

## （付録1）執筆協力者一覧

※五十音順、敬称略、所属・役職は本報告書作成時点

### ■基礎生命科学

榎 佳之	（前）豊橋技術科学大学 学長【総括責任者】
石井 優	大阪大学大学院 医学系研究科 感染免疫医学講座 免疫細胞生物学教室 教授
入来 篤史	理化学研究所脳科学総合研究センター シニアユニットリーダー
牛島 俊和	国立がん研究センター分子診断・個別医療開発グループ エピゲノム解析分野 分野長
小安 重夫	理化学研究所統合生命医科学研究センター センター長代理
佐藤 正明	東北大学 国際高等研究教育機構 学際科学フロンティア研究所 所長・教授
菅野 純夫	東京大学大学院新領域創成科学研究科メディカルゲノム専攻ゲノム制御医学分野 教授
竹田 潔	大阪大学大学院医学系研究科 予防環境医学講座 免疫制御学研究室 教授
武田 洋幸	東京大学大学院理学系研究科 生物科学専攻 教授
但野 茂	北海道大学大学院工学研究院 教授
津本 忠治	（独）理化学研究所脳科学総合研究センター 神経回路メカニズム研究グループ ユニットリーダー
鍋島 陽一	（公財）先端医療振興財団先端医療センター センター長
深水 昭吉	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 教授
本間 研一	北海道大学大学院医学研究科 時間医学講座 客員教授
松本 健郎	名古屋工業大学 おもひ領域 教授
森下 真一	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

### ■次世代基盤技術

坂田 恒昭	塩野義製薬(株) 大阪大学大学院基礎工学研究科 シニアフェロー・客員教授【総括責任者】
岡部 隆義	東京大学 創薬オープンイノベーションセンター 特任教授
奥野 恭史	京都大学大学院/(株)京都コンステラ・テクノロジーズ 教授/取締役
落谷 孝広	国立がん研究センター研究所 分野長
小山 裕雄	（独）理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター創薬化学基盤ユニット ユニットリーダー
黒田 真也	東京大学 大学院理学系研究科 生物化学専攻 教授
高田 寛治	京都薬科大学薬物動態学教室 教授
田畑 泰彦	京都大学再生医科学研究所 教授
中村 幸夫	理化学研究所バイオリソースセンター 室長
濡木 理	東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻 教授
野村 龍太	公益財団法人実験動物中央研究所 理事長

畑澤 順	大阪大学大学院医学系研究科附属 PET 分子イメージングセンター センター 長
本田 賢也	理化学研究所統合生命医科学研究センター チームリーダー
水島 徹	慶応大学薬学部 教授
宮野 悟	東京大学医科学研究所 教授
山本 卓	広島大学理学研究科 数理分子生命理学専攻 生命理学講座 教授

## ■医薬品など

木村 廣道	東京大学大学院薬学系研究科 ファーマコビジネス・イノベーション教室 特任 教授 【総括責任者】
阿久津英憲	国立成育医療研究センター 室長
小比賀 聡	大阪大学大学院 薬学研究科 生物有機化学分野 教授
河上 裕	慶應義塾大学医学部 先端医科学研究所 教授
桐野 豊	徳島文理大学 学長
樽林 陽一	医薬基盤研究所 創薬支援戦略室 室長
珠玖 洋	三重大学大学院医学系研究科病態解明医学講座 教授
菅 裕明	東京大学大学院理学系研究科化学専攻生物有機化学研究室 教授
杉山 治夫	大阪大学医学系研究科 免疫造血制御学研究室 教授
津本 浩平	東京大学医科学研究所疾患プロテオミクスラボラトリー 教授

## ■医療・介護・福祉機器

佐久間一郎	東京大学大学院工学系研究科医療福祉工学開発評価研究センター センター 長・教授【総括責任者】
井上 剛伸	国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部 部長
大西 昭郎	東京大学 公共政策大学院 特任教授
増澤 徹	茨城大学工学部 教授、副工学部長
三林 浩二	東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 副理事（企画・大学改革）生体材料工 学研究所 教授（就職担当）大学院 医歯学総合研究科 教授兼任

## ■健康・医療全般

中尾 一和	京都大学大学院医科学研究科メディカルイノベーションセンター 特任教授【総 括責任者】
五十嵐 隆	国立成育医療センター 総長
石井 健	医薬基盤研究所アジュバント開発プロジェクト プロジェクトリーダー
磯 博康	大阪大学大学院医学系研究科社会環境医学講座公衆衛生学 教授
大江 和彦	東京大学大学院医学系研究科医療情報経済学分野 教授
岡 明	東京大学大学院医学系研究科 生殖・発達・加齢医学専攻 小児医学講座 教授
神庭 重信	九州大学大学院医学研究院臨床医学部門内科学講座 教授
北風 政史	国立循環器病研究センター 臨床研究部 部長
後藤 励	京都大学 白眉センター 准教授

佐田 文宏	国立保健医療科学院 特任研究員
佐藤 敦志	東京都立神経病院 医員
佐谷 秀行	慶應義塾大学医学部先端医科学研究所遺伝子制御研究部門 教授
杉浦 清了	東京大学大学院新領域創成科学研究科 特任教授
高戸 毅	東京大学大学院医学系研究科外科学専攻 教授
高橋 尚人	東京大学大学院医学系研究科 生殖・発達・加齢医学専攻 小児医学講座 准教授
高橋 正紀	大阪大学大学院医学系研究科神経内科学 講師
高橋 良輔	京都大学大学院医学研究科臨床神経学 教授
滝田 順子	東京大学大学院医学系研究科 生殖・発達・加齢医学専攻 小児医学講座 准教授
田中 敏博	東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 教授
津金昌一郎	国立がん研究センターがん予防・検診研究センター センター長
辻 一郎	東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野 教授
戸口田淳也	京都大学大学院再生医科学研究所組織再生応用分野 教授
張田 豊	東京大学大学院医学系研究科 生殖・発達・加齢医学専攻 小児医学講座 講師
平田陽一郎	東京大学大学院医学系研究科 生殖・発達・加齢医学専攻 小児医学講座 助教
福田 敬	国立保健医療科学院研究情報支援研究センター 上席主任研究官
古井 祐司	東京大学政策ビジョン研究センター健康経営研究ユニット 特任助教
松田 晋哉	産業医科大学医学部・公衆衛生学教室 教授
松原 洋一	国立成育医療研究センター 研究所長
光山 正雄	京都大学大学院総合生存学館 総合生存学専攻 特定教授
望月 秀樹	大阪大学大学院医学系研究科神経内科学 教授
安戸 裕貴	東京大学大学院医学系研究科 生殖・発達・加齢医学専攻 小児医学講座 助教
山本 一彦	東京大学大学院医学系研究科生体防御腫瘍内科学講座アレルギー・リウマチ学 教授

■グリーンバイオ

江面 浩	筑波大学生命環境系 生物圏資源科学専攻 教授/研究科長【総括責任者】
赤間 一仁	島根大学生物資源科学研究科 教授
安東 郁男	農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 稲研究領域 領域長
伊藤 元己	東京大学 大学院総合文化研究科 広域科学専攻 教授
今井 真介	ハウス食品グループ本社株式会社 研究主幹
小川 順	京都大学 大学院農学研究科 応用生命科学専攻 教授
小田 俊介	農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 麦研究領域 領域長
川端 潤	三菱化学科学技術研究センター バイオ技術研究所 グループリーダー
小西 康裕	大阪府立大学 工学研究科 物質化学系専攻 教授
高村 典子	国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター センター長
田川 大輔	(株)森下仁丹 カプセル開発部 基礎開発グループ グループリーダー
中井 覚	住友林業株式会社 環境経営推進室 チームマネージャー
羽鹿 牧太	農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 畑作物研究領域 領域長
福岡 浩之	農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 野菜育種・ゲノム研究領域

## 領域長

福崎英一郎	大阪大学 大学院工学研究科 生命先端工学専攻 教授
藤原 徹	東京大学 大学院農学生命科学研究科 応用生命科学専攻 教授
室岡 義勝	大阪大学 名誉教授
矢野 昌裕	農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 所長
山本 俊哉	農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 果樹ゲノム研究領域 領域長
山本(前田)万里	食品総合研究所 食品機能研究領域 領域長
渡部 靖夫	法政大学 生命科学部 教授

## ■ヒトと社会

笹栗 俊之	九州大学大学院 医学研究院生体情報科学講座 臨床薬理学分野 教授【総括責任者】
五十嵐 隆	(独) 国立成育医療研究センター 総長
梅澤 明弘	(独) 国立成育医療研究センター 再生医療センター 部長
洪 賢秀	東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター公共政策研究分野 特任助教(研究倫理支援室付)
佐倉 統	東京大学大学院 情報学環 教授
佐古田三郎	国立病院機構刀根山病院 院長
佐藤雄一郎	東京学芸大学 人文社会科学系法学・政治学分野 准教授
四ノ宮成祥	防衛医科大学校 分子生体制御学講座 教授
田中 幹人	早稲田大学 政治経済学術院 准教授
田代 志門	昭和大学 研究推進室 講師
中島民恵子	ラトガーズ大学 非常勤講師
中西 三春	公益財団法人東京都医学総合研究所 主任研究員

## （付録 2）専門用語解説

### 3.1 基礎生命科学

#### DTC 遺伝子検査

直接消費者向け（Direct to Consumer）に提供される遺伝子検査ビジネス。例えば血液サンプルから、バイオマーカーを検出し、将来がんにかかるリスクなどのレポートを提供する。自己制御的な健康維持の試みとしてとらえられる一方、検査の質、データの信頼性などに疑義が呈されることも多い。

#### IEHC（国際ヒトエピゲノムコンソーシアム）

International Human Epigenome Consortium の略称。2010年に発足。ヒトにおける1,000の標準エピゲノムの決定を目標とした国際プロジェクトで、現在、日本、米国、EU、韓国、ドイツ、カナダ、イタリアが参加している。

