

第 11 回科学技術予測調査 デルファイ調査

2020 年 6 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

目次

概要	i
----------	---

【第Ⅰ編 全体結果】

1. 調査の実施概要.....	(1) 1
1.1. 第11回科学技術予測調査の背景と目的	1
1.2. 第11回科学技術予測調査における本調査の位置付け	2
1.3. 方法	3
1.4. アンケート実施概要	12
1.5. 結果の表記	17
1.6. 検討体制	20
2. アンケート結果概要	21
2.1. 各項目の結果	21
2.2. 重要度の高い科学技術トピックの特徴	45
2.3. 他分野に見られる情報通信関連技術	54
3. 属性別分析.....	60
3.1. 所属別分析結果	60
3.2. 年代別分析結果	66
参考文献	72

【第Ⅱ編 各分野の結果】

1. 健康・医療・生命科学分野の結果.....	(Ⅱ-1) 1
2. 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野の結果.....	(Ⅱ-2) 1
3. 環境・資源・エネルギー分野の結果	(Ⅱ-3) 1
4. ICT・アナリティクス・サービス分野の結果	(Ⅱ-4) 1
5. マテリアル・デバイス・プロセス分野の結果.....	(Ⅱ-5) 1
6. 都市・建築・土木・交通分野の結果.....	(Ⅱ-6) 1
7. 宇宙・海洋・地球・科学基盤分野の結果.....	(Ⅱ-7) 1

【付録】

付録1 アンケートページ	(付録) 1
付録2 検討体制	4
付録3 これまでの調査実施状況	9

2. 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野

2.1. 将来の展望

2.1.1. 総論

(1) 細目の構成

「農林水産・食品・バイオテクノロジー」分野を構成する細目は、情報・ロボット・栽培技術が協働する「生産エコシステム」、食を通して社会を支える「フードエコシステム」、環境・生態系・食を仲介する「資源エコシステム」、ICT を援用して全地球的視点から構築されるべき「システム基盤」、データ駆動型のオミックス解析を用い食料生産に寄与する「次世代バイオテクノロジー」、バイオエコノミーを駆動する再生可能エネルギーとバイオ材料に繋がる「バイオマス」、安全・安心な食による健康増進を科学的にとらえる「安全・安心・健康」、農林水産業と食を支える新しい「コミュニティ」の 8 つとした。

(2) 本分野の今後の方向性

人口減少下の日本では、人機能を代替する汎用ロボット開発と、農業の自動化・施設化が生産エコシステム(農林水産業)の喫緊の課題である。また、IoT やドローンからの広範囲の作物情報と生物学的知識に基づく AI 支援型高精度作物モデルなどによる、不確実性にも対処できる栽培管理技術の確立や、作物や樹木の高速テーラーメイド育種技術の開発が急務である。生産エコシステムは地域コミュニティを必要とするが、地域コミュニティが縮小しデータ駆動型のバーチャルコミュニティが拡大する中で、これらを繋ぐ新たな地域コミュニティ形成を研究する数理社会工学的な研究分野の創生が必須である。

フードエコシステムでは、食品加工側の要求品質を満たす原料農産物生産を可能とする生産エコシステムの実現と農産物の短期保蔵システム開発は必須で、フードロス削減にも効果的である。消費者志向の「食」のデジタルマーケティングや「食」を通じた健康医療増進の実現は極めて重要であり、AI 支援型応用技術開発と関連ビッグデータ整備が急務である。また、消費者に安全な「食」とフードエコシステムの安全性・透明性を保証する「ブロックチェーンなどに基づく食品追跡システム」の開発も重要である。

資源システムはフードエコシステム(生産エコシステム)と連携する重要システムである。人間活動と気候変動は今後も自然生態系・農林水産資源の変動の主要因であり続けることが予想されるため、海洋・森林資源の賦存量や変動を高精度予測するシステム開発と資源保全や持続的利用に向けた研究開発がさらに重要となる。特に森林保全では、科学的で効率的な管理計画作成技術とともに、防災・減災や野生動物被害防止のためのレジリエントな革新的技術開発が急務である。農林水産業の持続的な営農を支えるための地域資源の循環利用や、事業性評価研究も重要となろう。また、バイオエコノミー社会の駆動輪としてのバイオマス(エネルギーと材料の両面)の利用拡大が、化石資源利用の抑制や近年世界的重要課題となっている海洋プラスチックゴミ問題解決に対しても有効となる。しかし、この実現には、研究開発費の拡充、研究基盤の整備とともに、社会的実現に向けた政策支援が不可欠である。

これらのエコシステムの運用には、マクロレベルでは大気・海洋・森林資源・海洋資源の観測・予測システム基盤、またミクロレベルでは土壌微生物のモニタリング・機能解析技術開発とその総体の機能解明を行うシステム基盤構築が必要である。「次世代バイオテクノロジー」は、このミクロ基盤技術、大量 CO₂ 固定

植物、大気や土壌中から栄養素を取込む作物、耕作不適地での農作実現、種の保存のための生殖細胞の保存などの基礎分野での貢献が期待されるが、生産エコシステムに資する実用技術としての早期の具体化が必要である。この実現には国際連携研究によるデータ蓄積、農学・分子生物学・工学・情報科学などの関連分野の融合、さらには倫理的・法的・社会的課題への対応が強く求められる。

未来においても日本の「食(和食)」が持続的に国際的にインパクトを持ち続けるために、「農林水産・食品・バイオテクノロジー」分野の核となるフードエコシステムの研究・開発への人・カネといった資源の重点投資が強く求められる。

(亀岡 孝治)

2.1.2. 細目概要

①生産エコシステム

i) 概要

自然面でも社会面でも不確実性が増すと予想される近未来に於いても、十分かつ持続的に農業生産を実現するシステムを情報科学と協働して目指す。作物が本来備えている能力を野生種から引き出し新たな栽培種を育成することや、遺伝情報と発現メカニズムを超高速表現型計測と組みあわせながら解析することによって新品種を迅速に意図する形で育成することを可能とする。栽培や養殖の場面では、生体情報と環境情報を的確に把握することで高精度生育予測や診断を実現し高度な持続的農業生産を実現する。また、自動化、無人化、閉鎖系循環型生産システムを確立することで、人類にとっても環境にとっても負荷を低減させた農業生産を実現する技術開発を計る。

ii) 社会的意義

我が国の限られた国土と資源という制限下にあっても、高い自給率の達成は安全保障上、重要課題である。量的確保に加え健康長寿時代を支える高度付加価値農産物の持続的な生産ができる、環境負荷を抑えた循環型社会に適応する農を築くことが求められている。本課題により生物に秘められた遺伝的能力を最大限に引き出し作物の高品質・多収化或いは水産物の高品質・健全養殖を実現する。また情報科学との協働により、労働力や場所、環境、気候変動などに依存することなく高品質かつ安全な食を安定生産できるシステムが確立することは、産業としての農林水産業を躍進させ、人類に対する大いなる貢献に繋がると考えられる。

iii) 今後の展望

農業生産現場の労働力不足、高齢化は深刻で、将来にわたる安全・高品質で十分な食料の持続的生産や林業の大きな障壁となっている。ロボット化が進む中でも、人間が介在する作業は膨大で人機能を代替できる汎用ロボットの開発による農業の自動化が急がれる。また、AI と生物学的知識を融合した高精度のハイブリッド型高精度作物モデルなどによる不確実性にも対処できる栽培管理技術の確立や、作物や樹木の高速テーラーメイド育種技術開発を急がなくてはならない。

農林水産業による環境負荷の低減も極めて重要で、微生物共生を最大限に活かす生態調和型農業

生産システムの確立や、環境負荷の小さい植物・昆虫起源の飼料による閉鎖型陸上養殖技術の実現も期待する。この他、中長期的にはゲノム編集などで野生種の持つ高機能性を活かした栽培化や宇宙・極地無人農業を支える技術開発の支援も重要となる。なお、動植物体内での医薬品製造やゲノム編集に関わる法規制など ELSI に関わる取り組みも合わせて進める必要がある。

(二宮正士、加々美勉)

②フードエコシステム

i) 概要

SDGs、バイオエコノミーなどを踏まえ、データ駆動型の食糧生産を起点とし、安全・安心と品質を繋ぐ新たなトレーサビリティシステム、食品加工 CPS、新保蔵技術を備えた流通システム、デジタルマーケティング対象の消費者を出口とするフードエコシステムと要素技術の開発が求められる。オミックスを人の健康まで広げるフードミクス研究とそれを実現するフード3D プリンター開発、人口タンパク質・昆虫資源活用、デジタル農業・EC・物流機能・実店舗・レストランを結合したフードロスに対応可能なビジネスモデル開発などの展開が予想される。

ii) 社会的意義

デジタル社会の深化と気候変動やエネルギー問題などの深刻化の中で、食糧生産、加工、流通、販売が持続可能性を持つフードエコシステムとして機能することが必要である。また、GAP、HACCP、トレーサビリティなどの食の安全・安心のデジタル社会にマッチしたシステムの整備は不可欠となろう。人口減の日本社会にあっては、AI の高度化に伴い、人の健康と美味しさを意識した調理の自動化・人工食材開発、食品保蔵技術開発が進むと考えられる。さらに高齢化社会に対応する、自宅から食品・料理を注文・配達してくれる食分野の EC 化が必要であろう。

iii) 今後の展望

環境負荷の低い食品生産システムの実現は国際社会から強く求められており、食品ロスの低減や Footprints の改善は喫緊の課題となっている。

環境問題や食の安全・安心に関わる課題では、どこか一つのプロセスだけを最適化しても、他のプロセスに大穴が開いていたら意味が無い。生産から消費までのプロセス全体を一つのシステムとしてとらえて、全体の最適化を図り、機能を強化していくことが求められている。食品ロス低減などいくつかの課題では、社会的実現に向けた政策手段として、事業環境整備や国内連携協力の重要度が高かったが、これはシステムとしてのアプローチの必要性を示唆するものである。

フードエコシステムの課題解決には、個々の技術開発もさることながら、それらを社会システムの中にどのように実装していくかというビジョンが求められる。フードエコシステムのネットワークは広範に広がっているため、個々の企業や自治体では、社会実装のための体制づくりが難しいケースも想定される。このような場合には、国がリーダーシップをとって、多様なステークホルダーが参加するプラットフォームをつくり、法整備も含めて支援をしていく必要があるだろう。

フードエコシステムの課題のうち、高齢化対応やアレルギー対応などの機能性食品、保蔵技術、品質

の定量分析は、国際競争力のスコアが高かった。高齢化社会や食の安心・安全などは、日本国内の問題として重要であるだけでなく、今後、世界の多くの国が直面する課題でもある。我が国が直面している課題を解決するために、技術開発と社会実装を推進することで、結果として国際的な競争力が強化され、将来的には国際ビジネスへの展開も期待できる。

(勝川俊雄、亀岡孝治、西出香)

③資源エコシステム

i) 概要

人間の社会・経済活動による気候変動による環境変化は、極端気象現象の頻度上昇とともに自然生態系・農林水産資源の変動に大きな影響を与えている。農林水産資源の利用に関しては、いまだ収奪的な側面があることや将来変動の不確実性を考慮した利用計画が明確でない状況がある。しかし生態系サービス機能は人間が一方的に享受しているのではなく、農林水産業という人間の営みと生態系との相互作用の上に成り立っていることから、我々自身が生態系サービスの中に位置することを意識する必要がある。そこで、積極的な管理の重要性を認識し、科学的根拠に基づく生態系機能の理解、資源量把握と持続的利用のための技術開発、それらに基づく管理指針や施策への反映をこれまで以上に進めることが重要である。

ii) 社会的意義

生態系サービスの適切な維持管理は、食料・生活資材の安定供給とともに、温暖化・防災・環境負荷などの緩和、低減につながる。また、農林水産資源の維持管理は、それを利用する一連の産業構造(エコシステム)の発展や、地域社会や文化の継承にも重要な機能を持っている。さらに、フードチェーン・情報通信技術の発達により、地域資源の評価、食・生活文化の多様性の認識、未利用資源の効率的利用などへの発展が期待される。これらの研究開発は農林水産業においてすでに喫緊の課題となっている担い手の減少への対応としても重要であるとともに、SDGs における飢餓ゼロ(開発目標2)はもちろんのこと、気候変動対応(同 13)、海の豊かさ・陸の豊かさを守る(同 14, 15)へ大きく貢献する課題である。

iii) 今後の展望

人間活動、気候変動が自然生態系・農林水産資源の変動に与える影響は、今後も増大することが予想されることから、資源の賦存量や変動の精度良い推定とともに、資源の保全や持続的利用に向けた研究開発がこれまで以上に重要となる。海洋資源においては、急速に発達しているバイオリギングや環境DNA、さらには衛星情報などの利用による資源分布や変動推定、養殖情報データベースの構築や主要漁業対象種の養殖対応に向けた遺伝資源の保存技術の開発などが期待されている。森林資源においては、保全と利用を両立させる科学的で効率的な管理計画の作成技術とともに、土砂災害の事前防止や野生動物被害防止のための革新的技術開発が必要とされている。農業においても、地域や国内での持続的な営農を支えるための地域資源の循環利用や、新たな技術導入時や気候変動の環境経済的な影響評価研究も進める必要がある。近年、環境保全上世界的に重要な課題として、海洋プラスチックゴミ問題が取り上げられてきた。プラスチックはその廃棄や処理過程に多くの課題があり、陸域・海域資源の持

続性にも大きな影響を与えつつある。そのため環境負荷の少ない処理技術、排出削減や循環利用技術、生分解性資材の利用などの研究開発推進に向けた施策支援が望まれる。

(渡邊朋也)

④システム基盤

i) 概要

農林水産業と関連する社会経済活動の持続可能性を担保する水資源・各種自然資源の管理・保全、循環システムに関わる個別技術とサービス体系の確立が期待される。農林水産業の大きなリスクとなる気候変動に対する予測・防御、農林水産業の生産・遺伝資源の確保に密接に関わる自然資源の測定管理、環境保全のための技術開発と社会システムの構築が求められる。また、持続可能と生産活動の両立を実現する観点から、農業生産の基盤技術、食品の流通や保存に関わる基盤技術(ICT、IoT、AI、輸送関連装置や物流設備)等の革新を促進させていくことが求められる。

ii) 社会的意義

地球温暖化の進行や我が国の人口減少という、これまで経験のない環境条件の変化に直面する時代を迎えるということを踏まえた持続可能なシステムを構築していかなければならない。これを実現するための具体的な技術として、農林水産資源の広域モニタリングシステム、地球規模センサーネットワーク利用、全球グリッドデータベース化、資源変動予測・管理技術、高空間・高時間解像度気象予測、ICT 漁場管理、ICT 森林管理技術、微生物リアルタイムモニタリングといった環境・資源の保全・管理・利用にかかる基盤技術の開発・普及を促進することが望まれる。これにより、持続可能性と効率性を両立した農林水産業の生産性向上及び経済社会の実現に寄与することが期待される。

(後藤英司)

⑤次世代バイオテクノロジー

i) 概要

引き続き高性能な分析器機、或いは新たな計測技術が開発されることにより、ゲノムやメタボロームといった一連のオミックスデータが、高速かつ大量に解析できるようになり、これらビッグデータと諸形質発現との関連性を、情報科学と生物学的知見を統合して分析することによって、今後は期待する性能を保持する農林水産物を予めシミュレーションし、意図的にデザインして開発することが可能となる。また、進化の歴史にも繋がる生物記憶を紐解くことにより、生物に保存されている潜在能力を最大限に引き出し、利用する可能性が広がると期待される。

ii) 社会的意義

気候変動、人口増加、資源不足、環境問題など、地球規模で人類が対峙している諸問題に対し、次世代バイオテクノロジーに期待するところは大きい。センサー類の更なる発達と新たな計測手法の開発により、これまで把握できなかった領域からも高速かつ大量の分析データを確保し、これらを先端の情報科学と生物学的知見の統合によって解析することで、農業上の有用諸形質のメカニズムと制御方法が明らか

にされる。これら知見を応用することで、生物の持つ潜在能力を最大限に引き出した農産物を能動的にデザインし創出することが可能になる。さすれば、単なる生産性の向上のみならず、環境負荷を抑えた持続的農業の実現に寄与できる植物、或いは医療等、多岐に渡る応用ができる動物が育成され全球レベルで人類への貢献が期待される。

iii) 今後の展望

「次世代バイオテクノロジー」の細目においては、大量 CO₂ 固定植物、大気や土壌中から栄養素を取込む作物、耕作不適地での農作実現、種の保存のため生殖細胞の保存といったトピックが高い重要度を得ており、全球規模で抱える温暖化、生物多様性の喪失、人口増加といった課題を解決し、国連が掲げる SDGs 目標の実現のためにも早期の具体化が求められる。この実現には国際連携研究によるデータ蓄積が必須であり、加え農学、分子生物学、工学、情報科学といった関連分野の融合が非常に重要である。また、従前のゲノムやメタボローム解析に加え、これまで把握できなかった領域からデータ抽出する手法や各種センサーが開発されることで更に生体内で生じている現象把握が行われ同時に周辺情報が大量かつ多様に得られることから遺伝子と環境相互作用の解明が進み、生物学的な知見と AI を融合させることで高精度作物モデリングや生育シミュレーションの実現に対する期待も大きい。しかし多くは基礎段階であり中長期的な戦略が重要であり全球問題トピックへの重点投資、情報科学系トピックでは人材創出が喫緊の課題であろう。医療分野への応用として異種移植が可能な医用モデルブタが比較的高い重要度を得ているが、社会的実現見込みが 2034 年度となっているように、倫理的・法的・社会的課題への対応が強く求められている。最後に日本の国際競争力を鑑みたとき「食の未来」に対する注目は大きい。それは食物の栄養学的な進化もさることながら嗜好に関わる食味・形状・芳香・老化の制御を期待するものである。日本は「和食」に代表されるように類まれなる文化として「食」を育んできた。未来でも日本が世界に誇れる文化とするならば「食」に対する研究は人・カネといった資源の重点投資が望まれる。

(加々美勉、高野誠、二宮正士)

⑥ バイオマス

i) 概要

バイオマスの供給拡大を図るため、生産量自体を増加させる作物の開発、セルロース等の分解、端材等副産物の付加価値化等を進める。また、その利用先として肥料、生分解性素材、化石資源代替製品及び高強度、高耐久性木材の開発を進める。さらに、バイオマス発電、熱利用の一層の効率化、低コスト化を図る、

ii) 社会的意義

今後の社会においては化石資源を使わず、それをバイオマス等に置き換えていくことが求められている。そのため、バイオマスによりどこまで代替できるかを追求することが必要である。そのことにより、CO₂ を排出しない社会を現出し、地球温暖化の防止を図っていかなければならない。そのことは、農林水産業、農山村社会の振興にもつながる。

iii) 今後の展望

農林水産・食品・バイオテクノロジー分野について回答数を見ると、「次世代バイオテクノロジー」が多いのに次いで、「生産エコシステム」、「バイオマス」となっており、「バイオマス」についての関心は低い。

そこで挙げられているトピックとしては、生産量の多い作物の生産技術等バイオマスの生産に関するものと、高強度木質部材開発に基づく木質耐火構造設計技術等バイオマスの需要拡大につながるもの、及びフードエコシステムに関わる生分解性、光分解性素材等化石資源の代替に係るものに区分できる。

このうち、重要度としては、化石資源の代替に係るものが高くなっており、次いで需要拡大につながるものとなっている。このことは、バイオマスの利用拡大が、化石資源の利用を抑制していくことために重要と理解されていると受け止めることができる。

