

市場領域 ロードマップ

市場領域名：持続的・一次生産システム

令和 3 年 1 月

取りまとめ省庁：農林水産省



【2030年の市場として目指すべき市場領域の姿】

- 世界の飲食料市場の規模は、人口増加・経済成長により2030年には1,360兆円規模に拡大することが見込まれる。一方、世界的な気候変動や肥料、水等の多投入による農地の劣化の進行等により食料生産の不安定化が懸念されることから、生産力向上と持続性を両立する持続的な一次生産システムを構築し、国内農業力の向上はもとより、世界的な食料生産に貢献する社会を目指す。このため、輸出促進や気候変動等の課題に対応した品種の開発に取り組むとともに、従前から高いポテンシャルを有する我が国の先進的な農業技術のさらなる向上等に取り組み、市場領域の発展を目指す。本市場領域の発展を通じ、肥料、水、労働力の最適利用、廃棄物・排水処理から生産される堆肥等の循環利用、農作物の形質や遺伝子情報等の育種ビッグデータを活用する等スマート育種技術、スマート育種と連携したスマート農業の実践を図り、合わせてAIやIoTを活用したスマート水産業を実現する。
- この実現のため、ニーズに的確に対応した品種開発を可能とするための世界第6位の遺伝資源保有国の強みを活かしたスマート育種技術、科学的データに基づく土づくりや生物機能の活用による土壌環境の改善のための技術や資材、ムダのない効率的生産・流通、消費者ニーズにきめ細やかに応じた農産物の提供を可能とするスマート農業技術・システムを開発する。
- このような持続的・一次生産システムの構築により、国内外の市場において以下のサービス・商品を創出し、関連産業を拡大する。
よりおいしく、より健康に良いといったニーズに応じた高品質の農林水産物・食品の開発
これらの農林水産物・食品を持続的な生産方法で市場に提供するための種苗、資材、機械、流通システムやソリューションサービス
これらの農林水産物・食品による個人の健康状態等に応じた食の提案・提供サービス
有機物資源の高付加価値化、生物機能の活用による農山漁村における循環型新産業

【主な課題・取組】

- 【スマート育種等品種開発関係】 スマート育種に活用可能な育種ビッグデータ基盤やAIを活用した育種を行うためのプラットフォームの整備、より実効性のある和牛、植物品種の保護のための制度の整備、ゲノム編集技術の国民理解の醸成のための取組の継続の実施
- 【土壌環境関係】 科学的データに基づく土づくりを実施する環境整備、土壌微生物等の機能を活用した持続的・一次生産システムの開発に向けた革新的な研究の実施
- 【スマート農業関係】 スマート農業を推進するための農業サービス事業体の支援
- 【スマート水産関係】 魚類等の育種による高付加価値養殖品種開発の加速、水生微生物や昆虫等の未利用機能を活用した革新的養殖用飼料開発、AIやIoTを活用したスマート養殖の普及促進、衛星情報、ICT等を活用した漁場予測や赤潮予測の高度化
- 【アグリバイオ研究支援】 食の健康に果たす機能や、地球環境保全と食料生産の両立に寄与する品種開発に関する研究等について、新型コロナウイルス感染症も踏まえた研究のリモート化やデータの高度利用等が可能なアグリバイオ拠点の構築
- 【国際展開】 グローバルフードバリューチェーン構築推進プランとの連携
- 【その他】 循環型新産業の創出のための生物機能のさらなる活用技術の開発

