

食料・農林水産業における GXの推進について

令和4年11月14日
農林水産省

食料・農林水産業のGXへの貢献

- 食料・農林水産業分野は、脱炭素と経済成長の同時実現に大いに貢献できるポテンシャル。
- 「みどりの食料システム戦略」（令和3年5月策定）及び「みどりの食料システム戦略法」（令和4年4月成立、7月施行）に基づき、食料・農林水産業分野における脱炭素・環境負荷低減に向けた変革の取組を推進。
- 農林水産業の生産活動の場である森林・農地・藻場等は、温室効果ガスの吸収源として、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて不可欠な役割を担っており、民間投資を呼び込む観点から、関係者の行動変容も含め、それらの機能強化を図っていく必要。

みどりの食料システム戦略 (令和3年5月策定)

- 食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する新たな政策方針
- 調達から生産、加工流通、消費までの変革を推進し、持続可能な生産と消費を通じた新たな市場を国内外に創出
- 本戦略を国連食料システムサミットで、アジアモンスーン地域のモデルとして打ち出すなど、国際ルールメイキングに参画

2050年までに目指す姿

- 農林水産業のCO₂ゼロエミッション化の実現
- 化学農薬使用量（リスク換算）を50%低減
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- 有機農業の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大
- エリートツリー等の成長に優れた苗木を林業用苗木の9割以上に拡大

等

環境負荷低減に取り組む生産者、事業者を
予算・税制・融資で支援

みどりの食料システム法 (令和4年4月成立・7月施行)

食料システムの関係者（生産者、食品事業者、機械・資材メーカー、消費者等）が一体となって環境負荷低減に向けた取組を推進するための法的枠組みを整備

GXに向けた食料・農林水産業の取組

○森林・木材による脱炭素と経済成長への貢献

○農業機械の電化等



電動草刈機

○化石燃料を使用しない園芸施設



ヒートポンプを活用したCO₂削減

○地域のバイオマスの活用・再エネによる発電



発電プラント

○温室効果ガス削減の「見える化」



○Jクレジットの活用



バイオ炭による炭素貯留

○ブルーカーボン



海草・海藻によるCO₂吸収の取組に向けた技術開発

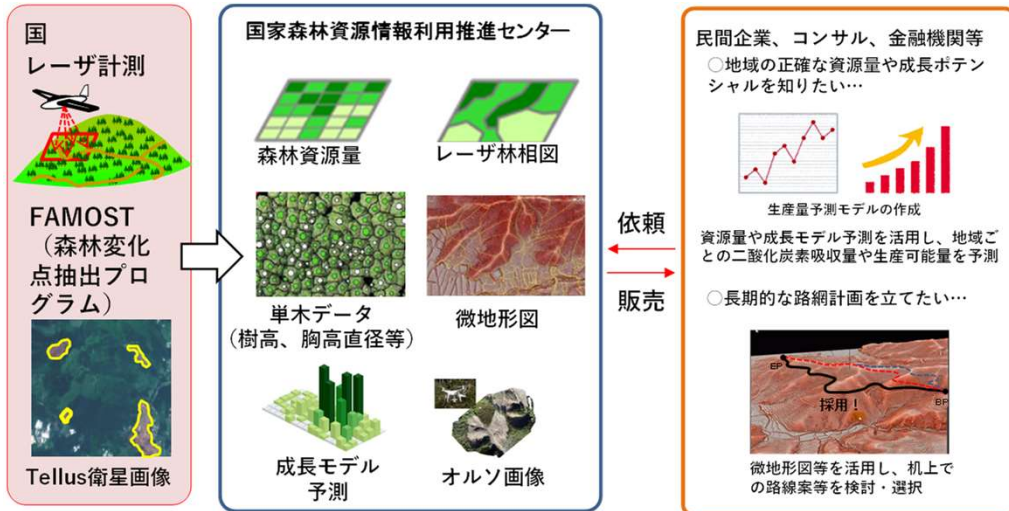
炭素中立型社会への森林の貢献(案) <フォレスト・サーキュラー・エコノミー(森林・木材循環経済)>