そのためには、研究開発費の拡充、研究基盤の整備が必要とされており、社会的実現に向けた政策手段としても事業補助、事業環境整備、人材の育成・確保が取り上げられている。いわば、バイオマスに関する科学技術開発としては、公的な推進が期待されているといえることができる。

化石資源の利用が地球環境にもたらす負の影響が顕在化してきており、化石資源をバイオマスが代替していくべきことが大きな課題として認識されている。そして、それを進めるためには、公的助成のみならず、研究基盤や事業環境の整備、人材育成が求められていることからすれば、推進のあり方を総合的に検討し、その強化を図ることが必要である。

(加藤鐵夫、亀岡孝治)

⑦安全・安心・健康

i) 概要

ITC やゲノム解析技術などの急速な発展に伴い、食品に含まれる危害要因の検出・解析・防除技術が高度化していくとともに、フードチェーンの衛生管理を徹底し、トレーサビリティの透明性を保証する技術の開発が求められる。さらに、そのような科学的な安全性に対する信頼を高め、消費者の安心を得ることが重要になる。また、「食」の三次機能(生体調節)の解析・活用が進み、食による健康増進のメカニズム解明が進むと期待される。

ii) 社会的意義

食の安全を確保するために、「食」自体の安全性はもちろん、由来の明らかな食物を安全に流通させ、それが消費者にも確認できるフードチェーンの構築が求められている。また、これからの高齢化社会では、「食」を通じて健康を維持することが重要になるが、そのためには科学的根拠を明らかにする必要がある。一方で、これから人類が直面する食料・環境問題への解決策を提供できるバイテク技術が生まれてきているが、それらを社会実装するためには生産者・消費者の理解が欠かせない。

iii) 今後の展望

「⑦安全・安心・健康」で最も重要度が高いトピックは、「食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資するAI 応用技術」であり、分野全体でも6番目であった。しかも、科学技術的、社会的実現見込み

共に比較的早い実現を予測しており、「食」を通した健康増進とそれを実現する AI 技術の進展に強い期待感が読み取れる。

近年、食を通して摂取する成分と体内微生物叢との相互作用が内臓疾患や精神状態に影響しているとの研究報告がなされ、食品業界でも注目を集めている。今後食品が未病状態への介入も含めて健康状態の維持・増進に果たす役割は、ますます重要になると考えられる。

食を健康に生かすには、ビッグデータの活用も重要になる。医療・ヘルスケア分野では、東京大学が 2017 年 12 月から、国内 6773 万人分の健康診断、医療費、生活習慣などのデータを集計した分析・支援ウェブサイトを活用するなど膨大なデータが既に存在する。また、センサ技術の進展に伴いリアルタイムのバイタルデータも得られるようになりつつある。一方、食生活に関するデータは未整備だが、IoT の急速な普及に伴い、情報デバイスによる食品の購入・消費履歴のビッグデータが蓄積されつつある。もしこれらが PHR(Personal Health Record)システムの導入などにより紐付けされれば、AI 技術の進展により、カスタムメイドの健康食生活が実現するかもしれない。日本における先導的な取組として弘前大学が進めている「岩木健康増進プロジェクト」の成果が注目される。もちろん、このような取組には、ビッグデータにおけるセキュリティ／プライバシー保護、消費者の理解等、ELSI への慎重な対応が求められる。

また、「食」を通した健康増進のためには、「食」自体の安全とそれを提供するフードチェーンの安全が前提である。さらに、その安全性を消費者に納得してもらうために「ブロックチェーンなどを用いた透明性を保証する新技術に基づくトレーサビリティシステム」の開発も重要と考えられる。

(高野誠、西出香)

⑧コミュニティ

i) 概要

今後わが国では価値観の多様化にともない、経済活動としての食糧生産・供給から、生きがいや幸福感を高める食糧生産・供給へのシフトが予想される。地域や社会環境に応じて個々のライフスタイルが見直され、より細分化されたマーケットの需要が生じると思われる。一方 AI や 5G などの技術開発の結果、データ駆動型のコミュニティも発展しつつある。このような状況下では従来の基礎研究—経済活動の距離感がぐっと縮まり、科学技術が社会に浸透する即効性も高められる。ネット社会の確立で人の疎遠化が進む一方、地域社会の中では人と人のつながりが見直され、コミュニティを形成し、新たな生きがいや価値観がローカル・トレンドとして共有される。地域社会のニーズに見合った食糧生産・供給も環境負荷の観点から限りなく地産地消に近づき、他地域との食文化の交流・共有も可能ながら、地域内での循環経済に貢献する科学技術が食分野でも期待される。

ii) 社会的意義

わが国では少子高齢化、地方の過疎化、独身世帯の割合増加にともない、特に都市部では近隣とのつながりが希薄になりつつある中、地域社会での食糧供給、災害時の自給自足体制、近隣住民の見守り・支え合い(共存ネットワーク)を農林水産業やガストロノミーで活性化することが望ましい。また超高齢化社会の大きな問題である孤独＝心的ストレスに着眼し、生活者の社会貢献機会の創出、生きがいを見出すためのコミュニケーションや人とのつながりを望むがゆえ、今まで発展してきた量産体制のみならず、特

に調理現場ではマス・カスタマイゼーションを主軸に経済活動を再構築する意義が高まるであろう。

iii) 今後の展望

大都市では既にシニア世代向けの集合住宅、子育て世代向けの居住地域などと、複合施設の隣接で生活の利便性が高まりつつあるが、今後それぞれの世代やライフスタイルに見合った生活がしやすい居住施設や住環境は、リモートワークの普及と共に更に進化すると思われる。ワークライフバランスや自分らしさを見直して自己啓発を求める人らが主導となって人と人とのつながりが広がり、地域社会の中で共通の価値観を持つ者同志が次第に集まりコミュニティを形成していく。食の位置づけはこの中でも趣味と並んで重要と考えられ、生産活動から供給、調理、消費までコミュニティ構成員のネットワークと密接な関係を保ち、政府や業界主導でない、生活者主導のマイクロ社会が形成されていくことが期待される。一方コミュニティ単位の需給予測をもとに個別のニーズに応じた無駄のない食糧供給の必要性が生じ、循環経済とともに地産地消が今後求められていくであろう。コンビニや外食チェーン店もそれぞれのマイクロ社会に応じて形態を柔軟に変えていくことが望まれる。一方レシピや栄養管理、更には健康状態のモニタリング・予測・アドバイス・未病のための食事介入では、ネット・コミュニティの発展も予想される。データ駆動型のバーチャルコミュニティとリアルコミュニティが共存する中、そのバランスも見直されていくであろう。

(西出香、亀岡孝治)

2.2. 細目及びキーワード

本分野は、「生産エコシステム」、「フードエコシステム」、「資源エコシステム」、「システム基盤」、「次世代バイオテクノロジー」、「バイオマス」、「安全・安心・健康」、「コミュニティ」等の8つの細目で構成される。

図表 II- 2-1 「農林水産・食品・バイオテクノロジー」分野の細目及びキーワード

	細目	キーワード
1	生産エコシステム	野生種の栽培作物化、機能性高分子等生産技術、閉鎖型陸上循環養殖、環境負荷低減飼料、伐採等自動化技術、生育予測・診断システム、自動化・無人化循環型植物工場、育種の超高速化、生態調和型農業生産システム、農業ロボット
2	フードエコシステム	データ駆動型食糧生産、食品加工 CPS、デジタルマーケティング、人工タンパク質、調理ロボット、トレーサビリティ、美味しさの設計、フードミクス、フードロス、新保蔵技術、昆虫資源、フード 3D プリンター、食の EC 化、フードエコシステム
3	資源エコシステム	魚類生殖細胞バンク、高度ライフタイムロギング、革新的獣害防止技術、病害虫対策技術、災害防止の森林管理技術、ICT 養殖管理、森林地質自動把握技術、海洋プラスチックゴミ、環境 DNA、環境生態インパクト評価
4	システム基盤	農林水産資源広域モニタリングシステム、地球規模センサーネットワーク利用、全球グリッドデータベース化、資源変動予測・管理技術、高空間・高時間解像度気象予測、ICT 漁場管理、ICT 森林管理技術、微生物リアルタイムモニタリング
5	次世代バイオテクノロジー	生殖細胞作出技術、生育シミュレーション、ゲノム改変技術、窒素固定能付与、異種移植、昆虫の行動制御・監視技術、植物機能の包括的可視化、萌芽更新促進技術、CO ₂ 大量・大規模固定、エピゲノム制御、高精度作物モデリング、生物記憶解読
6	バイオマス	植物性繊維分解利用技術、耕畜連携生産システム、中高層木造構築物、高耐久木材、高効率低コスト発電・熱利用技術、生分解性・光分解性素材、化石資源由来製品代替化、副産物の付加価値化
7	安全・安心・健康	人獣共通感染症病原体排除技術、フードディフェンスシステム、食・健康医療のためのビッグデータと AI 技術、防除資材開発システム、重金属・放射性物質、無病化処理技術、トレーサビリティ
8	コミュニティ	家族農業、ネットワーク、バイオエコノミー、森林療法、食料需給予測、、水産資源管理、伝統的な調理法、水産物のトレーサビリティ、コミュニティの見える化、ブロックチェーン、SDGs、多世代共創

2.3. アンケートの回収状況

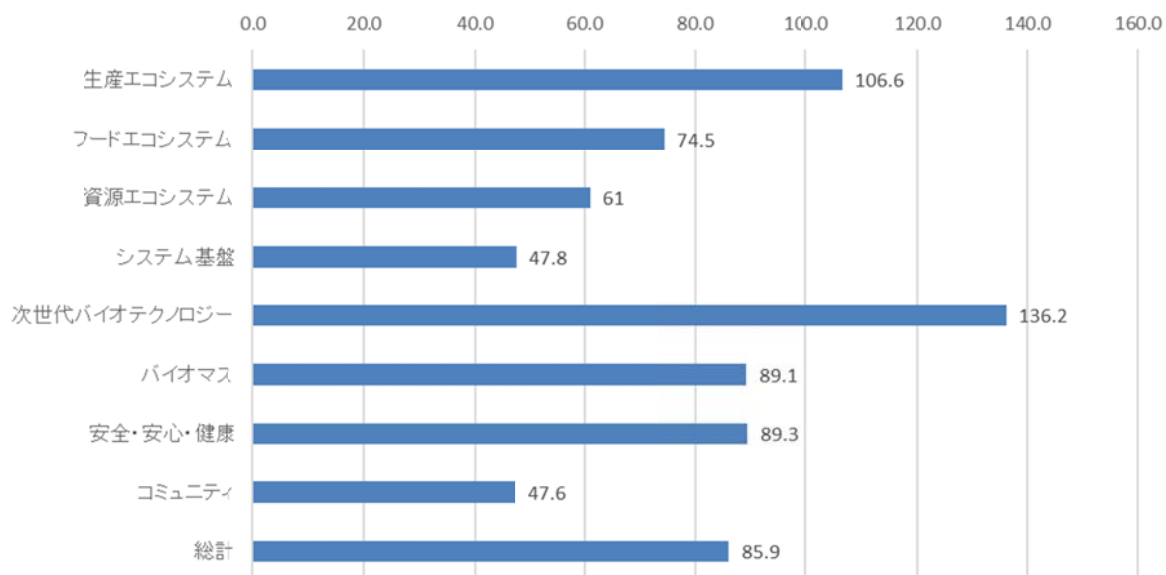
本分野についての回答者内訳(2回目調査)は図表 II-2-2 のようになっている。

図表 II- 2-2 農林水産・食品・バイオ分野のアンケート回収状況及び内訳

年代	20 代	17 人	職業	企業その他	82 人
	30 代	135 人		学術機関	427 人
	40 代	269 人		公的研究機関	205 人
	50 代	182 人	職種	研究開発従事	638 人
	60 代	86 人		マネジメント	29 人
	70 代以上	20 人		その他	47 人
	無回答	5 人		合計	714 人

以下、細目別の回答者数の平均を示す。

図表 II- 2-3 細目別回答者数の平均



2.4. 科学技術トピックに関する調査結果

2.4.1. 重要度

①重要度上位 20 位までの科学技術トピック

本分野の科学技術トピックのうち、科学技術と社会の両面から、総合的に重要とされたトピック(上位 20 位)は、図表 II-2-4 に示すとおりである。細目別では、「生産エコシステム」及び「システム基盤」「フードエコシステム」関連トピックが各4件、次いで「資源エコシステム」が3件を占めた。科学技術的実現時期は平均で 2028 年であり、全体の 4 分の 3 にあたるトピックで、科学技術的実現時期は 2027 年から 2029 年に実現すると予測している。

図表 II- 2-4 科学技術トピックの重要度(上位 20 位)

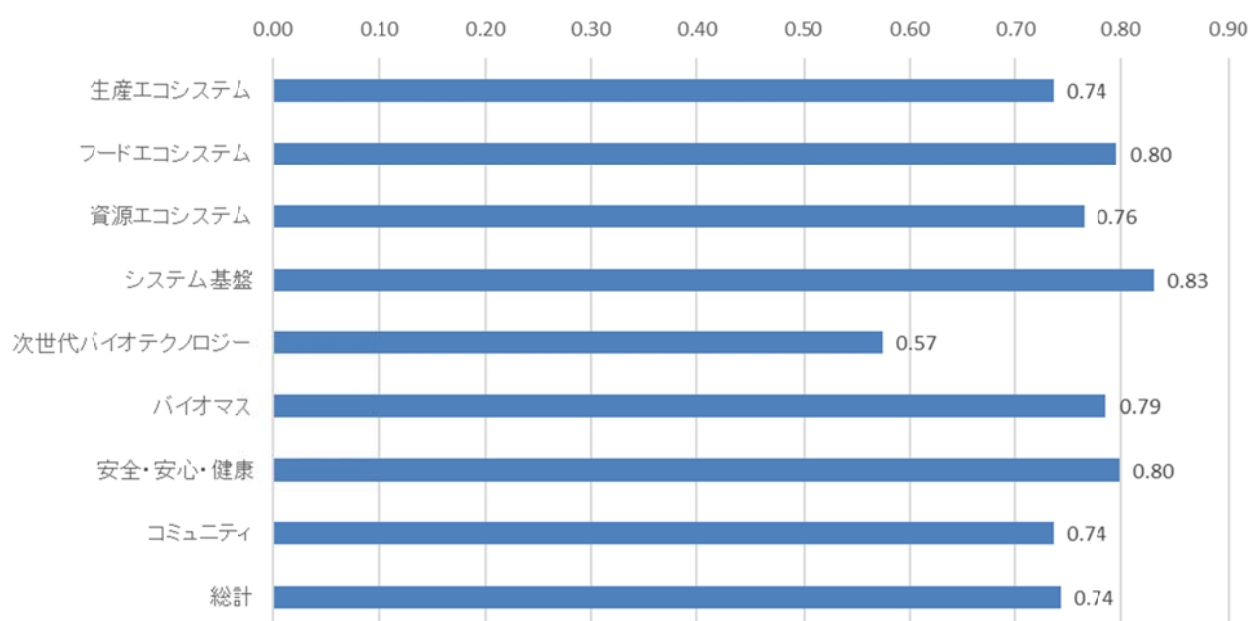
	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
115	人間を代替する農業ロボット	1.35	2026	2029	生産エコシステム
146	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム	1.33	2028	2030	システム基盤
145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	1.20	2028	2031	システム基盤
134	土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術	1.17	2031	2033	資源エコシステム
122	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	1.16	2027	2028	フードエコシステム
182	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資する AI 応用技術	1.15	2027	2029	安全・安心・健康
176	森林資源による化石資源由来製品の代替化のための技術(道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財)	1.15	2029	2031	バイオマス
119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	1.13	2026	2028	フードエコシステム
121	高齢社会を意識したフードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品	1.10	2027	2029	フードエコシステム
120	アレルギー計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	1.10	2029	2030	フードエコシステム
188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	1.09	2032	2033	コミュニティ
100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術	1.08	2029	2030	生産エコシステム
139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	1.08	2029	2032	資源エコシステム
108	短・中期気象予報と生物学的知識と AI を融合した高精度作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システム	1.02	2028	2031	生産エコシステム

	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
149	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、 農林水産現場の異常を早期に察知するシステム	1.02	2028	2030	システム基盤
113	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農 業生産システム	0.98	2029	2032	生産エコシステム
128	養殖対象品種および主要漁業対象種の生殖細胞バ ンク構築による遺伝子資源の永久保存	0.98	2027	2029	資源エコシステム
189	バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の 経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術	0.98	2029	2033	コミュニティ
150	漁業の操業履歴の自動収集と ICT による科学的な漁 場管理基盤データベース化	0.97	2027	2030	システム基盤
178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物 体内から排除する技術	0.97	2030	2033	安全・安心・健康

②細目別の科学技術トピックの重要度

細目別の科学技術トピックの重要度を平均でみた場合、「システム基盤」が 0.83 と最も大きく、次いで「フードエコシステム」及び「安全・安心・健康」が 0.80 であった。

図表 II- 2-5 科学技術トピックの重要度(細目別:指数)



2.4.2. 国際競争力

①国際競争力の高い上位 20 位までの科学技術トピック

本分野の科学技術トピックのうち、日本における現在の国際競争力が高いと評価されたトピック(上位 20 位)は、図表 II-2-6 に示すとおりである。細目別では、「フードエコシステム」関連トピックが 6 件、「次世

代バイオテクノロジー」関連トピックが 4 件を占める。科学技術的実現時期は平均で 2028 年であるが、最も多かったのは 2029 年の 7 件であった。

図表 II- 2-6 科学技術トピックの国際競争力(上位 20 位)

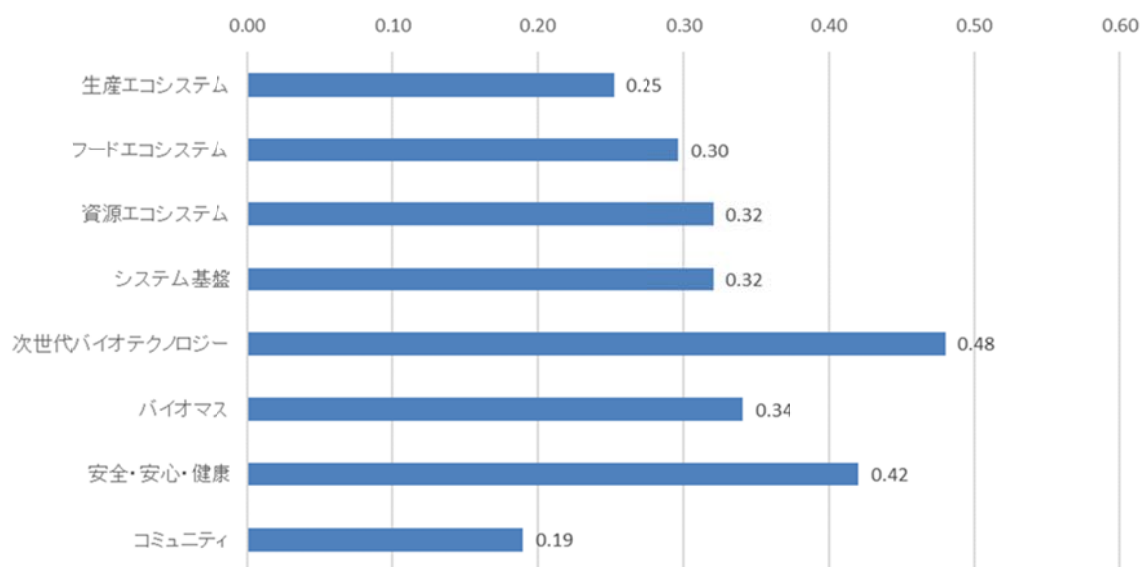
	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
146	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム	0.80	2028	2030	システム基盤
121	高齢社会を意識したフードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品	0.80	2027	2029	フードエコシステム
123	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術	0.79	2026	2027	フードエコシステム
117	食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)の混入検出のための識別技術	0.76	2025	2026	フードエコシステム
119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	0.71	2026	2028	フードエコシステム
100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術	0.67	2029	2030	生産エコシステム
120	アレルギー計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	0.66	2029	2030	フードエコシステム
134	土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術	0.63	2031	2033	資源エコシステム
115	人間を代替する農業ロボット	0.59	2026	2029	生産エコシステム
176	森林資源による化石資源由来製品の代替化のための技術(道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財)	0.57	2029	2031	バイオマス
180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	0.57	2028	2030	安全・安心・健康
140	環境 DNA を利用した生態系の理解と解析を援用した希少種の保存・管理技術	0.57	2028	2029	資源エコシステム
164	光合成能力を飛躍的に高めた植物(イネ・藻類)による CO ₂ の大量・大規模固定(sequestering)と生産性向上システム	0.55	2031	2035	次世代バイオテクノロジー
154	植物並びに水産物の食味、形状、芳香、老化といった嗜好性に関連する形質の制御技術	0.53	2027	2030	次世代バイオテクノロジー
118	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感(テクスチャ)を考慮した認知科学・言語学・化学・AI など分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化	0.52	2028	2029	フードエコシステム
175	フードエコシステムに関わる生分解性、光分解性素材	0.50	2029	2031	バイオマス
152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム	0.50	2029	2032	システム基盤
155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	0.49	2028	2031	次世代バイオテクノロジー

