

付録1 基礎資料

本報告書の基礎資料としては、直近に発行した下記のCRDS 報告書群が該当する。

俯瞰報告書

- ・(研究開発の俯瞰報告書) ライフサイエンス・臨床医学分野 (2021年)
- ・(研究開発の俯瞰報告書) 主要国の研究開発戦略 (2022年)

新型コロナウイルス感染症とポストコロナ時代の研究

- ・(—The Beyond Disciplines Collection—) リサーチトランスフォーメーション (RX) ポスト/with コロナ時代、これからの研究開発の姿へ向けて
- ・(調査報告書) 感染症に強い国づくりに向けた感染症研究プラットフォームの構築に関する提言

医薬モダリティの多様化

- ・(戦略プロポーザル) 加齢に伴う生体レジリエンスの変容・破綻機構 – 老化制御モダリティのシーズ創出へ –
- ・(戦略プロポーザル) 『デザイナー細胞』 ~ 再生・細胞医療・遺伝子治療の挑戦 ~

バイオエコノミーの実現に向けて

- ・(戦略プロポーザル) ファイトケミカル生成原理とその活用のための研究開発戦略 ~ 未利用植物資源から革新的価値を創出する学術基盤の創成 ~
- ・(戦略プロポーザル) 次世代育種・生物生産基盤の創成 (第3部) 気候変動下での環境負荷低減農業を実現する基盤の創出 ~ 圃場における微生物、作物、気象を統合的に扱うモデルの開発に向けて ~
- ・(戦略プロポーザル) 次世代育種・生物生産基盤の創成 (第2部) ~ 育種支援技術、生産プロセス研究の推進による、高品質水畜産物の高速・持続可能な生産 ~
- ・(戦略プロポーザル) 次世代育種・生物生産基盤の創成 (第1部) ~ 核酸、タンパク質、細胞を結ぶ、多階層横断的サイエンス推進による生体分子・生命システム設計ルールの創出 ~
- ・(戦略プロポーザル) 植物と微生物叢の相互作用の研究開発戦略 – 理解の深化から農業/物質生産への展開 –

複雑生命システム理解のための多様な研究の連関 (階層・機能連関と計測連関)

- ・(戦略プロポーザル) 生体感覚システム ~ 受容からの統合的理解と制御に向けた基盤技術の創出 ~
- ・(調査報告書) ドライ・ウェット脳科学
- ・(戦略プロポーザル) 4次元セローム~細胞内機能素子の動的構造・局在・数量と機能の因果の解明のための革新的技術開発~
- ・(戦略プロポーザル) "ライブセルアトラス" 多次元解析で紐解く生命システムのダイナミクス~オミクス×イメージング×データ・モデリングによる基盤技術の創成~
- ・(戦略プロポーザル) 4次元生体組織リモデリング: "組織・臓器" の "適応・修復" のサイエンスと健康・医療技術シーズの創出~組織・臓器の宇宙を覗く~
- ・(戦略プロポーザル) 微生物叢 (マイクロバイーム) 研究の統合的推進~生命、健康・医療の新展開~

研究のデジタルトランスフォーメーション (AI・データ駆動型、データ基盤整備)

- ・(—The Beyond Disciplines Collection—) AI×バイオ DX時代のライフサイエンス・バイオメディカル研究
- ・(戦略プロポーザル) データ統合・ヒト生命医科学の推進戦略 (IoBMT)

研究システム（土壌）改革

- ・（調査報告書）近年のイノベーション事例から見るバイオベンチャーとイノベーションエコシステム ～日本の大学発シーズが世界で輝く&大学等の社会的価値を高めるために～
- ・（調査報告書）研究力強化のための大学・国研における研究システムの国際ベンチマーク ～米国、英国、ドイツおよび日本の生命科学・生物医学分野を例に海外で活躍する日本人研究者に聞く～
- ・（調査報告書）医療研究開発プラットフォーム ー大学病院における研究システムの海外事例比較ー

付録2 情報提供者一覧

本報告書の作成にあたって、2章の30の研究開発領域の動向を把握するため、下記の研究者に情報提供頂いた。各領域における研究開発や政策等の現状と課題、国際比較などに関する調査分析に基づいて多大なお力添えを賜った。

