目標は、神経系・免疫系・内分泌系・血液系等の既に構築されている学術領域を超え、生体を 1 つの機構としてとらえ、横断的な領域の構築を目指すものであり、現在、専門分野毎に細分化されている臨床医学に対して、統合的なアプローチを提案するものである。したがって、研究課題の採択や評価は、複数の学術領域や臨床現場との連携という観点からも行われることが望ましい。

また、横断的な領域の重要性を理解し、維持するための土壌として、本事業における取組と並行して、学術コミュニティにおいて、研究支援体制の構築、医学教育・研究のあり方の見直し、長期的な人材育成を促すための新しい評価制度の検討などの取組みが行われることを期待したい。

5.1.3 多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出

1. 戦略目標名

多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出

2. 達成目標

生命科学と先端技術の異分野融合による研究体制により、以下の目標を達成する。

- 生体分子相互作用や修飾及び低分子化合物による時間的空間的な変化を原子から組織レベルまで階層的に捉えることで可能となる分子認識機構の解明と将来の分子制御、新規分子設計に向けた新技術の創出
- 生命現象の本質を司る生体分子間相互作用、機能発現機序を解明し応用に資するための新たな構造解析法の要素技術の創出
- 複数の相補的な先端的解析要素技術をシームレスに融合することで階層構造ダイナミクスの機能解明と制御を可能にする新たな多次元研究手法（関連構造解析法）の創出

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

本戦略目標は、先端的ライフサイエンス領域と構造生物学との融合により、最先端の構造解析手法をシームレスに繋げ、原子レベルから細胞・組織レベルまでの階層構造を時間的空間的に解明することで生命反応・相互作用を構造から予測するための普遍的原理を導出し、それらを駆使しながら生命科学上重要な課題の解決に取り組むことでライフサイエンスの革新に繋げる「次世代構造生命科学」として、ライフサイエンス施策を新しく展開していくことにより、社会還元につながるイノベーションの創出を目指す。

具体的には、「2. 達成目標」に掲げた研究成果を企業等との共同研究につなげ、①新たな制御機構の解明とその予測による新たな治療法・診断法の開発、②食品の安全性に関わる食品添加物、食中毒等に関わる細菌・ウイルスに関する新たな検査法・予防法・治療法等の開発、③環境問題等に配慮した植物の育成、バイオ燃料等の開発などを目指す。

これらの実現によって、副作用のない創薬の実現、新たな疾患治療法の開発、年齢に応じた個別化医療の実現及び環境問題等に配慮した植物の育成等につなげ、第 4 期科学技術基本計画に掲げられているライフイノベーションの目標実現に向けた重要課題「革新的な予防法の実現」、「新しい早期診断法の実現」、「安全で有効性の高い治療の実現」、「高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上」及びグリーンイノベーションの目標実現に向けた重要課題「安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現」に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

- 蛋白質、核酸や脂質等の生体高分子の相互作用やユビキチン化、リン酸化、メチル化、脂質修飾、糖鎖修飾等及び生体内外の化合物による時間的空間的な高次構造の変化等を原子レベルから組織レベルまで階層的に捉えることにより分子認識機構を解明する。すなわち、疾患等において重要な役割を果たしている生命分子とそれに関わる分子群を系統的に解析し、時間軸に沿ったネットワークとしての構造と機能を解明する。さらに、ケミカルバイオロジー等の手法も組み合わせることで将来の分子制御、新規分子設計に資する。
- 蛋白質、核酸、脂質等の生体高分子の細胞内外でのダイナミックな相互作用や高次構造の変化によって引き起こされる生命現象の解明に向け、分子複合体及び生体高分子の修飾ならびに動態解析を様々な位置分解能、時間分解能（ダイナミクス）、天然度（in situ から in vivo）で明らかにするための新規要素技術を開発する。具体的には、X 線・中性子を用いた結晶解析と小角散乱、核磁気共鳴（NMR）、電子顕微鏡、質量分析、計算科学などの手法の高度化や新規手法の開発を行う。
- 上記要素技術や創薬・医療技術支援基盤の技術のそれぞれのメリットを最大限に活かしつつ相補的かつ相乗的に組み合わせることで、重要な生命現象を原子レベルから細胞レベルまでを階層構造として捉えそのダイナミクスの解明をめざす新しい関連構造解析法を創出する。
- 上記研究を推進するに当たっては、先端解析技術分野と幅広い生命科学分野の研究者が密接に共

第 5 章 戦略目標

同研究することが必須であるため、異分野間の研究者でチームを構成し学際融合研究を行う。

5. 政策上の位置付け（政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等）

本戦略目標は、「新成長戦略」（平成 22 年 6 月閣議決定）、「第 4 期科学技術基本計画」（平成 23 年 8 月閣議決定）等に掲げられている、ライフイノベーションの推進に向けた政策課題の解決に貢献するものである。

具体的には、平成 22 年 6 月 18 日、閣議決定された「新成長戦略」において、「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」として、「安全性が高く優れた日本発の革新的な医薬品、医療・介護技術の研究開発を推進する」と述べられている。本戦略目標では、生体高分子の相互作用や修飾及び生体内外の化合物による時間的空間的に高次構造の変化等を原子から組織レベルまで階層的に捉えることで、すべての生命現象の源である分子認識機構を解明することにより、副作用のない創薬の実現や、新たな疾患治療法の開発を目指す。

平成 23 年 8 月 19 日に閣議決定された「第 4 期科学技術基本計画」において、「Ⅱ. 将来にわたる持続的成長と社会の発展の実現 4. ライフイノベーションの推進 iii) 安全で有効性の高い治療の実現」として、「治療の質と安全性と有効性の向上に向けて、疾患の層別化、階層化等に基づく創薬を推進し、国民の遺伝背景に基づいた副作用の少ない医薬品の投与方法の開発を進める」と述べられている。本戦略目標においては、生命活動と関係する分子の機能を解明し、将来の分子制御及び分子設計に資する立体構造を時間的空間的に解明する多次元研究手法を生命医学上重要で緊急度の高いターゲットに応用することで副作用のない創薬の実現や、新たな疾患治療法の開発を目指す。

また、「平成 24 年度科学技術重要施策アクションプラン」（平成 23 年 7 月 21 日科学技術政策担当大臣 総合科学技術会議有識者議員）においても、IV ライフイノベーション 2-2 政策課題 「がん、生活習慣病の合併症等の革新的な診断・治療法の開発による治癒率の向上等」として、「早期発見や新規治療法（医薬品、医療機器、治療技術）の開発や、糖尿病の合併症である腎不全、心筋梗塞等の発症防止、うつ病、認知症等のコントロールなど現在進められている研究開発、創薬、医療技術支援を一層加速する」と述べられている。本戦略目標においては、我が国の最先端研究基盤を活用しつつ、分子と分子の相互作用を含む生命現象の本質を解明し応用に資する新たな要素技術を開発することにより、研究開発、創薬、医療技術支援を一層加速することを目指す。

さらに、本戦略目標は、「新成長戦略」、「第 4 期科学技術基本計画」及び「平成 24 年度科学技術重要施策アクションプラン」等に掲げられている、グリーンイノベーションの推進に向けた政策課題の解決にも貢献するものである。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

- 「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」等の創薬・医療技術支援基盤を積極的に活用すること等により、生体機能の制御機構を解明し、連携を強化するとともに、産業等への波及効果を及ぼすことが期待される。近年、放射光施設において、マイクロビームラインという創薬研究等に活用可能な最先端研究基盤が整備され、約 20 万化合物からなる化合物ライブラリーが整備されており、これらの基盤は生体機能を制御する仕組みの理解や創薬研究等へ応用されることがアカデミアや製薬企業等からも注目を浴びている。これらの国が整備した基盤を活用し、本戦略目標では、我が国のトップレベルの次世代生命科学研究を推進する。
- 本戦略目標は、蛋白質、核酸や脂質等の生体高分子がダイナミックに相互作用することで本来の機能を発揮していること等に着目し、その本態を原子レベルで詳細に解析することで、それらが関与している生命現象や制御機構をボトムアップ式に明らかにすることを目的としている。一方、「生命動態システム科学」は、様々な生命現象を要素に還元することなくシステムとしてとらえ、最先端の計測、計算技術や生命科学技術を駆使して、シミュレーション、in vitro 再構成というサイクルを回すことで、そのシステム全体を理解、制御することを目指しており、本戦略目標による生体高分子の相互作用機構に関する新しい知見によって細胞レベルのシステム機構解明が加速される。両施策を併せて推進することにより初めて原子から個体レベルまで階層的に捉えることが可能となる。
- ERATO「脂質活性構造プロジェクト」（2010 年度開始）では、脂質が生体膜中で活性を持つ状態の構造を解析し、脂質の機能を解明することを目指している。一方、本戦略目標は脂質を含む蛋白質、核酸、糖鎖等を原子レベルから組織・細胞レベルでどのように相互作用するのかを解明しようとするものであり、当該 ERATO プロジェクトと連携して取り組むことにより、相乗的な効果が期待され

る。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

我が国では、これまでもポストゲノム研究としてタンパク質の構造解析が進められてきたが、複雑な生命の機能メカニズムを解明するために、タンパク質をはじめとする生体高分子の構造解析情報の重要性がますます増してきている。タンパク質立体構造と機能解明を有機的に結合させることは、ライフサイエンス発展の原動力となると同時に、医薬開発や産業応用に直結することが期待される。

また、本施策に係る基盤技術の開発研究等は世界各国で進められている。

米国国立衛生研究所（NIH）の一機関、米国国立一般医科学研究所（NIGMS）では、2010年から、膜タンパク質の解析に特化したセンターの設置やハイスループット技術によって可能となる生物学研究を行うためのパートナー制度の導入により、生物学でのインパクトを重視したプロジェクトであるPSI(Protein Structure Initiative)-Biologyを実施している。このプロジェクトでは、構造科学の研究者が生物学研究者と緊密な連携をもつ拠点が形成されている。

米国以外でもスウェーデン、英国、カナダの3か国にまたがる研究ネットワークで、ヒトの健康に重要な生体分子に絞って解析するSGC（Structural Genomics Consortium:構造ゲノムコンソーシアム）プロジェクトを実施している。一部のデータは非公開にしておき、国際特許の取得を視野に入れた医薬品開発研究へと発展している。

欧州では、2005年からは、膜タンパク質をターゲットにしたE-MeP（European Membrane Protein Consortium）、2006年からは、複合体をターゲットにしたSPINE-2プロジェクト、2008年からは、膜タンパク質の中でもチャンネルとトランスポーターに絞ったEDICT(European drug initiative on channels and transporters)など困難な研究に総力を結集し始めている。

さらに中国においては、次世代生命科学研究は国家の重要な柱とされており、第3世代大型放射光施設の上海光源が2009年に完成し研究が加速されるとともに、電子顕微鏡分野の充実が始まっている。

以上の通り、世界的に生体分子の解析研究はライフサイエンスや創薬等の応用研究に深く関わる質の高い研究を進めており、新しいパラダイム創出に向けて進んでいる。我が国においては、これまでの「ターゲットタンパク研究プログラム（2007～2011）」等で、これまで解析が困難であった膜タンパク質及び巨大複合タンパク質について欧米等に先駆けて構造解析に成功するなど国際的な優位性を築いてきている。これらの研究成果・研究基盤を活用し、さらに、先端的ライフサイエンス領域と構造生物学との異分野連携を前提として、我が国の優位性を活かした研究を戦略的に推進する必要がある。

8. 検討の経緯

日本学術会議シンポジウム「生命科学の将来に向けたマスタープラン」（平成23年5月19日）において、システム構造生命科学研究開発事業等が提言された。同シンポジウムにおいて生命科学の有識者が生命科学分野における大型プロジェクトについて発表し、議論が行われた。

また、研究開発戦略センター（CRDS）において俯瞰ワークショップ「構造生命科学プログラム」（平成23年9月10日）が開催され、次世代生命科学研究等についての議論が行われ、この中で、次世代構造生命科学の必要性や取り組むべき研究内容等について議論が行われた。

日本学術会議シンポジウム「先端的異分野融合を核とした構造生命科学の飛躍に向けて」（平成24年1月9日）において、次世代生命科学研究等について議論が行われた。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. 留意点

本戦略目標を推進するに当たっては、構造生命科学分野は、特に先端解析技術の進歩が著しく急速であるとともに、「7. 科学的裏付け」に掲げるとおり、国際競争が激化しているため、新たな要素技術等が開発された場合においては、研究の計画や体制を適宜見直しつつ、それらを速やかに随時取り込み、目標の達成に活用することが必要である。

5.1.4 環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築

第 5 章 戦略目標

1. 戦略目標名

環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築

2. 達成目標

「分子技術（物理学、化学、生物学、数学等の科学的知見を基に、分子を設計、合成、操作、制御、集積することによって、分子の特性を活かして目的とする機能を創出し、応用に供するための一連の技術）」の構築を目指し、蓄電デバイス、有機薄膜太陽電池等の分子を用いた超低消費電力・超軽量デバイスの実現や、ドラッグデリバリーシステム、機能性医療材料などの革新的な治療方法の確立等の基盤技術となる以下の技術体系を構築する。

- 「設計・創成の分子技術（精密合成技術と理論・計算科学との協働により、新規機能性物質を自在に設計・創成する技術）」に係る技術体系の構築
- 「形状・構造制御の分子技術（分子の形や構造を厳密に制御することにより、新たな機能の創出に繋げる技術）」に係る技術体系の構築

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

有機ELディスプレイに代表されるように、既に今日様々な部品や機器が分子素材である“ソフトマテリアル”に移行しつつある。これは、低環境負荷、資源制約への対応、そして、高い生体親和性といった人間社会全体の課題に対して本質的な解決策をソフトマテリアル、すなわち、それを実現する「分子技術」が与えることを示唆するものである。

本戦略目標下において「2. 達成目標」に記載した研究成果が得られることで、分子性物質としての機能設計が可能となり、その結果として幅広い社会ニーズの課題解決に適用することが可能となる。関連する学問分野の研究者と産業界との協力体制を構築することにより、第 4 期科学技術基本計画に掲げられたグリーンイノベーション、ライフイノベーションの推進に向け、例えば、下記の成果が事業終了後 5 年程度で得られることを目指す。

- 『ソフトマテリアルで構成された電子機器』
既存の半導体や金属に置き換わり、導電性制御が可能となる有機材料が電子機器の素材として使用され、低環境負荷の超低消費電力のコンピュータや超軽量携帯情報端末が創出される。
- 『超低消費電力かつ資源再利用に対応した太陽電池フィルム』
分子材料を用いた素材原料や製造プロセスの転換による超低コストかつ低環境負荷の太陽電池が創出される。
- 『ドラッグデリバリーシステム等を活用した治療』
感知機能や有効成分の放出を調整できる機能を備えた高度な薬物送達（ドラッグデリバリーシステム）の開発や、組織や臓器の再生に必要な機能性医療材料の 3 次元での構造化などにより、安全で有効性の高い治療が実現する。

上記の他、脱化石資源、高密度二次電池、高度環境モニタリング、低コスト造水・水浄化といった分野での実用化が考えられる。

4. 具体的内容

（背景）分子科学から分子“技術”へ！

近年、例えば、低環境負荷の発電技術として注目されている有機太陽電池の開発では、フラレンという分子からなる薄膜の n 型半導体としての導入が大きな進展に繋がっている。また、創薬の世界では、分子の構造や形状をコンピュータ上で設計することにより、副作用が大幅に軽減され、疾患部をピンポイントで狙う分子標的薬が可能になってきた。

このような成果の背景には、分子科学という基礎的学問が存在する。従来の分子科学では、自然界を観察し、探索することによって、様々な分子を発見・解析し、天然の分子を人工的に模倣することで、同様の機能を得てきた。しかし近年の新たな流れとして、コンピュータの急速な性能向上や測定・解析技術等の著しい進展に伴い、自然界にモデルを求めずとも、目的とする機能を設計し、それに合った物質を得るといった研究開発事例が見出されるようになってきた。

これらの状況を踏まえ、本戦略目標では、「分子技術」を開発することによって、環境・エネルギー

第 5 章 戦略目標

技術や情報通信技術、医療技術等を下支えする一連の材料創製技術に対し、抜本的なブレークスルーをもたらすことを目指すものである。

(研究内容) ライフイノベーション、グリーンイノベーションに共通する基盤技術の確立へ！

本戦略目標では、グリーンイノベーション、ライフイノベーションに関わる革新的成果を創出するために、個別応用課題の研究開発とは“別”に様々な分野への展開が可能な「分子技術」を確固たる土台として築いておくことで、個別施策の研究開発や異分野融合が加速されることを目指す。「分子技術」の研究開発においては、従来の化学や物理学、生物学、数学といった学術分野単独の知見では推進が困難であり、応用課題上のボトルネックを共通の課題として、分野融合的なアプローチにより、それを克服する体系を構築することが重要である。本戦略目標では、「分子技術」を、分野横断的な「設計・創成の分子技術」、「形状・構造制御の分子技術」、「変換・プロセスの分子技術」と、具体的な応用分野を見据えた「電子状態制御の分子技術」、「集合体・複合体制御の分子技術」、「輸送・移動制御の分子技術」からなる 6 つの要素技術からなるものと捉え、特に、最も根本的な「設計・創成の分子技術」と、「形状・構造制御の分子技術」に重点を置くこととする。以下、具体的な研究開発課題の例を挙げる。

● 設計・創成の分子技術

設計・創成の分子技術とは、新規機能性物質を自在に創成することを目指す技術である。すなわち、従来型の勘と経験に大きく頼る手法から踏み出し、合成と理論解析が密接に協力し、目的とする機能を持つ物質を思うがままに設計し、合成する指導原理を与える技術である。

(研究開発課題例)

- ー 機能から分子を創出するための理論創成とシミュレーション技術の開発
- ー 分子構造の予測を可能にする分子デザイン手法の開拓
- ー 機能設計・予測に基づく精密合成法の開発
- ー 分子性物質の高純度精製法の開発

● 形状・構造制御の分子技術

形状・構造制御の分子技術とは、分子配列、分子集積、自己組織化等に基づいて創成される分子レベルのナノ構造から、実用材料を構築するための 1 次元、2 次元、3 次元のマクロ構造を自在に創成する技術であり、分子の形や構造を厳密に制御することにより、新たな機能の創出に繋げるための技術である。

(研究開発課題例)

- ー 自己組織化等ビルドアップ及びトップダウン手法による空間空隙構造形成技術
- ー ナノからマクロ構造への規模拡大技術
- ー マクロ構造を持つ材料における物理的諸現象の観測・解析技術
- ー 計算機シミュレーションによるマクロレベルの構造・機能の設計・解析

5. 政策上の位置付け (政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

「分子技術」によって創出されるソフトマテリアルは、21 世紀の課題である低環境負荷、省エネ・省資源、低コスト、人間・社会との親和性等に応え得る多様な能力を備えている。これらを実現する「分子技術」を、国の基盤技術として確固たるものとするのが、本戦略目標の最大の目標である。「分子技術」が生み出す高付加価値産業は、我が国の経済発展を支えるとともに、世界の環境・エネルギー問題、安全・安心、医療・健康問題等の解決に大いに寄与することが期待される。

「第 4 期科学技術基本計画」(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)では、産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化のため、「付加価値率や市場占有率が高く、今後の成長が見込まれ、我が国が国際競争力のある技術を数多く有している先端材料や部材の開発及び活用に必要な基盤技術、高機能電子デバイスや情報通信の利用、活用を支える基盤技術など、革新的な共通基盤技術に関する研究開発を推進するとともに、これらの技術の適切なオープン化戦略を促進する」こととされ、また、領域横断的な科学技術の強化に向け、「先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、シミュレーションや e-サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する」こととされている。さらに、「ナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発方策について<中間取りま

第 5 章 戦略目標

とめ>」(平成 23 年 7 月 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会)においては、「国際的な優位性を保持するためには、革新的な技術の開発が不可欠であることから、社会的課題を設定する際に把握可能な技術のみに重点化するのではなく、中長期的観点から、潜在的可能性をもつ技術の創出に向けた研究開発等の取組も推進すべきである」とされ、課題解決に向けた重点研究開発課題である「物質材料設計及び制御技術」の一つに分子技術が取り上げられている。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

これまで、「太陽電池」や「蓄電池」、「創薬」といった出口テーマ毎に分かれて課題を解決しようとする施策が主流であった。しかしながら本戦略目標では、様々な分野において共通してボトルネックとなっている技術的課題を、「分子技術」という横断的技術概念で捉え直し、多様な分野の研究者が協力して研究に取り組むことを意図している。「分子技術」は、我が国がこれまで長年に渡って積み上げてきた基礎科学の成果を発展的に再編し、これまでにはない新たな技術体系を構築するものである。「分子技術」を展開・体系化する過程においては、物理学、化学、生物学、数学の基礎分野のみならず、ナノテクノロジー、情報技術、バイオテクノロジー等の工学分野の寄与が不可欠であり、これらの学問領域での融合が求められるとともに、各種の技術を複合的に活用することが必要となるため、材料設計技術やプロセス技術といった技術レベルでの融合も必要となるものである。

また、平成 24 年度に設定する戦略目標「環境、エネルギー、医療等の課題対応に向けた触媒による先導的な物質変換技術の創出」において、物質変換のための新しい触媒開発を開始することとしているが、当該技術は、「分子技術」を確立する上でも重要な要素技術である「変換・プロセスの分子技術」を補完するものとなり得ることから、必要な連携を図ることが求められる。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

本戦略目標は、我が国が環境・エネルギー問題、医療・健康等に関する諸問題の解決に率先して貢献するための新たな材料技術戦略である。我が国はナノテクノロジー・材料技術に基づく部素材産業が強く、なかでも本戦略目標に掲げる「分子技術」については強さを保持している。例えば、ディスプレイ製品の中に用いられる分子性物質の多くの市場占有率は、日本が国際的にも圧倒的である。この新しい技術分野の基礎を学問的に深化させて、より革新性を高めるための戦略的かつ総合的な研究投資はまだ国内、海外ともに実施されておらず、我が国が先駆けて推進することにより、世界をリードできる可能性がある。

8. 検討の経緯

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター(CRDS)において、平成 20 年 7 月に「物質・材料分野俯瞰ワークショップ」が開催され、ナノテクの成果、融合の効果、今後の課題について、議論が交わされ、「分子技術」という概念を確立することが提案された。平成 21 年 12 月には、「分子技術」が今後我が国にとって重要な基幹的技術に成り得るかどうかを専門家間の集中議論によって検証するとともに、今後の方向性や具体的な研究開発課題を抽出する目的で、「科学技術未来戦略ワークショップ『分子技術』」が開催された。ワークショップにおける議論を踏まえ、今後重点的に推進すべき研究領域、課題等について更なる検討が行われ、平成 22 年 3 月に戦略イニシアティブ「分子技術“分子レベルからの新機能創出”～異分野融合による持続可能社会への貢献～」がとりまとめられた。

以上の議論も踏まえ、文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会が平成 23 年 7 月に中間とりまとめを行った「ナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発方策について」において、課題解決に向けた重点研究開発課題である「物質材料設計及び制御技術」の一つに分子技術が取り上げられた。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. 留意点

「分子技術」の開発には、異分野の研究者が積極的に参入し、実質的に協働するための環境が必要である。また、本戦略目標の成果を「分子技術」の構築に向けて発展させていくため「分子技術」を前競争領域における共通基盤技術として捉え、つくばイノベーションアリーナ等、産学官協働のための「場」を積極的に活用することが重要である。

5.2 平成 23 年度設定

5.2.1 エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出

1. 戦略目標名

エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出

2. 達成目標

- エネルギー高効率利用化に向けた相界面におけるエネルギー輸送・変換機構の解明
- ナノ、メソ、マクロなどの異なるスケールの相界面現象を総合的に解析・設計するためのモデリング、シミュレーション技術の創出
- 相界面構造を制御・最適化するための数理科学的な手法などの基盤技術の創出
- 機器やデバイスの理論的最高性能を実現するための高機能界面の創成

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

様々なエネルギー機器等において必ず生じるエネルギー損失を極限まで減少させるためには、相界面科学に関する基礎に立ち返った研究が必要であることが、応用段階の研究開発プロジェクト等において指摘されている。相界面は多種に及ぶが、機能的には以下のように大別できる。

- ・ 熱流体力学的界面：流体力界面、伝熱界面、分離・吸着界面など
- ・ 化学界面：化学反応界面、電気化学界面、光化学界面など
- ・ 固体物理界面：熱電界面、光電界面、電子デバイス界面など

