

バイオエコノミーで未来を拓くⅡ

-2050年カーボンニュートラル宣言とバイオエコノミー-

バイオエコノミーを巡る世界の状況

2021年3月29日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
技術戦略研究センター（TSC）

バイオエコノミーユニット

藤島 義之

0. 自己紹介・NEDOの紹介
1. バイオエコノミーとは
2. バイオエコノミーの歴史
3. 世界の動き
4. 世界をまとめる議論例 GBSの紹介

NEDOの取り組み紹介

NEDO：新エネルギー・産業技術総合開発機構



NEDOのミッション

エネルギー・
地球環境問題の解決

産業技術力の強化

イノベーション・アクセラレーターとしてのNEDOの役割

技術戦略の策定、プロジェクトの企画・立案を行い、プロジェクトマネジメントとして、産官学の強みを結集した体制構築や運営、評価、資金配分等を通じて研究開発を推進し、成果の社会実装を促進することで、社会課題の解決を目指します。



NEDOの沿革

1970年代に世界を襲った二度のオイルショック。エネルギーの多様化が求められる中、新エネルギー・省エネルギー技術開発の先導役として、1980年にNEDOが誕生しました。

後に産業技術に関する研究開発業務が追加され、今日に至るまでNEDOは、技術開発マネジメント機関として、エネルギー・環境技術、産業技術の開発・実証を推進し、イノベーション創出を後押ししています。

- 1980 • 「新エネルギー総合開発機構」設立
- 1988 • 産業技術研究開発業務を追加し、「新エネルギー・産業技術総合開発機構」に改称
- 1996 • 石炭鉱害事業団と統合、石炭鉱害賠償等業務の追加
- 2003 • 「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構」設立
- 2006 • 京都メカニズムクレジット取得事業を追加
- 2007 • 石炭鉱害復旧経過業務終了
- 2012 • 石炭・地熱業務をJOGMECに移管
- 2014 • 技術戦略研究センター設置
- 2015 • 「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構」に改称
- 2016 • 京都メカニズムクレジット取得事業終了



2012年
商用モデル実証水素
ステーションを建設



1986年
千葉県六甲アイランドにて、初の大規模
系統連系の実験を開始



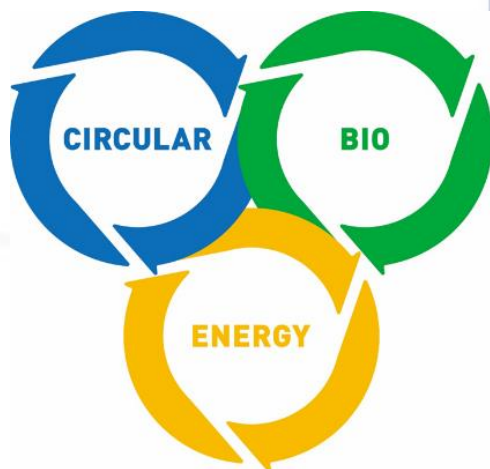
NEDOの組織図及びESSについて

ESS : Essential Social Systems



持続可能な社会を実現する
3つの社会システム

3 Essential Social Systems for
Sustainable Society



1. **サーキュラーエコノミー**
(地球の象徴であるブルーで表現)
2. **バイオエコノミー**
(生物の象徴であるグリーンで表現)
3. **持続可能なエネルギー**
(エネルギーの象徴であるオレンジで表現)