- 脱炭素や安全保障など国際社会・経済の潮流が変化中、我が国の3分の2を占め、利用期を迎えている森林を再生可能な“資源”として、その価値を見直し、日本の社会・経済を強靱で持続可能なものとするべく、最大限に活用。
- ESG投資の流れが加速する中で、国内森林資源に対する企業や金融機関の関心は急激に高まっており、高精度な森林情報を早急に整備し、データの提供を行うことで、その関心の高まりに応え森林への投資を促し、吸収力の高い森林造成や木材の炭素貯蔵効果の強化を図る。
- また、日本固有のスギを化学処理して得られる改質リグニンは、高い加工性と高強度、高耐熱性等の特性を備え、プラスチック等の化石資源由来の製品を代替する新素材であり、脱炭素と経済成長に大いに貢献する可能性。

森林へのインパクト投資の加速

- ESG投資の流れが加速する中で、国内森林資源に目を向ける企業や金融機関の関心や問い合わせが急増。
- 一方、国内の森林資源の樹種や蓄積、成長量等については、高精度な情報の整備が遅れており、関心の高まりに応えられていない状況。

○国家森林資源情報利用推進センター(仮称)の設立



- ①国がセンターを設立し、全国の森林の航空レーザ計測・解析を加速
- ②企業や一般に向けた詳細なデータ提供による森林への投資を促し、吸収力の高い森林造成や木材の炭素貯蔵効果の強化を図る

非化石資源由来の製品の開発・普及

- 日本固有の樹木であるスギを原料とし、木材の主要成分であるリグニンを化学処理して得られる改質リグニンは、高い加工性と高強度、高耐熱性等の特性を有する高付加価値素材への展開が期待。
- プラスチックなど化石資源由来の製品を代替する新素材として、用途開発など社会実装に向けた取組を加速する必要。

○改質リグニンによる化石資源由来プラスチックの代替

改質リグニン樹脂を用いた炭素繊維強化材を使用した自動車用外装材ボンネット(試作品)

3Dプリンター用生分解性改質リグニンフィラメントと3Dプリンター造形物

改質リグニンをウーファアの素材として導入したハイレゾスピーカー

- 改質リグニンを利用した繊維強化材(FRP)は、従来製品と比べ、同程度の強度ながら**2割軽量化**。
- 改質リグニンを用いた樹脂による代替が可能と考えられる高性能プラスチック製品の市場規模は**約3兆円**。

- ①商用化に向けて、改質リグニンの大量生産に不可欠な連続生産技術の実証、高機能プラスチック等の用途開発を実施
- ②中山間地域での商用プラント整備、製品製造への投資を促す

