

みずほ産業調査 Vol. 80 「テクノロジーで切り拓く日本産業2040
～有望領域を獲得し成長と自律を実現～」

バイオ原燃料 ～産業のトランジション推進と自律性向上の有効策

みずほ銀行

産業調査部

2026年3月31日

ともに挑む。ともに実る。

MIZUHO

2040年のバイオ原燃料市場獲得に向けた戦略と期待される日本のプレゼンス

バイオ原燃料：既存インフラを活かし、石油製品からの転換や新たな付加価値領域創出に繋ぐ

ニーズ

- ✓ 資源調達先多角化、運輸や素材での石油依存軽減、資源安全保障・自律性の向上
- ✓ 原燃料のGHG排出削減

シーズ(テクノロジー)

- ✓ バイオ資源を原料化する前処理(糖化/発酵・ガス化)
- ✓ 石油化学の応用となる後処理(化学合成技術)

日本の強み

- ✓ 持続可能性高い資源の集積、高評価のポテンシャル
- ✓ 地域や異業種と連携した原料～流通の統合SC構築

有望領域のインパクト

- ✓ 石油からの転換で既存インフラを活用した産業バリューチェーンのトランジションを推進
- ✓ 内燃機関等の日本産業の強みを活かし、将来に求められる脱炭素や海外資源依存に対応
- ✓ 2040年には原油輸入の1割程度を置き換え、技術革新による資源多角化へ社会や規格と一体化した型を創出し、海外展開・市場拡大



日本産業の戦略

- ✓ 市場形成へ需給一体で社会実装を進め、ライフサイクル評価で可視化・流通スキーム構築
- 障壁
 - ✓ 実用性高い資源の海外偏在で、特に非可食資源で工程増などコスト高
- 打ち手
 - ✓ 既存技術を活用したバイオ実装を進め、高度化へ標準化等を組合せ

バイオ原燃料において期待される日本産業のプレゼンス

- ✓ バイオを活用したトランジション
- ✓ 将来は高度な資源化技術や需給一体での運営で新市場を創出
- ✓ 日本の獲得市場規模(2040年)
 - ー 国内:3.3兆円(政策でけん引)
 - ー 海外:1.4兆円(経験値を展開)
- ✓ 狙うべきシェア:5%(社会実装経験・技術で2040年に現状のグローバル燃料シェア3%台を上回る)

自律的な産業成長へ、バイオ原燃料によるトランジションを産業・社会システムでともに推進

■ 問題意識

- 現状、日本は石油をはじめとした海外の化石資源に依存。特に石油は輸送用燃料や素材など非電化領域に必要な資源である一方、輸入による多額の外貨流出や資源・エネルギー安全保障の確保、脱炭素対応に向けた転換が課題となる
- GX政策は主に高度成長期に整備された社会、産業構造をクリーンエネルギー中心に移行させ、経済社会システム全体を変革することを目指す。さらに、現政権の「日本成長戦略本部」では、「合成生物学・バイオ」「資源・エネルギー安全保障・GX」が戦略分野と位置付けられる中、Greenのみならず、Growth・Geopoliticsにも寄与する投資を行うことが重要に
- 両立にはバイオマス資源を活用したバイオ原燃料の供給・利用を推進し、既存インフラのトランジションや資源の調達多角化・地産地消を進めるとともに、日本の主要産業と連携した成長策を描くことが求められる

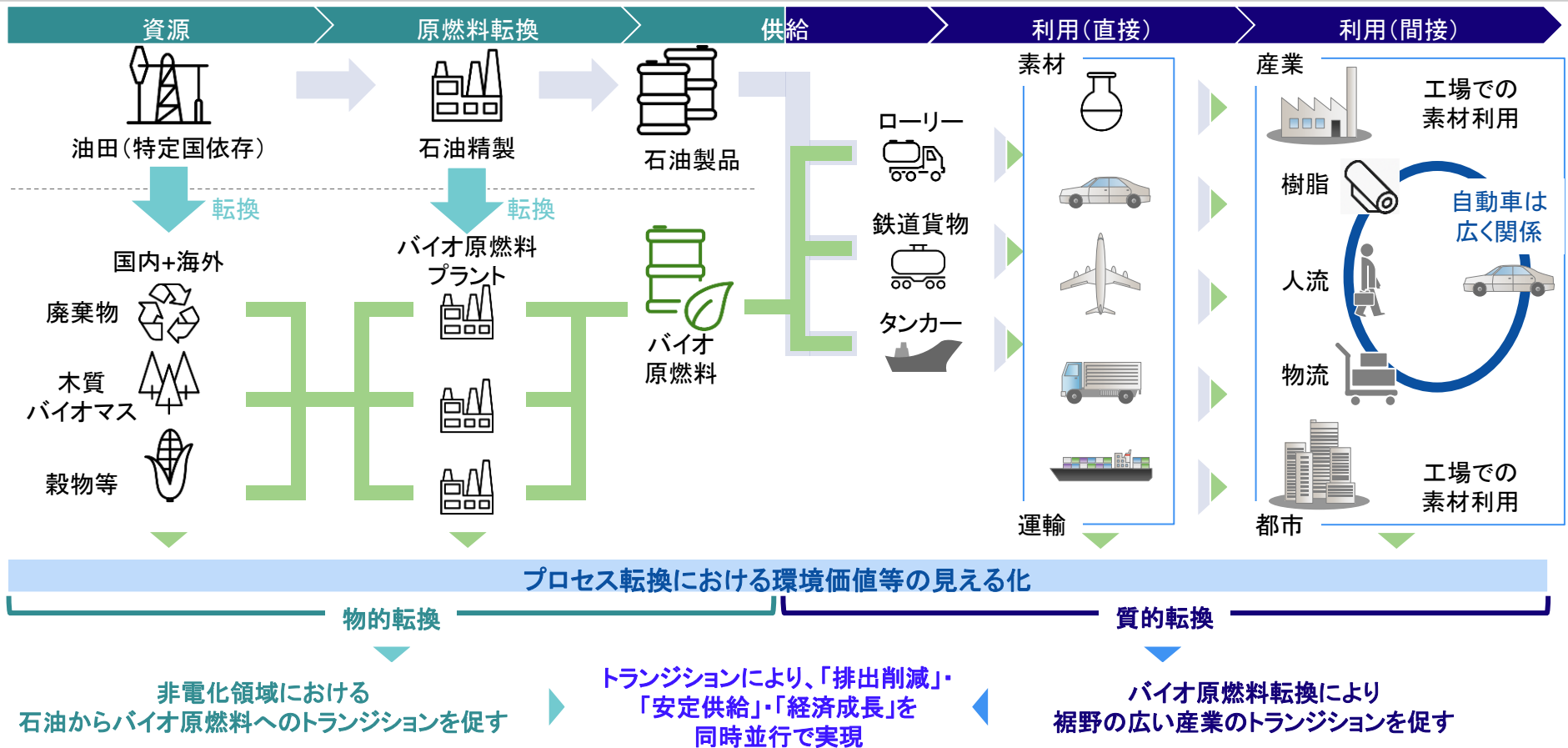
■ 要旨

- 本稿では、他の一次エネルギーへの転換が難しい、石油の代替に資するバイオ原燃料を有望領域と位置付け
- 海外では既に一定のバイオ原燃料市場が構築されているが、日本は途上にあり、特定国からの石油輸入に依存する
- バイオマス利用により資源輸入先を産油国以外に分散でき、国内資源も活用可能となり、その効果は産業全般におよぶ
- 日本では石油産業のサプライチェーン構築において、高い製造設備・インフラ運用ノウハウを有してきた。また、業界横断での技術実装や、高度な処理技術の開発も進む。資源面では森林資源が豊富で、廃棄物利用のポテンシャルも大きい
- 他方、現時点で原燃料に変換し易い資源は海外の穀物等であり、将来に向けて森林・廃棄物資源利用の付加価値可視化と、輸送機器に代表される産業側での利用がもたらす効果を訴求できる制度設計を同時並行的に進めることも重要に
- 日本は資源調達から原料転換、利用まで多様な企業が強みを有し、業界横断での強靱なサプライチェーン構築実績あり
- 石油製品やバイオ原燃料に関わる製造技術・運用・評価方法で長年にわたる実績を有する。このような強みの標準化も念頭に規格として固めることで、バイオマス資源が豊富なパートナー国との連携を進めて初期的な原料獲得が可能。さらに廃棄物等の社会課題を抱えた資源の共同利用を進め、相互利益をもたらす形で市場形成を進めることも選択肢となる
- 日本は原油輸入が年11兆円におよぶが、利用技術実装により1割程度の国産資源代替も期待できる。また、エタノールやSAF等の政策的な需要立ち上げや標準化の機会を活用し、海外にも通用する先進的な事業モデル構築が期待される

