

令和3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や農協に対して栽培作物、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

水田からのメタン排出削減に効果のある中干し期間の延長や秋耕によるメタン排出削減効果の検証、収量等生育への影響調査、地域の営農状況にあった普及方法の検討等を行う。
秋耕については、令和3年秋から実施しているため、メタン排出削減効果の検証は翌年度以降となる。

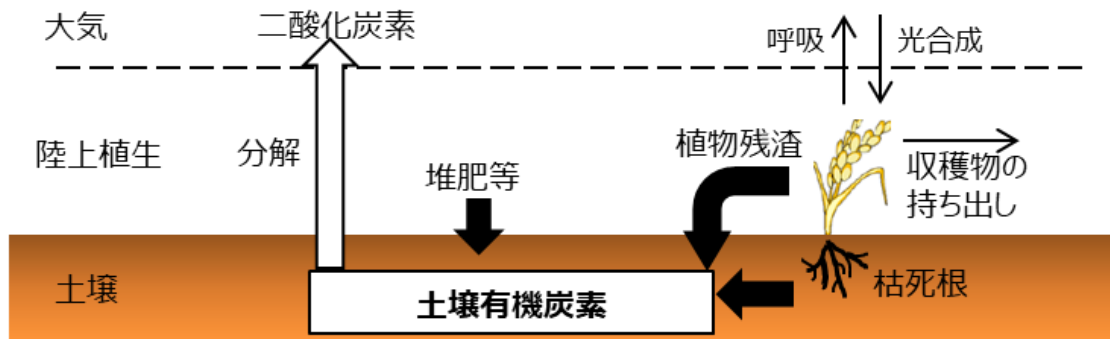
(3) 指導・とりまとめ業務

(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912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68地点（水田40、普通畑25、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	23	71	10	34		138		4		4
東北	91	19	11	5	4	130	5	5	1	11
関東	64	45	21	15	21	166	9	6		15
北陸	56	7		2	1	66	4			4
東海	24	8	4		3	39	2	1		3
近畿	59	7	23		24	113	5	1	1	7
中国・四国	46	9	20	2	2	79	10	2	1	13
九州	104	46	3	12	3	168	5	5		10
沖縄		10		2	1	13		1		1
計	467	222	92	72	59	912	40	25	3	68

※
 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

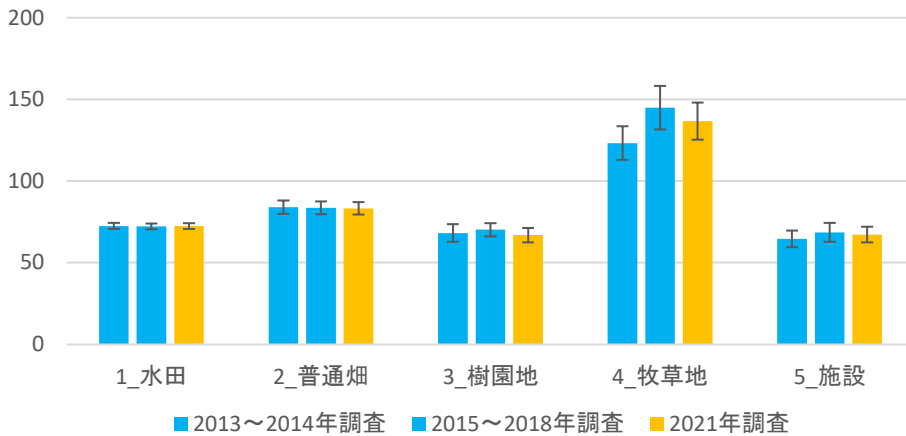


図 0-30cmの面積当たり土壌炭素量 (ton/ha)

上図は2013~2014年調査、2015~2018年調査、2021年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、2021年調査では、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。

