バイオマス持続可能性の基礎

Göran Berndes, IEA Bioenergy & Chalmers University, Sweden

Renewable Energy Institute event, 18 January 2024
Biomass for Net Zero - Deployment in Japan in Light of Latest Global Discussions

今日は話しません...

- バイオエネルギーは全てのセクターで有効
- バイオエネルギーとSDGの多様な繋がり
- 相乗効果とトレードオフ
- ガバナンスが重要

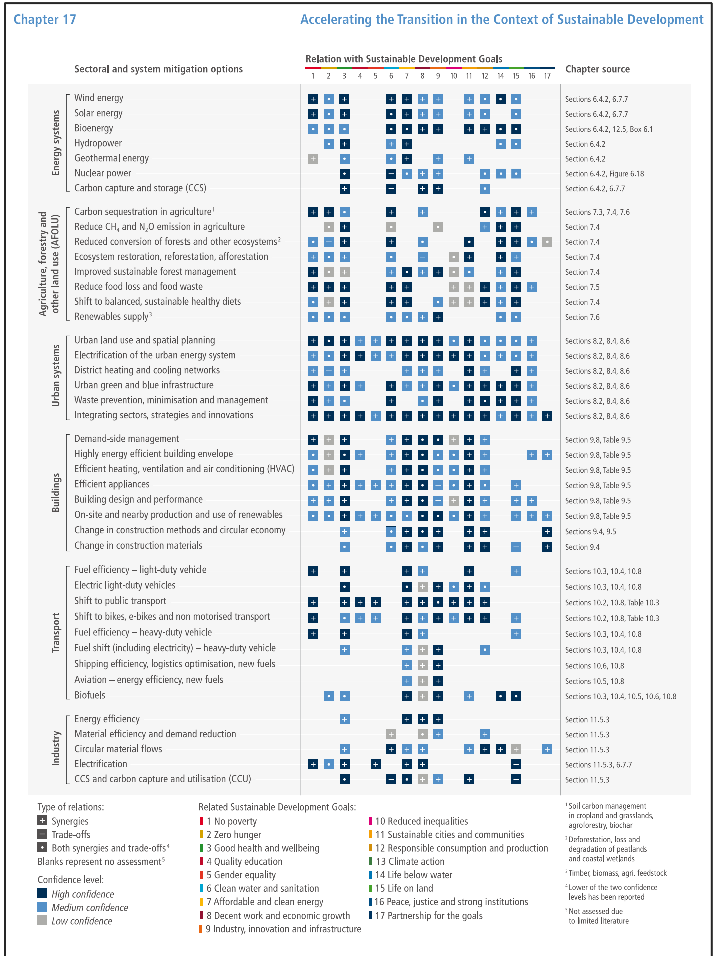
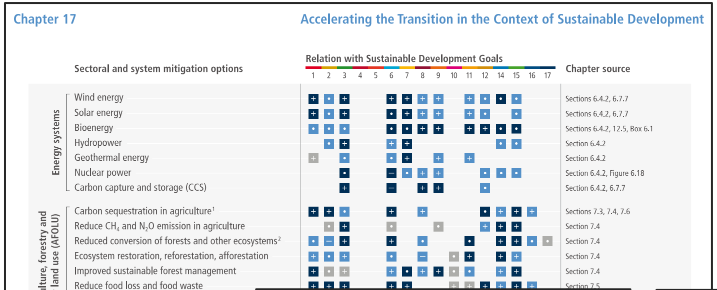


Figure 17.1 | Trade-offs and synergies between sectoral mitigation options and the Sustainable Development Goals (SDGs).

今日は話しません…



Chapter 17
Accelerating the Transition in the Context of Sustainable Development
Sectoral and system mitigation options
Relation with Sustainable Development Goals
Chapter source
Energy systems
Wind energy
Solar energy
Bioenergy
Hydropower
Geothermal energy
Nuclear power
Carbon capture and storage (CCS)
Carbon sequestration in agriculture
Reduce CH4 and N2O emission in agriculture
Reduced conversion of forests and other ecosystems
Ecosystem restoration, reforestation, afforestation
Improved sustainable forest management
Reduce food loss and food waste

IEA Bioenergy
Approaches to sustainability compliance and verification for forest biomass
Project report
IEA Bioenergy: Task 45
January 2023
Technology Collaboration Programme
land
Article
Contribution of Biomass Supply Chains for Bioenergy to Sustainable Development Goals
M. Jean Blair, Bruno Gagnon, Andrew Klain and Biljana Kulišić
Special Issue
Bioenergy and Land
MDPI
IEA Bioenergy
How can biomass supply for bioenergy deliver multiple benefits and contribute to sustainable development goals?
Report from Joint IEA Bioenergy and GBEP Workshop held online on 15 - 16 June 2021
IEA Bioenergy
February 2022
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Technology Collaboration Programme
Renewable and Sustainable Energy Reviews
Land use for bioenergy: Synergies and trade-offs between sustainable development goals
IINAS
GBEP
Sustainability governance of bioenergy and the broader bioeconomy
Final draft
Pamplona, Darmstadt & Utrecht, August 2021