	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
147	陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術	0.49	2029	2031	システム基盤
160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	0.48	2029	2034	次世代バイオテクノロジー

②細目別の科学技術トピックの国際競争力

細目別の科学技術トピックの国際競争力を平均でみた場合、「次世代バイオテクノロジー」が最も大きく0.48、次いで「安全・安心・健康」が0.42であった。

図表 II- 2-7 科学技術トピックの国際競争力(細目別:指数)



③国際競争力の相対的に小さいトピック

本分野の科学技術トピックのうち、「国際競争力」は相対的に小さいと評価されたトピック(下位 5 位)は、図表 II-2-8 に示すとおりである。「次世代バイオテクノロジー」の課題が 2 課題占める。

図表 II- 2-8 科学技術トピックの国際競争力(下位 5 件)

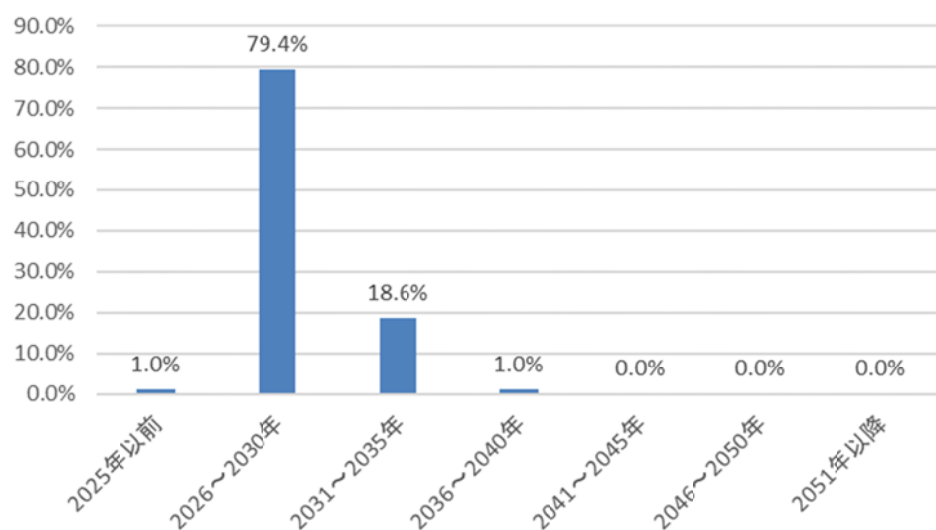
	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	0.00	2036	2040	次世代バイオテクノロジー
110	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術	-0.01	2029	2030	生産エコシステム
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	-0.02	2028	2030	コミュニティ

	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
141	身近な生態系の変化を指標とした、農林水産業に資する環境生態インパクト評価手法	-0.04	2030	2033	資源エコシステム
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	-0.11	2032	2034	次世代バイオテクノロジー

2.4.3. 科学技術的实现予測時期

科学技術的实现予測時期の分布は図表 II-2-9 のとおりである。

図表 II- 2-9 本分野の科学技術的实现予測時期の分布(%)



細目別実現時期別の科学技術トピック数は図表 II-2-10 のとおりである。

科学技術トピックの 79.4 %が 2030 年までに科学技術的に実現するとしている。「次世代バイオテクノロジー」では、唯一 2036 年以降に実現するというトピックがある。

図表 II- 2-10 科学技術的实现予測時期別のトピック数(細目別)

細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
生産エコシステム		17	2				
フードエコシステム	1	11					
資源エコシステム		9	5				
システム基盤		10	2				
次世代バイオテクノロジー		11	3	1			
バイオマス		8	1				
安全・安心・健康		6	3				
コミュニティ		5	2				
総計	1	77	18	1			

ここでは、実現時期のほかに「実現しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の比率の高かった科学技術トピック(上位 5 位)は図表 II-2-11～12 のとおりである。「実現しない」というトピックには「資源エコシステム」が 2 つ含まれる。また、「わからない」というトピックは「資源エコシステム」が 2 つ含まれる。

図表 II- 2-11 「実現しない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	実現しない	科学技術的 実現時期	細目
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	0.04	14.6%	2033	資源エコシステム
184	重金属・放射性物質を吸収しない作物	0.52	14.1%	2031	安全・安心・健康
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	0.07	11.2%	2036	次世代バイオテクノロジー
130	超小型電子チップの埋め込みによる水産資源生物の高度ライフタイムロギングシステム	0.55	7.8%	2027	資源エコシステム
118	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感(テクスチャ)を考慮した認知科学・言語学・化学・AI など分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化	0.58	7.1%	2028	フードエコシステム

図表 II- 2-12 「わからない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	わからない	科学技術的 実現時期	細目
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	-0.05	53.6%	2032	次世代バイオテクノロジー
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	0.04	50.0%	2033	資源エコシステム
137	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術	0.59	49.0%	2031	資源エコシステム
190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム	0.71	45.2%	2030	コミュニティ
103	完全不妊養殖魚	0.26	40.6%	2028	生産エコシステム

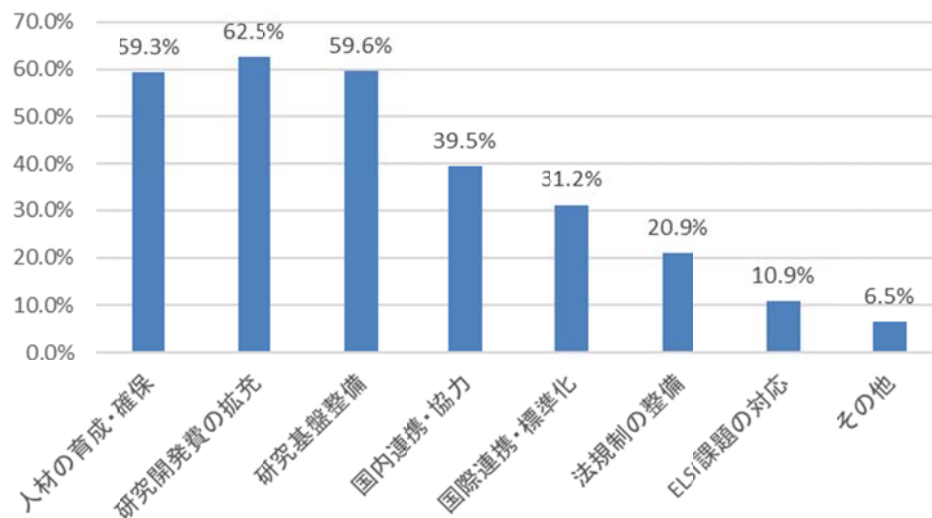
2.4.4. 科学技術的実現に向けた政策手段

(1) 分野全般の傾向

科学技術的実現に向けた政策手段の回答結果は図表 II-2-13 のとおりである。

科学技術的実現に向けた政策手段のうち、最も回答が多かったのは、「研究開発費の拡充」(62.5%)であり、次いで「研究基盤整備」(59.6%)、「人材の育成・確保」(59.3%)と続いている。

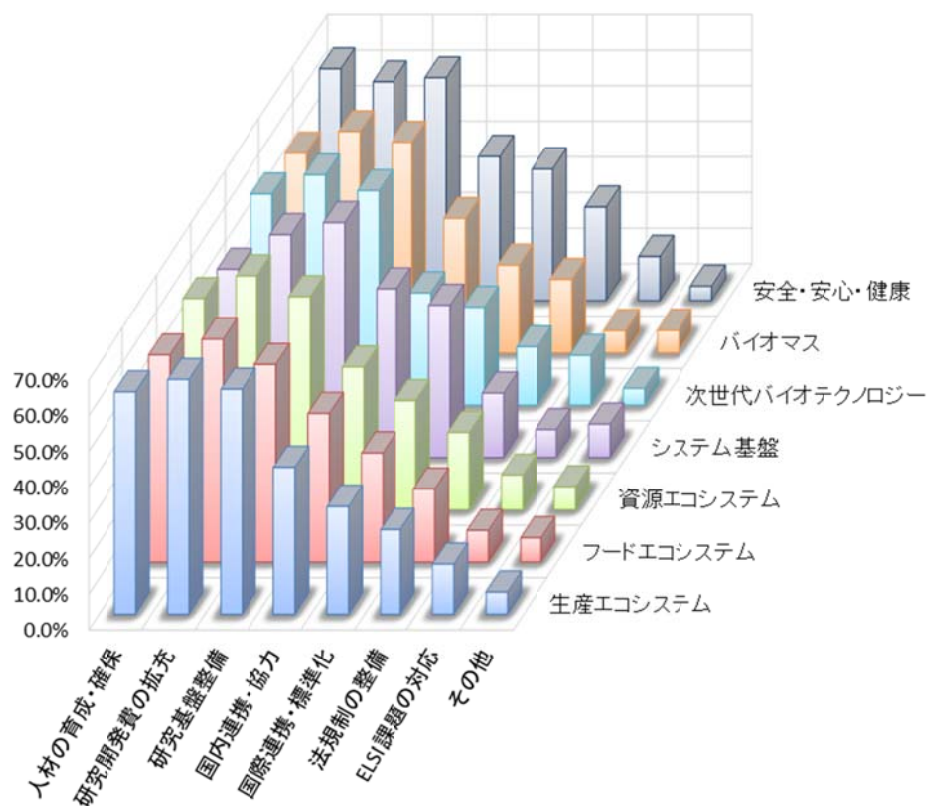
図表 II- 2-13 科学技術的実現に向けた政策手段(%)



(2) 細目別の傾向

細目別では、「生産エコシステム」の細目では、重要施策として「人材の育成・確保」、「研究開発費の拡充」、「研究基盤整備」、「倫理的課題の対応」が比較的高い。また、「資源エコシステム」の細目では、「研究開発費の拡充」、「システム基盤」の細目では、「研究基盤整備」「国内連携・協力」「国際連携・標準化」、「安全・安心・健康」の細目では、「法規制の整備」が比較的高くなった。

図表 II- 2-14 科学技術的実現に向けた政策手段(細目別) (%)



	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSI対応	その他
生産エコシステム	62.3%	65.7%	63.0%	41.1%	30.2%	23.7%	14.0%	6.2%
フードエコシステム	58.0%	62.4%	55.3%	41.6%	30.5%	20.4%	8.8%	6.8%
資源エコシステム	59.1%	65.5%	59.6%	39.9%	30.5%	21.6%	9.6%	6.4%
システム基盤	52.7%	62.3%	65.7%	47.2%	42.6%	18.0%	7.8%	9.3%
次世代バイオテクノロジー	59.1%	64.5%	60.0%	31.4%	27.3%	16.3%	13.9%	4.7%
バイオマス	55.9%	62.0%	58.9%	37.6%	24.6%	20.6%	6.2%	6.3%
安全・安心・健康	65.1%	61.4%	62.5%	40.3%	36.8%	26.2%	12.3%	4.0%
コミュニティ	62.2%	46.1%	43.6%	35.8%	26.3%	20.9%	11.0%	9.3%
総計	59.3%	62.5%	59.6%	39.5%	31.2%	20.9%	10.9%	6.5%

○人材の育成・確保

科学技術的実現に向けた政策手段として、「人材の育成・確保」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-15 に示すとおりである。

図表 II- 2-15 政策手段を「人材の育成・確保」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		人材	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
191	伝統的な調理法の再評価システム	76.9%	2024	2028	コミュニティ
167	生物学的知識を AI と融合した高精度作物モデリング	75.0%	2029	2032	次世代バイオテクノロジー
108	短・中期気象予報と生物学的知識と AI を融合した高精度作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システム	72.7%	2028	2031	生産エコシステム
178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	72.4%	2030	2033	安全・安心・健康
182	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資する AI 応用技術	71.0%	2027	2029	安全・安心・健康
151	森林施業履歴の自動収集と ICT による森林管理技術基盤データベース化	47.2%	2029	2033	システム基盤
137	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術	46.9%	2031	2033	資源エコシステム
150	漁業の操業履歴の自動収集と ICT による科学的な漁場管理基盤データベース化	45.5%	2027	2030	システム基盤
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	45.5%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー
152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム	41.7%	2029	2032	システム基盤

○研究開発費の拡充

科学技術的实现に向けた政策手段として、「研究開発費の拡充」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-16 に示すとおりである。

図表 II- 2-16 政策手段を「研究開発費の拡充」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		研究 開発費	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
115	人間を代替する農業ロボット	79.3%	2026	2029	生産エコシステム
119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	77.0%	2026	2028	フードエコシステム
120	アレルギー計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	76.7%	2029	2030	フードエコシステム
139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	76.2%	2029	2032	資源エコシステム
114	微生物共生を最大限活かした各種マイクロデバイスの開発による高精度・広域土壌診断を含む栽培・計測技術	75.8%	2030	2032	生産エコシステム
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	45.5%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー

	科学技術トピック	研究 開発費	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
125	生産場所から消費場所への距離短縮(Footprints 改善)に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術	45.0%	2028	2029	フードエコシステム
191	伝統的な調理法の再評価システム	40.4%	2024	2028	コミュニティ
187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	40.0%	2032	2032	コミュニティ
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	37.0%	2028	2030	コミュニティ

○研究基盤整備

科学技術的实现に向けた政策手段として、「研究基盤整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-17 に示すとおりである。

図表 II- 2-17 政策手段を「研究基盤整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

	科学技術トピック	研究 基盤	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
115	人間を代替する農業ロボット	76.0%	2026	2029	生産エコシステム
149	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、農林水産現場の異常を早期に察知するシステム	74.6%	2028	2030	システム基盤
112	フィールドオミックス、フェノミクスなどから得られたビッグデータと AI による育種の超高速化(テラーメイド)	74.0%	2029	2031	生産エコシステム
146	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム	73.9%	2028	2030	システム基盤
145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	72.3%	2028	2031	システム基盤
191	伝統的な調理法の再評価システム	40.4%	2024	2028	コミュニティ
187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	40.0%	2032	2032	コミュニティ
192	水産物のトレーサビリティを確立する社会システム	39.1%	2026	2028	コミュニティ
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	39.1%	2028	2030	コミュニティ
125	生産場所から消費場所への距離短縮(Footprints 改善)に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術	38.3%	2028	2029	フードエコシステム

○国内連携・協力

科学技術的实现に向けた政策手段として、「国内連携・協力」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-18 に示すとおりである。

図表 II- 2-18 政策手段を「国内連携・協力」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国内 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
182	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資する AI 応用技術	59.0%	2027	2029	安全・安心・健康
143	地球規模の IoT を用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム	56.6%	2029	2032	システム基盤
115	人間を代替する農業ロボット	56.2%	2026	2029	生産エコシステム
153	準リアルタイム作物生育診断情報の全球グリッドデータベース化	55.6%	2031	2034	システム基盤
142	リモートセンシングやネットワークを活用した森林/海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム	54.4%	2028	2030	システム基盤
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	22.9%	2033	2037	資源エコシステム
162	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	22.0%	2029	2031	次世代バイオテクノロジー
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	21.8%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	20.9%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	20.7%	2036	2040	次世代バイオテクノロジー

○国際連携・標準化

科学技術の実現に向けた政策手段として、「国際連携・標準化」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-19 に示すとおりである。

図表 II- 2-19 政策手段を「国際連携・標準化」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	60.0%	2028	2031	システム基盤
148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	59.5%	2031	2033	システム基盤
156	砂漠(乾燥地帯)等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物	58.1%	2030	2034	次世代バイオテクノロジー
143	地球規模の IoT を用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム	56.6%	2029	2032	システム基盤
139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	55.6%	2029	2032	資源エコシステム
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	15.2%	2028	2030	コミュニティ

科学技術トピック		国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	14.6%	2033	2037	資源エコシステム
191	伝統的な調理法の再評価システム	13.5%	2024	2028	コミュニティ
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	12.7%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	10.9%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー

○法規制の整備

科学技術の実現に向けた政策手段として、「法規制の整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-2-20 に示すとおりである。

図表 II- 2-20 政策手段を「法規制の整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		法規制	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	56.8%	2027	2032	生産エコシステム
98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	53.0%	2027	2030	生産エコシステム
160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	50.0%	2029	2034	次世代バイオテクノロジー
132	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術	42.9%	2029	2031	資源エコシステム
180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	39.1%	2028	2030	安全・安心・健康
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	5.5%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	4.5%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー
162	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	4.2%	2029	2031	次世代バイオテクノロジー
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	3.4%	2036	2040	次世代バイオテクノロジー
165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に 3 次元構造を再構築する技術	0.8%	2028	2032	次世代バイオテクノロジー

○ELSI への対応

科学技術の実現に向けた政策手段として、「ELSI への対応」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-2-21 に示すとおりである。

図表 II- 2-21 政策手段を「ELSI への対応」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		ELSI	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	53.9%	2029	2034	次世代バイオテクノロジー
97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	46.6%	2027	2032	生産エコシステム
98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	41.0%	2027	2030	生産エコシステム
132	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術	35.1%	2029	2031	資源エコシステム
155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	31.8%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム	2.8%	2029	2032	システム基盤
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	2.7%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
173	土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で 50 年程度の長期使用可能な高耐久木材	1.4%	2031	2033	バイオマス
162	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	0.8%	2029	2031	次世代バイオテクノロジー
165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に 3 次元構造を再構築する技術	0.8%	2028	2032	次世代バイオテクノロジー

○その他

科学技術の実現に向けた政策手段として、「その他」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-22 に示すとおりである。

図表 II- 2-22 政策手段を「その他」とするトピック(上位・下位 5 位)