バイオ原燃料の社会実装と、既存の強み・社会インフラを活かした日本の社会・産業像

- バイオ原燃料の社会実装は既存インフラ・機能を有効活用し、社会、産業構造のトランジション促進と成長を両立
 - 製造側には資源変更に伴う変化が生じる一方、利用側は物理的な変化が限定的で既存システムを活かした対応が可能
 - 社会実装には、製造側の変化が利用側に効果として認識され、対価が得られるように見える化が必要
 - 日本において広いすそ野を有し、内燃機関に強みを持つ自動車産業等の需要側と一体で成長策を描くことが可能

バイオ原燃料活用による既存の液体原燃料サプライチェーンの転換イメージ

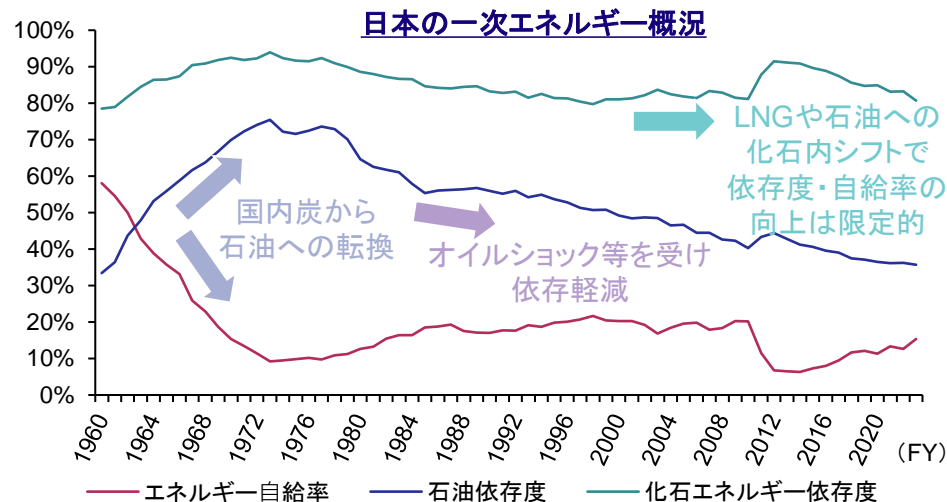


(出所)各種公表資料を参考に、みずほ銀行産業調査部作成

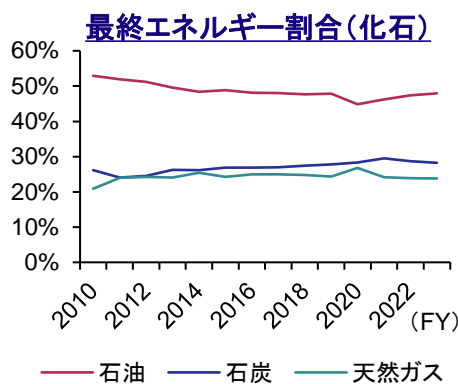
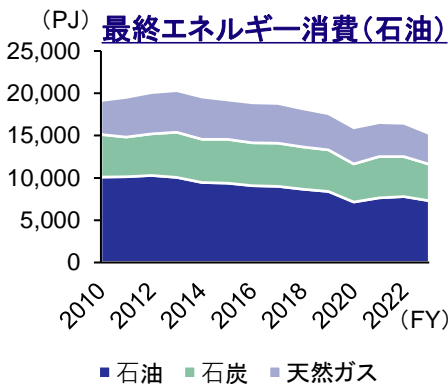
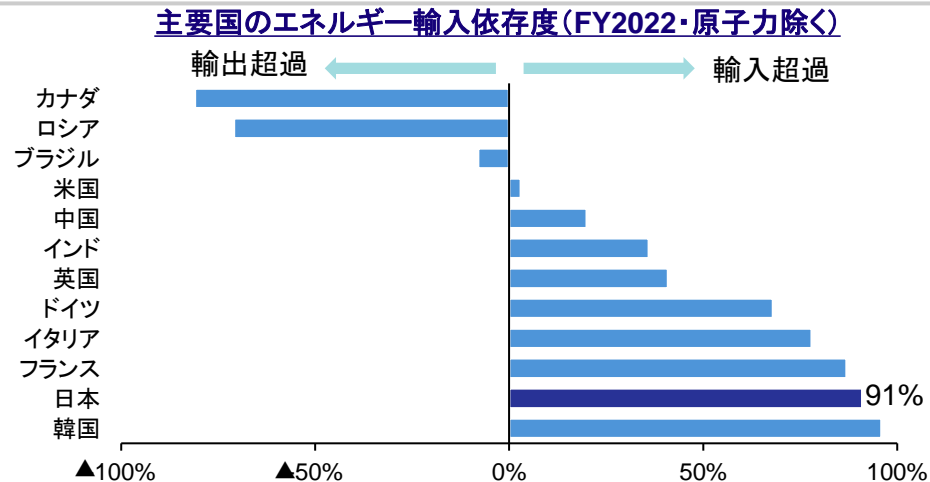
日本のエネルギーは輸入化石燃料、特に石油に依存する体制を脱せず、安全保障上のリスクも大

- 日本の一次エネルギー自給率は、石炭から石油への転換以降低下し、依然として主要国において最低の比率
- 発電では化石資源内でも石油からLNGへの転換が進んだが、燃料や素材の資源となる石油は依然として高い水準
 - 石油は中東依存度が非常に高く、調達国のみならず、シーレーンの異変等により供給網が絶たれるリスクあり

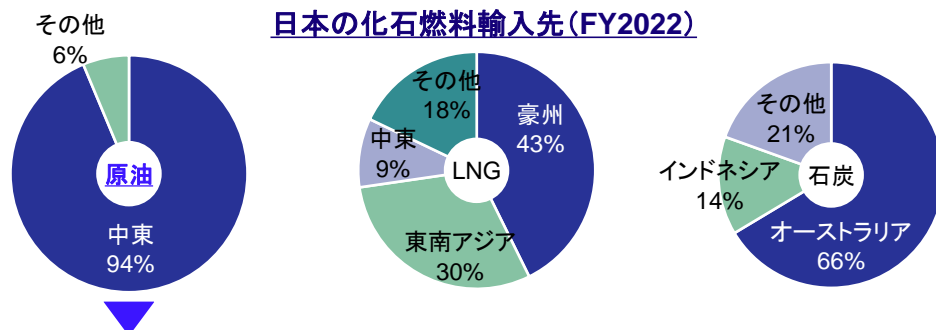
日本のエネルギー供給における課題



日本のエネルギーにおける海外依存の概況



日本の化石燃料輸入先 (FY2022)



石油は輸入依存度高く、中東からの調達偏重で供給網にもリスクあり

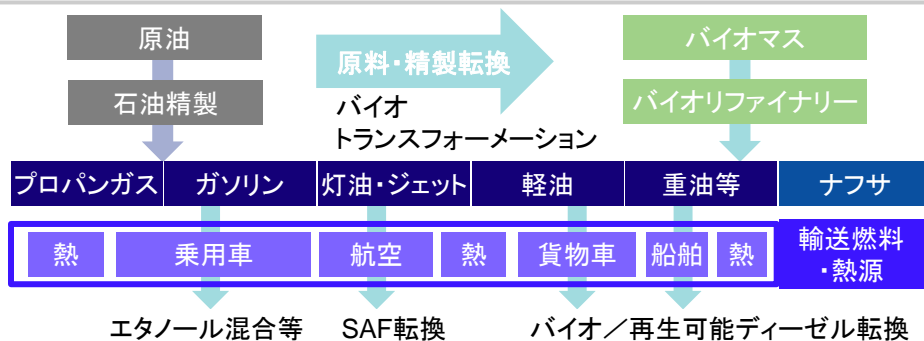
(出所) いずれの図表も、資源エネルギー庁「エネルギー需給実績(2023年度)」より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) いずれの図表も、財務省「財務省貿易統計」等の各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

輸送・素材産業は石油依存の構図も、原燃料のバイオ転換が既存設備を活用した脱炭素・資源自律を実現

- 石油製品は日本産業の強みである輸送機器のエネルギー源であり、バイオ転換の効果は広範な産業に波及
 - 一部海外主要国では石油製品のバイオ転換が始まっており、日本としても早期に社会実装を進める対応が必要
- また、石油は、プラスチック等様々な製品の素材として幅広い産業に関連
 - 国際的にバイオ由来製品の利用拡大が進む中、日本も脱炭素や資源自律、産業競争力向上に向けて推進する必要

石油関連製品群およびバイオによる燃料転換の必要性



転換先	米州	欧州	アジア	日本
エタノール	米10%～13%	10%(EU・英)	越5～印20%	2%
BD・RD	米3%～14%	9%(仏)	4～35%	-
上記政策	混合義務等、利用側への規制適用も多い			供給規制のみ
SAF	既に170万kL製造(2025年)	EU2%義務(2025年)	韓1%義務(2027年)	10%目標:170万kL(2030年)
上記政策	インセンティブ重視	EU・韓・シンガポールは混合義務規制等を決定・運用中		検討中(供給規制あり)
国際規制	国際機関による統一規制あり(SAFも主要削減策として盛り込み)			

