

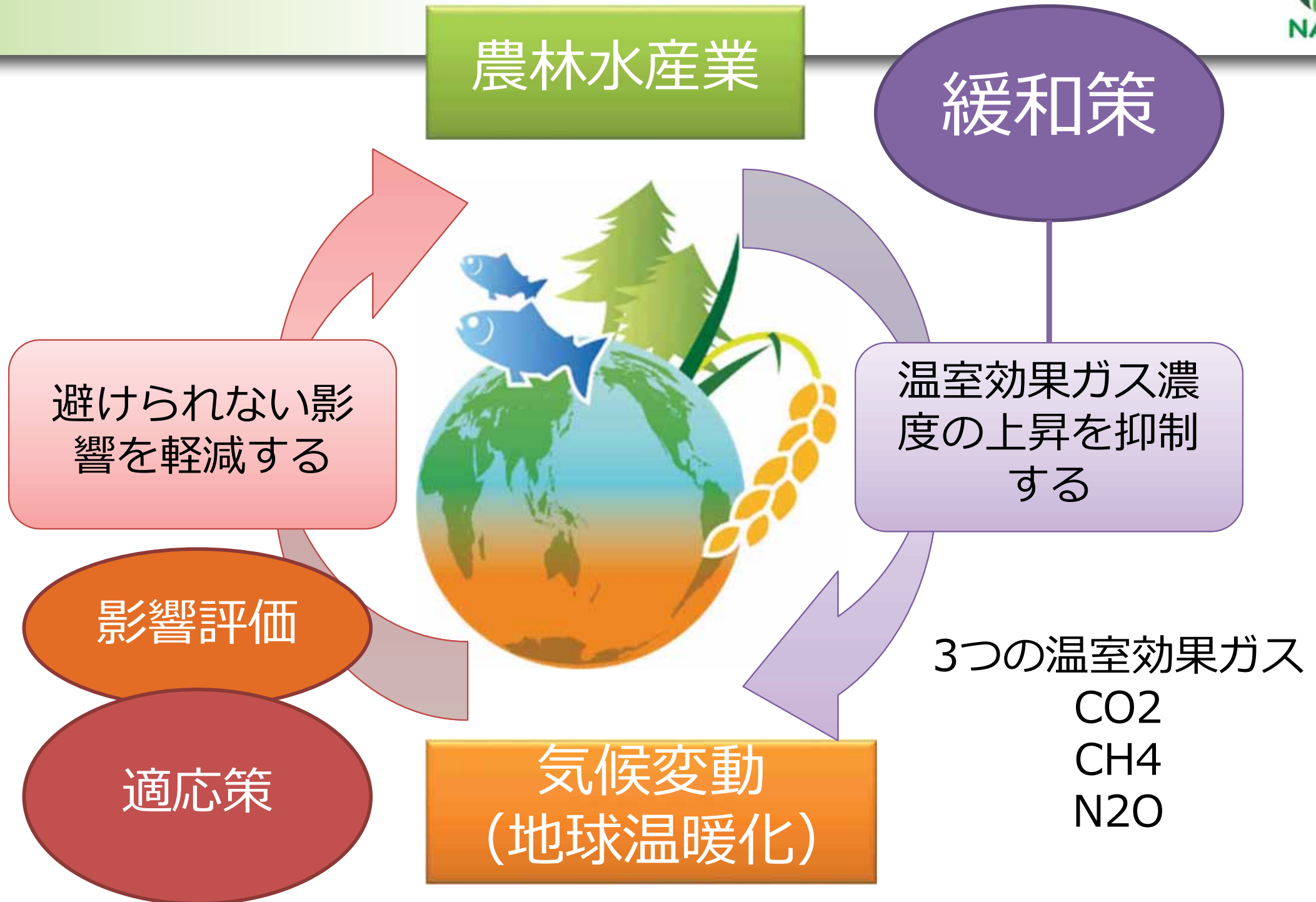
令和2年度フードサプライチェーンにおける脱
炭素化の実践とその可視化のあり方等検討会
2021年2月4日