#### ホルミシス効果

活性酸素が発生したことにもなう防御機構の増強効果のこと。近年の老化研究において、酸化ストレスが老化の一因とみられ、防御機構、防御機構増強の研究が進められている。

#### オープンイノベーション

自社技術だけでなく他社がもつ技術やアイデアを組み合わせ、革新的な商品やビジネスモデルを生み出すこと。自社の研究開発力だけに頼るやり方と対比される。

#### 共生細菌

ヒトの体内や表皮に共生している細菌。多くは腸管内に存在し、ヒトの免疫機構にも共生している細菌が関与していることが明らかになった。

#### metabolome（メタボローム）

代謝により得られた代謝産物の総体のこと。

#### 体性幹細胞

生体中に存在する様々な幹細胞の総称。血液に分化する造血幹細胞、小腸や大腸に分化する腸管幹細胞、骨、心筋、軟骨などに分化する間葉系幹細胞などがある。

#### 機能的核磁気共鳴(fMRI)

脳血管において血液中のヘモグロビンが酸素を放出する際、あるいは酸素を受け取った際に生じる磁場の変化を感知して画像化し、脳活動を観測することができる装置。

#### 人体シミュレータ

ヒトを対象とする医学実験において、生体を模した人間型装置に臓器レベルのシミュレータを組み込み、手術の予行演習、薬効の確認などに使う試み。スーパーコンピュータの活用法の一つとして検討されつつある。

#### 概日リズム

およそ24時間周期で変動する生理現象。ほぼすべての生物に存在している。光環境や温度変化、食事などの刺激で影響を受けると言われ、特に光刺激による生活リズムの修正などに注目が集まりつつある。

#### メカノバイオロジー

主に細胞や組織が、加えられた機械的刺激（力）によってどのように変化するかを研究する融合的な学術分野。細胞が力を感じる機構の解明から、医療技術や創薬につながる研究が進みつつある。

#### マルチモーダルイメージング

生体のイメージングに際して、適した波長領域、浸透度などを複数組み合わせる観測・計測する技術。蛍光プローブ、造影剤などの開発、これらを用いる光学機器の開発が進められている。

### 3.2 次世代基盤技術

#### バイオインフォマティクス

遺伝子やタンパク質の構造といった生命がもっている「情報」と言えるものを分析することで生命について調べる、といった研究領域。

#### X線結晶構造解析

散乱されたX線を観測することにより、物質の中の電子の分布を解析し、物質の3次元構造を知る手法。

#### システムズバイオロジー

分子メカニズムから生理学的現象まで、生命現象をシステムとして理解する、医療・創薬などに応用することを目的とする研究領域。

#### トランスオミクス

多階層オミクスデータを情報科学・統計数学的解析により階層縦断的に結合させて分子グローバルネットワークを同定して生体システムを解析する学問領域。

#### エクソソーム

エクソソームは、細胞から分泌された脂質二重膜で形成される直径40nm～100nm程度の小胞で生体では唾液、血液、尿、羊水、悪性腹水などの体液中で観察され、培養細胞からも分泌されている。

#### マイクロバイオーム

常在細菌叢（フローラ）の組成とそれがもつ遺伝子を明らかにし、その破綻がいかなる疾患・健康被害をもたらすかを理解することで、健康維持や疾患治療に応用する研究領域。

#### アコースティック分注装置

化合物をアッセイする場合、通常化合物のDMSO溶液をマイクロプレートに分注するが、この際チップの代わりに非接触のアコースティック方式で溶液をnLレベルで分注する装置。

#### メディシナルケミストリー

有機合成化学を用いて低分子医薬品の開発候補化合物を見出す技術。

#### ドラッグリポジショニング

特定の疾患に有効な治療薬から、別の疾患に有効な新たな薬効をみつけだすこと。欧米では製薬会社や国が組織的に開発を進めている。

#### ドラッグデリバリーシステム

体内の薬物分布を量的・空間的・時間的に制御し、コントロールする薬物伝達システム。

#### off-target 効果

本来の標的（on-target）とは異なる別の分子（off-target）を阻害、あるいは活性化してしまう効果。

#### バイオプシー

病変部位の組織を採取し顕微鏡で病変部位を観察することによって、病気の診断または病変の拡大の程度を調べるために有用な臨床検査の一つ。

#### ヒト化動物

ヒト疾患の解明と医薬品開発のため、作製されたヒト細胞や組織を生着させたモデル動物。

#### アミロイドイメージング

アルツハイマー病の原因物質とされるアミロイドが、脳にたまっているかどうかをPETを利用して検査をする方法。

### 3.3 医薬品など

#### ハイスループット・スクリーニング

膨大な種類の化合物から構成される化合物ライブラリの中から、自動化されたロボットなどを用いて、創薬ターゲットに対して活性をもつ化合物を選別する技術。

#### 中分子医薬品

天然物とは一線を画す構造多様性に富んだ分子量にして500～3,000 Da程度の医薬品。

#### 抗体薬物複合体（ADC：Antibody-Drug Conjugation）

抗体と低分子薬物をリンカーで結合した複合体であり、作用機序としては、標的細胞表面の標的分子にADCの抗体部分が結合するADCが細胞内に取り込まれ、細胞内でADCのリンカーが切断されることにより細胞内で低分子薬物の薬効が発揮される。

#### SELEX 法

SELEX (Systematic Evolution of Ligands by EXponential enrichment) 法は色素、アミノ酸、タンパク質に結合する核酸リガンド（アプタマー）の実体を明らかにする方法。

#### 免疫バイオマーカー

疾患の進行や治療に対する反応と相関性を有して増減する免疫関連の生体分子や生物活性のことであり、サイトカインや細胞膜分子、細胞増殖性や傷害活性などを含む。

#### 遺伝子治療

遺伝子または遺伝子を導入した細胞を投与する治療法。疾患の原因遺伝子の働きを直接補完、修復することや、病変に対する生体反応の増強、調整により疾患を克服することを目指す治療。

#### 再生医療等安全性確保法

平成26年11月25日に施行された「再生医療の安全性の確保等に関する法律」（平成25年法律第85号）は、再生医療の安全性の確保などを図るため、再生医療の提供機関

及び細胞培養加工施設についての基準を定めた。他方、再生医療の実用化に対応できるよう、再生医療製品の特性を踏まえた承認・許可制度については、「薬事法等の一部を改正する法律」（平成 25 年法律第 84 号）により定められている。

#### レギュラトリーサイエンス

医薬品、食品、環境物質など、人体などに影響がある物質の適正かつ安全な使用のために、その基準値、安全性・有効性の評価、対応、さらに上位では行政施策やシステムのあり方について、実験室での研究や社会学的研究・疫学研究、臨床研究を通じて検討していく分野のこと。研究開発と並行して安全性の情報を取得し、またその科学的結果を行政・規制のガイドラインへも反映させることで、承認の迅速化に貢献する。

### 3.4 医療・介護・福祉機器

#### マルチモダリティ診断 (multimodality diagnosis)

CT や MRI、超音波などの複数の方法で得られた医療画像データを組み合わせ、それぞれの特性を活かしてより精度の高い診断を可能とする技術。

#### デバイスラグ (device lag)

欧米で承認・販売された医療機器が、日本では未承認のため導入が遅れ使用できない状況を示し、「開発ラグ」と「審査ラグ」からなる。海外で使われる最先端の医療機器が国内では使えないという問題から、その解消に向けて PMDA（独立行政法人 医薬品医療機器総合機構）では審査の迅速化の取り組みを行ない、審査ラグ（米国と日本の審査期間の差）については、解消に近い状態にまで短縮してきている。

#### オーファンテクノロジー (orphan technology)

福祉機器の分野では特定の障害者のみに対応した機器を示し、オーファンプロダクツ (orphan products) とも呼ばれる。一般に、多品種少量生産、市場規模が小さい、使用者に合わせ調整と適合が必要、という傾向をもつ。ユニバーサルデザインとは対極を表す。

#### 人体通信 (human body communication)

ケーブルを使わずに人体そのものを通信媒体として利用する通信で、電界方式、電流方式など、いくつかの方式がある。例えば電界方式の場合、体表面に沿った数センチの電界層に信号を与えるため非接触の通信が可能となる。ケーブルが不要になる、消費電力が少なくて済む、などの大きなメリットがあり、患者のバイタルサインを扱う医療現場でも応用展開が期待されている。

#### ACO (Accountable Care Organization)

厳密な定義は明確になっていないが、米国の医療制度においては 2012 年より導入している、複数の病院や医師などが形成する民間組織。互いに情報共有など協力しながら地域の患者集団に、質を維持しながら高効率の医療を提供することを目指す。ACO 認定を受けた組織は、医療費を節約できた場合に節約分の一部が ACO の収入となり、効率化のインセンティブとなっている。その概念は、ダートマス大学のエリオット・フィッシャー (Elliott Fisher) 教授によって 2006 年に提唱された。

### 3.5 健康医療・全般



### アジュバント (adjuvant)

免疫分野におけるアジュバントとは、抗原と混合して投与することでその抗原性を増強させる物質（免疫増強剤）。ワクチンと一緒に投与することで、ワクチンの効果を高める。その作用機序は未解明の部分が多い。なお、がん治療におけるアジュバントとは、一般に手術や放射線療法を行った後に行われる化学療法を指す。

### 疫学 (epidemiology)

個人ではなく特定の集団における健康に関連した状況あるいは事象の分布や決定要素を明らかにする学問。また、健康問題を制御するためにその学問を応用することも含まれる。疫学研究の手法には、サーベイランス（監視）や記述研究のような観察型のものと、特定の仮説を検証する分析型あるいは介入型のものがある。わが国では海軍で多発した脚気の原因が食事にあることをつきとめた、高木兼寛の事例が有名である。

### コホート研究 (cohort study)

特定の集団（コホート）を長期間にわたって観察し、その観察結果から疾病発生などの特定のイベントと様々な要因との関連性を統計学的な分析を通じて明らかにする研究。集団の健康状態の変化や疾病発生の有無などを将来にわたって追跡調査する研究を前向きコホート研究と呼び、曝露の明らかな集団の過去の記録から、健康状態の変化や疾病発生などを調査する研究を後向きコホート研究と呼ぶ。近年はゲノム情報も含めたコホート研究が重視されている。対象とする集団を出生時より観察するものを、出生コホート研究と呼ぶ（例：東北メディカル・メガバンク三世代コホートなど）。

### 先制医療 (Preemptive medicine)

科学的根拠に基づく遺伝素因およびバイオマーカーを用いてハイリスク群を同定（層別化・個別化）し、疾患の発症を高い確率で予測する。そして、将来の疾患発症リスクに応じた適切な予防的介入（生活習慣の改善（食事、運動など）、医薬品ほか）を実施し、疾患あるいは重篤な合併症の発症を予防するか遅らせようとする、「個の医学」に根ざした新しい予防コンセプトである

### バイオマーカー (biomarker)

血液などに含まれる様々な生体由来物質（RNA（microRNA ほか）、タンパク質、代謝産物など）、PET などの画像データ、心電図、骨密度、血圧、生活リズム（睡眠ほか）など、生体の状態を示す客観的な指標であり、疾患発症リスクの定量的評価において不可欠のものである。