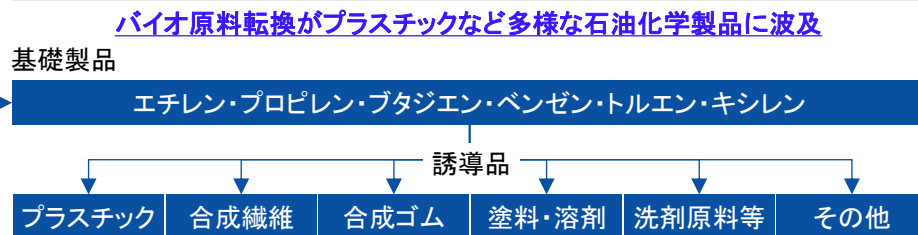
輸送機器は石油利用が基本であり、転換意義大

日本産業は上流のバイオへの転換に寄り添いながら、主力である輸送機器の燃料転換を海外と同様、進めていくニーズあり

(注) 誘導品や関連産業は多岐にわたるため、代表例を抜粋(特に素材は記載以外の項目を含め幅広い)。BD(バイオディーゼル燃料)、RD(再生可能ディーゼル燃料)

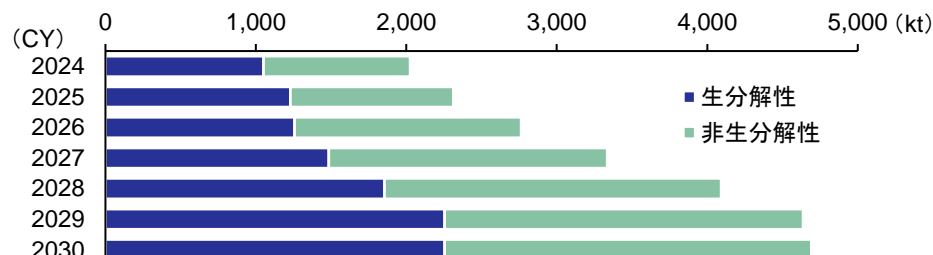
(出所) いずれの図表も、European Bioplastics, Bioplastics market development update 2024等、石油化学工業協会等の各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

バイオによる原料転換の波及効果とプラスチックの転換イメージ



足下の各国・地域におけるバイオプラスチック関連施策抜粋	
日本	2030年までに約200万トン導入(政府方針)
欧州	循環型経済政策パッケージの一部として政策枠組み化(EU) 使い捨て袋のバイオ比率の下限を段階引き上げ(仏) 使い捨て製品への生分解性や堆肥化等で優遇措置(伊)
米国	政府調達におけるバイオベース製品の優先購買を設定
中国	2020年の国家文書で、非生分解性の使い捨て食器の禁止拡大、強度規定設定、郵便局での梱包材規制等を明記

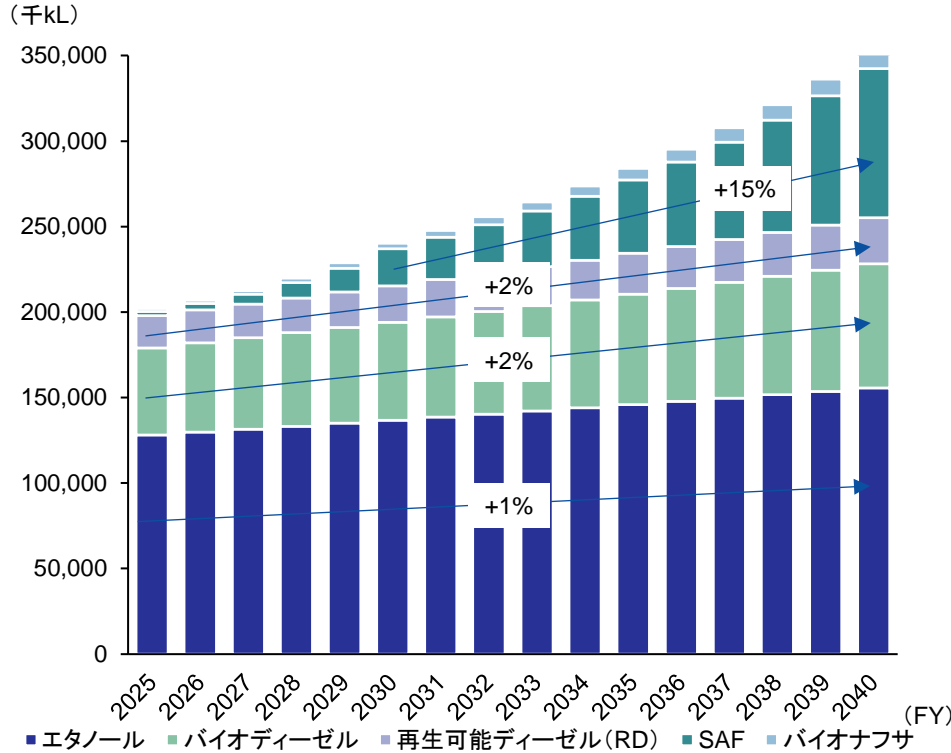
バイオプラスチック製造量(グローバル・European Bioplastics予測)



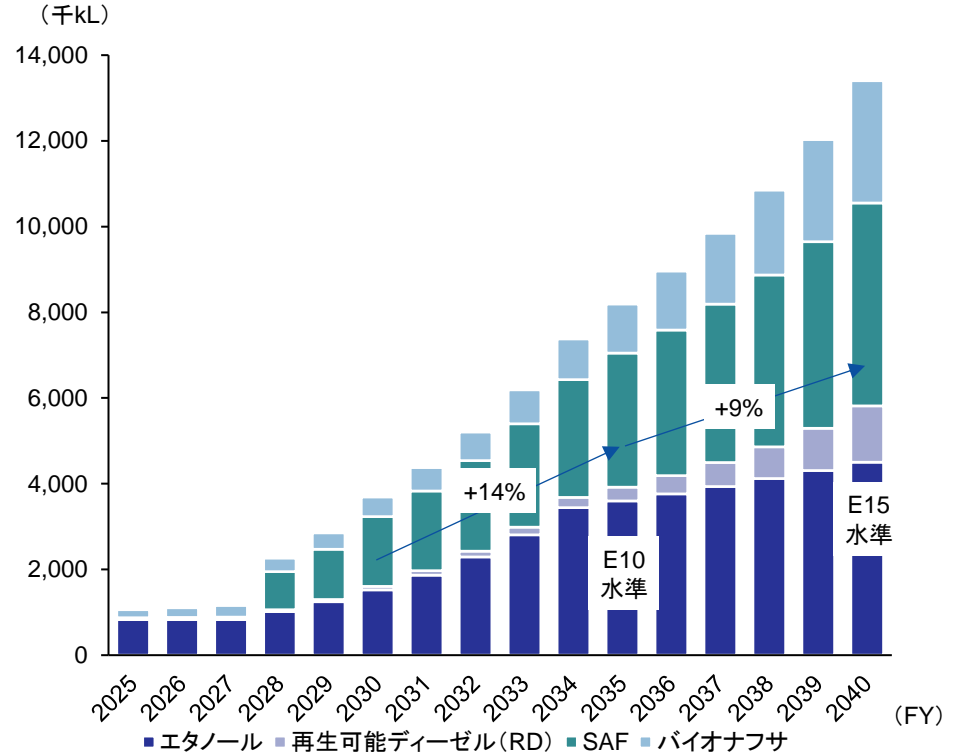
エネルギーの自国産業化も念頭に、石油代替によってバイオ原燃料市場が立ち上がり

- 本稿では、バイオ原燃料による石油代替を扱うこととし、今後の市場推計は下記の通り
 - 海外ではエタノールのガソリン混合やバイオディーゼル市場が日本と比べて既に大規模で、今後はSAFが増える見込み
 - 国内のバイオ燃料は高度化法に基づくETBE(エタノール関連品)がほとんどであるが、今後SAFけん引が強まる見込み