土壌への炭素貯留と温室効果ガ ス削減による気候変動緩和策

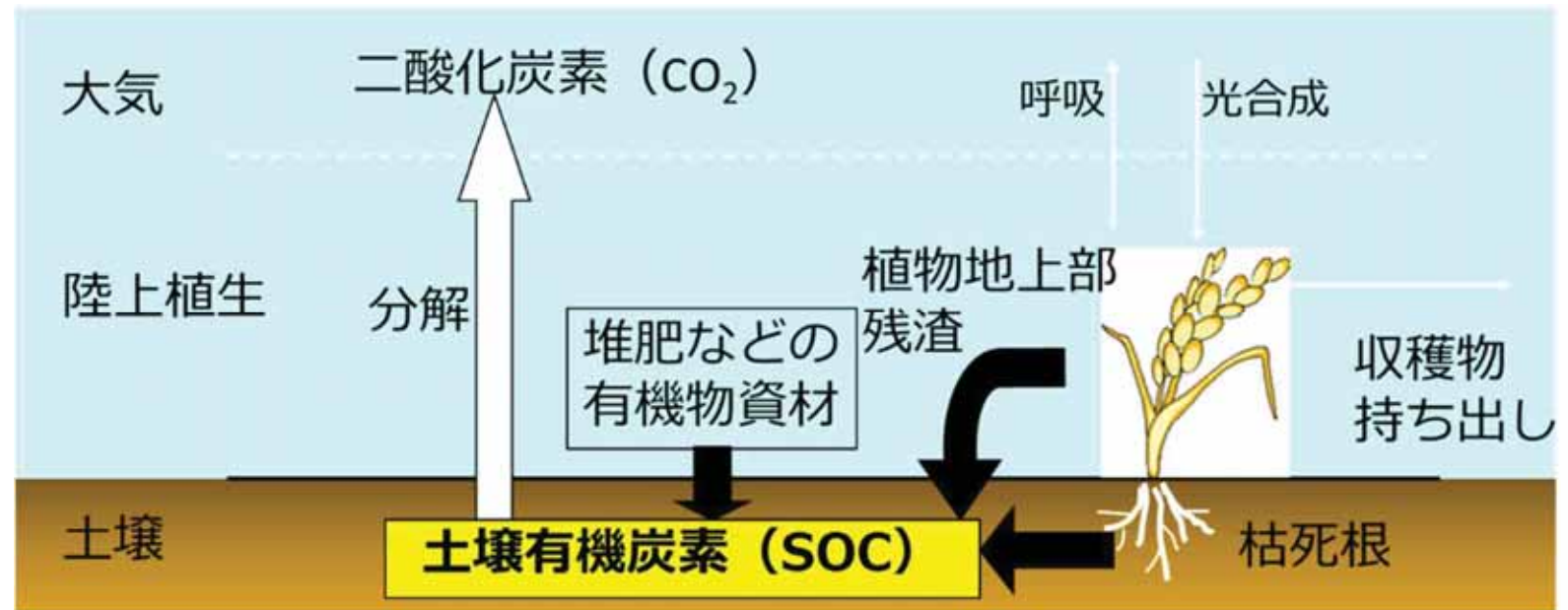
農研機構農業環境変動研究センター
白戸康人

NARO

気候変動対応研究：影響予測、適応策、緩和策



土壌の炭素貯留によるCO₂排出削減



⇨ と ⇨ のバランスで増えたり減ったりする

土壌への炭素の供給量が分解量を上回れば、土壌炭素が増える。

植生部分（作物体）の炭素量は変わらないと考えるので、土壌炭素が増えた分は、大気中のCO₂が吸収されたと考える。

気候変動緩和だけでなく、持続的な食料生産に貢献

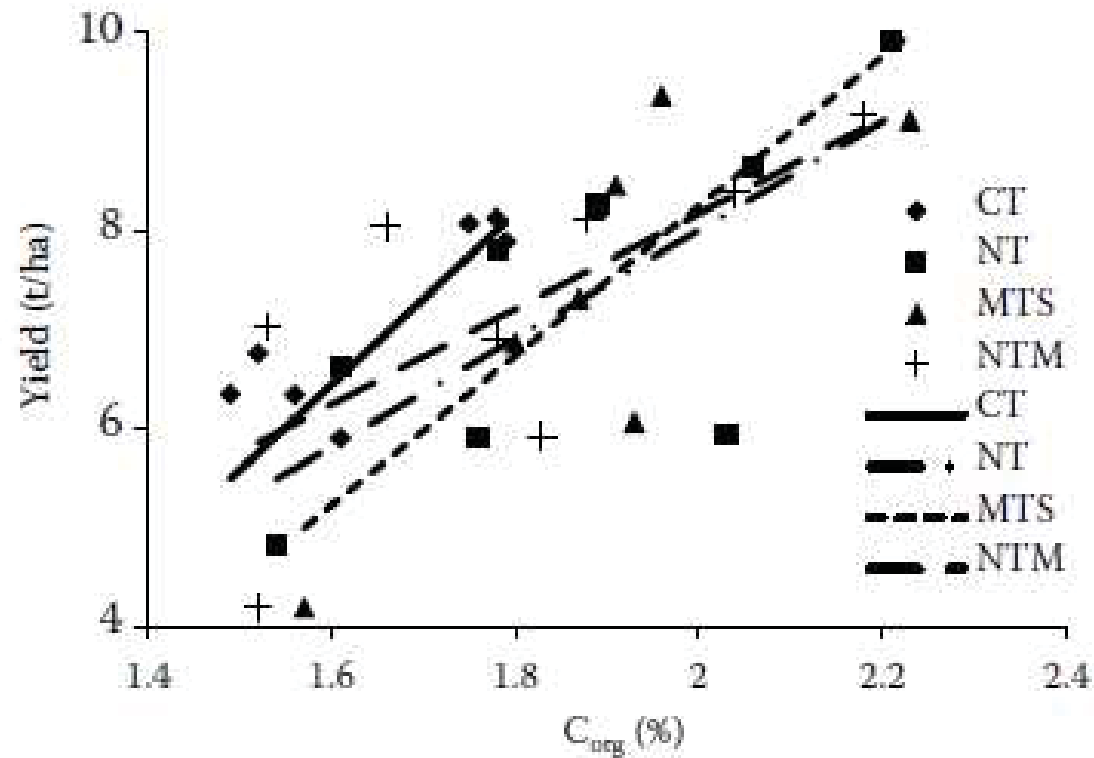


Figure 4. Relationship between winter wheat yields and values of organic C content in topsoil under different tillage systems during the period 2002 to 2009. CT – conventional tillage; NT – no tillage; MTS – minimum tillage + straw; NTM – no tillage + mulch

4 per 1000 initiative

- 「世界の土壌炭素を毎年0.4%増加させることができれば、大気CO₂濃度の上昇を止められる」という計算
- 土壌有機物管理を改善して温暖化緩和と持続的食料生産を目指す
- 現在、日本を含む約550のパートナー（国、NPOなど）