### レギュラトリーサイエンス (regulatory science)

医薬品、食品、環境物質など、人体などに影響がある物質の適正かつ安全な使用のために、その基準値、安全性・有効性の評価、対応、さらに上位では行政施策やシステムのあり方について、実験室での研究や社会学的研究・疫学研究、臨床研究を通じて検討していく分野のこと。研究開発と並行して安全性の情報を取得し、またその科学的結果を行政・規制のガイドラインへも反映させることで、承認の迅速化に貢献する。

### DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease)

慢性疾患の発症素因の形成が、発達期（受精～乳幼児期）の環境と関係するとする仮説。欧州の疫学データなどに基づき、David Barker らによって提唱された概念である。近年では、欧州の出生コホート研究などを通じて、肥満、心代謝疾患（糖尿病、心血管

疾患など）、発達障害、精神疾患などとの関係を示唆する知見が蓄積している。

#### GWAS (Genome-Wide Association Study)

ゲノム全体をほぼカバーするような、50 万個以上の一塩基多型 (single nucleotide polymorphism: SNP) の遺伝子型を決定し、主に SNP の組み合わせ頻度 (対立遺伝子や遺伝子型) と、疾患や量的形質との関連を統計的に調べる方法。

### 3.6 グリーンバイオ

#### 植物における新育種技術 (NBT; new plant breeding techniques)

NBT とは遺伝子組換えに代わる技術として新しく開発された 8 つの技術を指す。オリゴヌクレオチド指定突然変異導入技術、ゲノム編集技術、シスジェネシス及びトランスジェネシス、RNA 依存性 DNA メチル化技術、接ぎ木による新しい組換え技術、逆育種、アグロインフィルとレーション、合成ゲノム技術。NBT のいくつかではゲノムにおける大規模な遺伝子改変を起こさないものもあり、遺伝子組換えとして扱うか否かの議論が世界中で行われている。

#### 土壌微生物、根粒菌、菌根菌

土壌中に存在する微生物の総称で、特に植物の根周辺に存在する微生物群を根圏微生物叢とよぶ。メタゲノム解析技術の開発によって、微生物叢の網羅的解明が可能になってきた。ただし、これらの微生物の中で植物との相利共生が明らかにされているのは根粒菌と菌根菌のみである。根粒菌はマメ科植物との共生により窒素固定を行う細菌である。菌根菌とは陸上植物の約 80% と共生関係を築くことができるとされる共生菌で、宿主植物から炭素源を得る代わりに、リンなどの無機塩類を宿主植物へ供給する。

#### 食品の新たな機能性表示制度

健康効果を表示できる制度として現行では「特定保険用食品 (トクホ)」、「栄養機能食品」の 2 つであるが、2015 年 4 月から「食品の新たな機能性表示制度」がスタートする。「国民が自らの健康を守るための的確な情報提供と、農産物の海外展開を視野に入れ、諸外国よりもわかりやすい機能性表示を促す仕組みを作る」ことを目的に、政府による導入が決定された。現行の 2 つは許可制であるが、新しい表示制度では事業者の責任による届出制であり、表示の根拠となる研究データや科学的根拠を示す論文などを消費者庁に提出する必要がある。また、加工食品のみならず、生鮮食品など、農水産物も対象となる。

#### 食料安全保障 (Food Security)

世界的なフードセキュリティの定義としては、すべての人々が、あらゆるときに、活動的で健康な生活を送るのに必要な食料上の要件と食の嗜好を満たすのに十分な量の、安全かつ栄養的な食料を、物理的にも (社会) 経済的にも手に入れることができるときに存在する。必要な要素として、量的充足、物理的・経済的入手可能性、適切な利用、安定性が考慮されている。わが国における食料安全保障としては以下の 3 点が強調されている: 国内生産の確保、安定輸入の確保、不測事態に備える食料の備蓄・自給力の維持強化。

#### 人工酵素

天然にある酵素や生体分子に人工的な改変を加えて、新たな性能（新たな反応性や基質特異性、触媒活性の上昇、人工膜中への導入）をもたせたもの。

### 合成生物学

DNA やタンパク質などの生体分子を新規に設計したり、新たな組合せを行うことで、「作ることによって生命現象を理解しようとする研究」と「有用な生体システムの創出を目的とする研究」に大別される。前者としては RNA からなる人工ゲノムと数十種類のタンパク質を封入した人工細胞において、自らの遺伝情報を自己複製することに成功した例が、後者としては、抗マラリア薬の前駆体をヨモギや酵母の遺伝子数種類を導入した大腸菌を作出することで大量生産が可能になった例が挙げられる。

### メタボロミクス

ある生物がもつすべての代謝産物を同定、定量し、生命現象を包括的に調べる解析手法。現段階では単一のすべての代謝物質を一斉に分析する手法がないため、いくつかの相補的手法を組み合わせたことが要求される。また、未知代謝物の同定は容易ではなく、極めて多数の未知化合物が未同定である。疾患のバイオマーカーの探索や、機能性成分を多く含む農作物品種の選抜に利用されている。

### バイオミネラリゼーション（溶液中の有価物の固体粒子化）

生物が自身の体の内外に鉱物（無機化合物）を作り出す生物鉱物形成作用のこと。ヒトの歯や骨、サンゴの骨格、真珠、貝殻もこの作用によってできたものの一つ。微生物（金属イオン還元細菌）を用いて、白金族金属や金を還元、濃縮、粒子化させることで、希薄な濃度からの金属の回収する方法が研究されている。

### DNA バーコーディング

特定の遺伝子領域の短い塩基配列（DNA バーコード）を用いて生物種を同定する系統学的手法。バーコード領域として、動物：ミトコンドリア *COI* 領域、菌類：核 rDNA *ITS* 領域、植物：*rbcL* と *matK* の組合せが一般的に用いられている。

### 生態系サービス

生態系がもたらす公益的機能。人類の暮らしには食料や水の供給、気候の安定など、生物多様性を基盤とする生態系から得られる恩恵によって支えられているが、こうした恩恵のことを生態系サービスとよぶ。国連の研究調査「ビジネスのための生態系と生物多様性の経済学」によると、生物多様性損失による経済的影響は、年間 200～450 兆円におよぶと試算されている。

### バイオレメディエーション

生物（微生物や植物など）の働きを利用して汚染物質を分解などすることで、土壌地下水などの環境汚染の浄化を図る技術のこと。多様な汚染物質への適用が可能で、投入エネルギーが理論的に少ないため、浄化費用が低く済むと考えられている。バイオレメディエーションとしては、外部で培養した微生物を導入することで浄化を行う「バイオオーグメンテーション」、栄養素や酸素を供給することで汚染地域の微生物を活性化することにより浄化を行う「バイオスティミュレーション」、植物を利用して土壌浄化を行う「ファイトレメディエーション」が含まれる。

### 3.7 ヒトと社会

#### Biopiracy（バイオパイラシー）

植物性物質や遺伝細胞情報といった自然由来の生物資源を、それらを保有する国や人々の合意なしに商業利用する行為。

#### 再生医療等の安全性の確保等に関する法律

平成 26 年 11 月 25 日に施行された「再生医療の安全性の確保等に関する法律」（平成 25 年法律第 85 号）は、再生医療の安全性の確保などを図るため、再生医療の提供機関及び細胞培養加工施設についての基準を定めた。他方、再生医療の実用化に対応できるよう、再生医療製品の特性を踏まえた承認・許可制度については、「薬事法等の一部を改正する法律」（平成 25 年法律第 84 号）により定められている。

#### 認知エンハンスメント

脳科学の発展に伴い、脳に作用する薬物を服用、若しくはその他の介入方法を利用することで、治療を超えて、人間のもつ知的能力の増強（例、記憶力や集中力の向上）させる行為。

#### 生物兵器禁止条約（Biological Weapons Convention : BWC）

正式名称「細菌兵器（生物兵器）及び毒素兵器の開発、生産及び貯蔵の禁止並びに廃棄に関する条約」は、生物・毒素兵器を包括的に禁止する唯一の多国間の法的枠組みである。化学兵器及び生物兵器の戦時における使用を禁止した 1925 年のジュネーブ議定書を受け、生物兵器の開発、生産、貯蔵などを禁止するとともに、すでに保有されている生物兵器を廃棄することを目的とする。

#### 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針

人を対象とする医学系研究については、「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）及び「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）により、その適正な実施が図られてきたが、近年の研究の多様化に伴い、両指針の適用関係が不明確になってきたことや、研究をめぐる不正事案が発生したことなどを踏まえて見直しの検討を行い、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」（平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号。）として両指針が統合された。

#### 統一投稿規定（医学雑誌編集者国際委員会（ICMJE）による）

近年、多重出版、オーサーシップ、利害の衝突といった、論文発表をめぐる科学者の不正行為が大きな問題となったことから、1978 年に欧米の総合医学雑誌編集者がバンクーバーで会議を開き、翌年、統一的な投稿規定「生物医学雑誌に関する統一投稿規定」Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals（URM）を発表。

#### リスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションとは、社会を取り巻くリスクに関する正確な情報を、行政、専門家、企業、市民などのステークホルダーである関係主体間で共有し、相互に意思疎通を図るための合意形成の方法。

#### 人工的水分・栄養補給法（artificial hydration and nutrition; AHN）

人工的水分・栄養補給法とは、経口による自然な摂取以外の仕方で水分・栄養を補給する方法の総称で、次のようなものがある：経腸栄養法（胃ろう栄養法、経鼻経管栄養

法、間欠的口腔食道経管栄養法)、非経腸栄養法(中心静脈栄養法、末梢静脈栄養法、持続皮下注射)。社団法人 日本老年医学会『高齢者の摂食嚥下障害に対する人工的な水分・栄養補給法の導入をめぐる意思決定プロセスの整備とガイドライン作成』平成 24 年 3 月より。

