

# BECCS (バイオマス発電CCS) の課題

バイオマス国際アクションデー

2024年10月21日

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク理事長

泊 みゆき

# 日本国内におけるBECCSの動向

- 中国電力、住友重機らは、11.2万kW(45%石炭、55%バイオマス)の防府バイオマス発電所でCCS設備の設計・検討に着手

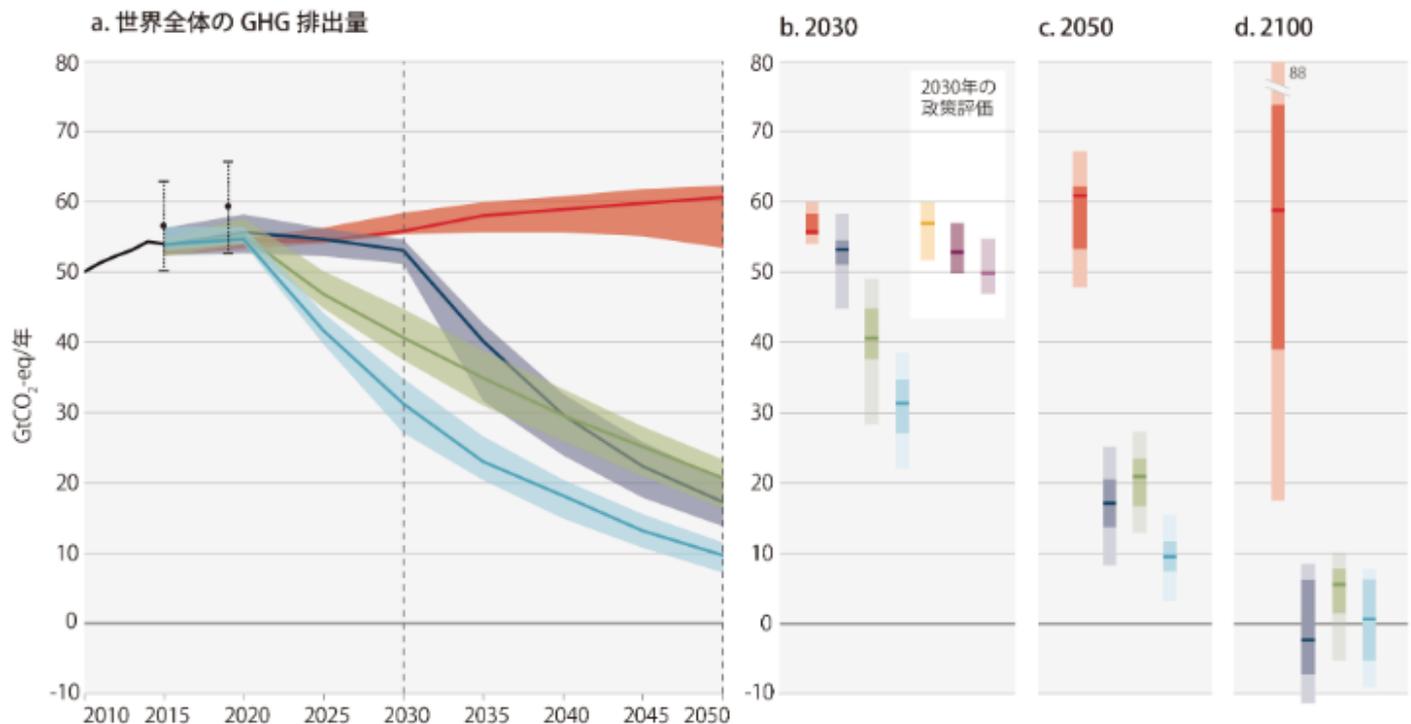
出所: <https://www.global.toshiba/jp/news/energy/2024/09/news-20240924-01.html>

- NEDO、大崎クールジェンは、広島県豊田郡大崎上島町の中国電力大崎発電所内にある実証実験プラントにおいて、CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発」における実証試験を2024年9月開始

- ・石炭ガス化複合発電(IGCC)とCO<sub>2</sub>分離・回収技術等によりCO<sub>2</sub>を90%回収する実証事業を実施
- ・バイオマスを10%混焼し、カーボンニュートラルを目指す

出所: [https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101769](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101769)

COP26 以前に発表された NDC に基づいて予測される世界の GHG 排出量によって、温暖化が 1.5℃ を超えるとともに、2030 年以降に温暖化を 2℃ より低く抑えることが難しくなる可能性が高くなるだろう。