理事長
副理事長
理事

監事

監査室

総務部

人事部

経理部

リスク管理統括部

資産管理部

システム業務部

評価部

広報部

関西支部

海外事務所

技術戦略研究センター

プロジェクトマネジメント室

イノベーション推進部

ムーンショット型研究開発事業推進室

ロボット・AI部

AI社会実装推進室

IoT推進部

ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業推進室

材料・ナノテクノロジー部

バイオエコノミー推進室

省エネルギー部

新エネルギー部

次世代電池・水素部

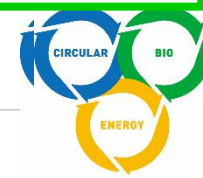
蓄電技術開発室

国際部

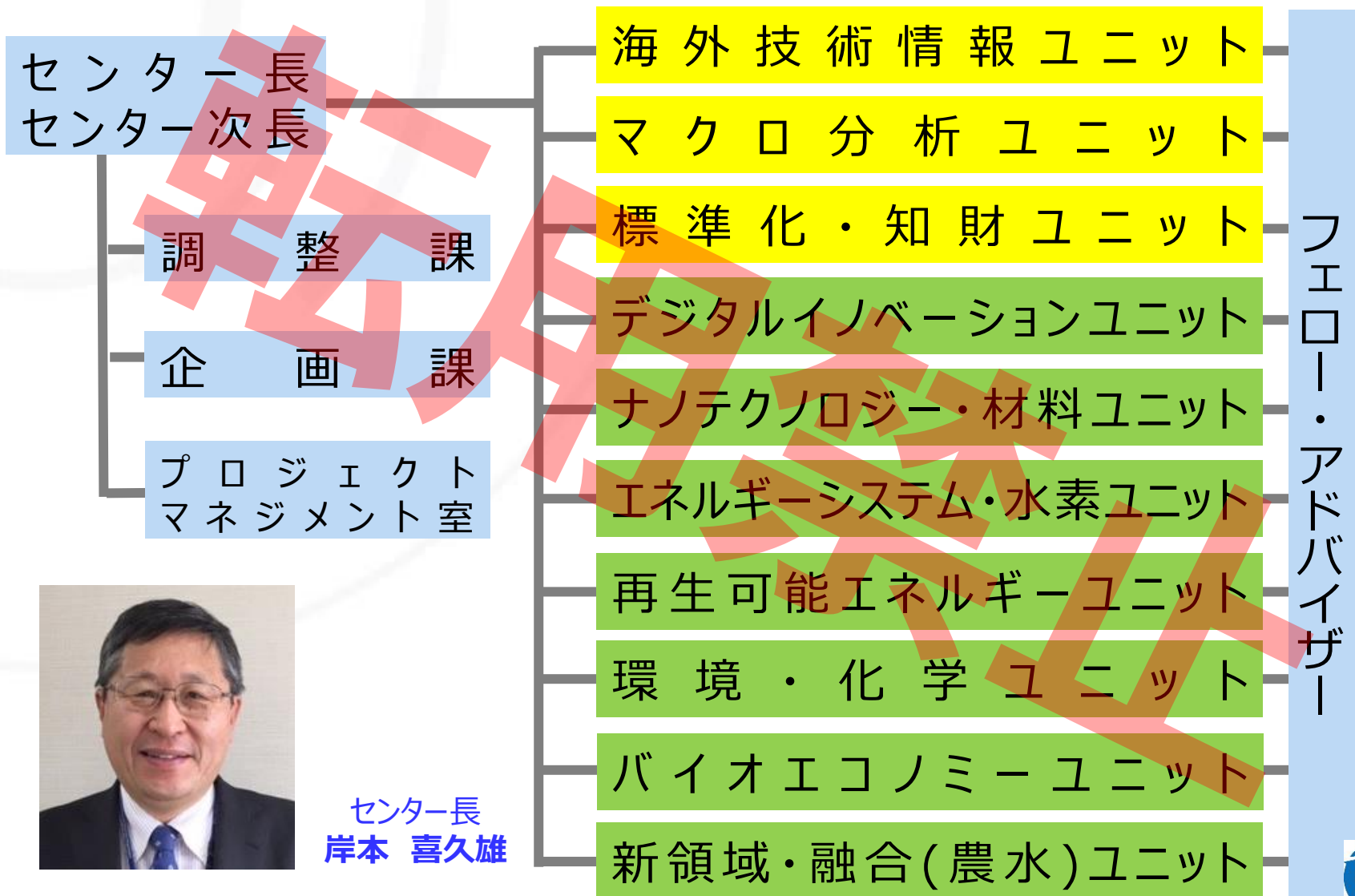
地球環境対策推進室

スマートコミュニティ部

環境部



技術戦略研究センター(TSC)の体制



センター長
岸本 喜久雄



TSCの活動：技術戦略策定 ⇒ プロジェクト化提案



成果の発信 : TSC Foresight

<https://www.nedo.go.jp/library/foresight.html>



各技術分野の最新状況や技術課題等について

『技術戦略研究センターレポート TSC Foresight』を発行し、同時にセミナーを開催

現在はNEDO総合指針及び以下の36分野について、NEDOホームページで公開

持続可能な社会に実現に向けた技術開発総合指針（NEDO総合指針）



デジタルイノベーション分野

- コンピューティング／物性・電子デバイス
- パワーレーザー
- 無人航空機(UAV)システム
- AIを活用したシステムデザイン (AASD)技術分野
- IoTソフトウェア
- 人工知能を支えるハードウェア
- ロボット（2.0領域）
- 人工知能
- 人工知能×食品
- 人工知能×ロボット