【市場規模】

2018年時点

市場規模：国内 約0.3兆円
海外 約3.3兆円

国内及び海外とも、技術戦略策定等に向けた研究開発動向等調査委託事業調べ

2030年時点（目標）

市場規模：国内 約1.7兆円
海外 約13.2兆円

国内及び海外とも、技術戦略策定等に向けた研究開発動向等調査委託事業調べ

項目 (バイオ戦略 該当節)		フェーズごとの説明		フェーズ 1：技術的成立性の検証							フェーズ 2：サービスの市場導入							
		ステージゲート		・ 育種や土壌に係るデータ基盤の構築及びデータ活用技術・手法の開発 ・ 農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践（2025）。							・ 種苗メーカー、国研、公設試等が、育種技術（バイオ技術）とデータを融合させたデータ駆動型の育種（スマート育種）を実施 ・ スマート育種技術を用いた品種開発や品種改良等の新たなサービスの提供 ・ 化学肥料の投入を大幅削減し、収量や品質を向上させるサービスや資材等の提供 ・ よりおいしく、より健康に良いなどの高品質な農作物・食品を提供							
		年度		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
目指すべき姿・現状の課題		取組を行う主体		取組														
データ (4.1)	【スマート育種】 - 官民公設試の育種関係データがビックデータ化され、様々な機関がAIを活用した育種を実施できるデータ活用ツールとともに提供される。これにより、スマート育種による品種開発が進むとともに、新たな育種サービスが展開している。 【土壌環境】 (土づくり) - 土壌関係データが収集、提供され、農業者が科学的データに基づく土づくりを実践している。また、土壌関係ソリューションサービスが展開している。(生物機能の活用) - 土壌微生物等のデータが整備され、データを活用して微生物資材等が開発・提供されている。 【スマート農業】 - 農業データ連携基盤（WAGRI）の活用促進が図られるとともに、農業生産から加工、流通、消費まで拡張したスマートフードチェーンシステムが開発・活用されている。 【スマート水産】 - 衛星情報、ICTブイ等から得られるデータを活用した漁場予測や赤潮発生予測技術の開発が進んでいる。 【食と健康】 食、マイクロバイーム、健康情報等を統合したデータが整備、提供され、個人の健康状態等に応じた食による健康に良い食の提案・提供サービスが展開している。 【その他】 - AI人材の育成が進んでいる。	産業界(企業)																
	政府(大学・国研含)																	

3

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (バイオ戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
地域における 研究開発 ・実証事業 (4.3)	【スマート育種】 - スマート育種技術の公設試、民間への普及のため、公設試や民間、国研が連携したスマート育種が実施されている。 - 世代促進のための育種用植物工場等が運用されている。 【スマート農業】 - 生産現場への導入・実証、技術面・経営面の効果が明らかになり、各地域の実情に応じたスマート農業技術体系が構築・実践され、品種の特性を最大化する栽培管理システム等が構築されている。 - スマート農業技術をより安価に提供する新サービスが創出されている。 【スマート養殖】 - スマホで魚の摂餌状況を確認しながら遠隔給餌するシステムが市販されている。 - AIにより生け簀の中の魚の数や大きさを正確に把握する技術の開発が進んでいる。	産業界(企業)	AIやIoTを活用したスマート養殖の普及促進 スマート育種データ活用ツールの評価 民間や公設試等複数機関が連携して育種を実施し、データを収集するシステムの実証 スマート育種の本格実施 スマート農業実証プロジェクトへの協力 スマート農業の市場化 スマート農業市場の拡大 生産現場のニーズを踏まえた新たなスマート農業技術の開発 さらに高度なスマート農業技術の開発											
		政府(大学・国研含)	スマート育種データ基盤の構築、データ活用ツールの開発 - 農林水産研究推進事業【農水省】 - SIPバイオ・農業【内閣府】 - PRISM (AI, バイオ領域)【内閣府】 民間や公設試等複数機関が連携して育種を実施し、データを収集するシステムの試験運用 育種用植物工場の普及 WAGRIを通じた育種関連ツールの本格提供 スマート農業実証プロジェクトで得られたデータを技術面、経営面から分析 - スマート農業実証プロジェクト【農水省】 - 労働力不足の解消に向けたスマート農業実証【農水省】 新たなサービス産業のモデル創出に向けた取組を支援 - スマート農業技術の開発・実証プロジェクト【農水省】 実証結果の横展開 モデル成果を横展開し、新サービスの実装を推進 スマート農業の更なる高度化及び社会実装の推進											

