

1. 重点戦略と推進方策

時代認識

ポストゲノム研究を取り巻く状況

ヒトゲノム解読等が終了し、各種遺伝子の機能解析、タンパク質解析等のポストゲノム研究が進展。

国民への成果還元の課題

我が国の創薬、医療技術等の実現に向けた基礎研究の水準は欧米に伍しているため、研究成果を実用化し、国民に成果還元する取組を強化することが必要。

また、国民の安全を確保する観点等から、新興・再興感染症の脅威への対処の強化が必要。

食料・生物生産技術の実現

我が国の食料自給率は年々低下し、食料安全保障上の課題。これを受け、平成17年3月に、食料自給率を平成15年度の40%から平成27年度には45%に向上させることを閣議決定。

有用物質生産について、我が国は微生物を利用した生産技術について伝統的強みを有する。欧米諸国も近年、本分野の研究に力点。

ライフサイエンス研究の基盤

生物遺伝資源やデータベースといった基盤整備については、欧米の取組が我が国に比べて先行。また、融合領域研究については、米国において集中投資。

選択と集中の戦略理念

1. 生命のプログラムの再現（統合的全体像の理解で生命の神秘に迫る）

第2期計画期間中に様々な生物種のゲノム解読等が終了した結果、生物の成り立ち、機能の複雑さが明らかになっており、第3期計画の下では、個々の機能分子や機能集合体の物質的理解に留まらず、生命の統合的全体像の理解を深める研究を強化。

この際、イノベーションの源泉となり、高い波及効果や我が国のライフサイエンス研究の国際的優位性の確保が期待できる技術の研究を推進。

2. 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

第2期計画下における、疾患研究などのライフサイエンス研究の財産を活かしつつ、成果の実用化の橋渡し研究を強化し、創薬、新規医療技術などの成果を国民に還元。予算の選択と集中とともに、研究体制、制度面の環境の整備を充実。

本領域の強化は、産業競争力強化や感染症対策のような人類共通の課題にも貢献。

3. 革新的な食料・生物の生産技術の実現

安全な食料を低コスト・安定的に生産・供給する研究、生物機能を活用した有用物質生産・環境対応技術を強化。

本領域の強化は、国民の生活の質を確保し、競争力につながるとともに地球環境問題にも貢献。

4. 世界最高水準の基盤の整備

国際的な優位性の確保が確実な生命情報の統合化データベースや生物遺伝資源等の整備、融合研究を強化。

推進方策のポイント

1. 生命プログラム再現への取組

生命の統合的全体像の理解のための関連科学技術の連携、統合的学問領域の創成等。

2. 臨床研究のための体制整備

支援体制等の整備・増強、臨床研究者・臨床研究支援人材の確保と育成、研究推進や承認審査のための環境整備、国民の参画促進等。

3. 安全の確保のためのライフサイエンス技術の推進

安全・安心を脅かす社会的課題への対応のための高度安全実験施設等の活用や人材育成等。

4. ライフサイエンスの成果に関する国民理解の促進

研究成果の実用化に際しての国民理解の促進、学校教育や生涯教育の場を含めた情報発信、生命倫理に関する検討等。

5. 医療におけるITの活用

疾患解析、疫学研究、予防医療への応用等のための医療情報システムの整備・強化等。

6. 医理工連携等の推進

応用科学と純粋科学の連携、生命科学と他分野の融合した新領域の創成等。

7. 生物多様性の保全・確保

遺伝子組換え生物の利用における生物多様性の保全・確保等。

8. バイオ産業等における標準化の推進

計測技術等の信頼性、同等性等の確保、バイオ産業の国際競争力強化等のための国際標準化の取組の推進等。

9. バイオベンチャーの育成・支援

バイオベンチャーの支援の充実、産学官等のネットワーク活用等。

10. 知的財産権の戦略的確保

産業競争力の源泉となる知的財産権の戦略的確保と活用、人材育成等。

2. 戦略重点科学技術

「よりよく食べる」、「よりよく暮らす」
領域の課題

国際競争力を向上させる安全な食料の
生産・供給科学技術

生物機能活用による物質生産・
環境改善科学技術

選択と集中

安全な食料を低コスト・安定的に生産・供給
する研究、生物機能の活用により、産業や
医療に有用な物質生産や環境保全・浄化に
資する技術の開発、実用化の研究を強化。

「よりよく生きる」領域の課題

臨床研究・臨床への橋渡し研究

標的治療等の革新的がん医療技術

新興・再興感染症克服科学技術

選択と集中

ライフサイエンス研究の財産を生かしつつ、
成果の実用化の橋渡し研究を強力に推進し、
創薬、新規医療技術などの国民への還元を
抜本的に強化。感染症対策のような人類共通
の課題にも貢献。