イ.基準点調査の結果

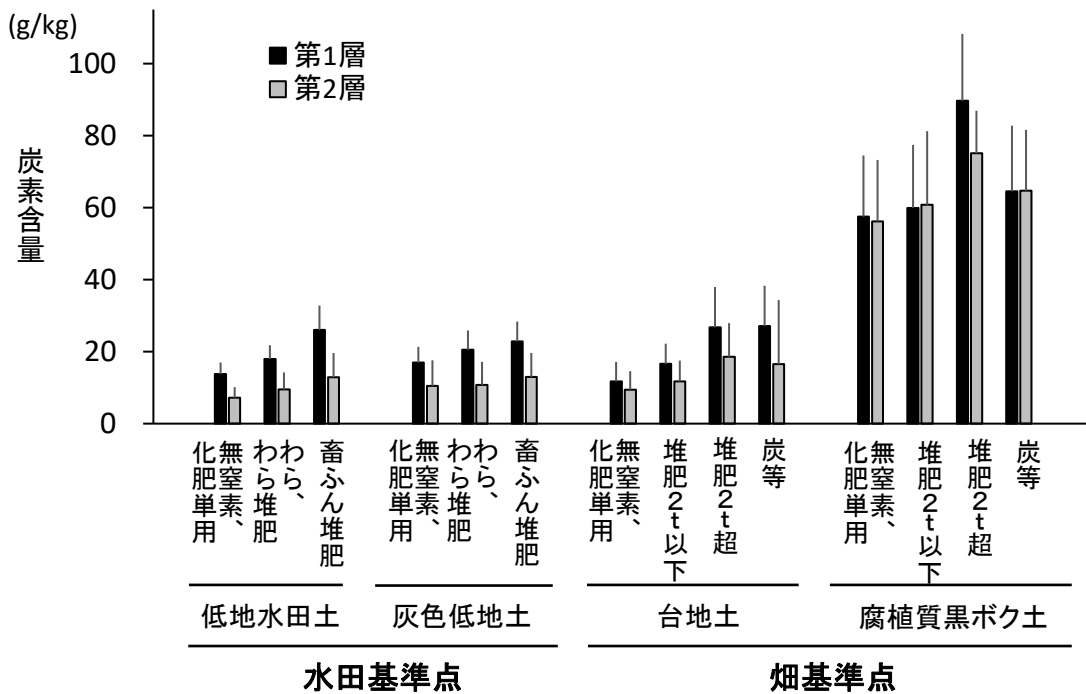


図 基準点(有機物連用)における土壌中の炭素含量

水田では低地水田土、灰色低地土とも同様に第1層は 無窒素、化肥単用 < わら、わら堆肥 < 畜ふん堆肥 の処理区間差が明瞭で、第2層は全体に第1層より炭素が少ないが処理区間差は第1層と同様の傾向を示す。

畑の台地土は 無窒素、化肥単用 < 堆肥2t/10a以下 < 堆肥2t/10a超 ≒ 炭等 である。畑の黒ボク土では、堆肥2t/10a超の処理区が高い。それ以外は処理区間差や第1層・第2層の差が極めて小さいが、全体に他の土壌種に比べ炭素含量が高い。

(2) 農地管理技術検証

○令和3年度の調査課題とその結果

ア. 中干し延長によるメタン排出量の調査

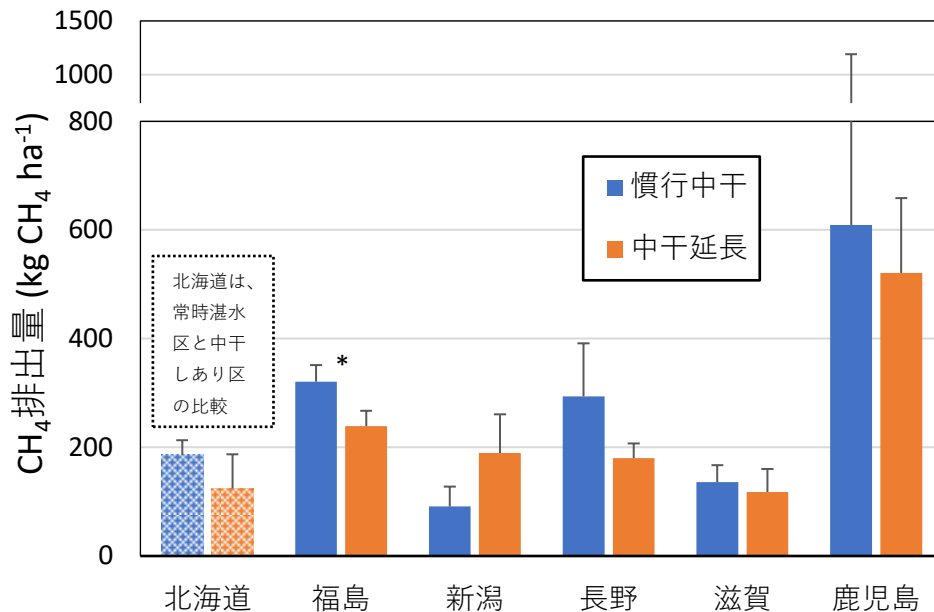


図1. 各調査地点の積算CH₄排出量

各調査地点において「慣行中干し区」と「中干し延長区」（北海道においては「常時湛水区」と「中干しあり区」）として対比される試験区のデータを抜粋して示した。福島県では中干し延長によって統計的に5%有意なCH₄排出削減(*)であった。他の試験地ではCH₄排出量の差は統計的には有意ではなかった。

