

H28年度の検討結果

< 成果 >

SIPにおいて、農機の自動走行システムや生育予測システムなどの要素技術が実用化段階に進んでいることを踏まえ、ICTやデータを活用した新たな農業の実現のため平成28年度追加予算により農業データ連携基盤(プラットフォーム)構築の取組を開始。

戦略協議会などを通じ関係各省が、所有するデータの共有、制度運用面などについて相互認識を深め、プラットフォームの構築がSociety5.0を実現する重要なテーマと位置づけ。

我が国のバイオ産業の国際競争力を高めるには、関係省庁が連携し、施策の領域を補完しあうことが重要。特に農林水産分野やものづくり分野における新産業創出と、社会受容の取組を重要なテーマと位置づけ。

< 課題 >

既存の様々な農業ICTサービスは個々の会社で完結し、データの共有や標準化が行われていないため、利用者にとって魅力的で使い勝手の良いアプリケーションの提供が十分できておらず、利用者の拡大が進んでいない状況。

このため、様々なモノやデータやサービスがつながる農業データ連携基盤を構築し、様々なサービス事業者がビジネスを展開することで、農業者等に省力化や高付加価値化をもたらす環境づくりを進める必要。その際、システム基盤技術検討会やSIPサイバーセキュリティとの連携が重要。

我が国では、健康・医療分野において、バイオ産業が発展する一方で、ものづくりや農林水産分野では、世界的なバイオ産業の動きに対応できていないことから、国の主導の下、「バイオ戦略(仮称)」を策定し、新たなバイオ産業の創出に取り組むことが重要。

このため、農林水産分野及びものづくり分野における新産業創出の取組を加速するため、関係省庁(特に文科省、農水省、経産省)が連携し、発酵・微生物分野や環境分野との融合、植物・昆虫を用いた革新的物質生産技術や資源のカスケード利用技術等の活用、遺伝資源・ゲノム情報とAIの活用等を進めるとともに、こうした技術が社会に受容されるための取組を強化する必要。

農林水産戦略協議会 H28年度最終報告

総合戦略2017に記載する重要事項 (平成30年度予算において国として取り組むべき重要な事項)

【取組を強化する事項】

農業ICTやデータの利活用拡大を図り農業におけるSociety5.0の実現を図るための農業データ連携基盤の構築、関連分野とのデータベース相互利用の促進及びサイバーセキュリティの確保。

バイオテクノロジーによる生物機能の高度利用、遺伝資源・ゲノム情報とAIの活用等を通じた高付加価値農林水産物や新素材等の開発、社会受容に向けた取組の強化及び「バイオ戦略(仮称)」の策定。

農業データプラットフォームを核にしたバリューチェーンの構築

様々なデータを取り扱うプラットフォームを核にして、データを活用した様々なサービス、新たなアプリケーションの展開や、AI、IoTによるバリューチェーンの構築を進める。



農業データプラットフォームを核にしたバリューチェーンの構築 ～ 農業ICTの更なる活用の促進に向けた取組の方向～

1

標準化に加え、異なるシステムの連携や様々なデータの活用・共有等を可能にする基盤づくりを検討

2

公的機関や研究機関が有するデータなどを農業者、関連事業者が活用できるよう、ニーズを踏まえて順次オープンデータ化を進める

3

ICTや人工知能など異分野の企業やベンチャーなどの力を活かして、現場に役立つ技術の開発や地域への導入実証などを更に進める

農業データプラットフォームを核にしたバリューチェーンの構築 ～スマート農業の推進に向けた施策(参考)～

AIやIoT、ロボット技術の活用により、生産性の飛躍的な向上などのイノベーションを推進するため、優先的に取り組むべき課題の特定、研究開発や現地実証、新技術を普及させるための支援や環境づくりなどを推進

将来像や優先に取り組むべき課題の特定

スマート農業の実現に向けた研究会での将来像や、重点的に取り組む課題の検討

スマート農業の将来像

- 1 超省力・大規模生産を実現
- 2 作物の能力を最大限に発揮
- 3 きつい作業、危険な作業から解放
- 4 誰もが取り組みやすい農業を実現
- 5 消費者・実需者に安心と信頼を提供

新たな技術の開発、現地実証

コストなど明確な開発目標の下で現場実装まで視野に入れた技術開発
人工知能等による新たなイノベーション創出
内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)での各省連携した技術開発

導入しやすい価格の水田センサー



AIを活用した画像解析による病害虫診断



新技術の普及、導入支援

AIやIoTを活用して新規就農者の技術習得を短期化する新たなシステムの構築
ICTやロボット技術等の先端技術の導入実証や普及促進

AIを活用した学習支援システム



実用化された技術(例)

