

農林水産研究イノベーション戦略2022

令和4年5月24日
農 林 水 産 省
農林水産技術会議事務局

1 農林水産研究イノベーション戦略 2022 の策定方針

(1) 戦略の位置付け

- ・ 農林水産省では、生産現場が直面する課題を解決するための研究開発や地球温暖化対策等、中長期的な視点で取り組むべき研究開発を総合的に推進。
- ・ 日進月歩の科学技術の発展を踏まえ、農林水産業以外を含めた多様な分野との連携によるイノベーションの創出を目指し、実現を目指す農林水産業・関連産業の姿を整理するとともに、研究開発の重点事項や目標を定める「挑戦的な戦略」として毎年度策定。
- ・ 総合科学技術・イノベーション会議（C S T I）等関係府省と協力して政府全体で強力に推進。

(2) 農林水産研究イノベーション戦略 2022 の策定方針

- ・ 我が国を取り巻く社会・経済や政策の情勢、研究開発の動向を踏まえて策定。具体的には、食料等の調達リスクが顕在化する中での新型コロナウイルス感染症の流行を契機とする国民の食や健康への意識の高まり（「持続可能で健康な食」）、世界的な脱炭素の動きの加速化やプラネタリー・バウンダリーにおいて限界点を超える資源循環への対応（「カーボンニュートラル・資源循環」）、デジタルの活用により地域の課題を解決し、心豊かな生活等を実現するデジタル田園都市への対応（「スマート農林水産業」）を取り上げ、取組を強化。

2 農林水産研究をめぐる最近の社会・経済や政策の情勢

①我が国の高齢化・人口減少の進行

- ・ 我が国の高齢化は一層進行。我が国の平均寿命は2020年も最高を更新(男性81.64歳、女性87.74歳)。少子化傾向は加速し、2020年の出生数は84万人と過去最低に。
- ・ 特に農山漁村における人口減少と高齢化は進行。2020年農林業センサスの

結果では、基幹的農業従事者は 136 万人、60 代以下 67 万人（それぞれ 2015 年比 78%、72%）。

- ・ 高齢化社会の進行により、医療、介護の社会保障経費が増大。健康寿命（日常生活に制限がない）は、2019 年推計値で男性 72.68 歳、女性 75.38 歳と平均寿命と開き。

②新型コロナウイルス感染症による消費者の意識・行動等の変化

- ・ このような中、2020 年にパンデミックを引き起こした新型コロナウイルス感染症（COVID-19）により、国民の健康志向が顕著に。食について、自宅での食事や料理の機会が増加する中で、発酵食品や野菜等を多めに摂取するなど消費者意識や、民間調査では 2021 年の売れ筋商品の首位がオートミール（前年比 2.9 倍）となるなど購買行動に変化。
- ・ 働き方について、テレワークやオンライン会議等が日常化。地方への移住やワーケーションの推進といった働き方の見直しの動き。
- ・ 外国人の入国制限により農林水産・食品分野の人手不足への影響も懸念。

③サプライチェーンリスクの懸念

- ・ 新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大の中でも、我が国の食料供給全体に大きな問題は生じなかったが、学校休校や外出自粛に伴う需要の急激な変化等によりフードサプライチェーンへの影響が発生。さらに、新型コロナウイルス感染症の影響に加え、海外での需要拡大等によるサプライチェーンリスクに懸念。2020 年には 19 か国が穀物等の輸出を制限したほか、タイの鶏肉加工場で集団感染が発生し、鶏肉加工場の稼働が一時停止となり、2021 年秋以降に、我が国のタイ産鶏肉及び鶏肉加工品の供給に不安定さも。
- ・ また、2021 年には、世界的な木材需要の高まり及びコンテナ不足に起因する輸入木材価格の上昇、中国国内の牛肉需要増加による米国産牛肉の輸入の増加や国際価格の上昇、世界的な需要の拡大や災害による半導体不足等が起こり、我が国の調達にも影響。
- ・ 農業に不可欠な資材である肥料は、我が国では原料の大半を輸入に頼っているが、原料の最大の輸出国である中国が国内需要を優先する中、さらに、2021 年 10 月にはアンモニア（尿素）の輸出規制を強化との報道。
- ・ 政府では、2021 年 11 月から経済安全保障の強化に向けた検討を開始。サプライチェーンの強靱化も論点。