モデル経路

- 実施された政策によるトレンド
- 温暖化を 2℃ に抑制 (> 67%)、または高いオーバーシュート後に温暖化を 1.5℃ に抑制 (> 50%)、2030 年までの NDC
- 温暖化を 2℃ に抑制 (> 67%)
- オーバーシュートしない、または限られたオーバーシュートを伴って温暖化を 1.5℃ に抑制 (> 50%)
- ⋯●⋯ 2015 年、2019 年における過去の GHG 排出量及び不確実性 (黒点は中央値を示す)

2030 年についての政策評価

- 2020 年末までに実施された政策
- COP26 以前の NDC、条件なし要素
- COP26 以前の NDC、条件付き要素を含む

パーセンタイル

- 95
- 75
- 中央値
- 25
- 5

■ 各国が掲げている現状の気候変動対策の目標では、GHG 排出は減らない

■ カーボンマイナスの対策が必要

NCD (Nationally Determined Contribution) 国が決定する貢献

出所: IPCC 第 6 次評価報告書 第 3 作業部会報告書

[HTTPS://WWW.METL.G3JP/POLICY/ENERGY\\_ENVIRONMENT/GLOBAL\\_WARMING/GL](https://www.metl.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/global2/about_ipcc/202310ipccwg3spmthirdversion.pdf)  
[OBAL2/ABOUT\\_IPCC/202310IPCCWG3SPMTHIRDVERSION.PDF](https://www.metl.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/global2/about_ipcc/202310ipccwg3spmthirdversion.pdf)

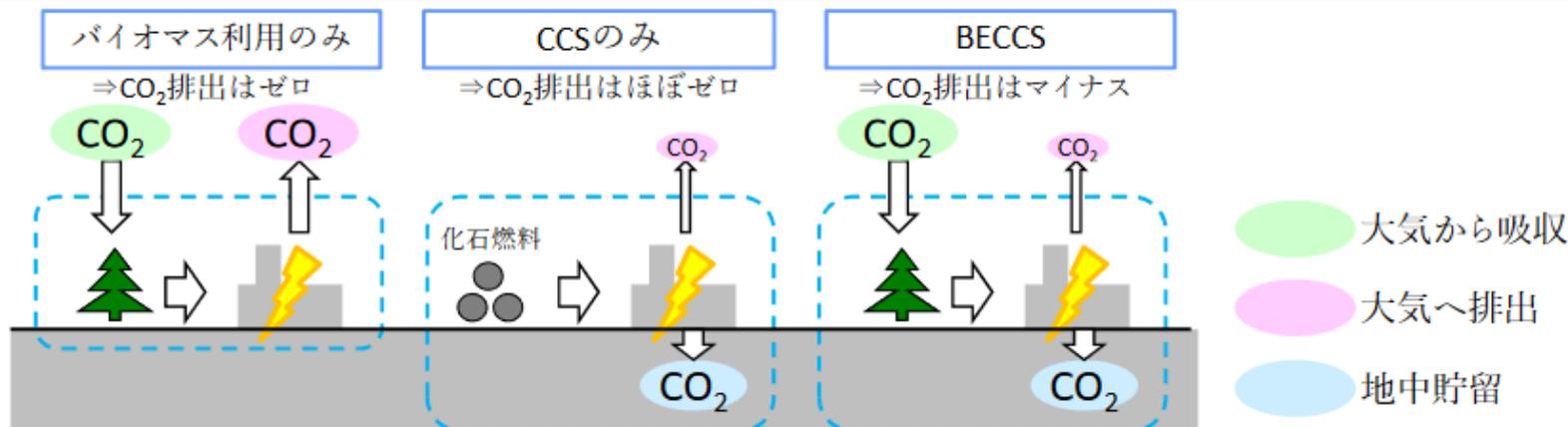
図 SPML4 : モデル化された経路による世界全体の GHG 排出量 (パネル a の煙突状の着色域及びパネル b ~ d の関連する棒グラフ) 並びに短期的な 2030 年に政策評価の結果予測される排出量 (パネル b)。

# BECCSはバイオエネルギー調達リスクも存在

- **BECCS**は、多くの低安定化シナリオにおいて重要な役割を果たす、大規模な正味の負の排出を持つエネルギー供給の見通しを与えるが、課題とリスクも伴う (証拠:限定的、見解一致度:中程度)
- これらの課題とリスクには、CCS技術そのものの他に、CCS施設で用いる 上流のバイオマスの大規模供給に関連するものがある (IPCC AR5 WG3 SPM p.21 25行目)