ナノテクノロジー・材料分野

- ナノカーボン材料
- 機能性材料
- 自己組織化応用プロセス
- 構造材料
- 計測分析技術
- 金属積層造形プロセス



再生可能エネルギー分野

- 地熱発電
- 太陽光発電
- 次世代バイオ燃料
- 風力発電
- 海洋エネルギー



エネルギーシステム・水素分野

- 水素
- 超電導
- 車載用蓄電池
- 電力貯蔵
- 超分散エネルギーシステム (Integration Study)



環境・化学分野

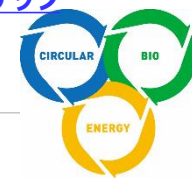
- 地球環境対策（フロン）
- メタルリサイクル
- 化学品製造プロセス
- 機能性化学品製造プロセス
- バイオマスからの化学品製造
- 資源循環（プラスチック、アルミニウム）



バイオエコノミー分野

- 生物機能を利用したデバイス
- 生物機能を利用した物質生産
- 微生物群の利用及び制御
- バイオプラスチック

* 太字は、バイオ戦略に関連するもの



短信レポート「環境・エネルギー分野へ貢献するバイオ産業 —バイオものづくりの課題と可能性—」を公表

2021年2月3日

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
理事長 石塚博昭

NEDOは、社会的にも注目され、菅政権も目標に掲げる脱炭素社会の実現に向け、バイオ技術やバイオ資源を活用したものづくり（バイオものづくり）による貢献の可能性について調査・分析したTSC Foresight短信レポート「環境・エネルギー分野へ貢献するバイオ産業 —バイオものづくりの課題と可能性—」を本日、公表しました。

本レポートでは循環型社会を形成できるとしてバイオ産業への期待が高まっていることを受け、環境・エネルギーに貢献するバイオ産業の現状と課題についてまとめたほか、バイオマス原料の確保に量的制約がある日本の独自戦略について課題を提起しています。

今後、本レポートにより脱炭素社会の実現に向けてバイオものづくりに関わる議論が広く喚起されていくことを期待するとともに、さまざまな技術分野に係る調査・分析を通じて世界が直面している課題の解決に貢献していきます。

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101403.html

■ 政策の動向に連動して、迅速に、TSCとしてのメッセージを発信

バイオ製品の普及に向けた課題を分析・発信

バイオものづくり

(2021年2月3日公開)



政府決定「バイオ戦略2020」

(2021年1月19日)

METI審議会 (バイオ小委) 報告書

「バイオテクノロジーが拓く『第五次産業革命』」

(2021年2月2日公表)

政策の実現に向けて
産官学、自治体、市民など
広く議論を喚起

短信レポート「環境・エネルギー分野へ貢献するバイオ産業
～バイオものづくりの課題と可能性～」

- バイオ戦略は、「2030年に世界最先端のバイオエコノミー*社会を実現すること」を目標に、持続可能性、循環型社会、健康（ウェルネス）をキーワードに産業界、大学、自治体等の参画も得て推進しているイノベーション戦略です。
 - * バイオテクノロジーや再生可能な生物資源等を利活用し、持続的で、再生可能性のある循環型の経済社会を拡大させる概念
- 内閣府 (<https://www8.cao.go.jp/cstp/bio/index.html>)

Defining the Bioeconomy (OECDの説明)

Both OECD and developing countries face a range of **environmental, social, and economic challenges** over the next two decades. Rising incomes, particularly in developing countries, will **increase demand for healthcare and for agricultural, forestry, and fishing products**. At the same time, many of the world's ecosystems that support human societies are **overexploited and unsustainable**. **Climate change** could exacerbate these environmental problems by adversely affecting water supplies and increasing the frequency of drought. **Biotechnology** offers **technological solutions** for many of the **health and resource-based problems facing the world**. The application of biotechnology to **primary production, health and industry** could result in an emerging “**bioeconomy**” **where biotechnology contributes to a significant share of economic output**. The bioeconomy in 2030 is likely to involve three elements: **advanced knowledge of genes and complex cell processes, renewable biomass**, and the integration of biotechnology **applications across sectors**.