バイオ原燃料におけるグローバル市場の見通し



バイオ原燃料における国内市場の見通し



【エタノール・バイオディーゼル・RD】

導入国では既に一定の利用が進む中、今後は道路交通分野での電動化や燃費向上により、これまでと同程度の率で伸長

【SAF】

航空機では電動化が進み、国際機関が設けた2050年CNに向けて燃料転換が今後加速する分野

【バイオナフサ】

2040年バイオプラスチック製造量1,000万tに向けて成長

【エタノール】

ガソリン混合率
2035年: 10%
2040年: 15%
に向け伸長

【RD】

軽油転換
2040年: 5%
に向け伸長

【SAF】

ジェット燃料転換
2030年: 10%
以降、上記の成長率
で2050年CN国際
目標に向け伸長

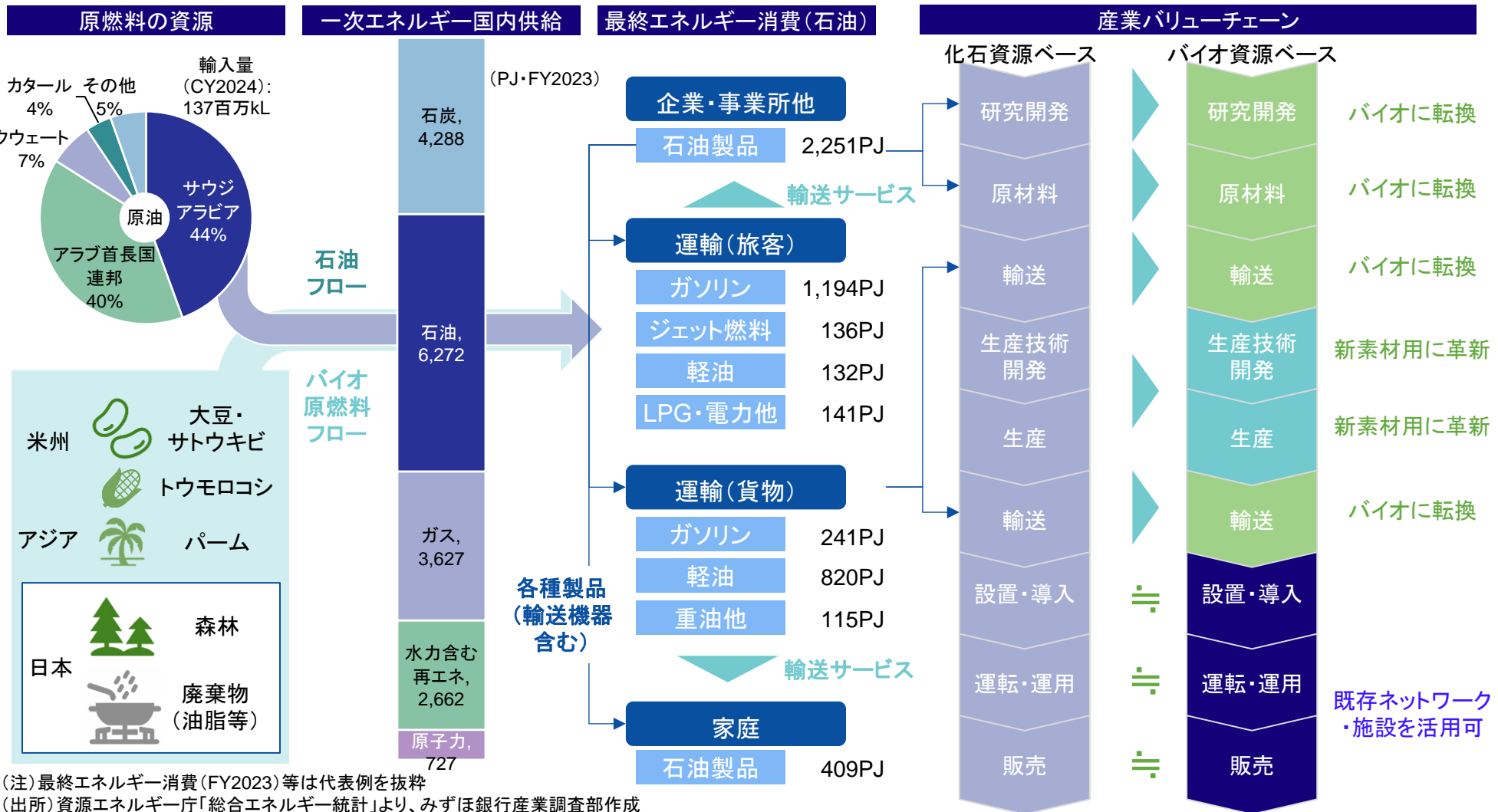
【バイオナフサ】

バイオプラスチック
目標
2040年: 200万t
に向け伸長

(注)みずほ銀行産業調査部予測。記載の数値はCAGR。足下の日本におけるエタノールはETBE(エタノールを原料に製造されるガソリン混合用成分)であり、エタノール換算の数値(出所)IEA Renewables2025、Global Forest Resources Assessment、2022等を参考に、みずほ銀行産業調査部作成

バイオ原燃料への転換は様々な産業のトランジションに繋がり、既存バリューチェーンも活用可能

- 日本は現在の原燃料の生命線となる石油を特定国に依存し、資源・エネルギー安全保障上のリスク大
 - バイオ原燃料は石油製品の代替を担い、国内含む資源の多角化に繋げ、既存バリューチェーンを活かしたトランジションに
- 日本における石油利用の構造とバイオ原燃料への転換による産業バリューチェーンの变革



(注) 最終エネルギー消費(FY2023)等は代表例を抜粋
 (出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

日本はバリューチェーンの川上から川下まで多様な役割分担を描ける事業者や行政との連携体制を活用可能

- 日本は高評価な原料調達が可能で、そのバイオ燃料向け活用能力まで備えることに加え、自動車を中心とした競争力の高い需要家産業を抱えることから、バイオ原燃料のバリューチェーンを統合した対応策を講じることが可能

原燃料各分野における日本の強み

1 川上(資源)

- **ライフサイクル評価のポテンシャルが高い一部資源を効率的に収集可能な体制**
 - 豊富な資源量を有する木質バイオマス: 国内森林資源は高密度で分布し、伐採に適した老齢の人工林も多い環境
 - 回収ルートが確立された廃棄物: 自治体による資源の収集・分別など面的管理を応用し、効率的な資源収集が可能
 - 高付加価値ポテンシャル: 木質バイオマス・廃棄物利用はライフサイクルにおける脱炭素寄与度が他資源と比べ高位

2 川中(製造)

- **大規模プラントのエンジニアリングと安定的なサプライチェーン構築の能力・実績**
 - 統合的な安定稼働: エンジニアリング等の川中を中心に垂直連携してサプライチェーン構築し、安定供給
 - LNGの社会実装においても、川上(資源開発)、川中(ガス・電力供給)、川下(広域流通)を世界に先駆け社会実装
 - 高度な制御・運用: 複雑な精製工程にて、設計から計測・制御、研究開発、評価・認証まで日本企業で完結
 - バイオ領域への展開: 石油化学産業で培った能力・経験値をバイオ資源ベースの産業バリューチェーン構築で応用可

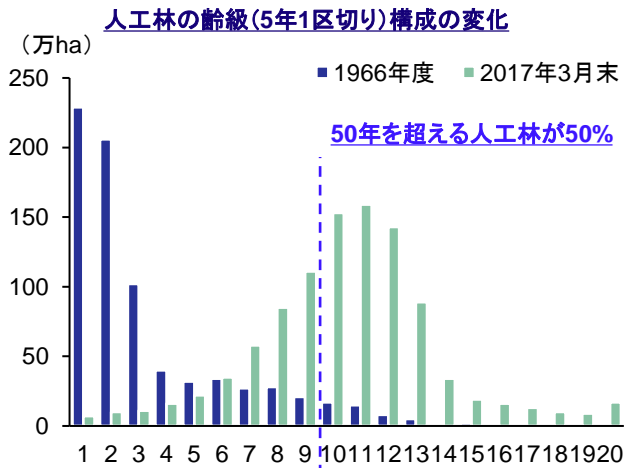
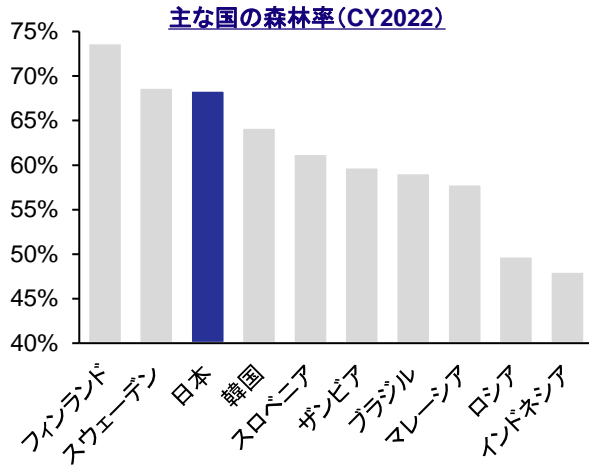
3 川下(利用)

- **バイオ原燃料における需要産業(自動車・素材等)が市場および技術面で高いプレゼンスあり**
 - 自動車等主要産業連携: 強力な需要家(自動車、素材、物流)と共に、原燃料の実証→規格→調達→設計を推進可能
 - 周辺産業や行政を巻き込んだルール形成: 需要側を起点として政策サイドとも連携を進め、ルール形成推進・主導
 - 共同需要創出: エタノール等政策需要から社会実装を主導し、標準化等に波及させ既存車両も付加価値を向上

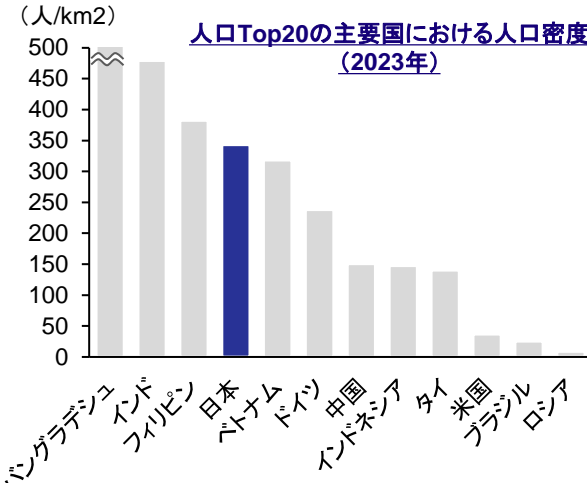
川上の資源調達においてライフサイクル評価の高くなる木質バイオマスや廃棄物の獲得が比較的容易