新潟県以外の道県では、中干し延長区で慣行中干し区と比較して低い傾向がみられたが、データのばらつきが大きかったことから、統計的に有意な差が観測されたのは福島県のみであった。

一方、新潟県では、有意な差はなかったものの、中干し延長区で慣行中干し区と比較して高い値となった。中干し延長区では、中干し期間中に土壌が過度に乾燥して大きなひび割れが入った。これにより、下層へ水が浸み込みやすくなり、湛水再開後の土壌がより還元的になることで、土壌水分も慣行中干し区と比較して顕著に高くなり、メタン発生量が多くなったと考えられる。

以上、中干し延長に伴うCH₄排出削減効果は、全ての地点では認められなかったが、これまでの試験でも気象等の影響により1作の試験のみでは統計的有意差を出すことは困難であったことから、今後も継続して試験を行い、複数地点・複数年にわたって蓄積されたデータを統計解析することによって、排出削減効果を総合的に明らかにしていく予定である。

イ.中干し延長の有無による水稲の生育への影響の調査

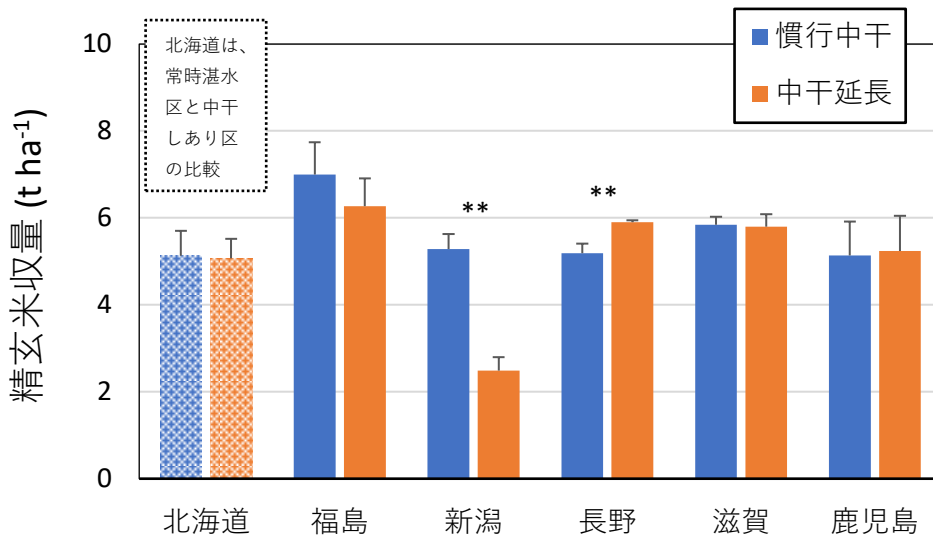


図2. 各調査地点の水稲収量(精玄米収量)

図1と同様に、各調査地点において「慣行中干し区」と「中干し延長区」(北海道においては「常時湛水区」と「中干しあり区」)として対比される試験区のデータを抜粋して示した。新潟県および長野県ではそれぞれ、中干し延長によって統計的に1%有意な収量低下および収量増加(**)であった。他の試験地では、精玄米収量の差は統計的には有意ではなかった。

CH₄排出量に有意な差があった福島県では、精玄米収量に有意な差はなかった。なお、中干し延長区の収量がやや低下傾向であった要因としては、中干し延長により、土壌の乾燥が進んだ可能性が考えられる。

また、CH₄排出量に有意な差がなかったその他の道県のうち、長野県では、中干し延長による有意な収量増加が認められた一方、新潟県では中干し延長区で有意な収量低下が認められた。新潟県では、上述の中干し期間中の過度の土壌乾燥が水稲収量にも大きく影響したと考えられる。

以上、中干し延長による水稲の収量への影響は、調査地点によって傾向が異なったが、1作の試験のみで結論づけることは困難であることから、今後も継続して試験を行い、複数地点・複数年にわたって蓄積されたデータを統計解析することによって、総合的に明らかにしていく予定である。

(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。調査法検討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農地における温室効果ガスのサンプリング法に関する講習を実施した。

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12月に受けた。

また、実態調査受託者から送付された過去の土壌試料について一部試料を選択し、炭素・窒素分析等を測定し調査・分析値について確認した。技術検証試験の推進のために、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。データの精度を保証するために、測定機器の調整等に関する助言や調整、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

受託者から提出された調査結果を、一元的に整理・管理した。

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った。

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1名以上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、受託者が参集する検討会を開催した。