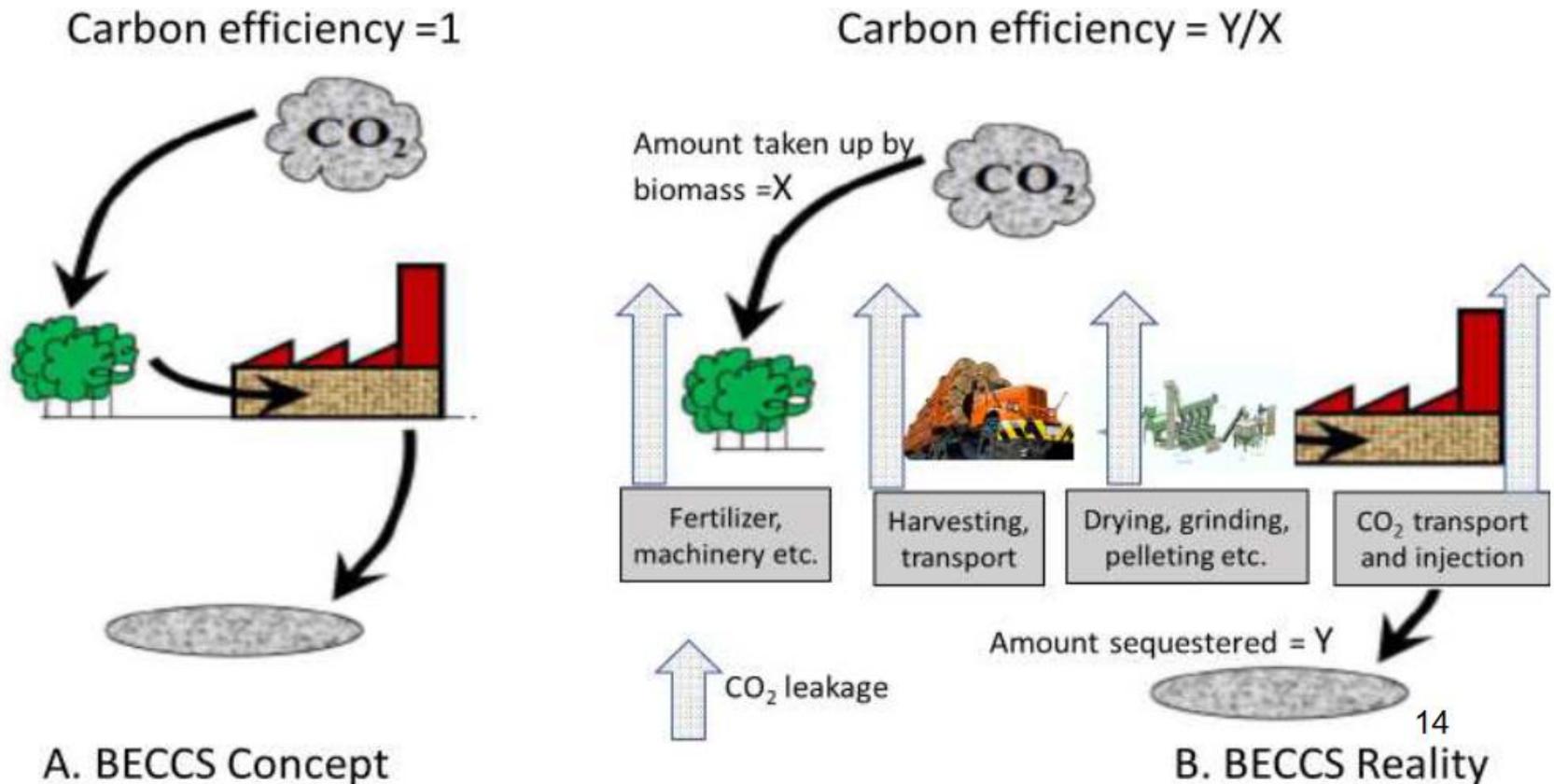
## <バイオエネルギー利用について>

- バイオエネルギーは、緩和において重要な役割を果たし得るが、実施の持続可能性やバイオエネルギーシステムの効率性等考慮すべき課題がある (証拠:確実、見解一致度:中程度)
  - 大規模普及の障壁:土地からのGHGの排出、食料安全保障、水資源、生物多様性の保全及び生計などについての懸念
  - 特定のバイオエネルギー経路が引き起こす土地利用の競合に関係した気候への総体的影響についての科学的議論は未解決のままである (証拠:確実、見解一致度:高い)
  - ライフサイクル排出量の低い選択肢 (いくつかは既に利用可能) はGHG排出量を減らしうるが、結果は場所によって変わり、効率的なシステム、持続可能な土地利用管理・ガバナンスに依存する (IPCC AR5 WG3 SPM p.25 12行目)

