



## 2030年を想定したバイオ産業の社会貢献ビジョン

坂元 雄二

### はじめに

バイオテクノロジーは人口・食糧・水問題、気候変動・環境汚染、パンデミックなどの地球規模の課題や超高齢社会を突き進む我が国の諸課題を克服しうる重要かつ代替法のない基盤技術であり、各国ではビジョンや戦略が発表されている。一方、我が国では、バイオテクノロジーの利用に関する戦略が健康・医療、農林水産業・食糧、モノづくりなどの産業分野ごとに記載され、激しさを増す国際競争に打ち勝つための総合的なビジョンや戦略はこの数年策定されていない。このような状況のもと、日本バイオ産業人会議<sup>注)</sup>(JABEX)は、2030年を想定した「進化を続けるバイオ産業の社会貢献ビジョン」<sup>1)</sup>を発表した。本ビジョンでは日本発のバイオテクノロジーやバイオ産業が地球規模の課題や超高齢社会などの課題の解決に貢献しつつ新たな基幹産業を興す姿を示し、その実現のために設定すべき国家ビジョンとその達成に必要な産学官の役割と連携について提案している。本ビジョンはJABEXのホームページ (<http://www.jba.or.jp/jabex/>) で公開しているが、その概要について紹介する(図1)。

### ビジョン作成の背景

地球規模の課題に関連して、たとえば、ロックストロームによるプラネタリー・バウンダリー<sup>2)</sup>やベディントンのパフェクトストームシナリオ<sup>3)</sup>に続き、国連の「持続可能な開発のための2030アジェンダ」(2030アジェンダ)と国連気候変動会議「COP21」で合意した「パリ協定」を紹介している。各国の戦略・ビジョンとして、化石由来燃料の25%代替や2300万トンのバイオマス利用を2030年までに目指す米国の「Billion Ton Bioeconomy Vision」<sup>4)</sup>(2016年)や合成生物学によりバイオエコノミーを推進する英国の「BioDesign for the Bioeconomy」<sup>5)</sup>(2016年)などを紹介し、バイオエコノミーに関する国際会合であるGlobal Bioeconomy Summit(2015年)にも触れている。国内の課題については、健康・医療分野、

<sup>注)</sup> 1999年に設立されたバイオ関連企業のエグゼクティブからなる非営利の政策提言組織。過去にはバイオテクノロジー戦略大綱(2002年)やドリームBT戦略(2008)などの政府戦略にも関わってきた実績がある。

バイオによるモノづくり・環境・エネルギー分野、農林水産業・食糧分野の三つの分野ごとに簡単に紹介している。幅広い産業群への影響が想定される。次世代シーケンサー、ゲノム編集技術、合成生物学などの急速な進展が背景の一つであることはいままでの。

### バイオ産業の社会貢献ビジョン

バイオテクノロジーが関連する現在の国内産業群は約90兆円規模であるが、最新のバイオテクノロジーを用いた製品は3兆円程度にとどまっている。本ビジョンでは、三つの産業分野において2030年に実現している産業の姿を紹介するとともに、想定される市場、GDP(付加価値)、雇用などの創出にも触れている。

**1) 破壊的イノベーション<sup>6)</sup>による健康長寿社会の実現(健康・医療分野)** 最先端のバイオに加え、ICT/IoT、ナノテク、ロボット工学などが融合した、医薬品、医療機器、再生医療等製品などの新たな基幹産業群が成立し、高齢者・障がい者が社会参加する健康長寿社会が実現している。

**2) サステナブルなモノづくりへの変換と新産業の創造(モノづくり・環境・エネルギー分野)** 産学官・異業種の連携により、日本が得意とする開発・生産技術とゲノム編集技術などの新たな基幹技術が融合した革新的な製造法を用いて、競争力の高い独創的なバイオ製品・バイオ技術による新産業が成立している。

**3) 農林水産業への企業参画と食品を含む輸出促進(農林水産業・食糧分野)** 企業の参画が進み、農業分野で新しいビジネスモデルが次々に誕生し、新たな雇用が創出されている。新たなテクノロジーによる技術革新により、就業人口の減少や温暖化に対応した農林水産業に変革している。多様なニーズに対応し、おいしさや安全などの品質に裏打ちされた国際的なブランド化が進展し輸出が大幅に伸びている。

### バイオ産業の振興のために重要な基幹技術

これらのビジョンの達成に必要な重要な基幹技術として、ゲノム編集・合成生物学、ビッグデータ・IoT・AIなどや3分野に必要な基幹技術のほか、生物学・生物利用技術(脳・分化誘導など)、化学・素材科学・分析科学(ケミカルバイオロジー・高度分析)、ロボット・

# 進化を続けるバイオ産業の社会貢献ビジョン(概要)

2016年3月15日  
**JABEX**  
 日本バイオ産業人会議  
Japan Association of Bioindustry Executives

背景 ~新たな基幹産業の創出と地球規模の課題解決に向けて~

地球規模の課題 2030アジェンダ、パリ協定(COP21)等	国際動向・各国戦略 Bioeconomy, Horizon2020等	技術の急速な進展 ゲノム編集技術・合成生物学等	国家的な課題 産業振興・超高齢社会等
-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	-----------------------