- 「デジタル」と「バイオ」は、第4次産業革命において重要な役割を演じ、豊かな社会や持続可能な社会の実現につながることを期待されており、世界各国が“バイオエコノミー*”の実現を目標に掲げた国家戦略を策定して推進（日本もバイオ戦略2019/2020を展開）。
- 健康・医療・生活に加えて、環境調和・融和型（Nature-based）の循環型社会形成に向けてバイオへの期待が高まっている。 *バイオエコノミー：バイオマスやバイオテクノロジーの活用により気候変動等の地球規模の問題を解決し、長期的に持続可能な成長をめざす概念

世界各国もバイオエコノミー振興に力をいれている



21世紀は、デジタルとバイオが注目されるとともに指数的な成長を示しており、第4次産業革命につながる（WEF）

出所：World Economic Forumホームページ
(WEF報告書2017,2019)



AIと生物工学は歴史上の何よりも世界を変えるだろう

“We still have some choice about what kind of impact AI and bioengineering engineering will have on the world, but they will change the world, maybe more than anything that happened previously in history.”

Yuval Harari

出所：ハラリ氏公式ホームページ
(21 Lessons for the 21st Century)

各国のバイオエコノミー政策



アメリカ（2012年、2016年）

「National Bioeconomy Blueprint」「Federal Activities Report on the Bioeconomy」

- 2030年に10億トンのバイオマスを用い、石油由来燃料36%を代替
- 2,300万トンのバイオマス由来製品と920億 kWhの電力を供給
- 170万人の雇用と2,000億ドル（約23兆円）の市場創出



EU（欧州委員会）（2012年、2020年）

「Innovation for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe」「Horizon Europe」

- 7年間で5,180億円を投資し、2030年までに石油由来製品の30%を、2030年までにEUにおける輸送燃料の25%を生物由来に置換、そのためにバイオマス増産（森林、海洋など）
- 世界課題解決/産業競争力強化：100億ユーロ予定（2021-27）



英国（2015年、2016年）
「Building a high value bioeconomy」「Biodesign for the Bioeconomy」



フィンランド（2014年）
「The Finnish Bioeconomy Strategy」
森林バイオマス



マレーシア（2013年）
「Bioeconomy 熱帯バイオマス Transformation Programme-Biotech Corp」

各国の本分野の取り組み状況

- 環境・エネルギー分野のバイオものづくりに関する政策的取り組みは、バイオエコノミー戦略のもと、個別の戦術として、まとめられる傾向がある。
- 欧米や一部のアジア諸国は、各国の特徴・強みを活かした「バイオエコノミー戦略」を策定し、具体的な施策（参考(14) (15)参照）に着手している。



The Bioeconomy Initiative : Implementation Framework (2019年) では、国内の豊富なバイオマス資源を持続的に最大限活用し、安全で信頼性が高く、コスト競争力のあるバイオ燃料とバイオ製品の供給を可能とするためのR&D優先領域を設定。



2017年に低炭素化を通じた経済成長を目指す「**グリーン成長戦略**」、2018年に初のバイオエコノミー国家戦略（**Growing the Bioeconomy**）を策定。世界トップクラスのバイオサイエンスを基盤に、食料、化学物質、素材、エネルギー生産、健康、環境の分野における主要課題に取り組み、2030年までに4,400億ポンドのバイオエコノミーによるインパクト創出を目指す。



化石原料への依存から脱却し、再生可能な原料の生産と活用を基盤とするバイオエコノミーを志向し、「**国家研究戦略バイオエコノミー2030**」（2010年）、「**国家政策戦略バイオエコノミー**」（2013年）、2020年には新たにNational Bioeconomy Strategyを策定。生物学的資源・プロセス・システムをあらゆる経済領域に活用すべく、気候・環境・生態系の限界負荷を視野に入れたイノベーションを促進。