2015.11

COP21（パリ）でフランス政府主導で発足

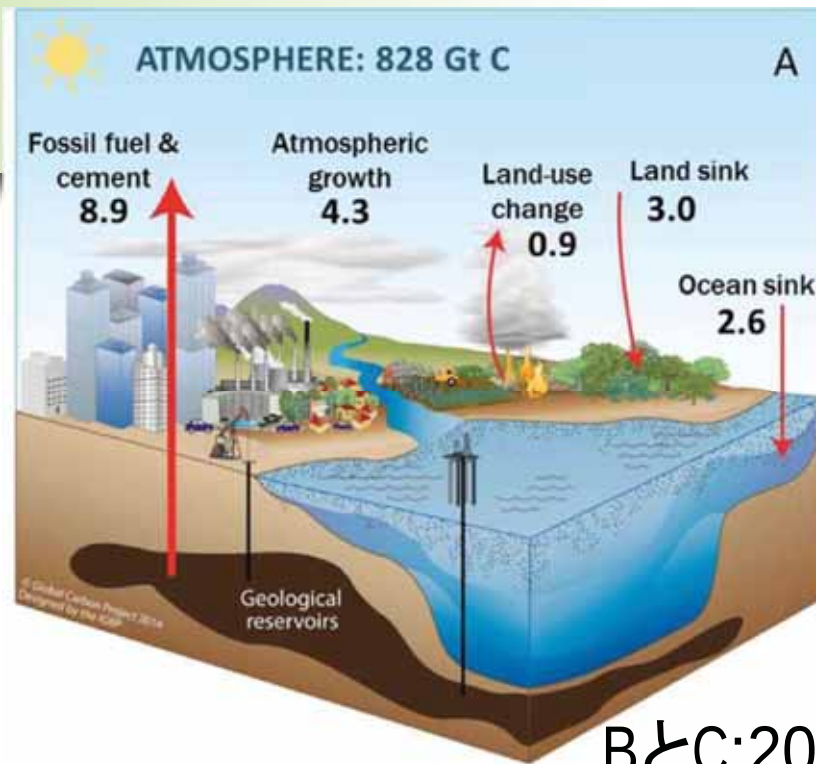


第1回会合@マラケシュ



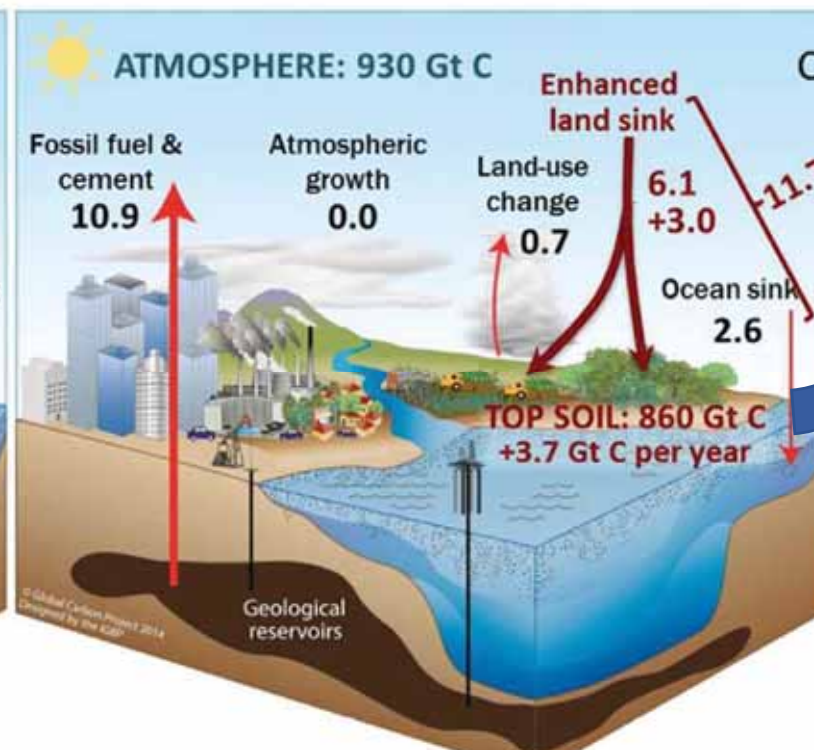
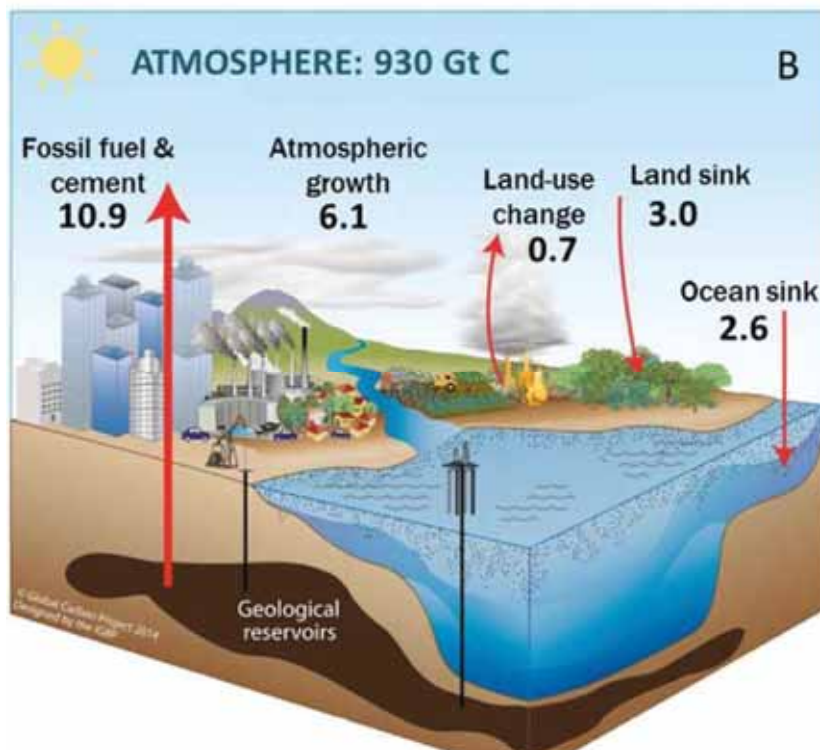
第2回科学技術委員会@ローマ