このほか、研究機関へのヒアリング等でご協力いただいた関係者各位には紙面の都合ですべてのお名前をあげることができないが、ここに深く感謝の意を表すとともに厚く御礼を申し上げたい。

※五十音順、敬称略、所属・役職は本報告書作成時点

青木 吉嗣	国立精神・神経医療研究センター 神経研究所遺伝子疾患治療研究部 部長
赤木 剛士	岡山大学 大学院環境生命科学研究科 准教授
石川 稔	東北大学 大学院生命科学研究科 教授
位高 啓史	東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 教授
市村 垂生	大阪大学 先導的学際研究機構 特任准教授
大浪 修一	理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー
大森 司	自治医科大学 医学部 教授
沖 真弥	京都大学 大学院医学研究科 特定准教授
小田 吉哉	東京大学 大学院医学系研究科 特任教授
落谷 孝広	東京医科大学 医学総合研究所 教授
小比賀 聡	大阪大学 大学院薬学研究科 教授
神谷 真子	東京工業大学 生命理工学院 教授
河岡 慎平	京都大学 医生物学研究所 特定准教授
川上 英良	理化学研究所 情報統合本部 チームリーダー
氣駕 恒太郎	国立感染症研究所 治療薬・ワクチン開発研究センター 室長/自治医科大学 医学部 客員教授
木川 隆則	理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー
木下 哲	横浜国立大学 生命ナノシステム科学研究科 教授
木村 宏	東京工業大学 科学技術創成研究院 教授
清中 茂樹	名古屋大学 大学院工学研究科 教授
國澤 純	医薬基盤・健康・栄養研究所 ワクチン・アジュバント研究センター センター長
久保庭 均	中外製薬株式会社 顧問
古賀 信康	分子化学研究所 協奏分子システム研究センター 准教授
古賀 理恵	自然科学研究機構 生命創成探究センター 特任研究員
崔 龍洙	自治医科大学 医学部 教授
櫻井 望	国立遺伝学研究所 生命情報・DDBJセンター 特任准教授
佐藤 彰彦	塩野義製薬株式会社 主席研究員/北海道大学 人獣共通感染症リサーチセンター 客員教授
佐藤 守俊	東京大学 大学院総合文化研究科 教授
柴田 大輔	京都大学 エネルギー理工学研究所 特任教授
新宅 博文	理化学研究所 開拓研究本部 チームリーダー
高岡 晃教	北海道大学 遺伝子病制御研究所 教授
竹田 潔	大阪大学 大学院医学系研究科 教授

寺井 崇二	新潟大学 大学院医歯学総合研究科 教授
土井 清美	中央学院大学 現代教養学部 准教授
豊福 雅典	筑波大学 生命環境系 准教授
中沢 洋三	信州大学 医学部 教授
西澤 知宏	横浜市立大学 大学院生命医科学研究科 教授
西原 広史	慶應義塾大学 医学部 教授
野村 暢彦	筑波大学 生命環境系 教授
蓮沼 誠久	神戸大学 先端バイオ工学研究センター 教授
浜本 隆二	国立がん研究センター研究所 医療AI研究開発分野 分野長
東山 哲也	東京大学 大学院理学研究科 教授
日野原 邦彦	名古屋大学 大学院医学系研究科 特任准教授
晝間 敬	東京大学 大学院総合文化研究科 准教授
廣瀬 哲朗	大阪大学 大学院生命機能研究科 教授
深瀬 浩一	大阪大学 大学院理学研究科・理学部 教授
深水 昭吉	筑波大学 生存ダイナミクス研究センター (TARA) 教授
福田 弘和	大阪公立大学 大学院工学研究科 教授
藤尾 圭志	東京大学 大学院医学系研究科 教授
藤田 恭行	京都大学 大学院医学研究科 教授
堀崎 遼一	東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授
松崎 典弥	大阪大学 大学院工学研究科 教授
松村 健	元産業技術総合研究所 生物プロセス研究部門 研究グループ長
松本 直通	横浜市立大学 医学部医学科 教授
水口 賢司	医薬基盤・健康・栄養研究所 AI健康・医療研究センター センター長
光田 展隆	産業技術総合研究所 生物プロセス研究部門 研究グループ長
村上 正晃	北海道大学 遺伝子病制御研究所 所長/教授
森脇 由隆	東京大学 大学院農学生命科学研究科 助教
八木田 和弘	京都府立医科大学 大学院医学研究科 教授
安井 隆雄	名古屋大学 大学院工学研究科 准教授
柳澤 修一	東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
柳田 素子	京都大学 大学院医学研究科 教授
山田 泰広	東京大学 医科学研究所 教授
山西 芳裕	九州工業大学 情報工学研究院 教授
山本 卓	広島大学 大学院統合生命科学研究科 教授
吉橋 忠	国際農林水産業研究センター 生物資源・利用領域 主任研究員
渡邊 真弥	自治医科大学 医学部 准教授
渡邊 力也	理化学研究所 開拓研究本部 主任研究員