農林水産業における脱炭素の「見える化」の推進

○ 現場での環境負荷低減の努力・工夫を「見える化」し、消費者の行動変容や、これに関わる新たなビジネスの展開を促進。

消費者の選択に資する「見える化（ラベル表示）」

農産物のGHG簡易算定シートの作成（コメ、トマト、きゅうりで試行）
生産者の栽培情報を用いて、農地でのGHG排出を試算



その地域での慣行栽培と比較して、当該生産者の栽培がGHG排出を何割削減できているかを評価

消費者等にわかりやすい表示・広報

消費者に訴求しやすいラベル表示や
コミュニケーション手法の検討



削減率を等級表示

環境にやさしい
生産が行われた
農産物等の差別化

消費者に評価される
環境にやさしい
農産物等の供給拡大

J-クレジットの活用促進（バイオ炭による炭素貯留の拡大）

○ 大気中のCO2由来の炭素を分解されにくい炭として農地で隔離・貯留
・農地土壌へのバイオ炭の投入技術等を開発



(参考) GXの方向性 (食料・農林水産業) ①現状・課題

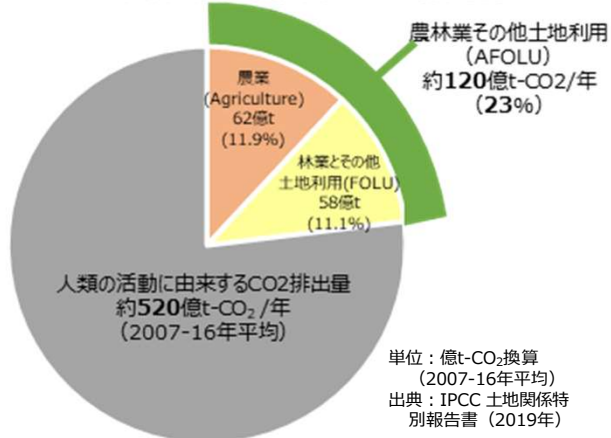
2022年5月13日
クリーンエネルギー戦略中間整理より抜粋

- 生産者の減少・高齢化、自然災害の頻発、肥料原料の殆どを海外依存等の課題に直面する中で、農林水産業や地域の将来も見据えた**持続可能な食料システムの構築**が急務。
- このため、昨年5月、**食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立**に向けた新たな政策方針として、「**みどりの食料システム戦略**」を策定。

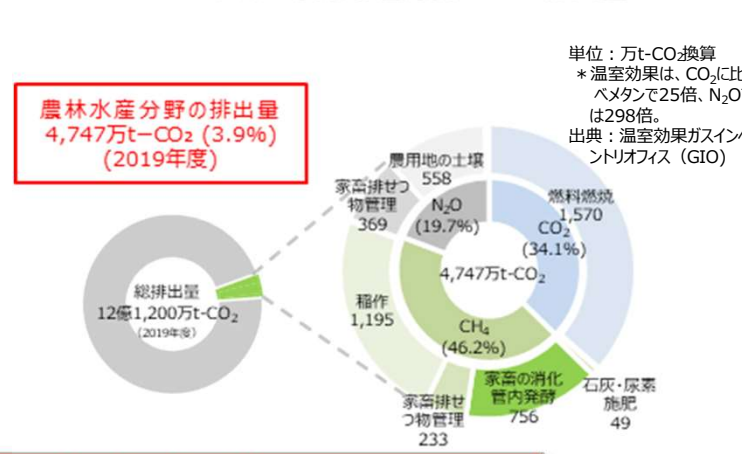
<農林水産分野における温室効果ガス等の現状>

- 世界のGHGの約4分の1が農林業から排出。わが国の農林水産業から排出されるGHGは、燃料燃焼に伴うCO₂や、稲作・家畜生産に伴うメタンの割合が高い。
- 農林水産業は農地や森林、海洋の管理・保全を通じ、それ自身がCO₂吸収源となる産業。一方、生産者の減少・高齢化、肥料原料の殆どを海外依存等の課題に直面。

■ 世界の農林業由来のGHG排出量



■ 日本の農林水産分野のGHG排出量



<海外の動向>

- 世界的な農地土壌の劣化や森林・海洋資源の損失による地球環境への影響が深刻化する中、各国も、様々な政策、プロジェクトを具体化。

<「みどりの食料システム戦略」の策定>

- 昨年5月に、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するため「みどりの食料システム戦略」を策定。
- 本戦略を昨年9月の国連食料システムサミットで、アジアモンスーン地域のモデルとして打ち出すなど、国際ルールメイキングに参画。

食料生産を支える肥料原料の輸入割合
尿素 (N) : 96%、リン酸アンモニウム (P) 及び塩化カリウム (K) : 100%

■ 主な国、地域でのC Nに向けた政策・プロジェクト

エリア	政策の概要
欧州	<ul style="list-style-type: none"> ● EUが森林・草地など「炭素吸収源」の拡張計画を策定 (2021年7月)。 ● 英国の気候変動目標達成と雇用促進にむけた大規模助成プログラム (2021年12月)。 DACCS、BECCS、海洋アルカリ化、CO₂鉱物化 (風化促進) などのプロジェクトを選定。
米国	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存の炭灰やフランキング産業を新エネルギー化推進と共に転換を図る狙い。採掘跡のCCS転用と化石燃料の将来有効活用に重点化、DACCS/BECCS/海藻類炭素固定を国のプロジェクトとして推進
中国	<ul style="list-style-type: none"> ● 中央政府による強力な政策推進に加え、海洋沿岸の省でも独自に計画を策定。風化促進を含むCCUSや海洋におけるネガティブエミッションを推進。