- バイオ原燃料製造に高く評価される非可食資源において、日本は豊富な森林資源や収集網の構築された廃棄物が賦存
 - 廃棄物の活用はごみ処理等の社会課題解決に繋がることからその収益が得られるが、日本では人口密度の高さにより収集が容易な環境が整っている一方、循環利用が途上であり、バイオ原燃料向け利用のポテンシャル大

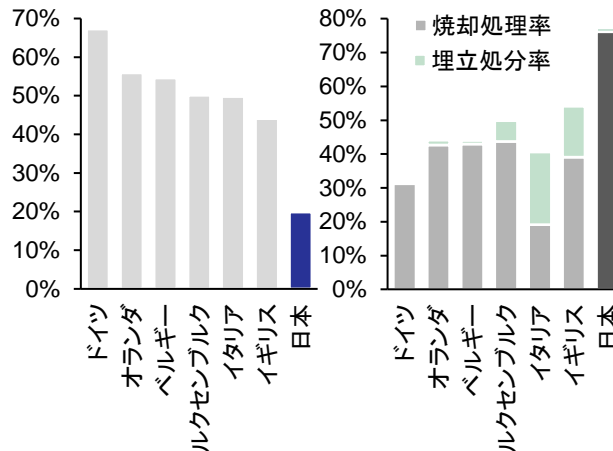
高密度かつ利用可能性の高い良質な森林資源



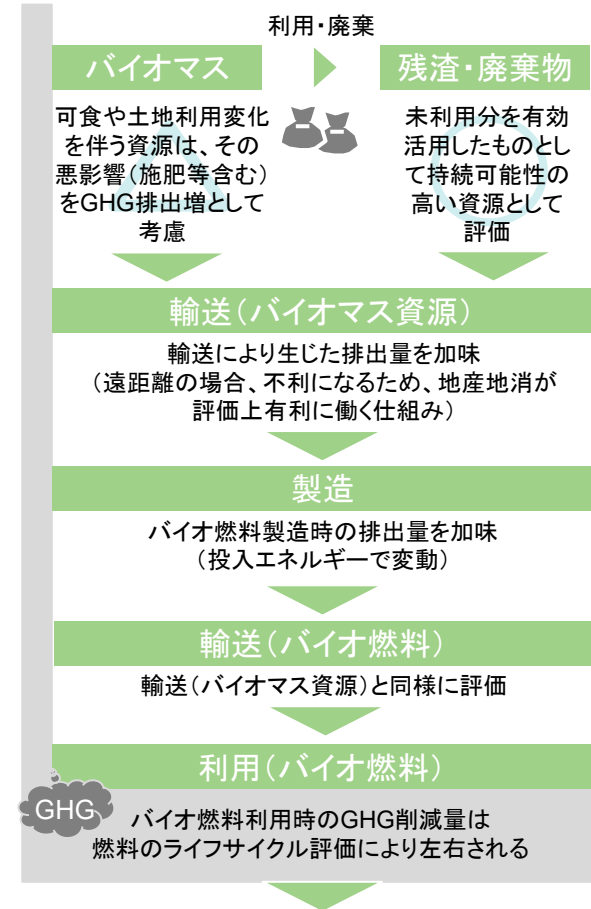
効率的な収集可能で利用余地の大きい廃棄物資源



日欧のごみリサイクル率、ごみ焼却・埋立率(2018年)



バイオ燃料のライフサイクル評価



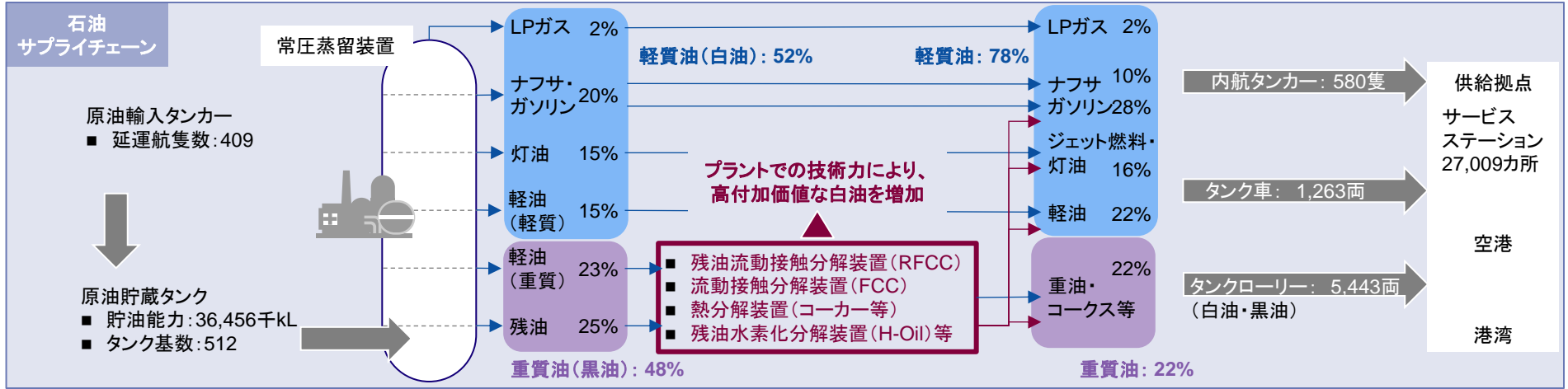
木質バイオマスや廃棄物は社会課題解決と両立できる削減効果の高い資源

(出所)いずれの図表も、世界銀行やOECD、Eurostat、林野庁等の各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

川中で安定的な供給網構築と技術力で高付加価値化を実現し、川下における需要家との連携体制を確立

- 日本の石油産業は、原油調達から製品供給にわたる安定的なサプライチェーンを確立し、高付加価値品製造の技術も保有
 - エンジニアリングからプロセス最適化、可視化まで技術・運用・評価を担う国内事業者がスムーズに連携
- バイオへのトランジションにおいて、プラントから需要家まで安定稼働を完遂する能力を提供し、需要家と共に市場形成可能

現在の石油ベースの原燃料サプライチェーンと各種技術対応



1 安定的なサプライチェーン構築

- 国・業界を跨り、安定供給と高付加価値化に繋げる体制

(新規対応の事例)
ガス・熱については、LNGのサプライチェーンを他国に先駆けて構築した経験値あり

2 エンジニアリング・プロセス最適化能力

- 熟練した専門人材
- 触媒メーカーとの精製技術開発
- EPC事業者による技術実装、安定操業基盤構築、保守・点検

(主な対応領域)

- 研究開発
- 設備設計・調達・構築
- 建設・維持・更新
- 制御・監視

3 モニタリング・運用最適化の技術

- 高度な計測技術を有する、工業用計測制御機器

(主な対応領域)