A:2011年の全球の炭素循環



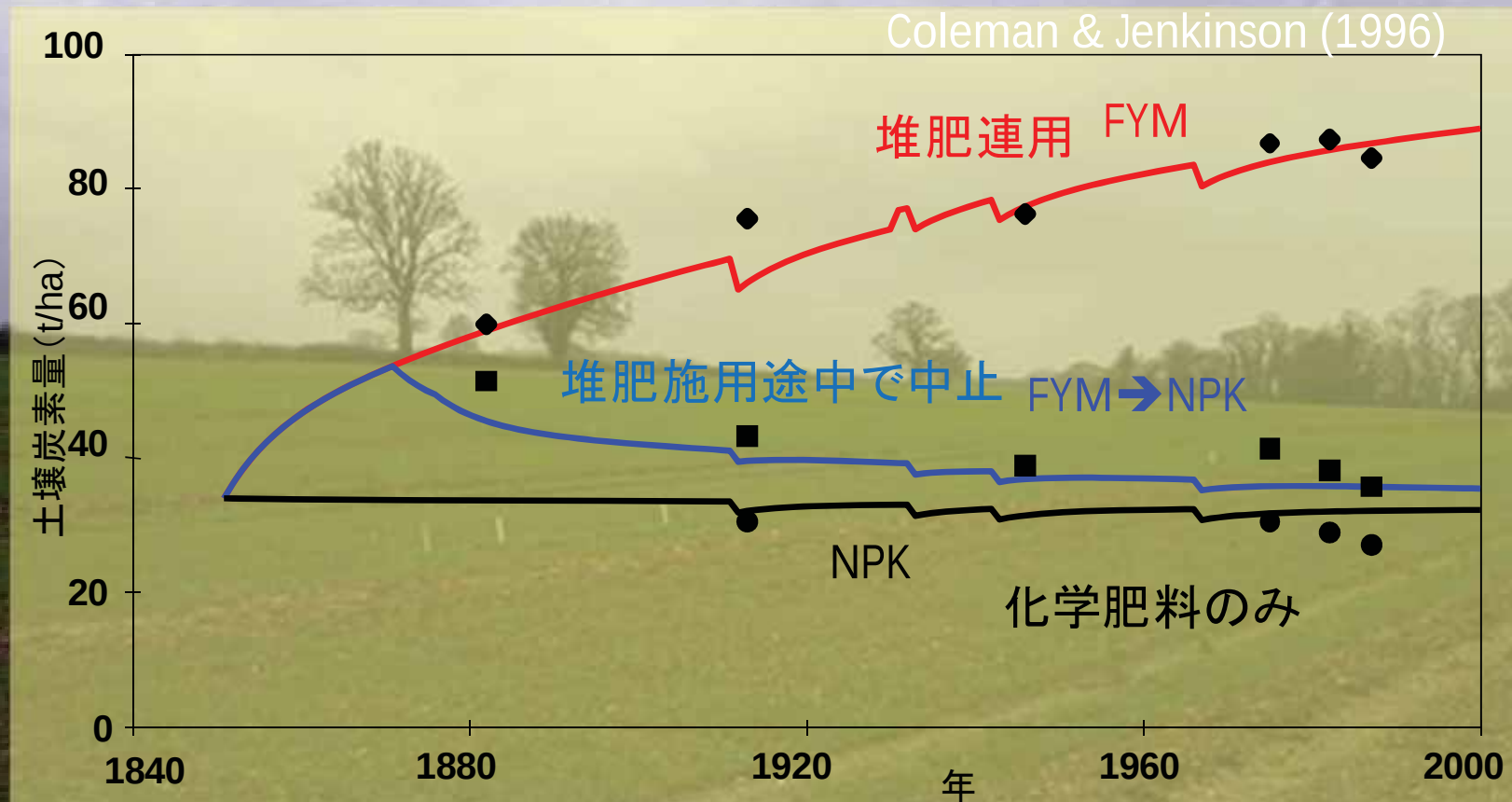
$$3.7/860 \div 0.004 (4\%)$$

BとC:2030-40年の炭素循環



投入を増やす～たい肥の施用

➤英国ローザムステッド農業試験場



世界最長の連用試験
1843年開始
Broadbalk winter wheat

堆肥は労力がかかる→緑肥は楽（特に大規模農業）



Fig. 6, *Mucuna utilis* (velvet bean), a suitable cover crop for the humid tropics of west Africa, and other cover crops enhance SOC pool.