土壌センサー搭載型可変施肥田植機



ドローンによる病害虫防除



先進技術が導入できる環境づくり

農業分野におけるデータ利活用促進を図るためのデータの標準化
自動走行トラクターの現場実装に向けた安全確保策のルール作り
ベンチャー企業、先進的な人工知能等の研究者など様々な分野の方の技術開発参画

データ標準化



安全性確保策のルールづくり



生物機能の活用により創出する新たな産業・社会

～ バイオ×デジタルが拓く世界（生物機能の活用）～

- BD・AI による「第4次産業革命」との融合により、健康・医療から、工業、エネルギー、農業まで、大きなパラダイムシフト。**地球規模の諸問題を解決しつつ、生体親和性の高い健康社会、炭素循環社会、革新的新素材による成長社会**、を実現できる可能性。



生物機能の活用により創出する新たな産業・社会

生物の優れた機能を活用して高付加価値品を生産、**新産業創出・農林水産業のイノベーション**を起こす!

背景

1. 世界的なバイオ経済の拡大

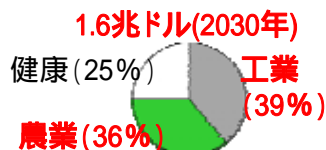
- ・世界の医薬品売上高上位10品目のうち7品目がバイオ医薬品(計600億ドル)。
- ・OECDが**バイオ経済の拡大を予測**。工業、農業分野が拡大の可能性。
- ・海外の種子・農薬大手が**ゲノム編集作物の開発・商業化**を推進。

製品名	売上	製品名	売上
1 ヒュミラ	110億ドル	6 ランタス	79億ドル
2 レミケード	97億ドル	7 アバスチン	70億ドル
3 リツキシサン	89億ドル	8 ハーセプチン	68億ドル
4 エンブレル	88億ドル	9 クレストール	67億ドル
5 アドエア	88億ドル	10 ジャヌビア	63億ドル

出典: セジテム・ストラテジックデータ(株)ユート・ブレイン事業部



OECD報告書(2009年) OECDの予測
「The Biotechnology to 2030」



2. 国民の健康・食の安全への関心の高まり

- ・国内機能性表示食品市場 H27見込み:約300億円 → H28予測:約700億円
- ・国内保健機能食品市場 H28予測:約5,600億円
- ・世界のサプリメント市場 H26:1,080億ドル
(富士経済グループプレスリリース(2016年)、2016 NBJ Global Supplement Reportより)

3. 民間活力・異分野・新技術の導入による農林水産業の競争力強化

- ・農林水産業競争力強化のため、**民間企業の参入・異分野融合・新技術の導入**を促進。
- ・**主要農作物種子法を廃止**し、民間の品種開発意欲を喚起することを検討。

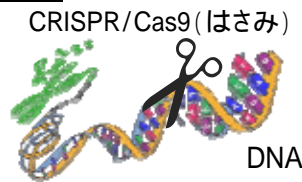
4. バイオに関する技術革新と生物情報の爆発的増大



次世代シーケンサー



メタゲノム解析



ゲノム編集

目指すべき社会の姿 (Society 5.0への貢献)

左記の背景を踏まえ、**Society 5.0の実現**に向けて、**生物情報(生物・生物環境ビッグデータ)の収集・利活用(サイバー空間)と最先端バイオテクノロジーを用いた高付加価値品生産等(フィジカル空間)の融合**により、**産業システムを改革し、新たな社会を構築**する。

【産業システムの改革】

- **生物の優れた機能(超バイオプロセス)を活用し、医薬品・高機能素材・高付加価値品等を生産する新たな産業システムを創出。**
- **農林水産業のイノベーションを創出し、農林漁業者の収益を向上、農林水産物の輸出を拡大。農林水産業が若者にとっても魅力ある産業になる。**

【目指すべき新たな社会の姿】

- 我が国発の**生物機能を活用した新たな価値・サービスの創出**により、**経済成長、雇用拡大、地域社会の発展**がもたらされる。
- 消費者に、**健康を増進する農林水産物、安全な農林水産物、おいしい農林水産物**が提供される。

【留意事項】

- 上記の産業システム・社会を実現する上で、以下に留意。
- 分野を超えた産学官連携、オープンイノベーション
 - 海外と戦えるコア技術の確立
 - 生物情報・遺伝資源の蓄積・確保と民間利用環境の整備
 - 社会受容の促進、国民との双方向コミュニケーション

生物機能の活用により創出する新たな産業・社会

基盤整備・環境整備

生物情報ビッグデータの収集、民間等への提供

国研・大学 (農研機構等) データセンター (NBDC等)



利用者(民間等)