- 精製設備: 温度伝送・ガス分析
- 中央制御: プラント状態把握
- 配管: 流量・密度・圧力

4 認証・定量化

- 国際認証機関の存在
- 大手IT企業との連携

これらの強みをバイオでも展開

5 日本企業間での連携

- 自動車を代表とする需要側産業との連携
- 政府とのルールメイク推進

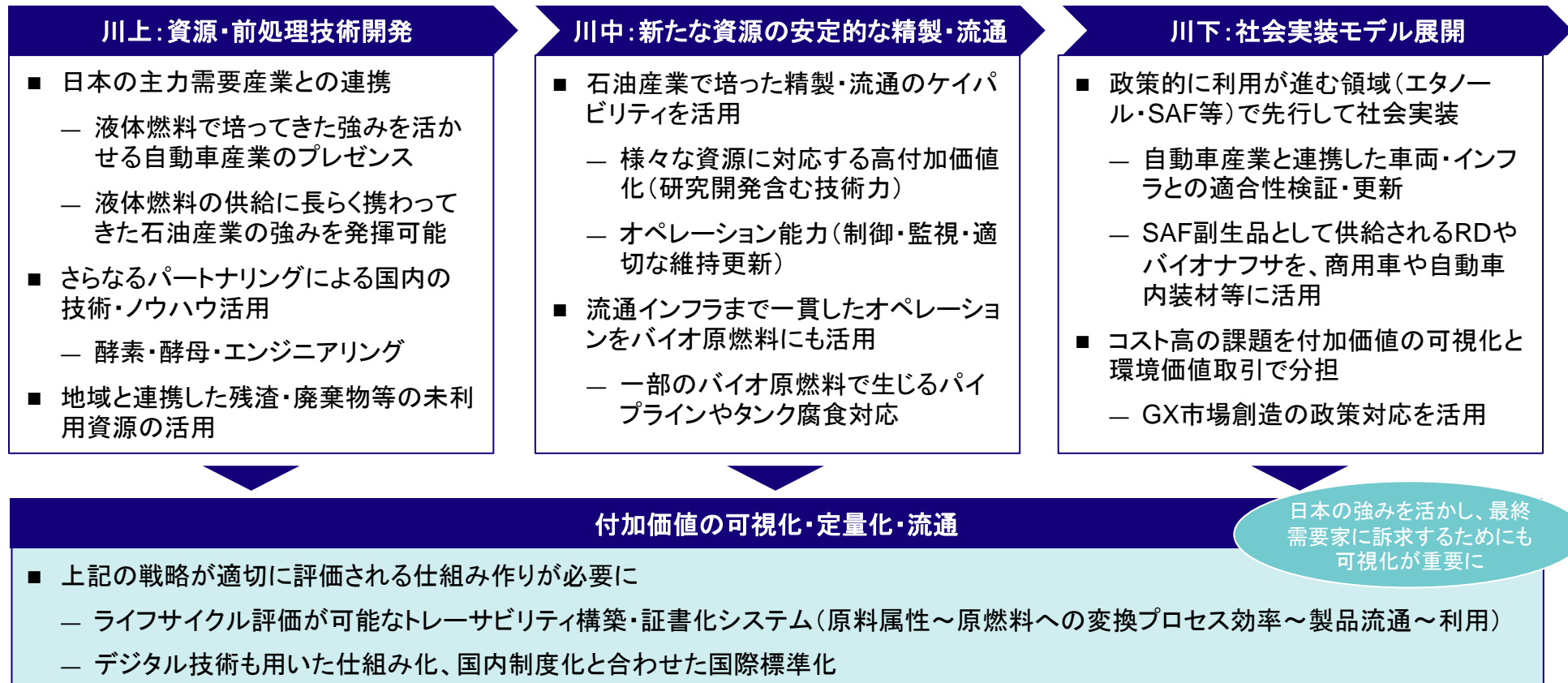
- 石油との類似性があるバイオ原燃料領域において、既存ケイパビリティを活用
- 液体原燃料製造で培った制御能力をバイオにおける培養等の工程に活用
- ライフサイクル評価をバイオ領域に活用し、環境価値拡大

(注) 数値はFY2024または2025年3月末時点
(出所) 石油連盟等の各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

原料・プロセス・製品・価値の各要素について業界横断で同時並行的に推進

- バイオ原燃料推進には、石油と比べた資源の特性やその精製・流通、需要構造、可視化の観点での差分に対する対応要
- サプライチェーン構築には、局所的な対応でなくステークホルダーが連携して強みを持ち寄る動きが重要
 - 川上では資源確保へ需要先の産業や地域も巻き込み、川中では石油産業の既存ケイパビリティを活用
 - 川下では先行分野への政策的な後押しを活かして市場形成を進めると共に、サプライチェーン全体を通じてその価値を顕在化させることが重要に

バイオ原燃料市場の獲得に向けて日本産業がとるべき戦略

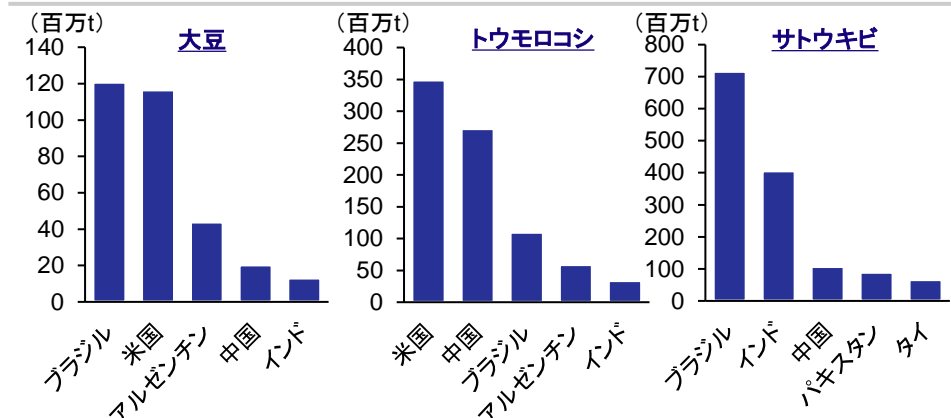


日本の強みを活かし、最終需要家に訴求するためにも可視化が重要に

バイオ原燃料製造には可食資源の海外偏在・輸入依存と非可食資源の工程増によるコスト高のハードルあり

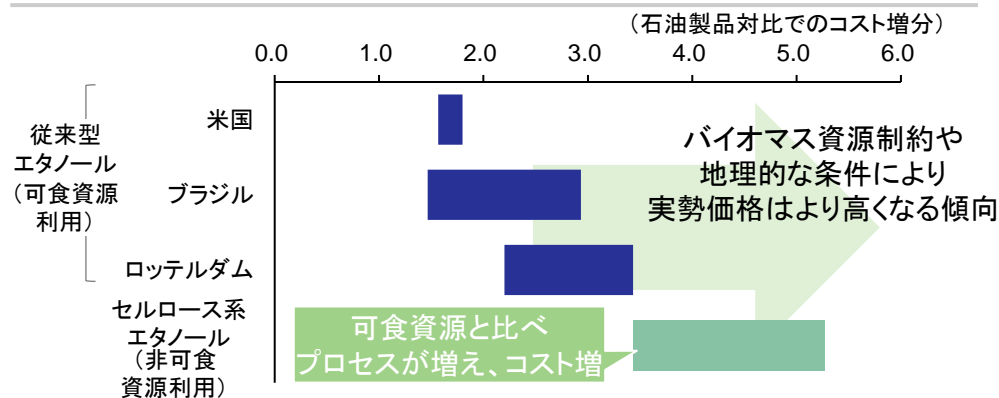
- バイオ原燃料製造に有利な油脂や糖系の可食資源は米州等に偏在し、日本は海外からの調達に依存
- バイオ原燃料を製造するコストは、可食資源を用いた場合も石油対比で高く、残渣(セルロース等)や廃棄物といった非可食資源を活用する場合には追加プロセスが必要となるため、さらに高くなる構造

米州等に偏在する可食資源の生産量(2022年)



(出所)総務省統計局「世界の統計2025」より、みずほ銀行産業調査部作成

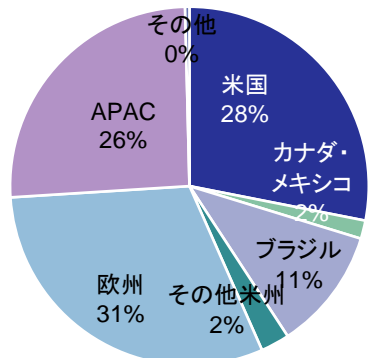
バイオエタノールの供給コスト(文献値)



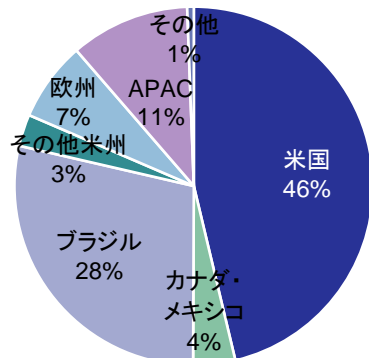
(出所)IEA Bioenergy, *Advanced Biofuels – Potential for Cost Reduction*より、みずほ銀行産業調査部作成

主なバイオ燃料の主要国・地域別供給割合

バイオディーゼル (主なバイオマス資源: 大豆・パーム)

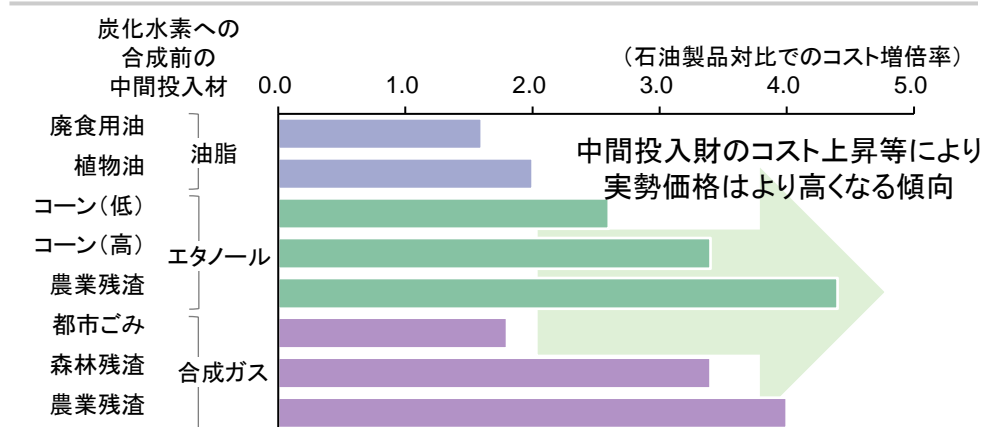


バイオエタノール (主なバイオマス資源: トウモロコシ・サトウキビ)