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (パート戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
規制・公 共調達・ 標準 (4.5)	【スマート育種】 - ゲノム編集作物について、カルタヘナ法、食品衛生法等における取扱いに基づく届出や確認が行われ、適切に市場化することにより関連事業が拡大している。 - 育種データの統合のために、データ取得方法（オントロジー、データ取得項目、データ様式等）について、国際調和の下、統一されている。	産業界(企業)	標準化された方法での育種データの取得											
	【持続的生産に向けた、国内の低廉な堆肥や産業副産物の活用を進めるための肥料に関する取組】 - 国内の低廉な堆肥や産業副産物を安心して使用できるような肥料の品質管理が行われ、また、農業現場の需要に柔軟に対応した肥料が供給される。 【持続的生産に向けた、農薬使用者や環境に対する安全性を確保するための農薬に関する取組】 - 最新の科学的知見が的確に反映され、また、使用時の被害防止方法や生活環境動植物への影響を考慮して登録審査が行われ、農薬の安全性が一層向上する。 【持続的生産に向けた農薬・肥料の使用低減】 - 化学合成農薬・化学肥料を慣行比で5割以上低減する取組と合わせて行う、堆肥の施用等、地球温暖化防止等に効果の高い取組が拡大している。	政府(大学・国研含)	ゲノム編集作物の取扱いに係る制度運用の具体化【農水省、厚労省】 生産等に当たっての情報提供及び届出の受付・生物多様性影響、安全性等の確認【農水省、環境省、厚労省等】 育種データ取得方法の標準化・農林水産研究推進事業【農水省】 育種データ解析ツールに、標準化されたフォーマットを実装し提供 肥料取締法改正 産業副産物の肥料利用の拡大のため、 ・肥料の配合規制の見直し ・原料管理制度の導入【農水省】 農薬取締法改正 ・農薬の影響評価の充実 農薬使用者・蜜蜂への影響評価【農水省】 生活環境動植物への影響評価【環境省】 農薬の再評価の開始 第2期環境保全型農業直接支払交付金による取組の推進【農水省】 第3期環境保全型農業直接支払交付金による取組の推進（第2期の評価結果を反映した取組）											