これら界面における現象の解明は、後述する環境エネルギー分野で研究開発目標となっている様々な新技術や既存の基盤技術において共通して現れる課題の解決に向けた重要な鍵となっている。本戦略目標により、相界面現象の基礎学理や制御・最適化技術を深化させることによって、相界面でのエネルギー損失を大幅に減少させることを可能とし、新しい相界面機能の発現機構の発見や創造への糸口を得ることを目指す。また、ナノ、メソ、マクロといった異なるスケールの現象を総合的に解析・設計するためのモデリングやシミュレーション、相界面構造を具体的に制御・最適化するための数理科学的手法などを開拓することにより、先端的な基礎研究の成果を実際の機器やシステムの設計に効果的に適用することを目指す。

このように、エネルギー輸送・変換に関わる基本的な現象の解明に向けて、既存の専門分野を越えて、あるいは異なる分野の科学的知識を融合し、総合的に取り組むことによって、機器の飛躍的性能向上、低炭素化、低コスト化を目指す。さらに、それらの広範かつ迅速な社会普及と産業振興を達成する道が拓かれることにより、グリーンイノベーションの目標実現に向けた重要課題「エネルギー利用の高効率化及びスマート化」に幅広く貢献することを目指す。

なお、本戦略目標は、エネルギー輸送・変換を担うのみならず、社会の様々な生産・消費活動にも関わる相界面科学の構築と深化を推進するものであり、その社会経済的成果は中長期的にみても多様な技術の優位性、卓越性として結実するものと言える。

研究成果の展開を目指す技術分野は以下のとおりである。なお、以下に挙げた技術分野のほか、エネルギー利用効率の抜本的改善に向けた課題の解決に貢献することが期待される。

○ 複雑な熱流動制御による熱機関の極限的効率向上

エネルギー変換の大半を担う各種エンジンや火力発電プラント等の熱機関の不可逆損失のほとんどは、熱移動に伴う温度差と、圧縮・膨張行程の流動損失による。気体や液体の不規則な流れ（乱流）や沸騰などの気体/液体/固体相界面のマイクロからマクロまでの熱物質輸送の素過程や、固体表面と液体との接触状態（濡れ性）等の表面性状の制御により、熱交換損失や流動損失が大幅に低減され、システムの理論的限界性能への到達度が向上し、大幅な低コスト化が達成される。

○ 輸送機器の摩擦抵抗削減による省エネルギー/二酸化炭素排出削減

第 5 章 戦略目標

大幅な二酸化炭素排出削減を課せられる運輸部門は、自動車はもちろんのこと、我が国の総排出量に無視し得ない割合を占める海運も視野に入れなければならない。乱流や、例えば気体と液体のように異なる二相が混ざりあった流れ（二相流）における気体／液体／固体界面での複雑流動を制御することで、自動車、船舶、さらには航空機等の大幅な抵抗低減を達成することが可能となり、省エネルギー、二酸化炭素排出削減、製品競争力の向上に貢献する。

○ 燃料電池や蓄電池等の電極界面反応機構解明及び相界面形態の最適化

燃料電池や蓄電池等マイクロ多孔質電極内では、例えば、ガス、イオン、電子の拡散と電気化学界面（固体／固体／気体）における反応が性能を決定している。この電気化学界面における素過程を、高度なシミュレーションや先端計測技術に基づき解明することにより、多元系多孔質電極の相界面形態の最適化等、ブレークスルーが達成され、飛躍的な性能向上と低コスト化に貢献できる。

○ 伝熱・物質交換・相分離技術の高度化によるヒートポンプの革新

空調機やヒートポンプでは、効率改善や機器のコンパクト化、冷媒使用量の削減などが課題である。革新的な伝熱相界面、物質交換相界面、相分離相界面における素過程の解明に基づく最適設計技術と新たな製造技術を開発し、原点に立ち戻った基礎研究を行うことで課題解決に貢献する。

○ 分離膜の構造の詳細解析及び孔径・相界面形態の高性能化

様々な種類の分離膜における液体／固体相界面の機能と形態を最適設計するために膜構造の精密な解析、表面性状や孔径の制御技術を開発し、飛躍的な性能向上と低コスト化に貢献する。

○ パワー半導体デバイスの界面制御による高効率化

半導体デバイスの多くは異なる物質の薄膜を重ねた多層膜構造で、異なる物質の間に存在する界面が多層膜の物性を左右する重要な因子である。半導体デバイスの高効率化には、表面に露出していない「埋もれた」構造である界面の基礎物理的な理解が不可欠である。異種固相界面の形成プロセスの体系的な基礎研究により、半導体界面におけるキャリア輸送損失を大幅に削減でき、SiC、GaN 等のワイドギャップ半導体素子を用いた電力制御用集積回路や LED 及び半導体レーザー等の飛躍的な性能向上と低コスト化に貢献する。

4. 具体的内容

エネルギーを利用する様々な機器やシステムに必ず存在する相界面での熱流体力学的、電気化学的、あるいは電磁気学的な現象は、機器の機能や性能を決定している。そして、エネルギー技術の理論的最高性能（限界性能）の実現を阻むエネルギー損失の多くはこの相界面で生じている。そこで、相界面を介して移動する種々のエネルギーキャリア（原子、分子、化学種、イオン、電子、フォトン、フォノンなど）の輸送過程あるいは他のキャリアに変換される素過程の解明、相界面を最適化、制御、製造するための設計技術の開発に向けた基礎研究に取り組む。具体的には、以下に大別する研究アプローチを想定する。

【アプローチ 1】相界面現象のプロセスおよび素過程の解明

- ・エネルギーキャリアのフロー：伝導、拡散、放射、蒸発、昇華、化学反応、電荷移動、溶解、凝固、析出、散乱・反射等
- ・界面の形態：2 相／3 相界面、p/n 接合、ショットキー接合、ヘテロ界面、量子ドット等
- ・非理想状態：欠陥、不純物、劣化、酸化、エロージョン・コロージョン、摩耗、変形、ファウリング等

【アプローチ 2】相界面を最適化、制御、製造するための設計技術の開発

- ・界面構成物質の選択、界面モルフォロジー（形状、キャピティ、微粒子、薄膜、コーティング、多孔質等）、反応過程、界面変形性能（弾性、粘弾性）などの多変数の最適化
- ・マルチスケールのエネルギーキャリアフローの制御による損失低減

【アプローチ 3】前 2 項を支える計測技術とモデリング・シミュレーションの高度化

- ・マイクロ、メソ、マクロの素過程現象、それらの機構を解明するための計測技術
- ・素過程のモデリングに基づく、マルチフィジックス、マルチスケール現象の数値シミュレーション、数理科学

5. 政策上の位置付け（政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等）

新成長戦略（平成 22 年 6 月 閣議決定）において、「グリーン・イノベーション」（環境エネルギー分野革新）を成長の原動力の一つとして、我が国のトップレベルの環境技術を普及・促進し、世界ナンバーワンの「環境・エネルギー大国」を目指すとされている。「グリーン・イノベーション」

第 5 章 戦略目標

には、2020年における温室効果ガスの 25 %削減目標を掲げた地球温暖化対策も含まれており、成長戦略実行計画（工程表）では、低炭素化のためにエネルギー高度利用の推進が挙げられている。

「科学技術に関する基本政策について」に対する答申（平成 22 年 12 月 総合科学技術会議）においては「資源・エネルギーの制約（中略）等の問題は、中長期的には世界的に深刻かつ重大な課題となることが予想される。このため、これらの課題を世界に先駆けて克服」すること、また「エネルギー利用の高効率化及びスマート化」として「省エネルギー技術の開発」に関する研究開発を推進することとされている。

また、「平成 23 年度科学・技術重要施策アクション・プラン」（平成 22 年 7 月）において、「エネルギー供給・利用の低炭素化」あるいは「エネルギー利用の省エネ化」にあたっては、「多様な技術を多面的に展開すべき」であり、「これら各技術の有する温室効果ガス排出削減ポテンシャルを最大限に活かし、それぞれの特徴に応じた導入・展開を図るための研究開発と普及促進の取組が必要である」とされている。特に、太陽電池、蓄電池、燃料電池等に対して提示されている施策パッケージにおいて、基礎研究への立ち返りとその解決に向けた先端的・革新的な研究開発の重要性が指摘されている。

6. 他の関連施策との連携および役割分担・政策効果の違い

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が実施したエネルギー変換に関する研究開発プロジェクト等において、相界面科学に関する基礎研究に立ち返った取り組みの必要性が指摘されており、本戦略目標における基礎に立ち返った研究成果を活用されることが期待される。具体的には、固体酸化物型燃料電池（SOFC）の電解質膜や電極触媒等の耐久性の向上や、広い温度範囲かつ低い加湿状況に対応できる固体高分子型燃料電池（PEFC）用の非貴金属電解質膜の開発が求められており、電解質膜や電極触媒層における相界面での劣化機構解明に関する基礎研究が必要とされている。二次電池に関しても、性能、信頼性の飛躍的な向上とコストの大幅低減のためには、電極-触媒間での物質輸送・反応メカニズムをサイエンスに立ち返って解明することが必要とされている。水素製造光触媒をはじめとする触媒反応システムにおいては、その場観察等の高度な計測解析手法によって過酷な実条件下での現象解明が重要な課題とされている。その他、高効率火力発電においては、低品位燃料の改質や不純物処理等が益々困難なものとなっており、混相流一壁面一触媒等の様々な相界面での熱・物質輸送現象を解明することが必要とされている。

界面制御に関連した主な研究開発としては、平成 21 年度に文部科学省が公募した「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発プログラム」が挙げられるが、当該プログラムは、拠点機関が企業等と協力して出口側の技術ニーズを抽出し、研究者を結集した産学官共同研究拠点を構築することにより、先端的な計算科学や計測技術を活用した課題解決に取り組むものである。また、同拠点においては、長期的視野の下、我が国のナノテク研究を担う人材育成も推進している。

本戦略目標では、相界面を構成する材料研究に加えて、相界面におけるエネルギーと物質の輸送・反応に関する速度論的観点からの理解を重視している。また、上述した NEDO の例を始め、これまで実施されたプロジェクト等の研究開発において基礎研究への立ち返りが必要となった課題等を主な対象として、エネルギー問題解決に貢献する技術を相界面現象に関するナノ、メソ、マクロのスケールをカバーする研究開発から、新技術シーズの創出を目指すものであり、上述した関連施策と目的や研究内容において相互補完関係にあり、研究成果の共有等の連携が期待される。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

「ナノテクノロジー・材料分野 科学技術・研究開発の国際比較 2009 年版」（平成 21 年 5 月 JST 研究開発戦略センター）によれば、「エネルギー・環境分野は材料科学の進展と直結しており、その革新的な技術開発をもたらす可能性のあるナノテクノロジー・材料技術との融合は必須と言える」としている。また、「JST ナノテク関連プロジェクトに象徴されるように、物理、化学、材料・高分子など幅広い分野に界面・表面のサイエンス・テクノロジーの基礎研究が広がり成果につながっている。

（中略）基礎研究が必ずしも“真”の基礎的、基盤的研究になっておらず、新しい研究や大きな革新的技術への展開につながっていない場合も多い」としている。

国際的な動向としては、ドイツが先行して相界面科学を重要視し、2007 年 11 月、連邦政府のエクセレンス・イニシアティブの下、「国際的に競争力のある研究を行う中核的研究機関（クラスター・オブ・エクセレンス）」として「スマート・インタフェース・センター（CSI）」を設立し、化学、材料科学、数学、機械工学、物理の 5 部門の研究者の連携により、相界面の理解・設計にいち早く取り

第 5 章 戦略目標

組んでいる。

JST 研究開発戦略センターにおける「高効率エネルギー利用社会を支える相界面の科学」ワークショップ（平成 22 年 8 月）では、多分野の研究者により具体的な研究開発課題及び推進方策等について検討が行われ、二次電池、燃料電池、熱電変換、水素製造光触媒等の飛躍的性能向上に向けて、相界面科学研究の推進の重要性と必要性が再確認されている。また、新たなブレークスルーを生むためには、現象解明や材料開発に強い化学系研究者と、システム実現に優れた機械系研究者が、超高効率エネルギー利用を目的に結集し、密接な連携と融合を図ることが有力な方法であるとしている。

8. 留意点

CREST の研究領域「ナノ界面技術の基盤構築」を始めとする分野横断的な研究領域（ナノテクノロジー、数理科学関連）など本戦略目標と関連する研究領域と連携し、事業全体として効果的・効率的に研究を推進することが必要である。

5.2.2 二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出

1. 戦略目標名

二酸化炭素の効率的資源化の実現のための植物光合成機能やバイオマスの利活用技術等の基盤技術の創出

2. 達成目標

- 光合成機能の統合的理解と、それに基づく光合成効率向上のための基盤技術の創出
- 多様な環境に適応した多様な植物の機能解析・育種研究を通じた、炭素貯留向上・高品質バイオマス開発のための基盤技術の創出
- バイオマス分解・代謝の解明や、ゲノム合成技術等の活用を通じた、バイオマス利活用の効率向上・高度化のための基盤技術の創出

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

本戦略目標は、主に光合成やバイオマス生産に着目した植物科学研究を基盤に、その研究成果を活用し、二酸化炭素を資源化する革新的技術、バイオマスを効率的に利活用する技術の開発を、異分野連携の下に進めていくものであり、これまでの技術を飛躍的に向上させるとともに、新たなブレークスルーとなる革新的技術を獲得するための取組である。

本戦略目標下の研究によって、光合成機能の解明による光合成効率の向上やバイオマスの増産、バイオリファイナリー技術の多様化・高度化等、植物を通じた二酸化炭素の資源化のための基盤技術の創出を実現する。これらの研究成果を大学等の研究ネットワークや企業等による実証・実用化研究につなげることにより、高い二酸化炭素固定機能や劣悪環境耐性等を有するバイオマス作物の開発、新たなバイオマス分解微生物・酵素等による効率的バイオマス利活用技術の確立等の実現を目指す。

本戦略目標で開発された技術をさらに発展させ、エネルギー供給の低炭素化、エネルギー利用の高効率化・スマート化を実現するためには、社会への実証・幅広い普及が必要である。そのためには、グリーンイノベーションの社会実証に関する施策との連携や、民間企業との技術開発研究の交流、途上国等への技術支援の加速につなげていくことが求められる。

これらにより、バイオリファイナリーの低コスト化・多様化や、バイオマスエネルギーも活用した分散型エネルギーシステムの確立・普及を通して、グリーンイノベーションの目標実現に向けた重要課題「エネルギー供給の低炭素化」及び「エネルギー利用の高効率化及びスマート化」の達成、さらには、気候変動に対応した持続可能な社会の実現に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 4 次評価報告書では、20 世紀後半以降の地球温暖化は、人類が化石燃料を消費するなどして排出した温室効果ガスの増加が原因である可能性が非常に高いとされ、今後も温度上昇が続くことが予測されている。このような地球規模の温暖化を抑制し、化石燃

第 5 章 戦略目標

料に依存しない持続可能な社会を構築するためには、再生可能エネルギーの確保や物質生産システムの抜本的転換が必要である。本戦略目標においては、これらの問題を解決するために、光合成による植物の二酸化炭素固定能力の増強を基盤に、バイオマス利活用、二酸化炭素資源化を促進することで化石資源の代替とし、戦略的に二酸化炭素削減を進めて持続可能な資源としての利活用に関する基盤研究を行う。

具体的な研究の内容としては以下の研究を想定する。

- 光合成機能の統合的理解と、それに基づく光合成効率向上のための基盤技術の創出
 - ・ 比較ゲノム解析を利用した葉緑体代謝システムの解析
 - ・ 炭素代謝過程の改良と二酸化炭素固定効率の向上
- 多様な環境に適応した多様な植物の機能解析・育種研究を通じた、炭素貯留向上・高品質バイオマス開発のための基盤技術の創出
 - ・ メタボロームなどの統合オミックス解析による代謝制御ネットワークの解析
 - ・ C3 光合成機能の改良と、C3 型光合成生物への C4 光合成導入
 - ・ 光合成シンク/ソースの最適化研究
 - ・ ゲノム設計・分子育種によるバイオマス生産性向上、新規バイオマス植物の創出
- バイオマス分解・脂質合成システムの解明を通じた、バイオマス利活用の効率向上・高度化のための基盤技術の創出
 - ・ バイオマス分解微生物育種研究、新たな酵素の開発による、バイオマス利活用効率の向上
 - ・ 植物育種とマテリアル化学・工学と連携した新素材開発研究
 - ・ ポリ乳酸等へ続く新しいバイオプラスチック素材の創出、高機能化

5. 政策上の位置付け（政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等）

本戦略目標は、「科学技術に関する基本政策について」に対する答申（平成 22 年 12 月 総合科学技術会議）の「エネルギー供給の低炭素化」の「バイオマス利用等の再生可能エネルギー技術の研究開発を戦略的に推進する」ことに貢献する。

また、新成長戦略（平成 22 年 6 月 閣議決定）の「I. グリーン・イノベーションにおける国家戦略」の木質バイオマスの熱利用、空気熱利用、地中熱・太陽熱の温水利用等の普及に資する。さらに、成長戦略実行計画（工程表）の「低炭素型産業の立地推進、世界拠点化に向けた取組の推進」「資源エネルギー確保戦略の推進」「革新的技術の開発の前倒し、重点化（CCS（二酸化炭素回収・貯留）、原子力、次世代自動車、バイオリファイナリー、洋上風力等）」に貢献する。

「平成 23 年度科学・技術重要施策アクション・プラン」（平成 22 年 7 月）の「グリーン・イノベーション」における、「2. 3 課題解決に向けた取組」の「食料と競合しない木質系バイオマスの大量導入を目指して革新的製造技術の研究開発」や、施策パッケージ「木質系バイオマス利用技術の研究開発」の「木質バイオマス利用技術のための目的基礎研究（文部科学省）」に貢献する。

さらに、バイオマス活用推進基本法に基づき、平成 22 年 12 月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」における「バイオマスの活用の推進に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策」の「バイオマス又はバイオマス製品等を供給する事業の創出等」「バイオマス製品等の利用の促進」や、「バイオマスの高度利用に向けて中期的に解決すべき技術的課題」の「木質系バイオマスといたったセルロース系バイオマスの効率的な糖化技術、エタノール以外の様々な化成品原料を生産する発酵技術等の開発」「バイオマスプラスチックの更なる普及に向けて、低コスト製造技術、耐熱性・耐久性を向上させる技術等の開発」に貢献する。

6. 他の関連施策との連携および役割分担・政策効果の違い

最先端研究基盤事業の「低炭素社会実現に向けた植物研究推進のための基盤整備」により、本戦略目標の下での研究に資する解析基盤が整備される。また、「大学発グリーンイノベーション創出事業」により、グリーンイノベーションに向けた植物科学研究を中心とした大学等の研究ネットワークが構築される。

本戦略目標は、最先端研究基盤事業「低炭素社会実現に向けた植物研究推進のための基盤整備」で整備された基盤等を用いて、これまでモデル系生物を用いて行われてきた様々な生命機能の研究成果を活用し、効率的な二酸化炭素資源化やバイオマス増産に適した多様な生物種の解析等を展開する。バイオマス利活用技術に関しては、バイオ燃料創出等の先行事業の研究成果を最大限に活用するとともに、課題等を抽出して、長期的な展望を持つ基礎に立ち返った技術開発を推進する。

第 5 章 戦略目標

また、「大学発グリーンイノベーション創出事業」により構築される、大学等の研究ネットワークとの連携も図り、植物の光合成機能やバイオマスに関する研究成果を共有することで、二酸化炭素資源化技術開発を加速させる。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

IPCC 第 4 次評価報告書では、人為的二酸化炭素排出量のおよそ 2 割が、森林減少等によるものと試算されており、地球温暖化の適応・緩和策の中でバイオマスエネルギー政策の相乗効果やバイオマスの将来性が高く評価され、光合成による二酸化炭素資源化技術の高度化が低炭素社会実現に大きく寄与することが予想されている。また、IEA の世界エネルギー展望 2010 においても、バイオ燃料利用が急増していくと予想されている。

光合成の代謝ネットワークやバイオマス生産に関わる生長制御や形態形成の解析、さらに植物の環境応答やストレス耐性研究など日本の植物研究分野における基礎科学技術水準は欧米と同等以上である。また、アジア諸国もバイオマス生産、作物生産の向上を目指した基盤研究に力を入れており、アジアにおける日本のリーダーシップを確保していくことが必要である。

日本においては、モデル系生物を利用して有用物質生産に関わる代謝物の網羅解析であるメタボロームや生長制御に重要な役割を果たすホルモンを対象にしたホルモームなどの統合解析に大きな進展が見られることから、今後のバイオマス増産技術等への寄与が期待されている。さらに、乾燥、高温、塩害、酸性土壌などに劣悪環境耐性の研究や病害虫への感染耐性の研究でも世界をリードしており、その研究成果を発展させることが期待されている。

特に、二酸化炭素の資源化については、これまでモデル実験系で大きな成果を上げている葉緑体機能の解明を基にした光合成効率の向上に関わる研究や、二酸化炭素固定とバイオマス生産に関わる代謝制御ネットワークの解明と利用が有効であることが予想されるが、これらの知見がエネルギー、バイオマス作物に関する非モデル植物の遺伝子組換えなどには、まだ実現されていない。実用化のためには導入遺伝子を適切かつ厳密に制御するゲノム設計の技術が必要であり、今後、バイオマス生産向上に向けて導入遺伝子のゲノム設計や形質転換効率の向上を実現するための研究開発が必要である。また、植物の多様性に基づくゲノム情報解析を基に環境変化に対応した有用な遺伝子ネットワークの解明と利用も重要な長期的課題である。

さらに、二酸化炭素の資源化のためには、二酸化炭素を固定化したバイオマスの利活用に向けた研究が重要であり、バイオマスのエネルギー利用に関わる研究とともに、石油で作られている化学製品原料の代替研究が重要である。ポリ乳酸等のバイオプラスチックは実用化されているものの、コピー機やパソコン等の筐体に使用できる耐熱性のある新規バイオプラスチックの実用化は進んでいない状況である。これらの研究開発を実施することで、環境研究分野で国際的なイニシアティブを取ることが可能となる。

8. 留意点

本戦略目標下の研究を進めるに当たっては、理学系、農学系、工学系の異分野研究の融合を図ることが必要である。

また、CREST 及びさきがけの研究領域「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」を始めとする関連研究領域や先端的低炭素化技術開発の関連研究などとも連携し、事業全体として効果的・効率的に研究を推進することが必要である。

5.2.3 海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出

1. 戦略目標名

海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出

2. 達成目標

○ 生物多様性維持の取り組みに必要な海洋生物種の定量把握や種の同定を高効率化、高精度化す

第 5 章 戦略目標

るためのセンシング技術や遺伝子解析技術の開発

- 資源・エネルギー開発や自然災害の影響等による海洋生物資源量や海洋生物多様性の変動を把握するための生態系モデルやモニタリング技術の開発

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

海洋生物資源の持続的利用には、生物多様性を確保しつつ、生態系サービスを利用することが必要であるが、現状は学術的知見や基礎技術、基礎データの蓄積が足りていない状況にある。

本戦略目標下の研究で得られる成果を、水産資源の管理を行う農林水産省、資源・エネルギー開発を担う経済産業省、生物多様性施策を取りまとめる環境省等の関係省庁のほか、地方公共団体等が活用することにより、

- ・これまで困難であった海洋生物種の定量把握や種の同定の高効率化により、大幅に不足している海洋生態系についての体系的なデータの蓄積
- ・海洋環境変化による生物多様性の変動を把握・予測するためのモデルやモニタリング手法の構築により、水産資源量予測の高精度化や環境影響評価の高度化等が実現可能となる。

これを通じて、例えば、海洋保護区の設定など海洋環境保全の効果的な実施、適切な海洋生物資源管理、海洋生物多様性を確保した海洋資源開発、地震や津波などの大規模自然災害に伴う海洋生態系への影響把握と早期復旧等に向けた改善策の提示など、我が国の重要課題である「社会インフラのグリーン化」や「地球規模問題への対応促進」の達成に資することを目指す。