- ・ こうした中、主要輸出国における不作やウクライナ情勢等を背景に、穀物価格を始め食料価格が上昇し、不安定な動き。

④健康と環境に良い食料システムの構築

- ・ 国内外で、SDGs や地球環境保全に向け、持続可能な食料システムの構築に向けた議論。FAO/WHO は 2019 年に「Sustainable Healthy Diets: Guiding Principles」で持続可能で健康的な食事のガイドラインを提示。
- ・ 米国は農業生産と環境負荷の低減を同時に達成することを目標とする「農業イノベーションアジェンダ」を 2020 年 2 月に公表。EU でも生産から消費までの食料システムを持続可能なものに移行するための「Farm to Fork 戦略」を同年 5 月に公表。農林水産省は 2021 年 5 月に、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現することを目指す「みどりの食料システム戦略」を公表。
- ・ 厚生労働省は、2021 年 6 月に「自然に健康になれる持続可能な食環境づくりの推進に向けた検討会」報告書を公表。環境省もサステナブルで健康な食を提案。
- ・ 2021 年 9 月の国連食料システムサミットでは、持続可能で強靱な食料システムの必要性を共有。同年 12 月の東京栄養サミットでは、2030 年までに栄養不良を終わらせるために今後取り組むべき具体的な方向性を提示。

⑤国内外における脱炭素の加速化

- ・ 気候変動の影響が顕在化する中、国内外で脱炭素に向けた動きが加速化。
- ・ 2020 年 10 月、我が国は「2050 年カーボンニュートラル」を宣言し、2021 年 4 月の気候サミットでは、2030 年の CO₂ 削減目標を 46%に引き上げ。同年 5 月の地球温暖化対策推進法改正において、2050 年カーボンニュートラルを位置付け。
- ・ また、政府は 2021 年 6 月にグリーン成長戦略を策定し、民間等のカーボンニュートラルを目指した研究を後押しする 2 兆円のグリーンイノベーション基金を創設。食料・農林水産分野も重要分野の一つとして位置付け。
- ・ 2021 年 10 月～11 月に開催された COP26 では、農業に関連する新たなイニシアチブ (AIM for Climate、グローバル・メタン・プレッジ等) が立上げ。また、パリ協定における市場メカニズムルール等が決定し、国際市場を通じた炭素取引の環境が整備。
- ・ 我が国では、経済産業省が 2021 年 12 月に炭素クレジット取引の活性化に

向けた検討を開始。農業分野では、これに先立ち 2020 年 9 月にバイオ炭が J-クレジット化されるなど、取引の活性化に向けた環境を整備。

- ・ 一方、世界的な脱炭素の動きは企業経営にも影響。企業の経営における ESG(環境、社会、ガバナンス)への配慮に着目した ESG 投資が拡大。このような動きを背景に TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)提言に基づく情報開示が推進。食品・農林水産業について、2021 年 6 月に農林水産省が TCFD 手引書を公表。

⑥デジタル技術の活用

- ・ 2021 年 9 月にデジタル社会形成の司令塔としてデジタル庁が発足。
- ・ 地方の課題のデジタル実装による解決、デジタル化のメリットを享受できる心豊かな暮らしの実現等を目指すデジタル田園都市国家構想の検討を 2021 年 11 月から開始。5G 等のデジタルデータ基盤の整備に加え、スマート農林水産業による稼ぐ地域やしごとの創出、リモート・テレワークの推進等様々な施策が検討。民間事業者によるパーソナルヘルスレコード(PHR)の利活用サービス創出のためのルール作り等も検討。