(出所)Energy Institute, *Statistical Review of World Energy 2024*より、みずほ銀行産業調査部作成

炭化水素型のバイオ燃料の資源・製造技術別供給コスト(文献値・SAFの例)

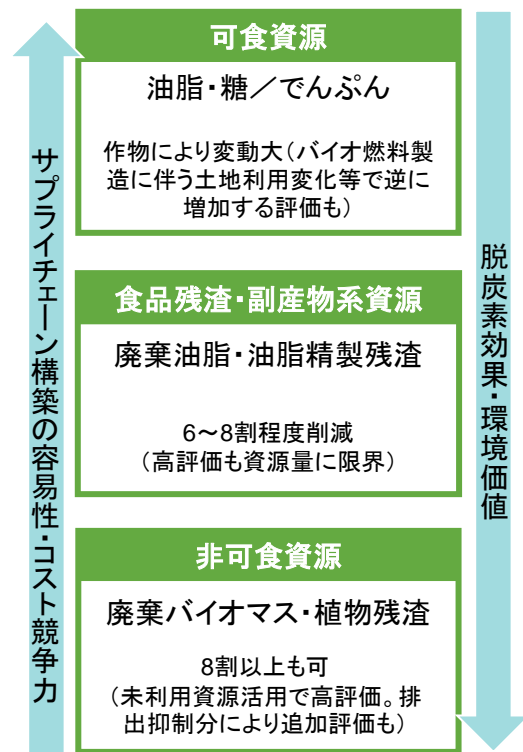


(出所)ICAO, *SAF rules of thumb*より、みずほ銀行産業調査部作成

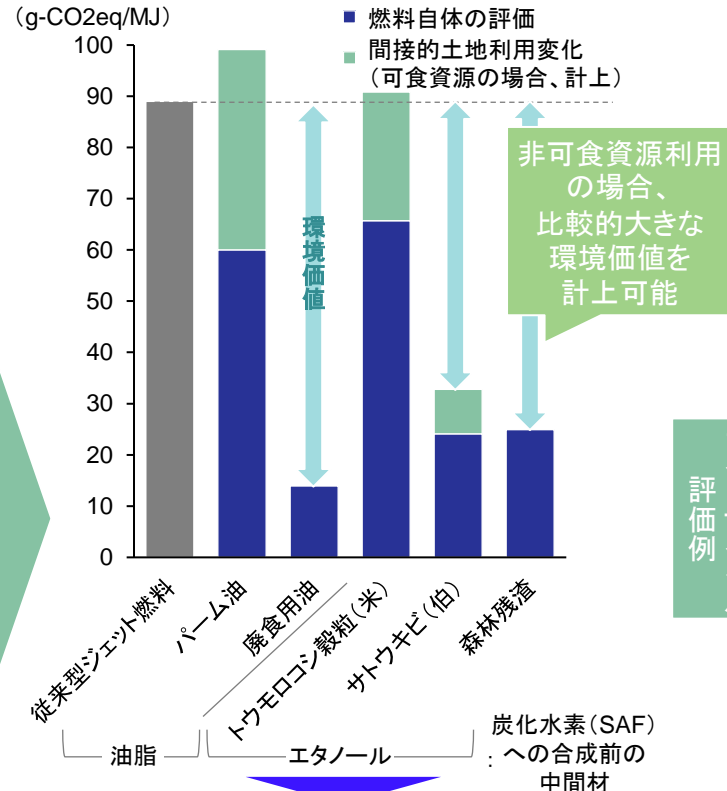
日本の強みとなる非可食資源の評価ルールを自動車業界と連携して進め、内燃機関の競争力も維持・向上

- 高い環境価値を発現し得るバイオ原燃料の開発へ、広く産業・社会と繋がる自動車業界がルール形成と合わせ連携・推進
 - 国内に賦存する非可食資源のバイオ原燃料向け活用は可食資源よりも高い環境価値を訴求できる
 - 適切な評価ルール策定は、地域資源の有効活用と内燃機関の競争力向上に貢献するため、官民で検討することも一案

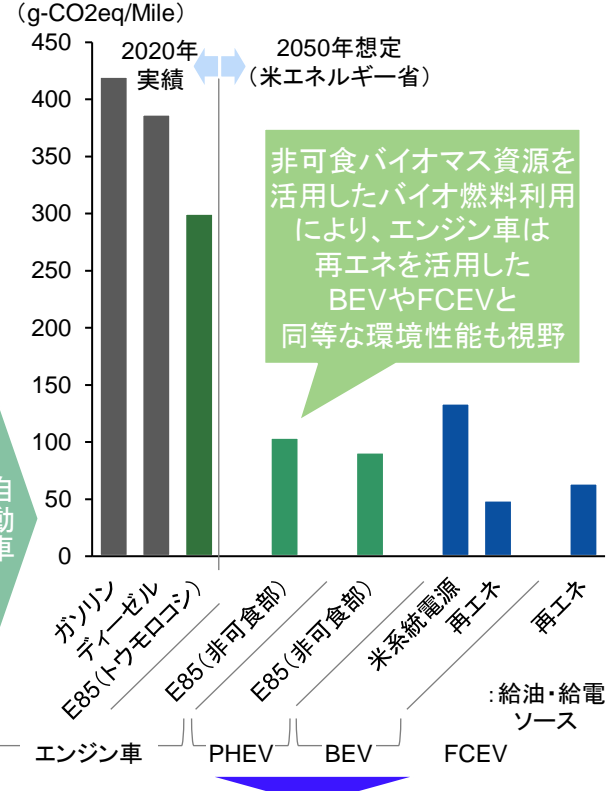
バイオマス資源別の属性・評価の位置付け



バイオマス資源属性別のライフサイクル評価(SAFの例)



自動車ライフサイクル排出量(小型SUVの例)



未利用資源の活用により高い環境価値を創出

ライフサイクル評価のルール設計やシステムを構築

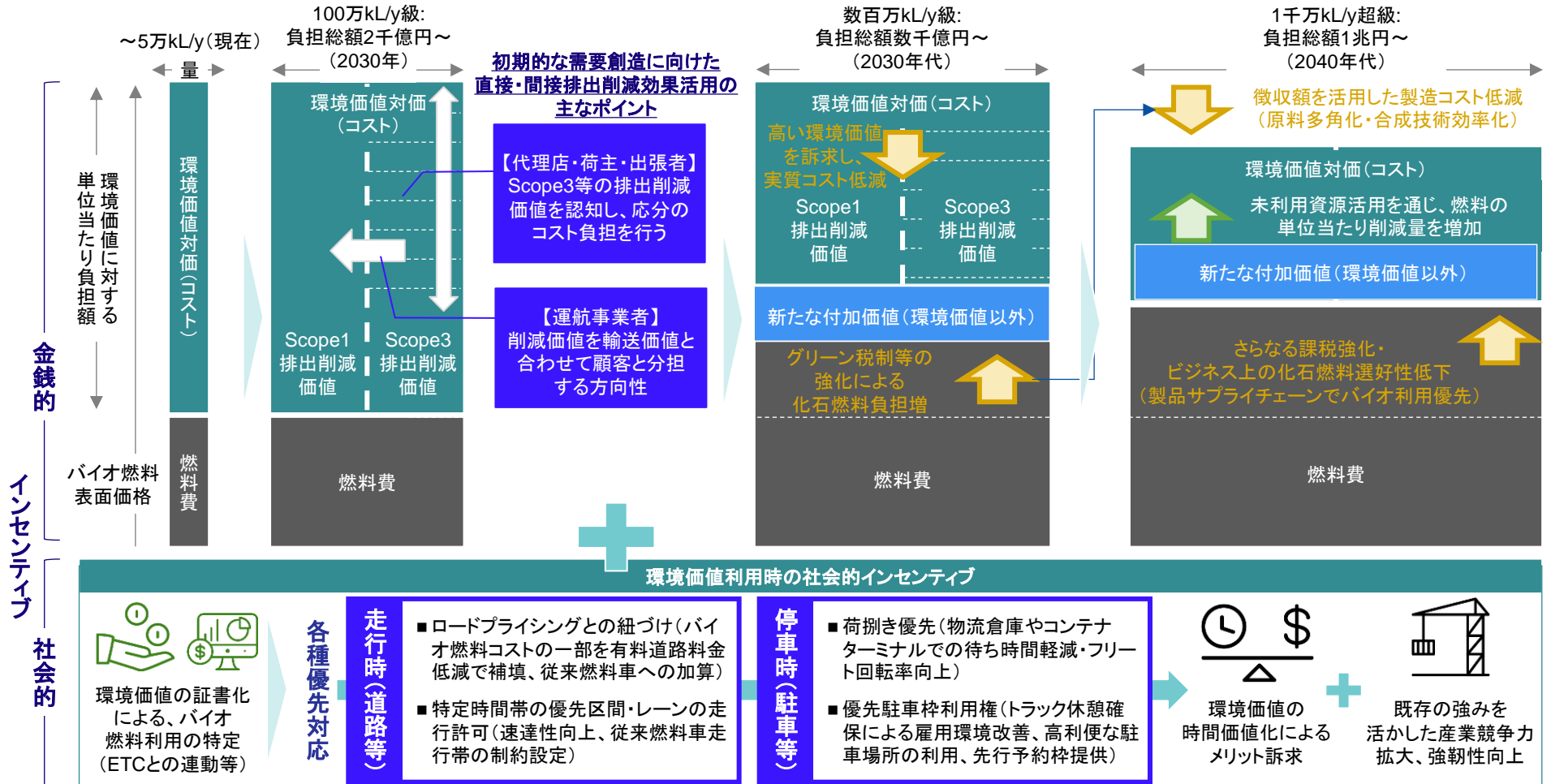
ライフサイクル評価と非可食資源活用でエンジン車の競争力持続に寄与

(注)PHEV(Plug in Hybrid Electric Vehicle・プラグインハイブリッド自動車)、BEV(Battery Electric Vehicle・電気自動車)、FCEV(Fuel Cell Electric Vehicle・燃料電池自動車)
 (出所)ICAO, CORSIA Default Life Cycle Emissions Values for CORSIA Eligible Fuels(2022.6)、U.S. Department of Energy, Office of Vehicle Technologies, Hydrogen and Fuel Cell Technologies & Bioenergy Technologies(2020.11)等の各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