4. 具体的内容

我が国は四方を海に囲まれた海洋国家であり、広大な排他的経済水域（EEZ）を有しているが、全海洋生物種数の 14.6 % が我が国 EEZ に分布しており、生物多様性の「ホットスポット」として注目されている。また、COP10 が 2010 年 10 月に名古屋市で開催されるとともに、環境省は「海洋生物多様性保全戦略」を 2011 年 3 月にとりまとめ、情報基盤の整備や海洋保護区の充実等を提言した。

国連環境計画（UNEP）が 2010 年 10 月に報告した「生態系と生物多様性の経済学」によれば、陸も含めた地球全体の生態系破壊により、最大で年 4 兆 5000 億ドルの経済損失が生じているとされている。また、日本における漁業、水産加工業、海洋レジャーなど海洋産業の経済規模は年 16 兆円と推定されており、生物多様性が失われ、これらの海洋産業が縮小した場合の影響は大きい。

一方で、社会活動や経済活動の拡大や地球温暖化の影響、過剰な水産資源の採取などにより、藻場や干潟の消失、貧・富栄養化など海洋生態系の劣化が顕著となっている。こうした生物多様性の崩壊は、水産資源の枯渇や、地球環境の悪化などを助長し、社会・経済に様々な影響を及ぼすことが懸念されている。

また、今後、我が国の経済が発展していくためには、海洋生物多様性の保全を図りつつ、海洋資源を有効活用していく必要がある。例えば、レアメタルや原油が逼迫するなどエネルギー・鉱物資源の開発は、今後ますます重要になると考えられる。「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」（平成 21 年 3 月 総合海洋政策本部了承）には、平成 30 年をめどに商業利用の可能性を検討するとされているが、今後実際にこれらの開発を行う際に、海洋生物多様性など海洋環境にどのような影響を与えるかを評価する手法は開発途上である。今後、生物多様性の保全は温暖化ガスの排出規制同様に国際的なルールが厳しくなっていくと考えられ、これに対応するために必要な技術開発を予め行っておくことも重要である。

このような現状を踏まえると、サンゴ礁や干潟などでなぜ多様な生物による複雑な生態系が維持されているのか、海洋における生物種の分布や密度がどうなっているのかなどの基盤的なデータや知見の不足は大きな課題である。また、海洋生態系の変化を把握・予測するための技術も不足している。これは、海洋の調査は陸上からのアクセスが困難であり、研究船などの設備を必要とすることに加え、海洋の生物圏は陸上と異なり、海面から深海底まで深さ方向に大きな広がりを持っていることや、存在していると推定される生物種が陸上より豊富であること、海洋生物は海流に乗り広い範囲を移動可能であることなどが原因である。

そこで、本戦略目標では、海洋物理学、海洋化学、海洋生物学、統計学、生態学、分類学、分子系統学など広範な専門家の協同の下、生物多様性を維持した海洋利用の実現に資する基礎的知見の向上、基盤技術の高度化を目指し、（1）海洋生物種の定量把握や種の同定を高効率化、高精度化するための技術の開発（2）様々な観測データから海洋生物資源量や海洋生物多様性の変動を把握するための技術開発を行う。具体的には以下の研究開発課題が挙げられるが、このほか本戦略目標の達成に資する新

第 5 章 戦略目標

たな技術の開発を目指す研究も期待される。

研究開発課題

(海洋生物種の定量把握や種の同定を高効率化、高精度化するための技術の開発)

- ・各生物種の捕食一被食関係を安定同位体比等から把握する技術の開発
- ・海洋生物種データベースを作成するための DNA バーコーディング技術の開発
- ・広域、連続的に海洋生物を把握する計測技術の開発

(海洋生物資源量や海洋生物多様性の変動を把握するための技術開発)

- ・海洋保護区の設定のために必要な生物多様性の現状把握と解析に必要な技術開発
- ・生物種の食物連鎖を考慮した生態系変動を把握する数値モデルの開発
- ・リモートセンシングによる海洋生物多様性モニタリング手法の開発

5. 政策上の位置付け（政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等）

平成 19 年 7 月に施行された「海洋基本法」を踏まえて平成 20 年 3 月に閣議決定された「海洋基本計画」では、海洋における生物多様性の確保のための取組の必要性が指摘され、さらに「生態系、海洋汚染物質等の海洋環境に関する科学的知見の充実を図ることが必要である」と述べられている。

平成 20 年 6 月に施行された「生物多様性基本法」を踏まえて、「生物多様性国家戦略 2010」が平成 22 年 3 月に閣議決定された。この中では、「海洋の生物多様性の保全の施策の基盤となるデータが不足しており、今後これらの情報を収集・整備し、科学的な保全施策を推進する必要があります」と生物多様性保全についての議論をするための基礎となるデータや知見がそもそも不足していることを指摘している。また、環境省では本国家戦略を踏まえて、海洋に特化した「海洋生物多様性保全戦略」を平成 23 年 3 月にとりまとめ、「海洋の生態系の健全な構造と機能を支える生物多様性を保全して、海洋の生態系サービス（海の恵み）を持続可能なかたちで利用すること」が目的として掲げられた。

平成 22 年 6 月に閣議決定された「新成長戦略」の「成長戦略実行計画（行程表）」のうち、「I 環境・エネルギー大国戦略」中に、「海洋資源・海洋再生可能エネルギー等の開発・普及の推進」を 2020 年までに実現すべきであると記載されている。また、平成 22 年 7 月に総合科学技術会議がとりまとめた「平成 23 年度科学・技術重要施策アクション・プラン」では「地球観測情報を活用した社会インフラのグリーン化」として、「気候変動に対応した生物多様性保全技術の確立と全国適用」等の必要性が示されている。

「科学技術に関する基本政策について」に対する答申（平成 22 年 12 月 総合科学技術会議）では「社会インフラのグリーン化」において、「地球観測、予測、統合解析により得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラであり、（中略）自然環境や生物多様性の保全、（中略）持続可能な循環型食料生産の実現等に向けた取組を進める。」と指摘されており、また「我が国が直面する重要課題への対応」のうち「地球規模問題への対応促進」として「生物多様性の保全に向けて、生態系に関する調査や観測、外的要因による影響評価、その保全、再生に関する研究開発を推進する」としている。

2010 年 10 月には、COP10 が名古屋市で開催され、「愛知目標」として「2020 年までに、生物多様性、その価値や機能、その現状や傾向、その損失の結果に関連する知識、科学的基礎及び技術が改善され、広く共有され、適用される。」など 20 の目標が採択された。2020 年までという愛知目標の期限に向けて、生物多様性を維持する手法の確立が喫緊の課題である。

国際プロジェクトである「海洋生物のセンサス」によって、我が国の四方を取り囲む EEZ が世界で最も豊かな生物多様性を有していることが 2010 年 8 月に明らかにされた。地球全体の生物多様性の保護にとっても、世界の生物種の約 15 %が生息する我が国周辺の生物多様性の保護は重要である。

6. 他の関連施策との連携および役割分担・政策効果の違い

平成 23 年度から実施している「海洋資源利用促進技術開発プログラム」は、食料の安定供給に資する基盤技術の高度化を目的としたものであり、生物多様性の把握や予測等を目的とした本戦略目標とは目的が異なる。また、独立行政法人海洋研究開発機構においては、地球システム全体の理解のために生態系に関する研究を実施し、特に「しんかい 6500」などを用いた深海底の生態系把握などに注力している。こうした技術や設備を活用して研究を行うことにより、本戦略目標と連携が可能である。

第 5 章 戦略目標

農林水産省では、生物多様性の保全、利用に関して、平成 20 年度から「漁場環境・生物多様性保全総合対策事業」を推進しており、赤潮や貧酸素水塊の発生防止やモニタリング強化、漁港や漁場での環境影響評価など、漁業環境の面からの技術開発や評価を主な目的としている。

環境省では、「環境研究総合推進費」において、生態系保全と再生に関する研究開発が実施されている。海洋に関する採択課題としては、その希少性や景観の美しさから社会的に注目されているサンゴ礁についての調査や保全に関するものが主である。また、環境省においては、平成 23 年 3 月に「海洋生物多様性保全戦略」がとりまとめられ、当省に対して調査研究や技術開発における連携が期待されている。

このような中であって、本戦略目標の対象は、海洋環境影響評価技術、海洋生態系の変動予測技術、生物多様性の把握に必要な新たな遺伝子解析技術等のうち基盤的技術に主眼を置いた基礎研究であり、本戦略目標で得られる知見や技術によって、上述した他省庁の施策は、より効果的、効率的に実施できるようになる。

なお、生物多様性を維持しながら海洋生物資源を利用・管理するための技術の確立には、数十年規模の研究により達成されるものである。したがって、我が国が抱える課題の解決に着実に繋げていくためには、関連施策が連携した持続的かつ長期的な研究の実施が必要である。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

- ・ JST において、ワークショップ「持続可能な発展を目指す生態系・生物多様性研究開発戦略プログラム」（平成 17 年 4 月）を開催し、重要研究課題を抽出・検討した。
- ・ また、平成 17 年 8 月より翌年 2 月にかけて、JST より米国、オランダ、イギリス、ノルウェーに調査団を派遣し、これらの重要課題の各国における取り組みを把握するとともに、我が国の研究動向等から優先的に取り組む課題の絞り込みを行った。
- ・ 「生物多様性の保全と持続可能な利用 ～ 学術分野からの提言 ～」（平成 22 年 2 月 日本学術会議）においても、生物多様性の保全に向けて「広域的な生物・環境データの長期的収集」の重要性が指摘されている。
- ・ 科学技術・学術審議会 海洋開発分科会のもとに設置された海洋生物委員会において、平成 23 年 1 月、生物多様性に関する学術的調査の重要性に関し、「海洋生物多様性研究の重要性について」をとりまとめた。
- ・ 欧州議会では 2007 年 12 月に、2020 年までに EU の海洋水域を、環境上、良好な状態にすることを旨とする海洋戦略指令を採択した。この中で、生物多様性から水質汚濁まで、海洋環境の保全に関する総合的な政策を打ち出した。米国においては、NSF と NOAA により、「海洋生態系の構造に関する比較分析プログラム」が実施されており、この中で、海洋生物多様性に関する研究が推進されている。

8. 留意点

本戦略目標の下での研究によって得られた成果等を農林水産省、経済産業省、環境省や地方公共団体等と共有し、我が国が抱える課題の解決に着実に繋げていくためには、文部科学省を通じた関係省庁等との連携を図っていくことが必要である。また、先進的な技術開発のためには、海洋をフィールドとする研究者に加えて、工学やライフサイエンスを専門とする研究者など、幅広い分野の研究者が協同で研究を実施することが重要である。

また、分野横断的な研究領域（数理科学関連）など本戦略目標と関連する研究領域と連携し、事業全体として効果的・効率的に研究を推進することが必要である。

5.2.4 疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出

1. 戦略目標名

疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出

第 5 章 戦略目標

2. 達成目標

- ヒトを中心とした動物のエピゲノム解析による、がん、糖尿病、動脈硬化等の疾患に関与するエピゲノム変化の同定及び機構解明
- ヒトを中心とした動物のエピゲノム解析による、幹細胞を目的の臓器細胞等に分化・誘導するための基盤技術の創出
- 次世代シーケンサー等を利用したエピゲノムの効率的解読・解析法等の要素技術開発

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

本戦略目標の下で、次世代シーケンサー等を利用したエピゲノムの効率的解読・解析法の要素技術の開発、がん、糖尿病、動脈硬化等の疾患に関与するエピゲノム変化の同定、その誘発要因の機構解明や、幹細胞を目的とする細胞や組織に分化・誘導するための手法の開発、再生医療に応用できるような安全性の高い幹細胞を作製するための基盤的な知見の蓄積を行う。

上記の研究成果を厚生労働省が支援する疾患研究や、経済産業省が支援するがん等の迅速な診断法、診断装置の開発などの医療技術・創薬開発に展開・発展させるとともに、研究で得られたエピゲノム情報について多くの研究者が利用可能なデータベース化を図る。このことにより、疾患に関与するエピゲノム変化の原因因子の同定、幹細胞の分化・誘導法の確立、安全性の高い幹細胞作製技術の開発等の実現を目指す。

これらの実現により、疾患のエピゲノム情報を活用した画期的な予防・診断・治療法の開発や、iPS 細胞等の体内及び体外での細胞増殖・分化技術の開発、その利用技術の開発、安全性評価技術に関する研究開発を通して、安全で有効性の高い再生医療等につなげ、ライフイノベーションの目標実現に向けた重要課題「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」及び「安全で有効性の高い治療の実現」に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

ヒトゲノムの解読により、疾患因子の遺伝的な理解は格段に進歩しつつある。ヒトゲノム情報は全ての細胞に共通であるが、各細胞での遺伝子発現は、臓器や細胞の分化後の状態等によって異なり、エピジェネティクスによって制御されている。特に近年、環境要因等の影響を受けたエピゲノムの変化が疾患発症に重要な役割を果たしていることが認識されている。また、幹細胞の分化に関する近年の研究において、体細胞の種類によって、iPS 細胞の誘導効率や誘導に必要な遺伝子数が異なること、iPS 細胞から分化・誘導された細胞の腫瘍化傾向は由来細胞の種類に依存することなどが報告されており、幹細胞の分化にも、エピゲノムの変化が重要な役割を果たしていることが示唆されている。

このことから、各疾患部位の罹病細胞や、幹細胞の分化過程のエピゲノム情報を解析することにより、疾患の予防法、診断法、治療法や、幹細胞による再生医療等の開発速度が飛躍的に向上するものと考えられる。

本戦略目標は、罹病細胞のエピゲノム情報を解析し、疾患に関与するエピゲノム変化を誘発した要因等を解明するとともに、幹細胞の分化過程におけるエピゲノム変化を明らかにし、幹細胞の分化にどのような役割を担っているかを解明することで、疾患の予防、診断、治療や幹細胞による再生医療等のための基礎的知見を得ることを目的としている。

具体的には、以下の研究を想定する。

- ・ ヒト組織や培養細胞株等を主な対象とし、正常細胞と疾患に関連する細胞との比較解析等を行うことにより、健康維持・破綻と関連する細胞状態の相関や細胞の評価を可能とすることにより、がん、糖尿病、動脈硬化等の疾患の予防・診断・治療につなげることを目指す研究
- ・ 幹細胞の分化過程でのエピゲノム情報の解析・比較によって、これまで未解明であった幹細胞の分化状態を詳細に解明することにより、iPS 細胞の評価や、iPS 細胞等幹細胞による再生医療等につなげることを目指す研究
- ・ エピゲノムの効率的解読法の開発について、国際的に急速な進展が見られることから、国際標準に準拠した解析法を踏まえつつ、実際にエピゲノム解析を行っている研究者の研究成果をフィードバックし、最新の機器の性能を活かした効率的な解読法・解析法の要素技術の開発。特に、従来にはない高速で正確な解析が可能な第 3 世代シーケンサー、細胞調製技術、抗体作製技術等を活用した画期的なエピゲノム解析手法の開発

また、7~10 年で 1,000 種類の正常なヒト細胞のエピゲノムの解読を目指す「国際ヒトエピゲノム

第 5 章 戦略目標

コンソーシアム (International Human Epigenome Consortium : IHEC) 」について、本戦略目標に基づいて進められる研究の一環として参加する。

5. 政策上の位置付け (政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

「科学技術に関する基本政策について」に対する答申 (平成 22 年 12 月 総合科学技術会議) では、「安全で有効性の高い治療の実現」が掲げられ、「iPS 細胞による疾患細胞等を駆使して疾患や治療のメカニズムを解明し、新規創薬ターゲットの探索を行う必要がある、そのために生命科学の基礎的な研究を充実、強化する」ことが明記されている。また、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会ライフサイエンス委員会においても、昨年 6 月、8 月及び本年 3 月にわたって、エピゲノム研究の重要性・必要性が指摘され、国際ヒトエピゲノムコンソーシアムへの我が国の参加について議論が行われている。

6. 他の関連施策との連携および役割分担・政策効果の違い

経済産業省はがんに焦点を絞って「後天的ゲノム修飾のメカニズムを活用した創薬基盤技術開発」を実施しており、厚生労働省は難治性疾患に焦点を絞って「難治性疾患克服研究事業」を実施している。

本戦略目標の下で実施される研究において、各省のプログラムと積極的に連携・協力することにより、各省のプログラムにおいて蓄積されるエピゲノム情報を活用することが可能となり、我が国全体として効果的にエピゲノム研究が推進される。

7. 科学的裏付け (国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

近年の研究により、様々な化学修飾酵素によるゲノム DNA のメチル化や、DNA に結合するヒストンのアセチル化などの化学修飾群の様式、すなわちエピジェネティックマークが、個々の細胞の遺伝子発現を特異的に制御し、細胞分化、個体の発生・老化等に大きく関与していることが明らかになってきている。

一方、近年のシーケンサーの著しい発展によって、従来にない高速で正確な解析が可能となり、DNA メチル化プロファイル解析が可能となってきている。このため、米国国立衛生研究所 (NIH) では、RoadMap の一つとしてエピジェネティクス研究を採択し、研究投資を行っている。

我が国においても 2007 年に日本エピジェネティクス研究会が発足し、研究コミュニティが形成されつつある。近年の論文解析の結果からは、我が国はエピジェネティクス異常とがん発症の関連を扱う研究分野等において貢献しており、国際的な研究ポテンシャルも高い水準にあるため、我が国の最先端技術を保持していくことは重要である。

8. 留意点

さきがけの研究領域「エピジェネティクスの制御と生命機能」など本戦略目標と関連する研究領域と連携し、事業全体として効果的・効率的に研究を推進することが必要である。

5.2.5 生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けた in silico/in vitro での細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出

1. 戦略目標名

生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けた in silico/in vitro での細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出

2. 達成目標

- 生命機能 (細胞機能及び細胞集団機能) を理解するための、細胞内で生じる多様な生命現象の可視化と計測による定量化基盤技術及び定量化されたデータを活用した細胞動態を再現・予測するモデルの開発
- in vitro (試験管内) でのタンパク合成・DNA 合成・生体膜などの構造物の構築と再構成を可能にする基盤技術の開発
- in silico (計算機上) で得られたモデルやシミュレーションをもとに、細胞動態及び細胞集団動

第 5 章 戦略目標

態を再現・操作するための基盤技術の開発

- 細胞内のタンパク質や DNA 等の相互作用の動的変化に関するシステム的な理解にもとづき、細胞動態を予測・操作する技術の開発

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

本戦略目標下において 2. に記載した研究成果を得ることにより、

- ・ 各種疾患の原因となる細胞の老化や、再生医療において重要な幹細胞の分化など、複合要因で制御される現象の再現
 - ・ がん等の各種疾患の機構等を理解するための細胞集団や細胞内の局所微小環境に特異的な生体分子の相互作用の再現
 - ・ 創薬等に実用的な予測性を有する細胞内情報伝達シミュレーションの実現
- 等の達成を目指す。

これらの研究成果を厚生労働省が支援する疾患研究や、産業界等の医療・創薬研究等に活用することによって、がん、生活習慣病等の複合的な要因によって引き起こされる疾患の発症メカニズムの解明、創薬に実用可能な複雑かつ動的な生命現象のシミュレーション技術の確立等の実現を目指す。これらの実現によって、抗がん剤などの革新的な創薬や、自己免疫の制御による新たな疾患治療法の開発、シミュレーションを活用した効果的・効率的かつ副作用の少ない創薬等の実現につなげ、ライフサイエンスの目標実現に向けた重要課題「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」及び「高齢者、障害者、患者の生活の質 (QOL) の向上」に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

複雑に変化する生命現象の本質的な理解のためには、「時・空間情報の定量計測」、「実測データをもとにした数理モデルの構築 (in silico での細胞動態の再現化)」、「数理モデルをもとにした再構成 (in vitro での細胞動態の再現化)」というサイクルが有効であり、近年のライフサイエンス・計測科学・計算科学の進展はそれを可能としつつある。

本戦略目標では、細胞や細胞集団の動態を in silico で再構成し、それから得られる予測・設計をもとに、in vitro で再現するための技術を創出する。

具体的には、既存の細胞計測、細胞シミュレーション、合成生物学等の研究分野に対して、以下の研究を想定する。

- (1) 複雑な多因子 (分子あるいは細胞) の挙動の定量的な計測技術と、その多因子情報の解析・モデル化技術、細胞現象を in vitro で再構成する技術の一体的な開発
- (2) 計測、モデル化、再構成の 3 段階をサイクルさせ、動的な生命現象の理解と制御につなげる研究
- (3) 器官- 組織- 細胞- 分子といった階層間の生命現象の統合的理解につなげる研究
- (4) 細胞計測での膨大なデータの処理に必須の計算・数理解析、計測データと一体的に必要な可視化・数理モデル化
- (5) これらの推進により、複雑な臓器形成、抗がん剤効果や副作用の多様性、複合要因による生活習慣病など従来のアプローチで制御できない複雑な生命現象について、予測性や制御性の高い新規の医生物学の創出を目指す研究

5. 政策上の位置付け (政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

本戦略目標は、新成長戦略 (平成 22 年 6 月 閣議決定) における科学・技術情報通信立国戦略として、新技術開発や新分野開拓を創出する基盤の整備に挙げられている生命動態システム科学にあたり、「科学技術に関する基本政策について」に対する答申 (平成 22 年 12 月 総合科学技術会議) においても、生命動態システム科学研究の推進の必要性が述べられている。

日本学術会議においても、昨年 5 月に「生命動態システム科学」シンポジウムが開催され、本研究領域の定義、推進すべき重点戦略課題、学会・研究者コミュニティの主体的なアクションの必要性等について議論し、「“生命動態システム科学” 推進のためのアクションプランの提言」として取りまとめられた。また、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会ライフサイエンス委員会でも取りまとめられた「新たなライフサイエンス研究の構築と展開- 第 4 期科学技術基本計画におけるライフサイエンス研究の基本的方向- (平成 21 年 12 月)」において、新たなライフサイエンス研究の潮流と重要研究課題として、生命動態システム科学研究が挙げられており、昨年 6 月のライフサイエ

第 5 章 戦略目標

ンス委員会においても、生命動態システム科学研究の推進方策についての議論がおこなわれた。

生命動態システム科学研究は、新技術開発や新分野開拓を創出し、我が国の競争力を引き上げるためのポテンシャルが高い、ライフサイエンス分野の基盤であり、非常に重要である。さらに、海外における研究動向（7. 参照）を踏まえると、国際的な競争に後れをとらないためにも、一刻も早く国内の生命動態システム科学研究の戦略的な推進を行う必要がある。

6. 他の関連施策との連携および役割分担・政策効果の違い

最先端研究基盤事業の補助対象として、生命動態システム科学研究の推進が採択されており、大阪大学と理化学研究所が連携して、細胞内分子動態を中心とした、細胞理解の基盤となる要素技術の開発を行うための基盤整備を実施している。また、理化学研究所の平成 23 年度予算において「生命システム研究事業」が計上されており、上記事業で実施されるコアプログラムと、各大学、研究所、企業等が連携して「連携協力プログラム」を形成し、幹細胞からの立体組織の形成技術等の再生医療の鍵となる技術体系の創出を中心として取り組んでいる。これらの拠点、あるいは「連携協力プログラム」と成果を共有し、適切に連携することにより、効果的に研究を推進する。

本戦略目標では、再生医療に限らない分野を対象とした研究開発を対象とし、分野融合研究である生命動態システム科学に必要な若手研究者による斬新な発想に基づく研究やコミュニティ形成の促進も目的とする。これを通じて、これまでライフサイエンスに従事していた研究者のみならず、計測・数理・計算に精通したマルチ・スペシャリティの人材の育成も行う。

7. 科学的裏付け（国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等）

米国ではアメリカ国立科学財団やスタンフォード大学などで生命研究と数理解析の融合拠点が整備・強化されており、欧州では、ドイツのハイデルベルグ大学と EMBL（欧州分子生物学研究所）などにより、同様の生命動態システム科学に関する拠点が整備されるなど、本分野における新たな研究の潮流が生じている。

一方、我が国においては、生命動態システム科学に関して必ずしも取り組まれてきてはいないが、要素技術である細胞計測技術は、実験技術（細胞内のタンパク計測）でも機器開発（顕微鏡等）でも世界トップクラスにあり、また、細胞を生きたまま計測するために必要なレーザー開発など応用物理学でも世界をリードしている。基礎研究成果を統合し多分野融合型研究開発を推進する素地を持つ我が国が、これら萌芽的、先駆的研究成果を集約し、中核的技術開発拠点の基盤を活用しながら、本研究開発に戦略的に投資し、その産業応用も視野に入れて国際的に主導するタイミングは、今において他にはない。