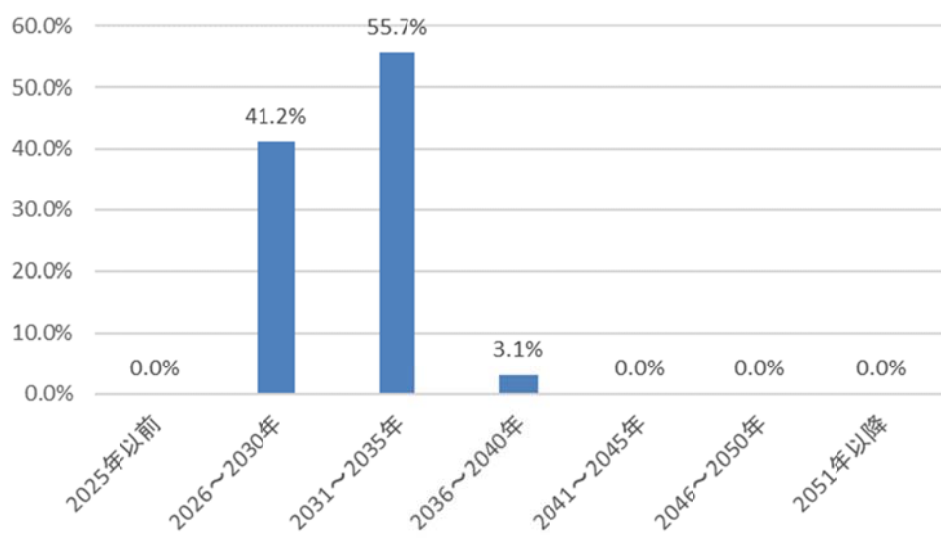
科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	14.3%	2031	2033	システム基盤
187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	14.0%	2032	2032	コミュニティ
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	12.5%	2033	2037	資源エコシステム
133	森林の病虫害対策システム	11.4%	2031	2033	資源エコシステム
153	準リアルタイム作物生育診断情報の全球グリッドデータベース化	11.1%	2031	2034	システム基盤
154	植物並びに水産物の食味、形状、芳香、老化といった嗜好性に関連する形質の制御技術	2.8%	2027	2030	次世代バイオテクノロジー
102	環境負荷低減を含めた植物・昆虫による魚類飼料	2.7%	2027	2028	生産エコシステム

科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
157	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを用いた遺伝子構成の最適化	2.6%	2030	2034	次世代バイオテクノロジー
178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	2.3%	2030	2033	安全・安心・健康
155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	2.0%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー

2.4.5. 社会的実現予測時期

社会的実現予測時期の分布は図表 II-2-23 のとおりである。

図表 II- 2-23 社会的実現時期の分布



本分野の科学技術トピックの半数を超える 55.7%が、2031～2035 年までに社会的実現時期を迎える。細目別実現時期別の科学技術トピック数は図表 II-2-24 のとおりである。

「フードエコシステム」のトピックは、12 件のうち 11 件が 2030 年までに実現するとしており、他の細目に比べ、社会的実現時期が早めの傾向が出ている。一方、「次世代バイオテクノロジー」のトピックは 15 のうち 14 が、「システム基盤」のトピックは 12 のうち 8 が 2031 年以降と、社会的実現時期がやや遅くなるという予測となっている。

図表 II- 2-24 社会的実現予測時期別のトピック数(細目別)

細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
生産エコシステム		9	9	1			
フードエコシステム		11	1				
資源エコシステム		6	7	1			

細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
システム基盤		4	8				
次世代バイオテクノロジー		1	13	1			
バイオマス		3	6				
安全・安心・健康		3	6				
コミュニティ		3	4				
総計		40	54	3			

ここでは、社会的実現時期のほかに「実現しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の比率の高かった科学技術トピック(上位 5 位)は図表 II-2-25～26 のとおりである。「実現しない」では、「資源エコシステム」のトピックが 14.6%で最も高く、また「わからない」というトピックのうち 3 つが「資源エコシステム」となっている。

図表 II- 2-25 「実現しない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	実現しない	社会的 実現時期	細目
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	0.04	14.6%	2037	資源エコシステム
184	重金属・放射性物質を吸収しない作物	0.52	14.1%	2034	安全・安心・健康
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	0.07	12.1%	2040	次世代バイオテクノロジー
169	乾物で 50t/ha/年を超えるバイオマス生産作物の作出	0.77	11.7%	2033	バイオマス
111	宇宙や極地利用を目指した自動化・無人化循環型植物工場	0.36	11.4%	2037	生産エコシステム

図表 II- 2-26 「わからない」の回答の多いトピック

	科学技術トピック	重要度	わからない	社会的 実現時期	細目
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	-0.05	55.5%	2034	次世代バイオテクノロジー
190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム	0.71	52.4%	2033	コミュニティ
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	0.04	50.0%	2037	資源エコシステム
137	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術	0.59	42.9%	2033	資源エコシステム
136	ICT による科学的な森林管理計画の作成技術	0.77	41.1%	2033	資源エコシステム

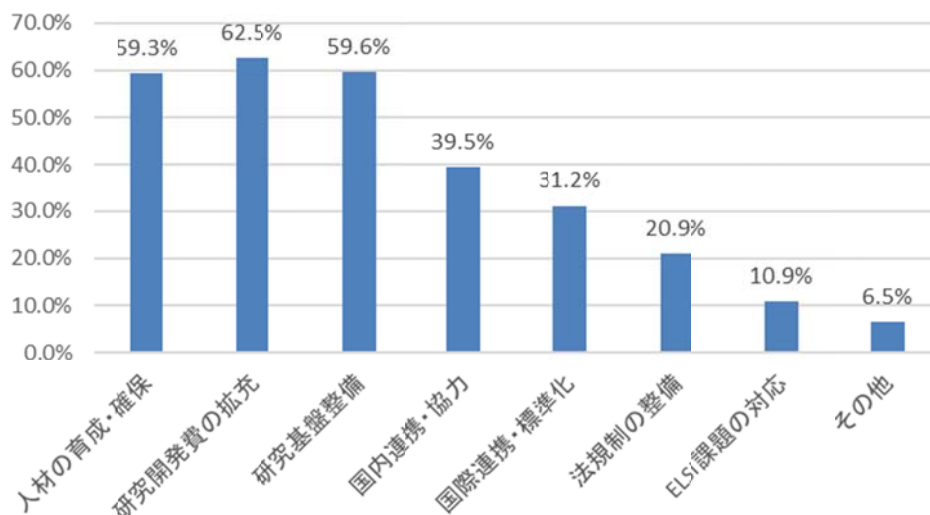
2.4.6. 社会的実現に向けた政策手段

(1) 分野全般の傾向

社会的実現に向けた政策手段の回答結果は図表 II-2-27 のとおりである。

最も回答が多かったのは、「研究開発費の拡充」(62.5%)で、次いで「研究基盤整備」(59.6%)、「人材の育成・確保」(59.3%)などとなっている。

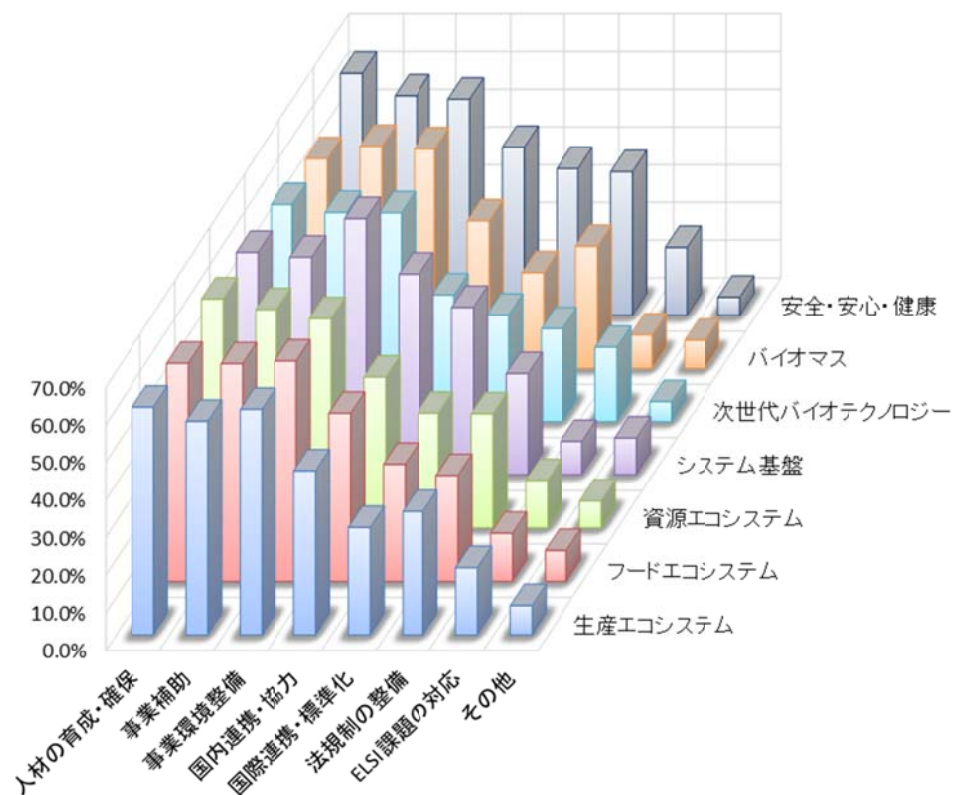
図表 II- 2-27 社会的実現に向けた政策手段



(2) 細目別の傾向

細目別では、「システム基盤」の細目で、科学技術トピックの社会的実現に向けて、「事業環境整備」、「国内連携・協力」、「国際連携・標準化」という回答が比較的高くなった。また、「次世代バイオテクノロジー」では「倫理的課題の対応」、「安全・安心・健康」では「人材の育成確保」、「国際連携・標準化」、「法規制の整備」が比較的高くなった。

図表 II- 2-28 社会的実現のための政策手段(細目別) (%)



	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSI対応	その他
生産エコシステム	60.5%	56.7%	59.9%	43.5%	28.4%	32.7%	17.8%	7.7%
フードエコシステム	58.0%	57.9%	58.6%	44.7%	31.1%	28.1%	12.7%	8.1%
資源エコシステム	61.0%	58.1%	55.7%	40.1%	30.5%	30.4%	12.6%	7.1%
システム基盤	59.1%	57.9%	68.1%	53.4%	44.6%	26.9%	8.8%	9.8%
次世代バイオテクノロジー	57.6%	55.5%	55.5%	33.7%	28.3%	24.7%	19.8%	5.3%
バイオマス	55.6%	58.9%	58.2%	39.2%	25.4%	32.4%	8.9%	7.5%
安全・安心・健康	64.2%	58.2%	57.3%	44.5%	38.8%	38.0%	18.0%	4.8%
コミュニティ	61.1%	47.5%	47.7%	37.7%	25.7%	28.6%	14.1%	12.0%
総計	59.6%	56.7%	58.2%	42.1%	31.5%	30.0%	14.5%	7.6%

○人材の育成・確保

社会的実現に向けた政策手段として、「人材の育成・確保」とする割合の高い科学技術トピック（上位 5 位）と割合の小さいトピック（下位 5 位）は図表 II-2-29 に示すとおりである。

図表 II- 2-29 政策手段を「人材の育成・確保」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		人材	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	73.6%	2030	2033	安全・安心・健康
191	伝統的な調理法の再評価システム	73.1%	2024	2028	コミュニティ
167	生物学的知識を AI と融合した高精度作物モデリング	71.3%	2029	2032	次世代バイオテクノロジー
157	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを用いた遺伝子構成の最適化	70.4%	2030	2034	次世代バイオテクノロジー
180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	70.1%	2028	2030	安全・安心・健康
152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム	50.0%	2029	2032	システム基盤
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	50.0%	2028	2030	コミュニティ
192	水産物のトレーサビリティを確立する社会システム	50.0%	2026	2028	コミュニティ
117	食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)の混入検出のための識別技術	50.0%	2025	2026	フードエコシステム
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	48.2%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	46.4%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー

○事業補助

社会的実現に向けた政策手段として、「事業補助」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-30 に示すとおりである。

図表 II- 2-30 政策手段を「事業補助」とするトピック(上位・下位 5 件)

科学技術トピック		事業 補助	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
115	人間を代替する農業ロボット	73.6%	2026	2029	生産エコシステム
174	木材等バイオマスによる高効率・低コストな発電・熱利用技術	70.5%	2028	2030	バイオマス
120	アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	68.5%	2029	2030	フードエコシステム
176	森林資源による化石資源由来製品の代替化のための技術(道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財)	67.8%	2029	2031	バイオマス
155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	66.9%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー

	科学技術トピック	事業 補助	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	42.6%	2032	2033	コミュニティ
190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム	40.5%	2030	2033	コミュニティ
99	雑種強勢のメカニズムを利用した家畜生産のための系統作出	39.3%	2028	2031	生産エコシステム
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	39.1%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	34.8%	2028	2030	コミュニティ

○事業環境整備

社会的実現に向けた政策手段として、「事業環境整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-31 に示すとおりである。

図表 II- 2-31 政策手段を「事業環境整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

	科学技術トピック	事業 環境	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
115	人間を代替する農業ロボット	74.4%	2026	2029	生産エコシステム
149	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、農林水産現場の異常を早期に察知するシステム	72.9%	2028	2030	システム基盤
146	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム	71.7%	2028	2030	システム基盤
113	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	71.1%	2029	2032	生産エコシステム
119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	71.0%	2026	2028	フードエコシステム
165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に 3 次元構造を再構築する技術	46.3%	2028	2032	次世代バイオテクノロジー
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	45.8%	2033	2037	資源エコシステム
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	45.5%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー
190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム	42.9%	2030	2033	コミュニティ
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	34.8%	2028	2030	コミュニティ

○国内連携・協力

社会的実現に向けた政策手段として、「国内連携・協力」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-2-32 に示すとおりである。

図表 II- 2-32 政策手段を「国内連携・協力」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国内 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
142	リモートセンシングやネットワークを活用した森林/海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム	61.4%	2028	2030	システム基盤
143	地球規模の IoT を用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム	60.4%	2029	2032	システム基盤
119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	60.0%	2026	2028	フードエコシステム
145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	58.5%	2028	2031	システム基盤
122	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	57.1%	2027	2028	フードエコシステム
166	生物記憶を活かしたエピゲノム制御による形質発現自在化技術	24.6%	2031	2034	次世代バイオテクノロジー
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	24.5%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	23.9%	2028	2030	コミュニティ
162	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	23.7%	2029	2031	次世代バイオテクノロジー
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	20.0%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー

○国際連携・標準化

社会的実現に向けた政策手段として、「国際連携・標準化」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-2-33 に示すとおりである。

図表 II- 2-33 政策手段を「国際連携・標準化」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	66.7%	2031	2033	システム基盤
143	地球規模の IoT を用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム	58.5%	2029	2032	システム基盤
156	砂漠(乾燥地帯)等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物	54.4%	2030	2034	次世代バイオテクノロジー

	科学技術トピック	国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	54.0%	2029	2032	資源エコシステム
145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	53.8%	2028	2031	システム基盤
173	土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で 50 年程度の長期使用可能な高耐久木材	18.1%	2031	2033	バイオマス
100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術	16.5%	2029	2030	生産エコシステム
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	14.6%	2033	2037	資源エコシステム
193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	13.0%	2028	2030	コミュニティ
163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	10.0%	2032	2034	次世代バイオテクノロジー

○法規制の整備

社会的実現に向けた政策手段として、「法規制の整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-34 に示すとおりである。

図表 II- 2-34 政策手段を「法規制の整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

	科学技術トピック	法規制	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	69.5%	2029	2034	次世代バイオテクノロジー
98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	67.9%	2027	2030	生産エコシステム
97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	66.9%	2027	2032	生産エコシステム
132	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術	58.4%	2029	2031	資源エコシステム
139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	55.6%	2029	2032	資源エコシステム
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	7.8%	2036	2040	次世代バイオテクノロジー
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	5.5%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
131	微小海洋生物(微生物・プランクトン等)の識別が可能な 3 次元画像解析システム	5.4%	2028	2030	資源エコシステム
165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に 3 次元構造を再構築する技術	5.0%	2028	2032	次世代バイオテクノロジー
162	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	4.2%	2029	2031	次世代バイオテクノロジー

○ELSI への対応

社会的実現に向けた政策手段として、「ELSI への対応」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-35 に示すとおりである。

図表 II- 2-35 政策手段を「ELSI への対応」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		ELSI	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	68.8%	2029	2034	次世代バイオテクノロジー
97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	54.1%	2027	2032	生産エコシステム
98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	53.7%	2027	2030	生産エコシステム
132	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術	39.0%	2029	2031	資源エコシステム
155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	35.1%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
125	生産場所から消費場所への距離短縮(Footprints 改善)に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術	3.3%	2028	2029	フードエコシステム
161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	2.7%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に 3 次元構造を再構築する技術	2.5%	2028	2032	次世代バイオテクノロジー
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	2.1%	2033	2037	資源エコシステム
162	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	0.8%	2029	2031	次世代バイオテクノロジー

○その他

社会的実現に向けた政策手段として、「その他」とする割合の高い科学技術トピック (上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-2-36 に示すとおりである。

図表 II- 2-36 政策手段を「その他」とするトピック(上位・下位 5 位)

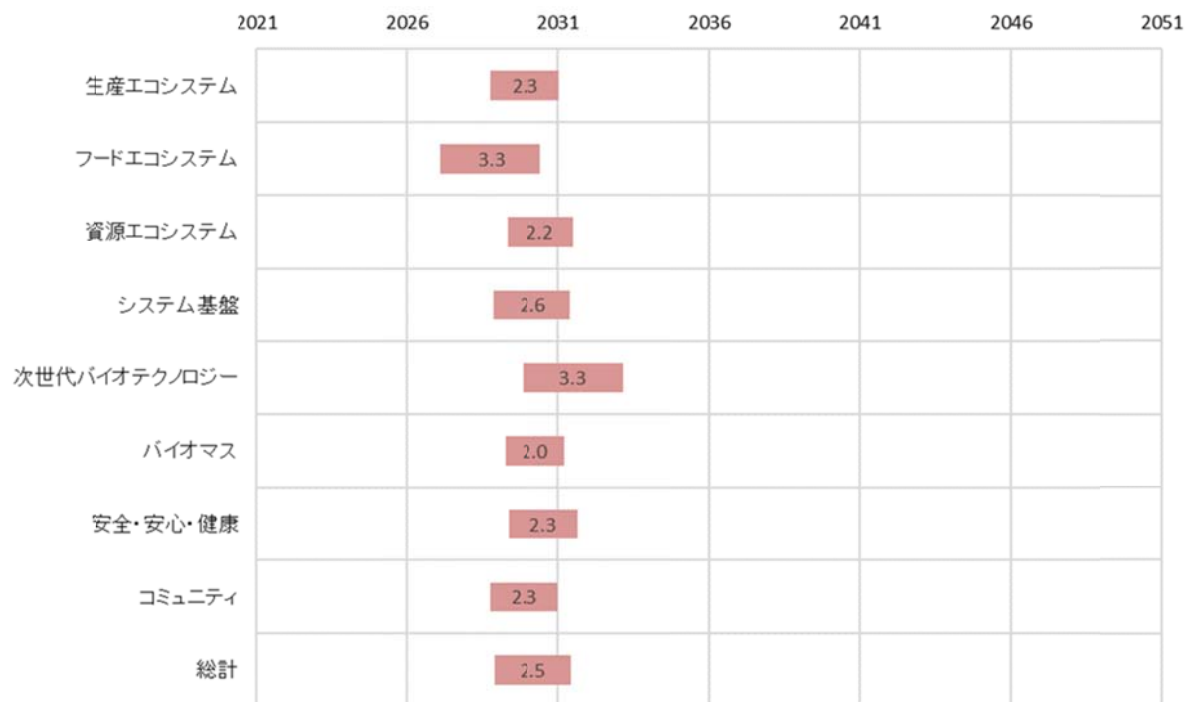
科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	18.0%	2032	2032	コミュニティ
150	漁業の操業履歴の自動収集と ICT による科学的な漁場管理基盤データベース化	15.2%	2027	2030	システム基盤
188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	14.9%	2032	2033	コミュニティ