ムクナ（緑肥、マメ科）

- 高温低酸素条件で炭化。非常に安定
- 土壌中での有機物の腐植化による安定化とはメカニズムが別
- IPCC2019改良ガイドラインで貯留量の算定法が示された
- 2020年、Jクレジット方法論
- 今後の普及が期待される
- ポテンシャルは大
- 2020インベントリ（2018年度）は約5000トンCO₂*

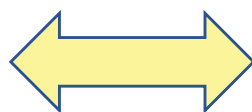
*農林水産省：2020年11月9日：J-クレジット制度におけるバイオ炭の農地施用にかかる方法論に関する説明会資料

トレードオフに注意：総合評価の重要性

例えば、有機物投入を増やすと。。

土壌の炭素が増加
(CO₂の削減)

プラスの効果



・ CH₄やN₂Oが増加
・ 堆肥の製造・運搬・散布の化石燃料消費が増加？

マイナスの効果

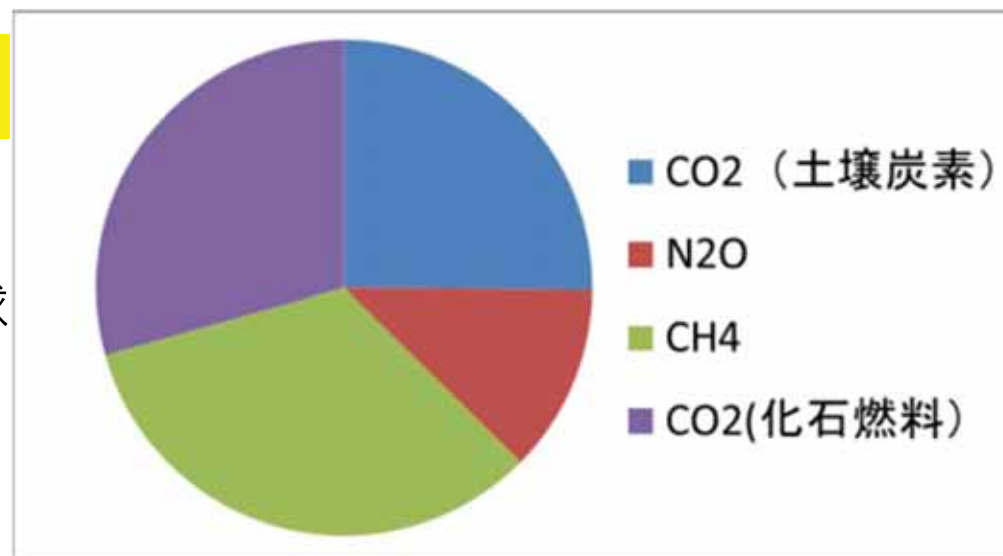


「結局全体としてどうなのか？」

GWP (Global Warming Potential; 地球温暖化係数)