「ライフサイエンス分野 科学技術・研究開発の国際比較 2010 年版」（2010 年 2 月 JST 研究開発戦略センター）においても、生命動態システム科学に関連の深い構成生物学、イメージング技術、構造生物学での日本の研究水準、技術開発水準は高い水準にあると報告されている。また、発生・再生分野では実験生物学的手法と情報科学的手法の融合、免疫分野では単一のリンパ球を生体内で追跡できる技術革新の重要性が述べられているなど、生命動態システム科学の推進がライフサイエンスの様々な分野の革新につながることを示唆されている。さらに、生命科学と物理や工学などとの分野融合であるシステム生物学について、「個々の研究レベルとしては米国と遜色がないものの、研究者人口としてはすでに一桁以上の差がついており、益々その差は開いていくものと考えられる」と指摘しており、現段階での推進の必要性が述べられている。

8. 留意点

このような融合的・統合的研究プロジェクトは、自由闊達な発想と共同作業が生まれる環境づくりと厳格な進捗管理による目標達成という難しいマネジメントが求められる。若手研究者の斬新な発想に基づく研究やコミュニティ形成を促す研究体制の構築が必要である。また、将来的にこの分野を支えていく人材には、今まで以上に分野融合研究の知識集約と実践経験の機会が求められることを考慮した仕組みを、研究領域の運営において実践していくことも検討する必要がある。

また、分野横断的な研究領域（光・量子科学技術、数理科学関連）など本戦略目標と関連する研究領域と連携し、事業全体として効果的・効率的に研究を推進することが必要である。

5.3 平成 22 年度設定

5.3.1 炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出

1. 戦略目標名

炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出

2. 具体的内容

高齢化社会の進展に伴って近年増加しているがん・動脈硬化性疾患（心筋梗塞・脳血管障害等）・変性疾患（アルツハイマー病等）・自己免疫疾患等の発症・進行・重症化に、慢性的な炎症反応が強く関与していることが示唆されている。しかしながら、炎症がどのようにして慢性化し、疾患を惹起・重症化させるか等の機構・機序や慢性化の本来の生理的な意義等は未だ明らかになっていない。

本戦略目標は、我が国が強みを持つ免疫学研究を基盤としつつ、がん・幹細胞・分子生物学・脳科学等、多分野の観点から「炎症」に着眼し、通常は消散する急性炎症が慢性化する機構や、慢性化した炎症が疾患を発症させる機構を解明・制御し、高齢化社会で求められる先制医療の礎の創出を目指すものである。

炎症研究から生まれた医療基盤を臨床研究へ進展できる段階まで到達させるため、以下の研究内容を想定している。

- 炎症制御の破綻機構を解明する研究
- 炎症慢性化を契機とした疾患の発症機序及び制御に関する研究
- 炎症研究を支える評価技術の開発に関する研究

3. 政策上の位置付け

本戦略目標は、「新成長戦略（基本方針）」（平成 21 年 12 月 30 日 閣議決定）の「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」における主な施策である「日本発の革新的な医薬品、医療・介護技術の研究開発推進」に該当する。

また、第 3 期科学技術基本計画分野別推進戦略のライフサイエンス分野の戦略重点科学技術「生命プログラム再現科学技術」及びその研究開発内容として挙げられている「脳や免疫機構などの生体の高次調節機構のシステムを理解する研究」に該当する。さらに、より直接的には、ライフサイエンス分野の重要な研究開発課題における「がん、免疫・アレルギー疾患、生活習慣病、骨関節疾患、腎疾患、膵臓疾患等の予防・診断・治療の研究開発」に該当するほか、戦略重点科学技術「標的治療等の革新的がん医療技術」及び「世界最高水準のライフサイエンス基盤の整備」にも関連するものである。加えて、本戦略目標による研究成果は戦略理念「研究成果を創薬や新規医療技術などに実用化するための橋渡し」にも寄与することが考えられる。

炎症は、古くから熱・痛みを伴う赤みや腫れと広く理解され、感染や組織傷害に対して生体が発動する組織修復機構とされてきた。しかし、近年、この炎症が消散せず制御できない状態となって生体を侵襲し、数々の疾患の要因となっていることが示唆されている。これらの疾患には、神経・筋疾患、消化器疾患、精神疾患、代謝性疾患、骨・軟骨疾患、循環器疾患、感覚器疾患、自己免疫疾患、がん等、高齢化社会を迎えた我が国で有病率が高まりつつある疾患も多く含まれている。

また、近年、従来免疫学の分野で扱われてきた炎症という生体现象が、種々の慢性疾患の発病や病態の進行に深く関与し、その生物学的機序の解明が、慢性疾患の克服につながるという科学的知見が発見されてきた。

世界的には、2005 年頃から炎症研究が盛んになり、欧米では戦略的な取り組みが開始されている。例えば、英国をはじめとする欧米諸国においては、炎症研究の重要性が国家レベルで検討され、具体的な戦略にもとづく推進施策が実施されている。

しかしながら、我が国では、炎症に関連する免疫等の分野で優れた研究が行われているものの、臨床応用に結び付ける政策的な取組が不十分であった。高齢化社会を迎えている我が国においては、高

第 5 章 戦略目標

齢者に多い慢性疾患に対応する科学技術基盤の迅速な強化が不可欠であり、一刻も早く国内の炎症研究への戦略を具体化する必要がある。

なお、我が国は以下の実績・基盤等を有している。

- 炎症研究の基礎を成す免疫分野において、日本は高い国際競争力を有している（JST 研究開発戦略センター「国際ベンチマーキング報告書 炎症研究国際技術力比較調査」、JST 研究開発戦略センター「俯瞰ワークショップ ライフサイエンス分野の俯瞰と重要研究領域」）。
- 我が国における研究コミュニティとして、昭和 47 年発足の日本炎症・再生医学会が存在し、1,800 人の会員を擁しており、当該分野の研究を積極的に遂行できる環境が存在している。
- iPS 細胞等、化合物により制御が可能な各種細胞系が日本人研究者によって構築されており、革新的基盤技術の創出が期待できる。
- 慢性炎症が関与し高齢化社会において多発する疾患に対する予防・治療技術の開発の緊急性は高く、本分野から創出されることが想定される創薬技術に対する企業からの期待が大きい（JST 研究開発戦略センター「俯瞰ワークショップ ライフサイエンス分野の俯瞰と重要研究領域」、JST 研究開発戦略センター「科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ 先制医療基盤を創出する炎症研究」）。

4. 本研究事業の位置付け、他の関連施策との切り分け、政策効果の違い

我が国では、炎症研究を対象とした政策的な目標達成型の施策はまだ行われていない。本戦略目標と関連する研究としては、科学研究費補助金による個人もしくはグループ研究による領域特異的な課題が挙げられるが、「炎症」という生体の現象を体系的に捉え解明するためには、一層戦略的・重点的に取り組むことが必要である。

5. 将来実現しうる成果等のイメージ

本戦略目標下における研究開発により、さまざまな疾患の発症や重症化の原因となっている慢性炎症の解明が期待され、ひいては医学研究全体の発展に寄与することが期待される。すなわち、慢性炎症の発生・維持・消散に関わる制御機構の解明が進み、将来の先制的医療の礎となる基盤技術の創出が期待される。具体的には、

- 生活習慣病によって引き起こされる慢性炎症が関与する疾患の予防
- 炎症慢性化を契機とした疾患の発症予防と、早期診断・早期治療
- 慢性炎症が関与する疾患の重症化の阻止

等の成果を通じて中高年から高齢者の健康の維持・増進、生活の質（QOL）の向上、ひいては慢性炎症が関与する疾患に要する医療費の削減が期待できる。

6. 科学的裏付け

これまで、我が国の中老年・高齢者層における発症率・有病率が高い心筋梗塞・脳血管障害等の動脈硬化性疾患やアルツハイマー病等、神経変性疾患の発症・重症化に慢性炎症が深く関与することが解明されてきた。これらの慢性炎症が関与する疾患に対し、我が国は特に免疫学の分野で世界をリードし、炎症の初期機構である分子（ゲノム）・細胞レベルでの免疫反応メカニズムを先駆的に解明してきた。

一方、疾患の発症と密接な関わりが示唆されている組織・器官を超えた炎症の波及や、炎症が消散せずに慢性化する機構・機序については、未だ我が国において研究分野として確立しているとは言い難く、モデル動物実験や患者の生体内の炎症の進行状態を非侵襲的に評価・診断できる技術等の必要性が示されている。

世界的には、炎症という観点から、アルツハイマー病、糖尿病、がん等のさまざまな疾患を捉え直す研究が進み、その研究成果を創薬開発につなげる取組が行われつつある。また、基盤技術に関しては、PET・7テスラ MRI 等のイメージング技術によって、炎症の実態を可視化・定性化・定量化するためのバイオプロセスマーカーの開発が進められているほか、炎症関連疾患のモデル動物開発（遺伝子改変マウス）やモデル組織の培養技術に関心が向けられている。

炎症研究については、高齢化が社会問題となっている欧米諸国において関心が高まっており、ヨーロッパでは欧州委員会と欧州製薬団体連合会がそれぞれ 10 億ユーロを出資した Innovative Medicine Initiative (IMI) プログラムの戦略的研究課題の一つとして「炎症」を掲げているほか、英国では炎症関連研究への集中投資が 2005 年より行われ、エジンバラ大学に炎症研究センターが設立されている。米国では、NIH により炎症関連疾患の治療技術開発に向けた研究開発課題として 2008 年には約 800 件が採択されており、NIH Road Map Initiative における重要課題候補にも「炎症」が取り上げられた経緯が

ある。

5.3.2 メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要となるシステム制御等のための基盤的ソフトウェア技術の創出

1. 戦略目標名

メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要となるシステム制御等のための基盤的ソフトウェア技術の創出

2. 具体的内容

スーパーコンピュータ（スパコン）を用いたシミュレーションは、従来の理論・実験とは異なる新しい研究手法を実現し、科学技術のブレークスルー達成や国際競争力の強化に資するものであり、その重要性はますます高まっている。その利用分野は、素粒子物理等の基礎科学からものづくり等の産業応用まで多岐にわたっており、また、環境・エネルギー、健康・医療、安全・安心等の社会課題解決への貢献も期待されている。

このような中、シミュレーションに求められる精度は高まる一方であり、また、扱うデータも爆発的に増大している。特に、観測機器の高度化に伴うデータの増大が加速しており、例えば、次世代シーケンサは個人のゲノムデータを日々蓄積し、地球観測衛星からは日々大量の観測データが送られてくるといった状況にある。このような大量のデータを最大限に活用したシミュレーションを行うことが可能となれば、例えば、次世代シーケンサのゲノムデータから遺伝子の振る舞いが細胞や臓器にどのように影響するかという問題を全身スケールで予測することが可能になると考えられる。これは、手術前の評価や実験が行い難い事象に対する事前検討を行うことを可能とするものであり、従来の診断や治療の概念を根本的に転換する可能性がある。また、地球観測衛星から日々送られてくる大量のデータを用いて生物・化学過程を含んだ高精度な気候シミュレーションにより、地球環境-人間社会系の相互作用を含めた精緻な予測が行えることとなり、さまざまな政策決定や社会システムづくりへの貢献が期待される。

以上のように、大量のデータを用いた大規模・複雑なシミュレーションを実現することは、多様な科学技術分野における革新的な成果に大きく貢献し、社会的、経済的に大きなインパクトをもたらすものと考えられる。

平成 24 年に稼働開始となる次世代スーパーコンピュータでは 10 ペタ FLOPS 級の計算性能が実現することになるが、アプリケーションは、CPU レベルで 8 万並列（コア数で 64 万並列）を超える環境下での開発が求められている。今後の計算機開発の方向性からも、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）を用いた CPU のメニーコア（Many Core）化や並列度が高まる傾向は明らかであり、大規模化・複雑化するシミュレーションを実現するためには、超並列コンピュータを明確に意識した先導的な取組が必要である。例えば、現在のノード間の並列は手動並列によって実現しているが、数十万を超える並列環境にあっては別の手法が必要となる等の将来のスパコン開発・利用における問題点が明確になっている。

上記のような課題の解決には、従来のハードウェアとアプリケーションを中心とした研究開発だけでなく、両者を繋ぐソフトウェアであるオペレーティングシステム（OS）やミドルウェア、言語、コンパイラ、ライブラリ、開発支援ツールといったソフトウェアレイヤ（階層）に着目し、それぞれの要素を協調させた研究開発（例えば、将来の超並列時代におけるハイブリッド並列プログラミング手法や、超並列化されることによって発現する大量のファイル I/O による性能劣化への対処として超並列分散ファイルシステム等についての研究開発が考えられる）に取り組むことが重要である。

具体的には、ハイブリッド並列プログラミング手法としては、ノード内におけるメモリ転送性能がボトルネックになることを見越した「メニーコア環境におけるプログラミングモデル、言語、コンパイラ技術」、「コアに最適にタスクを割り当てる OS、ミドルウェア」等の研究開発、ノード間制御としては、将来のスパコンが数千万を越えるノード数になった場合でも利用者に負担をかけることなくスパコンを効率的に利用できる「分散並列プログラミング」、分散並列プログラムを実現する「プログラミング言語およびコンパイラや数値計算ライブラリ研究」等のノード間での自動並列を実現させるための研究開発等が考えられる。分散並列ファイルシステムとしては、「OS 内部の処理機構（ネッ

第 5 章 戦略目標

トワークプロトコルなど)」、「並列 I/O ライブラリ」等の研究をしつつ、ファイルシステムとして重要な役割であるデータ保全も念頭においた上での研究開発等が考えられる。

本戦略目標では、超大規模シミュレーションやデータ解析を要する課題に対応するため、研究室単位の技術シーズをそれぞれの要素技術の協調を考慮しつつ高度化し、将来的な超並列システムの構成要素となることを目指したスーパーコンピューティング基盤技術の研究開発に戦略的に取り組む。これにより、新たな機能、手法の必要性やハードウェアに対する斬新な要求事項等、計算科学技術の革新的な展開を創出することが期待される。

3. 政策上の位置付け

本戦略目標は、戦略重点科学技術「科学技術を牽引する世界最高水準の次世代スーパーコンピュータ」に該当する。

また、第 3 期科学技術基本計画分野別推進戦略では、「スーパーコンピュータを継続的に開発するために、スーパーコンピュータ用に開発されるプロセッサ、並列ソフトウェア等の技術が、情報家電等我が国の主要産業の国際競争力を高める形で応用できるよう開発戦略を策定する必要」があるとされている。さらに「重要な研究開発課題」として、研究開発基盤を構成する情報通信分野に関し、「課題解決力や国際競争力の高いサービス提供を可能とする次世代のオープンアーキテクチャ及びその開発基盤の整備」が位置付けられており、具体的には、「技術としてはソフトウェアが鍵となり、オペレーティングシステム、ミドルウェア、コンパイラ等の基本ソフトウェアすべてをオープンアーキテクチャに基づいて俯瞰的に設計するとともに、それらによって構成されるオープンシステムの課題解決力や国際競争力を確保することが必要」とされている。本戦略目標はこれらに則るものである。

また、「新成長戦略（基本方針）」（平成 21 年 12 月 30 日 閣議決定）では、「（5）科学・技術立国戦略」に（科学・技術力による成長力の強化）と（研究環境・イノベーション創出条件の整備、推進体制の強化）が挙げられており、このうち「優れた人材を育成し、研究環境改善と産業化推進の取組を一体として進めることにより、イノベーションとソフトパワーを持続的に生み出し、成長の源となる新たな技術及び産業のフロンティアを開拓していかなければならない」、「世界中から優れた研究者を惹きつける魅力的な環境を用意する」の箇所について、本戦略目標による推進が図られるものと期待される。

4. 本研究事業の位置付け、他の関連施策との切り分け、政策効果の違い

スーパーコンピュータを用いた計算科学技術の振興は、科学技術のブレークスルーや国際競争力の強化に資するものであり、日米間だけでなく中国も含めた世界的なスパコン開発競争が激化している。とりわけ米国では、次々世代のスーパーコンピュータの性能であるエクサ、ゼッタ FLOPS を目指すハードウェア、アプリケーションの両面からの検討が DOD、DOE を中心に企業や大学も参画して開始されている。

我が国における関連施策としては、平成 18 年度からの「次世代スーパーコンピュータの開発・利用プロジェクト」が挙げられるが、同プロジェクトは 10 ペタ FLOPS 級の計算機を開発するものである。本戦略目標は、これを超える将来のスーパーコンピューティングに活用される基盤技術の創出を目指すものである。

5. 将来実現しうる成果等のイメージ

本戦略目標の下での研究により、ハードウェアとアプリケーションをつなぐ基幹的ソフトウェアが強化され、将来の超並列環境下における大量データの処理の高効率化が期待できる。その結果、ハードウェアの性能を十分に引き出した高精度のシミュレーションが可能となる。

また、IT 分野における基盤技術の確立に継続的に取り組むことにより、スーパーコンピューティング分野のみならず我が国の IT 分野全体の技術力の向上に資することとなり、関係分野における人材育成も可能となる。さらに、確立される基盤技術が新製品へ展開されることが期待される。

6. 科学的裏付け

「電子情報通信分野 科学技術・研究開発の国際比較 2009 年版」（JST 研究開発戦略センター）には、スーパーコンピュータについて、「日本で開発された地球シミュレータが 2002 年から約 2 年半にわたり処理性能でトップの座を占めた。その後、一時低迷が見られた日本の開発力は、次世代スーパーコンピュータプロジェクトにより復活しつつある。これを持続させるための施策が重要」と記載されている。

第 5 章 戦略目標

本戦略目標は、この指摘に対応した取組を行うものであり、将来のスーパーコンピューティング実現のための基盤技術の創出を行うものである。

また、現在、我が国の大学の研究室等では、コンパイラ等のソフトウェアや OS 等について、将来のスーパーコンピュータや情報関連機器の開発に利用可能な先端的な技術開発が行われているところ。これらの取組をベースに将来のスーパーコンピューティングの基盤技術の研究開発に取り組むことにより、飛躍的な成果が期待できる。

7. 留意点

研究実施にあたっては、本戦略目標下での研究成果が実際に利活用されることが重要であることから、アプリケーション研究者等の計算機ユーザの参加を得つつ研究開発を進めることが好ましい。効果的な研究開発を促すため、特に重要な技術に集中して進めることが期待される。

また、将来的なシステムインテグレーション等の開発に関する基盤技術の確立のためには、企業と情報を共有しつつ研究開発を実施する等の産学連携が重要であり、また、国際連携の促進も期待される。

5.3.3 レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出

1. 戦略目標名

レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出

2. 具体的内容

平成 19 年度より文部科学省が実施している元素戦略プロジェクトは、「物質・材料の特性・機能を定める特定元素の役割を理解し有効利用するという観点から従来の材料研究を再構成し、希少元素・有害元素の代替、戦略的利用のための技術基盤を確立する」ことを目的としている。プロジェクト開始から 3 年が経過し、順調に成果が得られつつある。

上記のような元素戦略の目的に資する研究開発のアプローチとしては、大きく分けて以下のようなパターンが考えられる。

- ① 代替型：目的機能を有する材料が既に存在しているが、希少・有害元素を含むため、経験的に同等の特性が得られると推定されるユビキタス元素を用いて目的材料を得ようとする開発。
- ② 改良型：既にユビキタス元素を活用、もしくは希少・有害元素を削減してある程度の目的機能が得られている材料に着目してその機能の発現原理を追求し、製造プロセス等を最適化してより高い機能を有した材料を得ようとする開発。
- ③ 創成型：着手前に目的機能を発現させるナノスケールの構造要素（原子配列、磁区構造、分子構造等）が予備的に検討されており、研究開発段階で、その物質構造を材料に持たせることによって目的機能を発現させる開発。

上記の①のケースでは、代替元素の選択肢が限られており、希少元素等を含む既存の材料の機能を超えられない場合が多い。②のケースでは、既存の材料の機能発現原理が判明したとしても、その原理の範囲内で動かせる条件には限りがあるため、大幅な機能の向上が難しい。それに対し、③の「創成型」のケースでは、目的とする機能の発現原理の本質を抉り出し、それを実現するためのアプローチを開発するため、既存の機能元素にとらわれることなく目標に到達できる可能性が高く、近年期待が高まっているところである。

本戦略目標は、「希少元素・有害元素の代替、戦略的利用のための技術基盤を確立する」という目標達成に向け、目的とする材料機能の発現原理を検証・把握し、ナノスケールの物質構造（原子配列、磁区構造、分子構造等）を制御することによって、単なる「希少元素・有害元素の代替」にとどまらない、「革新的機能材料」の創成を目指すものである。

本戦略目標においては、以下のように研究開発を進めていくことが想定される。

第 5 章 戦略目標

- (1) 目的とする材料機能（例：磁性、触媒機能、強度・靱性、耐食性等）を設定し、それを実現するための発現原理を、微視的観点で検討する
- (2) その発現原理を具現化するためのナノスケールの物質構造（例：原子配列、格子欠陥状態、結晶粒、磁区構造、分子構造、表面・界面構造等）をデザインする
- (3) デザインされたナノスケール構造を有する材料を創成し、その機能の発現を確認・検証する
- (4) 目的とした機能に達しない場合、その原因を考察して発現原理の再検討（詳細検討）を行う。以後、(2)へ立ち返り、最終目的とする材料創成を目指す。

上述のようなナノスケール物質構造制御に基づいた本戦略目標から想定される成果の例としては、

- ① 次世代自動車を支える高保磁力・高磁束密度を発揮するディスプレイウム／ネオジウム完全フリー高性能磁性材料、貴金属完全フリー触媒、ユビキタス元素による二次電池等
 - ② 次世代電子機器に資するレアメタルフリー不揮発性メモリー等
 - ③ エネルギーの回収・再生に資する有害元素フリー高効率熱電変換材料等
 - ④ 来たる水素社会に資するユビキタス元素しか用いない水素貯蔵材料等
 - ⑤ 構造物のメンテナンスフリー、安全性、加工等に資する各種高性能材料（ニッケルフリー表面改質型耐食材料、ユビキタス元素による耐熱構造材料、タングステン／コバルトによらない新超硬材料等）
- 等が考えられる。

3. 政策上の位置付け

本戦略目標は、第 3 期科学技術基本計画の重点推進 4 分野の 1 つであるナノテクノロジー・材料分野における「True Nano」に相当する、革新的材料開発を伴わなければ解決困難な課題と国際競争の優位を確保するための課題の解決を目指すもので、同分野の戦略重点科学技術として挙げられている「資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術」につながる重要施策である。資源が少ない我が国が直面する資源問題という大きな課題の抜本的解決策として、社会・産業からの要請も強い。加えて、本戦略目標が目指す希少元素の代替・戦略的利用については、革新的技術戦略において「レアメタル代替材料・回収技術」として革新的技術に選定されている。

さらに本戦略目標は、「新成長戦略（基本方針）」（平成 21 年 12 月 30 日 閣議決定）の「(1) グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」に掲げられた「レアメタル、レアアース等の代替材料などの技術開発」に資するものである。

なお、本戦略目標は、「物質・材料の特性・機能を決める特定元素の役割を理解し有効利用するという観点から従来の材料研究を再構成し、希少元素・有害元素の代替、戦略的利用のための技術基盤を確立する」という目標達成に向け、革新的材料の創成というアプローチを採るものであり、前出の第 3 期科学技術基本計画の重点 4 分野のナノテクノロジー・材料分野における以下の戦略重点科学技術にもつながる可能性を有する。

- クリーンなエネルギーの飛躍的なコスト削減を可能とする革新的材料技術
- イノベーション創生の中核となる革新的材料技術
- 生活の安全・安心を支える革新的ナノテクノロジー・材料技術

