

令和2年度農地土壌炭素貯留等基礎調査事業の成果

1. 事業目的と内容

本事業では、日本国温室効果ガスインベントリ報告書において、農地土壌に由来する温室効果ガスの算定・報告を行うにあたり、

- ①土壌への炭素貯留量や、水田由来のメタン等農地土壌から排出される温室効果ガスを把握するために必要なデータを収集すること
- ②農地土壌由来の温室効果ガスの総合的な排出削減対策について、有用な技術の検証を行うことを目的として、次の3つの調査等を実施しています。

(1) 農地管理実態調査

全国の圃場において、土層の仮比重、全炭素、全窒素、農耕地土壌分類等を調査する。

また、調査対象の販売農家に対して栽培作物、有機物管理、水管理等の土壌管理状況等に関するアンケート調査を実施する。

(2) 農地管理技術検証

農地(畑地)において、有機物や肥効調節型肥料を施用することによる一酸化二窒素排出量への影響、土壌炭素貯留に効果のある炭の施用による農作物の生育への影響を調査し、農地土壌由来の温室効果ガスの排出削減策として有用と考えられる技術の検証を行う。

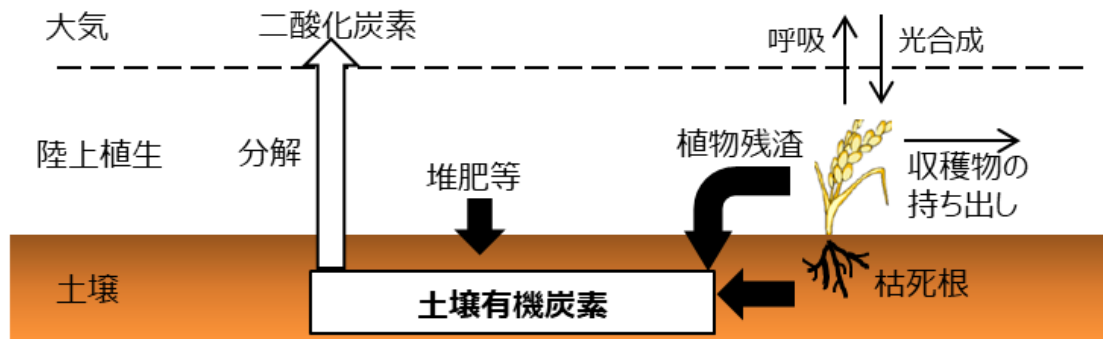
(3) 指導・とりまとめ業務

(1)、(2)の受託者に対する調査・技術検証の方法の指導や精度管理、検証結果のとりまとめ、インベントリ報告への適切な反映方法について検討する。

2. 事業結果の活用

この調査で得られる結果は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書における算定・報告に利用します。また、全国農地の土壌炭素量変動、温室効果ガス発生量推定等に関する基礎データになります。毎年の報告に活用するとともに、有用な技術について長期的な効果を観察する必要があることから、今後も長期的に調査を継続し、データを蓄積していくことが重要です。

○農地土壌における炭素貯留のしくみ



土壌有機炭素は \rightarrow と \rightleftharpoons のバランスで増減する

3. 各事業の調査結果

(1) 農地管理実態調査

○ 定点調査と基準点調査

定点調査：全国の販売農家の圃場を定点として、全国各地における土壌炭素の含有量等を調査する。

基準点調査：都道府県の公設農業研究機関の所内等に継続的な栽培試験と調査を実施するための圃場を基準点として設置し、土壌管理法※の違いによる土壌炭素蓄積の変動を把握する。

※土壌管理法・・・化学肥料単用区、有機物施用区などの処理区を設けている。

① 調査方法

ア. 定点調査

a. 土壌炭素調査：全国941地点を設定し、仮比重の測定では、風乾水分量と全炭素・窒素含量を測定。

b. アンケート調査：定点調査地点の農家を対象として、土壌炭素蓄積および温室効果ガス発生に関係する項目（緑肥の栽培の有無、中干しの有無、施肥状況等）についてアンケートを実施。

イ. 基準点調査

a. 農地調査：全都道府県の公設農業研究機関において71地点（水田40、普通畑28、施設3）を設定。仮比重、全炭素・窒素含量を測定。

b. 草地調査：調査地点は、独立行政法人家畜改良センターの全国9牧場内に草地圃場調査を設置。仮比重、全炭素・窒素含量を測定。

全国の定点・基準点調査地点数

地域	定点調査						基準点調査			
	水田	普通畑	樹園地	草地	施設	計	水田	普通畑	施設	計
北海道	19	68		44		131		4		4
東北	91	19	15	13	3	141	5	5	1	11
関東	82	63	26	12	4	187	9	9		18
北陸	55	6	5			66	4			4
東海	31	1	4	3	1	40	2	1		3
近畿	63	7	39	2	11	122	5	1	1	7
中国・四国	54	4	10	1	3	72	10	2	1	13
九州	81	68	10	5	5	169	5	5		10
沖縄		10		2	1	13		1		1
計	476	246	109	82	28	941	40	28	3	71

※
 東北・・・青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島
 関東・・・茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、静岡
 北陸・・・新潟、富山、石川、福井
 東海・・・岐阜、愛知、三重
 近畿・・・滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山
 中国・四国・・・鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、高知
 九州・・・福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島

○基準点調査（草地）
 独立行政法人家畜改良センター
 下記9地点で調査。
 ・十勝牧場 ・長野支場
 ・新冠牧場 ・鳥取牧場
 ・奥羽牧場 ・熊本牧場
 ・岩手牧場 ・宮崎牧場
 ・本所（福島県）

②調査結果

ア.定点調査の結果

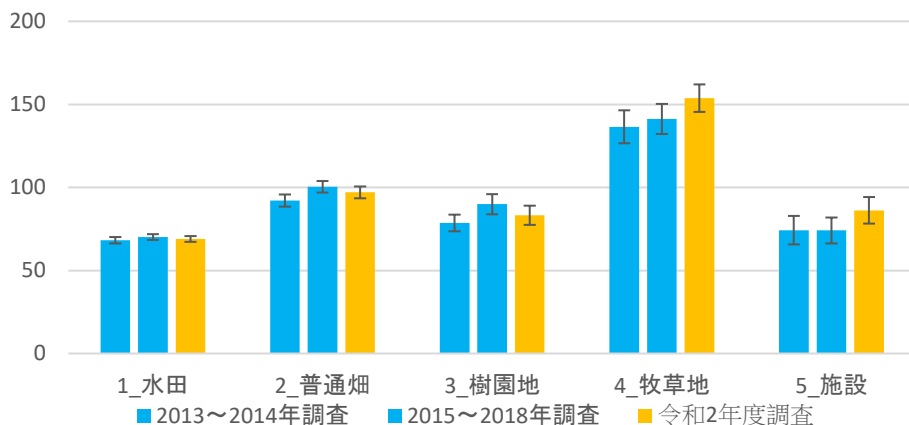


図 0-30cmの面積当たり土壌炭素量 (ton/ha)

上図は2013～2014年調査、2015～2018年調査、令和2年度調査における地目別の土壌炭素量を表したものである。

土壌炭素量について、令和2年度調査では、2013～2014年調査、2015～2018年調査と比べ、いずれの地目でも有意差は認められなかったが、牧草地、施設においては、土壌炭素量の平均はやや増加していた。

イ.基準点調査の結果

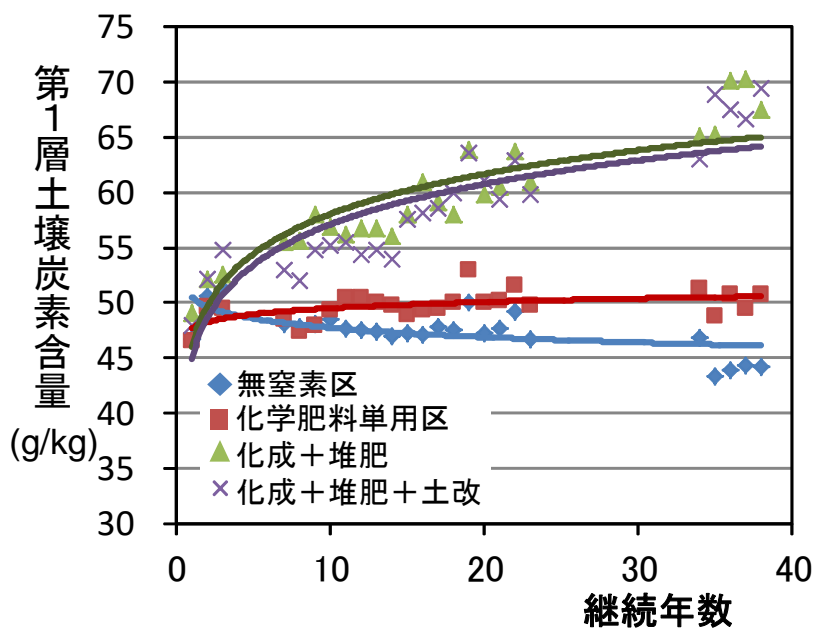


図 黒ボク土畑における各処理区の土壌炭素量の経年変化

上図は処理区別の第1層(鈹質土壌の上面から0～5cm)土壌炭素量の経年変化を表したものである。

土壌炭素量について、化学肥料単用の連用より、堆肥等を組み合わせて連用していく方が増加する傾向が続いている。

(2) 農地管理技術検証

① 令和2年度の調査課題とその結果

ア. 土壌炭素貯留に効果のある堆肥の施用による、堆肥の連用効果を加味した一酸化二窒素排出量の調査

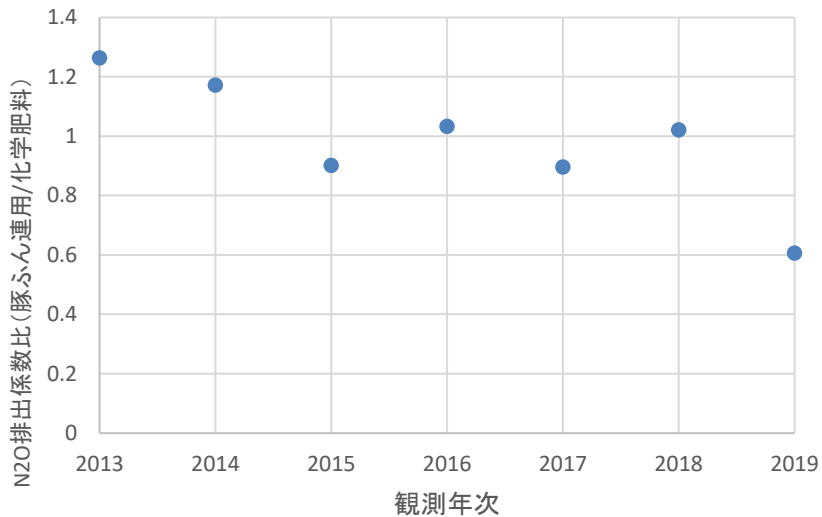


図 豚ふん堆肥連用による排出係数比(堆肥/化学肥料)(茨城県)

※N2O排出係数 = ((施肥区のN2O発生量) - (無肥料区のN2O発生量)) / (施肥量)

上図は、すでに10年以上にわたって堆肥を連用した圃場における化学肥料単用区と豚ふん堆肥連用区のN2O排出係数の違いを検証したものである。

N2O排出係数の比率(豚ふん連用/化学肥料)は徐々に減少する傾向にあることが示唆される。

イ.慣行肥料と比較した肥効調節型肥料等による一酸化二窒素排出量の調査

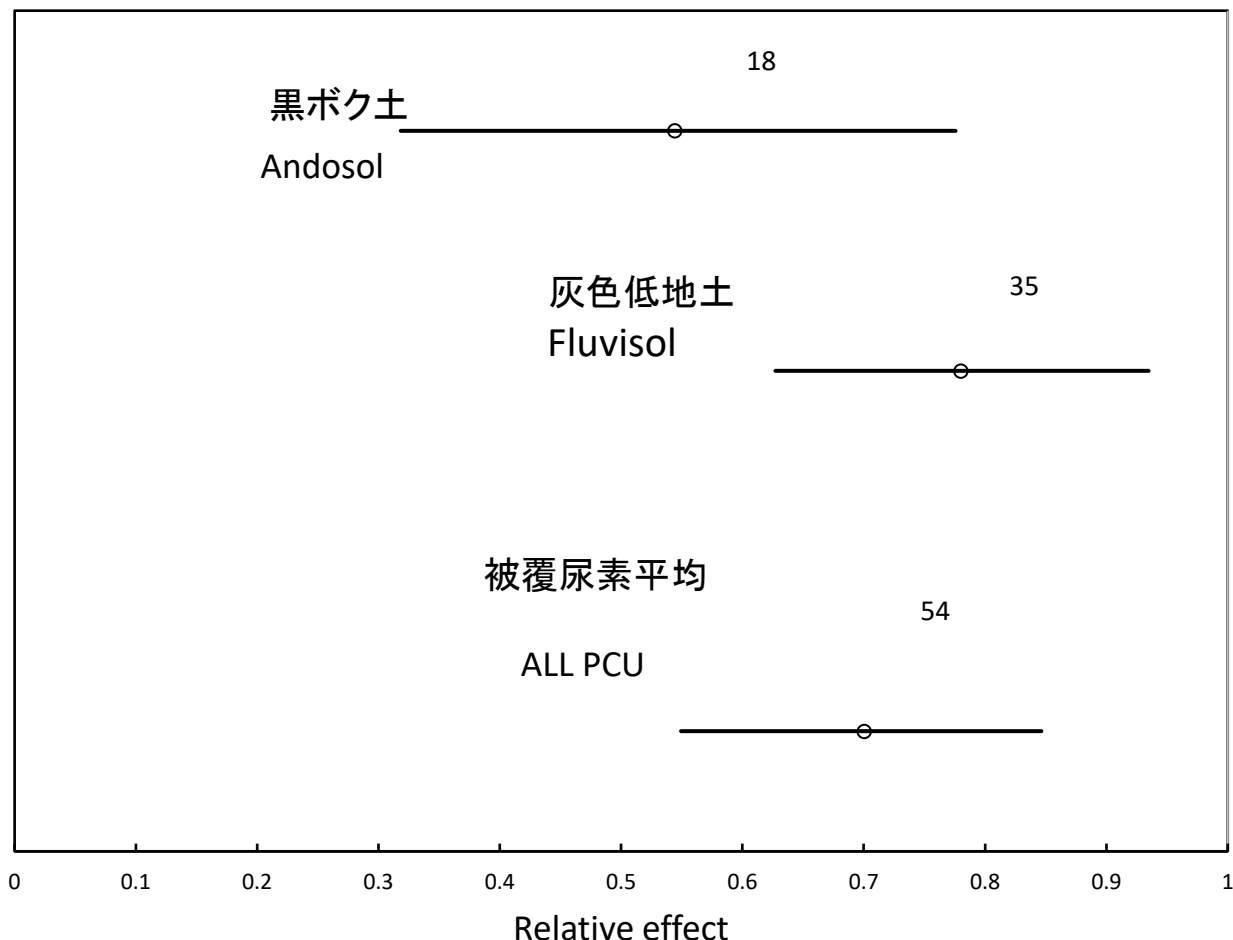


図 慣行肥料を1とした一酸化二窒素の相対発生量

※○が平均値、横棒は95%信頼区間、横棒上の数値はデータ数を表している。

本事業における全データ(2014~2020年)を用いて、肥効調節型肥料におけるN₂O発生削減効果について、全国平均削減効果の統計解析を行った結果、被覆尿素のN₂O発生削減効果の全国平均は30%であり、慣行肥料と比べてN₂O発生量が少ない傾向がみられた。