を用いて、3つのガスをCO₂換算できる。

CO₂ = 1、CH₄ = 25、N₂O = 298



Web上で土壌炭素を計算するサイトを開発・公表



What's New

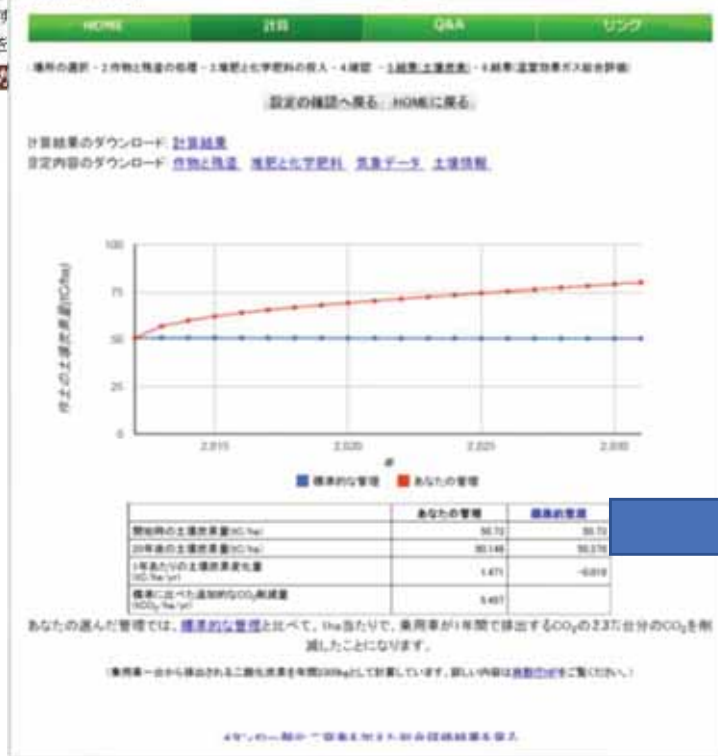
● 土壌のCO₂吸収量を簡単に計算できます。

本サイトでは、場所や管理の情報をスキャンし、

土壌のCO₂吸収量を計算する
あなたの畑のCO₂吸収量を

調べたい場所 + 管理方法

くわしくはこちら



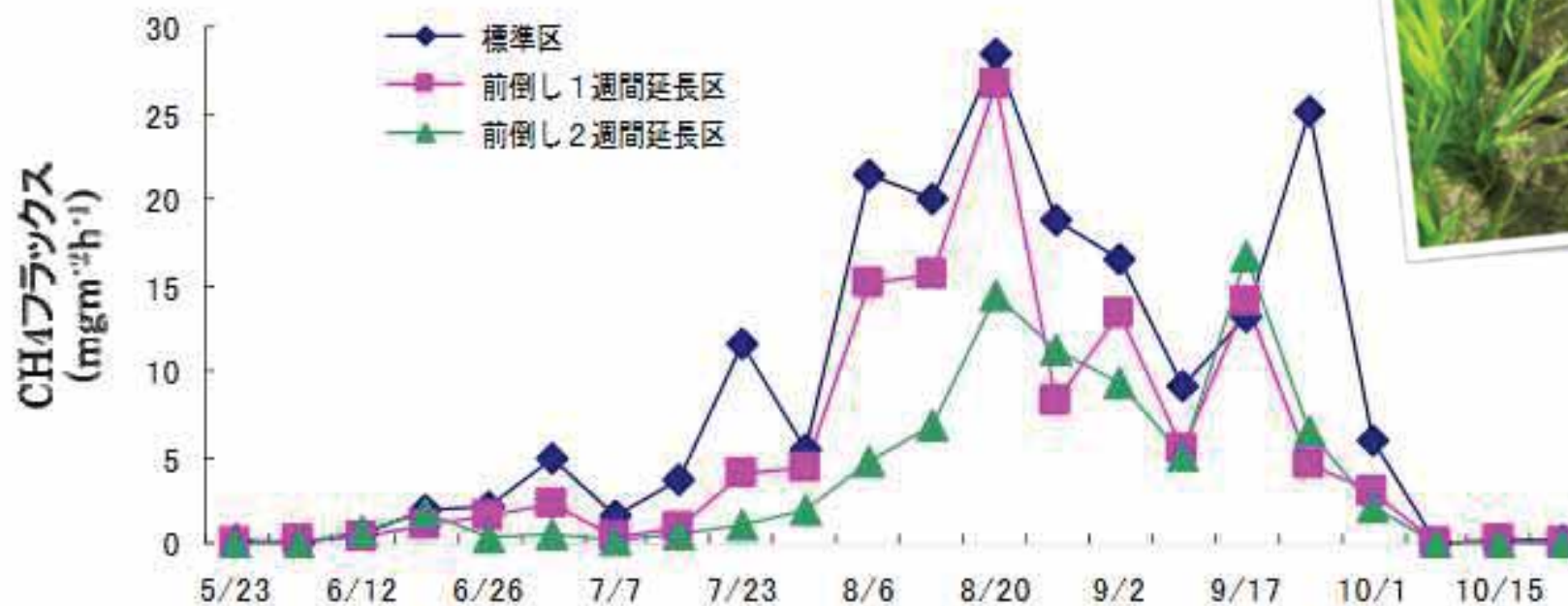
<https://soilco2.rad.naro.go.jp/>



	あなたの管理	標準的な管理
土壌炭素の増減によるCO ₂ (tCO ₂ /ha/年) (プラスが排出。マイナスが吸収)	-3.34	0.5
メタン(g-CH ₄ /m ² /年)	10.00	10.00
CO ₂ 換算(tCO ₂ /ha/年)	3.40	3.40
N ₂ O(kg-N ₂ O/10a)	0.13	0.07
CO ₂ 換算(tCO ₂ /ha/年)	0.39	0.20
うち化学肥料由来(kg-N ₂ O/10a)	0.02	0.02
CO ₂ 換算(tCO ₂ /ha/年)	0.05	0.05
うち堆肥由来(kg-N ₂ O/10a)	0.08	0.01
CO ₂ 換算(tCO ₂ /ha/年)	0.23	0.03
うち作物残渣由来(kg-N ₂ O/10a)	0.04	0.04
CO ₂ 換算(tCO ₂ /ha/年)	0.11	0.11
化石燃料由来のCO ₂ (tCO ₂ /ha/年)	2.02	2.02
合計(tCO ₂ /ha/yr)	2.47	6.12
(プラスが排出。マイナスが吸収)		