Type of relations:
Synergies
Trade-offs
Both synergies and trade-offs
Blanks represent no assessment
Confidence level:
High confidence
Medium confidence
Low confidence
Related Sustainable Development Goals:
1 No poverty
2 Zero hunger
3 Good health and wellbeing
4 Quality education
5 Gender equality
6 Clean water and sanitation
7 Affordable and clean energy
8 Decent work and economic growth
9 Industry, innovation and infrastructure
10 Reduced inequalities
11 Sustainable cities and communities
12 Responsible consumption and production
13 Climate action
14 Life below water
15 Life on land
16 Peace, justice and strong institutions
17 Partnership for the goals
Figure 17.1 | Trade-offs and synergies between sectoral mitigation options and the Sustainable Development Goals (SDGs).

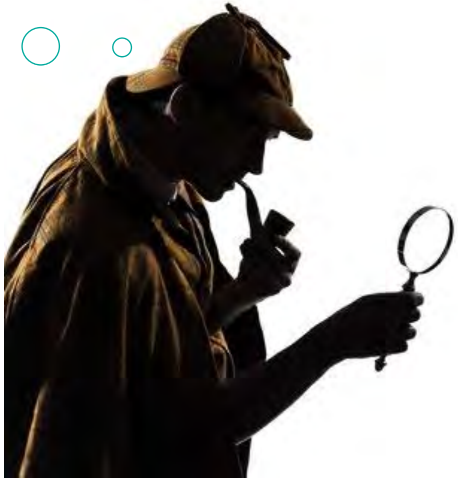
本日は...