科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
144	農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握に向け、リモートセンシング技術等を活用した作物データの全球グリッド(格子間隔:10m 四方)データベース化	14.5%	2029	2031	システム基盤
148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	14.3%	2031	2033	システム基盤
167	生物学的知識を AI と融合した高精度作物モデリング	3.7%	2029	2032	次世代バイオテクノロジー
154	植物並びに水産物の食味、形状、芳香、老化といった嗜好性に関連する形質の制御技術	3.4%	2027	2030	次世代バイオテクノロジー
155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	2.7%	2028	2031	次世代バイオテクノロジー
178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	2.3%	2030	2033	安全・安心・健康
180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	2.3%	2028	2030	安全・安心・健康

2.4.7. 科学技術の実現から社会的実現までの期間

科学技術の実現から社会的実現までの期間を細目別にみると、「フードエコシステム」及び「次世代バイオテクノロジー」が 3.3 年と最も長い一方、「バイオマス」は 2.0 年と比較的短くなっている。

図表 II- 2-37 科学技術の実現から社会的実現までの期間(年)



科学技術の実現から社会的実現までの期間の長い科学技術トピック(上位5位)および期間の短いトピック(下位5位)は図表 II-2-38 のとおりである。

図表 II- 2-38 科学技術の実現から社会的実現までの期間が長いトピック及び短いトピック

	科学技術トピック	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	期間 (年)	細目
97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	2027	2032	5	生産エコシステム
111	宇宙や極地利用を目指した自動化・無人化循環型植物工場	2032	2037	5	生産エコシステム
160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	2029	2034	5	次世代バイオテクノロジー
106	スギ・ヒノキなど各種樹木のゲノム情報を利用した高速育種によるスーパー樹木	2031	2035	4	生産エコシステム
165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に3次元構造を再構築する技術	2028	2032	4	次世代バイオテクノロジー
156	砂漠(乾燥地帯)等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物	2030	2034	4	次世代バイオテクノロジー
157	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを用いた遺伝子構成の最適化	2030	2034	4	次世代バイオテクノロジー
164	光合成能力を飛躍的に高めた植物(イネ・藻類)によるCO ₂ の大量・大規模固定(sequestering)と生産性向上システム	2031	2035	4	次世代バイオテクノロジー
168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	2036	2040	4	次世代バイオテクノロジー
138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	2033	2037	4	資源エコシステム
127	生産・流通・加工・消費を通した完全循環型フードバリューチェーン	2028	2032	4	フードエコシステム
151	森林施業履歴の自動収集とICTによる森林管理技術基盤データベース化	2029	2033	4	システム基盤
191	伝統的な調理法の再評価システム	2024	2028	4	コミュニティ
189	バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術	2029	2033	4	コミュニティ
102	環境負荷低減を含めた植物・昆虫による魚類飼料	2027	2028	1	生産エコシステム
110	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術	2029	2030	1	生産エコシステム
104	木材の伐採・搬出・運材・加工の自動化技術	2029	2030	1	生産エコシステム
100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術	2029	2030	1	生産エコシステム
105	伐採後の再生産を確保するための現状森林に即した効率的かつ体系的な森林造成技術	2030	2031	1	生産エコシステム
129	計量魚群探知システム(魚種判別・サイズ測定)の高精度化による多種一括資源量評価技術	2028	2029	1	資源エコシステム

科学技術トピック		科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	期間 (年)	細目
140	環境 DNA を利用した生態系の理解と解析を援用した希少種の保存・管理技術	2028	2029	1	資源エコシステム
185	検疫問題を克服する無病化処理技術	2032	2033	1	安全・安心・健康
117	食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)の混入検出のための識別技術	2025	2026	1	フードエコシステム
123	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術	2026	2027	1	フードエコシステム
122	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	2027	2028	1	フードエコシステム
125	生産場所から消費場所への距離短縮(Footprints 改善)に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術	2028	2029	1	フードエコシステム
118	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感(テクスチャ)を考慮した認知科学・言語学・化学・AI など分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化	2028	2029	1	フードエコシステム
120	アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	2029	2030	1	フードエコシステム
188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	2032	2033	1	コミュニティ
101	魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術	2029	2029	0	生産エコシステム
177	木材副産物の付加価値化技術(収穫時の端材や規格外産物、加工ラインでの可食廃棄物の再利用・精製・分離・抽出技術)	2030	2030	0	バイオマス
187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	2032	2032	0	コミュニティ

2.4.8. 他分野の本分野関連の科学技術トピックの実現時期

他分野で設定された本分野に関連する科学技術トピックの実現時期は、図表 II-2-39 のとおりである。

図表 II- 2-39 他分野の本分野関連の科学技術トピックの科学技術的実現時期の分布(トピック数)

分野	細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
健康・医療・生命科学	老化及び非感染性疾患			1				
	健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)		5	2				
環境・資源・エネルギー	エネルギーシステム		1					
	水		1					
	地球温暖化		2					
	環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)		5	1				

分野	細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
	リスクマネジメント		2					
ICT・アナリティクス・サービス	IoT・ロボティクス	1	1					
	社会実装		1					
マテリアル・デバイス・プロセス	応用デバイス・システム(ライフ・バイオ分野)		3					
都市・建築・土木・交通	建築		1					
宇宙・海洋・地球・科学基盤	海洋		2					
	量子ビーム:放射光		2					
	量子ビーム:中性子・ミュオン・荷電粒子等		2					
総計		1	28	4				

他分野で設定された本分野に関連する科学技術トピックのうち、重要度指数の高い科学技術トピック(上位 20 位)は、図表 II-2-40 に示すとおりである。

分野・細目別では、健康・医療・生命科学分野の「健康危機管理(感染症、救急医療、災害医療を含む)」関連トピックが 5 件、次いで、環境・資源・エネルギー分野の「環境保全(解析・予測、評価、修復・再生、計画)」、「地球温暖化」、「リスクマネジメント」、ICT・アナリティクス・サービス分野「IoT・ロボティクス」、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野の「海洋」、「量子ビーム:放射光」等の関連トピックが各 2 件を占めた。環境・資源・エネルギー分野の細目・トピックが多くを占めた。

図表 II- 2-40 他分野で設定された本分野関連の科学技術トピック(重要度上位 20 位)

	分野	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
389	ICT・アナリティクス・サービス	農業の生産性、人手不足・担い手不足の解消を抜本的に改善する AI、IoT、ロボット等技術	1.57	2029	2031
328	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	1.50	2025	2027
332	ICT・アナリティクス・サービス	自動運転トラクタ等による無人農業、IoT を利用した精密農業の普及と、それらを通じて取得した環境データ等に基づいた環境制御システム	1.35	2026	2027
67	健康・医療・生命科学	薬剤耐性感染症の発生・まん延を制御するシステム(科学(医薬品等)・社会技術(感染対策の新規アプローチ等))	1.27	2029	2032
280	環境・資源・エネルギー	放射性物質で汚染された水や土壌を健康に影響を及ぼさない程度に除染する技術	1.27	2030	2031
620	宇宙・海洋・地球・科学基盤	分子生物学的手法を活用した漁業資源量の高精度の評価技術	1.20	2030	2032
272	環境・資源・エネルギー	海水酸性化による生物多様性、とりわけ漁業資源への影響の解明	1.14	2030	2032

	分野	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
295	環境・資源・エネルギー	人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを管理・低減する技術	1.13	2030	2032
273	環境・資源・エネルギー	気候変動による食料生産への地域ごと、品目ごとの影響予測技術	1.11	2029	2032
621	宇宙・海洋・地球・科学基盤	完全自動化した外洋養殖施設	1.05	2030	2033
62	健康・医療・生命科学	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.00	2029	2031
674	宇宙・海洋・地球・科学基盤	活性状態下でのタンパク質の構造とダイナミクスの解析	1.00	2028	2030
673	宇宙・海洋・地球・科学基盤	タンパク質 1 分子を試料として構造解析を行うイメージング技術	0.99	2029	2030
494	マテリアル・デバイス・プロセス	食品の安全をその場で確認できる超小型化学分析システム	0.98	2027	2029
63	健康・医療・生命科学	iPS 細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	0.95	2028	2029
286	環境・資源・エネルギー	生態系機能に基づく気候変動と災害の緩和と適応の統合技術	0.95	2032	2036
684	宇宙・海洋・地球・科学基盤	精密診断・高効率治療のための新規放射性薬品開発に必要な、中性子・イオンビームによる At211 などの放射性同位元素の大量かつ安定的な製造技術	0.90	2026	2029
66	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	0.89	2030	2031
69	健康・医療・生命科学	緊急時(多臓器不全)及び大量出血時に対応可能な血液代替物	0.86	2031	2033
294	環境・資源・エネルギー	化粧品、食品などの消費財に関するナノ粒子使用の安全基準の策定	0.84	2026	2028

2.4.9. 未来科学技術年表

(1) 科学技術的実現年表

年	No.	科学技術トピック
2024	191	伝統的な調理法の再評価システム
2025	117	食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)の混入検出のための識別技術
2026	115	人間を代替する農業ロボット
	119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム
	123	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術
	124	昆虫資源を含む新規タンパク源の製造加工技術
	192	水産物のトレーサビリティを確立する社会システム
2027	97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)
	98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術
	102	環境負荷低減を含めた植物・昆虫による魚類飼料
	116	飲食店用の多様なメニューに対応可能なフレキシブル調理システム
	121	高齢社会を意識したフードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品
	122	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術
	128	養殖対象品種および主要漁業対象種の生殖細胞バンク構築による遺伝子資源の永久保存
	130	超小型電子チップの埋め込みによる水産資源生物の高度ライフタイムロギングシステム
	135	水産養殖履歴に係る自動収集とデータベース化を通じた ICT による科学的養殖管理システム
	150	漁業の操業履歴の自動収集と ICT による科学的な漁場管理基盤データベース化
	154	植物並びに水産物の食味、形状、芳香、老化といった嗜好性に関連する形質の制御技術
	171	メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システム
	182	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資する AI 応用技術
	186	ブロックチェーンなどを用いた透明性を保証する新技術に基づくトレーサビリティ・システム
2028	99	雑種強勢のメカニズムを利用した家畜生産のための系統作出
	103	完全不妊養殖魚
	107	X 線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイス、オミックス・化学分析と ICT を用いた携帯型の農作物のハイスループット(高速大量処理)表現型計測システム
	108	短・中期気象予報と生物学的知識と AI を融合した高精度作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システム
	118	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感(テクスチャ)を考慮した認知科学・言語学・化学・AI など分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化
	125	生産場所から消費場所への距離短縮(Footprints 改善)に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術
	126	廃棄食品再利用による新規資源生成技術(例えばフード3D プリンターのような)
	127	生産・流通・加工・消費を通じた完全循環型フードバリューチェーン
	129	計量魚群探知システム(魚種判別・サイズ測定)の高精度化による多種一括資源量評価技術
	131	微小海洋生物(微生物・プランクトン等)の識別が可能な 3 次元画像解析システム
	140	環境 DNA を利用した生態系の理解と解析を援用した希少種の保存・管理技術
	142	リモートセンシングやネットワークを活用した森林/海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム
	145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術
	146	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム
	149	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、農林水産現場の異常を早期に察知するシステム
	155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術
	161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術
	165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に 3 次元構造を再構築する技術
	174	木材等バイオマスによる高効率・低コストな発電・熱利用技術
	180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフー

年	No.	科学技術トピック
		ドディフェンスシステム
	193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術
2029	100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術
2029	101	魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術
	104	木材の伐採・搬出・運材・加工の自動化技術
	110	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術
	112	フィールドオミックス、フェノミックスなどから得られたビッグデータとAIによる育種の超高速化(テラーメイド)
	113	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム
	120	アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術
	132	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術
	139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム
	143	地球規模のIoTを用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム
	144	農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握に向け、リモートセンシング技術等を活用した作物データの全球グリッド(格子間隔:10m 四方)データベース化
	147	陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術
	151	森林施業履歴の自動収集とICTによる森林管理技術基盤データベース化
	152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム
	159	作物の雑種強勢と近交弱勢の分子遺伝学的解明
	160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ
	162	各種機能センサーのLSI化による植物機能の可視化技術
	167	生物学的知識をAIと融合した高精度作物モデリング
	172	CO ₂ 排出削減の難しい鉄鋼・セメント(鉄筋コンクリート)の代替によるCO ₂ 削減が期待できる、中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材開発に基づく木質耐火構造設計技術
	175	フードエコシステムに関わる生分解性、光分解性素材
	176	森林資源による化石資源由来製品の代替化のための技術(道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財)
	179	食品における複数の危害因子の相互作用がもたらす毒性評価
	183	植物害虫・病原菌の標的種特異的な防除資材の開発システム
	189	バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術
2030	105	伐採後の再生産を確保するための現状森林に即した効率的かつ体系的な森林造成技術
	109	腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性向上技術
	114	微生物共生を最大限活かした各種マイクロデバイスの開発による高精度・広域土壌診断を含む栽培・計測技術
	141	身近な生態系の変化を指標とした、農林水産業に資する環境生態インパクト評価手法
	156	砂漠(乾燥地帯)等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物
	157	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを用いた遺伝子構成の最適化
	158	植物ゲノム技術による、空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物の作出
	169	乾物で50t/ha/年を超えるバイオマス生産作物の作出
	170	セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術
	177	木材副産物の付加価値化技術(収穫時の端材や規格外産物、加工ラインでの可食廃棄物の再利用・精製・分離・抽出技術)
	178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術
	190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム
2031	106	スギ・ヒノキなど各種樹木のゲノム情報を利用した高速育種によるスーパー樹木
	133	森林の病害虫対策システム
	134	土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術
	136	ICTによる科学的な森林管理計画の作成技術
	137	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術
	148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術

年	No.	科学技術トピック
	153	準リアルタイム作物生育診断情報の全球グリッドデータベース化
	164	光合成能力を飛躍的に高めた植物(イネ・藻類)によるCO ₂ の大量・大規模固定(sequestering)と生産性向上システム
	166	生物記憶を活かしたエピゲノム制御による形質発現自在化技術
	173	土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で50年程度の長期使用可能な高耐久木材
2031	181	植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除去、抽出する技術
	184	重金属・放射性物質を吸収しない作物
2032	111	宇宙や極地利用を目指した自動化・無人化循環型植物工場
	163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術
	185	検疫問題を克服する無病化処理技術
	187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法
	188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム
2033	138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術
2036	168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術

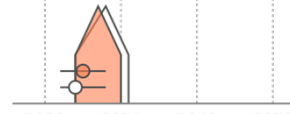
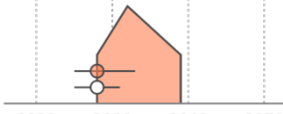

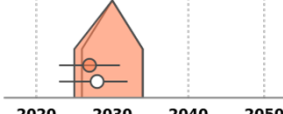
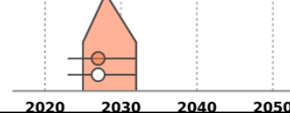
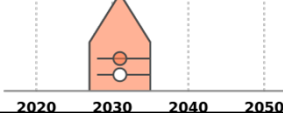
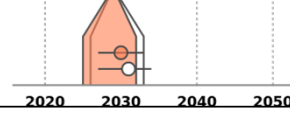
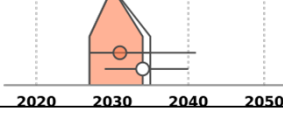
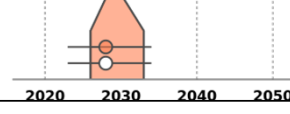
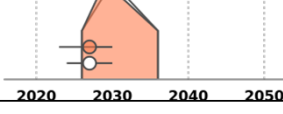
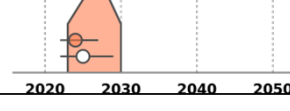
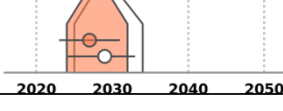
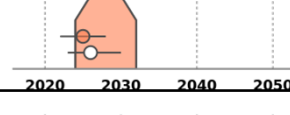
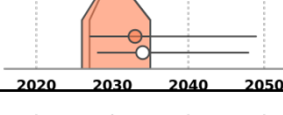
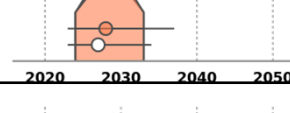
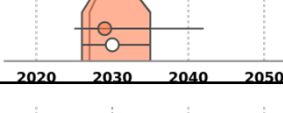
(2) 社会的実現年表

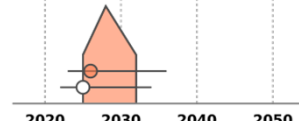
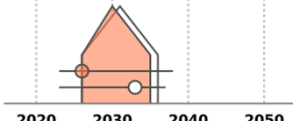
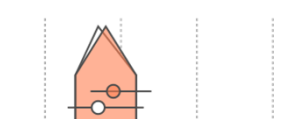
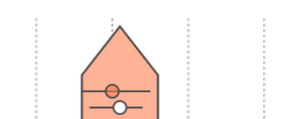
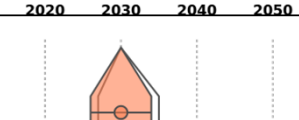
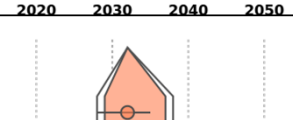
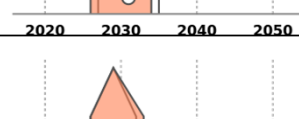
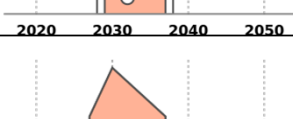
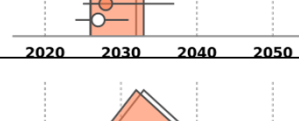
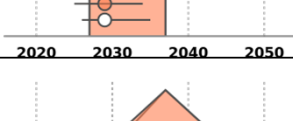
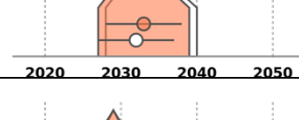
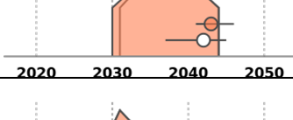
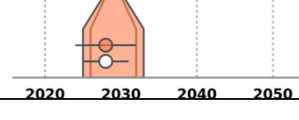
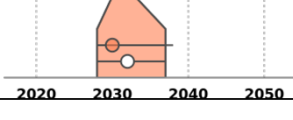
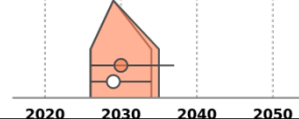
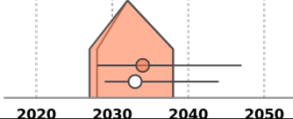
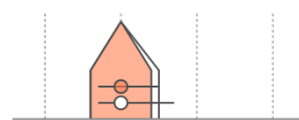
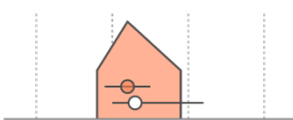
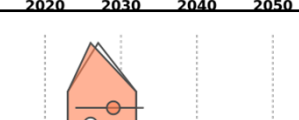
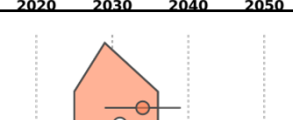
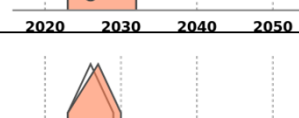
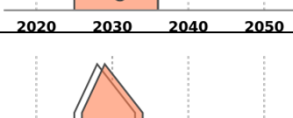
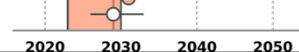
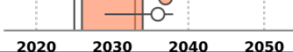
年	No.	科学技術トピック
2026	117	食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)の混入検出のための識別技術
2027	123	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術
2028	102	環境負荷低減を含めた植物・昆虫による魚類飼料
	119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム
	122	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術
	191	伝統的な調理法の再評価システム
	192	水産物のトレーサビリティを確立する社会システム
2029	101	魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術
	115	人間を代替する農業ロボット
	116	飲食店用の多様なメニューに対応可能なフレキシブル調理システム
	118	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感(テクスチャ)を考慮した認知科学・言語学・化学・AI など分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化
	121	高齢社会を意識したフードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品
	124	昆虫資源を含む新規タンパク源の製造加工技術
	125	生産場所から消費場所への距離短縮(Footprints 改善)に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術
	128	養殖対象品種および主要漁業対象種の生殖細胞バンク構築による遺伝子資源の永久保存
	129	計量魚群探知システム(魚種判別・サイズ測定)の高精度化による多種一括資源量評価技術
	130	超小型電子チップの埋め込みによる水産資源生物の高度ライフタイムロギングシステム
	140	環境 DNA を利用した生態系の理解と解析を援用した希少種の保存・管理技術
	182	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資する AI 応用技術
	186	ブロックチェーンなどを用いた透明性を保証する新技術に基づくトレーサビリティ・システム
2030	98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術
	100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術
	103	完全不妊養殖魚
	104	木材の伐採・搬出・運材・加工の自動化技術
	107	X 線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイス、オミックス・化学分析と ICT を用いた携帯型の農作物のハイスループット(高速大量処理)表現型計測システム
	110	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術
	120	アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術
	126	廃棄食品再利用による新規資源生成技術(例えばフード3D プリンターのような)
	131	微小海洋生物(微生物・プランクトン等)の識別が可能な 3 次元画像解析システム
	135	水産養殖履歴に係る自動収集とデータベース化を通じた ICT による科学的養殖管理システム
	142	リモートセンシングやネットワークを活用した森林/海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム
	146	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム
	149	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、農林水産現場の異常を早期に察知するシステム
	150	漁業の操業履歴の自動収集と ICT による科学的な漁場管理基盤データベース化
	154	植物並びに水産物の食味、形状、芳香、老化といった嗜好性に関連する形質の制御技術
	171	メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システム
	174	木材等バイオマスによる高効率・低コストな発電・熱利用技術
	177	木材副産物の付加価値化技術(収穫時の端材や規格外産物、加工ラインでの可食廃棄物の再利用・精製・分離・抽出技術)
	180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム
	193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術
2031	99	雑種強勢のメカニズムを利用した家畜生産のための系統作出
	105	伐採後の再生産を確保するための現状森林に即した効率的かつ体系的な森林造成技術



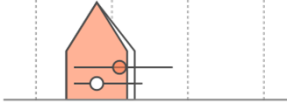
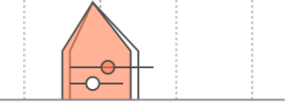


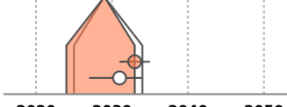
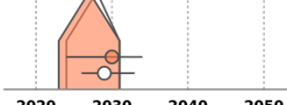
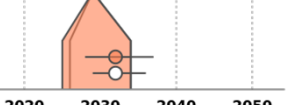
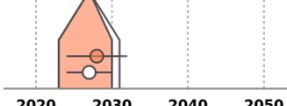
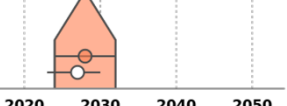
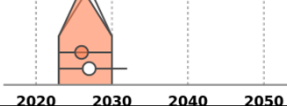
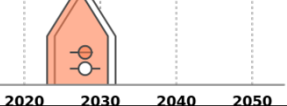
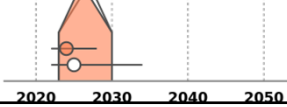
年	No.	科学技術トピック
	108	短・中期気象予報と生物学的知識とAIを融合した高精度作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システム
2031	112	フィールドオミックス、フェノミックスなどから得られたビッグデータとAIによる育種の超高速化(テラーメイド)
	132	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術
	144	農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握に向け、リモートセンシング技術等を活用した作物データの全球グリッド(格子間隔:10m 四方)データベース化
	145	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術
	147	陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術
	155	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術
	161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術
	162	各種機能センサーのLSI化による植物機能の可視化技術
	172	CO ₂ 排出削減の難しい鉄鋼・セメント(鉄筋コンクリート)の代替によるCO ₂ 削減が期待できる、中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材開発に基づく木質耐火構造設計技術
	175	フードエコシステムに関わる生分解性、光分解性素材
	176	森林資源による化石資源由来製品の代替化のための技術(道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財)
2032	97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)
	109	腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性向上技術
	113	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム
	114	微生物共生を最大限活かした各種マイクロデバイスの開発による高精度・広域土壌診断を含む栽培・計測技術
	127	生産・流通・加工・消費を通じた完全循環型フードバリューチェーン
	139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム
	143	地球規模のIoTを用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム
	152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム
	159	作物の雑種強勢と近交弱勢の分子遺伝学的解明
	165	非可視部分(根域を含む)の植物個体群を高精細に3次元構造を再構築する技術
	167	生物学的知識をAIと融合した高精度作物モデリング
	170	セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術
	179	食品における複数の危害因子の相互作用がもたらす毒性評価
	183	植物害虫・病原菌の標的種特異的な防除資材の開発システム
	187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法
2033	133	森林の病害虫対策システム
	134	土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術
	136	ICTによる科学的な森林管理計画の作成技術
	137	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術
	141	身近な生態系の変化を指標とした、農林水産業に資する環境生態インパクト評価手法
	148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術
	151	森林施業履歴の自動収集とICTによる森林管理技術基盤データベース化
	158	植物ゲノム技術による、空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物の作出
	169	乾物で50t/ha/年を超えるバイオマス生産作物の作出
	173	土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で50年程度の長期使用可能な高耐久木材
	178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術
	181	植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除去、抽出する技術
	185	検疫問題を克服する無病化処理技術
	188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム
	189	バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術
	190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム
2034	153	準リアルタイム作物生育診断情報の全球グリッドデータベース化
	156	砂漠(乾燥地帯)等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物

年	No.	科学技術トピック
	157	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを生用いた遺伝子構成の最適化
	160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ
	163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術
	166	生物記憶を活かしたエピゲノム制御による形質発現自在化技術
2034	184	重金属・放射性物質を吸収しない作物
2035	106	スギ・ヒノキなど各種樹木のゲノム情報を利用した高速育種によるスーパー樹木
	164	光合成能力を飛躍的に高めた植物(イネ・藻類)によるCO ₂ の大量・大規模固定(sequestering)と生産性向上システム
2037	111	宇宙や極地利用を目指した自動化・無人化循環型植物工場
	138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術
2040	168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術

2. 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野

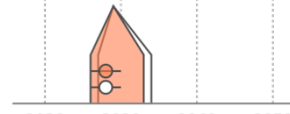
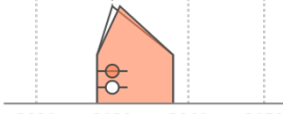
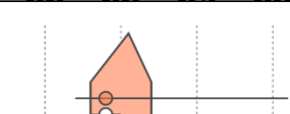
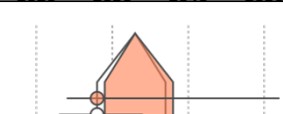
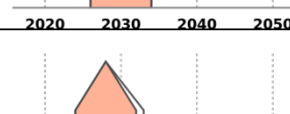
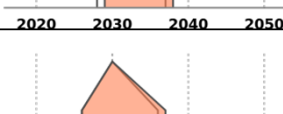
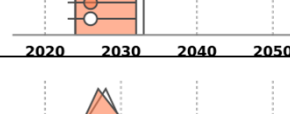
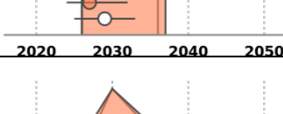
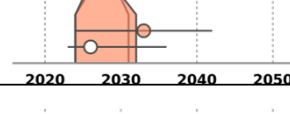
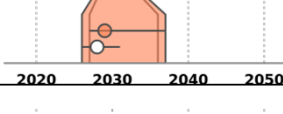
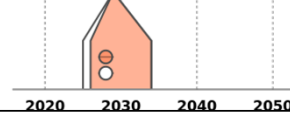
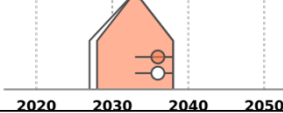


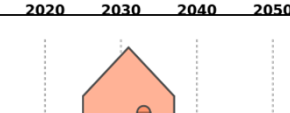
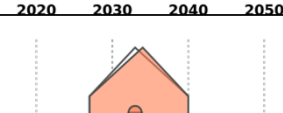
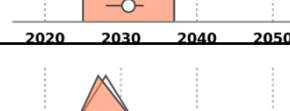
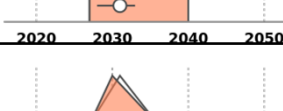
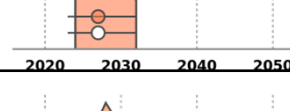
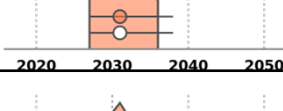
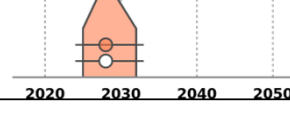
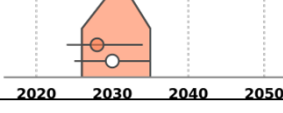
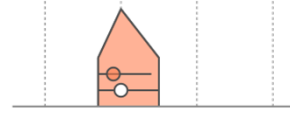
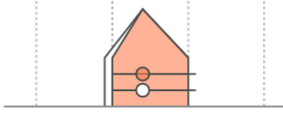


分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以后	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以后	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	生産エコシステム	97	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	1	182	12	34	54	20	53	16	7	3	5	29	36	25	5		2	16	63	70	58	35	43	55	47	5	2		4	23	52	47	46	32	34	66	55	7	2														
				2	148	14	36	51	21	55	16	5	3	5	30	34	28	3	1	16	62	70	61	38	44	57	47	6	1	3	22	52	48	47	36	34	67	54	7	2																
				専1	22	100	0	0	50	45	5	0	0	5	41	23	27	5	0	0	77	82	77	27	45	68	64	0	0	9	5	41	41	59	9	23	73	59	0	5																
				専	20	100	0	0	45	50	5	0	0	5	35	25	35	0	0	0	75	80	75	25	45	60	55	0	0	10	5	35	50	60	5	30	65	55	0	5																
		98	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	1	158	15	32	53	21	53	17	8	1	5	39	41	13	3		1	15	56	63	54	33	25	50	39	5	2		3	19	53	49	51	34	24	64	51	6	3														
				2	134	17	29	54	22	51	18	8	0	6	42	40	12	1	1	14	55	63	53	32	23	53	41	5	1	3	17	52	46	51	34	22	68	54	7	1																
				専1	24	100	0	0	67	29	0	4	0	21	54	8	13	4	0	4	75	79	67	46	42	67	50	4	0	4	13	67	63	42	38	33	75	58	4	0																
				専	23	100	0	0	65	26	4	4	0	22	57	9	13	0	0	0	74	74	70	48	39	70	52	4	0	4	4	61	65	48	39	39	78	61	4	0																
		99	雑種強勢のメカニズムを利用した家畜生産のための系統作出	1	128	9	21	70	12	44	36	5	3	3	27	48	20	2		2	30	58	55	54	37	23	27	23	5	6		2	31	56	43	52	39	26	36	25	9	7														
				2	107	8	22	69	10	48	36	4	3	4	28	46	21	2	2	29	57	56	54	36	23	26	24	7	7	3	31	56	39	50	39	25	36	24	11	7																
				専1	11	100	0	0	55	36	9	0	0	9	27	36	27	0	0	9	64	55	73	55	45	45	36	0	0	0	9	64	36	82	55	55	64	36	0	0																
				専	9	100	0	0	56	33	11	0	0	11	33	33	22	0	0	0	56	44	78	44	33	33	33	0	0	0	0	56	22	78	44	44	56	33	0	0																
		100	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術	1	135	15	23	62	39	43	11	4	3	20	45	21	9	4		1	17	62	76	60	47	23	23	10	5	2		3	16	64	67	65	44	18	24	10	7	3														
				2	109	15	25	61	36	46	11	6	2	18	48	20	10	4	2	17	61	74	59	47	22	25	10	6	2	4	17	63	65	64	39	17	26	9	9	3																
				専1	20	100	0	0	75	20	0	5	0	55	10	5	20	10	0	0	60	80	70	45	15	35	15	0	0	5	0	60	70	60	35	5	35	5	10	0																
				専	16	100	0	0	69	25	0	6	0	50	6	6	25	13	0	0	50	75	69	44	13	38	13	0	0	6	0	56	63	63	25	6	38	6	13	0																
		101	魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術	1	121	11	16	74	16	44	32	3	5	3	36	55	6	1		1	30	66	64	60	37	28	18	14	7	7		2	31	64	55	55	40	29	28	16	7	7														
				2	102	12	16	73	17	44	31	4	4	3	35	55	7	0	1	29	64	63	62	40	29	19	15	7	7	3	31	63	56	55	41	29	28	16	8	8																
				専1	13	100	0	0	46	38	8	0	8	8	54	23	15	0	0	8	69	77	85	38	23	15	15	0	0	8	8	69	69	69	46	15	23	15	8	0																
				専	12	100	0	0	50	42	8	0	0	8	58	17	17	0	0	8	67	75	92	42	25	17	17	0	0	8	8	67	67	75	42	17	25	17	8	0																
		102	環境負荷低減を含めた植物・昆虫による魚類飼料	1	129	12	32	57	22	43	28	4	3	6	29	53	11	2		0	22	67	63	60	45	23	16	11	2	6		0	24	60	61	63	43	22	22	12	4	9														
				2	111	13	32	55	23	44	25	5	2	5	32	51	10	1	0	23	66	61	61	47	24	16	10	3	6	0	24	59	60	65	43	22	23	12	5	9																
				専1	15	100	0	0	73	27	0	0	0	20	40	13	20	7	0	0	67	67	73	40	20	13	13	0	0	0	0	73	67	80	53	20	20	27	0	7																
				専	14	100	0	0	71	29	0	0	0	7	50	14	21	7	0	0	57	57	71	29	14	21	21	0	0	0	0	64	64	79	43	21	29	29	0	7																
		103	完全不妊養殖魚	1	121	10	17	74	9	27	45	11	7	9	22	59	7	3		0	40	55	54	54	30	23	26	21	7	9		3	40	52	50	48	36	25	34	26	8	8														
				2	101	10	18	72	9	31	44	11	6	9	26	56	7	2	0	41	54	54	55	33	25	27	19	6	10	3	41	54	50	49	37	24	35	25	8	9																
				専1	12	100	0	0	42	33	8	8	8	42	25	25	8	0	0	8	50	58	67	25	33	25	17	8	0	8	0	42	42	58	42	25	58	67	8	0																
				専	10	100	0	0	40	40	0	10	10	40	30	20	10	0	0	0	50	60	70	20	30	30	20	0	0	0	0	40	40	60	40	20	60	70	0	0																
		104	木材の伐採・搬出・運材・加工の自動化技術	1	117	9	21	70	26	35	26	9	3	5	24	44	18	9		3	19	60	65	56	45	26	24	9	9	3		3	21	65	65	65	46	23	30	10	7	5														
				2	96	8	20	72	26	36	25	9	3	5	27	43	18	7	2	21	59	65	57	44	29	24	5	10	3	3	24	65	64	65	47	23	29	7	7	5																
				専1	10	100	0	0	80	20	0	0	0																																											

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
						(%)			(%)					(%)				(%)									(%)		(%)								(%)		(%)							(%)										
農林水産・食品・バイオテクノロジー	生産エコシステム	107	X線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイス、オミックス・化学分析とICTを用いた携帯型の農作物のハイスループット(高速大量処理)表現型計測システム	1	111	5	30	65	16	41	32	7	3	6	23	57	12	2		3	29	68	68	66	36	36	14	6	5	8		3	28	59	59	62	43	26	22	6	6	9														
				2	93	5	30	65	16	42	33	6	2	4	26	59	10	1		3	29	69	68	66	37	34	12	5	6	9		3	29	60	55	60	42	26	19	5	9	9														
				専1	6	100	0	0	67	33	0	0	0	17	0	67	17	0		0	0	83	100	100	67	50	33	0	0	0		0	0	67	100	100	50	33	17	0	0	0														
				専	5	100	0	0	60	40	0	0	0	0	0	80	20	0		0	0	80	100	100	60	40	20	0	0	0		0	0	60	100	100	40	20	0	0	0	0														
		108	短・中期気象予報と生物学的知識とAIを融合した高精度作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システム	1	135	13	41	46	32	47	16	3	2	9	37	41	11	1		1	16	73	73	67	54	33	14	7	4	6		1	14	71	65	67	57	36	19	7	5	6														
				2	110	13	43	45	31	45	19	4	1	7	35	45	12	1		1	16	73	72	67	54	35	13	7	5	6		1	15	68	62	65	55	36	18	7	6	5														
				専1	17	100	0	0	65	35	0	0	0	24	47	24	6	0		0	0	88	82	76	82	59	24	6	0	0		0	0	88	76	71	59	65	35	6	0	0														
				専	14	100	0	0	64	36	0	0	0	21	43	29	7	0		0	0	79	71	79	79	64	21	7	0	0		0	0	79	64	64	57	64	29	7	0	0														
		109	腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性向上技術	1	110	13	19	68	10	33	47	7	3	3	25	62	7	3		2	35	56	58	60	32	25	15	10	5	13		2	36	53	50	56	41	31	22	15	5	11														
				2	92	12	20	68	11	30	52	5	1	2	23	67	7	1		1	35	57	59	61	32	24	14	9	4	14		1	36	53	50	53	40	33	21	16	5	12														
				専1	14	100	0	0	43	36	14	7	0	21	21	43	14	0		0	7	57	57	79	43	43	29	21	14	0		0	14	50	36	57	50	36	43	29	14	0														
				専	11	100	0	0	45	27	18	9	0	18	27	36	18	0		0	0	55	55	82	27	36	27	9	9	0		0	9	45	27	45	36	27	45	27	9	0														
		110	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術	1	114	11	28	61	17	38	33	9	4	5	21	48	18	7		0	34	61	63	55	39	33	22	16	8	10		1	33	59	54	53	39	34	35	22	6	10														
				2	93	12	25	63	15	39	34	10	2	4	20	51	19	5		0	35	61	61	56	40	32	20	14	9	11		0	35	59	53	48	38	34	33	22	6	11														
				専1	13	100	0	0	46	54	0	0	0	15	31	23	23	8		0	8	77	92	69	77	69	31	31	8	0		0	0	69	69	62	69	69	62	54	8	0														
				専	11	100	0	0	45	55	0	0	0	0	36	27	27	9		0	0	73	91	64	73	64	18	27	9	0		0	0	64	64	55	73	64	55	45	9	0														
		111	宇宙や極地利用を目指した自動化・無人化循環型植物工場	1	107	7	26	67	13	35	32	13	7	4	32	46	15	4		7	21	59	66	68	36	49	21	10	6	9		11	25	59	55	66	40	50	31	12	8	10														
				2	88	7	28	65	11	36	35	11	6	3	34	45	14	3		7	24	60	67	72	36	47	19	10	7	9		11	26	59	55	68	42	47	28	10	10	10														
				専1	7	100	0	0	0	57	14	29	0	0	57	14	14	14		0	0	57	71	86	43	71	0	0	0	0		14	14	57	29	57	29	71	29	0	0	0														
				専	6	100	0	0	0	67	17	17	0	0	50	17	17	17		0	0	50	83	100	50	83	0	0	0	0		17	17	50	33	67	33	83	33	0	0	0														
		112	フィールドオミックス、フェノミクスなどから得られたビッグデータとAIによる育種の超高速化(テラーメイド)	1	125	19	29	52	26	36	30	4	4	4	31	49	12	4		3	26	68	71	72	42	32	20	14	6	6		4	26	66</																						

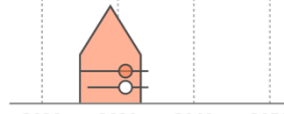
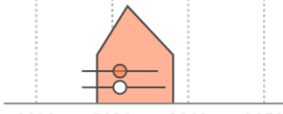

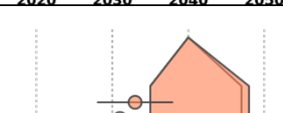
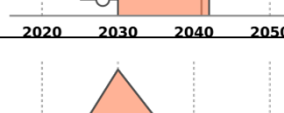
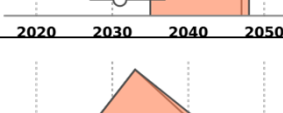
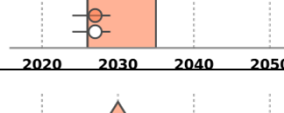
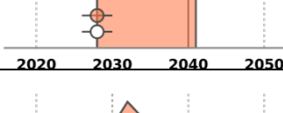
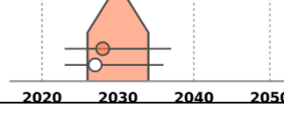
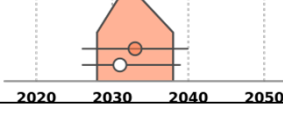

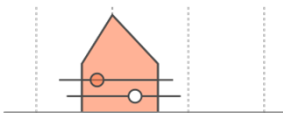
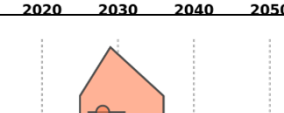
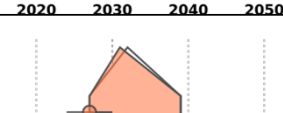
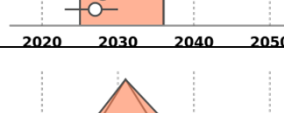
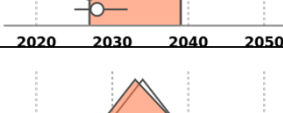
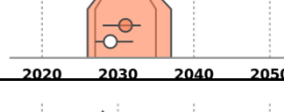
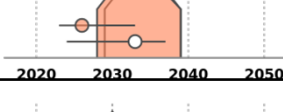
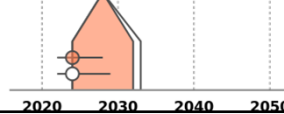
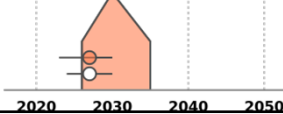
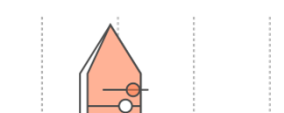
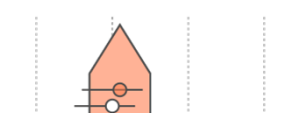
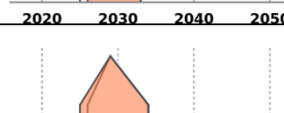
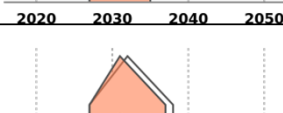
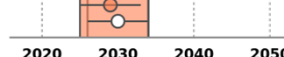
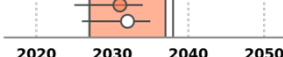
分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度					国際競争力					科学技術の実現予測時期							科学技術の実現に向けた政策手段							社会的実現予測時期							社会的実現に向けた政策手段																
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	フードエコシステム	117	食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)の混入検出のための識別技術	1	87	8	21	71	16	38	34	8	3	16	45	36	2	1		0	21	51	56	52	34	21	17	8	8	9		0	21	53	60	55	34	22	18	7	9	9														
				2	70	6	21	73	17	37	34	9	3	16	47	34	3	0		0	17	49	54	53	34	23	14	9	9	10		0	17	50	56	54	34	27	19	7	10	10														
				専1	7	100	0	0	43	29	29	0	0	43	43	14	0	0		0	29	71	86	86	57	29	29	0	0	0		0	29	86	57	86	57	14	29	14	0	0														
				専	4	100	0	0	75	0	25	0	0	50	50	0	0	0		0	0	75	75	100	25	25	0	0	0	0		0	0	100	50	100	50	25	0	0	0	0														
		118	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感(テクスチャ)を考慮した認知科学・言語学・化学・AIなど分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化	1	105	18	33	49	20	42	24	8	7	13	38	39	8	2		6	14	66	63	63	47	51	7	5	8	6		5	17	66	54	54	47	53	13	5	10	6														
				2	84	13	35	52	19	42	25	7	7	12	38	42	7	1		7	12	65	67	60	48	55	6	5	10	6		6	15	65	56	57	45	52	12	5	11	6														
				専1	19	100	0	0	47	47	5	0	0	26	37	32	5	0		0	5	5	84	84	84	68	53	5	11	5		0	0	11	89	74	74	74	63	21	11	11	0													
				専	11	100	0	0	36	55	9	0	0	9	36	45	9	0		0	9	0	82	82	82	64	64	9	9	9		0	9	91	82	91	73	55	18	9	18	0														
		119	農林水産物の品質(成分・物性・熟度)を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	1	126	15	41	44	35	46	17	2	1	12	52	31	4	2		0	13	59	78	61	51	35	15	3	8	6		1	12	63	65	68	59	37	20	9	7	6														
				2	100	14	40	46	34	46	19	1	0	12	52	32	3	1		0	12	59	77	61	50	35	16	3	9	5		1	11	63	65	71	60	36	21	8	8	5														
				専1	19	100	0	0	89	11	0	0	0	37	58	0	0	5		0	5	68	84	68	74	42	16	0	11	0		0	5	74	84	89	79	47	16	11	5	0														
				専	14	100	0	0	86	14	0	0	0	29	64	0	0	7		0	7	71	86	71	64	29	21	0	14	0		0	7	79	79	93	79	43	21	14	7	0														
		120	アレルギー計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	1	94	9	38	53	35	47	12	6	0	15	40	38	6	0		6	15	62	76	71	39	32	20	17	4	6		9	15	61	68	64	50	36	33	22	5	7														
				2	73	7	37	56	30	53	12	4	0	15	40	41	4	0		10	12	62	77	70	37	29	16	16	4	5		10	12	58	68	64	49	32	27	22	5	7														
				専1	8	100	0	0	63	38	0	0	0	38	13	50	0	0		0	13	63	88	63	38	50	38	13	13	0		0	0	75	63	75	63	50	63	50	13	0														
				専	5	100	0	0	60	40	0	0	0	40	20	40	0	0		0	0	0	80	100	60	20	40	40	0	0		0	0	0	80	60	80	60	40	60	40	0	0													
		121	高齢社会を意識したフードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品	1	100	19	28	53	42	35	16	4	3	16	48	31	4	1		0	17	62	72	63	46	34	27	11	4	7		0	18	64	64	60	47	34	33	15	5	7														
				2	79	16	29	54	42	35	16	4	3	14	54	29	3	0		0	15	66	72	61	47	37	30	11	4	8		0	16	66	63	59	49	34	34	15	5	8														
				専1	19	100	0	0	74	26	0	0	0	37	53	5	5	0		0	0	63	95	89	53	42	37	5	0	0		0	0	79	79	68	58	42	53	16	0	0														
				専	13	100	0	0	69	31	0	0	0	31	54	8	8	0		0	0	0	85	92	85	46	38	46	0	0		0	0	0	92	77	69	62	38	54	8	0	0													
		122	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	1	91	8	22	70	38	41	16	3	1	11	25	51	12	1		1	18	70	64	56	52	38	27	8	7	7		1	18	68	62	62	55	40	38	14	7	7														
				2	70	4	21	74	40	40	16	4	0	11	27	49	13	0		1	14	70	69	61	54	40	27	6	7	6		1	13	69	66	67	57	37	40	13	9	6														
				専1	7	100	0	0	71	0	29	0	0	43	14	43	0	0		0	14	100	71	71	43	43	43	29	0	0		0	29	86	86	86	71	71	71	57	0	0														
				専	3	100	0	0	67	0	33	0	0	33	33	33	0	0		0	0	0	100	67	67	33	33	33	0	0		0	0	0	67	100	100	67	67	33	33	0	0													
		123	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術	1	96	14	21	66	23	51	22	3	1	19	41	34	5	1		1	21	52	67	54	38	21	14	3	6	9		1	21	51	61	58	41	24	20	6	5	10														
				2	76	14	18	67	22	53	21	4	0	20	42	36	3	0		1	18	50	66	55	38	22	13	4	7	9		1	18	53	62	58	43	24	20	5	5	11														
				専1	13	100	0	0	54	38	8	0	0	46	38	15	0	0		0	8	77	92	77	46	31	23	0	0	8		0	8	92	77	77	62	31	31	15	0	8														
				専	11	100	0	0	55	45	0	0	0	45	36	18	0	0		0	0	9	73	91	73	45	36	27	0	0		9	0	9	91	82	82	64	36	27	9	0	9													
		124	昆虫資源を含む新規タンパク源の製造加工技術	1	96	15	27	58	26	40	24	9	1	9	27	48	16	0		2	22	61	66	57	33	27	23	18	4	10																										

[illegible]

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度					国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段													
						高 (%)	中	低	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない (%)	人材の育成・確保 (%)	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない (%)	人材の育成・確保 (%)	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	資源エコシステム	137	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術	1	57	2	12	86	16	46	26	7	5	7	28	61	2	2		2	44	51	58	49	26	19	16	4	7	12		4	39	56	56	49	33	23	28	5	5	12														
				2	49	2	12	86	14	47	27	8	4	8	29	61	2	0			2	49	47	57	51	29	18	14	4	8		10		4	43	55	55	51	33	20	27	6	6	10												
				専1	1	100	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0				0	0	0	100	0	0	100	0	0		0		0		0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0										
				専	1	100	0	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	0					0	0	0	100	0	0	100	0		0		0		0		0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0								
		138	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	1	55	4	5	91	7	22	51	11	9	4	11	75	7	4					13	45	51	55	45	22	16	16	4	11		16				13	45	56	55	47	24	16	18	2	11	16								
				2	48	4	4	92	6	21	52	13	8	4	10	75	8	2					15	50	50	54	44	23	15	15	4	13	15					15	50	56	56	46	25	15	17	2	13	15								
				専1	2	100	0	0	50	50	0	0	0	50	50	0	0	0					0	0	0	100	50	0	50	0	0	0	0					0	0	100	50	50	0	50	0	0	0	0								
				専	2	100	0	0	50	50	0	0	0	50	50	0	0	0					0	0	0	100	50	0	50	0	0	0	0					0	0	100	50	50	0	50	0	0	0	0								
		139	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	1	76	9	20	71	42	36	16	1	5	11	36	37	11	7					3	18	67	75	71	42	57	34	8	4	4					4	20	59	59	59	47	55	54	17	7	5								
				2	63	11	19	70	40	40	14	2	5	11	35	37	11	6					3	19	68	76	71	43	56	35	8	5	3					5	19	60	60	59	44	54	56	19	8	5								
				専1	7	100	0	0	43	43	0	0	14	29	43	0	0	29					29	0	57	71	71	29	57	29	14	0	14					43	0	57	71	71	29	43	57	29	0	14								
				専	7	100	0	0	43	43	0	0	14	29	43	0	0	29					29	0	57	71	71	29	57	29	14	0	14					43	0	57	71	71	29	43	57	29	0	14								
		140	環境DNAを利用した生態系の理解と解析を援用した希少種の保存・管理技術	1	96	19	41	41	26	45	23	4	2	10	45	34	8	2					1	17	63	74	65	46	40	22	8	3	5					2	18	68	65	53	43	43	33	11	4	4								
				2	84	20	40	39	27	45	23	4	1	12	44	35	8	1					0	17	63	73	65	49	42	24	10	4	5					1	18	68	64	52	46	45	35	12	5	4								
				専1	18	100	0	0	72	22	6	0	0	39	44	11	6	0					0	0	56	72	89	67	50	28	11	0	0					0	0	67	61	67	50	50	44	17	0	0								
				専	17	100	0	0	76	18	6	0	0	41	41	12	6	0					0	0	53	76	94	71	59	29	12	0	0					0	0	65	65	71	53	59	47	18	0	0								
		141	身近な生態系の変化を指標とした、農林水産業に資する環境生態インパクト評価手法	1	82	20	34	46	16	49	28	2	5	5	20	44	27	5					4	28	68	63	68	43	39	23	9	4	6					7	30	68	56	61	46	38	33	10	6	9								
				2	72	19	36	44	18	47	28	3	4	6	19	44	26	4					3	28	68	63	68	42	38	25	10	4	6					7	29	67	54	60	46	36	36	11	7	8								
				専1	16	100	0	0	38	56	0	0	6	13	25	13	38	13					6	6	88	63	88	63	44	38	19	6	0					6	19	81	56	75	69	44	63	6	6	0								
				専	14	100	0	0	43	50	0	0	7	14	21	14	36	14					7	7	86	57	86	57	36	43	21	7	0					7	14	79	50	71	64	36	71	7	7	0								
農林水産・食品・バイオテクノロジー	システム基盤	142	リモートセンシングやネットワークを活用した森林/海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム	1	68	7	37	56	28	35	28	7	1	9	26	50	12	3					0	16	54	69	62	53	40	18	7	6	7					1	18	60	60	65	56	37	26	9	4	7								
				2	57	5	39	56	28	39	26	7	0	9	26	53	11	2					0	16	53	67	63	54	46	18	7	7	7					2	16	60	61	70	61	39	23	9	5	7								
				専1	5	100	0	0	80	20	0	0	0	40	20	0	40	0					0	0	40	60	100	60	60	0	0	0	0					0	0	40	60	100	40	40	20	0	0	0								
				専	3	100	0	0	67	33	0	0	0	33	33	0	33	0					0	0	33	33	100	100	100	0	0	0	0					0	0	33	67	100	67	67	0	0	0	0								
		143	地球規模のIoTを用いた、農林水産生態系における主要元素・物質(窒素・炭素など)循環モニタリングシステム	1	64	6	31	63	22	34	38	3	3	8	27	59	5	2					3	19	55	67	66	50	53	14	5	6	8					5	19	67	53	63	55	55	23	5	6	8								
				2	53	6	32	62	26	28	40	4	2	9	26	58	6	0					4	19	57	72	68	57	57	13	6	8	8					6	19	68	53	64	60	58	26	6	8	8								
				専1	4	100	0	0	75	25	0	0	0	50	0	50	0	0					0	0	75	75	50	75	75	50	0	0	0					0	0	100	75	50	75	75	25	0										

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力				科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段															
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	システム基盤	147	陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術	1	56	14	21	64	18	45	30	4	4	9	36	48	5	2		0	32	59	59	63	41	29	20	9	7	13		2	29	63	59	66	48	30	32	11	7	11														
				2	47	15	17	68	21	45	30	4	0	11	34	49	6	0		0	28	57	62	64	45	32	23	11	9	11		0	26	64	64	70	55	34	36	11	9	9														
				専1	8	100	0	0	38	63	0	0	0	0	75	13	13	0		0	25	63	100	100	63	38	13	13	0	0		13	13	75	88	88	75	38	63	25	0	0														
				専	7	100	0	0	43	57	0	0	0	0	71	14	14	0		0	14	57	100	100	57	43	14	14	0	0		0	14	86	100	100	86	43	57	14	0	0														
		148	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	1	51	12	10	78	16	37	35	8	4	10	24	57	8	2		4	31	49	49	57	24	59	14	10	12	12		6	31	61	47	59	33	65	24	8	12	12														
				2	42	10	10	81	17	38	38	7	0	12	21	57	10	0		5	31	48	48	60	24	60	14	12	14	10		7	31	60	48	60	38	67	26	10	14	10														
				専1	6	100	0	0	33	67	0	0	0	17	17	50	17	0		0	17	67	83	83	33	67	33	0	17	0		0	17	83	67	83	33	67	33	0	17	0														
				専	4	100	0	0	25	75	0	0	0	25	25	25	25	0		0	25	75	75	50	50	25	0	25	0		0	25	75	75	75	50	50	25	0	25	0															
		149	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、農林水産現場の異常を早期に察知するシステム	1	71	20	30	51	32	38	24	3	3	7	35	45	11	1		0	17	55	65	72	51	35	14	7	6	6		0	18	62	59	72	52	41	18	7	7	6														
				2	59	19	31	51	34	39	24	2	2	7	32	47	14	0		0	15	56	68	75	51	37	15	8	7	3		0	17	63	64	73	53	46	20	8	8	3														
				専1	14	100	0	0	64	36	0	0	0	14	36	43	7	0		0	0	71	71	71	57	50	14	7	7	0		0	0	93	57	57	57	64	14	14	14	0														
				専	11	100	0	0	64	36	0	0	0	9	36	45	9	0		0	0	73	73	82	55	45	18	9	9	0		0	0	91	64	73	55	64	18	18	18	0														
		150	漁業の操業履歴の自動収集とICTによる科学的な漁場管理基盤データベース化	1	41	10	17	73	24	41	27	5	2	15	20	54	10	2		2	24	46	59	61	44	39	29	10	7	10		5	24	54	54	66	46	39	32	12	10	10														
				2	33	9	18	73	30	39	27	3	0	18	12	58	12	0		3	24	45	58	61	45	42	33	12	9	9		6	24	52	58	67	55	45	33	15	15	9														
				専1	4	100	0	0	75	25	0	0	0	25	25	50	0	0		0	0	75	100	100	50	25	25	25	0	0		0	0	75	75	100	75	25	75	25	25	0														
				専	3	100	0	0	100	0	0	0	0	33	0	67	0	0		0	0	100	100	100	33	0	33	33	0	0		0	0	100	100	100	100	33	67	33	33	0														
		151	森林施業履歴の自動収集とICTによる森林管理技術基盤データベース化	1	45	4	22	73	18	33	40	7	2	7	22	64	4	2		0	31	47	49	56	42	24	16	4	9	13		0	31	56	53	64	47	20	29	7	7	13														
				2	36	6	14	81	17	39	39	6	0	8	25	61	6	0		0	33	47	47	53	47	25	19	6	11	14		0	33	56	53	69	53	22	33	8	8	11														
				専1	2	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100	0	0		0	0	100	100	100	100	50	0	0	0	0		0	0	100	100	100	100	50	50	50	0	0														
				専	2	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100	0	0		0	0	100	100	100	100	50	0	0	0	0		0	0	100	100	100	100	50	50	50	0	0														
		152	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム	1	44	9	34	57	18	36	39	2	5	7	39	50	2	2		5	27	45	66	61	36	18	11	2	9	7		5	25	55	59	66	41	32	23	5	9	11														
				2	36	11	33	56	17	39	39	3	3	8	36	53	3	0		6	22	42	67	64	42	19	14	3	11	6		6	22	50	61	67	47	36	28	6	11	8														
				専1	4	100	0	0	25	50	0	25	0	0	50	25	25	0		25																																				

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
						(%)			(%)					(%)				(%)									(%)		(%)								(%)		(%)						(%)											
農林水産・食品・バイオテクノロジー	次世代バイオテクノロジー	157	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを用いた遺伝子構成の最適化	1	173	30	40	29	25	44	25	3	2	6	39	41	10	3		2	13	68	74	69	37	36	20	15	2	6		5	17	68	62	60	40	35	31	27	3	7														
				2	152	30	41	28	24	44	26	4	1	5	43	38	12	3		2	11	68	75	68	38	38	19	14	3	5		5	15	70	63	59	40	34	30	28	4	6														
				専1	52	100	0	0	46	46	6	2	0	12	48	29	12	0		0	4	75	83	77	46	50	15	12	0	0		0	6	75	63	63	38	40	33	27	4	2														
				専	46	100	0	0	43	48	7	2	0	9	54	24	13	0		0	2	76	83	76	50	50	13	11	0	0		0	4	78	63	63	39	39	33	30	4	2														
		158	植物ゲノム技術による、空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物の作出	1	172	18	41	41	30	40	25	3	2	6	40	46	5	3		2	20	67	72	65	34	32	27	17	5	6		3	26	64	59	59	38	33	41	28	5	6														
				2	151	19	42	40	28	42	26	3	1	7	39	48	5	1		1	19	66	73	64	34	31	27	19	6	5		3	26	63	59	56	38	33	41	30	5	7														
				専1	31	100	0	0	55	32	13	0	0	16	48	32	3	0		0	0	77	84	81	48	48	29	16	0	3		0	0	71	74	74	61	45	45	26	0	6														
				専	28	100	0	0	54	32	14	0	0	14	50	32	4	0		0	0	75	86	79	50	46	29	18	0	4		0	0	71	75	71	57	46	46	29	0	7														
		159	作物の雑種強勢と近交弱勢の分子遺伝学的解明	1	156	24	32	44	12	38	37	10	3	6	27	53	10	3		3	20	56	65	60	37	28	8	6	4	10		3	23	60	49	54	42	30	17	11	5	10														
				2	134	24	33	43	13	40	36	10	1	6	28	54	10	2		2	19	55	64	58	39	28	9	7	4	10		2	22	58	50	52	42	31	16	11	5	10														
				専1	37	100	0	0	30	43	24	3	0	11	41	27	19	3		0	3	68	81	81	51	38	8	8	3	3		3	8	73	62	70	51	35	19	11	5	5														
				専	32	100	0	0	34	41	22	3	0	6	47	25	19	3		0	3	66	78	78	53	41	9	9	3	3		3	9	69	66	69	50	41	19	13	3	6														
		160	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	1	147	14	27	60	26	39	27	7	1	10	35	47	7	1		3	18	55	63	63	33	27	49	52	3	8		3	21	52	54	56	37	32	68	67	5	7														
				2	128	14	25	61	25	42	25	7	1	10	35	48	7	0		2	16	55	63	63	33	26	50	54	4	8		3	19	52	54	55	37	32	70	69	5	8														
				専1	20	100	0	0	50	25	20	5	0	30	45	15	10	0		0	0	55	70	70	45	35	65	65	0	0		5	0	65	70	70	55	45	85	85	10	0														
				専	18	100	0	0	50	22	22	6	0	22	50	17	11	0		0	0	56	67	67	50	33	67	67	0	0		6	0	61	67	67	61	50	83	83	11	0														
		161	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	1	128	7	19	74	6	30	44	19	2	3	14	73	8	2		2	37	48	55	48	22	14	5	3	6	17		3	40	49	48	48	24	22	6	4	6	16														
				2	110	7	20	73	7	32	40	21	0	4	15	74	7	0		3	35	47	56	47	22	13	5	3	6	16		3	37	48	50	47	25	22	5	3	6	16														
				専1	9	100	0	0	22	22	33	22	0	22	33	33	11	0		0	11	56	67	56	33	22	0	0	11	11		11	11	56	67	44	33	22	0	0	11	11														
				専	8	100	0	0	25	25	38	13	0	25	25	38	13	0		0	13	63	75	63	38	25	0	0	0	13		0	13	63	75	50	38	25	0	0	0	13														
		162	各種機能センサーのLSI化による植物機能の可視化技術	1	135	7	30	64	10	36	42	10	2	6	20	64	8	1		1	36	57	60	60	24	19	4	1	4	15		1	37	58	56	57	26	21	4	1	6	13														
				2	118	6	31	64	9	38	42	10	1	5	21	65	8	0		1	33	56	58	58	22	18	4	1	5	15		1	36	56	54	56	24	19	4	1	7	14														
				専1	9	100	0	0	33	33	22	11	0	22	11	22	44	0		0	0	67	67	67	56	56	11	0	0	11		0	0	67	67	78	44	44	11	0	0	11														
				専	7	100	0	0	14	43	29	14	0	14	14	29	43	0		0	0	57	57	57	43	43	14	0	0	14		0	0	57	57	71	29	43	14	0	0	14														
		163	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	1	129	5	12	83	4	19	53	15	9	2	7	73	15	4		2	52	47	47	48	22	13	5	5	5	21		3	53	49	44	47	22	12	11	7	5	22														
				2	110	5	11	85	3	19	55	15	7	2	5	75	15	3		2	54	45	45	46	21	11	5	6	6	21		3	55	46	39	45																				

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度					国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段													
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	バイオマス	167	生物学的知識をAIと融合した高精度作物モデリング	1	156	10	31	60	28	39	23	6	4	6	29	47	14	4		1	22	75	71	69	44	37	10	6	3	6		1	22	71	63	68	43	34	17	11	3	8														
				2	136	10	32	58	28	40	22	7	3	5	29	46	16	4		1	22	75	68	66	45	34	10	6	3	6		1	22	71	62	66	42	32	17	10	4	7														
				専1	15	100	0	0	60	33	0	0	7	40	33	27	0	0		0	0	93	80	80	47	53	7	0	0	0		0	0	87	60	67	47	60	20	0	0	0														
				専	13	100	0	0	62	31	0	0	8	31	38	31	0	0		0	0	92	77	77	46	46	8	0	0	0		0	0	85	54	62	46	54	23	0	0	0														
		168	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	1	133	10	18	72	11	22	40	20	8	7	9	63	18	3		11	41	53	57	59	21	23	4	5	6	17		12	41	52	48	55	26	23	8	8	6	19														
				2	116	10	19	71	11	21	40	21	8	7	9	64	19	2		11	41	54	57	59	21	22	3	6	6	16		12	41	54	47	55	27	21	8	8	6	16														
				専1	13	100	0	0	46	23	15	8	8	46	23	23	8	0		8	15	85	77	92	23	46	0	0	0	0		8	15	77	62	85	38	31	8	8	0	8														
				専	12	100	0	0	42	25	17	8	8	42	25	25	8	0		8	17	83	75	92	17	42	0	8	0	0		8	17	83	67	92	33	25	8	8	0	0														
		169	乾物で50t/ha/年を超えるバイオマス生産作物の作出	1	124	14	40	46	20	48	22	6	4	2	28	44	22	3		6	20	64	67	60	35	31	16	8	6	8		10	24	61	58	57	35	25	31	16	7	8														
				2	111	12	43	45	21	49	21	6	4	2	29	45	22	3		6	19	66	69	63	36	32	17	9	5	6		12	23	63	59	58	34	26	31	16	8	7														
				専1	17	100	0	0	47	41	6	6	0	12	29	35	24	0		18	6	76	76	76	47	59	0	0	0	0		24	12	82	82	71	53	41	12	12	0	0														
				専	13	100	0	0	46	38	8	8	0	8	31	38	23	0		23	0	69	85	77	54	62	0	0	0	0		31	0	85	85	69	62	54	15	15	0	0														
	170	セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術	1	107	15	30	55	17	38	34	8	3	8	34	48	9	1		2	26	58	67	58	31	21	12	6	5	7		4	27	60	59	54	35	26	12	7	5	7															
			2	94	16	28	56	18	34	36	10	2	6	30	52	11	1		2	27	59	64	57	33	23	15	7	5	6		4	28	62	60	52	32	27	13	7	5	6															
			専1	16	100	0	0	50	31	13	6	0	31	31	25	13	0		6	0	69	81	63	63	44	19	13	0	0		6	0	75	75	56	50	44	31	19	0	0															
			専	15	100	0	0	53	27	13	7	0	27	27	27	13	7		7	0	67	80	60	67	53	27	20	0	0		7	0	73	73	53	40	47	33	20	0	0															
	171	メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システム	1	105	14	24	62	13	38	36	10	2	5	23	61	9	3		2	25	51	56	52	34	16	22	8	7	9		5	30	55	60	60	35	24	25	9	9	9															
			2	90	12	22	66	10	38	39	12	1	3	22	62	10	2		2	24	50	53	51	31	17	20	8	8	8		6	28	51	59	57	33	21	27	9	10	8															
			専1	15	100	0	0	47	40	13	0	0	13	40	20	13	13		7	0	60	73	73	53	20	47	20	7	0		13	0	73	80	80	73	33	53	20	7	0															
			専	11	100	0	0	36	45	18	0	0	9	36	18	18	18		9	0	64	64	64	36	27	45	18	9	0		18	0	73	73	73	73	18	64	18	9	0															
	172	CO2排出削減の難しい鉄鋼・セメント(鉄筋コンクリート)の代替によるCO2削減が期待できる、中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材開発に基づく木質耐火構造設計技術	1	90	8	24	68	18	48	29	3	2	14	26	51	8	1		2	30	54	53	56	40	27	23	6	8	11		3	30	57	48	56	40	29	40	7	6	12															
			2	81	7	25	68	19	48	28	4	1	15	27	49	9	0		2	31	54	52	53	41	27	23	6	9	11		4	31	56	46	53	40	31	41	7	6																

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	安全・安心・健康	177	木材副産物の付加価値化技術(収穫時の端材や規格外産物、加工ラインでの可食廃棄物の再利用・精製・分離・抽出技術)	1	96	18	32	50	23	49	24	2	2	3	38	49	9	1		0	18	61	66	58	45	24	17	4	4	8		1	19	59	60	63	50	25	30	7	6	7														
				2	84	20	32	48	25	49	24	1	1	4	39	48	10	0		0	18	61	65	63	46	26	18	5	5	8		0	18	57	63	63	52	26	32	8	7	7														
				専1	17	100	0	0	71	24	6	0	0	12	35	35	18	0		0	6	88	82	82	59	41	29	6	0	0		0	6	76	82	71	76	47	47	18	12	0														
				専	17	100	0	0	76	18	6	0	0	12	35	35	18	0		0	6	88	82	82	59	41	29	6	0	0		0	6	76	82	71	76	47	47	18	12	0														
		178	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1	105	10	31	59	28	48	23	2	0	8	35	48	7	3		4	26	70	69	66	36	42	28	16	3	6		6	28	71	57	56	48	46	40	19	3	6														
				2	87	8	31	61	25	48	24	2	0	6	34	52	6	2		3	25	72	67	67	34	38	29	14	2	6		6	26	74	56	57	47	43	43	20	2	6														
				専1	10	100	0	0	80	20	0	0	0	40	40	20	0	0		10	20	70	70	50	20	40	30	10	0	0		10	20	80	30	50	20	30	40	10	0	0														
				専	7	100	0	0	71	29	0	0	0	29	57	14	0	0		14	14	71	57	57	14	29	43	14	0	0		14	14	86	29	57	14	14	43	14	0	0														
		179	食品における複数の危害因子の相互作用がもたらす毒性評価	1	110	18	37	45	23	46	24	5	3	5	39	45	9	2		3	15	68	67	65	45	40	22	12	5	6		3	16	69	52	59	50	41	35	14	5	5														
				2	93	16	38	46	22	46	26	3	3	3	39	46	10	2		3	16	68	68	63	46	44	24	13	3	6		3	17	70	52	58	51	42	39	16	4	6														
				専1	20	100	0	0	50	50	0	0	0	20	45	20	10	5		0	0	80	90	75	75	70	35	20	5	5		0	0	85	60	75	80	70	45	20	5	0														
				専	15	100	0	0	47	53	0	0	0	13	53	13	13	7		0	0	87	93	80	80	87	47	27	7	0		0	0	87	67	80	87	80	60	27	7	0														
		180	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	1	108	11	42	47	25	49	19	6	1	11	52	27	8	2		1	19	69	53	52	45	37	35	8	4	6		3	19	67	54	55	51	40	43	12	3	6														
				2	87	10	37	53	25	47	22	6	0	8	53	29	9	1		1	17	68	52	53	44	41	39	9	3	6		2	17	70	54	54	47	41	46	13	2	6														
				専1	12	100	0	0	75	25	0	0	0	33	58	8	0	0		0	8	75	75	58	50	67	25	17	0	8		0	8	75	67	50	67	58	50	25	0	8														
				専	9	100	0	0	78	22	0	0	0	22	67	11	0	0		0	0	78	89	78	44	78	33	22	0	0		0	0	89	78	67	67	67	56	33	0	0														
		181	植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除去、抽出する技術	1	125	14	35	51	23	43	24	7	2	7	40	42	10	2		3	22	67	66	70	45	29	20	6	6	7		4	23	66	66	65	52	35	33	14	6	7														
				2	106	13	37	50	21	44	25	8	2	6	39	45	9	1		3	22	69	66	68	41	27	20	5	5	8		4	24	68	66	62	50	34	31	12	5	8														
				専1	17	100	0	0	35	41	12	6	6	18	59	12	12	0		0	6	76	71	71	47	41	41	6	6	6		0	12	71	88	76	65	53	47	12	6	6														
				専	14	100	0	0	29	43	14	7	7	7	64	14	14	0		0	7	71	64	71	43	43	43	7	0	7		0	14	71	86	71	57	57	50	14	0	7														
		182	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資するAI応用技術	1	117	10	36	54	37	43	15	6	0	9	36	38	15	3		0	17	69	68	71	56	40	23	21	3	3		0	19	71	66	65	53	41	40	28	4	3														
				2	100	9	35	56	40	41	13	6	0	9	34	41	13	3		0	15	71	71	70	59	40	23	23	3	3		0	17	70	66	65	54	40	42	28	4	3														
				専1	12	100	0	0	75	25	0	0	0	33	33	8	25	0		0	0	83	75	92	75	67	33	25	0	0		0	0	92	83	92	75	83	50	33	8	0														
				専	9	100	0	0	78	22	0	0	0	33	33	11	22	0		0	0	89	67	89	78	67	33	33	0	0		0	0	89	78	89	78	78	56	44	11	0														
		183	植物害虫・病原菌の標的種特異的な防除資材の開発システム	1	114	19	21	60	22	41	31	5	1	4	34	50	10	2		1	30	61	65	65	34	35	18	11	6	8		0	32	61	57	61	39	36	26	21	7	8														
				2	96	19	22	59	22	40	32	6	0	3	34	52	9	1		1	30	63	64	67	34	38	20	11	4	8		0	32	63	58	60	41	36	26	21	5	8														

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高 (%)	中	低	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない	人材の育成・確保 (%)	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない	人材の育成・確保 (%)	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
農林水産・食品・バイオテクノロジー	コミュニティ	187	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	1	58	7	12	81	19	34	28	10	9	12	17	52	16	3		7	36	59	43	43	28	21	14	9	12	12		7	33	55	52	50	33	22	26	7	16	14														
				2	50	6	12	82	18	38	26	12	6	10	16	56	16	2		6	36	60	40	40	30	22	16	10	14	12		6	34	56	52	50	32	20	28	8	18	12														
				専1	4	100	0	0	75	25	0	0	0	50	50	0	0	0		0	25	100	50	50	25	50	75	50	0	0		0	25	100	75	75	50	50	75	25	0	0														
				専	3	100	0	0	100	0	0	0	0	67	33	0	0	0		0	33	100	67	67	33	67	100	67	0	0		0	33	100	100	100	67	67	100	33	0	0														
		188	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	1	56	7	16	77	38	32	27	2	2	13	20	41	21	5		0	41	61	57	46	30	45	18	16	7	13		4	38	68	45	46	39	41	25	18	13	13														
				2	47	6	13	81	43	26	30	2	0	11	15	47	23	4		0	40	64	55	47	34	45	15	17	9	13		2	40	68	43	47	40	38	21	19	15	13														
				専1	4	100	0	0	100	0	0	0	0	50	25	25	0	0		0	0	75	100	50	25	75	50	25	0	0		0	0	100	75	50	50	50	25	50	0	0														
				専	3	100	0	0	100	0	0	0	0	33	33	33	0	0		0	0	67	100	33	33	100	67	33	0	0		0	0	100	67	33	67	67	33	67	0	0														
		189	バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術	1	60	10	32	58	30	42	23	3	2	10	38	33	15	3		0	30	63	53	53	22	30	23	3	7	10		2	32	62	62	62	40	25	27	7	8	10														
				2	50	10	32	58	32	38	26	4	0	8	36	34	18	4		0	34	66	52	50	24	32	26	4	6	10		2	38	66	60	60	42	26	26	6	10	8														
				専1	6	100	0	0	83	17	0	0	0	33	33	33	0	0		0	17	67	67	67	17	83	67	0	0	0		0	17	83	83	83	50	33	67	17	0	17														
				専	5	100	0	0	80	20	0	0	0	20	40	40	0	0		0	20	60	60	60	20	100	80	0	0	0		0	20	100	100	100	60	40	80	20	0	0														
		190	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム	1	51	6	24	71	25	39	22	8	6	12	18	45	18	8		6	43	65	49	51	37	24	20	16	8	16		4	49	65	39	45	41	29	33	18	12	16														
				2	42	7	19	74	24	40	24	7	5	10	19	45	19	7		7	45	64	50	50	38	26	21	14	10	17		5	52	64	40	43	38	29	33	14	12	17														
				専1	3	100	0	0	67	33	0	0	0	33	33	33	0	0		0	0	33	67	100	67	67	33	33	0	0		0	0	33	33	67	67	33	33	67	0	0														
				専	3	100	0	0	67	33	0	0	0	33	33	33	0	0		0	0	33	100	100	67	100	33	33	0	0		0	0	33	33	67	67	67	33	67	0	0														
		191	伝統的な調理法の再評価システム	1	63	5	24	71	17	37	32	6	8	10	37	40	10	5		5	35	75	43	46	43	13	8	6	8	13		5	35	70	44	52	46	19	14	10	13	11														
				2	52	4	23	73	15	40	31	6	8	10	40	38	10	2		6	37	77	40	40	48	13	10	6	10	13		6	37	73	44	52	48	19	15	10	12	12														
				専1	3	100	0	0	0	33	67	0	0	0	33	33	0	33		0	33	67	67	100	100	33	0	33	0	0		0	33	67	33	33	67	67	0	0	0	0														
				専	2	100	0	0	0	50	50	0	0	0	50	50	0	0		0	50	100	50	100	100	50	0	0	0	0		0	50	100	50	50	100	50	0	0	0	0														
	192	水産物のトレーサビリティを確立する社会システム	1	55	15	18	67	25	40	31	0	4	9	35	42	7	7		2	36	58	45	42	42	33	33	7	7	16		2	36	53	55	47	42	36	38	15	7	15															
			2	46	11	20	70	26	41	30	0	2	9	35	46	7	4		2	35	57	48	39	43	30	35	9	9	17		2	37	50	59	48	39	35	43	17	7	15															
			専1	8	100	0	0	75	25	0	0	0	38	50	0	0	13		0	13	100	75	100	50	50	38	13	0	0		0	0	88	75	88	75	75	75	38	13	0															
			専	5	100	0	0	100	0	0	0	0	40	40	0	0	20		0	0	100	80	100	60	40	40	20	0	0		0	0	80	80	80	60	60	80	40	0	0															
	193	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	1	55	0	13	87	13	27	44	7	9	4	18	60	13	5		4	35	51	35	38	29	16	24	18	7	20		4	36	51	33	36	24	16	33	25	9	20															
			2	46	0	13	87	13	26	43	9	9	2	17	61	15	4		4	37	48	37	39	33	15	24	17	9	22		4	39	50	35	35	24	13	33	24	11	22															
			専1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
			専	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															