**(付録3) 索引**

- 1 塩基多型 ..... 53, 54, 55
- 23andMe ..... 44, 476
- Administrative science ..... 293
- Beijing Genome Institute ..... 34, 43, 477
- Benefit-risk assessment ..... 293
- BLUEPRINT ..... 62
- Brain Initiative ..... 102, 301, 302, 611, 612
- Brain Machine Interface (BMI) .....  
408, 409, 412, 418, 419, 431
- CMO (Contract Manufacturing Organization) .....  
242, 243, 244
- Common Variant ..... 454, 456
- CRISPR/Cas9 .....  
12, 138, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 211, 212,  
417, 510, 528
- Developmental Origins of Health and Disease  
(DOHad) .....  
344, 345, 348, 350, 436, 438, 443, 657
- Direct to Consumer (DTC) ..... 44, 45
- DNA マーカー .....  
508, 509, 512, 513, 514, 530
- DNA メチル化 ..... 51, 55, 59, 61, 62
- DNA ワクチン ..... 267
- ELSI (Ethical Legal Social Issues) .....  
4, 335, 336, 601, 616, 618, 630
- ES 細胞 .....  
83, 109, 199, 201, 203, 204, 207, 208, 210, 211,  
212, 213, 214, 218, 274, 281, 282, 283, 284, 285,  
286, 377, 434, 604, 605, 606, 607, 608, 627
- Evaluation Science ..... 293
- Evidence-based decision-making ..... 293
- FDG ..... 118, 121, 222, 224, 379
- Genome-Wide Association Study (GWAS) ..... 417
- GHTF (Global Harmonization Task Force) .....  
333, 336
- Information and Robot Technology (IRT) .....  
312, 315, 316
- FDG ..... 118, 121, 222, 224, 379
- iPS 細胞 .....  
iii, 83, 92, 109, 175, 176, 196, 200, 201, 202,  
203, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214,  
215, 274, 281, 282, 283, 284, 285, 292, 367,  
377, 399, 408, 412, 413, 417, 418, 419, 425,  
426, 430, 432, 433, 442, 598, 604, 605, 607, 633
- miRNA .....  
157, 159, 160, 161, 195, 248, 249, 250, 251, 252
- NICE (National Institute for Health and Care  
excellence) ..... 335, 488, 489, 493, 494
- Niche ..... 90
- NMR .....  
12, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 350
- PacBio ..... 49, 51, 53, 54, 55
- PET .....  
118, 119, 121, 122, 123, 221, 222, 223, 224, 225,  
299, 302, 303, 357, 374, 375, 376, 378, 379, 381,  
655, 657
- Precision farming ..... 519
- Pre-competitive collaboration ..... 230, 231
- Prediction/extrapolation ..... 293
- Quality Adjusted-Life Year (QALY) ..... 489
- Quality of Life (QOL) .....  
5, 8, 17, 40, 132, 155, 280, 298, 307, 308, 312,  
316, 317, 429, 440, 489, 643, 645
- Radiogenomics ..... 299, 301
- Screening ..... 174, 228, 231, 476
- siRNA ..... 195, 241, 242, 248, 249, 252, 253
- SPECT ..... 224, 357, 376, 379
- SPRING-8 ..... 134, 136, 137, 140
- Structure-based Drug Design ..... 231
- TALEN .....  
12, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 211, 218, 276,  
528
- TCA サイクル ..... 82
- TILLING 法 ..... 16, 510, 513

Translational Medicine .....	229, 231	遺伝子デリバリー.....	276
T細胞免疫 .....	266	遺伝子発現.....	
XFEL.....	57, 136, 139	42, 43, 49, 50, 52, 54, 59, 62, 86, 89, 90, 97, 138,	
ZFN.....		156, 190, 199, 210, 248, 286, 382, 389, 390, 409,	
12, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 211, 218, 276,		530	
528		遺伝子ベクター .....	276
アウトリーチ ... 9, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635		遺伝性疾患.....	
悪性新生物.....	15, 339	109, 271, 272, 276, 277, 363, 364, 386, 410, 413,	
アクセシブルデザイン.....	313, 315	420, 454, 455, 456, 457	
アジュバント .....		遺伝性疾患の治療.....	276
14, 39, 257, 259, 261, 263, 388, 389, 391, 393,		医薬品医療機器等法 .....	
397, 398, 399, 400, 657		15, 282, 284, 285, 298, 300, 307, 333, 334	
アプタマー.....	240, 248, 250, 251, 252, 253, 655	医薬品化学.....	178, 181
アルツハイマー .....		医療技術評価 .....	
11, 73, 95, 98, 121, 160, 187, 215, 222, 223, 230,		9, 339, 487, 488, 491, 492, 494, 503, 504	
231, 267, 299, 301, 302, 400, 408, 410, 411, 413,		医療経済 .....	
414, 417, 418, 419, 420, 421, 655		9, 241, 243, 339, 383, 431, 487, 488, 489, 490,	
アレルギー.....		491, 492, 493, 494	
61, 76, 169, 178, 386, 391, 437, 440, 441, 443,		医療情報 .....	
444, 448, 524, 526		9, 14, 18, 23, 44, 227, 292, 301, 321, 326, 339,	
安全性試験.....		345, 346, 363, 459, 460, 465, 476, 600	
161, 179, 188, 208, 216, 217, 218, 229, 437		医療保障 .....	
安全性評価. 12, 14, 39, 161, 175, 176, 202, 336, 343		9, 339, 487, 488, 493, 502, 503, 505	
アンチセンス .....		医療倫理 .....	16, 17, 610, 611, 638
240, 241, 242, 248, 249, 252, 253		インシリコ DR スクリーニング .....	
安楽死.....	643, 644, 645, 646	13, 188, 189, 190, 191	
遺伝子解析.....		インフォームド・コンセント.....	
9, 17, 44, 94, 95, 109, 261, 274, 336, 341, 363,		17, 598, 599, 601, 611, 638	
366, 367, 405, 417, 436, 439, 441, 443, 454, 455,		インフォマティクス .....	
590, 593, 597, 598, 600, 601		11, 17, 18, 52, 229, 231, 513, 598	
遺伝子組換え技術（GM） .....		インプラントデバイス.....	321
240, 510, 526, 527, 545, 586, 587, 592		ヴァーチャルスクリーニング.....	125, 126, 127, 129
遺伝子クローニング法.....	76	栄養 .....	
遺伝子研究.....		12, 14, 29, 30, 73, 82, 85, 169, 281, 340, 344,	
17, 411, 413, 415, 418, 431, 513, 598, 599		345, 346, 347, 349, 373, 438, 481, 482, 483, 518,	
遺伝子診断.....	42, 647	519, 520, 522, 524, 526, 527, 528, 529, 535, 536,	
遺伝子治療.....		540, 547, 556, 577, 586, 644, 645, 658, 659, 660	
2, 8, 138, 202, 204, 205, 227, 240, 262, 271, 272,		栄養環境 .....	85
273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 285, 359, 392,			
417, 419, 421, 608, 655, 673			

疫学.....	235, 240, 242, 249, 250, 253, 257, 258, 259, 260,
iv, 8, 17, 18, 27, 31, 46, 108, 109, 186, 292, 339,	261, 271, 276, 277, 278, 305, 307, 308, 339, 340,
340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349,	341, 342, 343, 345, 361, 363, 364, 367, 372, 373,
350, 351, 356, 361, 362, 363, 387, 398, 399, 400,	374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383,
401, 402, 408, 414, 429, 438, 480, 482, 490, 491,	384, 388, 389, 390, 391, 410, 418, 436, 438, 439,
493, 503, 598, 599, 600, 639, 640, 656, 657, 660	441, 442, 443, 445, 475, 476, 479, 496, 499, 500,
エクソーム解析.....	360, 363, 364, 443
エピゲノム.....	7, 11, 12, 13, 39, 42, 45, 50, 51, 54, 59, 60, 61, 62,
7, 11, 12, 13, 39, 42, 45, 50, 51, 54, 59, 60, 61, 62,	63, 64, 84, 86, 92, 151, 152, 156, 276, 344, 350,
372, 377, 436, 438, 443, 653	
エピジェネティクス.....	62, 90, 91, 92, 232, 233, 344, 347, 350, 367, 372,
62, 90, 91, 92, 232, 233, 344, 347, 350, 367, 372,	377, 379, 381
エンドファイト.....	519, 521
オミクス.....	11, 12, 13, 36, 39, 40, 127, 128, 129, 150, 151,
11, 12, 13, 36, 39, 40, 127, 128, 129, 150, 151,	152, 153, 507, 551, 654
オントロジー.....	460, 463, 464, 465
解糖系.....	82
概日リズム.....	106, 107, 108, 653
科学アドボカシー.....	633
科学コミュニケーション.....	597, 612, 613, 633, 634, 635
科学者教育.....	620
科学リテラシー.....	597, 629, 630, 633, 635
革新的バイオ医薬品.....	236, 237, 238, 243, 244
化合物ライブラリ.....	126, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 185, 229,
126, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 185, 229,	418, 655
画像解析システム.....	521
画像診断.....	221, 222, 223, 224, 225, 299, 357, 358, 366, 368,
221, 222, 223, 224, 225, 299, 357, 358, 366, 368,	374, 375, 376, 379, 381, 384, 461, 612
がん.....	7, 8, 9, 17, 27, 30, 31, 39, 42, 43, 44, 59, 60, 76,
7, 8, 9, 17, 27, 30, 31, 39, 42, 43, 44, 59, 60, 76,	82, 83, 84, 85, 107, 108, 114, 118, 119, 120, 121,
82, 83, 84, 85, 107, 108, 114, 118, 119, 120, 121,	122, 136, 145, 146, 147, 155, 156, 157, 158, 159,
122, 136, 145, 146, 147, 155, 156, 157, 158, 159,	160, 165, 169, 170, 172, 179, 215, 216, 218, 222,
160, 165, 169, 170, 172, 179, 215, 216, 218, 222,	235, 240, 242, 249, 250, 253, 257, 258, 259, 260,
235, 240, 242, 249, 250, 253, 257, 258, 259, 260,	261, 271, 276, 277, 278, 305, 307, 308, 339, 340,
261, 271, 276, 277, 278, 305, 307, 308, 339, 340,	341, 342, 343, 345, 361, 363, 364, 367, 372, 373,
341, 342, 343, 345, 361, 363, 364, 367, 372, 373,	374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383,
374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383,	384, 388, 389, 390, 391, 410, 418, 436, 438, 439,
384, 388, 389, 390, 391, 410, 418, 436, 438, 439,	441, 442, 443, 445, 475, 476, 479, 496, 499, 500,
441, 442, 443, 445, 475, 476, 479, 496, 499, 500,	644, 646, 653, 657
644, 646, 653, 657	感覚器 (目、耳、鼻、舌、皮膚).....
644, 646, 653, 657	8, 22, 339, 423, 424, 427
644, 646, 653, 657	がん幹細胞.....
644, 646, 653, 657	258, 373, 377, 379, 380, 381, 382, 383, 388
644, 646, 653, 657	感染症.....
644, 646, 653, 657	8, 30, 34, 39, 76, 78, 166, 169, 171, 178, 339,
644, 646, 653, 657	8, 30, 34, 39, 76, 78, 166, 169, 171, 178, 339,
644, 646, 653, 657	387, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 423, 476,
644, 646, 653, 657	387, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 423, 476,
644, 646, 653, 657	619
644, 646, 653, 657	がん超早期診断・治療機器.....
644, 646, 653, 657	21, 307, 308
644, 646, 653, 657	がん免疫.....
644, 646, 653, 657	8, 76, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264,
644, 646, 653, 657	8, 76, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264,
644, 646, 653, 657	276, 386, 388, 389, 390, 392, 393, 394
644, 646, 653, 657	間葉系幹細胞.....
644, 646, 653, 657	90, 284, 382, 387, 433, 434, 436, 438, 653
644, 646, 653, 657	緩和ケア.....
644, 646, 653, 657	643, 644, 645, 646
644, 646, 653, 657	器官形成.....
644, 646, 653, 657	89, 90, 91, 92
644, 646, 653, 657	義肢装具.....
644, 646, 653, 657	315, 317
644, 646, 653, 657	希少疾患.....
644, 646, 653, 657	8, 17, 187, 189, 274, 291, 339, 417, 418, 420,
644, 646, 653, 657	8, 17, 187, 189, 274, 291, 339, 417, 418, 420,
644, 646, 653, 657	421, 454, 456, 457, 472, 473, 476
644, 646, 653, 657	既承認薬データベース.....
644, 646, 653, 657	13, 188
644, 646, 653, 657	擬天然物.....
644, 646, 653, 657	237
644, 646, 653, 657	機能的核磁気共鳴(fMRI).....
644, 646, 653, 657	653
644, 646, 653, 657	機微技術開発.....
644, 646, 653, 657	615, 618
644, 646, 653, 657	ギフトオーサー.....
644, 646, 653, 657	624
644, 646, 653, 657	救急医療.....
644, 646, 653, 657	103, 463, 644
644, 646, 653, 657	吸収促進.....
644, 646, 653, 657	192, 193, 196
644, 646, 653, 657	教育.....
644, 646, 653, 657	19, 31, 44, 52, 108, 128, 225, 289, 293, 317, 319,
644, 646, 653, 657	19, 31, 44, 52, 108, 128, 225, 289, 293, 317, 319,
644, 646, 653, 657	344, 347, 362, 432, 475, 476, 480, 482, 483, 490,
644, 646, 653, 657	344, 347, 362, 432, 475, 476, 480, 482, 483, 490,
644, 646, 653, 657	491, 493, 513, 527, 548, 582, 616, 618, 619, 620,
644, 646, 653, 657	491, 493, 513, 527, 548, 582, 616, 618, 619, 620,
644, 646, 653, 657	624, 625, 626, 627, 629, 630, 631, 632, 633, 634,
644, 646, 653, 657	624, 625, 626, 627, 629, 630, 631, 632, 633, 634,
644, 646, 653, 657	635, 641, 649
644, 646, 653, 657	635, 641, 649