バイオマス, 炭素サイクル, 気候

有益な土地利用変化

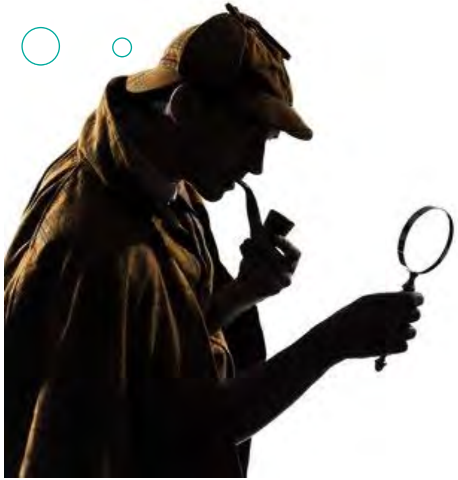
バイオマス、炭素サイクル、気候

~~世界を温暖化させるCO_2排出について、両方の車からの違いはない…~~



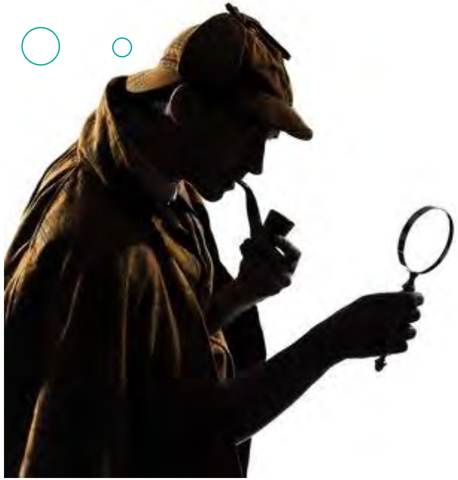
バイオマス、炭素サイクル、気候

バイオ燃料を利用するときのサプライチェーン排出以外に排出されたCO_2は、大気から除去されるため、バイオ燃料の使用は気候変動に影響しない…



バイオマス、炭素サイクル、気候

バイオ燃料の使用は、炭素の機会費用のため、大量のCO_2排出を引き起こす…



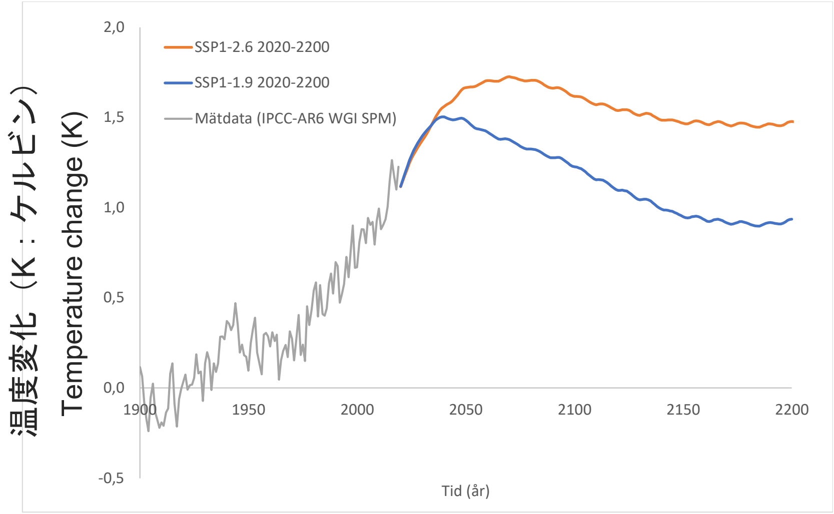
図解

以降のスライドは、化石燃料とバイオマス燃料の利用が、世界の平均気温にどのように影響するかを示す

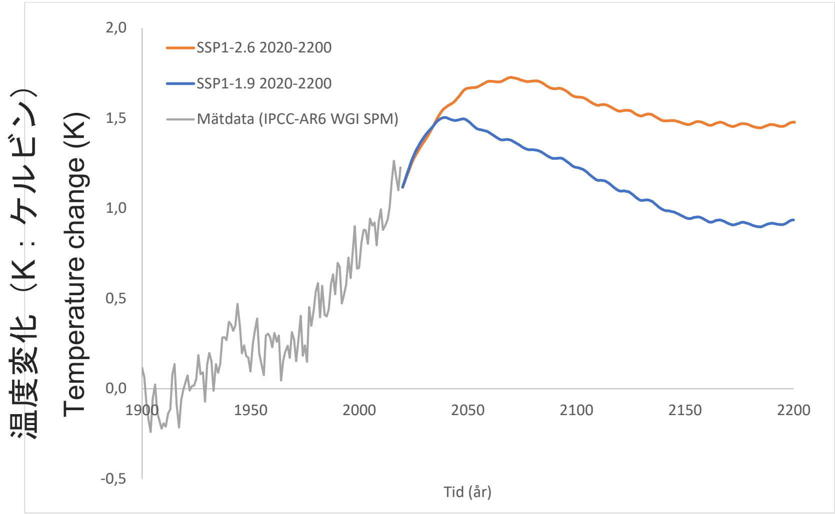
燃料の中の化石/バイオマスの炭素に注目する

以下のグラフは、IPCCの第6次影響評価レポートに関連した気候モデルと研究に用いられたIPCCの SSP1-1.9とSSP1-2.6シナリオにおいて、 世界の平均気温が時間とともにどのように変化するかを示す。

これらのIPCCシナリオは、化石燃料とバイオエネルギー利用による気温への影響を図解するために用いられる。



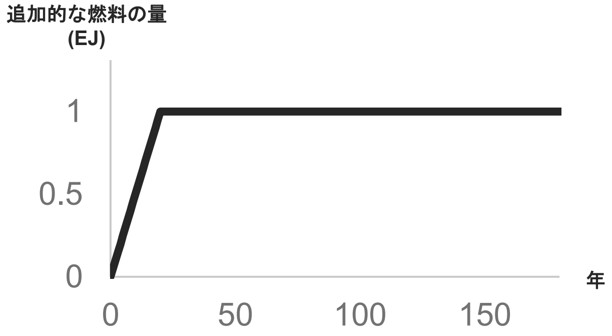
問い:
より多くの燃料が使用されたとき、世界の平均気温は、図に示された展開から、どのように変化していくだろうか？



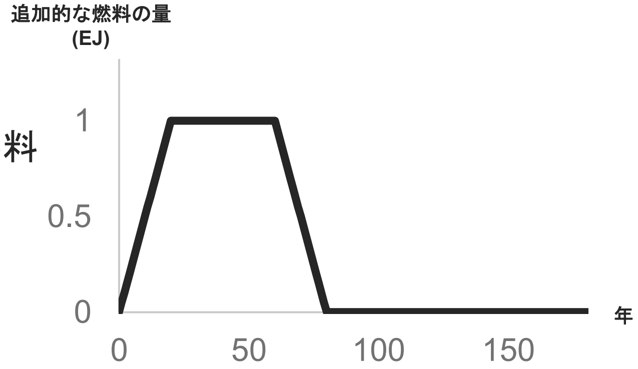
二種類のシナリオ, 下記のとおり

より多くの燃料は石炭、天然ガス、もしくは（主として）製材とパルプ材の生産のための管理された森林から得られるバイオマス由来の燃料とする.

「永遠に」より多くの燃料



「しばらくの間」より多くの燃料

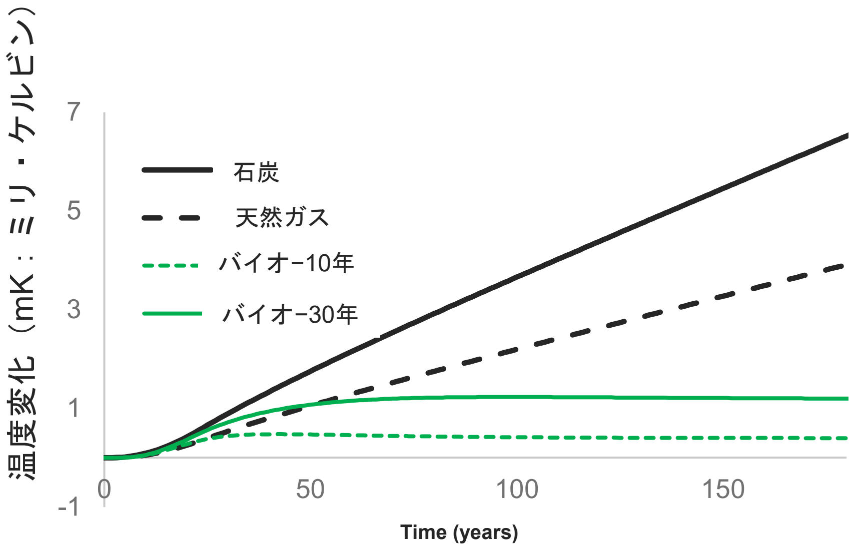


バイオマス由来の燃料の生産は、下記のバイオマスから行われる:

