

2050年カーボンニュートラルに伴う グリーン成長戦略について

令和3年1月
林野庁

2050年カーボンニュートラル実現の具体的方策の検討

- 2050年カーボンニュートラルを目指し、成長戦略会議や国と地方で検討する新たな場（国・地方脱炭素実現会議）での議論を重ね、地球温暖化対策計画・エネルギー基本計画・パリ協定に基づく長期戦略の見直しの議論を加速

成長戦略会議



グリーンイノベーション戦略推進会議

2020年1月に策定された革新的環境イノベーション戦略に基づき設置

国・地方脱炭素実現会議

地球温暖化対策推進本部

中央環境審議会・産業構造審議会

2016年5月 地球温暖化対策計画（毎年フォローアップを行い、3年ごとに見直し）

総合資源エネルギー調査会

2018年7月、第5次エネルギー基本計画（3年ごとに見直し）
その際、エネルギーミックス（2015年7月）は基本的な方針を堅持。

- 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略などを策定

- 2020年12月に重要分野※における「実行計画」を策定
- 技術課題の進捗管理、革新的環境イノベーション戦略の見直し

※水素、蓄電池、洋上風力、食料・農林水産業など14の重要分野を設定

- 地域における脱炭素の具体的実現方策

- 地球温暖化対策計画
- パリ協定に基づく長期戦略、NDC

- コロナ後を見据えた「地球温暖化対策計画」の見直し
- 日本の削減目標の検討

- エネルギー基本計画、エネルギーミックス

カーボンニュートラルにとって重要な分野の基本的な考え方

- 2050年の社会実装までを見据えると、技術面での目標をさらに深掘る必要性に加えて、**産業・市場面での将来像**を描き、**制度・仕組み**によって社会実装を促すことが必要。
- 社会実装を意識して対応の方向性をまとめることとする。

基本的な考え方

① 2050年カーボンニュートラルに 不可欠な重要分野を特定

→革新的環境イノベーション戦略に
掲げたコスト目標の深掘り

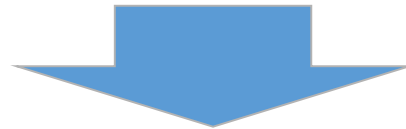
② **社会実装**を強く促すための **制度・仕組み**作り

→規制改革・標準化、国際連
携
→インセンティブ

③ **産業・市場としての重要性**を 明示

→国内外の市場規模の見通し
など

重要分野の例・・・水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力
農林水産分野、パワーエレクトロニクス、ライフスタイル、資源循環など