ライフサイエンス全体を支える
基礎・基盤研究の課題

生命プログラム再現科学技術

選択と集中

生命の統合的全体像の理解を深める研究を強化。イノベーションの源泉
となり、高い波及効果や我が国のライフサイエンス研究の国際的優位性
の確保が期待できる技術の研究を推進。

体制整備

世界最高水準のライフサイエンス基盤整備

選択と集中

国際的な優位性の確保が確実な生命情報の統合化データベースや生物遺伝資源等
の整備、融合研究を強化。

3. 戦略重点科学技術の成果目標例

戦略重点科学技術	計画期間中の研究開発目標	最終的な成果目標
<戦略理念1> 生命のプログラムの再現(統合的全体像の理解で生命の神秘に迫る)		
生命プログラム再現科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、生命階層(ゲノム、RNA、タンパク質、代謝産物など)の動態解明を行い、細胞や生命体をシステムとして理解する。また、2010年までに、現在の技術水準では解明が極めて困難な難解析タンパク質を生産、解析、制御する技術の向上や相互作用技術を開発し、これまで不可能であったタンパク質の構造・機能解析を行う。(文部科学省) 2010年までに、糖鎖や糖タンパク質などの機能を分子レベルで効率的に解明するための技術を開発するとともに、産業利用を目指し、糖鎖の機能解析・検証技術を開発する。(経済産業省) 	<ul style="list-style-type: none"> 2015年頃までに、ヒトや動植物、昆虫の生命体としてのシステムを統合的に理解し、生命の仕組みを解明する。(文部科学省) 2015年頃までに、疾患や薬剤の投与に関連する遺伝子やタンパク質等の解析結果を活用して、創薬等の実用化に向けた利用を加速するとともに、成果の迅速かつ効率的な臨床応用により、科学的知見に基づいた新しい予防法や診断法の提供など、革新的医療を可能とする。(文部科学省、経済産業省)
<戦略理念2> 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		
臨床研究・臨床への橋渡し研究	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、がんなどの生活習慣病の診断・治療法を開発するための基盤となる知見を蓄積し、臨床研究に繋げる。基盤の蓄積により、我が国で生み出された基礎研究成果を活用・育成することにより、臨床研究を経て、実用化(創薬等)を目指す。また、拠点となる医療機関の臨床研究実施体制を整え、人材育成(臨床研究者、生物統計学者等)を行うことにより、我が国の臨床研究に必要な体制整備を実現する。(文部科学省・厚生労働省) 2010年までに、タンパク質相互作用・ネットワーク解析技術や疾患など生物現象を制御する化合物探索技術、膜タンパク質構造解析技術、疾患モデル細胞の構築技術など創薬効率化のための技術基盤を確立し、創薬ターゲット候補となる新規の重要なタンパク質相互作用情報等の情報を蓄積する。(経済産業省) 	<ul style="list-style-type: none"> 2015年頃までに、効率的・効果的な新規医療システムの基盤を確立し、日本の臨床研究環境を向上させ、革新的医療の国民への迅速な還元を実現する。(文部科学省、厚生労働省) 2010年頃までに、化合物選択の歩留まりを高めることにより、新薬開発期間を大幅に短縮し、2015年頃までに、革新的な創薬プロセスの実現により新薬開発期間を更に短縮し、新薬開発コストを削減する。(文部科学省、厚生労働省、経済産業省)
標的治療等の革新的がん医療技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、がんに関する基礎研究を臨床研究に橋渡しするための体制を整備し、新たな治療法等を開発し、実用化を可能とする。(文部科学省、厚生労働省) 	<ul style="list-style-type: none"> 2015年頃までに、生活習慣病改善のための施策の実施とともに、生活習慣病予防や治療に資する科学技術の開発を推進し、がんの罹患率や生存率を改善させる。(文部科学省、厚生労働省)