- エネルギー利用がなければ、森林内で10年と30年以内で分解される森林残渣
- 社会の中で10年もしくは30年の残存期間を持つ他の製品を生産するために使用されるであろう木材

エネルギー利用される森林バイオマスの増加を除いては、森林セクターの変化なし

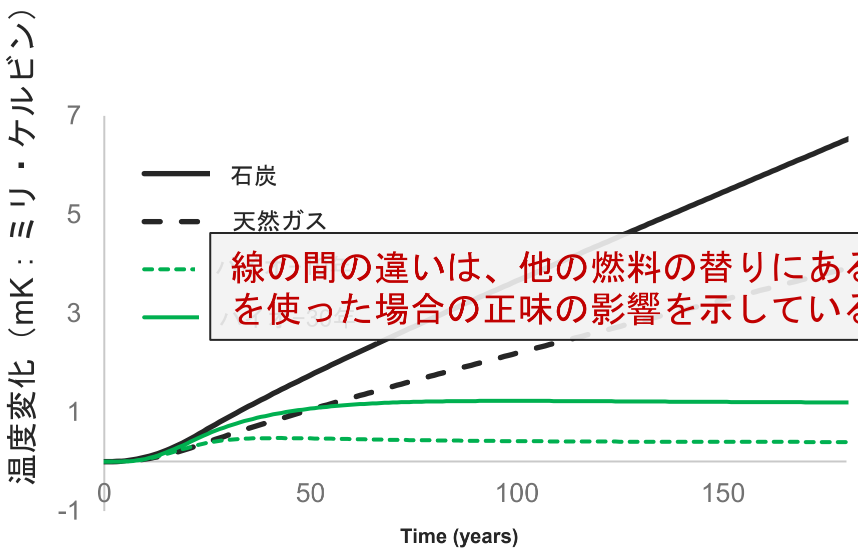
燃料を「永遠に」使う場合の気温への影響



化石燃料については、温度上昇は煙突と排気口からのCO_2の累積排出と線形的な関係にある

バイオ燃料の場合は、これに当てはまらない。その替りに、どの種類のバイオマスを使うかによって決まるレベルで、温度への影響は一定になる。

燃料を「永遠に」使う場合の気温への影響

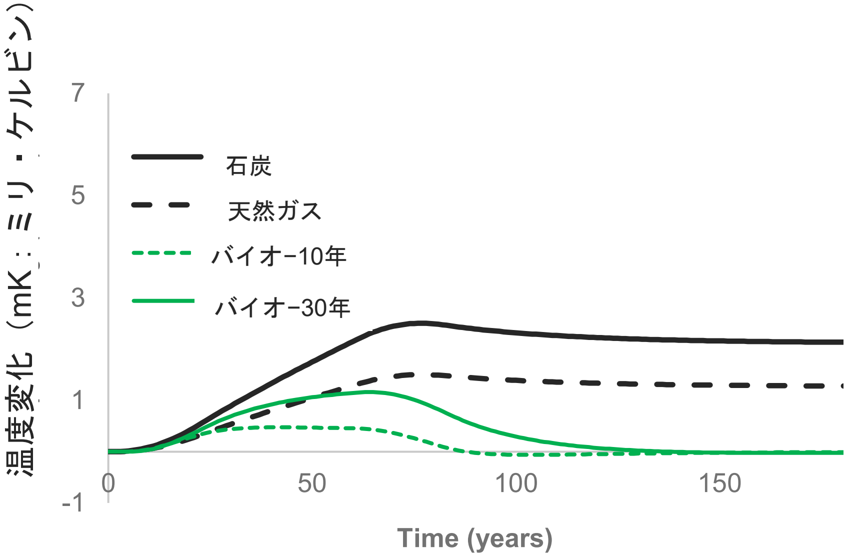


線の間の違いは、他の燃料の替りにある燃料を使った場合の正味の影響を示している

化石燃料については、温度上昇は煙突と排気口からのCO_2の累積排出と線形的な関係にある

バイオ燃料の場合は、これに当てはまらない。その替りに、どの種類のバイオマスを使うかによって決まるレベルで、温度への影響は一定になる。

燃料を「しばらくの間」使う場合の気温への影響

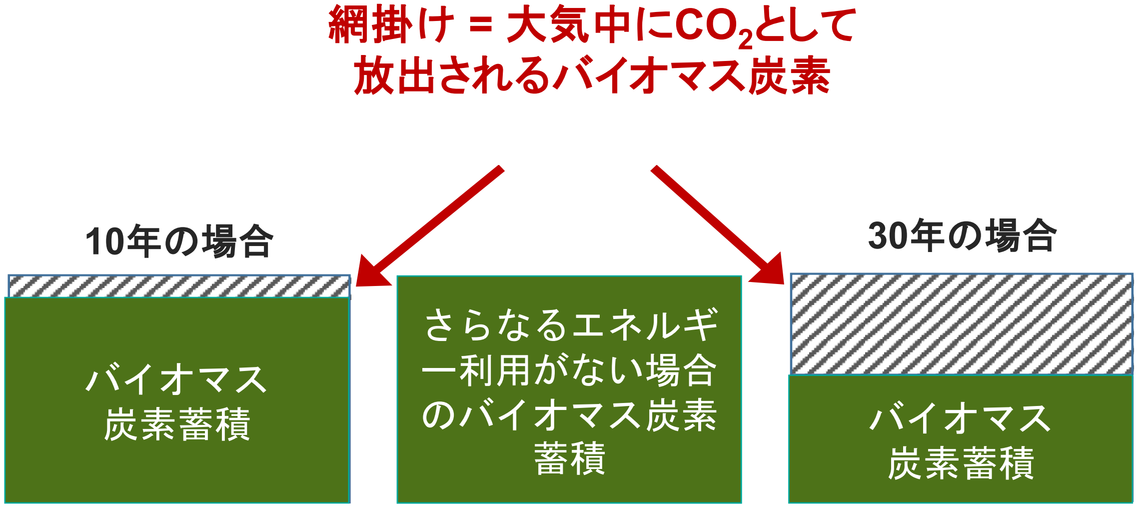


化石燃料利用にともなう温度への影響は、燃料利用が停止した後も長期間継続する

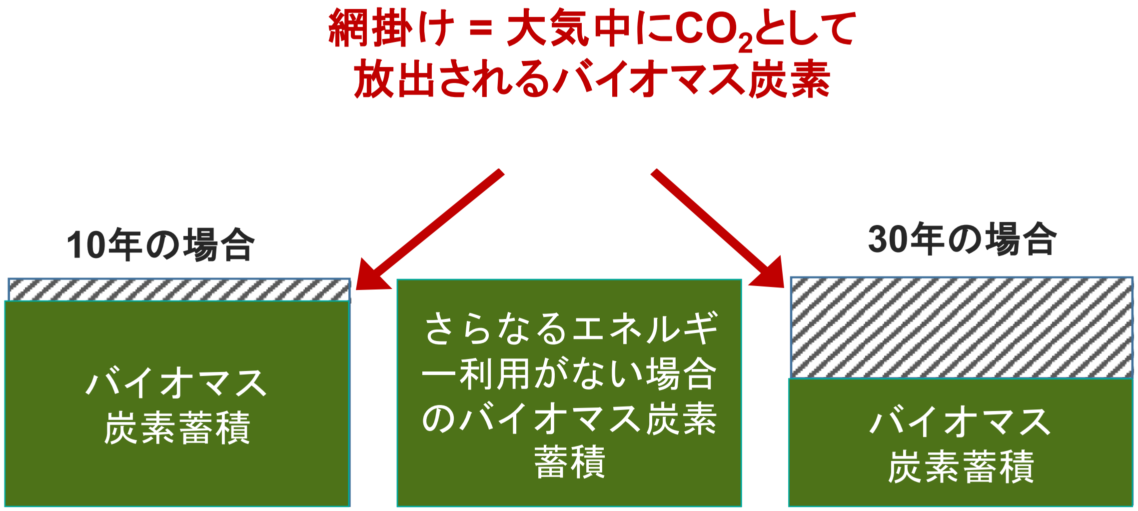
バイオマス燃料の場合は、燃料利用が終わった後、温度影響はゼロに向かって減少する

CHALMERS

気温への影響は、土壌と植生、バイオマス由来の製品中の炭素蓄積量の変化で決定されるが、どのバイオマスが燃料生産に使われるかに依存する

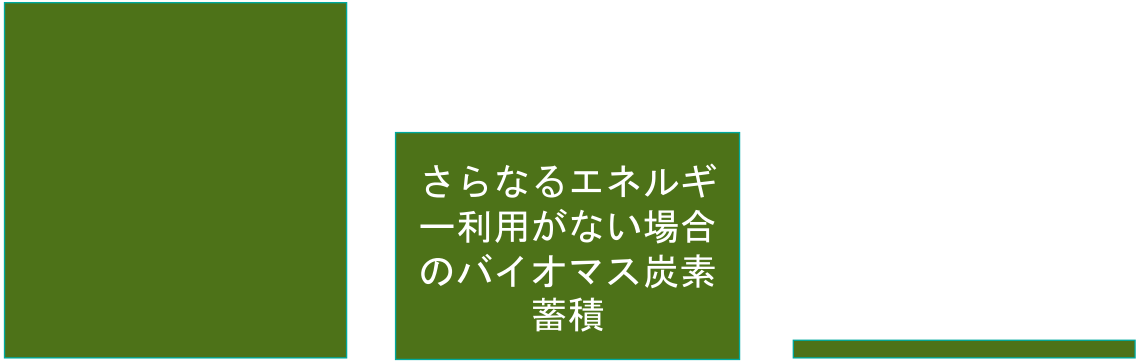


森林セクターには、エネルギー利用される森林バイオマスの増加を除いては、その他の変化がないと想定



森林セクターには、エネルギー利用される森林バイオマスの増加を除いては、その他の変化がないと想定

しかし、森林セクターは他の方法でも変化するかもしれない



森林拡大
持続可能な森林経営
より多くのバイオマス由来の製品

過剰収奪

バイオマス, 炭素サイクル, 気候

- バイオエネルギーのサプライチェーン排出は大幅に削減できるが、**生物起源炭素のバランスは気候便益の重要な決定要素であり続ける**
- 植生、土壌、バイオマス由来製品中の**炭素蓄積**は、土地セクターがより多くのバイオマスをエネルギーのために供給するとき、増加することも減少することもありえる
- バイオマス、炭素サイクル、気候を巡る混乱：要点を説明し、誤解を解くことが大切