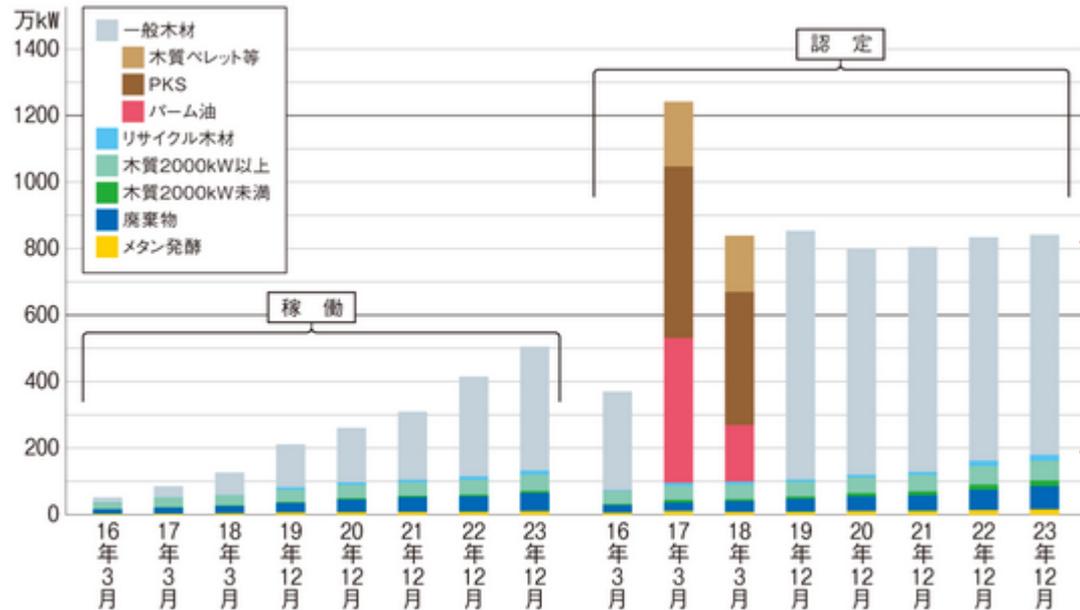


# Is BECCS any Different? バイオエナジーCCSは違う？

- Simple concept is not REALITY 単純な概念は現実ではない



# 1. FITバイオマス発電の状況



■ FIT新規認定の稼働容量、認定容量の7割以上は輸入バイオマスを主な燃料とする一般木材バイオマスの区分

■ 2万kW以上のバイオマス発電は、輸入バイオマスを使用

図：再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)におけるバイオマス発電(新規)の稼働・認定状況

出所：資源エネルギー庁WebsiteよりNPO法人バイオマス産業社会ネットワーク作成

表4：FIT/FIPにおけるバイオマス発電(新規)の稼働・認定状況(2023年末時点)

	メタン発酵	未利用木質		一般木材	リサイクル木材	廃棄物	合計
		2000kW未満	2000kW以上				
稼働件数	266	80	52	95	9	154	656
認定件数	367	215	66	179	14	185	1,026
稼働容量kW	98,727	56,406	485,014	3,721,231	134,502	553,700	5,049,581
認定容量kW	153,999	157,222	593,354	6,615,966	188,957	706,146	8,415,643