重要分野の具体的な課題に対して、
政策を総動員した対応の方向性を明記する。

分野毎の「実行計画」（課題と対応、工程表）

※来春のグリーン成長戦略の改定に向けて
目標や対策の更なる深掘りを検討。
（自動車・蓄電池産業など）

足下から2030年、
そして2050年にかけて成長分野は拡大

エネルギー関連産業

輸送・製造関連産業

家庭・オフィス関連産業

①洋上風力産業

風車本体・部品・浮体式風力

⑤自動車・蓄電池産業

EV・FCV・次世代電池

⑥半導体・情報通信産業

データセンター・省エネ半導体
（需要サイドの効率化）

⑫住宅・建築物産業/ 次世代型太陽光産業 （ペロブスカイト）

②燃料アンモニア産業

発電用バーナー
（水素社会に向けた移行期の燃料）

⑦船舶産業

燃料電池船・EV船・ガス燃料船
（水素・アンモニア等）

⑧物流・人流・

土木インフラ産業

スマート交通・物流用ドローン・FC建機

⑬資源循環関連産業

バイオ素材・再生材・廃棄物発電

③水素産業

発電タービン・水素還元製鉄・
運搬船・水電解装置

⑨食料・農林水産業

スマート農業・高層建築物木造化・
ブルーカーボン

⑩航空機産業

ハイブリット化・水素航空機

⑭ライフスタイル関連産業

地域の脱炭素化ビジネス

④原子力産業

SMR・水素製造原子力

⑪カーボンリサイクル産業

コンクリート・バイオ燃料・
プラスチック原料

分野毎の「実行計画」

(9) 食料・農林水産業（森林・林業・木材関係抜粋）

② 温室効果ガス排出削減

—エネルギー調達及び生産から流通・消費段階—

<現状と課題>

- ・農山漁村における豊富な地域資源を最大限活用する再エネ生産・利活用については、さらなる低コスト化・効率化に向けた技術開発、**農山漁村に適する持続的な地産地消型エネルギーシステムの構築**が求められている。
- ・生産から流通・消費段階までの省力化や最適化を図る**スマート技術の開発・社会実装が必要**である。また、動力を化石燃料に依存している**農林業機械・漁船等についても脱炭素化**が求められている。
- ・高層建築物等の木造化等により、他の資材と比べて製造時のエネルギー消費が少ない**木材の利用拡大を図る必要**がある。
- ・**木質バイオマス由来の新素材の開発・普及**等により、プラスチック等の化石燃料由来製品の代替を進めていく必要がある。また、木質バイオマスのエネルギー利用については、森林資源の持続可能性確保の観点から、**カスケード利用（回収・再利用による多段階利用）や、熱効率を踏まえた効率的な利用を図っていく必要**がある。

<今後の取組>

- ・2050年目標「**農林水産業における化石燃料起源のCO₂ゼロエミッション**」等に即した施策を推進する。
- ・**スマート技術の開発・実証・普及**や、**農林業機械・漁船等の電化・水素化**に向けた技術開発を産学官連携の下に行う。
- ・**高層建築物等の木造化**、プラスチック等を代替する**改質リグニン・CNF等の新素材開発**、**高効率な木質バイオマスエネルギー利用（熱利用等）を推進**し、森林資源を多段階利用するカスケード型システムを構築する。
- ・標準仕様に準拠した森林クラウドの導入、自動化機械やクラウドと統合した**ICT生産管理システム等を開発・普及**する。

③ CO₂吸収・固定

<現状と課題>

- ・森林・木材による吸収や排出削減の効果を最大限発揮するため、利用期を迎え、高齢級化に伴い吸収量が減少傾向にある**人工林**について、「**伐って、使って、植える**」という循環利用を確立し、木材利用を拡大するとともに、エリートツリー等の新たな技術も活用し、森林の若返りを進めていく必要がある。
- ・高層建築物等の木造化や木質バイオマス由来の新素材開発など、**大量の炭素を長期間貯蔵する木材利用技術を開発・実装**する必要がある。

<今後の取組>

- ・2050年カーボンニュートラルの実現には、ゼロエミッションが困難な排出源をカバーする**ネガティブエミッションが不可欠**であり、**森林及び木材・農地・海洋における炭素の長期・大量貯蔵を実現する必要**がある。具体的には、
- ・材木育種の高速化等による**エリートツリーの効率的な開発**や、**センシング技術等の活用により主伐後の再造林等を推進**し、森林吸収量の向上を図る。
- ・**高層建築物等の木造化に資する木質建築部材の開発**、**工法の標準化**や**改質リグニン・CNF等の新素材開発**等により、木材による炭素の長期・大量貯蔵を実現する。

○食料・農林水産業分野の 成長戦略「工程表」 (森林・林業・木材関係抜粋)