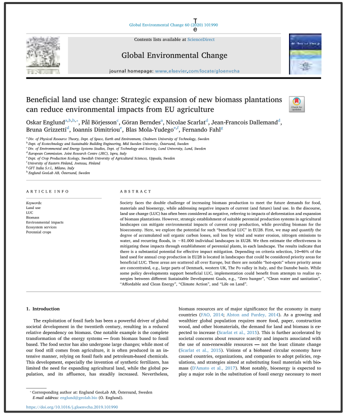
時間があれば...

バイオマス, 炭素サイクル, 気候

有益な土地利用変化

CHALMERS

有益な土地利用変化


Global Environmental Change 60 (2020) 101990

Contents lists available at ScienceDirect

Global Environmental Change

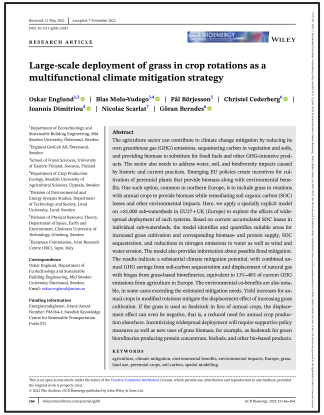
journal homepage: www.elsevier.com/locate/gloenvcha

Beneficial land use change: Strategic expansion of new biomass plantations can reduce environmental impacts from EU agriculture

ARTICLE INFO

ABSTRACT

1. Introduction

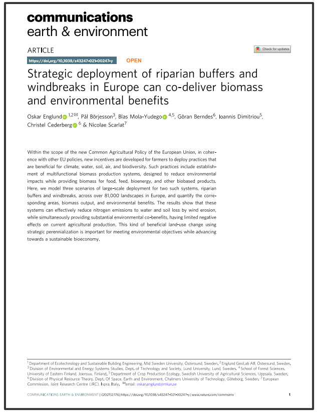

RESEARCH ARTICLE

Large-scale deployment of grass in crop rotations as a multifunctional climate mitigation strategy

Oskar Englund | Blas Mola-Yudego | Pål Börjesson | Christel Cederberg | Ioannis Dimitriou | Nicolae Scarlat | Göran Berndes

Abstract

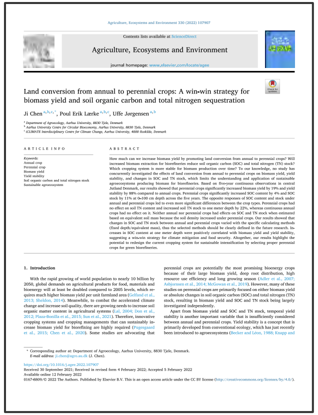
KEYWORDS


communications earth & environment

ARTICLE

OPEN

Strategic deployment of riparian buffers and windbreaks in Europe can co-deliver biomass and environmental benefits


Agriculture, Ecosystems and Environment

Land conversion from annual to perennial crops: A win-win strategy for biomass yield and soil organic carbon and total nitrogen sequestration