新興・再興感染症克服科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、国内外の研究拠点を整備して、感染症の研究を行い、感染症の予防・診断・治療の開発に資する情報・知見を国内外から迅速に収集・共有できるネットワークを構築する。(文部科学省) 2010年までに、国民の健康を脅かす新興・再興感染症について、診断・予防方法を確立し、国内への侵入監視、効果的な対応計画の立案等を実現する。(厚生労働省) 	<ul style="list-style-type: none"> 2010年頃までに、国内外の研究拠点を整備して感染症研究を行い、基礎的知見の集積や人材育成を図る体制を強化する。(文部科学省) 2015年頃までに、エイズ・肝炎や、鳥インフルエンザ、SARSなどの新興・再興感染症に対する国民に適切な医療を提供する。(厚生労働省)
<戦略理念3> 革新的な食料・生物の生産技術の実現		
国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、発ガン性物質の革新的リスク評価手法、食品由来感染症等の定量的リスク評価手法を開発する。また、食品の安全に関するリスクコミュニケーション手法を開発する。(食品安全委員会、厚生労働省) 2010年までに、ロボットやITを活用して、低コスト化技術、省力化技術、多収化技術等農林水産物生産を向上させる技術を開発するとともに、これらを組み合わせて生産現場で活用できる技術体系を構築する。(農林水産省) 	<ul style="list-style-type: none"> 2015年頃までに、食品供給行程(フードチェーン)全般について、リスク分析に基づく食料・食品の安全確保を実現する。(食品安全委員会、厚生労働省、農林水産省) 2015年頃までに、農林水産物の省力化、低コスト化、多収化を実現し、農業人口高齢化に対応するとともに、農業人口の確保に資する。(農林水産省)
生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 2010年までに、生物機能等を利用した持続的な防除技術の開発、適正施肥技術の開発、環境中の有害化学物質の農林水産物への吸収抑制技術及び、汚染土壌浄化技術(バイオレメディエーション)を開発する。(農林水産省) 2010年までに、バイオマスを原料とし、糖から合成樹脂、界面活性剤といった化学品の基幹物質を生産するための糖化技術や高効率糖変換技術等を開発するとともに、物質生産性を向上する高性能宿主細胞の創製、微生物反応の多様化・高機能化するための技術を開発する。(経済産業省) 	<ul style="list-style-type: none"> 2010年頃までに、生物機能を活用した低農薬防除システムの実用化などにより、環境を保全する。(農林水産省) 2020年頃までに、バイオマスを原料とした合成樹脂、界面活性剤といった化学品等の製造技術や植物機能を活用した工業原料、医療用原材料、試薬等の有用物質製造技術を実用化することにより、新産業の創出、循環型社会の実現や地球温暖化の防止等に貢献する。(農林水産省、経済産業省)
<戦略理念4> 世界最高水準の基盤の整備		
世界最高水準のライフサイエンス基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> 2010年頃までに、世界最高水準の動植物、微生物などの生物遺伝資源やヒト生体由来試料などの研究用飼料を戦略的に整備し、その活用の充実を図る。また、2010年までに、配列情報や構造情報、他、パスウェイデータ、生物遺伝資源情報、医学情報、文献情報等の多様・多量な情報の網羅的かつ正確な統合に向け、広く国内のライフサイエンス研究者の利用に供するために必要な標準化技術、検索技術、分散処理技術、高速通信技術、データベースマネジメントシステム等、必要な情報技術の開発を実現し必要な人材を確保する。(文部科学省、農林水産省、経済産業省) 	<ul style="list-style-type: none"> 世界最高水準の生物遺伝資源(生体由来試料バンクを含む)を整備・管理し、国内外に提供することにより、幅の広いライフサイエンスの研究事業を展開し、その成果を活用した独創的な予防・治療法、創薬の開発や生産性や品質の向上した農林水産物・食品の開発等につなげる。また、2015年頃までに、統合化が可能かつ適切なデータベースを対象に、高度化・標準化したライフサイエンス関係データベースを有機的に統合化し、利便性を飛躍的に向上させることにより、創薬プロセスの高度化、個人の特性を踏まえた、生活習慣病や難病の予防・早期診断技術、革新的な作物生産の実現に資する。(文部科学省、農林水産省、経済産業省)