クラウド端末 .....	319, 320	抗体医薬品 .....	184, 227, 232, 235, 236, 240, 241, 244, 557
計算機シミュレーション .....	114, 139	抗体療法 .....	257, 258, 262, 263, 388, 391, 392, 393, 417
ゲノミックセレクション .....	16, 40, 510, 520	行動科学 .....	107, 482
ゲノム .....		行動規範 .....	616, 618, 619, 620, 621, 626
iv, v, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 27, 28, 31, 34, 38, 39,		光同調 .....	106, 107
40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53,		行動変容 .....	342, 344, 481, 496, 497, 498, 499
54, 55, 56, 89, 90, 91, 114, 124, 125, 127, 133,		ゴーストオーサー .....	624
134, 136, 138, 141, 145, 150, 151, 152, 158, 171,		国連ミレニアム宣言 .....	535, 536
172, 181, 184, 187, 215, 236, 276, 342, 343, 344,		骨代謝 .....	77, 429, 432, 433
348, 349, 350, 360, 363, 364, 366, 367, 372, 377,		コネクトーム .....	96, 97
378, 379, 382, 383, 386, 387, 389, 397, 399, 400,		個別化免疫療法 .....	261, 262
401, 405, 406, 408, 409, 411, 412, 417, 418, 419,		コホート .....	
430, 431, 436, 438, 439, 443, 455, 456, 457, 459,		iv, 8, 14, 16, 18, 44, 170, 335, 339, 340, 341, 343,	
461, 462, 463, 464, 465, 472, 473, 474, 475, 476,		344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 362, 363,	
477, 479, 507, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515,		411, 412, 413, 414, 418, 419, 421, 427, 430, 431,	
526, 528, 529, 554, 557, 569, 571, 576, 597, 657,		432, 433, 434, 479, 480, 481, 483, 484, 500, 528,	
658, 659		657	
ゲノム育種 .....	47, 512, 514, 520	コンパニオン診断 .....	299, 301, 380, 473, 475
ゲノムインフォマティクス .....	49, 52	コンビナトリアルケミストリー .....	179, 181, 184
ゲノムコホート .....	43, 44, 46, 47, 351	コンビネーションデバイス .....	333
ゲノム編集 .....		再生医療 .....	
2, 8, 12, 16, 39, 40, 124, 138, 141, 199, 200,		8, 9, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 40, 90, 91, 92, 118,	
201, 202, 203, 204, 205, 211, 212, 216, 217, 218,		120, 121, 194, 195, 196, 200, 201, 202, 203, 208,	
276, 412, 417, 419, 507, 510, 511, 528, 529, 530,		209, 215, 227, 229, 232, 233, 272, 273, 274, 275,	
531, 658		280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 307, 333, 337,	
ケモインフォマティクス .....	125, 126, 127, 129, 130	360, 367, 423, 424, 425, 426, 430, 432, 433, 434,	
原位置浄化法 .....	587, 588, 589, 590, 591, 592, 593	437, 472, 597, 598, 600, 604, 605, 606, 607, 608,	
研究者倫理 .....	625	639, 655, 660	
研究費不正使用 .....	624, 626	再生医療推進法 .....	281, 284, 424, 607
研究倫理 .....		臍帯血 .....	388, 390, 436, 437, 443
3, 4, 9, 597, 615, 624, 625, 626, 627, 638, 639,		細胞分化制御 .....	115
640		サルコペニア .....	73, 430, 434
研究倫理コンサルテーション .....	639, 640	酸化ストレス .....	11, 67, 68, 74, 653
健康管理 .....		シグナル分子 .....	89, 90, 91
9, 15, 16, 319, 320, 325, 326, 329, 339, 461, 463,		時計遺伝子 .....	106, 108, 109, 110
496, 497, 498, 499, 500, 506		資源ナショナリズム .....	561, 564, 565
健康機能性成分 .....	529	視交叉上核 .....	106, 108, 109
抗加齢医学 .....	71, 72		
合成バイオロジー .....	145, 146, 147		

システム生物学.....	食品.....
14, 132, 133, 146, 545, 550, 551, 552	9, 16, 18, 33, 36, 39, 63, 138, 147, 169, 342, 437,
次世代シークエンサー.....	440, 481, 482, 524, 525, 527, 528, 529, 540, 554,
ii, iv, v, 11, 16, 17, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47,	555, 556, 557, 558, 559, 564, 656, 657, 658
55, 61, 63, 77, 78, 150, 153, 156, 163, 164, 169,	食品の第一次機能 (栄養機能) .....556
363, 369, 372, 377, 378, 412, 417, 419, 420, 421,	食品の第二次機能 (嗜好、食感機能) ..... 556, 559
431, 434, 436, 438, 439, 443, 444, 454, 455, 507,	食品の第三次機能 (健康性機能・生態調節機能) ....
509, 569, 598, 600	556, 559
次世代バイオ医薬品.....236, 241, 243, 244	食料自給率... 9, 18, 36, 507, 508, 511, 535, 536, 537
自然言語処理..... 459, 461, 463, 464, 465	食料需給予測..... 536, 537
疾患データベース..... 13, 189	食料備蓄.....536
疾患特異的 iPS 細胞.....	徐放化..... 8, 192, 193, 194, 195, 196
175, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 292, 412,	神経回路..... 77, 94, 96, 97, 98, 301
413, 418, 419, 420, 430, 432, 433	神経回路マッピング.....94, 97
疾患モデル.....	神経疾患.....
94, 205, 218, 229, 274, 412, 417, 419, 459	8, 11, 15, 30, 77, 94, 96, 97, 98, 99, 122, 136,
疾患モデル細胞..... 200, 202, 204, 209, 213	201, 217, 272, 301, 339, 405, 406, 408, 410, 411,
疾患モデル動物..... 412, 419	412, 415, 417, 418, 419, 421, 422, 444, 612,
疾病管理..... 15, 461, 463, 499, 500, 504, 505, 598	人工核酸..... 240, 243, 248, 249, 250, 251, 252
シミュレーション.....	人工血管..... 34, 305, 359, 441, 443, 444, 450
16, 98, 102, 113, 114, 125, 127, 128, 129, 134,	人工臓器.....195, 305, 308, 437
135, 136, 145, 146, 229, 361, 468, 469, 470, 497	人工多能性幹細胞..... 208, 212, 408
社会的受容 (PA)..... 527, 529, 530	人工内耳..... 424, 425, 426, 427, 616
重症化..... 5, 40, 320, 323, 498	新生児.....
終末期医療..... 9, 597, 643, 644, 645, 646	43, 44, 45, 436, 437, 438, 441, 443, 448
終末期ケア..... 644, 645, 646	人体シミュレータ..... 103, 653
手術支援ロボット.....14, 305, 308, 309	心電計.....299, 320, 329, 358
種多様性..... 569, 573	心不全.....
寿命遺伝子..... 66, 67, 71	15, 324, 343, 348, 355, 356, 357, 358, 360, 362,
循環器疾患.....	364, 366, 367, 368, 440
8, 15, 17, 22, 324, 339, 340, 342, 343, 349, 355,	睡眠覚醒リズム障害..... 107, 108
361, 362, 368, 369, 410, 479, 496	スーパーコンピュータ.....
小児.....	127, 128, 129, 130, 146, 147, 243, 469, 470, 471,
8, 165, 268, 339, 360, 400, 436, 437, 438, 439,	653
440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 450,	数理モデリング..... 145, 146
483	筋ジストロフィ.....249, 417, 418, 433
情報倫理..... 610, 611	スマートウォッチ..... 319, 329
生薬.....556, 557, 558, 559	