値差が生じる中での市場形成へ、コスト分担・カーボンプライシングに加え、社会的な便益の訴求も重要

- バイオ原燃料は資源や複雑なプロセスから、コスト上昇が避けられないため、社会実装には新たな効果の受容策が重要
 - ステークホルダーとのコスト分担や、カーボンプライシングによる石油製品との価格差縮小に加え、有料道路の料金優遇措置や駐車枠の付与などの様々な社会的な便益を消費者が実感することで利用拡大に繋げる対応策も選択肢

バイオ原燃料利用によるコスト上昇分の社会全体での受容策

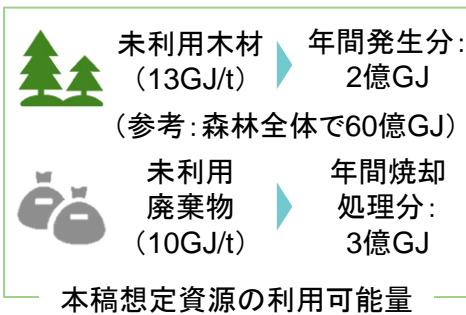
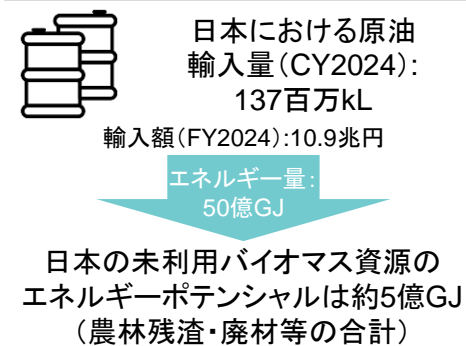


(出所) みずほ銀行産業調査部作成

将来的な幅広い資源活用や相対的なコスト競争力向上、海外展開を受け、バイオ原燃料関連の収益拡大

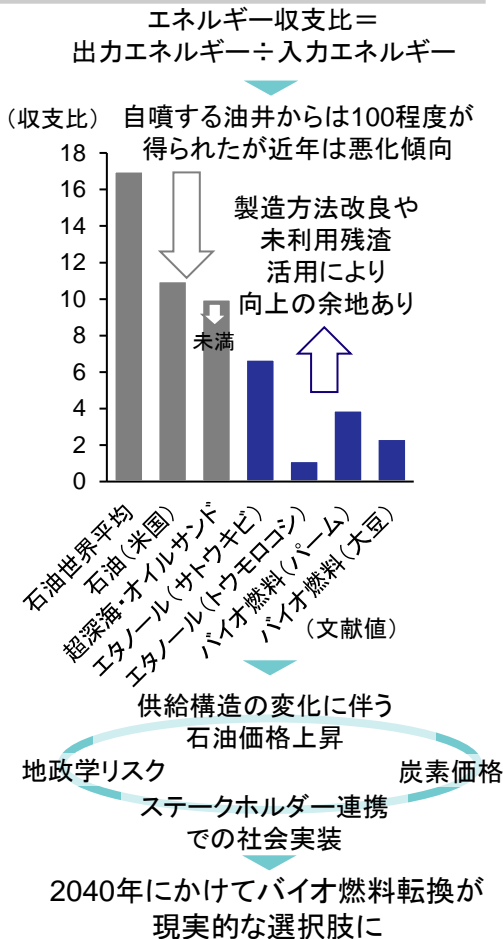
- 日本は、バイオテクノロジーの発展や原料開発が本格化すれば、石油利用分の約1割を国産バイオマスに転換可能
- バイオ原燃料の普及には石油製品との値差に伴うコスト増が課題となるが、相対的に縮小しながら社会実装が進むと予想
 - 初期的には輸入との組合せが現実的も、技術や政策対応の推進により日本が先行して市場創出し、海外展開も視野

日本におけるバイオ原燃料市場拡大に向けた供給量・価格面のポテンシャル

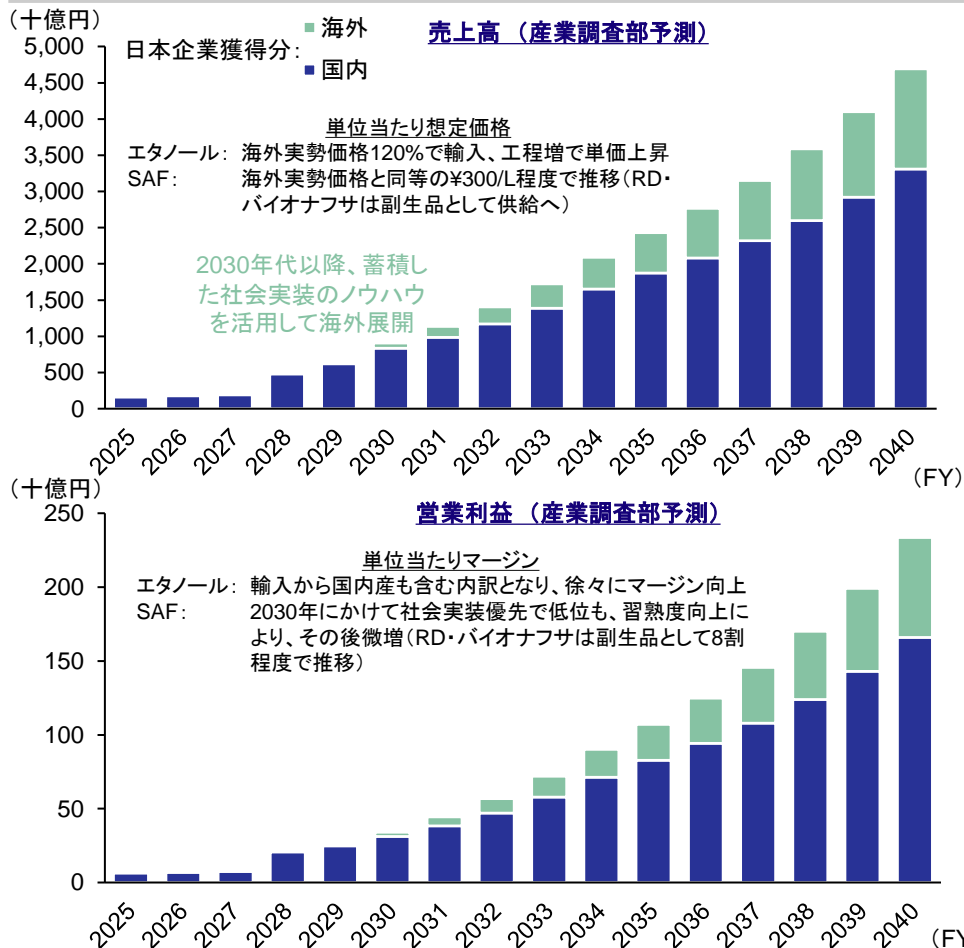


年間5億GJ程度をバイオマス資源より
調達することが可能と想定

2040年にかけて1兆円程度の
石油購入減は可能と想定



日本関連のバイオ原燃料事業の売上高・営業利益(製造・輸入分の販売)



(注) みずほ銀行産業調査部予測

(出所) David J Murphy, *The implications of the declining energy return on investment of oil production*, *The Royal Society*(2014)、Julio Cesar Marques, *Biofuel in the Automotive Sector: Viability of Sugarcane Ethanol*(2014)、NEDO「再生可能エネルギー技術白書(第2版)」、環境省等の各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

産業調査部 次世代インフラ・サービス室 戦略プロジェクトチーム 豊川 晃範 akinori.toyokawa@mizuho-bk.co.jp

[X\(Twitter\)公式アカウント](#) [産業調査部](#)
[「みずほ産業調査」はこちら](#) [発刊レポートはこちら](#)



みずほ産業調査／80号

2026年3月31日発行

© 2026 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp