

土壌のCO₂吸収「見える化」サイトの紹介とデモ
Introduction and demonstration of web-
based visualization tool for agricultural soil C
sequestration and GHGs emission

白戸康人(農研機構)

Yasuhito Shirato Ph.D.

Research Manager for Climate Change

Institute for Agro-Environmental Sciences (NIAES)

National Agriculture and Food Research Organization (NARO)

土壌のCO₂吸収「見える化」サイト

Web-based visualization tool for agricultural soil carbon sequestration and GHGs emission



Click on map → get weather and soil data

Select crop and management

Simple and easy interface

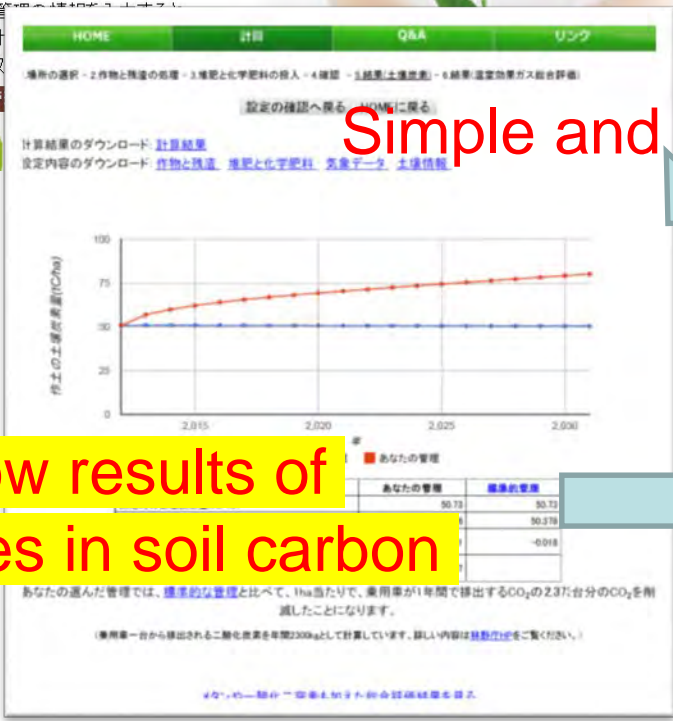
What's New

● 土壌のCO₂吸収量を簡単に計算できます。

本サイトでは、場所や管理方法を選べば、あなたの畑のCO₂吸収量を簡単に計算できます。

調べたい場所 + 管理方法

くわしくはこちら

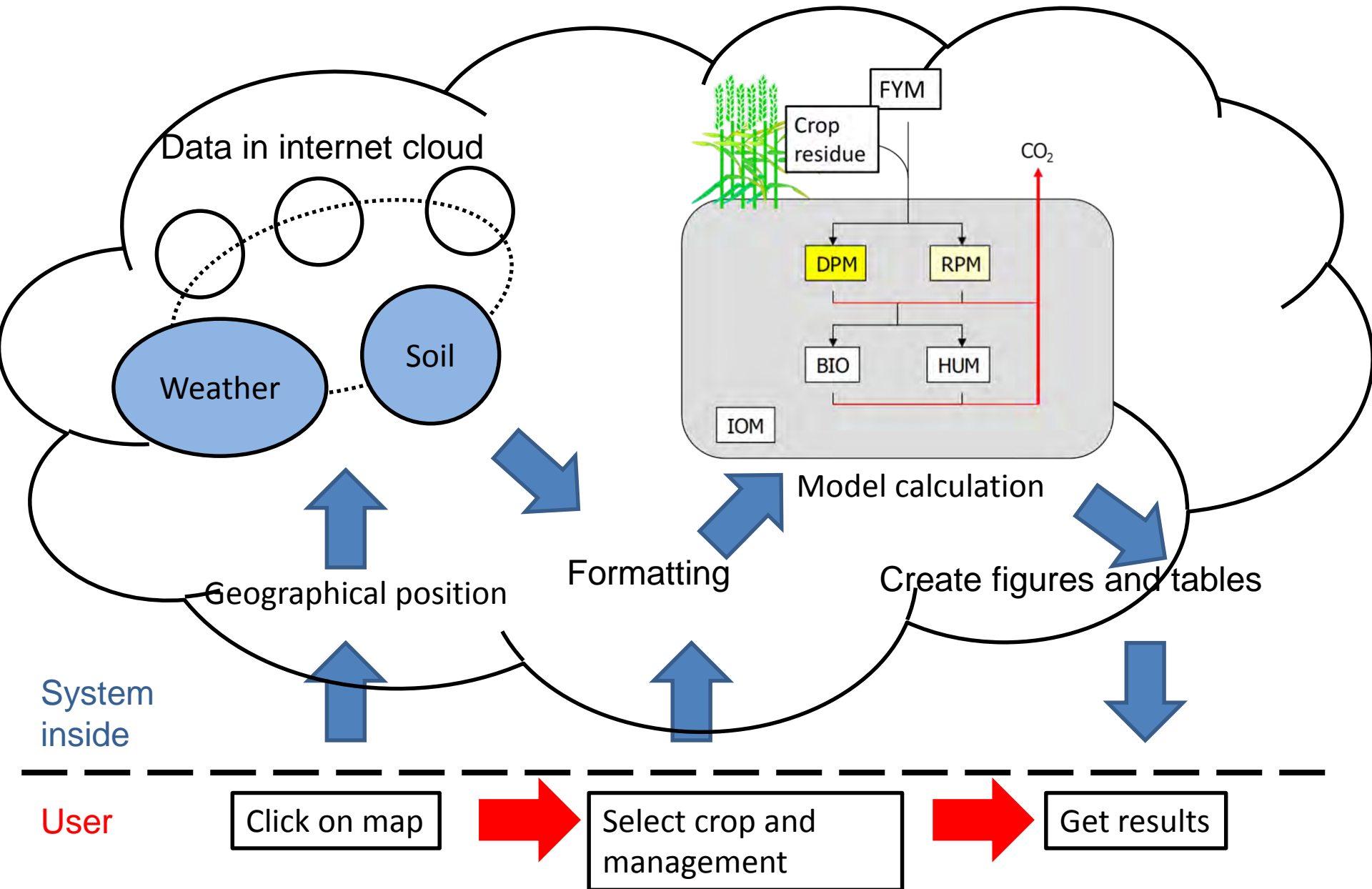


→ Show results of changes in soil carbon

Total evaluation of 3 greenhouse gases (CO₂, CH₄, N₂O)

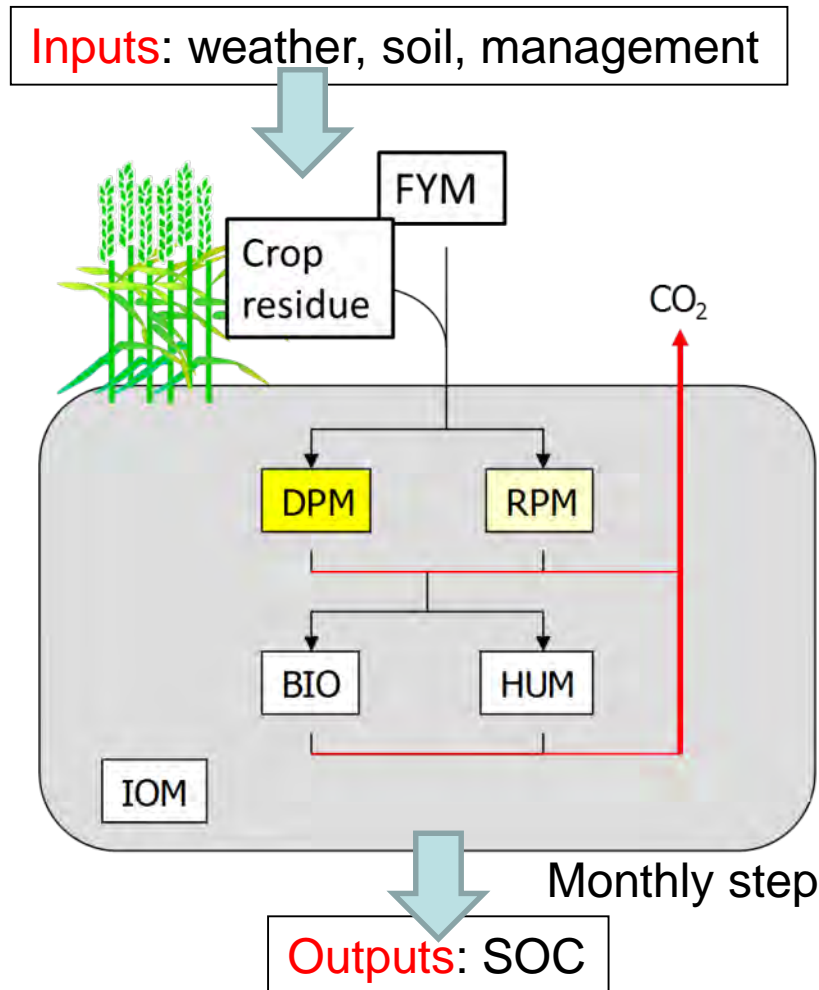
	あなたの管理	標準的管理
土壌炭素の増減によるCO ₂ (tCO ₂ /ha/年) (プラスが排出。マイナスが吸収)	-3.34	0.5
メタン (g-CH ₄ /m ² /年)	10.00	10.00
CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)	3.40	3.40
N ₂ O (kg-N ₂ O/10a)	0.13	0.07
CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)	0.20	0.20
うち化学肥料由来		0.02
CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)		0.05
うち堆肥由来 (kg-N/10a)		0.01
CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)		0.03
うち作物残渣由来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

計算の仕組み How it works



土壤炭素動態モデルRothC

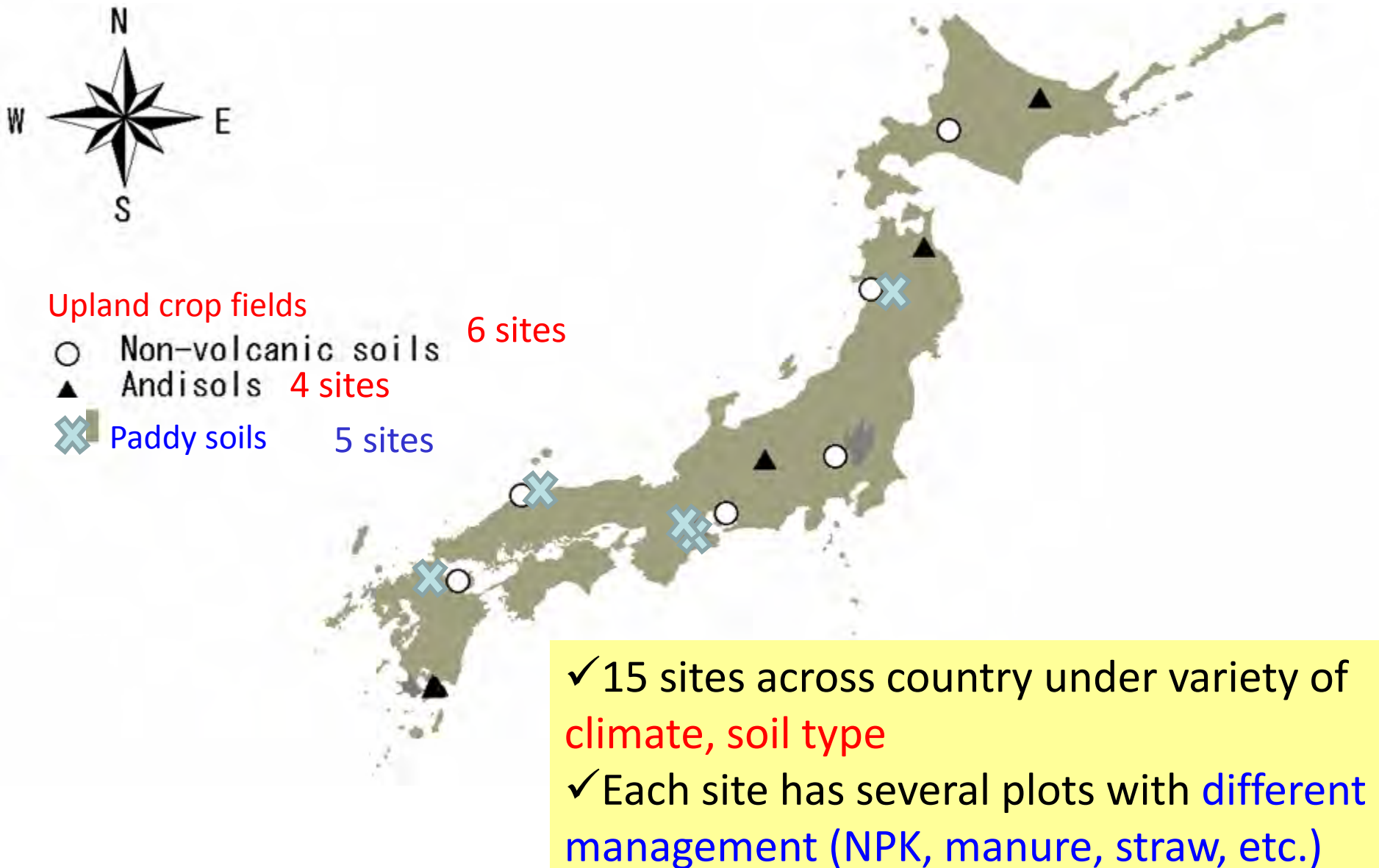
Rothamsted Carbon (RothC) model



- One of widely used soil C models developed in UK.
- Simpler structure is advantageous for modification
- Not validated in Japan

長期連用試験データを用いたモデルの検証と改良

Model validation with long-term experiments



長期連用試験データを用いたRothCモデルの検証と改良

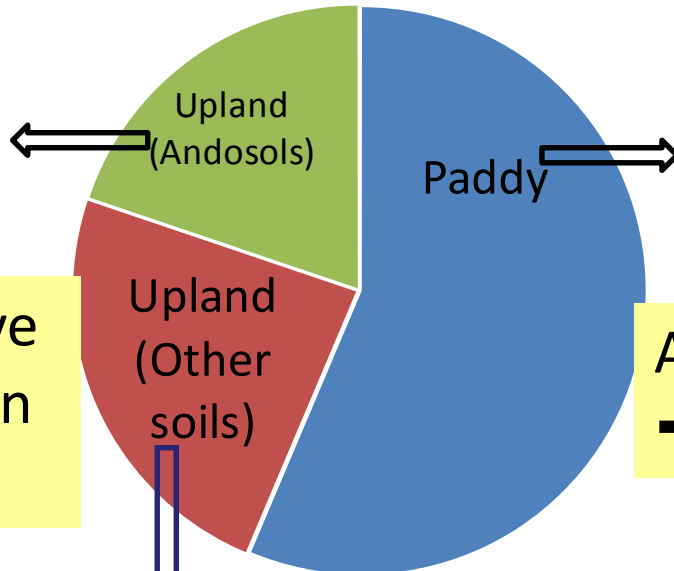
Validation and modification of the RothC

Andosols



Arable soils: ~4.5 million ha

Paddy soils



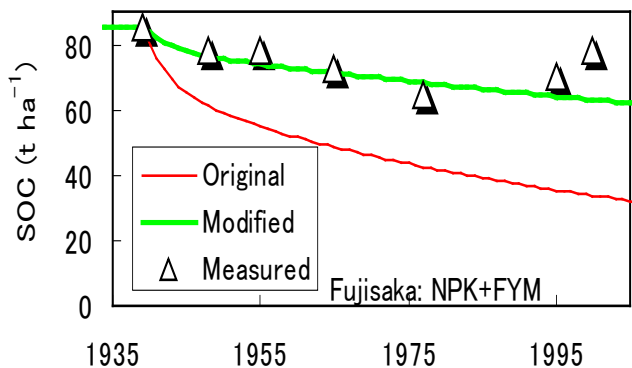
Stable humus with active AI → Slow decomposition of "HUM" pool

Anaerobic condition → Slow decomposition

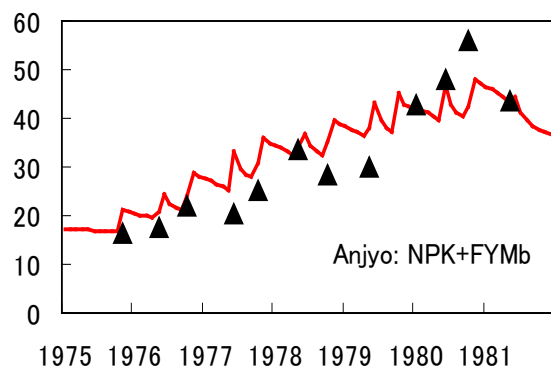
Modified model

Original RothC: successful

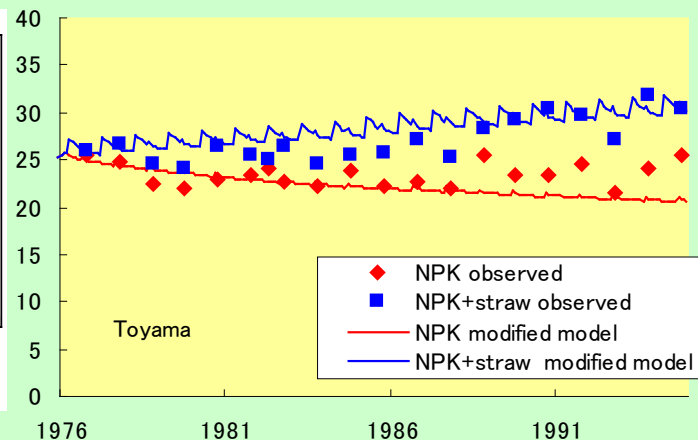
Modified model



(Shirato et al., 2004)



(Shirato & Taniyama, 2003)



(Shirato & Yokozawa, 2005)

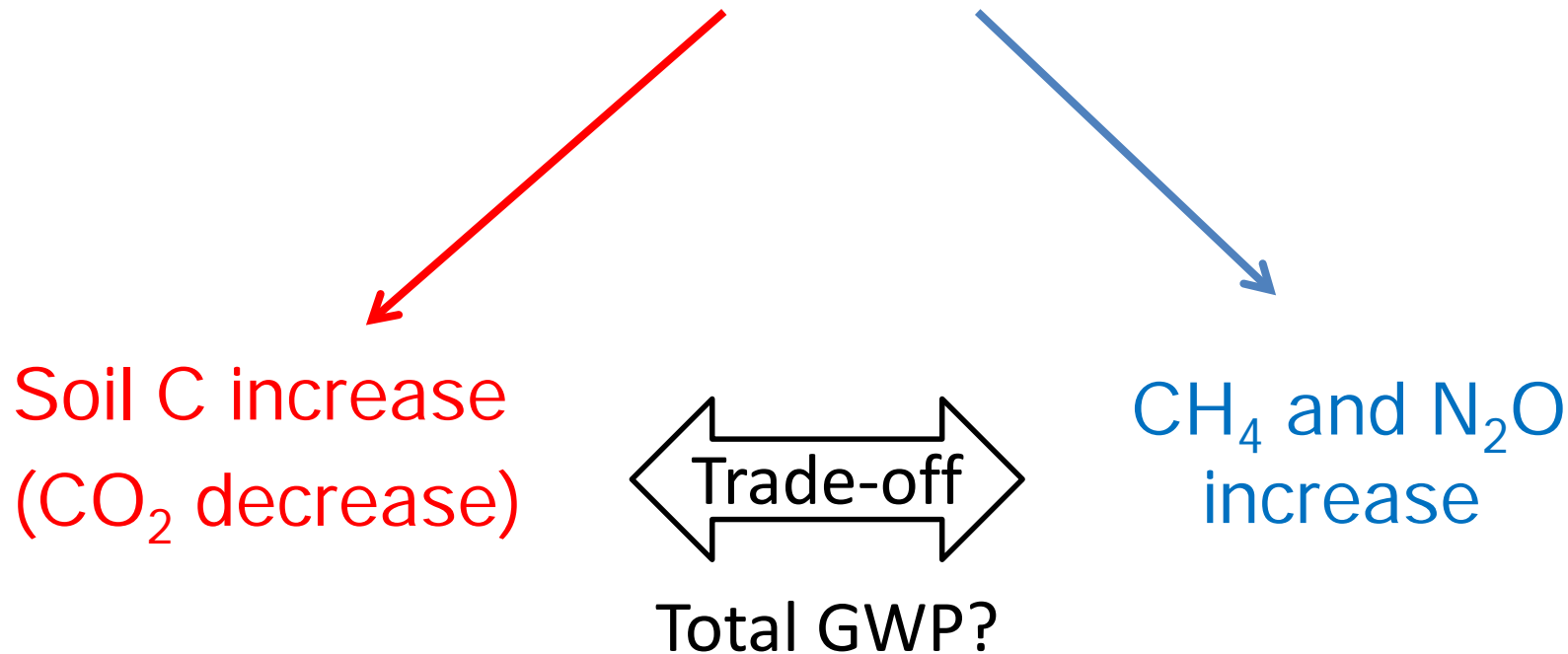
Applicable to all Japan by switching 3 versions

トレードオフを考慮: 土壌炭素を増やそうとすると他の温室効果ガスが増える危険あり

Trade-off:

need to evaluate total Global Warming Potential
(GWP)

e.g. Mitigation option: "Increase C inputs to soils"



3つのガスを総合評価

Let's start !

<http://soilco2.dc.affrc.go.jp/>



[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入力すると、土壌のCO₂吸収量を計算することができます。あなたの畑のCO₂吸収量を推定してみませんか？

調べたい場所 + 管理方法 = 土壌のCO₂吸収量

▶ [くわしくはこちら](#)



Start calculation



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入力すると、
土壌のCO₂吸収量を計算することができます。
あなたの畑のCO₂吸収量を推定してみませんか？

調べたい場所 + 管理方法 = 土壌のCO₂吸収量

▶ [くわしくはこちら](#)



まず、場所を選択。自動的に、気象と土壌の情報を取得 Click on map → get weather and soil data automatically

HOME

計算

Q&A

リンク

1.場所の選択 - 2.作物と残渣の処理 - 3.堆肥と化学肥料の投入 - 4.確認 - 5.結果(土壌炭素)
- 6.結果(温室効果ガス総合評価)

-土壌炭素の分解・蓄積は、気候や土壌タイプの影響を受けます。
-ここでは、地図や住所から場所を選び、その場所の土壌タイプや気象データを読み込みます。

調べたい場所を住所で検索するか、地図上の位置をクリックしてください。選択した場所の気象や土壌の情報を取得します。

土壌分類名: [表層腐植質黒ボク土](#)

[気象データ](#)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温(°C) (月平均)	4.0	5.2	7.8	13.6	18.5	20.7	24.6	24.5	20.9	16.6	11.0	6.0
降水量(mm)	116	39	92	116	106	159	45	181	19	216	141	81

次へ

住所検索: 3050035

検索



次に、作物と、作物残渣の管理を選択。 Next: select crops and management



1.場所の選択 - 2.作物と残渣の処理 - 3.堆肥と化学肥料の投入 - 4.確認 - 5.結果(土壤炭素)
- 6.結果(温室効果ガス総合評価)

-土壤炭素量は、水田なのか畑なのか、どんな作物を栽培するのか、作物残渣をどのくらいすき込むか、などによって**変わります**。

-ここでは、右のメニューから作物を選択すると、標準的な栽培期間と収量、作物残渣の持ち出し割合が自動的に表示されます。

- 内に表示された数値は直接入力で変えることもできます。

これらの数値をすべてに作物残渣の

- 栽培する作物を選んでください。 水稲
- 栽培期間を入力してください。 5 月から 9 月まで
- 予定収量 530 kg/10a
 - 搬出不可能な残渣(根や刈り株など)の量 121.90 Kg/10a(乾物)
(必ず土壤にすき込まれる)
 - 搬出可能な残渣(茎葉など)の量 639.75 Kg/10a(乾物)
 - この部分の持ち出し率 30 %
 - 搬出可能な残渣(茎葉など)のすき込み量 447.82 Kg/10a(乾物)
- 作物残渣の量: **合計** 569.72 Kg/10a(乾物)
- 乾物の炭素濃度 40 %をとすると、作物残渣由来の炭素投入量: 2.28 tC/ha
- 水管理
 - 間欠灌漑水田
 - 常時湛水水田

- 収量や残渣投入量のデフォルト値が自動的に表示。自分の数字を使いたい場合は直接入力OK
- Default value automatically provided but direct input also available

次に、堆肥と化学肥料(窒素)の施用量を設定。

Next: Compost and chemical fertilizer application rate

HOME

計算

Q&A

リンク

1.場所の選択 - 2.作物と残渣の処理 - 3.堆肥と化学肥料の投入 - 4.確認 - 5.結果(土壌炭素) - 6.結果(温室効果ガス総合評価)

-堆肥を多くすき込むほど、土壌に炭素が貯まりやすくなります。

-ここでは、堆肥を入れるかどうか、入れる場合は種類を選ぶと投入量や施用時期が自動的に表示されます。

- 内に表示された数値は直接入力で変えることもできます。これらの数値をもとに、作物残渣のすき込み量が計算されます。

- 堆肥を入れますか?
◦ 入れる ◦ 入れない

- 投入量
◦ 0.26 t/10a(生重)

- 投入月 4 月

- 堆肥由来の窒素投入量:3.2 kg/10a

- 堆肥のCN比:14.2

- 堆肥由来の炭素投入量:0.45 tC/ha

- 化学肥料(窒素)の施用量:5.94 kg/10a

戻る

次へ

- 堆肥投入量のデフォルト値が自動的に表示。自分の数字を使いたい場合は直接入力OK

- Default value automatically provided but direct input also available

1.場所の選択 - 2.作物と残渣の処理 - 3.堆肥と化学肥料の投入 - 4.確認 - 5.結果(土壤炭素) - 6.結果(温室効果ガス総合評価)

-これまで選んだ気象、土壤、作物や管理の条件で、土壤炭素の計算を行い、20年間で土壤炭素量がどのように変化するかを計算します。

- 内に表示された数値は直接入力で変更することもできます。

-よろしければ、「計算開始」をクリックしてください。

[戻る](#) [更新](#) [計算開始](#)

位置情報 -緯度:36.03 経度:140.112 -3次メッシュコード:54400038

気象データ

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温(°C) (月平均)	4.0	5.2	7.8	13.6	18.5	20.7	24.6	24.5	20.9	16.6	11.0	6.0
降水量(mm)	116	39	92	116	106	159	45	181	19	216	141	81
水面蒸発量 (mm)	8.4	12.4	28	69.6	123.7	147.5	195.7	183.3	127.7	84.3	39.5	15.3

土壤分類名:表層腐植質黒ボク土

- 土壤炭素濃度: 6.39 %
- 深さ: 15 cmまでの炭素量: 72.85 tC/ha
- 仮比重: 0.76 g/cm³
- 土壤の粘土含量: 12.8 %

これらを計算の初期値として下のような作物と管理のときの土壤炭素量を20年間分 [計算します](#)。

確認画面

Confirmation screen

- 自分の数字を使いたい場合は直接入力OK
- Direct input also available here
- 「あなたの管理」と「標準的管理」を自動表示。
- Compare “your management” with conventional management

作物名: 水稲	あなたの管理	標準的管理
作付開始月	5	5
作付終了月	9	9
予定収量 (kg/10a)	530	530
搬出不可能な残渣(根や刈り株など)の量 (kg/10a):A (必ず土壤にすき込まれる)	122	122
搬出可能な残渣(茎葉など)の量 (kg/10a)	640	640
持ち出し率 (%)	30	30
搬出可能な残渣(茎葉など)のすき込み量 (kg/10a):B	448	448
残渣すき込み量の合計 (kg/10a):A+B	569	569
乾物の炭素濃度 (%)	40	40
作物残渣由来の土壤への炭素投入量 (tC/ha)	2.28	2.28
作物残渣のN含有率 (%)	5.23	5.23
作物残渣由来の土壤への窒素投入量 (kgN/10a)	2.98	2.98
化学肥料による窒素投入量 (kgN/10a)	5.94	5.94

堆肥・有機質肥料	あなたの管理	標準的管理
投入月	4	4
堆肥・有機質肥料由来の土壤への窒素投入量 (kgN/10a)	3.2	3.2
堆肥のCN比	14.2	14.2
堆肥由来の土壤への炭素投入量(tC/ha)	0.45	0.45
堆肥の含水率(%)	50	50

結果の表示(土壌炭素) Results (Soil C)

HOME

計算

Q&A

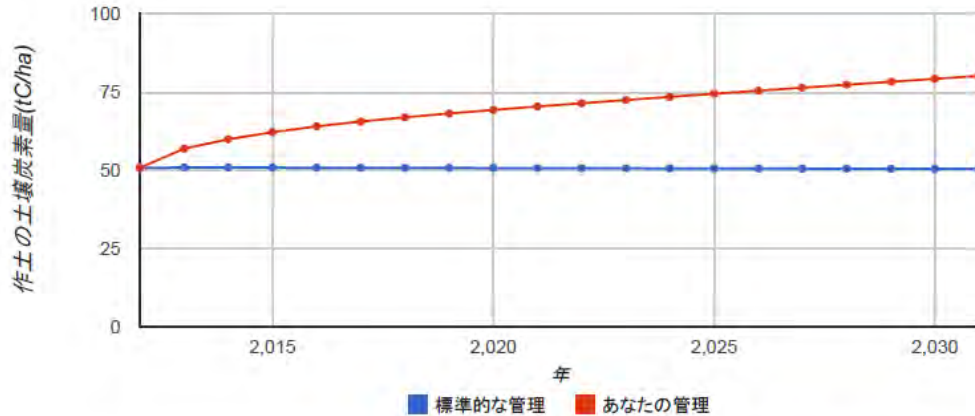
リンク

1.場所の選択 - 2.作物と残渣の処理 - 3.堆肥と化学肥料の投入 - 4.確認 - 5.結果(土壌炭素) - 6.結果(温室効果ガス総合評価)

[設定の確認へ戻る](#) [HOMEに戻る](#)

計算結果のダウンロード: [計算結果](#)

設定内容のダウンロード: [作物と残渣](#) [堆肥と化学肥料](#) [気象データ](#) [土壌情報](#)



	あなたの管理	標準的管理
開始時の土壌炭素量(tC/ha)	50.73	50.73
20年後の土壌炭素量(tC/ha)	80.146	50.378
1年あたりの土壌炭素変化量 (tC/ha/yr)	1.471	-0.018
標準に比した追加的なCO ₂ 削減量 (tCO ₂ /ha/yr)	5.457	

あなたの選んだ管理では、[標準的な管理](#)と比べて、1ha当たりで、乗用車が1年間で排出するCO₂の2.37%台分のCO₂を削減したことになります。

(乗用車一台から排出される二酸化炭素を年間2300kgとして計算しています。詳しい内容は[林野庁HP](#)をご覧ください)

- 「あなたの管理」と「標準的管理」を比較
- Compare “your management” with conventional management

[メタンや一酸化二窒素も加えた総合評価結果を見る](#)

3つのガスの総合評価へ
Show total GWP of 3 GHGs)

3つのガスの総合評価

Show total GWP of 3 GHGs

GWP (Global Warming Potential): CH₄: 34, N₂O: 298

	あなたの管理	標準的管理
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
<u>メタン</u> (g-CH ₄ /m ² /年) <u>CO₂換算</u> (tCO ₂ /ha/年)	10.00 3.40	10.00 3.40
<u>N₂O</u> (kg-N ₂ O/10a) CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)	0.13 0.39	0.07 0.20
うち化学肥料由来 (kg-N ₂ O/10a) CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)	0.02 0.05	0.02 0.05
うち堆肥由来 (kg-N ₂ O/10a) CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)	0.08 0.23	0.01 0.03
うち作物残渣由来 (kg-N ₂ O/10a) CO ₂ 換算 (tCO ₂ /ha/年)	0.04 0.11	0.04 0.11
<u>化石燃料由来のCO₂</u> (tCO ₂ /ha/年)	2.02	2.02
合計 (tCO ₂ /ha/yr) (プラスが排出。マイナスが吸収)	2.47	6.12