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (バリエーション戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
研究開発 ・人材 (4.6)	【スマート育種】 - 育種ビッグデータの整備、選抜技術、世代促進技術等が開発され、公設試、民間が活用できるツールとして提供される。これにより、スマート育種による品種開発が進められるとともに、民間の種苗開発等のサービスが事業化されている。 - ゲノム編集による品種開発が加速化している。 - AIデザイン育種システムのプロトタイプが開発・実証されている。 【土壌環境】 (生物機能) - 土壌微生物の機能や相互作用等が解明されるとともに、資材の評価手法が開発され、生物機能を活用する資材等の開発が加速化されている。 - 土壌微生物や昆虫等の未利用機能を活用した農業生産システムが開発・活用されている。 【水産養殖】 - 水産養殖においては天然種苗に依存する部分が多いことから、高成長や高品質等高付加価値品種の開発が進められている。 - 水生微生物や昆虫等の未利用機能を活用した養殖用飼料の開発が進められている。 【化学農薬・肥料の使用減少】 - 化学農薬・肥料の削減を可能とする新たな作物や栽培技術の開発、効率的・的確な防除に資する、より迅速かつ精緻な病害虫発生予測の普及等により、化学合成農薬・化学肥料の使用を低減する取組が進められている。	産業界(企業)	スマート育種の実証 ・主要穀物・園芸作物で実証研究として、スマート育種の実施 ・野菜等については、民間が自らスマート育種を実施 ・大学等発育種サービスベンチャーによるスマート育種の実証 民間や公設試等複数機関が連携して育種を実施し、データを収集するシステム、育種用植物工場の実証 ・民間や公設試等複数機関が連携した育種の試行 ・世代促進により育種を加速化 ゲノム編集作物の開発と市場化 ・プロジェクト研究などで開発された育種素材等を活用した品種開発の本格化 生物機能を活用する資材等の活用実証 ・生産法人などを活用したデータ取得 生物機能を活用する資材等の開発の加速化											
		政府(大学・国研含)	スマート育種データ基盤の構築とデータ活用ツールの開発 ・農林水産研究推進事業【農水省】・SIPバイオ・農業【内閣府】・PRISM(AI、バイオ)【内閣府】 民間や公設試等複数機関が連携して育種を実施し、データを収集するシステムの試験運用 育種用植物工場の普及 WAGRIを通じた育種関連ツールの本格提供 育種用植物工場の開発 ・民間・公設試向け育種用植物工場の開発を実施 スマート育種の実証 ・スマート農業、養殖業に適した品種等の開発・実証 国産ゲノム編集技術、農作物品種・育種素材の開発 ・農林水産研究推進事業【農水省】・SIPバイオ・農業【内閣府】・PRISM(バイオ)【内閣府】 国産ゲノム編集技術の開発と新領域の開拓 AIデザイン育種システムのプロトタイプの開発 AIデザイン育種の高度化 効率的な農薬使用につながる病害虫発生予測の迅速化・精緻化 化学農薬・肥料の削減を可能とする新たな作物や資材、栽培技術の開発 農業環境エンジニアリングシステムの開発、化学肥料の低減等に向けた土壌微生物機能の解明 土壌関連データ等の提供、土壌微生物等を活用した土壌管理技術の開発											

6

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (バイオ戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
研究開発 ・人材 (4.6)	【食と健康】 - 食とマイクロバイオーム、健康状態等の関係の解明が行われ、日本の食の健康に対する機能のエビデンスの取得等によるデータベースの活用が実現されている。 - 軽度不調やフレイル等の健康状態に応じた食の提案・提供サービスが展開している。	産業界(企業)	おいしく健康に良い食の開発 おいしく健康によい農産物・食品の提供、食提供サービスの展開 アグリバイオ拠点における研究、事業化等の試行 アグリバイオ拠点における研究、事業化の本格化											
	【循環型新産業】 - 農林水産分野における有機物資源の高付加価値化、生物機能の活用による農山漁村における循環型新産業が生み出されている。 【全体】 - 食の健康に果たす機能や、地球環境保全と食料生産の両立に寄与する品種開発に関する研究について、国内外の英知を結集し、世界のデータ、人材、投資、研究の触媒となるアグリバイオ拠点が構築され、研究開発、事業化が活発化されている。	政府(大学・国研含)	未利用遺伝資源発掘のための遺伝資源収集【農研機構】 食、マイクロバイオーム、健康情報に係るデータの整備、提供 ・SIPバイオ・農業【内閣府】 食・マイクロバイオーム・健康情報統合データベースの活用促進 日本の食の健康に対する機能のさらなるエビデンスの取得 新たなバイオ産業のための研究開発（カイコ、バイオマス活用等） ・SIPバイオ・農業【内閣府】・農林水産研究推進事業【農水省】 研究のリモート化やデータの高度利用等が可能なアグリバイオ拠点の構築 食の健康に果たす機能や、地球環境保全と食料生産の両立に寄与する品種開発に関する研究について、アグリバイオ拠点における研究支援等の実施											