出典：資源エネルギー庁Website

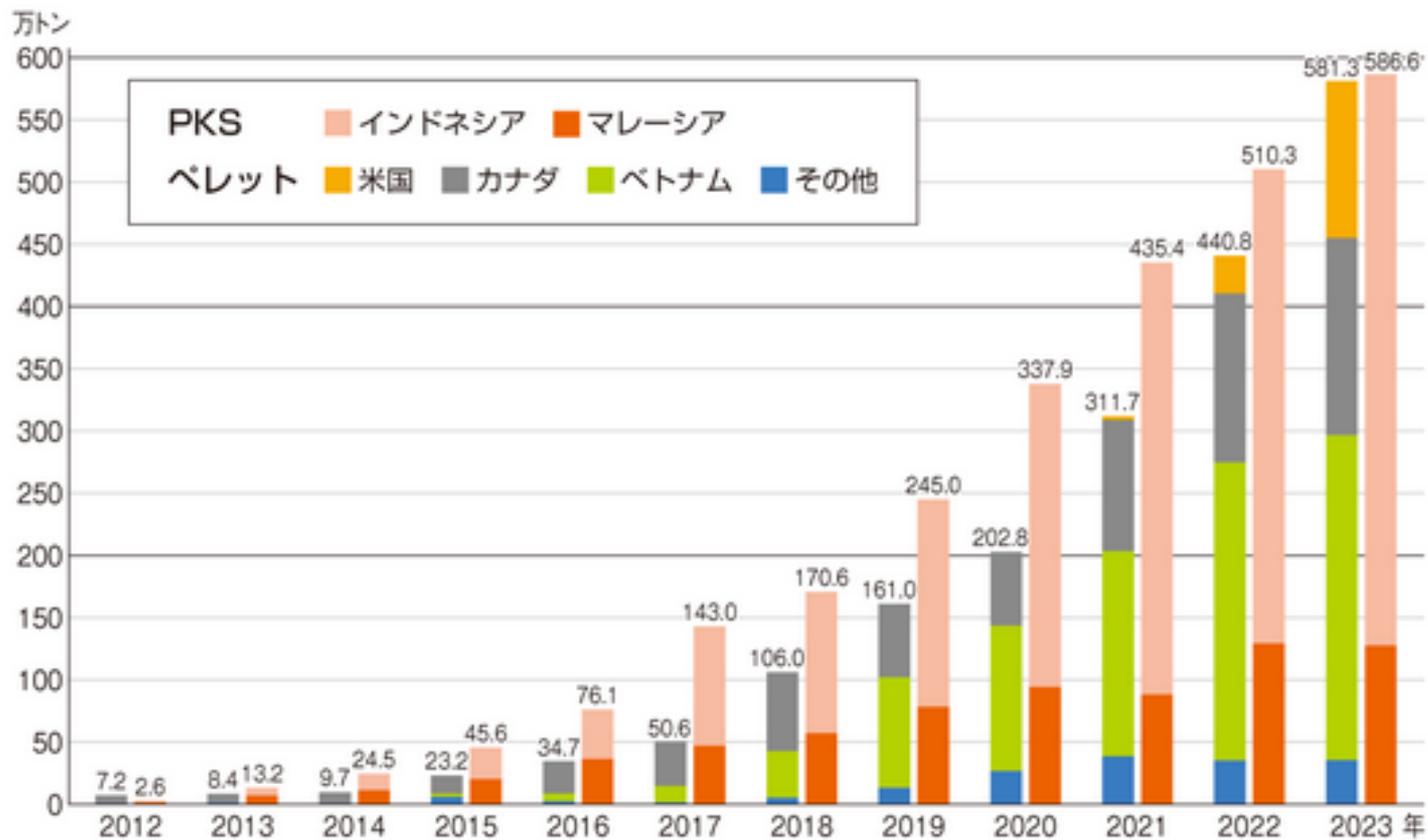


図:PKSおよび木質ペレット輸入量の推移

出所: On-site Report No.596、No.597ほかより  
NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク作成



木質ペレット



アブラヤシ核殻(PKS)

出所: <https://item.rakuten.co.jp/enelabo/japan/11000100>

出所: [https://www.seishop.jp/view/item/00000000599?gad\\_source=1&gclid=EAlalQobChMlZr\\_-qeCPiQMVDhF7Bx14YzxTEAYYASABEgI0\\_\\_D\\_BwE](https://www.seishop.jp/view/item/00000000599?gad_source=1&gclid=EAlalQobChMlZr_-qeCPiQMVDhF7Bx14YzxTEAYYASABEgI0__D_BwE)

# バイオマス発電のGHG排出

■ 2022年度以降のFIT/FIP認定案件には、GHG基準の遵守が義務化

■ 燃焼/森林劣化を入れなくても、生産・加工・輸送でバイオマス発電は、化石燃料発電の半分近い排出量

■ 現状のGHG排出基準では、土地利用転換は森林から農地への転換のみに限られており、森林劣化によるGHG排出量は対象外

■ カナダでは老齢林を皆伐した木材で木質ペレット生産が行われているが、植林後20年たっても炭素蓄積は元の森林の3割に留まる(図)