3 重点的に行う研究政策

(1) 持続可能で健康な食の実現

世界の温室効果ガス(GHG)全排出量の約 3 分の 1 を占めるなど、食料システムからの環境負荷の低減等その持続可能性の向上は不可避の要請。一方、がんや心疾患、サルコペニア、認知症といった長寿命化・高齢化に伴う問題は、我が国の医療費、介護費の増大を引き起こすとともに、若年、労働力世代の介護負担も増大するなど、社会経済的損失は膨大。感染症の脅威も顕在化する中、疾病に至らないための食を通じた健康管理の浸透は、今後の我が国社会の重要な課題。世界的にも「持続可能で健康な食」の提供等食への要求が高まり。また、研究関係では、ゲノム解析や AI 等を用いたデータ解析技術の高度化により食の機能性の解明、腸内細菌叢のデータ収集、個人の体調に応じた食に関する研究やアンチエイジングと食との関係に関する研究、複雑な食品成分の分析技術の開発等食に関する研究が国内外で進展。また、生産から流通、消費までのフードチェーンの各段階のデータを連携させる「スマートフードチェーン」の研究が進行。一方、民間事業者等による体調や食物の摂取状況に応じた食の提案を行うアプリ等のサービス(個別化栄養提供サービス)は拡大。

これらを踏まえ、世界的な食料需要の増大や調達リスクも念頭に、環境負荷

低減等の要請に対応しつつ、健康面からもニーズの高い国産食材を安定的に供給するとともに、健康効果も含む我が国の多様な食材の価値に係る情報の蓄積とその伝達を進めることにより、国産品ニーズを創出し、我が国の食料で国民の健康を持続的に支える環境整備を推進。これらにより、我が国において国民の Well-being の実現に主要な役割を果たす農林水産業、食に関する新たなビジネスを創造し、我が国の食材の海外展開にも貢献。

①持続性と高い健康機能性の双方を実現する生産システムの構築

- ・ 我が国の農産物で日本人の健康を支えるため、高機能性農作物や生産性の高いダイズなどの重要作物等の品種開発を推進。これらを環境と調和して生産するため、環境負荷が低い生産システムを開発するとともに、農作物の機能性を高度に発現させる生産方法を開発。

②健康に関する体系的な国産食材情報の蓄積・提供

- ・ 各種の食材や食事パターンと健康との関連性を明らかにするため、府省連携、産学官連携の下で、実際の摂食内容を簡便かつ正確に把握するための手法の高度化を図るとともに、ヒト介入試験も積極的に取り入れつつエビデンスを蓄積。
- ・ また、我が国の多彩な食材が個別化栄養提案サービス等において積極的に活用されるよう、品種の持つ特性や生産条件による差異なども含め、栄養・機能性に関するデータ等健康効果のエビデンスをきめ細かく蓄積し、全ての世代や地域において健康のための食デザインへの活用を可能とする環境づくりを推進。

③食の総合的な価値の伝達システムの構築

- ・ これからの食品や食材に要求されるおいしさ、新鮮さだけではない価値としての健康への効果や環境調和性等のデータが消費者に正確に届くよう生産・加工・流通・消費を通じたデータ連携基盤を構築・強化。
- ・ データ連携基盤を基に、カーボンニュートラルや資源の循環利用、生物多様性への貢献も含む食材等の総合的な価値を様々な世代に分かりやすく伝え、行動変容を促す訴求手法、インセンティブ制度を構築するための技術を開発。
- ・ こうしたデータの活用による新たなビジネスの創出に向け、オープンイノベーション環境を整備。

- ・消費拡大や輸出促進を念頭に置いたエビデンスに基づく日本食の訴求力向上の手法については、既存のコホート研究の成果等とも連携し、上記エビデンス等の蓄積を活用し、体系化。