生活習慣病.....	224, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236,
22, 39, 60, 73, 82, 86, 107, 108, 109, 110, 319,	237, 238, 240, 243, 244, 248, 249, 251, 252, 266,
320, 321, 323, 324, 326, 347, 355, 356, 368, 389,	280, 281, 284, 290, 291, 294, 339, 342, 356, 358,
408, 438, 454, 461, 463, 472, 473, 479, 480, 481,	361, 364, 367, 368, 374, 378, 380, 381, 382, 398,
483, 484, 498, 499, 524, 525, 526, 527, 529	401, 413, 430, 432, 433, 434, 443, 447, 454, 468,
生活の質.....	469, 470, 473, 476, 598, 654, 655
5, 8, 132, 307, 308, 386, 423, 425, 643	
精神疾患.....	尊厳死..... 644, 645, 646
2, 8, 15, 27, 30, 31, 60, 95, 98, 107, 110, 339,	ターゲッティング.....196
346, 405, 406, 408, 409, 410, 411, 413, 414, 436,	体液診断.....155, 156, 157, 159, 160, 161
610, 611, 612, 658	大環状物質.....237
精神神経疾患.....	大規模ネットワーク.....152
94, 96, 97, 98, 217, 406	第三世代シークエンサー.....49, 51, 53, 54, 55, 56
生体イメージング.....	代謝関連疾患.....85
8, 119, 120, 121, 123, 221, 380, 383, 398	代謝工学.....148, 153, 545, 546, 550, 551
生体機能代行装置.....	代謝中間体.....82, 83, 84
305, 308	体性幹細胞.....280, 285, 430, 433, 605, 607, 653
生態系適応.....	体性細胞.....284
578, 581, 582, 583	滞留時間の長期化.....196
生体材料.....	多階層.....39, 97, 150, 405, 474, 475, 654
34, 425	多光子励起顕微鏡.....118, 120, 121
生態的多様性.....	多臓器連関.....169, 468
573	知的財産.....
生物間相互作用....	26, 132, 305, 308, 368, 411, 418, 454, 455, 456,
569, 572, 573, 576, 577, 580, 583	457
生物多様性.....	低侵襲治療.....307, 308
4, 5, 9, 18, 19, 40, 507, 569, 570, 571, 572,	ティッピングポイント.....578, 579, 582, 583
573, 574, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582,	低分子化合物.85, 181, 182, 229, 236, 361, 413, 420
583, 584, 659	データベース.....
生物模倣技術.....	13, 14, 16, 18, 36, 39, 40, 44, 54, 56, 60, 61, 62,
570, 572, 573, 574	86, 87, 100, 101, 134, 135, 136, 140, 152, 159,
世界食料サミット.....	165, 174, 175, 176, 185, 186, 189, 190, 203, 227,
534, 535, 536	228, 229, 268, 286, 292, 307, 313, 314, 341, 343,
セルロース系バイオエタノール.....	344, 346, 348, 361, 362, 364, 366, 381, 389, 405,
iv, 539, 541, 542, 543	411, 413, 414, 418, 420, 431, 459, 460, 461, 462,
全ゲノムシーケンス.....	463, 464, 465, 466, 468, 475, 490, 491, 505, 526,
17, 46, 380, 598, 599	527, 529, 569, 570, 571, 572, 574, 581, 582, 600,
先制医療.....	608, 612
5, 15, 40, 69, 95, 159, 301, 340, 344, 347,	適応外使用.....188, 189
349, 363, 408, 411, 417, 419, 430, 472, 475, 657	デュアルユース.....
早期発見..	9, 17, 597, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621
5, 155, 157, 159, 160, 299, 340, 342, 423	
造血幹細胞移植.....	
258, 276, 387, 388	
層別化.....	
40, 261, 374, 436, 444, 657	
創薬.....	
5, 8, 12, 13, 14, 21, 26, 34, 39, 59, 60, 61,63, 68,	
84, 85, 86, 98, 103, 109, 118, 120, 121, 122, 124,	
125, 126, 127,128, 129, 130, 132, 133, 134, 135,	
136, 137,140, 141, 145, 147, 152, 159, 161, 174,	
175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 187,	
188, 189, 190, 196, 207, 208, 213, 221, 222, 223,	

電子カルテ.....	バイオエタノール.....
ii, 13, 16, 23, 33, 37, 40, 321, 345, 346, 349, 350,	34, 35, 539, 540, 541, 542, 543, 547, 548, 551,
351, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 468,	552
474, 503	バイオオーグメンテーション.....
電子顕微鏡.....97, 132, 133, 134, 135, 138, 139	586, 587, 590, 591, 592, 659
天然物合成系.....237	バイオ化学品.....
統計的モデリング.....146	9, 40, 507, 541, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551
糖尿病.....	バイオガス..... 540, 541, 542
17, 22, 27, 66, 68, 77, 86, 163, 165, 167, 169,	バイオシミラー.....
170, 178, 231, 236, 321, 324, 327, 348, 351, 355,	v, 19, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 383, 384,
356, 357, 359, 360, 367, 410, 418, 430, 431, 438,	394, 555, 557
454, 473, 479, 498, 499, 524, 525, 657	バイオスティミュレーション.....
特殊ペプチド..... 236, 237, 238	586, 587, 588, 591, 592, 659
都市鉱山..... 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567	バイオセキュリティ.....
ドラッグリプロファイリング.....	9, 597, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621
185, 186, 188, 189, 190, 191	バイオセンサ..... 321, 322, 325, 326, 327
トランスクリプトーム.....	バイオソープション..... 565, 566, 567
13, 43, 45, 86, 127, 150, 151, 152, 380, 417, 443	バイオディーゼル..... 539, 542, 543
難治性疾患.....	バイオ燃料.....
11, 22, 76, 209, 213, 230, 355, 418, 432, 440,	19, 34, 35, 325, 537, 539, 540, 541, 542, 543,
443, 447	545, 548, 551
二次利用..... 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466	バイオバンク.....
認知機能.....	17, 28, 43, 44, 45, 47, 159, 160, 335, 341, 343,
15, 312, 314, 315, 316, 406, 413, 414, 420, 482	345, 347, 350, 473, 474, 475, 476, 477, 598, 599,
認知症.....	600, 601
15, 22, 72, 73, 74, 94, 98, 121, 122, 215, 222,	バイオマーカー.....
224, 225, 230, 299, 314, 405, 408, 409, 410, 411,	8, 15, 40, 43, 62, 85, 95, 96, 97, 98, 124, 155,
413, 417, 418, 420, 431, 473, 479, 644, 645, 646	156, 157, 158, 159, 160, 161, 165, 170, 172,
脳科学.....	259, 262, 291, 299, 301, 321, 325, 342, 347, 348,
4, 7, 11, 20, 41, 94, 95, 96, 97, 107, 218, 300, 301,	349, 350, 356, 358, 366, 368, 374, 379, 380, 381,
346, 405, 597, 610, 612, 615, 616, 620, 660	383, 389, 399, 408, 409, 411, 412, 413, 414, 417,
脳画像...405, 408, 412, 413, 414, 419, 420, 610, 612	418, 419, 420, 421, 430, 436, 438, 441, 443, 444,
農作業の効率化.....521	472, 474, 653, 655, 657, 659
農薬低減..... 40, 519	バイオリチング（固体からの有価物の抽出）.....
バイオインフォマティクス.....	565, 566, 567
7, 13, 20, 28, 30, 36, 46, 49, 125, 127, 129, 130,	胚性幹細胞.....207, 212, 601, 605, 606, 608
136, 147, 168, 341, 347, 373, 398, 411, 470, 545,	発酵生産 .16, 545, 546, 547, 549, 550, 551, 555, 557
551, 615, 654	発症率..... 427, 438, 496, 498, 499

発達障害 .....	物理刺激 .....	194, 196
346, 405, 409, 411, 414, 436, 439, 441, 443, 444, 447, 658	ブラウンフィールド .....	588, 591, 593
パワーアシスト技術 .....	フレキシブルセンサ .....	321, 322
315	プロファイリング .....	
被験者保護 .....	87, 89, 175, 176, 189, 190, 558	
9, 597, 638, 639, 640, 641	分化誘導 .....	
微小環境 .....	163, 208, 209, 210, 211, 212, 280, 281, 282, 284, 426	
90, 157, 259, 261, 262, 263, 373, 379, 383, 389, 390	分子動力学計算（MD） .....	128, 129
ヒステリシス .....	分子標的薬 .....	
583	215, 258, 261, 266, 373, 374, 376, 378, 379, 383, 384	
ヒストン修飾 .....	分子プローブ .....	118, 119, 120, 121, 122, 123
52, 55, 59, 61, 62, 438	放射線治療 .....	
微生物叢 .....	34, 221, 267, 305, 373, 374, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383	
40, 171, 658	保健指導 .....	347, 497, 498
微生物変換 .....	保険者 .....	
546, 550	460, 461, 475, 488, 493, 497, 498, 499, 504, 505	
ビッグデータ .....	保障 .....	
ii, iv, 11, 18, 24, 37, 38, 40, 45, 103, 128, 129, 152, 301, 335, 346, 348, 364, 463, 505, 617, 635	v, 3, 5, 9, 16, 18, 27, 28, 34, 245, 339, 487, 488, 490, 492, 502, 503, 504, 505, 507, 512, 518, 534, 535, 536, 537, 564, 617, 643, 658	
ヒト化動物（マウス） .....	マーモセット .....	97, 216, 218, 405, 410, 412, 413, 419
216, 218, 219, 655	マイクロ RNA .....	155, 159, 160, 399
ヒトゲノム解読 .....	マイクロドージング .....	118, 120, 121
11, 240, 300, 301, 341	マルチモーダルイメージング .....	119, 120, 654
ヒト受精卵 .....	メカノセンサー .....	112, 115
208, 604, 608	メカノバイオロジー .....	
ヒト免疫 .....	89, 91, 92, 112, 113, 114, 115, 653	
76, 77, 78, 79, 80, 262, 263, 387, 389, 391, 392, 399	メタゲノム .....	
病原体（ウイルス、細菌、真菌、原虫） .....	14, 16, 40, 42, 43, 45, 46, 103, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 522, 569, 571, 593	
163, 166, 387, 396, 397, 400, 401, 616, 617, 618, 619	メタボローム .....	
費用対効果 .....	12, 13, 39, 40, 84, 86, 147, 150, 151, 152, 153, 168, 169, 171, 172, 373, 377, 379, 380, 399, 469, 474, 530, 546, 551, 653	
40, 229, 243, 374, 398, 399, 487, 489, 492, 493, 582		
肥料低減 .....		
518, 519, 520		
品種改良 .....		
16, 203, 204, 205, 508, 509, 510, 542, 579		
ファイトレメディエーション .....		
586, 587, 589, 591, 593, 594, 659		
フィールド・ベースド・イノベーション .....		
313, 315		
フィジオーム .....		
114		
複合免疫療法 .....		
258, 259, 260, 261, 262, 263, 388, 390, 393		
副作用 .....		
84, 103, 118, 127, 128, 176, 184, 185, 186, 188, 189, 192, 208, 235, 242, 257, 263, 266, 292, 294, 299, 333, 345, 374, 386, 388, 399, 436, 439, 448, 461, 470, 473, 474, 475, 554		