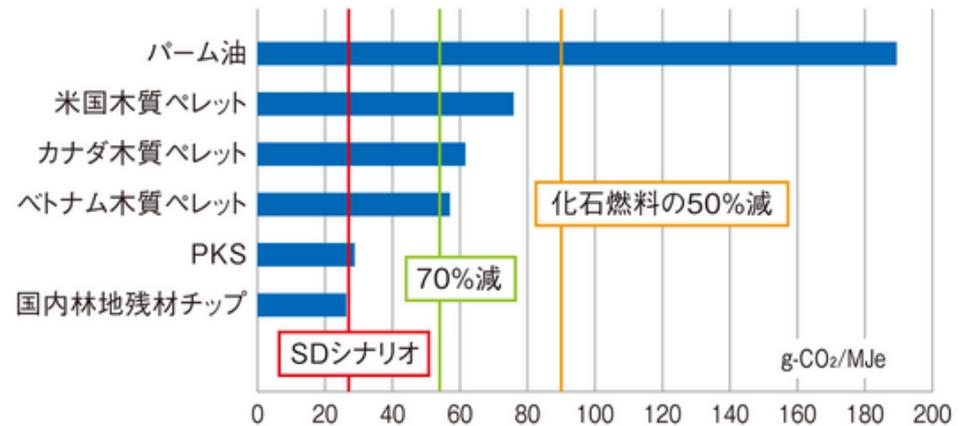


図: バイオマス発電のライフサイクルGHG規定値

出典: 経済産業省 バイオマス持続可能性ワーキンググループ第21回会合資料3等より著者作成

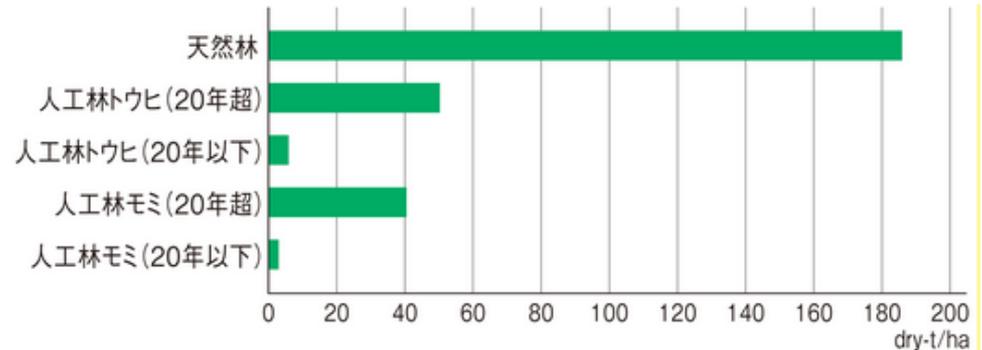


図: 米大陸温帯山系地上部のバイオマス量

出典: 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 4: Agriculture, Forestry and Other Land Usesより著者作成

# カナダ産ペレット

- カナダ産木材の95%は天然林由来
- 原生林や樹齢200年の老齢林を伐採した木材が木質ペレットの原料として使われている
- カナダの業界主導の森林認証では、原生林由来木材でも森林認証を取得することが可能
- 皆伐による土壌からの排出も多量だが、現状では考慮されていない