付録3 研究開発の俯瞰報告書 (2023年) 全分野で対象としている俯瞰区分・研究開発領域一覧

1. 環境エネルギー分野 (CRDS-FY2022-FR-03)

俯瞰区分	節番号	研究開発領域
電力のゼロエミ化・安定化	2.1.1	火力発電
	2.1.2	原子力発電
	2.1.3	太陽光発電
	2.1.4	風力発電
	2.1.5	バイオマス発電・利用
	2.1.6	水力発電・海洋発電
	2.1.7	地熱発電・利用
	2.1.8	太陽熱発電・利用
	2.1.9	CO ₂ 回収・貯留 (CCS)
産業・運輸部門のゼロエミ化・炭素循環利用	2.2.1	蓄エネルギー技術
	2.2.2	水素・アンモニア
	2.2.3	CO ₂ 利用
	2.2.4	産業熱利用
業務・家庭部門のゼロエミ化・低温熱利用	2.3.1	地域・建物エネルギー利用
大気中CO ₂ 除去	2.4.1	ネガティブエミッション技術
エネルギーシステム統合化	2.5.1	エネルギーマネジメントシステム
	2.5.2	エネルギーシステム・技術評価
エネルギー分野の基盤科学技術	2.6.1	反応性熱流体
	2.6.2	トライボロジー
	2.6.3	破壊力学
地球システム観測・予測	2.7.1	気候変動観測
	2.7.2	気候変動予測
	2.7.3	水循環 (水資源・水防災)
	2.7.4	生態系・生物多様性の観測・評価・予測
人と自然の調和	2.8.1	社会-生態システムの評価・予測
	2.8.2	農林水産業における気候変動影響評価・適応
	2.8.3	都市環境サステナビリティ
	2.8.4	環境リスク学的感染症防御
持続可能な資源利用	2.9.1	水利用・水処理
	2.9.2	持続可能な大気環境
	2.9.3	持続可能な土壌環境
	2.9.4	リサイクル
	2.9.5	ライフサイクル管理 (設計・評価・運用)
環境分野の基盤科学技術	2.10.1	地球環境リモートセンシング
	2.10.2	環境分析・化学物質リスク評価

2. システム・情報科学技術分野 (CRDS-FY2022-FR-04)

俯瞰区分	節番号	研究開発領域
人工知能・ビッグデータ	2.1.1	知覚・運動系のAI技術
	2.1.2	言語・知識系のAI技術
	2.1.3	エージェント技術
	2.1.4	AIソフトウェア工学
	2.1.5	人・AI協働と意思決定支援
	2.1.6	AI・データ駆動型問題解決
	2.1.7	計算脳科学
	2.1.8	認知発達ロボティクス
	2.1.9	社会におけるAI
ロボティクス	2.2.1	制御
	2.2.2	生物規範型ロボティクス
	2.2.3	マニピュレーション
	2.2.4	移動 (地上)
	2.2.5	Human Robot Interaction
	2.2.6	自律分散システム
	2.2.7	産業用ロボット
	2.2.8	サービスロボット
	2.2.9	災害対応ロボット
	2.2.10	インフラ保守ロボット
	2.2.11	農林水産ロボット
社会システム科学	2.3.1	デジタル変革
	2.3.2	サービスサイエンス
	2.3.3	社会システムアーキテクチャー
	2.3.4	メカニズムデザイン
	2.3.5	計算社会科学
セキュリティ・トラスト	2.4.1	IoTシステムのセキュリティー
	2.4.2	サイバーセキュリティー
	2.4.3	データ・コンテンツのセキュリティー
	2.4.4	人・社会とセキュリティー
	2.4.5	システムのデジタルトラスト
	2.4.6	データ・コンテンツのデジタルトラスト
	2.4.7	社会におけるトラスト
コンピューティングアーキテクチャー	2.5.1	計算方式
	2.5.2	プロセッサアーキテクチャー
	2.5.3	量子コンピューティング
	2.5.4	データ処理基盤
	2.5.5	IoTアーキテクチャー
	2.5.6	デジタル社会基盤
通信・ネットワーク	2.6.1	光通信
	2.6.2	無線・モバイル通信
	2.6.3	量子通信
	2.6.4	ネットワーク運用
	2.6.5	ネットワークコンピューティング
	2.6.6	将来ネットワークアーキテクチャー
	2.6.7	ネットワークサービス実現技術
	2.6.8	ネットワーク科学
数理科学	2.7.1	数理モデリング
	2.7.2	数値解析・データ解析
	2.7.3	因果推論
	2.7.4	意思決定と最適化の数理
	2.7.5	計算理論
	2.7.6	システム設計の数理