4. 本研究事業の位置付け、他の関連施策との切り分け、政策効果の違い

本戦略目標は、ナノテクノロジー・材料分野における施策の中核の 1 つを担う。

希少元素・有害元素をユビキタス元素で置き換えるという施策としては、平成 19 年度より実施されている文部科学省の「元素戦略プロジェクト」及び経済産業省の「希少金属代替材料開発プロジェクト」がある。前者の文部科学省の「元素戦略プロジェクト」は、「物質・材料の特性・機能を決める特定元素の役割を理解し有効利用するという観点から従来の材料研究を再構成し、希少元素・有害元素の代替、戦略的利用のための技術基盤を確立する」ことを目標とした施策である。本事業では、産官学の連携による提案を義務づけ、基礎から実用化につなげる課題を精選して推進している。後者の経済産業省の「希少金属代替材料開発プロジェクト」は、「非鉄金属資源の代替材料及び使用量低減技術の確立」を目的として、特に、緊急な対応が求められる元素に絞って現実的な削減目標を設定し、集中的な研究開発を進めるものである。これまで、元素種として In、Dy、W、Pt、Eu、Tb、Ce を特定した材料開発を推進している。これら 2 つのプロジェクトは、主として既存の材料を活用した「代替型」及び「改良型」アプローチにより、希少元素・有害元素の代替材料研究開発を行うものである。

第 5 章 戦略目標

それに対し本戦略目標は、前出の「元素戦略プロジェクト」との共通目標達成に向け、目標とする材料機能を発現させるナノスケール物質構造（原子配列、磁区構造、分子構造等）を材料に持たせることによって革新的機能材料の創成を狙う「創成型」という新しいアプローチにより研究開発を行うものである。このようなナノスケールの物質構造の制御という視点に立った材料機能創成の必要性については、元素戦略／希少金属代替材料開発シンポジウム等でも提言されているところである。

5. 将来実現しうる成果等のイメージ

ナノテクノロジーは、科学技術の新しい世界を切り拓き、産業競争力の強化や新産業の創出に結びつく技術である。第 3 期科学技術基本計画の分野別推進戦略では、ナノ領域で初めて発現する特有の現象・特性を活かすナノテクノロジーの中で、特に従来の延長線上ではない不連続な進歩が期待される創造的な研究開発、大きな産業応用が見通せる研究開発を「True Nano」と定義している。本戦略目標は、ナノスケールの物質構造デザインによって革新的な高機能を作り出し、既存の物質・材料やありふれた元素に旧来考えられなかったような新しい特性を発揮させるとともに、眠っている未知の機能を引き出すこと等を行おうとするものである。すなわち、天然資源に乏しい我が国が、これまで要素的に蓄積されてきたナノテクノロジー・材料科学技術の成果に立脚し、ユビキタス元素を巧みに駆使することで有用機能を実現し、重要な社会的課題の解決を目指すものであり、いわば我が国のナノテクの真価を具体的に問うものと位置づけられる。したがって本戦略目標は「True Nano」の実践を明確に視野に入れたものであり、特定の材料や元素に固有であると経験的に考えられてきた機能を、固定観念にとらわれず、材料・物質の様々な形態を駆使して新しい機能を見いだす研究開発を促す、ナノテクノロジー・材料分野の根幹を支える緊急性の高いものである。

6. 科学的裏付け

(1) 関連研究例

近年、目標とする材料機能の発現原理となるナノスケールの物質構造の制御という視点に立った材料開発の例が見られるようになり、期待が高まっている。その典型的な開発例として、透明電極材料や鉄系超伝導材料等が挙げられる。前者は、典型的なセメント成分である $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ がその結晶構造中に持つ直径 0.5 ナノメートルのカゴの中にある酸素イオンを電子で置き換えることにより、金属と同じような高い電気伝導性を付与することに成功したものである。後者は、電気絶縁性の層 (LaO 層) と金属的伝導を示す層 (FeAs 層) からなり従来は超伝導性を示さなかった層状化合物 (LaOFeAs) において、絶縁性層である LaO を構成する酸素イオン (O) の格子サイトにフッ素イオン (F) をあてることで超伝導を付与したものである。いずれも、ナノスケールでの構造制御を行い、材料に対して全く新しい機能が付与されたものである。

一方、「ナノテクノロジー・材料分野 科学技術・研究開発の国際比較 2009 年版」(JST 研究開発戦略センター)によれば、本戦略目標において取り組むナノスケールの物質構造制御に関連する研究開発としては、上記の例のほか、スピントロニクス材料を中心とした磁性材料の開発等が挙げられ、これらの分野は日本が世界の先端を進んでいるとしている。

(2) 本研究分野の発展の可能性

文部科学省が開催する「元素戦略検討会」や、JST 研究開発戦略センターにおける新材料設計探索ワークショップ等において研究開発のコンセプト、取り組むべき課題の議論がなされており、研究者コミュニティに対する働きかけも行われた。それに応える形で、日本化学会、セラミクス協会、日本金属学会、日本鉄鋼協会、材料戦略委員会、応用物理学会等の学協会が、研究シーズの大規模な自発的調査やシンポジウム等を開催し、大きな議論が始まっている。産業界に対して優れた材料の提案が多くなされ、本研究分野が大きく発展することが見込まれる。

5.3.4 水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出

1. 戦略目標名

第 5 章 戦略目標

水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出

2. 具体的内容

本戦略目標は、水生・海洋藻類等（以下、「藻類等」という。）の成長や代謝を制御することにより、バイオ燃料等のエネルギー生産・有用物質生産や水質汚染浄化等に資する多様な技術の創出を目指すものである。

コメやムギ、トウモロコシに代表される作物は主要な食用植物であるが、近年、その用途がエタノール等のバイオエネルギーの原料へと拡大し、発展途上国における食料供給等の新たな問題を惹きつつある。そのため、作物等の可食部ではなく、茎等の非可食部または廃材等の木質資源を利用したバイオマス資源の利活用技術が重要になってきており、研究開発が世界各地で展開されている。

一方、近年、次世代のバイオ燃料生産系として藻類等が注目されている。藻類等が高い脂質蓄積能や多様な炭化水素系燃料の生産能力を有する等、陸生のバイオマスにない多くの特性を持つことが明らかになってきたことが契機とされている。また、藻類等は、光合成生物の二酸化炭素固定能や、特有の物質代謝による環境浄化機能等を持つことから、温暖化対策・環境対策への期待も高まりつつある。さらに藻類等は、成育に陸生植物にみられる灌漑設備や施肥等のコストを必要とせず、また、特に海洋藻類等は淡水を利用せずに育成することが可能という特徴も有する。

以上のような藻類等の機能特性に着目し、バイオ燃料生産を目的にした研究開発に一早く着手したのが米国である。特に DOE（米国エネルギー省）では、過去十数年にわたり継続的に投資が行われ、実用化を視野に入れた実証試験等の試みも行われている。しかし、藻類等によるバイオ燃料の生産効率が低く、これらの生物を成育させ燃料を取り出すコストに見合うだけのバイオ燃料を得ることが難しいことから、ほとんどの生産系が実用化のフェーズに到達していない。そのため、藻類等の機能を制御する技術を高度化し、生物体内でのバイオ燃料の生産効率を高めることが必要である。例えば、油の合成促進を人為的に行うことによる蓄積能の向上や、光合成機能の制御による育成速度の向上などが考えられる。これらの技術は、従来の技術を更に高度化することにより実現されるものである。

このように藻類等を利用したバイオ燃料生産には機能制御上の課題が多く、米国においても一時的に投資が中断されていた。しかし近年、計算機を活用した生物代謝の設計技術や長鎖 DNA の高速合成技術等、膨大な遺伝子情報を活用し理論的に機能を設計・構築する研究開発が行われるようになってきている。

以上のような背景を踏まえ、本戦略目標では藻類等の機能を把握・制御し、効率的なバイオ燃料生産をはじめとする藻類等の機能を利用した基盤的な技術シーズの創出等を目標とする。

具体的な研究課題としては、藻類等を中心とした燃料成分生産に関する代謝機構の解明、メタゲノム解析や DNA 合成技術等による燃料生産効率及び光合成効率の向上、燃料生産系としての藻類等の機能の設計・創成技術の開発等が挙げられる。さらに藻類等が持つ他の特性にも着目し、ダイオキシン等の有害物質を分解・蓄積する環境修復や水質汚染浄化等の機能の探索・付与、医薬品や機能性食材の候補となる新規有用化学物質の探索等も対象とする。また、藻類等の機能を利用した技術の実用化を進める際には、残渣や副生成物の活用、養殖等との連携システムを考慮することも必要と考えられる。将来的には、我が国周辺海域での生産も念頭に置くものであるが、本戦略目標が対象とする研究フェーズにあっては、海洋だけでなく湖沼・河川等に生息する藻類等も研究対象とする。

本戦略目標に係る研究開発は、基礎的なレベルにあるものの、藻類等の機能の利用に関する多様な技術の創出を最終的な目的としている。このため、研究実施にあたっては、多様な分野の研究者の参画が求められる。例えば、生物の分離・同定技術を担う農・水産学、生物の生理機能の解析を行う理学、有用物質の評価を担う化学、生物のゲノム解析技術・機能改変技術を有する生物学等の研究者の有機的な連携等が期待される。我が国はいずれの分野も個々には高い実績を有するが、上述のような基盤技術の構築を目的として学際的に研究開発を実施した例は少ない。よって本戦略目標を実施するにあたっては、当該分野の専門性や過去の実績のみならず、異分野の研究者を束ね、プロジェクトを円滑に推進することができる研究者の参画が望ましい。

（研究開発課題例）

- （1）藻類等の生理機能および物質代謝機構の解明
 - ・ エネルギー創成に資する成長制御機構の解明
 - ・ 燃料生産藻類等の迅速検出技術の開発

第 5 章 戦略目標

- ・ 脂質等バイオ燃料の生産機構の解明
 - ・ 環境浄化・修復機能の解明
- (2) 藻類等における機能設計・合成に資する基盤技術の開発
- ・ 複数の物質代謝経路の統合解析
 - ・ 計算機を活用した最適な燃料生産系（代謝レベル）の設計
 - ・ ゲノム合成技術による代謝経路（物質生産経路）の構築
- (3) 藻類等の機能改変技術の構築と有用生物の創成
- ・ 合成（設計）ゲノムの藻類等への導入技術の開発
 - ・ ゲノム導入生物の機能評価技術の開発
 - ・ 燃料の分離・精製技術の開発
 - ・ 生物代謝産物の燃料としての化学的特性評価技術の開発
- (4) 藻類等の産する新規燃料物質や有用資源の探索と生産
- ・ 代謝産物のメタボローム解析・代謝経路の解析
 - ・ メタゲノム解析による未知有用遺伝子の探索
 - ・ 極限環境で高活性を持つ深海微生物由来の有用物質探索・生産

3. 政策上の位置付け

本戦略目標は、「新成長戦略（基本方針）」（平成 21 年 12 月 30 日 閣議決定）の「グリーン・イノベーションによる成長とそれを支える資源確保の推進」に資するものである。

また、第 3 期科学技術基本計画の戦略重点科学技術「効率的にエネルギーを得るための地域に即したバイオマス利用技術」に該当する。

さらに、平成 20 年に閣議決定された海洋基本計画では、6 つの基本理念の下に 3 つの具体的な政策目標が設定された。この中の目標 1 「海洋における全人類課題への先導的挑戦」においては、温暖化や異常気象に対する海洋の役割、未知生物等の新たな知の発見等、海洋に対する多くの期待が掲げられ、研究開発による環境問題の解決やフロンティアでの英知の創造等が重要項目として記載されている。また、目標 2 「豊かな海洋資源や海洋空間の持続可能な利用に向けた礎づくり」においては、我が国が持つ世界第 6 位の領海・排他的経済水域・大陸棚の活用と多様で豊富な生物資源の利用が謳われ、海洋資源や空間の持続的な利用に向けた基盤整備等への早急な取り組みについて記述されている。さらに、第 2 部「海洋産業の振興及び国際競争力の強化」では、「燃料化等海洋バイオマスを効率的に利活用する技術の開発・普及を推進する」との記述があり、先端的な研究開発の推進等による新技術の導入が海洋産業の振興等に必要とされている。本戦略目標による研究開発は、上記施策に位置付けられるものである。

4. 本研究事業の位置付け、他の関連施策との切り分け、政策効果の違い

我が国における生物資源を活用した環境・エネルギー関連の研究開発は主に経済産業省と農林水産省において実施されている。いずれもバイオ燃料（主としてエタノール）の生産性を高める技術の確立を目的とするもので、農林水産省はバイオマス資源としてイネ科植物の育種研究を中心に、経済産業省はバイオマスの糖化、発酵研究に着目し、特に微生物による変換技術に注力している。いずれも、主に陸生植物、陸生微小生物を対象とした実用化を強く指向した応用研究である。

一方、本戦略目標は、未利用資源として期待が高まりつつある藻類等を対象とするもので、エタノールのみならずアルカン類や脂質類等新しいバイオ燃料に着目していること、また、研究開発のステージが基盤整備および基盤技術に位置付けられること等が、他府省の施策と異なる特徴といえる。

なお平成 20 年度より CREST「二酸化炭素排出抑制に資する革新的技術の創出」が、また平成 21 年度より CREST「持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム」が発足している。前者は、二酸化炭素抑制技術の開発を目的としており、太陽電池材料開発から土壌、海洋等での二酸化炭素貯蔵技術の創出等、広範囲の分野を対象としている。また、後者は、物理的・社会的な水利用システムの創出を目的としており、無機材料を用いた浄化技術や水資源管理におけるシステム開発等応用指向型の研究を行うものである。一方、本戦略目標は、二酸化炭素排出抑制に資する広範な技術のうち、主に新たなエネルギー創成に関する技術に集中したものである。

5. 将来実現しうる成果等のイメージ

(1) 新たなバイオ燃料生産系の構築による脱原油依存社会・経済への寄与

藻類等を利用したバイオ燃料生産系の構築により、原油等の化石燃料の使用が大幅に削減されることが期待される。また、藻類等を用いた物質代謝技術の確立は、化成品等の製造技術等（生物を利用したプラスチック原料の製造等）へと繋がることから、化学産業の石油依存度を大きく変える可能性がある。

(2) 藻類等を活用した二酸化炭素排出抑制および水質汚染浄化技術等の実現

バイオ燃料生産に利用される藻類等の多くは高い光合成能を有する。工場等から排出される二酸化炭素を藻類等に作用させることにより、新たな排出削減技術が確立されることが期待される。また、様々な環境下でも高い燃料生産能力を持つ藻類等を確立するための代謝系の機構解明や遺伝子レベルでの機能改変等の研究は、水質汚染等を浄化する機能等、環境負荷低減につながる環境技術の創出につながることを期待される。さらに、バイオ燃料の生産機能の解明や基盤技術の研究を通じて、医薬品、機能性食材等の原料となり得る新規有用物質の創成が期待される。

6. 科学的裏付け

藻類等を活用してバイオ燃料を生産する試みは、DOE 等で十数年にわたり展開されてきた。しかし、成育制御や燃料生産制御に課題があり、未だ実用化には至っていない。

我が国では、近年、軽油や重油等と同様の性質を持つバイオディーゼルを細胞内に蓄積する新規藻類等やアルカン等炭化水素系燃料を生産する藻類等が同定され、燃料生産研究が注目されるようになってきている。特に、高速シーケンサーにより環境中の未利用遺伝子を短期間に同定・解析（メタゲノム解析）し、また、遺伝子合成技術の高度化により大容量の DNA を短時間かつ低コストで合成する等、ゲノム解析技術を用いた遺伝子やタンパク質、またそれらを分解、合成する代謝系の解析が進められるようになってきている。

近年、これらのゲノム解析技術等の高度化により、藻類をはじめとした植物の成育速度や生産量に関する課題が解決されることが期待されている。また、我が国においては、国立環境研究所が微生物系統保存施設（NIES コレクション）を整備しており、世界中の様々な種の藻類の培養株が収集・保存されている。これらのゲノム解析技術や研究基盤は、バイオ燃料の効率的生産を目指すに当たって、我が国の大きな優位性である。

以上のような研究開発については、平成 20 年 7 月に JST 研究開発戦略センターが開催した「科学技術未来戦略ワークショップ 自然エネルギーの有効利用～材料からのアプローチ～微小生物を利用したバイオ燃料生産基盤技術」において具体的な研究開発および推進方策等について検討が行われ、我が国でのフィージビリティ等が確認されている。また、平成 20 年 3 月に JST 研究開発戦略センターが発行した戦略提言「地球規模の問題解決に向けたグローバルイノベーション・エコシステムの構築－環境・エネルギー・食料・水問題－」においては、地球規模問題の解決にむけて取り組むべき課題の一つとして、水生・海洋（微）生物の資源化が挙げられており、水生・海洋（微）生物に関する研究者とエネルギー技術に関する研究者が共同で開発できる資金制度を創設し、両分野の融合を図り研究開発を促進するための国の支援が必要であると述べられている。

第 6 章 応募に際しての注意事項

- 本章の注意事項に違反した場合、その他何らかの不適切な行為が行われた場合には、採択の取り消し又は研究の中止、研究費等の全部または一部の返還、ならびに事実の公表の措置を取ることがあります。
- 関係法令・指針等に違反し、研究を実施した場合には、研究費の配分の停止や、研究費の配分決定を取り消すことがあります。

6.1 研究提案書記載事項等の情報の取り扱いについて

- 研究提案書は、提案者の利益の維持、「独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律」その他の観点から、選考以外の目的に使用しません。応募内容に関する秘密は厳守いたします。詳しくは下記ホームページをご参照ください。

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H15/H15H0059.html>

- 採択された課題に関する情報の取扱い

採択された個々の課題に関する情報（制度名、研究課題名、所属研究機関名、研究代表者名、予算額及び実施期間）については、「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」（平成 13 年法律第 140 号）第 5 条第 1 号イに定める「公にすることが予定されている情報」であるものとします。

研究者の氏名、所属、研究課題名、及び研究課題要旨を公表する予定です。また、採択者の研究提案書は、採択後の研究推進のために JST が使用することがあります。

- 府省共通研究開発管理システム（e-Rad）から政府研究開発データベースへの情報提供

文部科学省が管理運用する府省共通研究開発管理システム（e-Rad）を通じ、内閣府の作成する政府研究開発データベース^{*1}に、各種の情報を提供することがあります。

また、これらの情報の作成のため、各種の作業や確認等についてご協力いただくことがあります。なお、府省共通研究開発管理システム（e-Rad）については、下記ポータルサイトを参照ください。

<http://www.e-rad.go.jp/>

^{*1} 国の資金による研究開発について適切に評価し、効果的・効率的に総合戦略、資源配分等の方針の企画立案を行うため、内閣府総合科学技術会議が各種情報について、一元的・網羅的に把握し、必要情報を検索・分析できるデータベースを構築しています。

6.2 不合理な重複及び過度の集中

- 不合理な重複・過度の集中を排除するために必要な範囲内で、応募（又は採択課題・事業）内容の一部に関する情報を、府省共通研究開発システム（e-Rad）等を通じて、他府省を含む他の競争的資金の担当部門に情報提供する場合があります。（また、他の競争的資金制度におけるこれらの重複応募等の確認を求められた際に、同様に情報提供を行う場合があります。）

【「不合理な重複」及び「過度の集中」に対する措置について】

（ア）「不合理な重複」に対する措置

研究者が、同一の研究者による同一の研究課題（競争的資金が配分される研究の名称及びその内容をいう。以下同じ。）に対して、複数の競争的資金が不必要に重ねて配分される状態であって次のいずれかに該当する場合、本事業において、審査対象からの除外、採択の決定の取消し、又は研究費の減額（以下、「採択の決定の取消し等」という。）を行うことがあります。

- 1) 実質的に同一（相当程度重なる場合を含む。以下同じ。）の研究課題について、複数の競争的研究資金に対して同時に応募があり、重複して採択された場合
- 2) 既に採択され、配分済の競争的研究資金と実質的に同一の研究課題について、重ねて応募があった場合
- 3) 複数の研究課題の間で、研究費の用途について重複がある場合
- 4) その他これらに準ずる場合

なお、本事業への申請段階において、他の競争的資金制度等への提案を制限するものではありませんが、他の競争的資金制度等に採択された場合には、巻末のお問い合わせ先まで速やかに報告してください。この報告に漏れがあった場合、本事業において、採択の決定の取消し等を行う可能性があります。

（イ）「過度の集中」に対する措置

本事業に提案された研究内容と、他の競争的資金制度等を活用して実施している研究内容が異なる場合においても、同一の研究者又は研究グループ（以下「研究者等」という。）に当該年度に配分される研究費全体が、効果的・効率的に使用できる限度を超え、その研究期間内で使い切れないほどの状態であって、次のいずれかに該当する場合には、本事業において、採択の取消し等を行うことがあります。

- 1) 研究者等の能力や研究方法等に照らして、過大な研究費が配分されている場合

- 2) 当該研究課題に配分されるエフォート（研究者の全仕事時間に対する当該研究の実施に必要なとする時間の配分割合（%））に比べ、過大な研究費が配分されている場合
- 3) 不必要に高額な研究設備の購入等を行う場合
- 4) その他これらに準ずる場合

このため、本事業への提案書類の提出後に、他の競争的資金制度等に申請し採択された場合等、記載内容に変更が生じた場合は、巻末のお問い合わせ先まで速やかに報告してください。この報告に漏れがあった場合、本事業において、採択の決定の取消し等を行う可能性があります。

（「競争的研究資金の適正な執行に関する指針」（平成 21 年 3 月 27 日改正 競争的資金に関する関係府省連絡会申し合わせ）より）

○ 「最先端・次世代研究開発支援プログラム」に採択され、研究開発を実施する研究者については、平成 23 年度以降、事業期間終了まで、国又は独立行政法人からの他の研究費（研究開発を直接の目的としない事業の資金を除く）の配分を受けることができませんので留意願います。

○ 科学研究費補助金等、国や独立行政法人が運用する競争的資金や、その他の研究助成等を受けている場合（応募中のものを含む）には、研究提案書の様式に従ってその内容を記載して頂きます（CREST - 様式 10、さきがけ - 様式 5）。

これらの研究提案内容やエフォート（研究充当率）^{※2}等の情報に基づき、競争的資金等の不合理な重複及び過度の集中があった場合、研究提案が不採択、採択取り消し、又は研究費が減額配分となる場合があります。また、これらの情報に関して不実記載があった場合も、研究提案が不採択、採択取り消し又は研究費が減額配分となる場合があります。

○ 上記の、不合理な重複や過度の集中の排除の趣旨等から、国や独立行政法人が運用する、他の競争的資金制度等やその他の研究助成等を受けている場合、および採択が決定している場合、同一課題名または内容で本事業に応募することはできません。

○ CREST では、不合理な重複や過度の集中の排除をはじめ、研究費の効率的な使用を目的として「プログラム調整室」のプログラムオフィサーによる研究提案書等の確認を実施しています。選考時においても、必要に応じて実地調査が行われる場合がありますので、その際にはご対応願います。

^{※2} 総合科学技術会議におけるエフォートの定義「研究者の年間の全仕事時間を 100 %とした場合、そのうち当該研究の実施に必要なとする時間の配分率（%）」に基づきます。なお、「全仕事時間」とは研究活動の時間のみを指すのではなく、教育・医療活動等を含めた実質的な全仕事時間を指します。

- 提案者が平成 24 年度および平成 25 年度に他の制度・研究助成等で 1 億円以上の資金を受給する予定の場合は、不合理な重複や過度の集中の排除の趣旨に照らして、研究総括による選考とは別に、原則として上記「プログラム調整室」による実地調査等を行って総合的に採否や予算額等を判断します。複数の制度・助成で合計 1 億円以上の資金を受給する予定の場合は、これに準じて選考の過程で個別に判断します。

なお、応募段階のものについてはこの限りではありませんが、その採択の結果によっては、本事業での研究提案が選考から除外され、採択の決定が取り消される場合があります。また、本募集での選考途中に他制度への応募の採否が判明した際は、巻末のお問合せ先まで速やかに連絡してください。

6.3 研究費の不正な使用等に関する措置

- 本事業において、研究費を他の用途に使用したり、JST から研究費を支出する際に付した条件に違反したり、あるいは不正な手段を用いて研究費を受給する等、本事業の趣旨に反する研究費の不正な使用等が行われた場合には、当該研究に関して、研究の中止、研究費等の全部または一部の返還、ならびに事実の公表の措置を取ることがあります。また、研究費の不正な使用等を行った研究者等（共謀した研究者等を含む）は、一定期間、本事業への応募及び新たな参加が制限されます。
- 国または独立行政法人が運用する他の競争的資金制度^{*3}、JST が所掌する競争的資金制度以外の事業いずれかにおいて、研究費の不正な使用等を行った研究者であって、当該制度において申請及び参加資格の制限が適用された研究者については、一定期間、本事業への応募及び新たな参加の資格が制限されます。（不正使用等が認定された当該年度についても参加が制限されます。また、遡及して適用することがあります）。
- 本事業において研究費の不正な使用等を行った場合、当該研究者及びそれに共謀した研究者の不正の内容を、他の競争的資金担当者（独立行政法人を含む）に対して情報提供を行います。その結果、他の競争的資金制度^{*3} において申請及び参加が制限される場合があります。