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (ハイ戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
知財・遺 伝資源保 護 (4.7)	スマート育種 ・より実効性のある和牛・植物品種の保護対策が講じられる。 ・ゲノム編集を活用した育種のための知財戦略が策定され、ゲノム編集を活用した品種開発が促進されている。 ・ジーンバンク事業の活用が強化され、育種への活用が促進されている。	産業界(企業)	検査機関等による品種識別の実証・活用 植物新品種等を活用した産地づくり、農産物ブランド化、輸出											
		政府(大学・国研含)	簡易かつ迅速な品種識別技術の開発 ・農林水産研究推進事業【農水省】 登録品種の海外への流出を防止に向けた取組 登録品種（育成者権）の保護強化【農水省】 ・植物品種等海外流出防止対策事業 ・農業知的財産保護・活用支援事業（2020～） ・植物品種保護制度の見直し 和牛遺伝資源の不適切な海外流出の防止に向けた取組 家畜遺伝資源の流通管理の徹底及び知的財産としての保護【農水省】 ・改正家畜改良増殖法及び家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律の施行（2020～） ゲノム編集育種のための知財戦略策定【農研機構】 ジーンバンク事業活用強化【農研機構】											

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (バイオ戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
国際戦略 (4.8)	スマート育種 ・より実効性のある和牛・植物品種の保護対策が講じられる。（4.7再掲） （全体） ・グローバルフードバリューチェーン（GFVC）構築推進プランに基づき、GFVCメンバーが連携した我が国の食産業が海外展開されている。 ・海外の重点国について、市場動向、政策・規制動向、技術動向等に関する情報収集が実施されている。	産業界(企業)	検査機関・認証機関などによる品種識別の実証・活用 民間農産物物流企業などによる情報管理技術の実証・活用 植物新品種を活用した産地づくり、農産物ブランド化、輸出 GFVC推進官民協議会への積極的参画、海外事業展開に向けた事業化可能性調査・実証等 持続的一次生産システムにより生産された農産物・食品のブランド化手法の検討 持続的一次生産システムにより生産された農産物・食品のブランド化											
		政府(大学・国研含)	簡易かつ迅速な品種識別技術の開発・農林水産研究推進事業【農水省】 情報管理技術による農産物流通の厳格化・SIPバイオ・農業【内閣府】 登録品種の海外への流出を防止に向けた取組 登録品種（育成者権）の保護強化【農水省】 ・植物品種等海外流出防止対策事業 ・農業知的財産保護・活用支援事業（2020～） ・品種保護制度の見直し 和牛遺伝資源の不適切な海外流出の防止に向けた取組 家畜遺伝資源の流通管理の徹底及び知的財産としての保護【農水省】 ・改正家畜改良増殖法及び家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律の施行（2020～） GFVC構築推進プランに基づく我が国食産業の海外展開の推進【農水省】 ・スマート農業技術の海外展開の推進 我が国食産業の更なる海外展開の推進 海外情報の収集・農林水産研究推進事業等【農水省】 海外情報の収集体制を構築【農水省】											

		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (ハ、付戦略 該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
ELSI対応 (4.9)	スマート育種 ゲノム編集技術に対する理解が進み、 ゲノム編集作物・食品等の関連事業 が拡大する。	産業界(企業)	ゲノム編集作物の開発・市場化 ・国のプロジェクトで開発された育種素材を活用した品種開発 ・上市された作物に対する国民からの反応を分析し、さらなる事業展開に活用											
		政府(大学・国研含)	ゲノム編集技術に関するアウトリーチ活動、ELSI関係研究 ・農林水産研究推進事業【農水省】 ・SIPバイオ・農業【内閣府】						ゲノム編集技術に対する国民の疑問に応え るための科学的知見を集積 ・農林水産研究推進事業【農水省】					

【省庁】

とりまとめ省庁

農林水産省農林水産技術会議事務局研究企画課

農林水産省農林水産技術会議事務局研究開発官室

【検討にご協力いただいた方】

公益社団法人 農林水産・食品産業技術振興協会（JATAFF）

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）

ヒアリング先：種苗関連企業、農業資材関連企業、農業機械関連企業、食品関連企業、農業法人、育種関係等ベンチャー企業、公設試、学識経験者等