●導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト低減フェーズ 4. 自立商用フェーズ

●具体化すべき政策手法： ①目標、②法制度（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

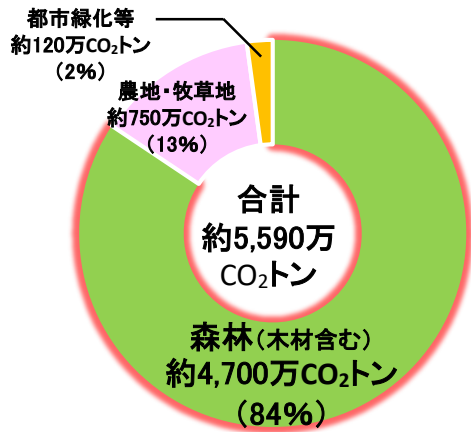
	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
温室効果ガス排出削減	○地産地消型エネルギーシステム構築 地域資源を最大限活用する低コストな再エネ生産・利活用技術、エネルギー需給解析等を踏まえた地域システムの開発					VEMS(農山漁村の地域に合わせたエネルギーマネジメントシステム)の実証		VEMSの導入を拡大
	○農林業機械・漁船の電化・水素化 農林業機械・漁船の電化・水素化を推進					電化システム等を実証		電化システム等の普及・拡大
	○高層建築物等の木造化・バイオマス由来素材 高層建築等の木材利用のための材料規格の検討、国産材高度利用技術の開発					高層木造建築物等の試作・実証		高層木造建築物等の普及
	改質リグニン、CNF等を利用した高機能材料の開発			企業によるプラント実証 ※一部材料は2020年度より実証・普及開始		バイオマス由来素材製品の普及		
CO2吸収・固定	○新世代エリートツリー等の開発・普及 優良系統の探索・選抜・機能遺伝子の解析、優良個体選抜の効率化・高速化					新世代エリートツリー等の苗木生産の実証		★目標(2050年時) 農林水産業における化石燃料起源のCO2のゼロエミッションを実現 優良品種による造林の普及拡大
	自動化機械やクラウドと整合したICT生産管理システム等の開発、センシング技術を活用した造林作業の省力化・軽労化					総合的なスマート林業技術の実証・普及		
	○高層建築物等の木造化・バイオマス由来素材（再掲） 高層建築等の木材利用のための材料規格の検討、国産材高度利用技術の開発					高層木造建築物等の試作・実証		高層木造建築物等の普及
	改質リグニン、CNF等を利用した高機能材料の開発			企業によるプラント実証 ※一部材料は2020年度より実証・普及開始		バイオマス由来素材製品の普及		

參考資料

地球温暖化対策と森林吸収源について

- 地球温暖化防止には、CO₂の排出削減とともに CO₂の吸収源を確保することが重要。2018年度における我が国の吸収量のうち、大部分は森林の吸収量。
- 人工林の高齢級化が進む中、森林吸収量は減少傾向。2050年カーボンニュートラルに向けて、森林吸収量の向上を図ることが重要。

■ 我が国のCO₂吸収量(2018年度実績)



- 我が国の吸収量のうち、8割以上が森林による吸収量
- 森林吸収量には、伐採された木材製品(HWP)の炭素貯蔵量の変化についても計上

日本の総排出量は
12.4億CO₂トン(2018年)

※国立環境研究所:2018年度の温室効果ガス排出量(確定値)について
※四捨五入表記の関係で、各要素の累計と合計値は必ずしも一致しない

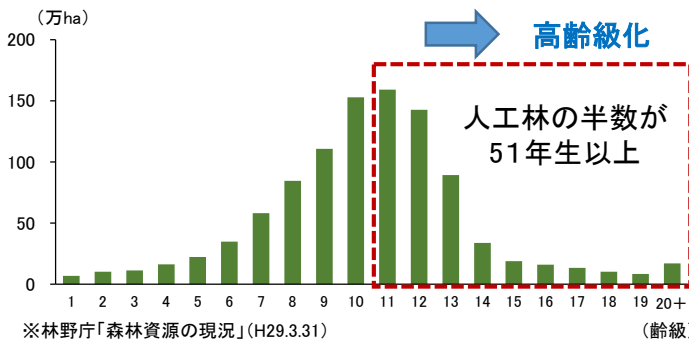
■ 温室効果ガス排出削減と森林吸収量の目標

	京都議定書 第1約束期間 2008~2012年	京都議定書 第2約束期間※ 2013~2020年	パリ協定(期限無し)	
			2021 ~2030年	
日本の 温室効果 ガス削減 目標	期間平均 6% (1990年度 総排出量比)	2020年度 3.8%以上 (2005年度 総排出量比)	2030年度 26.0% (2013年度 総排出量比)	今世紀後半に 人為的な 排出と吸収の均衡
森林 吸収量 目標	期間平均 3.8% (同上記) 4,767万 CO ₂ トン	2020年度 2.7%以上 (同上記) 3,800万 CO ₂ トン以上	2030年度 2.0% (同上記) 2,780万 CO ₂ トン	地球温暖化 対策計画 2050年までに 80%の温室効果ガス排 出削減を目指す 菅総理所信表明 2050年までに 温室効果ガスの 排出を全体として ゼロにする