なお、本事業において、この不正使用等を行った研究者及びそれに共謀した研究者に対して

^{*3} 他の具体的な対象制度については下記ホームページをご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/bosyu/notes.html>

その他、平成 24 年度に公募を開始する制度も含まれます。なお、上記の取扱及び対象制度は変更される場合がございますので、適宜文部科学省及び JST のホームページ等でご確認ください。

は、不正の程度により、申請及び参加の期間が以下のように制限されます。制限の期間は、原則として、委託費等を返還した年度の翌年度以降 2 年から 5 年間とします。ただし、「申請及び参加」とは、新規課題の提案、応募、申請を行うこと、また共同研究者として新たに研究に参加することを指します。

- ・ 単純な事務処理の誤りである場合、申請及び参加を制限しない。
- ・ 本事業による業務以外の用途への使用がない場合、2 年間。
- ・ 本事業による業務以外の用途への使用がある場合、2 ～ 5 年間とし、程度に応じて個別に判断される。
- ・ 提案書類における虚偽申告等、不正な行為による受給である場合、5 年間。

6.4 研究機関における研究費の適切な管理・監査の体制整備等について

- 研究機関は、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」（平成 19 年 2 月 15 日 文部科学大臣決定）に基づき、研究機関における委託研究費の管理・監査体制を整備していただく必要があります。

なお、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」については、下記ホームページをご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/008/houkoku/07020815.htm

- 研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）に基づく「体制整備等自己評価チェックリスト」の提出について

本事業の契約に当たり、各研究機関^{*4}では標記ガイドラインに基づく研究費の管理・監査体制を整備すること、及びその状況等についての報告書である「体制整備等自己評価チェックリスト」（以下、「チェックリスト」という。）を提出する必要があります。（チェックリストの提出がない場合の研究実施は認められません。）

このため、下記ホームページの様式に基づいて、原則として研究開始（契約締結日）までに、各研究機関から文部科学省研究振興局振興企画課競争的資金調整室に、府省共通研究開発管理システム（e-Rad）を利用して、チェックリストが提出されていることが必要です。

チェックリストの提出方法の詳細については、下記文部科学省ホームページをご覧ください。

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1301688.htm

^{*4} 「CREST」では、研究代表者が所属する研究機関のみでなく、研究費の配分を受ける主たる共同研究者が所属する研究機関も対象となります。

第 6 章 応募に際しての注意事項

なお、提出には、e-Rad の利用可能な環境が整っていることが必須となりますので、e-Rad への研究機関の登録手続きを行っていない機関にあっては、早急に手続きをお願いします。登録には通常 2 週間程度を要しますので十分ご注意ください。e-Rad 利用に係る手続きの詳細については、上記ホームページに示された提出方法の詳細とあわせ、下記ホームページをご覧ください。

<http://www.e-rad.go.jp/shozoku/system/index.html>

ただし、平成 23 年 4 月以降、別途の機会でチェックリストを提出している場合は、今回新たにチェックリストを提出する必要はありません。

また、平成 25 年度以降も継続して事業を実施する場合は、平成 24 年秋頃に、再度チェックリストの提出が求められる予定ですので、文部科学省からの周知等に十分ご注意ください。

チェックリストの提出の後、必要に応じて、文部科学省（資金配分機関を含みます）による体制整備等の状況に関する現地調査に協力をいただくことがあります。

また、チェックリストの内容に関して、平成 19 年 5 月 31 日付け科学技術・学術政策局長通知で示している「必須事項」への対応が不適切・不十分である等の問題が解消されないと判断される場合には、研究費を交付しないことがあります。

6.5 研究活動の不正行為に対する措置

- 研究活動の不正行為（捏造、改ざん、盗用等）への措置については、「研究活動の不正行為への対応のガイドライン」（平成 18 年 8 月 8 日科学技術・学術審議会研究活動に関する特別委員会）等に基づき、以下の通りとします。なお、「研究活動の不正行為への対応のガイドライン」については、下記ホームページをご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu12/houkoku/06082316.htm

- 本事業の研究課題に関して、研究活動の不正行為が認められた場合には、研究の中止、研究費等の全部または一部の返還、ならびに事実の公表の措置を取ることがあります。また、以下の者について、一定期間、本事業への応募及び新たな参加の資格が制限されます。

- ・ 不正行為があったと認定された研究にかかる論文等の不正行為に関与したと認定された著者・共著者及び当該不正行為に関与したと認定された者：不正が認定された年度の翌年から 2 ～ 10 年
- ・ 不正行為に関与したとまでは認定されないものの、不正行為があったと認定された研究に

第 6 章 応募に際しての注意事項

係る論文等の内容について責任を負う者として認定された著者：不正が認定された年度の翌年から 1 ～ 3 年

- 国または独立行政法人が運用する他の競争的資金制度（162 ページ脚注※3を参照）、JST が所掌する競争的資金制度以外の事業のいずれかにおいて、研究活動の不正行為で処分を受けた研究者であって、当該制度において申請及び参加資格の制限が適用された研究者については、一定期間、本事業への応募及び新たな参加の資格が制限されます。（研究活動の不正行為等が認定された当該年度についても参加が制限されます。また、遡及して適用することがあります。）
- 本事業において、研究活動の不正行為があったと認定された場合、当該研究者の不正行為の内容を、他の競争的資金担当者（独立行政法人を含む）に対して情報提供を行います。その結果、他の競争的資金制度（162 ページ脚注※3を参照）において申請及び参加が制限される場合があります。

6.6 人権の保護および法令等の遵守への対応について

研究構想を実施するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合には、研究機関内外の倫理委員会の承認を得る等必要な手続きを行ってください。

特に、ライフサイエンスに関する研究について、各府省が定める法令等の主なものは以下の通りです。このほかにも研究内容によって法令等が定められている場合がありますので、ご留意ください。

- ・ ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律（平成 12 年法律第 146 号）
- ・ 特定胚の取扱いに関する指針（平成 21 年文部科学省告示第 83 号）
- ・ ヒト ES 細胞の樹立及び分配に関する指針（平成 21 年文部科学省告示第 156 号）
- ・ ヒト ES 細胞の使用に関する指針（平成 22 年文部科学省告示第 87 号）
- ・ ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針（平成 13 年文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第 1 号）
- ・ 医薬品の臨床試験の実施の基準に関する省令（平成 21 年厚生省令第 68 号）
- ・ 手術等で摘出されたヒト組織を用いた研究開発の在り方について（平成 10 年厚生科学審議会答申）
- ・ 疫学研究に関する倫理指針（平成 19 年文部科学省・厚生労働省告示第 1 号）

第 6 章 応募に際しての注意事項

- ・ 遺伝子治療臨床研究に関する指針（平成 16 年文部科学省・厚生労働省告示第 2 号）
- ・ 臨床研究に関する倫理指針（平成 20 年厚生労働省告示第 415 号）
- ・ 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（平成 15 年法律第 97 号）

なお、文部科学省における生命倫理及び安全の確保について、詳しくは下記ホームページをご参照ください。

ライフサイエンスの広場「生命倫理・安全に対する取組」ホームページ

<http://www.lifescience.mext.go.jp/bioethics/index.html>

研究計画上、相手方の同意・協力や社会的コンセンサスを必要とする研究又は調査を含む場合には、人権及び利益の保護の取扱いについて、必ず応募に先立って適切な対応を行ってください。

6.7 安全保障貿易管理について（海外への技術漏洩への対処）

- 研究機関では多くの最先端技術が研究されており、特に大学では国際化によって留学生や外国人研究者が増加する等、先端技術や研究用資材・機材等が流出し、大量破壊兵器等の開発・製造等に悪用される危険性が高まっています。そのため、研究機関が当該委託研究を含む各種研究活動を行うにあたっては、軍事的に転用されるおそれのある研究成果等が、大量破壊兵器の開発者やテロリスト集団など、懸念活動を行うおそれのある者に渡らないよう、研究機関による組織的な対応が求められます。
- 日本では、外国為替及び外国貿易法（昭和 24 年法律第 228 号）（以下「外為法」という。）に基づき輸出規制（※）が行われています。したがって、外為法で規制されている貨物や技術を輸出（提供）しようとする場合は、原則として、経済産業大臣の許可を受ける必要があります。外為法をはじめ、各府省が定める法令・省令・通達等を遵守してください。

（※）現在、我が国の安全保障輸出管理制度は、国際合意等に基づき、主に①炭素繊維や数値制御工作機械などある一定以上のスペック・機能を持つ貨物（技術）を輸出（提供）しようとする場合に、原則として、経済産業大臣の許可が必要となる制度（リスト規制）と②リスト規制に該当しない貨物（技術）を輸出（提供）しようとする場合で、一定の要件（用途要件・需用者要件又はインフォーム要件）を満たした場合に、経済産業大臣の許可を必要とする制度（キャッチオール規制）の 2 つから成り立っています。

第 6 章 応募に際しての注意事項

- 物の輸出だけではなく技術提供も外為法の規制対象となります。リスト規制技術を外国の者（非居住者）に提供する場合等はその提供に際して事前の許可が必要です。技術提供には、設計図・仕様書・マニュアル・試料・試作品などの技術情報を、紙・メール・CD・USBメモリなどの記憶媒体で提供することはもちろんのこと、技術指導や技能訓練などを通じた作業知識の提供やセミナーでの技術支援なども含まれます。外国からの留学生の受入れや、共同研究等の活動の中にも、外為法の規制対象となり得る技術のやりとりが多く含まれる場合があります。

- 経済産業省等のホームページで、安全保障貿易管理の詳細が公開されています。詳しくは下記をご覧ください。
 - ・ 経済産業省：安全保障貿易管理（全般）
<http://www.meti.go.jp/policy/anpo/>
 - ・ 経済産業省：安全保障貿易ハンドブック（2012 第5版）
<http://www.meti.go.jp/policy/anpo/seminer/shiryo/handbook.pdf>
 - ・ 一般財団法人安全保障貿易情報センター
<http://www.cistec.or.jp/index.html>
 - ・ 安全保障貿易に係る機微技術管理ガイダンス(大学・研究機関用)
http://www.meti.go.jp/policy/anpo/law_document/tutatu/t07sonota/t07sonota_jishukanri03.pdf

6.8 バイオサイエンスデータベースセンターへの協力

ライフサイエンス分野の本事業実施者は、論文発表等で公表された成果に関わる生データの複製物、又は構築した公開用データベースの複製物を、バイオサイエンスデータベースセンター(※)に提供くださるようご協力をお願いします。提供された複製物は、非独占的に複製・改変その他必要な形で利用できるものとし、複製物の提供を受けた機関の求めに応じ、複製物を利用するに当たって必要となる情報の提供にもご協力をお願いすることがあります。

(※) バイオサイエンスデータベースセンター (<http://biosciencedbc.jp/>)

様々な研究機関等によって作成されたライフサイエンス分野データベースの統合的な利用を推進するために、平成 23 年 4 月に JST に設置されました。総合科学技術会議統合データベースタスクフォースにおいて、我が国のライフサイエンス分野のデータベース統合化に関わる中核的機能を担うセンターに関する検討がなされ、その検討結果を受けて、平成 18 年度か

第 6 章 応募に際しての注意事項

ら平成 22 年度にかけて実施された文部科学省「統合データベースプロジェクト」と、平成 13 年度から実施されている JST「バイオインフォマティクス推進センター事業」とを一本化したものです。

バイオサイエンスデータベースセンターでは、関連機関の積極的な参加を働きかけるとともに、戦略の立案、ポータルサイトの構築・運用、データベース統合化基盤技術の研究開発、バイオ関連データベース統合化の推進を 4 つの柱として、ライフサイエンス分野データベースの統合化に向けて事業を推進します。これによって、我が国におけるライフサイエンス研究の成果が、広く研究者コミュニティに共有かつ活用されることにより、基礎研究や産業応用研究につながる研究開発を含むライフサイエンス研究全体が活性化されることを目指します。

6.9 既存の研究施設・設備の有効活用による効果的な研究開発の推進について

文部科学省においては、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成六年六月二十九日法律第七十八号）、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（平成二十年六月十一日法律第六十三号）等に基づき、研究施設・設備の共用や異分野融合のための環境整備を促進しています。

応募にあたり、研究施設・設備の利用・導入を検討している場合には、本事業における委託研究の効果的推進、既存の施設・設備の有効活用、施設・設備導入の重複排除等の観点から、大学・独立行政法人等が保有し広く開放されている施設・設備や産学官協働のための「場」等を積極的に活用することを検討してください。

<参考：主な共用施設・設備等の事例>

○「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」対象施設

- ・大型放射光施設「SPring-8」（毎年 5 月頃、11 月頃に公募）

<http://user.spring8.or.jp/?lang=ja>

- ・X 線自由電子レーザー施設「SACLA」（毎年 5 月頃、11 月頃に公募）

<http://sacla.xfel.jp/>

- ・大強度陽子加速器施設「J-PARC」（毎年 5 月頃、11 月頃に公募）

<http://is.j-parc.jp/uo/index.html>

- ・京速コンピュータ「京」（共用開始は平成 24 年秋、利用課題の公募は同年 5 月を予定しています。）

<http://www.aics.riken.jp/>

第 6 章 応募に際しての注意事項

※利用課題の公募に関する情報については、登録施設利用促進機関のホームページを参照
(現在準備中)。

○先端研究施設共用促進事業 (対象 28 施設)

<http://kyoyonavi.mext.go.jp/>

○ナノテクノロジープラットフォーム (平成 24 年 7 月事業開始予定)

http://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/1316537.htm

○低炭素社会構築に向けた研究基盤ネットワーク整備事業 (3 ハブ拠点、15 サテライト拠点)

<http://www.nims.go.jp/lcnet/>

○つくばイノベーションアリーナ (TIA-nano)

<http://tia-nano.jp/>

○創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業 (3 拠点)

<http://p4d-www.genes.nig.ac.jp/index.html>

第 7 章 JST 事業における重複応募の制限について

戦略的創造研究推進事業 平成 24 年度の「CREST」および「さきがけ」の研究提案募集に関して、同事業内の他制度及び関連事業（JST 事業）との間で、以下の通り重複応募についての一定の制限があります。

(1) 「CREST」および「さきがけ」の全ての研究領域の中から 1 件のみ応募できます。

(2) 現在、次の立場にある方は、原則として「CREST」もしくは「さきがけ」に応募しないでください（当該研究課題等の研究期間が、平成 24 年度内に終了する場合を除く）。

a. CREST、さきがけ共通

- ・ 戦略的創造研究推進事業 ERATO の研究総括
- ・ 戦略的創造研究推進事業 CREST の研究代表者
- ・ 戦略的創造研究推進事業 さきがけの研究者
- ・ 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発（ALCA）の研究開発代表者^{※1}

b. さきがけのみ

- ・ 研究成果展開事業 先端計測分析技術・機器開発プログラムのチームリーダー
- ・ 研究成果展開事業 戦略的イノベーション創出推進（S-イノベ）プログラムの研究リーダー^{※2}
- ・ 研究成果展開事業 産学共創基礎基盤研究プログラムの研究代表者

(3) CREST に関しては、研究提案者と主たる共同研究者が互いに入れ替わって、複数件の応募をすることはできません。

(4) CRESTに応募する際には、現在さきがけの研究者である方を主たる共同研究者とすることはできません（さきがけの研究期間が、平成 24 年度内に終了する場合を除きます）。また、さきがけに応募し、かつ主たる共同研究者として参加を予定している CREST の提案課題の両方が今回同時に採択候補となった場合には、CREST での役割を見直すことや、当該研究者が実施する研究を 1 件選択する等の調整を行うこととなります。

^{※1} 探索ステージの場合を除く。

^{※2} 研究開発ステージが II 及び III の場合を除く。

第 7 章 JST 事業における重複応募の制限について

- (5) 今回の研究提案募集「CREST」もしくは「さきがけ」に応募しており、かつ、先端的低炭素化技術開発 (ALCA) に研究開発代表者として応募している場合は、両方が採択候補となった際は調整の上、いずれか1件のみを採択します。
- (6) 今回の研究提案募集「さきがけ」に応募しており、かつ、研究成果展開事業 先端計測分析技術・機器開発プログラムのチームリーダー、同事業戦略的イノベーション創出推進 (S-イノベ) プログラムの研究リーダー (※2を参照)、ならびに同事業 産学共創基礎基盤研究プログラムの研究代表者のいずれかにも応募している場合は、両方が採択候補になった際には、調整の上、いずれか1件のみを採択します。
- (7) 平成24年度の「CREST」もしくは「さきがけ」への応募が採択候補となった結果、JST が運用する全ての競争的資金制度を通じて、研究課題等への参加が複数となった場合には、研究費の減額や、当該研究者が実施する研究を1件選択する等の調整を行うことがあります (平成23年度以前に採択された研究課題等で当該研究期間が、平成24年度内に終了する場合があります)。調整対象となるのは提案者本人に加え、CREST への提案の場合は研究参加者も含まれます。

第 8 章 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法について

8.1 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法

平成 24 年度 戦略的創造研究推進事業「CREST」と「さきがけ」への研究提案の応募は、府省共通研究開発管理システム (e-Rad) ^{※1}により行っていただきます。e-Rad を利用した応募の流れは以下の通りです。

(1) 研究機関、研究者情報の登録 (ログイン ID、パスワードの取得)

ログイン ID、パスワードをお持ちでない方は、研究機関の事務担当者による登録が必要となります。2 週間以上の余裕をもって登録手続きをしてください。

(2) e-Rad ポータルサイト (<http://www.e-rad.go.jp/>) から研究提案書様式をダウンロード

(3) 研究提案書の作成 (3 MB 以内)

(4) e-Rad ポータルサイトに応募情報を入力し研究提案書をアップロード

アップロードした提案書は、一時保存されます。

「確認完了・提出」をクリックするまでは、何度でも修正が可能です。

※ 締切間際はe-Radが混雑する上、提案書の作成環境によってアップロードできない場合がありますので、可能な限り締切前日までに済ませてください。

(5) e-Rad ポータルサイトで応募情報を確認・提出

確認できましたら「確認完了・提出」をクリックしてください。

【CREST】

平成 24 年 5 月 15 日 (火) 午前 12 時 (正午) 応募締切

^{※1} 各府省が所管する競争的資金制度を中心として研究開発管理に係る一連のプロセス (応募受付→審査→採択→採択課題管理→成果報告等) をオンライン化する府省横断的なシステムです。「e-Rad」とは、Research and Development (科学技術のための研究開発) の頭文字に、Electric (電子) の頭文字を冠したものです。

【さきがけ】

平成 24 年 5 月 9 日 (水) 午前 12 時 (正午) 応募締切

(6) JST にて受理

8.2 利用可能時間帯、問い合わせ先

8.2.1 e-Rad の利用可能時間帯

(月 ~ 金) 午前 6 : 00 ~ 翌午前 2 : 00 まで

(土、日) 午前 12 : 00 (正午) ~ 翌午前 2 : 00 まで

祝祭日であっても、上記の時間帯は利用可能です。

ただし、上記時間帯であっても保守・点検を行う場合、e-Rad の運用が一時的に停止されることがあります。e-Rad の運用が停止される際には、e-Rad ポータルサイトにて予告されます。

8.2.2 問い合わせ先

制度に関する問い合わせは JST にて、e-Rad の操作方法に関する問い合わせは e-Rad ヘルプデスクにて受け付けます。

本章「第 8 章 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法について」および e-Rad ポータルサイト (<http://www.e-rad.go.jp/>) をよくご確認ください。

<p>制度・事業に関する 問い合わせおよび提 出書類の作成・提出 に関する手続き等に 関する問い合わせ</p>	<p>JST イノベーション 推進本部(戦略的創 造事業担当) 研究領域総合運営部 ／研究推進部</p>	<p>＜お問い合わせはなるべく電子メールでお 願います(お急ぎの場合を除く)＞ E-mail: rp-info@jst.go.jp [募集専用] 電話番号: 03-3512-3530 [募集専用] 受付時間: 10:00~12:00 / 13:00~17:00 ※土曜日、日曜日、祝祭日を除く</p>
<p>e-Rad の操作に関す る問い合わせ</p>	<p>e-Rad ヘルプデスク</p>	<p>電話番号: 0120-066-877(フリーダイヤル) 受付時間: 9:30~17:30 ※土曜日、日曜日、祝祭日を除く</p>

8.3 具体的な操作方法と注意事項

8.3.1 研究機関、研究者情報の登録 (ログイン ID、パスワードの取得)

「CREST」研究代表者、「CREST」主たる共同研究者または「さきがけ」個人研究者として応募する研究者は、e-Radに研究者情報を登録して、ログインID、パスワードを取得しておく必要があります。

e-Rad のログイン ID、パスワードの取得に当たっては、1) 研究機関に所属する研究者については、e-Rad における研究機関の登録と研究機関の事務担当者による研究者情報の登録が、2) 研究機関に所属していない研究者については、e-Rad における研究者情報の登録が、事前に必要となります。登録方法については e-Rad ポータルサイト (<http://www.e-rad.go.jp>) をご参照ください。なお、登録手続きに日数を要する場合がありますので、2週間以上の余裕をもって登録手続きを行ってください。一度登録が完了すれば、他府省等で実施する制度・事業の応募の際に再度登録する必要はありません。また、他府省等で実施する制度・事業で登録済みの場合は再度登録する必要はありません。

「CREST」・「さきがけ」への応募は所属研究機関の承認を必要とせず、研究提案者ご自身から直接応募していただきます。

8.3.2 e-Rad ポータルサイトからの研究提案書様式のダウンロード

■ 「研究者ログイン」画面 (図 8.1)

e-Rad 研究者向けページから e-Rad へログインしてください。

図 8.1: 「研究者ログイン」画面

■ 「研究者向けメニュー」画面 (図 8.2)

「公募一覧」をクリックしてください。



図 8.2: 「研究者向けメニュー」画面

■ 「配分機関情報一覧」画面 (図 8.3)

独立行政法人科学技術振興機構の「応募情報入力」をクリックしてください。



図 8.3: 「配分機関情報一覧」画面

■ 「受付中公募一覧」画面 (図 8.4)

研究提案書様式はこちらからダウンロードしてください。

(必ず応募する研究領域の様式をダウンロードして使用してください。)

公募名	公募要領	申請様式			URL	機関承認の有無	応募受付開始日	機関内締切日	応募受付終了日	応募情報入力
		Word (Win)	Word (Mac)	一太郎						
△△△による公募					△△△ホームページ	有	2009年05月15日 9時00分	2009年05月25日 17時00分	2009年05月31日 17時00分	
○○○による公募					○○○ホームページ	無	2009年04月01日 9時30分		2009年07月31日 17時30分	

図 8.4: 「受付中公募一覧」画面

8.3.3 研究提案書の作成

- ・ 研究提案書の作成に際しては、本募集要項をよくご確認ください。
- ・ 研究提案書は「Word」または「PDF」にて作成してください。
- ・ 研究提案書にはパスワードを設定しないでください。また、「Word」については、変更履歴を削除してください。
- ・ 研究提案書に貼付される画像ファイルは「JPEG」「GIF」「BMP」「PNG」形式のみとしてください。
- ・ e-Radへアップロードできるファイルは1ファイルのみであり、最大容量は3MBです。また、複数のファイルをアップロードすることはできません。
- ・ 外字や特殊文字を使用した場合、文字化けする可能性があります。利用可能な文字に関しては、e-Rad ポータルサイトより「研究者用マニュアル (共通) 第 1.25 版 1.7 (B) 情報の入力方法」

(<http://www.e-rad.go.jp/kenkyu/manual/index.html>) をご参照ください。

8.3.4 e-Rad ポータルサイトの応募情報の研究提案書のアップロード

■ 「受付中公募一覧」画面 (図 8.5)

応募したい公募名の「応募情報入力」をクリックしてください。([CREST] [さきがけ] の区分、領域名に注意してください。)



公募名	公募要領	申請様式			URL	機関承認の有無	応募受付開始日	機関内締切日	応募受付終了日	応募情報入力
		Word (Win)	Word (Mac)	一太郎						
△△△による公募					△△△ホームページ	有	2009年05月15日 9時00分	2009年05月25日 17時00分	2009年05月31日 17時00分	
○○○による公募					○○○ホームページ	無	2009年04月01日 9時30分		2009年07月31日 17時30分	