みどりの食料システム戦略の概要

2050年までに目指す姿 (抜粋)

- 農林水産業のCO₂ゼロエミッション化の実現
- 化学農薬の使用量 (リスク換算) を**50%低減**
- 化学肥料の使用量を**30%低減**
- 有機農業の取組面積の割合を**25%(100万ha)に拡大**
- エリートツリー等を林業用苗木の**9割以上に拡大**
- ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において**人工種苗比率100%を実現**

調達、生産、加工・流通・消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷低減のイノベーションを推進

※「ネガティブエミッション技術(NETs)について」(NEDO 技術戦略研究センター)より抜粋

(参考) GXの方向性 (食料・農林水産業) ②取組の方向性

2022年5月13日
グリーンエネルギー戦略中間整理より抜粋

- 食料・農林水産業分野については、「みどりの食料システム戦略」に基づく取組を通じて、**調達から生産、加工・流通、消費までの変革を推進**。
- このため、令和4年4月に成立した「**みどりの食料システム法**」、**各種支援措置**により、関係者の意欲的な取組を後押し。また、中長期のイノベーションの創出に向け、ネガティブエミッション技術を含む研究開発を推進。

<取組の方向性>

- 「みどりの食料システム戦略」に基づき、調達から生産、加工・流通、消費までの変革を推進し、持続可能な生産と消費を通じた新たな市場を国内外に創出し、日本発の新たな国際協調につなげる。
- 経済・社会の変革の観点から、4つの分野（※）について、2050年に向けた道筋、2030年の中間目標（KPI）を示し、工程表にとりまとめ。
※①農林水産業等からのCO2排出削減
②水田・家畜からのメタン・N2O排出削減
③農林水産業におけるCO2吸収・固定
④持続可能な消費の拡大、アジアモンスーン地域等に適した日本発の取組の国際的な展開
- 今後、関係者が一体となって環境負荷低減に向けた取組を推進するため、令和4年4月に成立した「みどりの食料システム法」、各種予算、税制、金融措置による強力な支援を実施。
- 中長期のイノベーションの創出に向け、ムーンショット型研究開発事業、グリーンイノベーション基金の活用を検討の他、アジアモンスーン地域等との国際共同研究により、CO2、N2Oやメタンの排出削減につながる研究開発を推進。

みどりの食料システム戦略の実現に向けた政策の推進

食料システムの関係者（生産者、食品事業者、機械・資材メーカー、消費者等）で**基本理念を共有し**、関係者が一体となって**環境負荷低減に向けた取組を推進するため**、「**みどりの食料システム法**」を令和4年4月に成立。

※ 環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律

- 生産者や地域ぐるみの活動による**環境負荷低減の取組を後押し**する認定制度
- 機械・資材メーカー、支援サービス事業者、**食品事業者等**の取組を後押しする認定制度

予算・税制・融資で促進

【R3年度補正予算・R4年度予算】

化学農業・肥料の低減など地域ぐるみのモデルの先進地区の創出、環境負荷低減に資する基盤技術の開発等の取組を推進

- **みどりの食料システム戦略推進総合対策**（補正25億円・当初8億円）
- **みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業**（補正49億円・当初35億円）
- **環境保全型農業直接支払交付金**（27億円）