免疫.....	378, 380, 383, 389, 392, 393, 399, 405, 407, 413, 414, 418, 419, 420, 434, 438, 439, 441, 442, 446, 447, 474, 476, 600, 604, 605, 607, 624, 625, 626, 638, 639, 640, 656, 657, 660
1, 4, 7, 8, 11, 13, 14, 20, 30, 31, 41, 51, 52, 59, 61, 62, 68, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 107, 118, 119, 120, 121, 123, 138, 139, 157, 158, 168, 169, 171, 172, 195, 199, 210, 215, 216, 235, 242, 244, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 276, 280, 283, 339, 361, 374, 378, 381, 382, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 397, 398, 399, 400, 401, 404, 408, 417, 429, 433, 436, 437, 439, 440, 443, 444, 448, 472, 527, 558, 653, 655, 657	
免疫応答ダイナミクス.....	76, 77
免疫細胞療法.....	262, 280, 390, 393
免疫システム.....	76, 77, 78, 199, 386, 387, 390, 429
免疫疾患.....	8, 59, 76, 77, 78, 120, 169, 216, 235, 339, 386, 398, 400, 417, 429
免疫賦活薬.....	267
免疫療法.....	257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 266, 267, 268, 273, 281, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 437, 439, 440, 443, 444, 448
薬効試験.....	218
有限要素法.....	469
ユーザー・ドリブン・イノベーション.....	315, 316
ユニバーサルデザイン.....	312, 313, 315, 316, 656
予防先制の介入医療.....	103
ラベルフリー.....	175, 176
リード化合物.....	125, 126, 133, 178, 179, 181, 228, 229, 230
リード最適化.....	125, 126, 128, 129
リスクコミュニケーション.....	632, 633, 660
粒子加速器.....	223, 224, 225
量子化学計算 (QM).....	129
臨床研究.....	v, 5, 12, 23, 26, 28, 31, 43, 80, 96, 97, 115, 124, 156, 186, 190, 191, 222, 223, 225, 262, 263, 264, 269, 272, 273, 275, 276, 277, 280, 281, 282, 285, 292, 299, 300, 303, 305, 307, 308, 320, 351, 357, 358, 361, 362, 365, 366, 367, 368, 369, 373, 376,
臨床試験.....	iii, v, 23, 26, 32, 35, 37, 63, 79, 166, 174, 184, 185, 186, 189, 196, 197, 204, 223, 225, 233, 241, 242, 248, 249, 250, 253, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281, 282, 283, 285, 286, 288, 290, 291, 292, 307, 308, 310, 332, 333, 335, 337, 342, 345, 346, 351, 368, 374, 377, 380, 381, 382, 384, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 398, 399, 401, 413, 414, 418, 420, 427, 432, 437, 441, 443, 450, 468, 470, 608, 612, 624, 625, 638, 639, 640, 641
倫理.....	iii, 3, 4, 5, 9, 16, 17, 37, 46, 61, 69, 165, 168, 207, 215, 219, 271, 275, 276, 285, 286, 287, 291, 292, 313, 333, 335, 336, 341, 362, 363, 377, 402, 425, 434, 443, 455, 474, 498, 581, 597, 598, 599, 600, 601, 604, 605, 606, 607, 608, 610, 611, 612, 613, 615, 616, 617, 619, 620, 621, 624, 625, 626, 627, 630, 631, 638, 639, 640, 641, 646, 660
倫理審査委員会.....	286, 474, 607, 610, 638, 639, 640, 641
レアメタル.....	9, 40, 507, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 590
レギュラトリーサイエンス.....	ii, 2, 5, 8, 13, 14, 15, 22, 37, 40, 227, 242, 285, 287, 288, 289, 291, 292, 294, 298, 305, 332, 337, 400, 401, 607, 619, 656, 657
レジームシフト.....	577, 582, 583
レジリエンス.....	576, 577, 578, 579, 580, 583
レセプト.....	16, 185, 188, 189, 460, 462, 490, 493, 497, 505
老化制御.....	67
ロコモティブシンドローム.....	11, 113, 115, 429, 430, 431
ロボット介護機器.....	15, 298, 314, 316

ロボット倫理 ..... 610, 611

ワクチン .....

    19, 23, 27, 31, 34, 39, 76, 178, 196, 218, 227,  
    233, 240, 246, 257, 259, 260, 261, 262, 263, 266,  
    267, 268, 342, 350, 351, 388, 389, 390, 391, 392,  
    393, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 423, 448,  
    526, 529, 554, 558, 657

和食：日本人の伝統的な食文化 ..... 529

**（付録4）研究開発の俯瞰報告書（2015年）全分野を対象としている研究開発領域一覧**

**1. 環境・エネルギー分野（CRDS-FY2015-FR-02）**

俯瞰区分	研究開発領域	
エネルギー供給	化石資源利用の高効率発電（省化石資源消費・高効率化）	高効率火力発電
		高効率固体酸化物形燃料電池
	化石資源利用における二酸化炭素排出削減（低炭素化・温暖化抑制）	二酸化炭素回収・貯留システム（CCS）
	再生可能エネルギー導入による低炭素化の推進（低炭素化・温暖化抑制）	太陽光
		風力
		バイオマス（固体燃料、液体・気体燃料、生物設計）
		地熱
		海洋エネルギー（波力、潮流、海流、海洋温度差）
	高品位エネルギーの安定供給（エクセルギー、セキュリティ、負荷平準化、環境負荷低減）	重質油の高度利用
		低品位石炭資源の革新的な改質・輸送・転換技術とエネルギー・製鉄分野への利用
		天然ガスの高度利用（超高効率発電・天然ガスからのコプロダクション（トリジェネレーション）・LNG 冷熱利用技術による高効率化）
		非在来型石油・天然ガス資源の採掘技術
		全負荷帯での超高効率発電によるCO <sub>2</sub> 排出量抑制
		中温作動の固体電解質による新規プロセス
		分散電源と再生可能エネルギーとの融合システム
エネルギーネットワーク技術		
ものづくりの高効率化（製造業高効率化、低位熱高度利用）	排熱利用低温吸熱反応（吸熱反応による排熱回収のための低温作動型触媒、低温排熱の高質化技術－エクセルギー再生）	
	産業分野における熱利用、未利用熱の効率的利用	
	新規石油化学製品製造ルート	
輸送用燃料の低炭素化	バイオマス利活用とバイオ燃料製造技術	



エネルギー利用	多様な社会的要請に応えるエネルギーサービス	安全安心を支えるエネルギー利用
		労働、雇用や生活スタイルとエネルギーサービス
		健康、医療、介護、高齢者支援におけるエネルギーサービス
		省エネ対策がもたらすコベネフィットの評価と見える化
	エネルギー効率の高いサービスの提供	エネルギー消費実態の把握
		ネットワークとビッグデータの活用
		需要側資源を活用したエネルギー需給マネジメントシステム
		消費者行動に着目したエネルギー利用の高効率化
		熱利用実態を踏まえた機器高効率化
		建物躯体と建築設備の統合的高効率化
		次世代交通・運輸システム
	低炭素化を実現するエネルギー利用	新しいエネルギー利用を社会に定着させる技術
		次世代自動車の利用拡大と高効率化
未利用中低温排熱源の効率的活用		
建築物における太陽エネルギー活用		
原子力	原子力をより安全に維持・活用する場合に取り組むべき研究課題	水素エネルギーの利用浸透
		リスク評価と管理の手法
		原子炉の設計・建設・維持
		原子炉の保全学
		原子力に関する防災
		過酷事故への対応
		原子力基盤技術の開発
		新型炉（核融合含む）の研究・開発
	原子力の将来にかかわらず取り組むべき研究課題	核燃料サイクルの技術
		高レベル放射性廃棄物の管理・処分
		低レベル放射性廃棄物の管理
		使用済み核燃料の管理
		プルトニウムの管理手法
		ウラン廃棄物の管理手法
		原子炉の廃止措置（デコミ）
		福島第一原子力発電所事故への対応

		環境修復の手法
		環境・人体への放射線影響（防護含む）
		原子力に関するリスクと人間・社会
		原子力に関する規制
		3S（原子力安全、核セキュリティ、保障措置）
		原子力に関する国際的視野
		原子力の政治経済学
	原子力に依存しない場合 に取り組むべき研究課題	国際的視野、社会的視野を含んだ原子力に依存しないための戦略
環境	持続可能な人間居住	建築と住環境（室内環境、建物の環境性能、建物周辺の環境）
		都市・地域計画（コンパクトシティ、インフラ管理含む）
		モビリティとその管理
		安全な水の供給（水道と安全性確保）
		水環境管理（下水道、浄化槽、湖沼、水辺創造など）
		人間居住による環境負荷（GHG 排出、水、大気への排出、緑地の喪失）
		都市環境と健康影響（大気、化学物質、緑地、熱環境等）
		開発途上国の人間居住と適正技術
		生態系サービスの適正管理
	陸域資源と生態系管理（含む陸水）	
	沿岸域および海洋の資源と生態系管理	
	流域レベルの生態系管理（森林から海まで）	
	生物多様性及び生態系サービスの評価	
	生態系サービスの管理システム・制度のための技術管理	
	持続可能な生産と消費	製造業におけるグリーン技術（ゼロエミッション、環境配慮設計、クリーナープロダクション）
		サプライチェーンの環境マネジメント
		LCAに基づく生産と消費管理
		廃棄物の発生抑制
		リサイクル技術（都市鉱山含む）
		水の循環利用技術