図 8.5: 「受付中公募一覧」画面

■ 「応募条件」画面 (図 8.6)

画面に表示された注意事項をよくお読みの上、「承諾して次へ進む」をクリックしてください。



e-Rad Research and Development 府省共通研究開発管理システム

>>>> 応募条件

応募の前に『募集要項』を必ずご確認ください。
 ダウンロード元
 ・「受付中公募一覧」(一つ前の画面)
 ・研究提案募集Webサイト <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

- 「第3章 さきがけ」の以下の章には、特に重要な内容を記載していますので、応募前に必ずお読みください。
 「3.2.2 応募者の要件」
 「3.2.3 選考の方法等」
 「3.2.7 研究機関の責務」
- 研究提案書
 「3.2.9 研究提案書(様式)の記入要領」を充分確認してください。
 また、ファイルサイズは、必ず【3MB以内】にしてください。
- 次画面以降の入力方法
 『募集要項』の「第8章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について」をご参照ください。

戻る 承諾して次へ進む

ログアウト

図 8.6: 「応募条件」画面

■ 「応募情報登録【研究者情報の確認】」画面 (図 8.7)

登録されている研究者情報を確認し、「次へ進む」をクリックしてください。(e-Rad からメールが自動配信されるよう設定されている場合、提案の受付状況が変更された時等に本画面のメールアドレス宛にメールが送信されます。メールアドレスを変更する必要がある場合は、所属研究機関の事務担当者に連絡してください。研究機関に所属していない方は、「e-Rad ヘルプデスク」(173 ページ)に連絡してください。)

>>>> 応募情報登録【研究者情報の確認】

研究者情報の確認>>研究共通情報の入力>>研究個別情報の入力>>応募時予算額の入力>>研究組織情報の入力>>応募・受入状況の入力>>応募情報ファイルの指定>>入力情報の確認

登録されている研究者情報を確認してください。
 研究者情報が間違っている場合には、研究者情報の変更が完了してから登録を行ってください。
 研究者情報に誤りがなければ、次へ進むをクリックしてください。

研究者番号	96000219	
所属研究機関	<コード>9000005004	<名>○○○大学
所属部局	<コード>99	<名>その他部局
職名		<名>准教授
学位	<コード>11	<名>博士
研究者氏名	漢字	<姓>代表 <名> 一郎
	フリガナ	<姓>ダイヒョウ <名> イチロウ
	英字	<姓> Daihyo <名> Ichiro
性別	男	
生年月日	1977年01月01日	
メールアドレス	xxx@xxx.ac.jp	

キャンセル
→ 次へ進む
こちらのボタンをクリック

ログアウト

図 8.7: 「応募情報登録【研究者情報の確認】」画面

■ 「応募情報登録【研究共通情報の入力】」画面 (図 8.8)

▶▶▶▶ 応募情報登録【研究共通情報の入力】

研究者情報の確認>>研究共通情報の入力>>研究個別情報の入力>>応募時予算額の入力>>研究組織情報の入力>>応募・受入状況の入力>>応募情報ファイルの指定>>入力情報の確認

項目に入力して次へ進むをクリックしてください。

*のついた項目は必須項目です。

年度	2009年度	
配分機関名	○○○省	
制度名	○○○による制度	
事業名	△△△による事業	
新規継続区分	* <input checked="" type="radio"/> 新規 <input type="radio"/> 継続	
課題ID	<input type="text"/> (新規継続区分が継続の場合は必須項目です。)	
研究開発課題名	* <input style="background-color: #f8d7da;" type="text"/> ※100文字以内で入力してください	
研究種別	基盤研究、応用研究	
研究期間	(開始)* <input type="text"/> 年度 ~ (終了予定)* <input type="text"/> 年度	
主分野	<input type="button" value="一覧"/> *(コード) <input type="text"/>	
副分野1	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	
副分野2	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	
副分野3	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	
研究キーワード1	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	<input type="text"/> ※「その他」の場合のみ50文字以内で入力してください
研究キーワード2	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	<input type="text"/> ※「その他」の場合のみ50文字以内で入力してください
研究キーワード3	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	<input type="text"/> ※「その他」の場合のみ50文字以内で入力してください
研究キーワード4	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	<input type="text"/> ※「その他」の場合のみ50文字以内で入力してください
研究キーワード5	<input type="button" value="一覧"/> (コード) <input type="text"/>	<input type="text"/> ※「その他」の場合のみ50文字以内で入力してください
研究目的	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #f8d7da;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">研究提案書参照</p> </div> <p>* 合計文字数が1000文字以内(改行、スペース含む。改行は2文字で計算)で入力してください。 また、1行60文字で自動的に改行されます。合計行数が80行以内におさまるようにしてください。 改行なしの入力では、最大968文字までの入力となります。</p> <p style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">入力文字チェック</p>	
研究概要	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; background-color: #f8d7da;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">研究提案書参照</p> </div> <p>* 合計文字数が1000文字以内(改行、スペース含む。改行は2文字で計算)で入力してください。 また、1行60文字で自動的に改行されます。合計行数が80行以内におさまるようにしてください。 改行なしの入力では、最大968文字までの入力となります。</p> <p style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">入力文字チェック</p>	

キャンセル
戻る
一時保存
→ 次へ進む
こちらのボタンをクリック

ログアウト

図 8.8: 「応募情報登録【研究共通情報の入力】」画面

第 8 章 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法について

新規継続区分： 「新規」を入力

選択課題 ID： 入力不要

研究開発課題名： 研究提案書様式 1 の「研究課題名」を入力

※ CREST「エネルギー高効率利用のための相界面科学」研究領域に応募される方は、必ず先頭に【Sアプローチ】もしくは【Eアプローチ】をご記入ください。

※ CREST「エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出」研究領域にタイプBとして応募される方は、必ず先頭に【タイプB】をご記入ください。

研究期間（開始）：2012

（終了予定）：2016（3 年間の場合）、2018（5 年間の場合）

主分野、副分野 1 ~ 3： 研究提案書様式 2 の「分野」番号を入力（番号が 3 桁の場合、先頭に 0 を追加して 4 桁で入力）

研究キーワード 1 ~ 5： 研究提案書様式 2 の「キーワード」番号を入力（番号が 1 桁、2 桁の場合、先頭に 0 を追加して 3 桁で入力）

研究目的、研究概要： 「研究提案書参照」と入力

最後に「次へ進む」をクリックしてください。

■ 「応募情報登録【研究個別情報の入力】」画面 (図 8.9)

所属区分、所属機関、所属部署、役職、連絡先区分、連絡先住所、連絡先電話番号、E-mail アドレスを、画面に従って入力してください。

The screenshot shows the 'e-Rad' application interface. At the top, there's a navigation bar with 'メニューに戻る', 'ヘルプ', and 'ログアウト' buttons. The main heading is '応募情報登録【研究個別情報の入力】'. Below this, there's a breadcrumb trail: '研究者情報の確認 >> 研究共通情報の入力 >> 研究個別情報の入力 >> 応募時予算額の入力 >> 研究組織情報の入力 >> 応募・受入状況の入力 >> 応募情報ファイルの指定 >> 入力情報の確認'. A note says '項目に入力して次へ進むをクリックしてください。'. The form consists of several rows with labels and input fields:

- 所属区分**: Radio buttons for 国大, 公大, 私大, 国研, 独法, 公研, 特殊, 公益, 民間, その他. Note: 海外機関の場合は「その他」を選んでください。
- 所属機関**: Text input field. Example: 〇〇大学, 〇〇研究機構. Note: 海外機関の場合は英語で表記してください。
- 所属部署**: Text input field. Example: 大学院〇〇研究科. Note: 海外機関の場合は英語で表記してください。
- 役職**: Text input field. Note: 海外機関の場合は英語で表記してください。
- 連絡先区分**: Radio buttons for 勤務先, 自宅, その他. Note: JSTからのお問い合わせや採否結果通知が確実に届く連絡先の区分を選択してください。
- 連絡先郵便番号(半角数字)**: Text input field. Example: 000-0000. Note: 海外の場合は現地のPostal Codeを入力して下さい。
- 連絡先住所**: Text input field. Note: 都道府県から入力してください(海外の場合は、英語で記載して下さい)。
- 連絡先電話番号(半角数字)**: Text input field. Example: 000-0000-0000. Note: 海外の場合は国番号から記載して下さい。
- E-mailアドレス(半角英数字)**: Text input field. Example: xxx@xxx.ac.jp. Note: 半角で入力してください。
- 参加形態**: Radio buttons for 兼任, 専任, 出向. Note: 大学・企業等の所属のまま兼務で参加する場合は兼任、JSTの雇用研究者となり参加する場合は専任、JSTへ出向の上参加する場合は出向を選択してください。
- 大挑戦型の希望**: Check box. Note: 大挑戦型の選考も希望する。希望する場合はチェックをしてください。ただし選考により、通常型で採択される場合があります。

At the bottom, there are buttons for 'キャンセル', '戻る', '一時保存', '次へ進む', and 'ログアウト'.

図 8.9: 「応募情報登録【研究個別情報の入力】」画面

(さきがけのみ)

参加形態：ひとつ選択してください。

- 1 兼任：大学・独立行政法人研究機関・国公立試験研究機関・民間企業に籍を持つ方
- 2 専任：ポストドクトラルフェロー、現在の所属機関を退職・休職される方
- 3 出向：民間企業・財団法人研究機関に籍を持つ方

大挑戦型の希望：通常のさきがけ選考に加え、大挑戦型としての審査も受けることができます。

希望する場合は、こちらにチェックしてください。(詳しくは、「3.1.1 研究推進の仕組み」(43ページ～)をご確認ください。)

最後に、「次へ進む」をクリックしてください。

■ 「応募情報登録【応募時予算額の入力】」画面 (図 8.10)

直接経費：

全研究期間の総額研究費 (直接経費) を入力してください。

([CREST] では研究提案書様式 6 に記載のチーム全体の研究費総額を千円単位で、

[さきがけ] では様式 1 の「希望する研究費」を千円単位で入力してください。)

(※入力項目が「平成 24 年度」と表示されていますが、全研究期間の総額研究費を入力してください。)

Research and Development
e-Rad 府省共通研究開発管理システム

メニューに戻る ヘルプ ログアウト

====>>> 応募情報登録【応募時予算額の入力】

研究者情報の確認>>研究共通情報の入力>>研究個別情報の入力>> **応募時予算額の入力**>>研究組織情報の入力>>応募・受入状況の入力>>応募情報ファイルの指定>>入力情報の確認

項目に入力して次へ進むをクリックしてください。

計算

		平成24年度	合計
使用内訳(千円)	直接経費(直接費)(千円)	* <input type="text" value="0"/>	0
	全期間総額 ※募集要項8章p182 参照		0
	小計		0
	研究経費(千円)		0

キャンセル 戻る 一時保存 → 次へ進む

ログアウト

図 8.10: 「応募情報登録【応募時予算額の入力】」画面

最後に、「次へ進む」をクリックしてください。

■ 「応募情報登録【研究組織情報の入力】」画面（図 8.11, 8.12）

直接経費：

[CREST]では“研究代表者グループにおける初年度の研究費”を入力してください。（研究提案書様式6に記載の、研究代表者グループの初年度の研究費を千円単位で入力してください。）[さきがけ]では、初年度の希望額を入力してください。

1. 専門分野：入力不要です
3. 役割分担：入力不要です。

間接経費（一般管理費）：入力不要です。

エフォート：[CREST]では研究提案書様式4、[さきがけ]では様式5の「エフォート」を入力してください。

研究者情報の確認>>研究共通情報の入力>>研究個別情報の入力>>応募時予算額の入力>>**研究組織情報の入力**>>応募・受入状況の入力>>応募情報ファイルの指定>>入力情報の確認

項目に入力して次へ進むをクリックしてください。

エフォートとは、「研究者の年間の全仕事時間を100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率(%)」のことです。

研究者情報		所属研究機関 一部局 部署	1.専門分野 2.学位 3.役割分担	直接経費(直接費) 間接経費(一般管理費) (千円)	エフォート (%)
研究代表者 氏名	研究者番号	96000219	1.	*	*
	フリガナ	(姓)ダイヒョウ (名)イチロウ 9000005004 (部局名)その他部局 (職名)准教授	2.(学位名)博士		
	漢字	(姓)代表 (名)一郎	3.		

追加 >>> こちらのボタンをクリック

キャンセル 戻る 一時保存 次へ進む

ログアウト

図 8.11: 「応募情報登録【研究組織情報の入力】」画面

(CREST のみ)

共同研究グループの研究組織情報を入力します。「追加」ボタンをクリックして、グループ数分の入力欄を追加します。主たる共同研究者の氏名、所属研究機関を入力してください。研究者番号、所属研究機関コードは、研究提案書様式5をご参照ください。

※ 主たる共同研究者の e-Rad への登録が締切までに間に合わず入力できない場合には、その方の情報についてはスキップして先に進んでください。ただし、応募完了後、入力できな

第 8 章 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法について

かった主たる共同研究者の研究者情報を rp-info@jst.go.jp まで速やかにご連絡ください。

直接経費：

共同研究グループにおける初年度の研究費を入力してください。

(研究提案書様式 6 に記載の、共同研究グループの初年度の研究費を千円単位で入力してください。)

(カンマの入力は不要です。入力するとエラーが表示されます。)

1. 専門分野：入力不要です。
2. (学位名)：選択不要です。
3. 役割分担：入力不要です。

間接経費：入力不要です。

エフォート：研究提案書様式に記載の「エフォート」を入力してください。

>>>> 応募情報登録【研究組織情報の入力】

研究者情報の確認>>研究共通情報の入力>>研究個別情報の入力>>応募時予算額の入力>>**研究組織情報の入力**>>応募・受入状況の入力>>応募情報ファイルの指定>>入力情報の確認

項目に入力して次へ進むをクリックしてください。

エフォートとは、「研究者の年間の全仕事時間を100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要なとなる時間の配分率(%)」のことです。

研究者情報			所属研究機関 一部 部署 職	1.専門分野 2.学位 3.役割分担	直接経費(直接費) 間接経費(一般管理費) (千円)	エフォート (%)	
研究 代表 者	研究者 番号	96000219		<所属研究機関コード> 900005004 <部署名>その他部署 <職名>准教授	1.	*	
	フリガナ 氏名	(姓)ダイヒョウ	(名)イチロウ		2.<学位名>博士		*
	漢字	(姓)代表	(名)一郎		3.		
研究 分担 者1 削除	研究者 番号	*		<所属研究機関コード>*	1.	*	
	フリガナ 氏名	(姓)*	(名)*	<部署名>*	2.選択してください		
	漢字	(姓)*	(名)*	<職名>*	※「その他」の場合のみ入力 してください		3.

追加

キャンセル
戻る
一時保存
→ 次へ進む
こちらのボタンをクリック

ログアウト

図 8.12: 「応募情報登録【研究組織情報の入力】」画面

最後に、「次へ進む」をクリックしてください。

■ 「応募情報登録【応募・受入状況の入力】」画面（図 8.13）

本画面は入力不要です。

「次へ進む」をクリックしてください。

（「研究代表者の他の応募 1」の入力欄が表示されている場合は、「削除」ボタンをクリックしてから、「次へ進む」をクリックしてください。）

図 8.13: 「応募情報登録【応募・受入状況の入力】」画面（※ CREST のみ）

■ 「応募情報登録【応募情報ファイルの指定】」画面（図 8.14）

作成した研究提案書ファイルを選択してください。

「次へ進む」をクリックしてください。

図 8.14: 「応募情報登録【応募情報ファイルの指定】」画面

■ 「応募情報登録【入力情報の確認】」画面 (図 8.15)

入力した情報が正しく表示されていることを確認して「OK」をクリックしてください。

Research and Development
e-Rad 府省共通研究開発管理システム

メニューに戻る ヘルプ ログアウト

>>>> 応募情報登録【入力情報の確認】

プレビュー画面

研究者情報の確認>>研究共通情報の入力>>研究個別情報の入力>>応募時予算額の入力>>研究組織情報の入力>>応募・受入状況の入力>>応募情報ファイルの指定>> **入力情報の確認**

【応募基本情報(研究共通情報)】

年度	2012年度	
配分権限名	独立行政法人科学技術振興機構	
制度名	戦略的創造研究推進事業	
事業名	戦略的創造研究推進事業(さきがけ)「二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出」領域	
新規継続区分	新規	
課題ID		
研究開発課題名		
研究種別	基礎研究	
研究期間	(開始)～(終了予定)	
主分野	(コード)	(名)
副分野1	(コード)	(名)
副分野2	(コード)	(名)
副分野3	(コード)	(名)
研究キーワード1	(コード)	(名)
研究キーワード2	(コード)	(名)
研究キーワード3	(コード)	(名)
研究キーワード4	(コード)	(名)
研究キーワード5	(コード)	(名)
研究目的		
研究概要		

【応募基本情報(研究個別情報)】

所属区分	
所属機関	
所属部署	
役職	
連絡先区分	
連絡先郵便番号(半角数字)	
連絡先住所	
連絡先電話番号(半角数字)	
E-mailアドレス(半角英数字)	
参加形態	
大規模型の希望	

【応募基本情報(応募時予算額)】

			平成24年度	合計
使用内訳(千円)	直接経費(直接費) (千円)	全期間総額 ※募集要項8章p.154参照	0	0
		小計	0	0
		研究経費(千円)	0	0

【研究組織情報】

	研究者氏名	所属研究機関 所属部署 職名	専門分野 学位 役割分担	直接経費(直接費) 間接経費(一般管理費) (千円)	エフォート(%)
研究代表者	(研究者番号) 12345678 (フリガナ) ケンキュウ ジロウ (漢字) 研究 二郎	(所属研究機関コード) 9000001001 (所属部署名) その他 (職名) その他	(専門分野) (学位) その他 (役割分担)		
合計				0 0	

【応募・受入状況】

助成の有無	配分権限	事業	課題	研究開発課題名	研究期間	予算額(千円)	エフォート(%)

【応募情報ファイル】

添付ファイル

「OK」ボタンをクリックしてシステムエラー画面が表示される場合は、[ヘルプデスク](#)までご連絡してください。

ログアウト

図 8.15: 「応募情報登録【入力情報の確認】」画面

「処理中・・・」画面が表示され、これまでに入力した応募情報と研究提案書ファイルが結合され、自動的に PDF ファイルに変換されます。

8.3.5 e-Rad ポータルサイトの応募情報の確認・提出

「応募情報登録確認」画面 (図 8.16)

1. 「ダウンロード」ボタンをクリックして、応募情報と研究提案書ファイルが結合された PDF ファイルをダウンロードしてください。
パスワードは「ログイン情報通知書」のPDFパスワード (ログインIDと同じ) を入力してください。図が正しく表示されているか、文字化けがないか等必ず確認してください。
2. 不備がなければ「確認完了・提出」ボタンをクリックしてください。

応募情報登録確認

送信した応募情報はPDFファイルに変換されました。
あなたの応募情報は今後このPDFファイルで処理されます。

(1)応募基本情報の[ダウンロード]ボタンをクリックしてPDFファイルをダウンロードし、内容を確認してください。

(2)ダウンロードしたPDFファイルの内容に不備がなければ、画面下部の[確認完了・提出]ボタンをクリックしてください。
応募情報は事務担当者に提出されます。

不備があった場合には、応募状況の[修正]ボタンから修正してください。

配分機関名	〇〇〇省
事業名	△△△による事業
公募名	△△△による公募
種別	基盤研究、応用研究
研究開発課題名	△△の環境での実験データについて
作成日	2009年05月16日
応募基本情報	①こちらのボタンをクリック
応募状況	

確認完了・提出 ②こちらのボタンをクリック

<注意事項>
記入内容の確認を行い、[確認完了・提出]ボタンをクリックしないと事務担当者が承認・確認できません。
事務担当者が承認しないと各配分機関に受付されません。

PDFファイルの内容を確認するには、Adobe Acrobat Readerが必要です。
まだインストールしていない方は下のボタンをクリックしてインストールしてください。

受付状況一覧に戻る

ログアウト

図 8.16: 「応募情報登録確認」画面

「確認完了・提出」ボタンをクリックすると、研究提案書はJSTへ提出されます。JSTへ提出した時点で研究提案書は修正することができなくなります。

■ 「受付状況一覧」画面 (図 8.17)

e-Rad にログインし、応募情報の状況を確認してください。「配分機関受付中」となっていれば、JST へ研究提案書が提出されたことになります。

配分機関名	公募名	研究開発課題名	更新日	応募基本情報		応募状況	
				確認	詳細	状態	処理
〇〇〇省	△△△による公募	△△の環境での実験データについて	2009年05月16日			所属研究機関受付中	
〇〇〇省	〇〇〇による公募	〇〇の環境での実験データについて	2009年03月01日			配分機関受付中	
×××省	×××による公募	××の環境での実験データについて	2009年02月14日			未確認	
△△△省	◇◇◇による公募	◇◇の環境での実験データについて	2009年02月14日			修正依頼	
△△△省	〇〇〇による公募	〇〇の環境での実験データについて	2009年01月01日			作成中	

図 8.17: 「受付状況一覧」画面

8.3.6 JST にて受理

■ 「受付状況一覧」画面 (図 8.18)

研究提案書が JST にて受理されると、応募情報の状況が「配分機関受付中」から「配分機関処理中」に変更されます。

配分機関名	公募名	研究開発課題名	更新日	応募基本情報		応募状況	
				確認	詳細	状態	処理
〇〇〇省	△△△による公募	△△の環境での実験データについて	2009年05月16日			配分機関処理中	
〇〇〇省	〇〇〇による公募	〇〇の環境での実験データについて	2009年03月01日			配分機関受付中	
×××省	×××による公募	××の環境での実験データについて	2009年02月14日			未確認	
△△△省	◇◇◇による公募	◇◇の環境での実験データについて	2009年02月14日			修正依頼	
△△△省	〇〇〇による公募	〇〇の環境での実験データについて	2009年01月01日			作成中	

図 8.18: 「受付状況一覧」画面

第 8 章 府省共通研究開発管理システム (e-Rad) による応募方法について

※ JST から文書またはメールでの受理通知は行いません。e-Rad からメールが自動配信されるよう設定されている場合には、「応募情報登録【研究者情報の確認】」画面に表示されるメールアドレス宛に、提案の受付状況が変更された時に、自動メール送信されます。

(補足) 個人情報の取扱いについて

応募書類等に含まれる個人情報は、不合理な重複や過度の集中の排除のため、他府省・独立行政法人を含む他の研究資金制度・事業の業務においても必要な範囲で利用（データの電算処理及び管理を外部の民間企業に委託して行わせるための個人情報の提供を含む）する他、e-Rad を経由し、内閣府の「政府研究開発データベース」へ提供します。

Q & A

Q & A

Q & Aについては、以下の研究提案募集ホームページもご参照ください。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/top/faq.html>

府省共通研究開発管理システム（e-Rad）の運用、所属研究機関・研究者の登録及び e-Radの操作等に関しては、以下のホームページをご参照ください。

<http://www.e-rad.go.jp/>

CREST、さきがけ 共通事項

平成24年度研究提案募集への応募について

Q 応募の際に、所属機関の承諾書が必要ですか。

A 必要ありません。ただし、採択後には、JST と研究者が研究を実施する研究機関との間で研究契約を締結することになりますので、必要に応じて研究機関への事前説明等を行ってください。

Q 先端的低炭素化技術開発（ALCA）の探索ステージの研究開発代表者として平成23年度に採択されました。今回の研究提案募集に応募することはできますか。

A 応募は可能ですが、代表者として採択されるのは ALCAの研究開発課題（プロジェクトステージ）へのステージアップ、CREST、さきがけ のうちいずれか 1 件のみです。選考の過程でいずれかまたは複数の提案が採択候補となった場合には、いずれか 1 件を選択していただき、他の提案は選考対象・採択候補から除外いたします。

間接経費について

Q 間接経費は、研究契約を締結する全ての研究機関に支払われるのですか。

A 委託研究契約を締結する全ての研究機関に対して、間接経費として、研究費（直接経費）の30%に当たる額を別途お支払いします。

Q 間接経費は、どのような使途に支出するのですか。

A 間接経費は、本事業に採択された研究課題に参加する研究者の研究環境の改善や、研究機関全

Q & A

体の機能の向上に活用するために必要となる経費に対して、研究機関が充当する為の資金です。間接経費の主な使途として、「競争的資金の間接経費の執行に係る共通指針」（平成21年3月27日改正 競争的資金に関する関係府省連絡申し合わせ）では、以下のように例示されています。