-3 生命の仕組みを世界に先駆けて理解し、新たな知識体系を確立する。

-1 ゲノム情報を活用した生体機能の解明によりがんなどの生活習慣病や難病などを克服し、健康寿命を延伸する。

-15 バイオテクノロジーを駆使する医薬と医療機器・サービスを実現し、産業競争力を強化する。

-1 ゲノム情報を活用した生体機能の解明によりがんなどの生活習慣病や難病などを克服し、健康寿命を延伸する。

-7 鳥インフルエンザなど人類の脅威となっている感染症を克服する。

-17 国際競争力の高い、安全で高品質な食料を提供し、食料自給率を向上させるとともに、世界的な食料の安定供給へ貢献する。

-14 循環型社会の構築に向け、バイオテクノロジーを活用し、環境に調和した先端ものづくりを実現する。

-10 持続可能な生態系の保全と利用を実現する。

-6 世界最高水準のライフサイエンス基盤を構築する

-3 バイオテクノロジーとITやナノテクノロジー等を融合した新たな医療を実現する。

【参考】 重要な研究開発課題

「よりよく食べる」、「よりよく暮らす」 領域の課題

- 高品質な食料・食品の安定生産・供給技術の開発
- 有効性・安全性についての科学的評価に基づいた機能性食料・食品の研究開発
- 食料・食品の安全と消費者の信頼の確保に関する研究開発
- 微生物・動植物を用いた有用物質生産技術開発
- 生物機能を活用した環境対応技術開発
- 基礎研究から食料・生物生産の実用化に向けた橋渡し研究
- 植物の多様な代謝、生理機能や環境適応のシステム的理解と植物生産力向上への利用
- 食料分野、環境分野における微生物・動植物ゲノム研究

ライフサイエンス 研究全体を支える 基礎・基盤研究課題

- ゲノム、RNA、タンパク質、糖鎖、代謝産物等の生命構成体の構造、機能とそれらの相互作用の解明
- ゲノム情報等に基づく、細胞などの生命機能単位の再現・再構築
- 比較ゲノム解析による生命基本原理の解明
- 脳や免疫系等の高次複雑制御機構の解明など生命の統合的理解
- 発生・再生および器官形成における複雑制御機構の解明と統合的理解
- 情報科学との融合による、脳を含む生命システムのハードウェアとソフトウェアの解明
- こころの発達と意志伝達機構並びにそれらの障害の解明
- 多様な環境中の生物集団のメタゲノム解析と個別ゲノム解析、これらに基づく有用遺伝子の収集・活用

体制整備の課題

- 研究開発の基礎となる生物遺伝資源等の確保と維持
- 生命情報統合化データベースの構築に関する研究開発
- ライフサイエンス分野における標準化に関する研究開発
- 臨床研究者、融合領域等の人材を育成する研究開発

「よりよく生きる」領域の課題

- 治験を含む新規医療開発型の臨床研究
- 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
- 子どもの健全な成長・発達及び女性の健康向上に関する研究開発
- 再生医学や遺伝子治療等の革新的治療医学を創成する研究開発
- 科学的評価に基づいた統合・代替医療活用に向けた研究開発
- バイオイメージング推進のための統合的研究
- 化学生物学（ケミカルバイオロジー）の研究開発
- 遺伝子・タンパク質等の分析・計測のための先端技術開発
- ITやナノテクノロジー等の活用による融合領域・革新的医療技術
- QOLを高める診断・治療機器の研究開発
- 医薬品・医療機器、組換え微生物、生活・労働環境のリスク評価等の研究開発
- 医療の安全の推進、医療の質の向上と信頼の確保に関する研究開発
- 感染症の予防・診断・治療の研究開発
- テロリズムを含む健康危機管理への対応に関する研究開発
- リハビリテーションや、感覚器等の失われた生体機能の補完を含む要介護状態予防等のための研究開発
- 難病患者・障害者等の自立支援等、生活の質を向上させる研究開発
- 稀少疾病等、公的な対応が必要な疾病の画期的医療技術の研究開発
- ライフサイエンスが及ぼす社会的影響や、社会福祉への活用に関する研究開発
- 生活環境・習慣と遺伝の相互関係に基づいた疾患解明及び予防から創薬までの研究開発
- 精神・神経疾患・感覚器障害・難病の原因解明と治療の研究開発
- 創薬プロセスの加速化・効率化に関する研究