2030年を想定したビジョン; 約40兆円の市場創出と地球規模の課題解決に貢献

健康・医療	バイオによるモノづくり, 環境, エネルギー	農林水産業・食糧
<b>重要</b> 破壊的イノベーションによる健康長寿社会の実現	<b>重要</b> サステナブルなモノづくりへの変換と新産業の創造	<b>重要</b> 農林水産業への企業参画と農林水産物・食品の輸出の促進
<ul style="list-style-type: none"> <li>●最先端のバイオに加え、ICT/IoT, ナノテク, ロボット工学等が融合した製品・技術からなる新たな基幹産業群が成立し、高齢者・障がい者が社会参加する健康長寿社会が実現している。</li> <li>●健康・医療分野で地球規模の課題に貢献する国家となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●産学官・異業種の連携により、再生可能な資源と革新的な製造法を用いて、競争力の高い独自のバイオ製品・バイオ技術による新産業が成立している。</li> <li>●モノづくり, 環境, エネルギー分野で地球規模の課題に貢献している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●企業の参画により農業分野で新しいビジネスモデルが次々に誕生し新たな雇用が創出されている。</li> <li>●就業人口の減少や温暖化に対応した農林水産業に変革し、世界の食糧問題に貢献している。</li> <li>●おいしさや安全等の品質に裏打ちされた国際的なブランド化が進出し輸出が大幅に伸びている。</li> </ul>

重要な基幹技術; 産学官が結束した対応が必要

**重要** 重要な基幹技術(ゲノム編集技術等)には産学官の結束が必要; 調査, インパクト評価, 対応策を分担して遂行。

各分野の基幹技術; 健康・医療: 新規の医薬品・医療機器・治療法等, 予防・介護技術/情報統合, モノづくり等; 育種・選抜・改変技術, 多様な生産技術(スマートセルインダストリー・植物・昆虫), 農林水産業・食糧: 新規の品種・生産法, 機能性, 安全・安心, おいしさ, 生産・加工技術

各分野に共通する基幹技術; ゲノム編集・合成生物学, ビッグデータ・IoT, 生物学・生物利用技術(脳・分化誘導等), 化学・素材科学・分析科学(ケミカルバイオロジー・分析), ロボット・制御(ロボットへの貢献, ロボットの利用), オミックス, ナノテクノロジー, 宇宙・海洋等

産学官が取り組むべきこと; ビジョンの共有とイノベーションエコシステムが重要

**重要** バイオ産業に関する国家ビジョンの共有; 産学官による新しい基幹産業の創出等を目指したビジョン策定

**重要** イノベーションを生むエコシステムの構築; バイオベンチャーやイノベーションが次々に生まれ育つ仕組み。(政府・行政, アカデミア, 既存産業, バイオベンチャー支援組織等が役割を分担する)

公正な国際競争環境の確保と国際貢献; 生物多様性等の国際的枠組み・標準化への対応, 新市場開拓, 国際公約達成  
 人材育成とコミュニケーションの推進; 幅広い専門性を持つ人材の育成, アントレプレナーシップ教育, バイオへの理解促進

図1. 日本バイオ産業人会議によるビジョンの概要. 本文は約100ページからなる.

制御, オミックス, ナノテクノロジー, 宇宙・海洋などの技術との新たな連携が必要であるとしている.

## バイオ産業の振興ために産学官が取り組むべきこと

最後に, ビジョンの達成に向けて産学官で取り組むべきこととして, 産学官によるバイオ産業に関する国家ビジョン策定と共有, イノベーションを生むエコシステムの構築, 公正な国際競争環境の確保と国際貢献と, 人材育成とコミュニケーションの推進をあげている.

## さいごに

人類の生存や新たな産業の振興に必要な不可欠の技術であるバイオが, 手遅れになる前に社会貢献するためには, まずは, 産官学の関係者が「バイオが貢献して拓く未来社会」のビジョンを共有することが重要である. 本ビジョンがその一助になれば幸いである.

## 文 献

- 1) 日本バイオ産業人会議: 進化を続けるバイオ産業の社会貢献ビジョン 2016). <http://www.jba.or.jp/jabex/proposal.html> (2016/05/31)
- 2) Rockström, J. et al.: *Ecol. Soc.*, **14**, 32 (2009).
- 3) Beddington, J.: Food, Energy, Water and Climate: A Perfect Storm of Gloval Events? Department for Business, Innovation and Skills, United Kingdom. p. 8 (2009). <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/assets/goscience/docs/p/perfect-storm-paper.pdf> (2016/05/31)
- 4) U. S. Departments of Energy: *Federal Activities Report on the Bioeconomy*, p. 2 (2016).
- 5) The Synthetic Biology Leadership Council (SBLC), United Kingdom: *Biodesign for the bioeconomy, UK Synthetic Biology Strategic Plan*, p. 6 (2016).
- 6) クレイトン・クリステンセン: イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき 増補改訂版, 翔泳社 (2001).