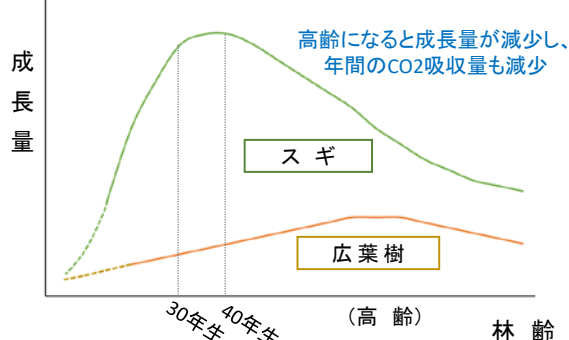
※:我が国は第2約束期間に参加していないが、カンクン合意に基づき、削減目標を条約事務局に登録済

■ 森林資源の状況

【人工林の年齢構成】



【林齢による成長量の違い】



- 我が国の人工林は高齢級化が進行
- 人工林が高齢化すると1ha当たりの吸収量が減少

森林吸収量は長期的に減少傾向

2050年カーボンニュートラルへの森林・木材分野の貢献

- 森林はCO₂を吸収し、固定するとともに、木材として建築物などに利用することで炭素を長期間貯蔵可能。加えて、省エネ資材である木材や木質バイオマスのエネルギー利用等は、CO₂排出削減にも寄与。
- 2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するためには、間伐の着実な実施に加えて、「伐って、使って、植える」という資源の循環利用を進め、人工林の再造林を図るとともに、木材利用を拡大することが有効。

吸収源・貯蔵庫としての森林・木材

森林はCO₂を吸収

- 樹木は空気中のCO₂を吸収して成長

木材はCO₂を貯蔵

- 木材製品として利用すれば長期間炭素を貯蔵

2018年の森林吸収量実績は約4,700万t-CO₂
(うち木材分は約400万t-CO₂)

排出削減に寄与する木材・木質バイオマス

木材は省エネ資材

- 木材は鉄等の他資材より製造時のエネルギー消費が少ない

木造住宅は、非木造(鉄筋コンクリートや鉄骨造等)に比べて
建築段階の床面積当たりのCO₂排出量が約3/5

木質バイオマスは化石燃料等を代替

- マテリアル利用により化石燃料由来製品(プラスチック)等を代替
- エネルギー利用(発電、熱利用)により化石燃料を代替

2019年の木質バイオマスエネルギーによる
化石燃料代替効果は約400万t-CO₂

〔 木質バイオマス燃料を2,000万m³利用
A重油約120万klを熱利用した場合のCO₂排出量相当を代替 〕



2050年カーボンニュートラルに貢献

2050年カーボンニュートラルに向けた森林・木材のイノベーション

- 2050年カーボンニュートラルに向けて、木材利用や再造林等を推進するためのイノベーションが必要。
- 木材利用については、都市の木造化に向けた部材・施工技術、改質リグニン等の木材由来の新素材等の開発、木質バイオマスエネルギーの熱利用等を推進。
- 再造林については、成長に優れたエリートツリー等の効率的な開発や増産技術の確立、造林の省力化等を推進。

木材利用の拡大

森林資源の循環利用のサイクルを確立し、人工林の若返りを図るためにも、木材利用の拡大が不可欠

①都市の木造化の推進

- 非住宅や中高層建築物の木造化に向けた、木質建築部材や設計・施工技術の開発

②改質リグニン等の木材由来の新素材開発

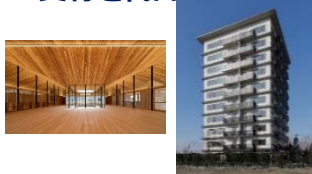
- 改質リグニン、CNFなどの木材由来の新素材について、原料転換技術、低コスト化技術開発

③木質バイオマスエネルギー利用の推進

- 熱利用・熱電併給による高効率なエネルギー利用の推進

都市の木造化

エネルギー多消費型
資材を代替



新素材開発

プラスチックの代替



電子基板



自動車用内外装材 等

エネルギー利用

化石燃料代替



木質バイオマスボイラー



再造林の推進

現状は、木材価格の低迷や造林費用の負担が大きいことから、伐採後の再造林が進んでいない

①イノベーションによる再造林の推進

- 環境制御による効率的な育苗
- ドローンによる苗木運搬、下刈りの省力化など造林作業の軽労化・低コスト化

②エリートツリー・早生樹等の開発・普及

- 間伐等特措法を延長し、エリートツリーの植林を推進
- 林木育種の高速化に向けたブレイクスルー
- 苗木を増産するための親木の増産技術の確立



エリートツリー