世界の被覆肥料による削減効果35%(Akiyama et al., 2010)より若干低いものの、本試験でも同様の傾向となった。

ウ.土壌炭素貯留に効果のある炭の施用による農作物の生育への影響の調査

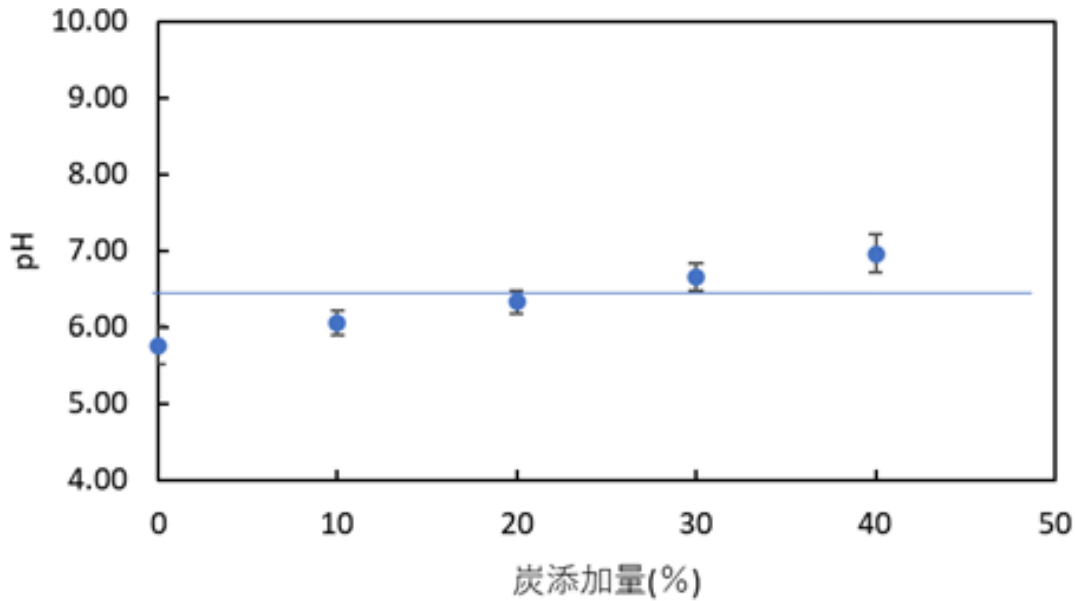


図 土壌・炭混合割合とpHの関係(黒ボク土)

多くの作物の最適pHの上限であるpH6.5に達するのは容積比での混合率20%であることが明らかになった。

炭の施用による生育への影響について、バイオ炭のpHは塩基性(pH8~10程度)であり、本試験においては炭混合割合とともに土壌pHが上昇した。作物には最適pH、生育不良となるpHがあるため、作物に応じて炭の施用量については注意が必要であると考えられる。

(3) 指導・取りまとめ業務

事業の内容

① 調査方法の指導

農地管理実態調査用調査マニュアルを作成し、実態調査受託者に配布した。土壌分類法講習会をオンラインで開催した。また、技術検証受託者を対象に土壌炭素計算法に関する講習会を開催した。

② 調査の精度管理

実態調査受託者が、マニュアル等所定の方式に従った調査・分析を実施していることを確認するため、実態調査受託者から作業の実施・進捗状況や測定値等の報告を受けた。技術検証試験が適切に推進されていることを確認するために、ウェブサイトWiki※を活用し、進捗状況の把握および情報共有を行った。

また、データの精度を保証するため、測定機器の調整等に関する助言や、標準ガスによるクロスチェックを随時実施した。

※ウェブサイトWiki・・・

農林水産研究情報センターが運営するもので、当該事業参画者間でのデータ共有に活用。

③ 調査結果の集約・排出量算定報告への反映方法の検討

農地管理実態調査及び農地管理技術検証により得られた調査結果を、一元的に整理・管理し、農地及び草地における定点調査及び基準点調査のそれぞれに応じた解析を行うことにより、インベントリ報告に反映させる方法について検討した。技術検証試験で得られたデータを解析し、とりまとめ方法について検討を行った。

④ 検討会の開催

有識者が参加する検討会を計3回開催し、調査手法の改善、インベントリ報告への反映方法等についての検討を行った。また、受託者が参集する全国会議を開催した。