その他、施設整備・機械導入に係る補助事業等で**環境負荷軽減の取組への優先配分等**を実施

【みどり投資促進税制の創設】（R4年度税制改正）

みどりの食料システム法に基づき、環境負荷低減に取り組む生産者や事業者による機械・施設等への投資を促進

化学農業・肥料の使用低減に資する機械・施設等を導入する場合の**特別償却**を措置（**機械32%、建物16%**）

【日本政策金融公庫等による資金繰り支援】

- **農業改良資金**等による無利子融資
- 機械・資材メーカー向けの**低利融資**（**新事業活動促進資金**）の拡充等

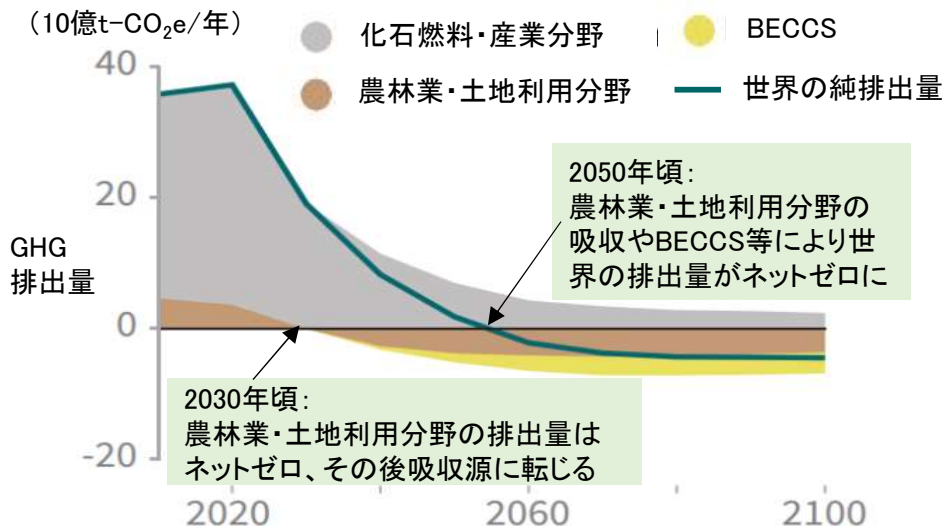
- 農林水産分野のネガティブエミッション技術

光合成（CO2吸収）のフル活用と固定・貯留技術

- **バイオ炭**
バイオ炭（もみ殻、木質など）の農地施用
- **土壌炭素貯留**
緑肥や堆肥など有機物の農地施用
- **スーパー作物**
光合成能力の高い植物の作出
- **原料転換**
高機能バイオ製品・備蓄
- **植林**
エリートツリーの普及と木材由来の新素材
- **ブルーカーボン**
藻場・干潟における炭素貯留増大

- CO₂等の温室効果ガス排出量を抑え、カーボンニュートラルを実現するためには、再エネ導入など化石燃料・産業分野での排出量削減だけでは達成できず、農林業・土地利用分野での吸収の貢献が必要。
- 海外では、木材を持続可能な形で生産している森林が優良な資産として投資の受け皿となっており、ESG投資の一種であるインパクト投資の投資先については、森林分野が1割を占めるという調査結果もある。

■ IPCCの気温上昇を1.5°Cに抑えるための世界の温室効果ガス排出経路のシナリオ



※ IPCC(2018) "Global Warming of 1.5°C"、(公財)地球環境戦略研究所 山ノ下麻木乃、梅宮知佐「気候変動と森林に関する国際動向-COP26の報告」[「林径」2021年12月No.63]を元に作成。

■ COP26における森林関係の成果

○「グラスゴー気候合意」(仮約・抜粋)