ARTICLE INFO

ABSTRACT

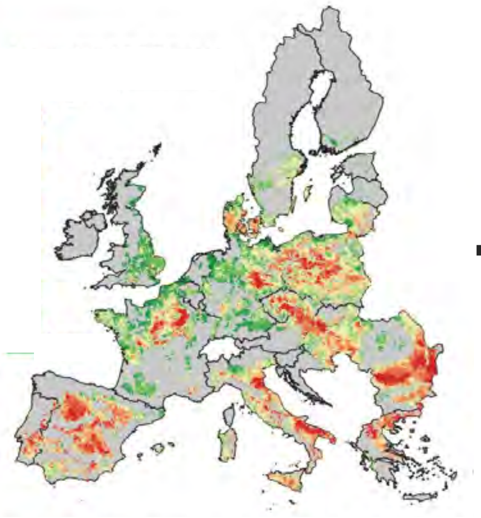
1. Introduction


Original Article

Biofpr

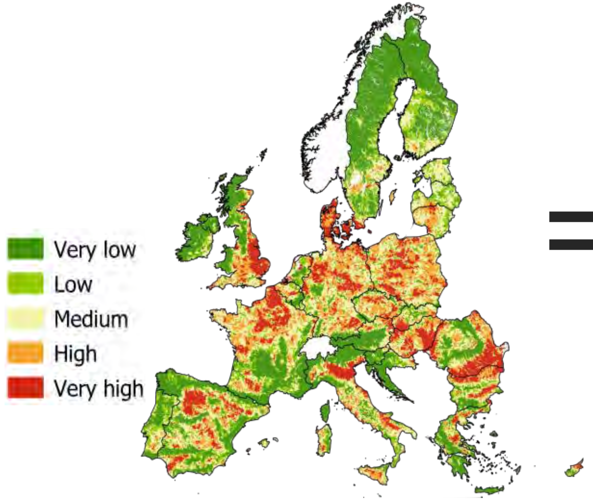
Towards multifunctional landscapes coupling low carbon feed and bioenergy production with restorative agriculture: Economic deployment potential of grass-based biorefineries