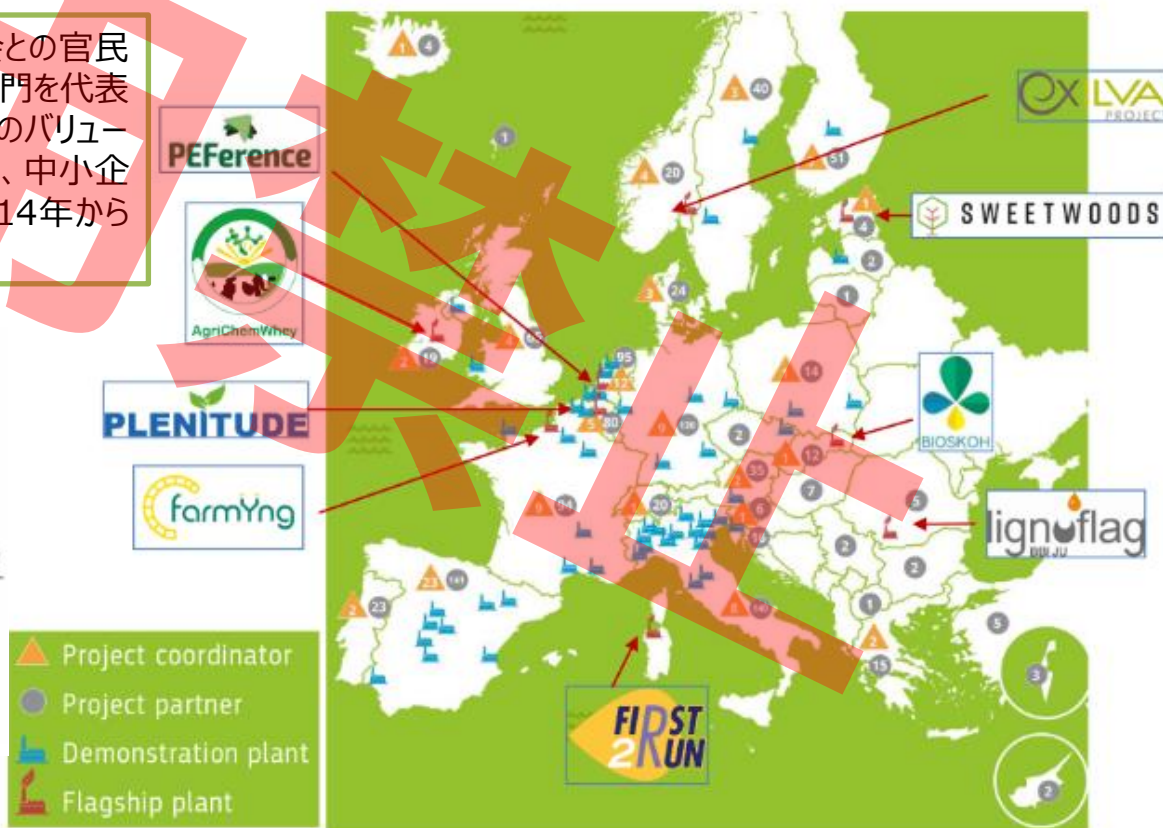
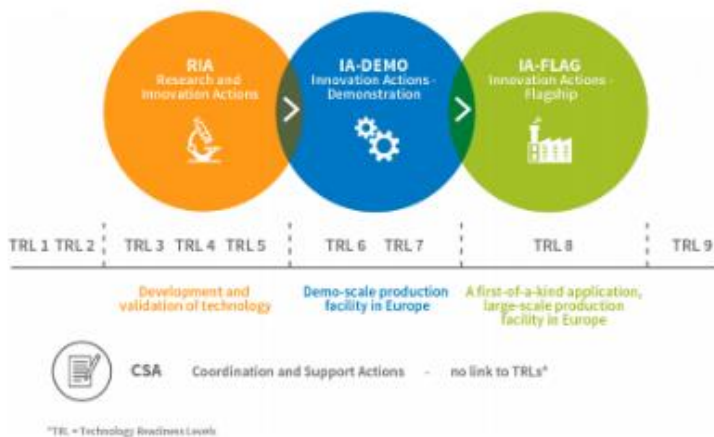