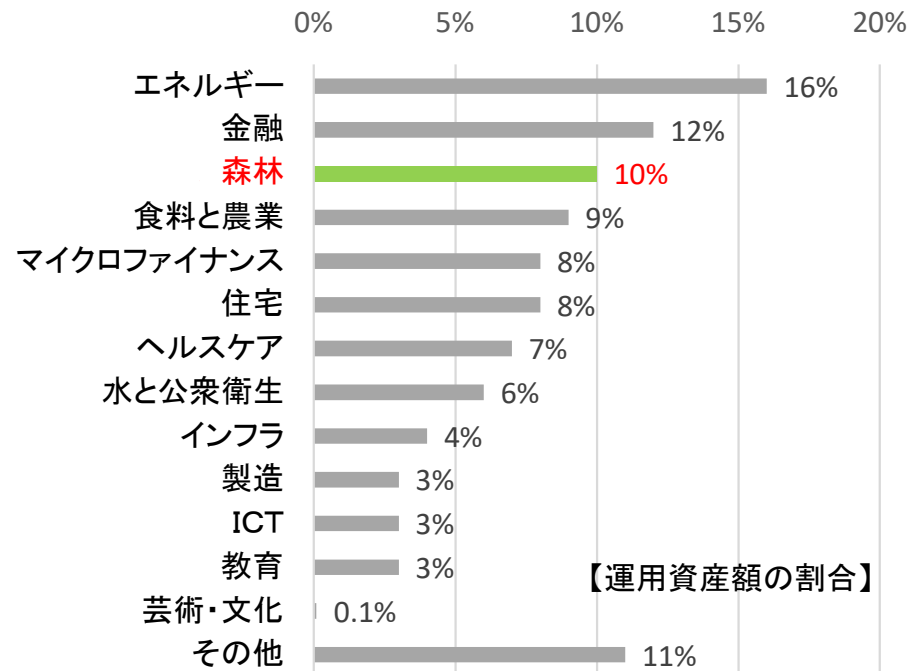
IV. 緩和

21. 自然及び生態系(森林並びに陸域及び海洋生態系を含む。)を、この条約の長期的な世界全体の目標を達成するために温室効果ガスの吸収源や貯蔵庫として機能させるとともに生物多様性を保護することにより、保護、保全及び回復することの重要性を強調する。

○「森林・土地利用に関するグラスゴー・リーダーズ宣言」

➢ 英国主催による首脳級の「森林・土地利用イベント」が開催され、2030年までに森林減少を食い止め、森林の再生に取り組む目標を掲げた宣言に日本を含む141カ国が署名(2021.11.12現在)。

■ インパクト投資の投資先分野(2020)



出典: GIIN "GIIN Annual Impact Investor Survey 2020"

※GIINは、Global Impact Investing Network の略

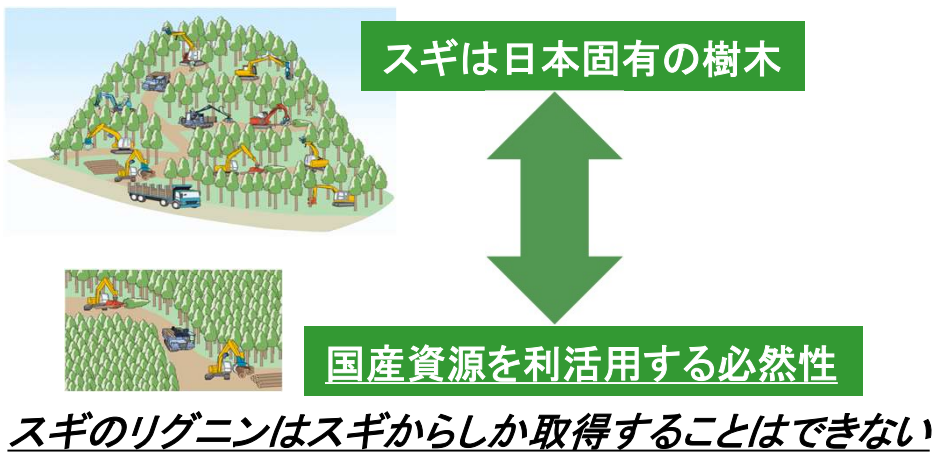
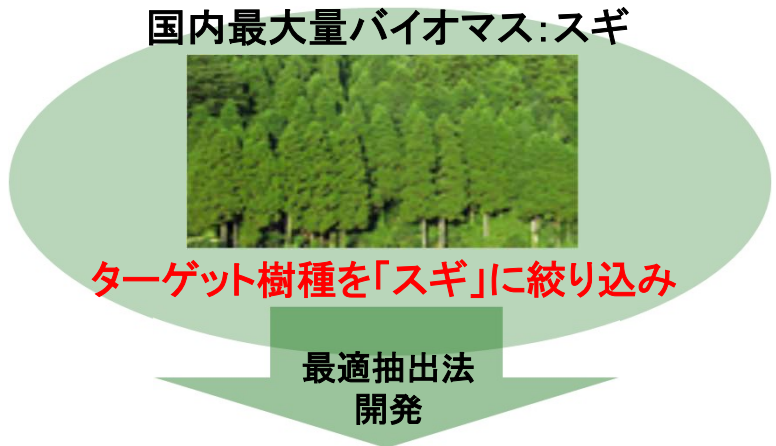
【世界のインパクト投資の現状】