1) 管理部門に係る経費

- 管理施設・設備の整備、維持及び運営経費
- 管理事務の必要経費
備品購入費、消耗品費、機器借料、雑役務費、人件費、通信運搬費、謝金、国内外旅費、会議費、印刷費等

2) 研究部門に係る経費

- 共通的に使用される物品等に係る経費
備品購入費、消耗品費、機器借料、雑役務費、通信運搬費、謝金、国内外旅費、会議費、印刷費、新聞・雑誌代、光熱水費
- 当該研究の応用等による研究活動の推進に係る必要経費
研究者・研究支援者等の人件費、備品購入費、消耗品費、機器借料、雑役務費、通信運搬費、謝金、国内外旅費、会議費、印刷費、新聞・雑誌代、光熱水費
- 特許関連経費
- 研究棟の整備、維持及び運営経費
- 実験動物管理施設の整備、維持及び運営経費
- 研究者交流施設の整備、維持及び運営経費
- 設備の整備、維持及び運営経費
- ネットワークの整備、維持及び運営経費
- 大型計算機（スパコンを含む）の整備、維持及び運営経費
- 大型計算機棟の整備、維持及び運営経費
- 図書館の整備、維持及び運営経費
- ほ場の整備、維持及び運営経費

3) その他の関連する事業部門に係る経費

- 研究成果展開事業に係る経費

Q & A

－ 広報事業に係る経費 等

上記以外であっても、競争的資金を獲得した研究者の研究開発環境の改善や研究機関全体の機能の向上に活用するために必要となる経費等で、研究機関の長が必要な経費と判断した場合は、間接経費を執行することができます。ただし、直接経費として充当すべきものは対象外とします。

なお、間接経費の配分を受ける研究機関においては、間接経費の適切な管理を行うとともに、間接経費の適切な使用を証する領収書等の書類（※）を、当該委託研究契約の終了後5年間適切に保管しておく必要があります。また、間接経費の配分を受けた研究機関の長は、毎年度の間接経費使用実績を翌年度の6月30日までに指定した書式により JST への報告が必要となります。

（※）証拠書類は他の公的研究資金の間接経費と合算したもので構いません（契約単位毎の区分経理は必要ありません）。

詳しくは、JSTが別途定める委託研究契約事務処理説明書をご参照ください。

研究実施場所について

Q 海外の機関でなければ研究実施が困難であるという判断基準とはどのようなものですか。

A 海外での実施を必要とする基準は以下のような場合が想定されます。

1. 必要な設備が日本になく、海外の機関にしか設置されていない。
2. 海外でしか実施できないフィールド調査が必要である。
3. 研究材料がその研究機関あるいはその場所でしか入手できず、日本へ持ち運ぶことができない。

採択後の異動について

Q 研究実施中に研究代表者（CREST）・研究者（さきがけ）の人事異動（昇格・所属機関の異動等）が発生した場合も研究を継続できますか。

A 異動先において、当該研究が支障なく継続できるという条件で研究の継続は可能です。異動に伴って、研究代表者（CREST）・研究者（さきがけ）の交替はできません。

Q & A

Q 研究実施中に移籍などの事由により所属研究機関が変更となった場合、研究費で取得した設備等を変更後の研究機関に移動することはできますか。

A 当該研究費で取得した設備等の移動は可能です。また、委託研究費（直接経費）により取得した設備等についても、原則として、移籍先の研究機関へ譲渡等により移動することとなっています。

その他

Q 本事業のプログラムオフィサー（PO）は誰ですか。また、どのような役割を果たすのですか。

A 本事業の「CREST」および「さきがけ」では、研究総括が、競争的資金制度に設置されるプログラムオフィサー（PO）となっています。研究総括の役割については、「2.1.1」全体（10 ページ～）、および「3.1.1」全体（43 ページ～）をご参照ください。

Q 昨年度の採択課題や応募状況について教えてください。

A JST のホームページ（第1期：<http://www.jst.go.jp/pr/info/info825/index.html>、第2期：<http://www.jst.go.jp/pr/info/info847/index.html>）をご覧ください。

Q 様式1の研究者番号とは何ですか。

A 科学研究費補助金研究者番号がある方はその番号、ない方は e-Rad（府省共通研究開発管理システム [<http://www.e-rad.go.jp/>]）へ研究者情報を登録した際に付与される8桁の研究者番号を指します。応募は e-Rad より行っていただきますが、科学研究費補助金研究者番号の有無に関わらず、e-Rad の利用に当たっては、事前に e-Rad への研究者情報の登録が必要です。e-Rad ログイン ID がいない方は、所属研究機関の担当者、もしくは e-Rad ヘルプデスク（173 ページ）へお問い合わせください。登録手続きに日数を要する場合がありますので、2週間以上の余裕をもって登録手続きを行ってください。

Q 現在、海外研究機関に所属しており研究者番号を持っていません。どうしたらよいでしょうか。

A 研究者番号発行依頼書、本人を確認する資料などを直接 e-Rad のシステム運用担当に郵送し、ご本人による研究者の登録申請を行ってください。詳しくは e-Rad ポータルサイトより「研究者向けページ」にある「システム利用に当たっての事前準備」の「研究機関に所属していない研究者」の項目をご覧ください。

Q & A

Q 面接選考会の日の都合がつかない場合、代理に面接選考を受けさせてもいいですか。あるいは、面接選考の日程を変更してもらうことはできますか。

A 面接選考時の代理はお断りしています。また、多くの評価者の日程を調整した結果決定された日程ですので、日程の再調整はできません。「1.4.3 募集・選考スケジュールについて」(3 ページ)に示してある面接選考期間をご確認いただくと共に、各研究領域の面接選考の実施日程については、研究提案募集ホームページ (<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>) によりお知らせいたしますので、そちらをご確認ください。

CREST に関する事項

研究費の記載について

Q 研究提案書に、研究費の積算根拠や年度ごとの予算を記載する必要はありますか。

A 研究費の積算根拠は必要ありませんが、費目ごとの研究費計画や研究グループごとの研究費計画を研究提案書の様式6に記載してください。また、面接選考の対象となった方には、研究費の詳細等を含む補足説明資料の作成を別途お願いする予定です。

研究実施体制・予算配分について

Q 研究実施体制の共同研究グループの編成および共同研究グループへの予算配分に関して、適切とは認められない例を教えてください。

A 提案されている研究構想に対する実施体制が、研究代表者が担う役割が中心的ではない、研究の多くの部分を請負業務で外部へ委託する、研究構想における共同研究グループの役割・位置づけが不明、共同研究グループの役割・位置づけを勘案することなく研究費が均等割にされている予算計画、等が考えられます。

Q 研究提案書に記載した研究実施体制および予算総額を、面接時に変更することはできますか。

A 研究提案書に記載された内容で選考を行いますので、変更が生じることのないよう研究提案時に慎重に検討ください。なお、採択時に研究総括からの指示により変更を依頼することはあります。

応募者の要件について

Q & A

- Q 非常勤の職員（客員研究員等）でも応募は可能ですか。また、研究期間中に定年退職を迎える場合でも応募は可能ですか。
- A 研究期間中、国内の研究機関において自らが研究実施体制をとることができ、かつ、JSTが研究機関と委託研究契約を締結することができるのであれば可能です。

研究チーム編成について

- Q 「CREST」に応募するにあたって、研究実施中のさきがけ研究者を「主たる共同研究者」として研究実施体制に入れることは可能ですか。
- A 研究実施中のさきがけ研究者（平成24年度に終了する場合を除く。）は、CRESTの主たる共同研究者として参加することはできません。

研究費について

- Q 研究提案書に記載する「研究費総額」（CREST - 様式1）や「研究費計画」（CREST - 様式6）には、委託研究契約を締結した場合に研究機関に支払われる間接経費も加えた金額を記載するのですか。
- A 間接経費は含めません。直接経費のみを記載してください。
- Q 採択後、チーム内での研究費の配分はどのように決めるのですか。
- A チーム内での研究費の配分は、採択後に毎年度策定する研究計画書によって決定します。研究計画については、「2.1.1（3）研究計画」（10 ページ）をご参照ください。
- Q RA（リサーチアシスタント）の政策的な背景について教えてください。
- A CREST では次のような政策的な背景の下、RA の給与水準を生活費相当額程度とすることを推奨しています。

（1）第4期科学技術基本計画（H23.8.19閣議決定）

「国は、優秀な学生が安心して大学院を目指すことができるよう、フェローシップ、TA（ティーチングアシスタント）、RA（リサーチアシスタント）など給付型の経済支援の充実を図る。これらの取組によって「博士課程（後期）在籍者の2割程度が生活費相当額程度を受給できることを目指す。」という第3期基本計画における目標の早期達成に努める。」（32、33ページ抜粋）

<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf>

Q & A

(2) 競争的資金の拡充と制度改革の推進について (H19.6.14 総合科学技術会議) 「優れた研究者を確保するため、大学院生向けの支援を図る観点から、博士課程(後期)在学者に対するフェローシップの充実を図るとともに、競争的資金による RA(リサーチアシスタント)などの待遇を充実するなどにより、第3期科学技術基本計画に掲げる博士課程(後期)学生に対する支援目標(20%程度)の達成を目指す。」(12 ページ抜粋)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu68/siryu2-2.pdf>

(3) 2008年の科学技術政策の重要課題 (H20.1.30 総合科学技術会議)

「若手研究者向けの競争的資金の拡充、博士課程在学者の支援充実など、次世代を担う若手研究人材への投資を拡充する。」(5 ページ抜粋)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu73/siryu01.pdf>

研究費の用途について

Q プログラムの作成などの業務を外部企業等へ外注することは可能ですか。

A 研究を推進する上で必要な場合には外注が可能です。ただし、その場合の外注は、研究開発要素を含まない請負契約によるものであることが前提です。研究開発要素が含まれる再委託は、原則としてできません。

研究契約について

Q 「主たる共同研究者」が所属する研究機関の研究契約は、研究代表者の所属機関を介した「再委託」^{*1}の形式をとるのですか。

A 本事業では、研究契約は「再委託」の形式はとっておりません。JSTは、研究代表者および主たる共同研究者が所属する研究機関と個別に研究契約を締結します。

研究の評価について

Q 研究の評価はどのように行い、それをどのように活かしていますか。

A CREST 研究課題の評価としては、原則として、

- 1) 研究開始後3年程度を目安として行われる中間評価
- 2) 研究期間終了後に行われる事後評価

があります。詳しくは「2.1.1(4) 課題評価」(10 ページ)をご参照ください。また、研究

^{*1} 研究契約における「再委託」とは、研究代表者の所属機関とのみ JST が締結し、その所属機関と共同研究者の所属機関が研究契約を締結する形式のこと。

Q & A

領域の評価（「2.1.1（5）研究領域評価」（10 ページ））、および研究終了後一定期間を経過した後に行う追跡評価があります。全ての評価結果は、ホームページにて公表しています。

重複応募について

- Q CREST において、「研究代表者」として提案し、かつ他の研究提案に「主たる共同研究者」として参加することは可能ですか。
- A 提案は可能ですが、それらの提案が採択候補となった際に、研究内容や規模等を勘案した上で、研究費の減額や、当該研究者が実施する研究を 1 件選択する等の調整を行うことがあります。ただし、研究代表者と主たる共同研究者が互いに入れ替わって、複数件の応募をすることはできません。詳しくは「第 7 章 JST 事業における重複応募の制限について」（170 ページ～）をご覧ください。

さきがけに関する事項

応募者の要件について

- Q 女性研究者の応募状況はどの程度ですか。
- A 女性研究者は、応募者、採択者ともに全体の 10～20%です。JSTでは、性別、研究経歴等を問わず、多様な層の研究者からの積極的な応募を期待します。さきがけの女性研究者について特集ホームページを設けており、採択についてのデータも公開しておりますので是非ご覧ください。
- (URL: <http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/nadeshiko/>)
- JST では、「科学者・技術者が男女ともすばらしい存在であること」を「ロールモデル」を通して、子供たち、若者、科学と技術に携わる人たちにアピールし、その中から多くの人が「素敵な研究者・技術者」を目指すような活動を行っていきたいという理念の元、男女共同参画の取り組みを行っています。(URL: <http://www.jst.go.jp/gender/>)

- Q さきがけでは、年齢制限はありますか。
- A さきがけの募集については特に年齢制限は設けておりませんが、30歳代の若手研究者を中心に研究が行われており、研究者がこの制度により飛躍することを期待するものです。
- Q 非常勤の職員（客員研究員等）でも応募は可能ですか。
- A さきがけでは、応募者の所属、役職に関する制限はありません。所属機関における常勤、非常

Q&A

勤あるいは有給、無給の別は問いません。

Q 「さきがけ」に研究者として応募し、かつ、「CREST」に「主たる共同研究者」として参加することは可能ですか。

A 「さきがけ」への応募は可能です。ただし、既に「CREST」に「主たる共同研究者」として参加されていて今回「さきがけ」の提案が採択候補となった場合、または、ご自身が応募している「さきがけ」と「主たる共同研究者」として参加を予定されている「CREST」の両方が今回同時に採択候補となった場合には、CRESTでの役割を見直すことや、当該研究者が実施する研究を1件選択する等の調整を行うこととなります。（平成24年度に終了する場合を除きます。）よって、事前にCREST研究代表者とよく相談の上、応募を検討してください。

Q 日本学術振興会特別研究員はさきがけに応募できますか。

A 応募時の身分については規定しません。JST以外の機関の制度を既にご利用、あるいはこれから申請される場合、JST以外の機関の制度におけるさきがけとの重複の適否については、それぞれの機関にお尋ねください。

Q 「3.2.2 応募者の要件（3）」（49 ページ）で「海外の研究機関での研究実施を提案される場合は、当該研究機関と JST との間で、共同研究契約の締結が可能であることが要件」とありますが、どのような内容の研究契約が締結される必要がありますか。

A JST 所定の共同研究契約書ひな形

(<http://www.sakigake.jst.go.jp/contract/DraftPREST02011e.doc>) をダウンロードの上、契約書の内容に問題がないか、研究機関の契約担当者に事前に確認を行ってください。特に以下の2点が事前確認のポイントになります。

ア. 当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、直接経費（研究費）の30%を超えないこと。

イ. 当該の海外研究機関と JST との間で、知的財産権の共有（各々50%ずつ保有）が可能であること。

研究期間について

Q 5年型の募集はありますか。

A 今年度は5年型の募集はありません。来年度以降については、当該年度の募集要項をご覧ください。

研究費の記載について

Q 研究提案書に、研究費の積算根拠や年度毎の予算を記載する必要がありますか。

A 必要ありません。また、面接選考の対象となった方には、研究費の詳細等を含む補足説明資料の作成を別途していただく予定です。

兼任・専任について

Q 研究者が兼任になる条件はありますか。

A 研究機関で兼業許可申請が受理されることが条件となります。兼業時間等については、機関の規定に従ってください。

研究費の用途について

Q プログラムの作成などの業務を外部企業等へ外注することは可能ですか。

A 研究を推進する上で必要な場合には外注が可能です。ただし、その場合の外注は、研究開発要素を含まない請負契約によるものであることが前提です。

博士号取得の研究者の雇用について

Q さきがけタイプでは、博士号を取得した研究者（ポスドク）を雇用することはできますか。

A さきがけでは、ポスドクと研究チームを作ることはできません。個人研究者のさきがけ研究をサポートする者（研究補助者）としてのポスドクの雇用は可能です。

その他

Q さきがけ研究の実施中にライフイベント（出産、育児、介護）による研究の中断・再開は可能ですか。

A さきがけ研究者に、研究期間中にライフイベントが発生した場合、研究総括と相談の上、ライフイベントごとに定める一定の期間まで研究を中断し、再開することができます。この場合、JST は研究中断により未使用となった研究費と同額を、再開後に措置します。

Q&A

Q 専任研究者本人の人件費は研究費から出すのでしょうか。その目安はいくらくらいですか。

A 研究費とは別に JST が支出します。専任研究者の人件費は年齢に応じて変動しますが、年間 6 ～ 700 万円程度を目安とお考えください。

Q 研究費の一部を必要に応じて JST で執行するとはどういうことでしょうか。

A JST 職員であるさきがけ専任研究者の旅費等、委託することがない費目や、研究機関や研究者の事情により研究機関での執行が難しい費目がある場合には、JST が直接研究費の執行を行います。

キーワード表

番号	キーワード
001	遺伝子
002	ゲノム
003	蛋白質
004	糖
005	脂質
006	核酸
007	細胞・組織
008	生体分子
009	生体機能利用
010	発生・分化
011	脳・神経
012	動物
013	植物
014	微生物
015	ウイルス
016	行動学
017	進化
018	情報工学
019	プロテオーム
020	トランスレーショナルリサーチ
021	移植・再生医療
022	医療・福祉
023	再生医学
024	食品
025	農林水産物
026	組換え食品
027	バイオテクノロジー
028	痴呆
029	癌
030	糖尿病
031	循環器・高血圧
032	アレルギー・ぜんそく
033	感染症
034	脳神経疾患
035	老化
036	薬剤反応性
037	バイオ関連機器
038	フォトニックネットワーク
039	先端的通信
040	有線アクセス
041	インターネット高度化
042	移動体通信
043	衛星利用ネットワーク

番号	キーワード
044	暗号・認証等
045	セキュア・ネットワーク
046	高信頼性ネットワーク
047	著作権・コンテンツ保護
048	ハイパフォーマンス・コンピューティング
049	ディペンダブル・コンピューティング
050	アルゴリズム
051	モデル化
052	可視化
053	解析・評価
054	記憶方式
055	データストレージ
056	大規模ファイルシステム
057	マルチモーダルインターフェース
058	画像・文章・音声等認識
059	多言語処理
060	自動タブ付け
061	バーチャルリアリティ
062	エージェント
063	スマートセンサ情報システム
064	ソフトウェア開発効率化・安定化
065	ディレクトリ・情報検索
066	コンテンツ・アーカイブ
067	システムオンチップ
068	デバイス設計・製造プロセス
069	高密度実装
070	先端機能デバイス
071	低消費電力・高エネルギー密度
072	ディスプレイ
073	リモートセンシング
074	モニタリング(リモートセンシング以外)
075	大気現象
076	気候変動
077	水圏現象
078	土壌圏現象
079	生物圏現象
080	環境質量量化・予測
081	環境変動
082	有害化学物質
083	廃棄物処理
084	廃棄物再資源化
085	大気汚染防止・浄化
086	水質汚濁・土壌汚染防止・浄化

番号	キーワード
087	環境分析
088	公害防止・対策
089	生態系修復・整備
090	環境調和型農林水産
091	環境調和型都市基盤整備・建築
092	自然共生
093	政策研究
094	磁気記録
095	半導体超微細化
096	超高速情報処理
097	原子分子処理
098	走査プローブ顕微鏡(STM、AFM、STS、SNOM、他)
099	量子ドット
100	量子細線
101	量子井戸
102	超格子
103	分子機械
104	ナノマシン
105	トンネル現象
106	量子コンピュータ
107	DNA コンピュータ
108	スピニエレクトロニクス
109	強相関エレクトロニクス
110	ナノチューブ・フラレーン
111	量子閉じ込め
112	自己組織化
113	分子認識
114	少数電子素子
115	高性能レーザー
116	超伝導材料・素子
117	高効率太陽光発電材料・素子
118	量子ビーム
119	光スイッチ
120	フォトニック結晶
121	微小共振器
122	テラヘルツ/赤外材料・素子
123	ナノコンタクト
124	超分子化学
125	MBE、エピタキシャル
126	1分子計測(SMD)
127	光ピンセット
128	(分子) モーター
129	酵素反応

(参考2)

研究分野表

番号	重点研究分野	研究区分
0101	ライフサイエンス	ゲノム
0102	ライフサイエンス	医学・医療
0103	ライフサイエンス	食料科学・技術
0104	ライフサイエンス	脳科学
0105	ライフサイエンス	バイオインフォマティクス
0106	ライフサイエンス	環境・生態
0107	ライフサイエンス	物質生産
0189	ライフサイエンス	共通基礎研究
0199	ライフサイエンス	その他
0201	情報通信	高速ネットワーク
0202	情報通信	セキュリティ
0203	情報通信	サービス・アプリケーション
0204	情報通信	家電ネットワーク
0205	情報通信	高速コンピューティング
0206	情報通信	シミュレーション
0207	情報通信	大容量・高速記憶装置
0208	情報通信	入出力 *1
0209	情報通信	認識・意味理解
0210	情報通信	センサ
0211	情報通信	ヒューマンインターフェイス評価
0212	情報通信	ソフトウェア
0213	情報通信	デバイス
0289	情報通信	共通基礎研究
0299	情報通信	その他
0301	環境	地球環境
0302	環境	地域環境
0303	環境	環境リスク
0304	環境	循環型社会システム
0305	環境	生物多様性
0389	環境	共通基礎研究
0399	環境	その他
0401	ナノテク・材料	ナノ物質・材料（電子・磁気・光学応用等）
0402	ナノテク・材料	ナノ物質・材料（構造材料応用等）
0403	ナノテク・材料	ナノ情報デバイス
0404	ナノテク・材料	ナノ医療
0405	ナノテク・材料	ナノバイオロジー
0406	ナノテク・材料	エネルギー・環境応用
0407	ナノテク・材料	表面・界面
0408	ナノテク・材料	計測技術・標準
0409	ナノテク・材料	加工・合成・プロセス
0410	ナノテク・材料	基礎物性
0411	ナノテク・材料	計算・理論・シミュレーション
0412	ナノテク・材料	安全空間創成材料
0489	ナノテク・材料	共通基礎研究
0499	ナノテク・材料	その他

番号	重点研究分野	研究区分
0501	エネルギー	化石燃料・加工燃料
0502	エネルギー	原子力エネルギー
0503	エネルギー	自然エネルギー
0504	エネルギー	省エネルギー・エネルギー利用技術
0505	エネルギー	環境に対する負荷の軽減
0506	エネルギー	国際社会への協力と貢献
0589	エネルギー	共通基礎研究
0599	エネルギー	その他
0601	ものづくり技術	高精度技術
0602	ものづくり技術	精密部品加工
0603	ものづくり技術	高付加価値極限技術（マイクロマシン等）
0604	ものづくり技術	環境負荷最小化
0605	ものづくり技術	品質管理・製造現場安全確保
0606	ものづくり技術	先進的ものづくり
0607	ものづくり技術	医療・福祉機器
0608	ものづくり技術	アセンブリープロセス
0609	ものづくり技術	システム
0689	ものづくり技術	共通基礎研究
0699	ものづくり技術	その他
0701	社会基盤	異常自然現象発生メカニズムの研究と予測技術
0702	社会基盤	災害被害最小化応用技術研究
0703	社会基盤	超高度防災支援システム
0704	社会基盤	事故対策技術
0705	社会基盤	社会基盤の劣化対策
0706	社会基盤	有害危険・危惧物質等安全対策
0721	社会基盤	自然と共生した美しい生活空間の再構築
0722	社会基盤	広域地域研究
0723	社会基盤	水循環系健全化・総合水管理
0724	社会基盤	新しい人と物の流れに対応する交通システム
0725	社会基盤	バリアフリー
0726	社会基盤	ユニバーサルデザイン化
0789	社会基盤	共通基礎研究
0799	社会基盤	その他
0801	フロンティア	宇宙科学（天文を含む）
0802	フロンティア	宇宙開発利用
0821	フロンティア	海洋科学
0822	フロンティア	海洋開発
0889	フロンティア	共通基礎研究
0899	フロンティア	その他
0900	人文・社会	
1000	自然科学一般	

*1：情報通信システムとの入出力を容易にする技術。ただし、研究区分番号 209～211 を除く。

【お問い合わせ先】

お問い合わせはなるべく電子メールでお願いします（お急ぎの場合を除く）。

また、研究提案募集ホームページ

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

に最新の情報を掲載しますので、あわせてご参照ください。

独立行政法人科学技術振興機構

イノベーション推進本部（戦略的創造事業担当）

研究領域総合運営部／研究推進部

〒102-0076 東京都千代田区五番町7 K's五番町

E-mail: rp-info@jst.go.jp [募集専用]

電話：03-3512-3530 [募集専用]（受付時間：10:00～12:00／13:00～17:00※）

※土曜日、日曜日、祝祭日を除く