Thailand 4.0（2015）で、将来に向けて競争力強化を図るべき新産業として、バイオ燃料・バイオ化学を提示し、先進的なバイオエコノミーの発展を掲げた。2017年には、Bioeconomy Roadmapを発表。サトウキビやキャッサバなど既存の経済作物を使用した高付加価値製品の開発により、産業構造の高度化を目指す。

各国の本分野の取り組み例 (1)

- 研究開発と市場のギャップを埋める支援策として、スケールアップ検証のためのデモプラントの建設やバイオファウンドリを有する研究開発施設の整備が進む。
- 欧州では、Bio-based Industries Joint Undertaking (BBI JU) から支援を受けている DEMO/FLAGSHIPプロジェクトが各地で進行中。
- 米国では、DOEがAgile Biofoundryを設置、バイオ製品が市場に出るまでに要する従来の期間を半減することを目標に掲げる。

Horizon2020の下、欧州委員会との官民パートナーシップ (PPP) で民間部門を代表する組織として設置。バイオベースのバリューチェーン全体をカバーする、大企業、中小企業等のメンバーで構成される。2014年から2020年の間に37億ユーロを投資。



■ バイオ製品市場の開発・拡大を促進するため、規制や政府調達の実施。

使い捨てプラスチック製品の規制等



使い捨てプラスチック製品の流通を2021年までに禁止する法案をEU理事会が採択(2019年5月)



【イギリス】

使い捨てプラスチック製ストロー、マドラー、綿棒の供給を禁止する規制を施行
(2020年10月～)



【ドイツ】

拡大生産者責任(EPR)の観点から、道路や公園などの清掃費用について、使い捨てプラスチック製品のメーカーや流通事業者にも負担を義務付けた循環経済法改正案が閣議決定
(2020年2月)