ペレット会社に伐採が許可されたカナダの原生林エリア（写真提供：CONSERVATION NORTH）

ペレット企業によって伐採されたカナダの  
老齢林

写真提供：地球・人間環境フォーラム

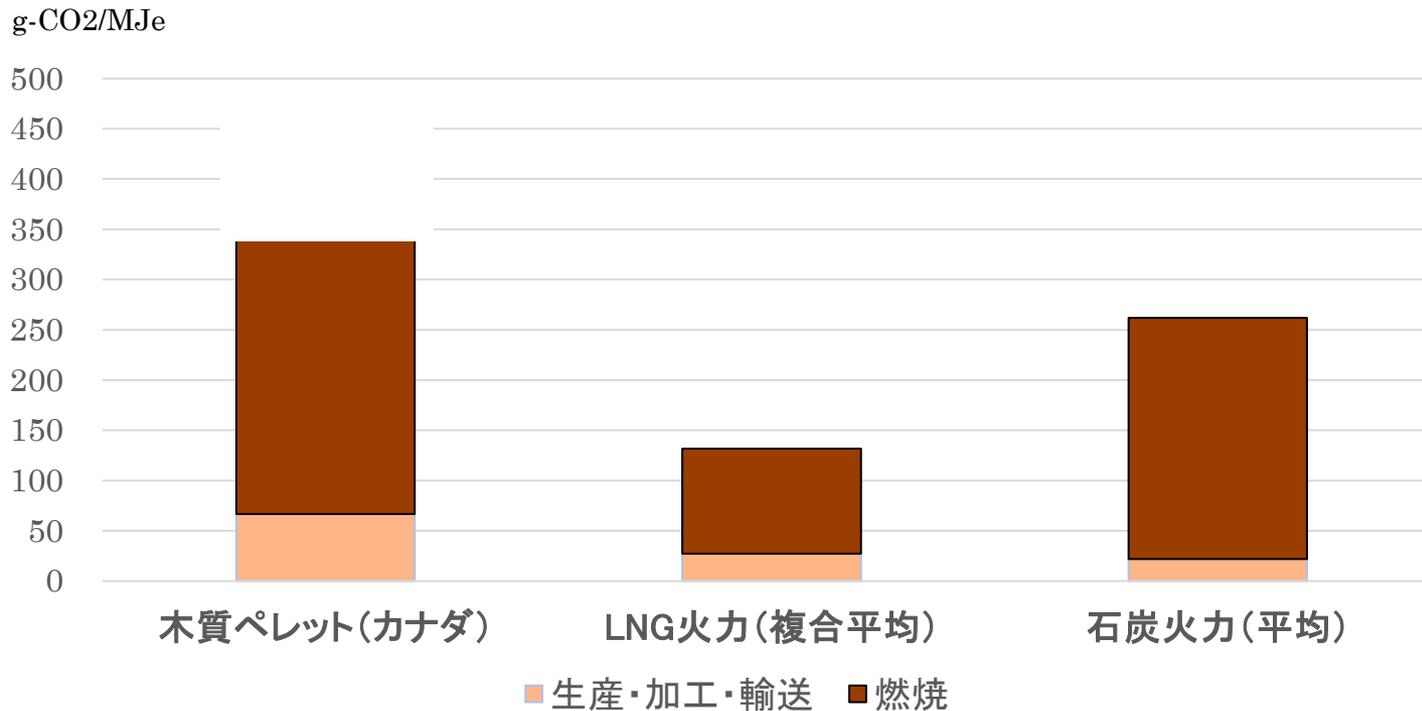


図: カナダの木質ペレットによるバイオマス発電と化石燃料発電のGHG排出量の比較(燃焼/森林劣化による排出を含む。土壌からの排出は含まない)

出典: バイオマス持続可能性ワーキンググループ第19回会合 資料2  
 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 4: Agriculture,  
 電力中央研究所(2016)日本における発電技術のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量総合評価より筆者作成

# IPCC第6次評価報告書 第3作業部会報告書

## 気候変動2022：気候変動の緩和より

- C.11.2 生態系、生物多様性及び人々に対するCDRの影響、リスク及び共便益(コベネフィット)は、その方法、サイト特有の事情、実施及び規模によって大きく異なる(確信度が高い)。
- 再植林、森林経営の向上、土壌炭素隔離、泥炭地の回復、及びブルーカーボン管理は、文脈にもよるが、生物多様性と生態系機能、雇用、及び地域の生計を強化しうる方法の例である(確信度が高い)。
- 対照的に、BECCSやバイオ炭のための新規植林やバイオマス作物の生産は、下手に実施された場合、特に大規模に実施されたり土地の保有が不安定な場所で実施された場合、生物多様性、食料や水の安全保障、地域の生計、先住民の権利など、社会経済的及び環境的な悪影響を及ぼしうる(確信度が高い)。

出所:

[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/global2/about\\_ipcc/202310ipccw\\_g3spmthirdversion.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/global2/about_ipcc/202310ipccw_g3spmthirdversion.pdf)