農水省：環境直接支払い効果の検証に活用

メタン削減：現状と将来



(農業環境技術研究所、2013)

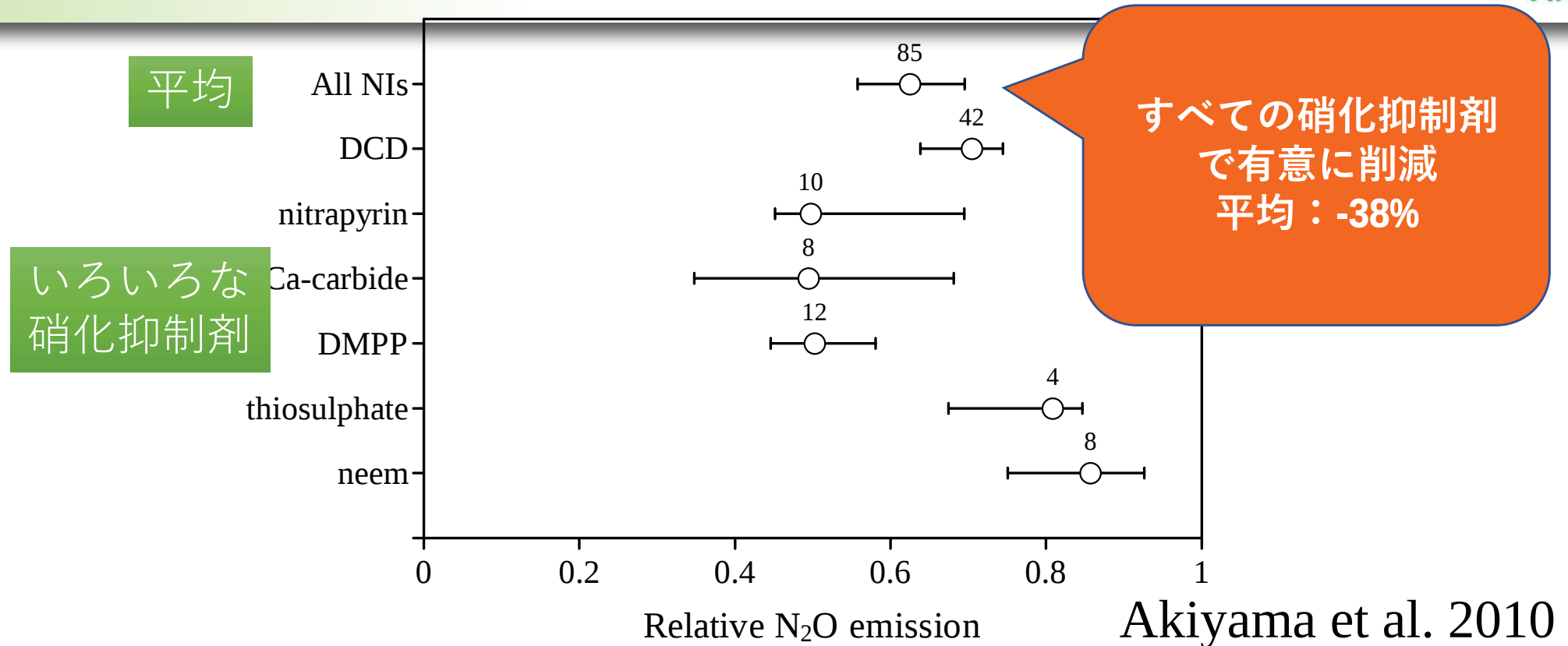
現状

- 水管理：中干しの1週間延長で30%減。田畑輪換
- 有機物管理：ワラよりも堆肥

将来

- 品種（低メタン品種・系統の利用）

N₂O削減：現状と将来



慣行＝1とした相対発生量
図中の数字：データセット数(n)

- 現状
- ・適正施肥（施肥削減率に応じた削減）
 - ・肥料の種類：緩効性肥料、硝化抑制剤など
- 将来
- ・根粒菌の利用など、微生物を利用した削減技術

今後の研究の取り組み

- 革新的な温室効果ガス削減技術の開発
- 実用化に近い技術の実証と普及
- 技術の効果の見える化と総合評価による意思決定支援
- 2050ゼロエミに向けたシナリオ作成

本事業への期待

- 社会実装を加速するための仕組みの議論
- 環境直接支払い
- Jクレジット
- エコブランドなど