- インパクト投資とは、社会・環境へのインパクト創出とファイナンシャルリターン達成を同時に実現する投資。ESG投資の延長として位置付けられる。
- 世界のインパクト投資は拡大しており、投資先の分野をみると、エネルギー、金融に次いで、森林への投資が多い(運用資産額の1割)。

(参考)

木材のマテリアル利用技術開発(改質リグニン)

- 日本固有の樹木であるスギから、品質が安定し優れた素材である改質リグニンの製造が可能。
- 改質リグニンを様々な材料と複合化することで、石油由来のプラスチック製品と同等の性質でコスト優位な製品を製造可能。



熱に強い

加工しやすい

環境にやさしい

国内資源が原料

PEGリグニン誘導体
(改質リグニン)





熱成形可能(固いものから柔らかいものまで自由にコントロール可能)




改質リグニン



熱溶融紡糸ファイバー



太いものから細いもの(綿状物)まで製造可能



改質リグニンを用いて開発中の製品



電子基板



繊維強化材
(自動車用部材)



タッチセンサ



現状と今後の課題

- 生産者の減少・高齢化、地域コミュニティの衰退
- 温暖化、大規模自然災害
- コロナを契機としたサプライチェーン混乱、内食拡大
- SDGsや環境への対応強化
- 国際ルールメイキングへの参画

「Farm to Fork戦略」(20.5)

2030年までに化学農薬の使用及びリスクを50%減、有機農業を25%に拡大

「農業イノベーションアジェンダ」(20.2)

2050年までに農業生産量40%増加と環境フットプリント半減

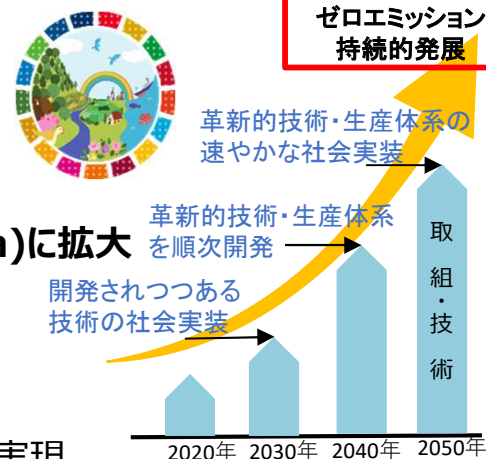
農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務

持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」を策定し、中長期的な観点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進

目指す姿と取組方向

2050年までに目指す姿

- 農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- 低リスク農薬への転換、総合的な病害虫管理体系の確立・普及に加え、ネオニコチノイド系を含む従来の殺虫剤に代わる新規農薬等の開発により化学農薬の使用量(リスク換算)を50%低減
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- 耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大
- 2030年までに食品製造業の労働生産性を最低3割向上
- 2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す
- エリートツリー等を林業用苗木の9割以上に拡大
- ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現



戦略的な取組方向

2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発(技術開発目標)