遺伝資源の確保、民間等への提供



ジーンバンク (農研機構) アジアとの協力 (PGRAsia)

コア技術の開発・知財化



DNAを切断しないゲノム編集ツールの開発(神戸大)

産学官・異分野連携プラットフォームの構築
ベンチャー支援
ELSI*対応(社会需要の促進、規制対応等)

* ELSI: Ethical, Legal and Social Implications

1. 植物・昆虫を用いて医薬品を開発する

微生物・動物細胞より優れたタンパク質生産機能を有する植物・昆虫を用いてバイオ医薬品を開発・生産。医薬品の輸入超過を低減。

<先行開発例>

製品化

GMカイコ医薬品
(農研機構, ニッポーメディカル)

製品化

インターフェン生産イゴ
(産総研, ホクサン)

臨床研究

スギ花粉米
(農研機構)

2. 生物機能を活用し、高機能素材・高付加価値品を生産する

多様な機能を持つ生物を物質生産工場として利用(スマートセル)。石油化学プロセスでは実現できない高機能素材・高付加価値品を生産。

<先行開発例>

SIP

ImPACT

人工クモ糸繊維 (スパイバー)

生産体制構築中

光るシルク (農研機構)

SIP

改質リグニンによる新素材開発 (森林総研, 産総研等)

創出する産業・社会

遺伝子組換えカイコ技術により、医薬品等を開発。農山漁村地域に新たな産業・雇用を創出。耕作放棄を防止。



「スマートセル」を用いた新たな産業群と社会の創出。



第5回農林水産戦略協議会資料(経産省作成)より

【経済効果の例】

- GMカイコを利用した有用物質生産
- ・医薬品1,000億円, 機能性シルク300億円。
- ・医薬品の輸入超過(H23年:2.4兆円)を改善。
- ・超高機能構造タンパク質による素材産業革命 [ImPACT]
- ・市場規模: 1~2兆円(2020年頃)
- ・改質リグニンを用いた製品の開発・販売 [SIP]
- ・関連産業に1000億円規模の市場を創出。

生物機能の活用により創出する新たな産業・社会

基盤整備・環境整備

生物情報ビッグデータの収集、民間等への提供

国研・大学 (農研機構等) データセンター (NBDC等)



利用者(民間等)

遺伝資源の確保、民間等への提供



ジーンバンク (農研機構) アジアとの協力 (PGRAsia)

コア技術の開発・知財化



SIP

DNAを切断しないゲノム編集ツールの開発(神戸大)

産学官・異分野連携プラットフォームの構築
ベンチャー支援

ELSI*対応(社会需要の促進、規制対応等)

* ELSI: Ethical, Legal and Social Implications

3. もっと健康になる食品(農林水産物)、安全な食品、おいしい食品を消費者が選択できる

ゲノム編集等のバイオテクノロジーを用いて、機能が極めて高い食材や低アレルゲン食材等を開発、消費者に提供。海外にも輸出。

<先行開発例>

高リコピン
高日持ち性



SIP

高機能トマト
(筑波大)



低アレルゲン性卵
(産総研, 農研機構)

ソラニンを含まない

SIP



健康長寿ニーズに対応した新形質ジャガイモ
(大阪大等)

4. 品種改良法等が革新され、農林水産業が変わる

ゲノム情報を用いた効果的・効率的な品種改良技術*等の導入により、農林水産業のあり方を改革。

* DNAマーカー選抜育種: イネの品種改良期間:12年 4年、良い形質のみ改良など

奨励品種 商業栽培

ヒバカリ

恋の予感



DNAマーカー選抜

恋の予感は白未熟粒が少ない

病気や高温に強く
味も良い多収水稻品種
(農研機構)

<先行開発例>



DNAマーカー選抜

病害虫が付きにくい
ブリ類(水産機構)

製品化

日本農業新聞



微生物共生を利用した生物農薬
(前川製作所)

創出する産業・社会

健康増進効果のある食品を食べることで、国民がより健康に。新たなヘルスケア産業を創出、医療費増大を抑制。

高機能性食品、安全安心な食品の開発



長寿社会の実現

豊かな食生活への貢献

医療費削減

農林水産業の革新により、収益力向上、輸出拡大。農林水産業が魅力ある産業

生産者・実需者ニーズに即した農林水産物・食品を迅速に開発

魅力のある農林水産物へ



輸出拡大

収益力向上

【経済効果の

側面性優良トマト[SIP]

・生産者の増益効果で94億円、海外輸出による市場規模拡大で32億円(2030年)

新形質ジャガイモ[SIP]

・生産者の増益効果で27億円、海外輸出による市場規模拡大で9億円(2030年)

養殖ブリ類

・生産コスト5%以上削減し、年62億円の経済効果。