3. ナノテクノロジー・材料分野 (CRDS-FY2022-FR-05)

俯瞰区分	節番号	研究開発領域
環境・エネルギー応用	2.1.1	蓄電デバイス
	2.1.2	分離技術
	2.1.3	次世代太陽電池材料
	2.1.4	再生可能エネルギーを利用した燃料・化成品変換技術
バイオ・医療応用	2.2.1	人工生体組織・機能性バイオ材料
	2.2.2	生体関連ナノ・分子システム
	2.2.3	バイオセンシング
	2.2.4	生体イメージング
ICT・エレクトロニクス応用	2.3.1	革新半導体デバイス
	2.3.2	脳型コンピューティングデバイス
	2.3.3	フォトニクス材料・デバイス・集積技術
	2.3.4	IoTセンシングデバイス
	2.3.5	量子コンピューティング・通信
	2.3.6	スピントロニクス
社会インフラ・モビリティ応用	2.4.1	金属系構造材料
	2.4.2	複合材料
	2.4.3	ナノ力学制御技術
	2.4.4	パワー半導体材料・デバイス
	2.4.5	磁石・磁性材料
物質と機能の設計・制御	2.5.1	分子技術
	2.5.2	次世代元素戦略
	2.5.3	データ駆動型物質・材料開発
	2.5.4	フォノンエンジニアリング
	2.5.5	量子マテリアル
	2.5.6	有機無機ハイブリッド材料
共通基盤科学技術	2.6.1	微細加工・三次元集積
	2.6.2	ナノ・オペランド計測
	2.6.3	物質・材料シミュレーション
共通支援策	2.7.1	ナノテク・新奇マテリアルのELSI/RRI/国際標準

4. ライフサイエンス・臨床医学分野 (CRDS-FY2022-FR-06)

俯瞰区分	節番号	研究開発領域
健康・医療	2.1.1	低・中分子創薬
	2.1.2	高分子創薬 (抗体)
	2.1.3	AI創薬
	2.1.4	幹細胞治療 (再生医療)
	2.1.5	遺伝子治療 (in vivo 遺伝子治療/ex vivo 遺伝子治療)
	2.1.6	ゲノム医療
	2.1.7	バイオマーカー・リキッドバイオプシー
	2.1.8	AI診断・予防
	2.1.9	感染症
	2.1.10	がん
	2.1.11	脳・神経
	2.1.12	免疫・炎症
	2.1.13	生体時計・睡眠
	2.1.14	老化
	2.1.15	臓器連関
農業・生物生産	2.2.1	微生物ものづくり
	2.2.2	植物ものづくり
	2.2.3	農業エンジニアリング
	2.2.4	植物生殖
	2.2.5	植物栄養
基礎基盤	2.3.1	遺伝子発現機構
	2.3.2	細胞外微粒子・細胞外小胞
	2.3.3	マイクロバイオーム
	2.3.4	構造解析 (生体高分子・代謝産物)
	2.3.5	光学イメージング
	2.3.6	一細胞オミクス・空間オミクス
	2.3.7	ゲノム編集・エピゲノム編集
	2.3.8	オプトバイオロジー
	2.3.9	ケミカルバイオロジー
	2.3.10	タンパク質設計