	有害物質のマネジメント（PRTR、RoHS 含む）
	元素の循環と利用（リン・窒素）
	開発途上国による循環型技術（農村型小規模バイオガス化装置）
災害による環境への影響 低減と環境の再創造	自然災害（地震、津波、台風、干ばつ、豪雨、豪雪、火山等）が地域環境へ及ぼすリスク
	人為的災害（工場等での事故、危険物質運搬時の事故等）が環境へ及ぼすリスク
	災害のリスク（人間への被害、環境への被害）の予防対策
	災害発生直後の環境情報観測・把握手法とリスク軽減手法
	災害廃棄物処理と利活用
	自然環境の回復過程の促進
	社会環境の再創造手法
観測・計測とその情報に基づく環境管理	地球規模の環境モニタリング（リモートセンシングと実測）
	地域の環境と人間活動の把握（地域の環境計測、人間活動とその影響の把握）
	環境情報基盤の整備と活用（ユビキタス情報、環境ビッグデータ、GIS）

## 2. ライフサイエンス・臨床医学分野（CRDS-FY2015-FR-03）

俯瞰区分	研究開発領域
基礎生命科学	ゲノム
	バイオインフォマティクス
	エピゲノム
	老化
	免疫
	代謝
	発生・再生科学
	脳科学
	臓器連関
	生物時計
	バイオメカニクス
	分子イメージング
	次世代基盤技術
構造生命科学	
システムズバイオロジー（創薬）	
トランスオミクス（統合オミクス解析）	
新規バイオマーカー	
マイクロバイオーム	
創薬スクリーニング技術	
メディシナルケミストリー	
ドラッグ・リポジショニング	
剤型技術（徐放化など）	
ゲノム編集	
モデル細胞	
モデル動物	
生体イメージング	
医薬品など	低分子医薬品
	中分子医薬品
	高分子医薬品（抗体医薬）
	高分子医薬品（核酸医薬）
	がん免疫治療
	治療ワクチン

	遺伝子治療
	再生医療
	レギュラトリーサイエンス（医薬品）
医療・介護・福祉機器	診断機器
	治療機器
	介護・福祉機器
	ウェアラブルデバイス
	レギュラトリーサイエンス（医療機器）
健康医療全般	疫学・コホート
	循環器疾患
	がん
	免疫疾患
	感染症
	精神疾患
	神経疾患
	感覚器疾患
	運動器疾患
	小児疾患
	希少疾患
	医療情報
	臓器シミュレーター
	個別化医療
	予防
	医療経済評価、医療技術評価
	健診・健康管理
	医療保障制度
グリーンバイオ	作物増産技術
	持続型農業
	高機能高付加価値作物
	食料安全保障概念の変遷と政策対応の課題
	バイオリファイナリー
	化成品原料／バイオ化学品（再生可能化学品ならびにバイオプロセス製造品）
	バイオ医薬品・食品原料

	資源・レアメタル回収
	生物多様性・生態系
	生態適応
	環境浄化
ヒトと社会	ヒト由来試料
	幹細胞・再生医学に伴う倫理的、法的、社会的課題
	脳・神経倫理
	デュアルユース、バイオセキュリティ、生物化学兵器、バイオテロ対策、など
	研究倫理
	リテラシー・アウトリーチ
	被験者保護
	終末期医療・ケア

### 3. 情報科学技術分野（CRDS-FY2015-FR-04）

レイヤー	俯瞰区分	研究開発領域
基盤	基礎理論	情報理論
		暗号理論
		離散構造と組合せ論
		計算複雑度理論
		アルゴリズム理論
		最適化理論
		プログラム基礎理論
		データアナリシス
	デバイス・ハードウェア	集積回路技術
		MEMS デバイス技術
		フォトニクス
		プリントドエレクトロニクス技術
		極低電力 IT 基盤技術
		量子コンピューティングデバイス
		メモリーとストレージ
		アクチュエーター
		センサー
		アナログ回路
		情報処理
		通信
		エネルギーハーベストデバイス
		電源
	通信とネットワーク	光通信技術
		無線通信技術
		ネットワーク・エネルギーマネジメント
		ネットワーク仮想化技術
		通信行動と QoE (Quality of Experience)
		情報ネットワーク科学
		新たな情報流通基盤
	ソフトウェア	ソフトウェア工学
		組込みシステム
		プログラミングモデルとランタイム
		システムソフトウェアとミドルウェア

IT アーキテクチャー	エンタープライズ・アーキテクチャー
	ソフトウェア定義型アーキテクチャー
	クラウドコンピューティング
	モバイルコンピューティング
	ワークロード特化型アーキテクチャー
	ハイパフォーマンスコンピューティング（HPC）
IT メディアとデータマネジメント	ビッグデータの統合・管理・分析技術
	ユーザー生成コンテンツとソーシャルメディア
	センサーデータ統合検索分析技術
	時空間データマイニング技術
	次世代情報検索・推薦技術
	個人ライフログデータの記録・利活用技術
人工知能	探索とゲーム
	機械学習、深層学習
	オントロジーと LOD
	Web インテリジェンス
	知能ロボティクス
	統合的人工知能
	汎用人工知能
	認知科学
ビジョン・言語処理	大規模言語処理に基づく情報分析
	言語情報処理応用（機械翻訳）
	言語情報処理応用（音声対話）
	画像・映像の意味理解
	言語と映像の統合理解
インタラクション	BMI（ブレイン・マシン・インターフェース）
	人間拡張工学
	ハプティクス（触覚）
	ウェアラブルコンピューティング
	HRI（ヒューマン・ロボット・インタラクション）
	グラフィックス・ファブリケーション



戦略	ビッグデータ	ビッグデータ基盤技術
		ビッグデータ解析技術
		クラウドソーシング
		プライバシー保持マイニング技術
		ITメディア分野におけるビッグデータ
		ライフサイエンス分野におけるビッグデータ
		教育とビッグデータ
		社会インフラとビッグデータ（交通、ヘルス、防災など）
		オープンデータ
		著作権とビッグデータ
		ビッグデータとプライバシー
	GPS/IoT	GPS/IoT アーキテクチャー
		M2M
		社会システムデザイン
		GPS/IoT セキュリティー
		応用と社会インパクト
		ものづくりと IoT
	知のコンピューティング	知のメディア
		知のプラットフォーム
		知のコミュニティー
	セキュリティー	次世代暗号技術
		ITシステムのためのリスクマネジメント技術
		要素別セキュリティー技術
		認証・ID連携技術
		サイバー攻撃の検知・防御次世代技術
		プライバシー情報の保護と利活用
		デジタル・フォレンジック技術

#### 4. ナノテクノロジー・材料分野（CRDS-FY2015-FR-05）

俯瞰区分	研究開発領域	
環境・エネルギー	太陽電池	
	人工光合成	
	燃料電池	
	熱電変換	
	蓄電デバイス	
	パワー半導体	
	グリーン触媒	
健康・医療	生体材料（バイオマテリアル）	
	再生医療用材料	
	ナノ薬物送達システム（ナノ DDS）	
	バイオ計測・診断デバイス	
	イメージング	
	<table border="1" data-bbox="630 1024 1427 1138"> <tr> <td data-bbox="630 1024 1427 1086">バイオイメージング</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1086 1427 1138">生体イメージング</td> </tr> </table>	バイオイメージング
バイオイメージング		
生体イメージング		
社会インフラ	構造材料	
	<table border="1" data-bbox="630 1191 1427 1244"> <tr> <td data-bbox="630 1191 1427 1244">構造材料（金属系）</td> </tr> </table>	構造材料（金属系）
	構造材料（金属系）	
	<table border="1" data-bbox="630 1244 1427 1297"> <tr> <td data-bbox="630 1244 1427 1297">構造材料（複合材料）</td> </tr> </table>	構造材料（複合材料）
	構造材料（複合材料）	
	水処理用分離膜	
	高温超伝導送電	
センシングデバイス・システム		
放射性物質の除染・減容化など基盤的技術		
情報通信・エレクトロニクス	超低消費電力ナノエレクトロニクス	
	二次元機能性原子薄膜（グラフェンなど）	
	スピントロニクス	
	フォトニクス	
	有機エレクトロニクス	
	MEMS／NEMS	
	異種機能三次元集積チップ	

基盤科学技術	界面制御
	空間・空隙構造制御
	分子技術
	バイオミメティクス
	分子ロボティクス
	元素戦略・希少元素代替技術
	データ駆動型材料設計（マテリアルズ・インフォマティクス）
	トップダウン型プロセス（半導体超微細加工）
	ボトムアップ型プロセス
	ナノ計測
	走査型プローブ顕微鏡（SPM）
	電子顕微鏡
	放射光・X線・粒子線
	超高速時間分解分光
	物質・材料シミュレーション
	ナノテクノロジーのリスク評価・リスク管理・リスクコミュニケーションと社会受容

### 5. システム科学技術分野（CRDS-FY2015-FR-06）

俯瞰区分	研究開発領域
モデリング	先端的数理モデリング
	先端的統計モデリング
	行動のモデリングとソフトコンピューティング
	エージェント・ベース・シミュレーション
	データ設計
	データ同化
	モデルの正則化・最適化
	機械学習・データマイニング
	モデル統合に基づくシステム設計とその評価
制御	学習制御／適応制御
	ロバスト制御
	最適制御／予測制御
	分散協調制御
	確率システム制御
	ハイブリッドシステム制御
	大規模ネットワーク制御
	異常検出
	環境エネルギーとシステム制御
	都市インフラとシステム制御
最適化	最適化コアモデルと関連諸技術
	連続的最適化
	離散的最適化
	最適化計算
	最適化モデリング
	最適化ソフトウェアと応用
ネットワーク論	複雑ネットワークおよび総論
	機械学習・データマイニング分野におけるネットワーク構造解析
	ネットワークに関する離散数学
	ネットワーク解析用ソフトウェア

複雑システム	複雑系生命科学
	複雑系脳・神経科学
	複雑系数学
	複雑系物理学
	複雑系数理モデル学
	複雑系社会学
	複雑系経済学
サービスシステム	サービス価値創造基盤システム
	サービスシステムモデル
	価値共創過程のモデリング
	サービスデザイン
	価値共創の測定・評価
	製品サービスシステム (Product-Service Systems)
	地域・コミュニティサービスシステム
	対人サービスシステム
IT サービスシステム	
システム構築方法論	合意形成
	問題構造化技法
	高信頼要求工学
	システムアシュアランス
	コンセプトエンジニアリング
	System of Systems (SoS) アーキテクチャ
	ライフサイクルマネジメント
	プロジェクトマネジメント
品質マネジメント	