多年生作物の戦略的な統合



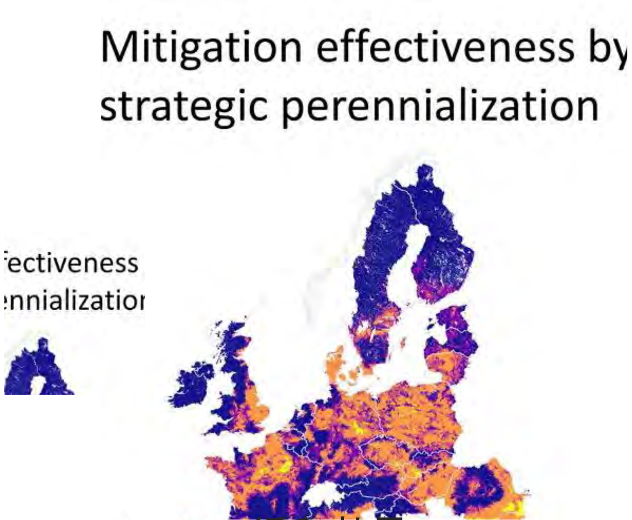
土壌炭素の喪失

+



多年生作物の優占

=

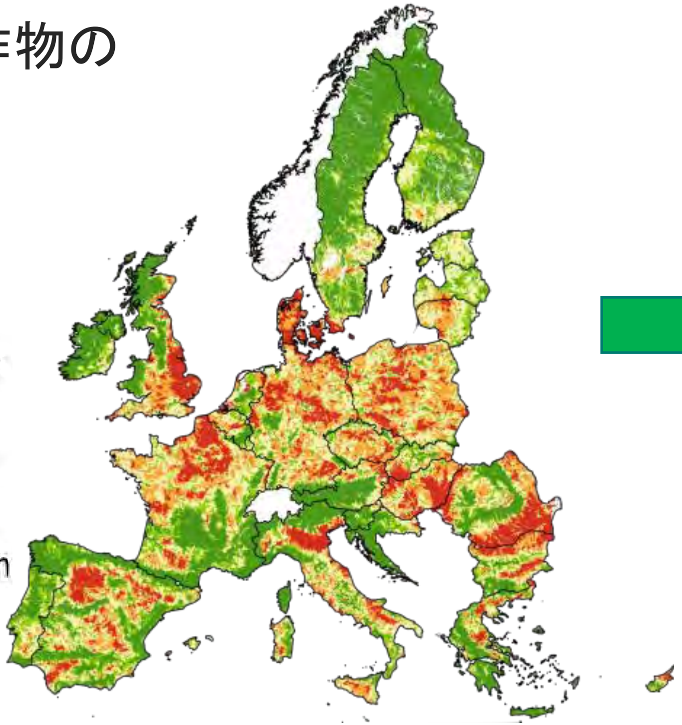


緩和効果

CHALMERS

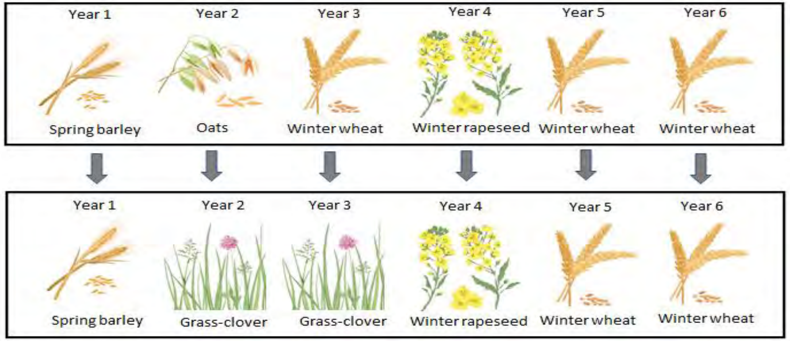
多年生作物の戦略的な統合

多年生作物の
優占



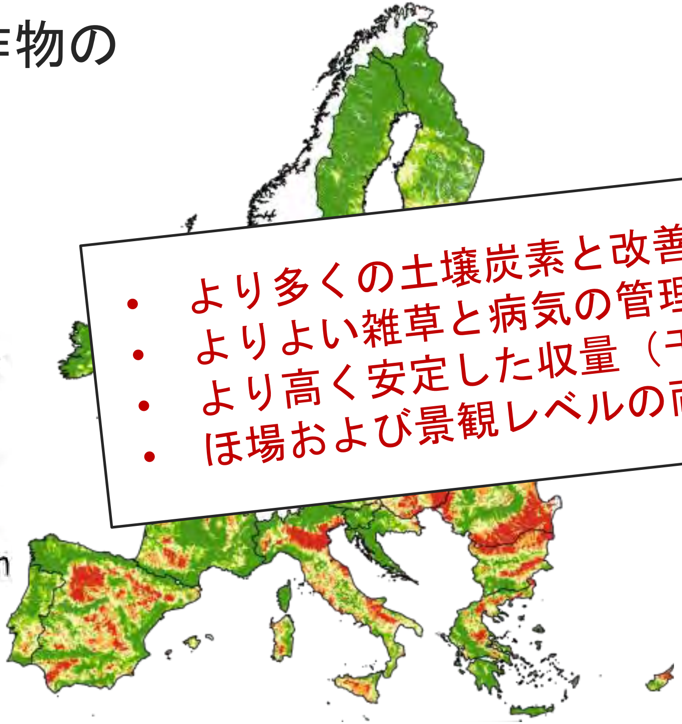
非常に低い
Very low
Low
Medium
High
Very high
非常に高い

調整された作物の輪作

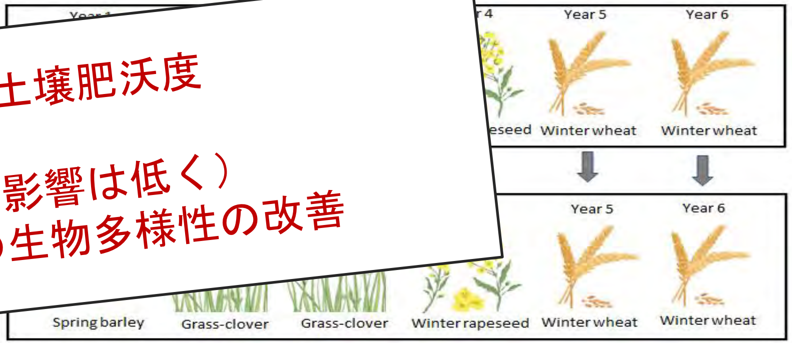


多年生作物の戦略的な統合

多年生作物の優占



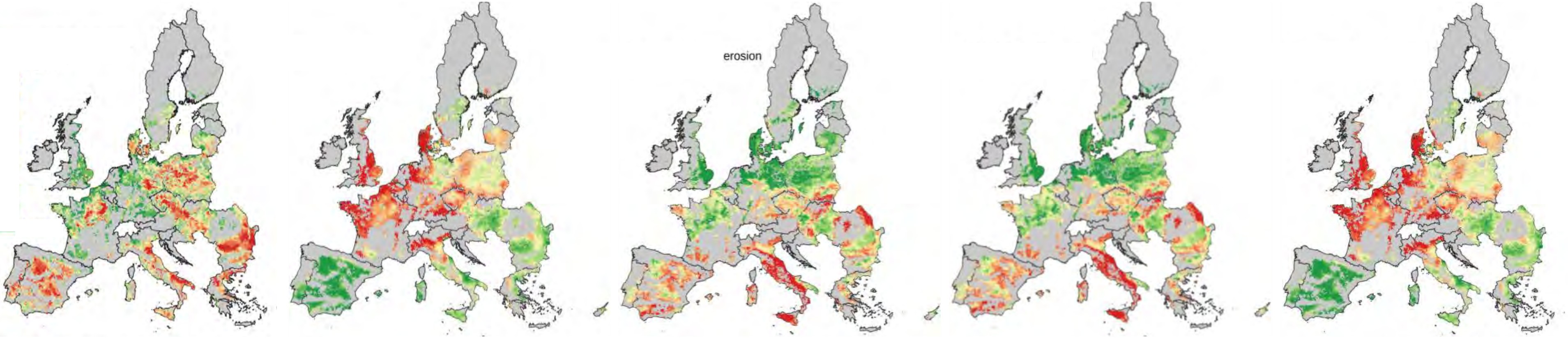
調整された作物の輪作



- より多くの土壌炭素と改善された土壌肥沃度
- よりよい雑草と病気の管理
- より高く安定した収量（干ばつの影響は低く）
- ほ場および景観レベルの両方での生物多様性の改善

多年生作物の戦略的な統合

最も高い影響	最も低い影響



土壌炭素喪失

水系への
窒素流亡

繰り返される
洪水

水による侵食

風による侵食

バイオマス持続可能性の基礎

Thank you for listening!

Göran Berndes, IEA Bioenergy & Chalmers University, Sweden

Renewable Energy Institute event, 18 January 2024
Biomass for Net Zero - Deployment in Japan in Light of Latest Global Discussions