# BECCSの問題点

## ■ バイオマスはカーボンニュートラルか？

→生産、加工、輸送におけるGHG排出が多い

## ■ バイオマス発電は発電効率が低く、他の再エネや熱利用に比べてGHGが多い

## ■ 熱量あたりの燃焼によるCO<sub>2</sub>排出は石炭より多い

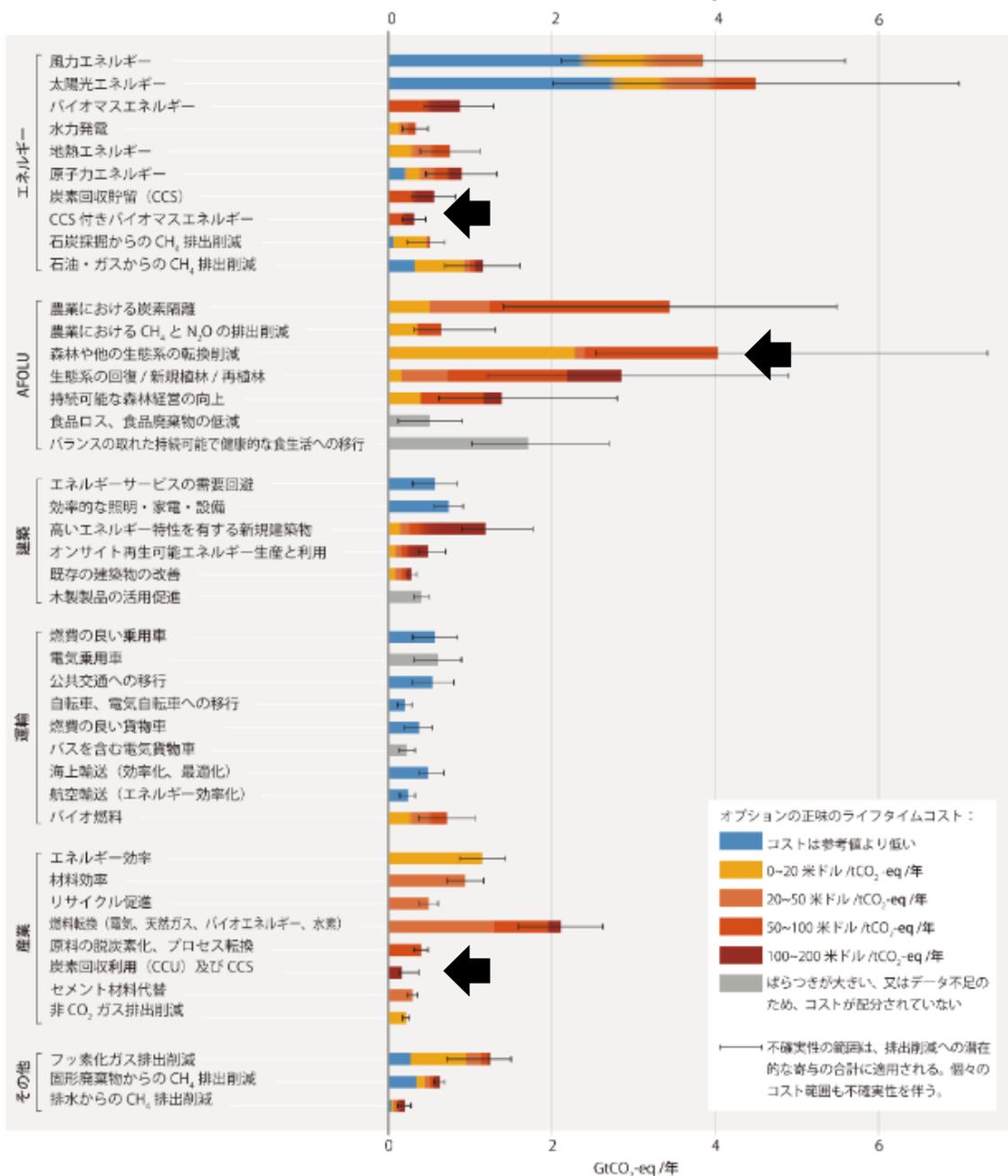
## ■ 森林を伐採した場合、土壌中の炭素放出、森林劣化、元の炭素蓄積が回復するまでにタイムラグが生じる、あるいは回復しないリスクがある

## ■ そもそもIPCCは、BECCSのバイオマス発電の燃料をエネルギー植林、エネルギー作物によるBECCSを想定 (こちらにもLCA、土地／食料との競合、生物多様性リスクなどがある)

## ■ CCSの問題点

## ■ 森林保全と比較して、3～10倍程度削減コストが高い

## ■ 代替案としてのバイオ炭:コストが高く大量に生産することは困難だが、CCSよりリスクは低いと考えられる



出所: IPCC 第 6 次評価報告書 第 3 作業部会報告書  
 気候変動 2022: 気候変動の緩和  
 政策決定者向け要約 (SPM)  
[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/global2/about\\_ipcc/202310ipccwg3spmthirdversion.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/global2/about_ipcc/202310ipccwg3spmthirdversion.pdf)

# まとめ

- そもそも、森林を伐採したバイオマス燃料は気候変動対策として不向き
- BECCSはコストが高く、リスクも大きい
- 気候変動対策の数合わせにバイオマスを使うと、むしろ逆行するリスクが高い
- まず、よりコストが低くリスクの低い対策から着手すべき