Bio-Preferred制度



バイオ製品の購入及び使用の促進を目的とした、USDA主導のイニシアチブ

1) 政府調達

- 連邦政府機関とその請負業者の義務的なバイオ製品調達制度
- 2018年の農業法改正により、藻類由来の製品まで適用を拡大

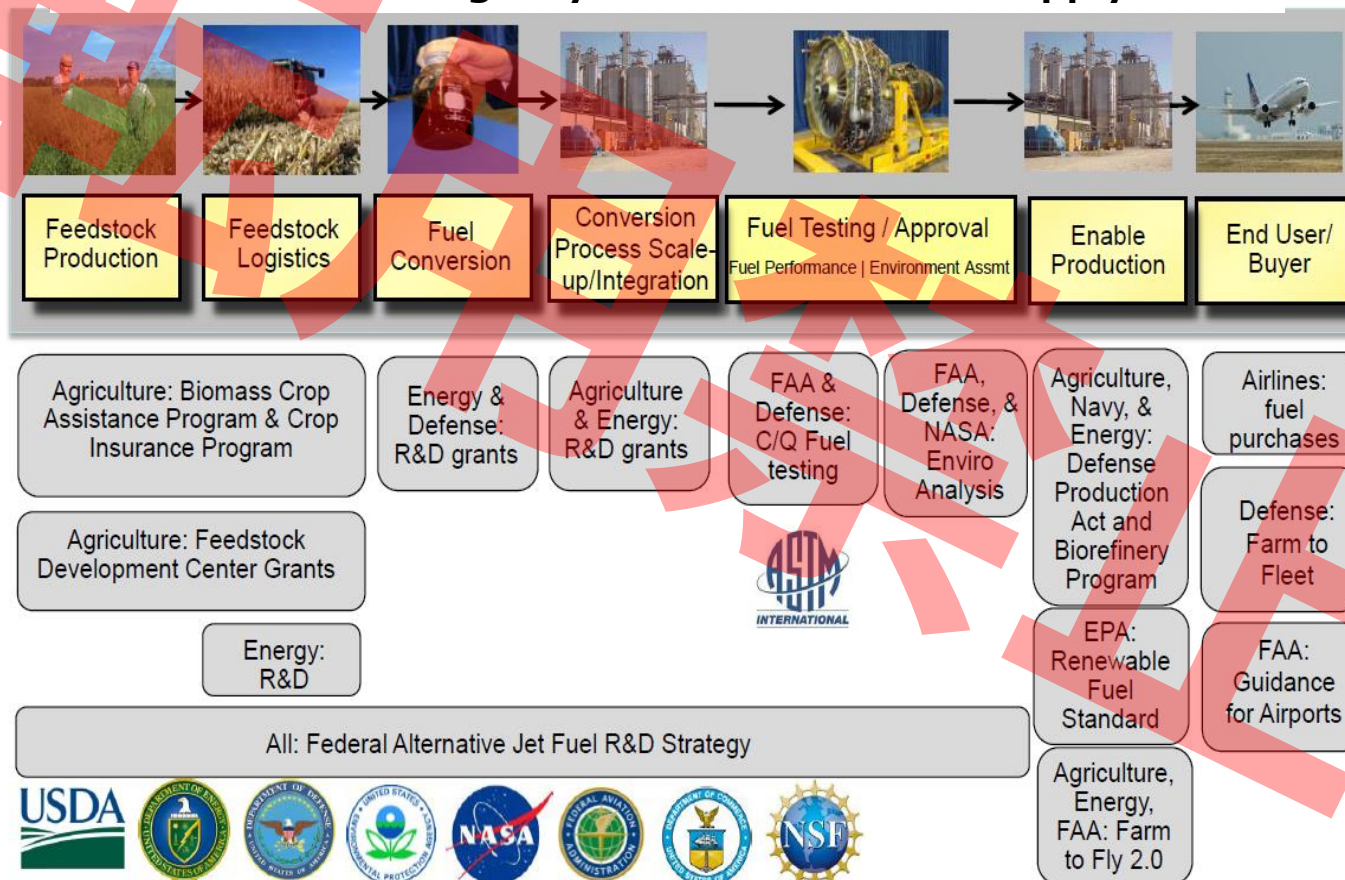


2) ラベル認証制度

- 製品のバイオマス度を試験し、基準を満たしていれば、ラベルが使用可
- 消費者のバイオ製品の購入を促進

- CAAFI（**C**ommercial **A**viation **A**lternative **F**uels **I**nitiative）：代替ジェット燃料実用化をめざす、官民連携プログラムで、バイオマス増産、ジェット燃料生産、安全性確認、規格化等のサプライチェーン全体を対象に、技術開発から社会実装まで、政府機関と民間が連携して取り組んでいる。

Coordinated U.S. Agency Efforts Across the Supply Chain



"Farm to Fly"

出所：
CAAFIホームページ

バイオ製品普及に対する各国の取り組み状況

- 研究開発から製品の市場での普及まで、バイオエコノミーを促進するために政策的に措置。^{参考(13)}
- Push型、Pull型の政策を組み合わせ^{参考(14) (15)}て、産業競争力を上げ、産業の振興を図る。

Push要因

<バイオエコノミーフレンドリーな枠組み策定>

- ・規制
 - ACEルール(米)
 - プラスチック袋有料化(欧州)
 - 使い捨てプラスチック製品(ストロー等)の販売・提供禁止(欧州)

バイオ製品



市場

Pull要因

<需要喚起>

- ・意識改革(啓蒙)
- ・国内外のステークホルダーとのネットワーク形成
- ・政府調達、認証制度
 - Bio Preferred制度(米)
- ・税制優遇
 - バイオ燃料の物品税優遇による価格調整(タイ)
- ・標準化

事業化

<研究開発支援>

- ・ファンディング
- ・研究インフラ整備
- ・研究人材育成

研究開発

<事業化支援>

- ・技術移転
- ・事業開発
- ・起業家への投資
- ・スケールアップ
 - デモプラント・バイオファウンドリの整備(米・欧州)
 - スケールアップに必要な施設整備のための融資保証制度(米)

グローバルバイオエコノミーサミット2020 の総括・課題と今後に向けて



<https://gbs2020.net/>

上記URLからGBS2020ホームページへ
アクセスすると、会議の動画が**無料で**
視聴できます。
是非一度、アクセス下さい



日本バイオ産業人会議
和田



ご静聴ありがとうございました。

<http://www.nedo.go.jp/>