2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、

今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現(社会実装目標)

※政策手法のグリーン化：2030年までに施策の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中。

2040年までに技術開発の状況を踏まえつつ、補助事業についてカーボンニュートラルに対応することを目指す。

補助金拡充、環境負荷軽減メニューの充実とセットでクロスコンプライアンス要件を充実。

※革新的技術・生産体系の社会実装や、持続可能な取組を後押しする観点から、その時点において必要な規制を見直し。

地産地消型エネルギーシステムの構築に向けて必要な規制を見直し。

期待される効果

経済 持続的な産業基盤の構築

- ・輸入から国内生産への転換(肥料・飼料・原料調達)
- ・国産品の評価向上による輸出拡大
- ・新技術を活かした多様な働き方、生産者のすそ野の拡大

社会 国民の豊かな食生活 地域の雇用・所得増大

- ・生産者・消費者が連携した健康的な日本型食生活
- ・地域資源を活かした地域経済循環
- ・多様な人々が共生する地域社会

環境 将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承

- ・環境と調和した食料・農林水産業
- ・化石燃料からの切替によるカーボンニュートラルへの貢献
- ・化学農薬・化学肥料の抑制によるコスト低減

アジアモンスーン地域の持続的な食料システムのモデルとして打ち出し、国際ルールメイキングに参画(国連食料システムサミット(2021年9月)など)

(参考)

「みどりの食料システム戦略」KPI2030年目標の設定

- みどりの食料システム戦略に掲げる2050年の目指す姿の実現に向けて、中間目標として、新たにKPI2030年目標を決定。(令和4年6月21日みどりの食料システム戦略本部決定)

「みどりの食料システム戦略」KPIと目標設定状況

KPI		2030年 目標		2050年 目標
温室効果ガス削減	① 農林水産業のCO ₂ ゼロエミッション化 (燃料燃焼によるCO ₂ 排出量)	1,484万t-CO ₂ (10.6%削減)		0万t-CO ₂ (100%削減)
	② 農林業機械・漁船の電化・水素化等技術の確立	既に実用化されている化石燃料使用量削減に資する 電動草刈機、自動操舵システムの普及率：50%	技術確立 2040年	
		高性能林業機械の電化等に係るTRL TRL 6：使用環境に応じた条件での技術実証 TRL 7：実運転条件下でのプロトタイプ実証		
		小型沿岸漁船による試験操業を実施		
③ 化石燃料を使用しない園芸施設への移行	加温面積に占めるハイブリッド型園芸施設等の割合：50%		化石燃料を使用しない施設への完全移行	
④ 我が国の再エネ導入拡大に歩調を合わせた、 農山漁村における再エネの導入	2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な 発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩 調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目 指す。		2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁 業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エ ネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村にお ける再生可能エネルギーの導入を目指す。	
農業	⑤ 化学農薬使用量 (リスク換算) の低減	リスク換算で10%低減		11,665(リスク換算値) (50%低減)
	⑥ 化学肥料使用量の低減	72万トン(20%低減)		63万トン (30%低減)
	⑦ 耕地面積に占める有機農業の割合	6.3万ha		100万ha (25%)
食品産業	⑧ 事業系食品ロスを2000年度比で半減	273万トン (50%削減)		
	⑨ 食品製造業の自動化等を進め、労働生産性を向上	6,694千円/人 (30%向上)		
	⑩ 飲食料品卸売業の売上高に占める経費の縮減	飲食料品卸売業の売上高に占める経費の割合：10%		
	⑪ 食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達 の実現	100%		
林野	⑫ 林業用苗木のうちエリートツリー等が占める割合を拡大 高層木造の技術の確立・木材による炭素貯蔵の最大化	エリートツリー等の活用割合：30%		90%
水産	⑬ 漁獲量を2010年と同程度 (444万トン) まで回復	444万トン		
	⑭ 二ホンウナギ、クロマグロ等の養殖における人工種苗比率 養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換	13%		
		64%		100%