（２）2050 年カーボンニュートラル達成への貢献と資源循環の追求

我が国の平均気温は 100 年当たり 1.28℃の割合で上昇し、世界の 2 倍近い上昇率で温暖化が進行。農林水産業は気候変動による影響を受けやすく、高温による農作物の品質低下や災害の激甚化による被害等が発生。世界の GHG 排出量のうち農林業由来の GHG が 23%である一方、農林水産業は唯一の炭素吸収源セクターでもあり、カーボンニュートラルの達成に重要な役割。また、「プラネタリー・バウンダリー」で示されるように、窒素、リンの循環は危機的状況。肥料等農業の基本的な物資のサプライチェーンにも不確実性。研究関係では、国内外で水素電池や太陽電池を始め、エネルギー関係の研究が進行。また、牛からのメタン等の GHG 削減技術やバイオ炭等の炭素吸収関係の研究開発が進行。

これらの動向を踏まえ、物質循環機能を有する農林水産分野が潜在力を最大限発揮し、生産力との両立を図りながら、カーボンニュートラルや窒素・リン等の資源循環、生物多様性の保全といった地球環境に係る課題解決への世界的な要請に貢献する研究を推進。その際、有用技術の導入にインセンティブを付与することで農林漁業者等の取組意欲を喚起し、国内外で効果を早期に発現させる仕組みや、生産性と持続性の両立の実現を支える基盤技術である品種開発力の抜本的強化も推進。

①社会的要請に貢献度の高い技術の重点的な開発・実用化

- ・唯一の炭素吸収源セクターとしてバイオ炭、早生樹・エリートツリー、ブルーカーボン等の持つポテンシャルを最大限に引き出すことによる農林水産分野の機能発揮、農業由来 GHG の大幅な発生抑制技術等世界的なインパクトを有し国際貢献にもつながるカーボンニュートラル技術の開発を推進。
- ・炭素吸収能力や資源化材料の調達可能性、国内外の現場における普及可能性等に基づく各要素技術のポテンシャル評価を踏まえ、投資効率の高い研究開発を重点的に実施。
- ・循環型社会の構築や食料安全保障の確保の観点から、国内生産に不可欠でありながら海外依存しているリン等の肥料、エネルギー等の基礎的な資材の国内調達を拡大するため、資源リサイクルによる肥料原料回収・利用技

術や農山漁村エネルギーマネジメントシステム（VEMS）等を開発・実用化。

- ・ 環境に調和した食を提供するため、未利用エネルギーの利用技術等フードサプライチェーンの脱炭素化に向けた研究についても推進。
- ・ 破壊的イノベーションを目指し、未利用の生物機能のフル活用等による食料供給の拡大と地球環境保全を両立する食料生産システムの開発等ムーンショット型の研究開発を充実・加速化。

②国際連携等による成果の波及と市場メカニズムとの連結

- ・ 我が国の国土の特徴を生かし、農・林・水の垣根を超えて潜在力を発揮するため、関係する国立研究開発法人間の連携を進めるとともに、異分野連携・府省連携を通じた幅広い技術導入により実用化を加速化。
- ・ さらに、水田からのメタン削減技術等の基盤農業技術について、国立研究開発法人の国際的ネットワークの下で、アジアモンスーン地域で応用するための共同研究を強化するとともに、牛や水田由来のメタン削減技術に係る米国との共同研究やEUの Horizon Europe との連携等諸外国との国際共同研究を推進。
- ・ 技術自体の開発と合わせ、社会実装段階においてカーボンニュートラルに関する市場メカニズム（クレジット取引、ESG 投資等）との連結を可能とするために必要な評価手法等のツールを開発。
- ・ 生産・加工・流通・消費を通じたデータ連携基盤を基に、カーボンニュートラルや資源の循環利用、生物多様性への貢献を進める活動方式について、消費者の行動変容を促す訴求手法、インセンティブ制度を構築するための技術を開発。

③生産力向上と持続性の両立を支える迅速な品種開発のための育種基盤「育種ハイウェイ」の構築

- ・ 生物資源の活用による地球環境課題や食料安全保障上の課題等の解決の加速化に向け、品種開発力の強化が重要であり、近年減少している我が国の新品種の出願数が増加に転じていくための育種基盤の確立が喫緊の課題。
- ・ ドローン画像を用いるなど急速に発展するフェノタイピング技術を活用し、ゲノム情報等のビッグデータに基づく育種 AI を用いた選抜技術を実証・普及。
- ・ 試験研究機関、大学、民間育種会社等我が国の育種勢力の結集の下で品種

開発力を飛躍的に高めるため、これまでに開発してきた AI 等を活用した育種の効率化技術の諸要素を強化・充実させ、作物横断的な「育種ハイウェイ」というべき国家的育種インフラ（スマート育種基盤）を構築・実証。オープンイノベーションを促進し、育種支援サービス等、新たな育種関連産業を創出。

- ・ 政策目的に照らしてオールジャパンで取り組むべき育種の方向性、スマート育種基盤の強化や産学官の連携の進め方等を整理した「みどりの品種開発取組方針（仮称）」を令和 4 年度中に策定。
- ・ 海外の特許に対抗できるような我が国発の使いやすい画期的なゲノム編集技術を早期に複数開発・確立するとともに、これらの技術を活用した産学官のゲノム編集ラボやゲノム編集受託機関による育種サービス産業を創出。
- ・ また、林業分野においても、成長に優れ炭素貯留能力の高い樹木の品種開発を加速化し、林木育種期間を大幅に短縮するため、ゲノム情報を活用した育種技術の開発を推進。

（３）スマート農林水産業の早期実装を通じた諸課題の解決

基幹的農業従事者が直近の 5 年間で約 2 割も減少するなど、農林水産業は深刻な労働力不足に直面。我が国の農林水産業を未来に継承していくためには、スマート農林水産業の推進は不可欠。同時に、資源のムダの削減や環境保全の観点からもピンポイントな農薬散布や施肥、給餌等を実現するスマート技術は必要。農林水産業は地域を支える主要産業であり、デジタル実装による地域の課題の解決やデジタル化のメリットを享受できる心豊かな暮らしを目指し検討されているデジタル田園都市の実現においても、スマート農林水産業の現場への普及・拡大が重要な要素。データ活用や AI、ロボット技術のみならず、VR/AR を用いた診断や栽培支援技術の開発も進展。異分野では仮想空間の利用に大手企業の参入が進むなど、デジタル分野は目覚ましく進展。また、農作業ロボット等で電動化に対応した小型の農業機械の技術開発、漁海況予測技術の利用や大規模沖合養殖の実証も進展。

このような動向や実証事業の成果の検証結果を踏まえ、担い手不足が加速化する現場の課題解決や、気候変動やニーズの変化に対応するための戦略的な研究を進め、スマート技術を充実・強化。また、多様な現場の実態に即して導入コストの低減を図ることなどによってスマート農林水産業の本格実装を進め、地域社会の変革に貢献。

①超省力・省資源型スマート農林水産技術の開発

- ・ 農林水産研究イノベーション戦略 2021 で示した、自動化を可能とする作業ロボットや農林業機械、ICT・AI を活用した生産・作業管理技術、無駄のない養殖システム等スマート農林水産業の研究開発を着実に実施するとともに、品目横断的に利用できる汎用的な作業ロボットや様々な環境条件に対応できるロボット農機等の開発を戦略的に推進。
- ・ スマート化に当たっては、他分野のエネルギー関係の研究開発と連携し、農林業機械の電化・水素化、電動漁船等に係る研究開発、ゼロエミッションハウス等施設園芸の脱炭素化に係る研究開発等を推進。

②社会実装を加速化する技術導入システムの構築

- ・ これまでのスマート農業実証の成果を検証し、情報発信するとともに、機械のシェアリングなどの産地ぐるみでの導入実証等により、スマート農林水産業のコストの低減を図るなど、スマート農林水産業技術の社会実装を促進。

③スマート農業人材の育成

- ・ 農業教育機関での教育や農業者・指導者向けの研修、理工系人材の農業研究領域への人材流動化の促進等により、スマート農業における技術対応力・人材創出を強化。

4 研究開発環境の整備

研究開発と成果の普及を効果的に行うためには、研究推進制度の充実、戦略的な知的財産マネジメントや国際標準化、人材育成、オープンイノベーション等が重要であることから、引き続き以下のような研究開発環境を整備。

(1) 研究開発・実証プロジェクトの推進

①みどりの食料システム戦略を推進する研究開発の実施

- ・ みどりの食料システム戦略を推進するため、戦略の KPI の達成に必要な技術開発やスマート農業の加速化のための技術開発・実証等を一体的に実施・展開。
- ・ 有機農業の先駆的農業者やモデル的先進地区等と連携し、現場で取り組まれている技術の体系化や新技術の開発等を推進。

②産学官連携による研究開発と事業化の促進

- ・ 「知」の集積と活用を通じて様々な分野の知識・技術等を結集し、現場の課題解決に貢献する産学官連携研究を推進するとともに、研究成果の社会実装の取組を支援。
- ・ スタートアップが行うフードテック等の研究開発から事業化までを総合的に推進。現場課題の解決を強化するとともに、異分野や他産業の知見・技術を農林水産分野に適応させるため、スタートアップ支援を行う関係府省との連携を促進。

③府省連携による研究の推進

- ・ 内閣府が主導する SIP において関係府省と連携・協力し、規制・制度等も活用しながら研究開発から社会実装までの分野横断的な取組を推進。
- ・ グリーンイノベーション基金により、関係府省とも連携し、民間等が取組むカーボンニュートラル研究や社会実装を推進。
- ・ 総務省と連携したローカル 5G 通信技術に係わるスマート農林水産業の実証により社会実装を促進。

(2) 先進的研究開発マネジメント

- ・ 研究開発段階から社会実装を見据えた知財マネジメント、国際標準化、先進的データマネジメント等を戦略的に推進。
- ・ 経済安全保障の観点からも適切な技術情報管理を推進。
- ・ E L S I（倫理的・法制度的・社会的課題）への対応や農林水産業の技術的課題とその解決方法に関するサイエンスコミュニケーション等のアウトリーチ活動を推進。ゲノム編集技術の活用については、国民理解や国際理解に向けたサイエンスコミュニケーションを進めるとともに、社会から強い要請のある形質を有する品種が得られるよう研究開発を実施。

(3) 人材育成

- ・ 農研機構農業情報研究センターを中心に、高度な解析ができる基盤を構築。また、外部の AI 専門家と連携し、農研機構、公設試等の研究者を OJT で育成。AI を活用した新たなシステム等を開発し現場に普及。
- ・ 農林水産分野のイノベーションを担う若手農林漁業者や社会実装を進めるコーディネーター等の人材を育成。

(4) グローバル研究拠点の形成

- ・ 世界のイノベーション創出をリードするため、産学官が保有するあらゆる研究開発資源（人材・資金・データ・設備）を結合・ネットワークさせる革新的なオープン・ラボ（アグリバイオ拠点）を順次構築。
- ・ 産学官における画期的な品種開発を促進するため、二国間共同研究等を通じた有用遺伝資源の探索・収集、遺伝資源データの連携活用システムの構築等を推進。
- ・ 新設される福島国際研究教育機構とも連携し、分野横断的・学際的な融合により、農林水産分野において地域循環型経済を実現するための大規模実証研究を推進。