

令和元年度農地土壌炭素貯留等基礎調査事業の成果

1. 農地土壌炭素調査の背景と目的

背景：温室効果ガス排出量については、気候変動に関する国際連合枠組条約に基づき、日本国温室効果ガスインベントリを毎年作成し、国連気候変動枠組条約事務局に提出することが義務付けられています。

農地土壌に由来する温室効果ガスについても、国際的に定められたガイドラインに基づき、算定・報告を行う必要があります。特に、2013年以降、温室効果ガスの吸収源として位置づける「農地管理」及び「放牧地管理」による炭素貯留について、条約に基づく報告を行うために必要となるデータを収集する必要があります。

また、国際社会において2020年以降新たな法的枠組の下で世界全体で地球温暖化緩和対策を進めていこうとしている状況において、我が国としてもより一層の温室効果ガス排出量の削減が必要となっています。こうした中で、農業分野においても地球温暖化緩和対策への貢献を求められています。

目的：上記の状況に対応するため、日本の農地に蓄積されている炭素量を国際的な基準に基づいて調査し、農地の炭素の蓄積量とその変化をモニタリングし、また堆肥等の有機質資材の炭素貯留効果を圃場レベルで検証するため、本事業では次の3つの調査等を実施しています。

- (1) 農地管理実態調査
- (2) 農地管理技術検証
- (3) 指導・とりまとめ業務

この調査で得られる結果は、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。また、炭素の蓄積は土壌生産力の維持向上にも寄与するため、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。



土壌は巨大な炭素貯蔵庫：大気の2倍、植生の3倍
→ 農地管理によっては二酸化炭素を農地に貯蔵可能

本調査の成果は、京都議定書などの国連気候変動枠組み条約における温室効果ガス削減の国際交渉や、農地土壌の炭素と肥沃度増進のための施策に活用されています。

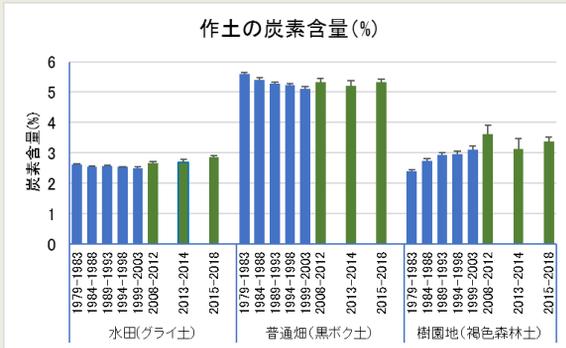
(1) 農地管理実態調査

定点調査

全国で約3600地点の一般農家圃場で、0-30cmの炭素・窒素量の変化、堆肥や作物残渣などの有機物の施用・処理状況を調査します。

調査のポイント

- ・現在、土壌の炭素・窒素はどのくらいの量ある？
- ・農地では、炭素・窒素は増えている？減っている？
- ・堆肥などの有機質資材はどのくらい使われている？
- ・堆肥等の有機質資材の炭素貯留効果は？



地目別の代表的土壌群の土壌炭素含量 (%)

1979年からの定点調査データでは、一部の地目・土壌タイプで調査期間中に増加傾向(樹園地の褐色森林土)、減少傾向(普通畑の黒ボク土の初期)が見られました。



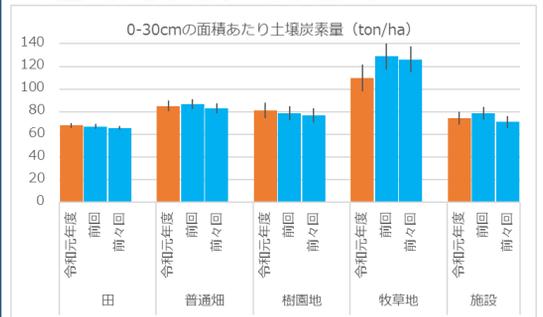
一般農家の圃場を調査



調査地点

令和元年度調査

一般農家圃場906地点(予定調査地点の約4分の1)で0-30cmの面積あたり土壌炭素量、農地管理などを調査しました。



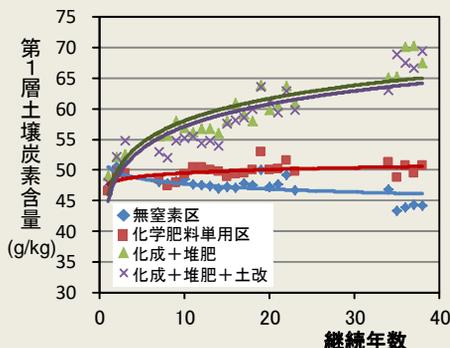
地目別面積あたり炭素量(ton/ha)

土壌炭素量については、地目間の差異は本年度も継続し、前回調査と比較して若干の違いはあったが、目立った増減はなかった。

基準点調査

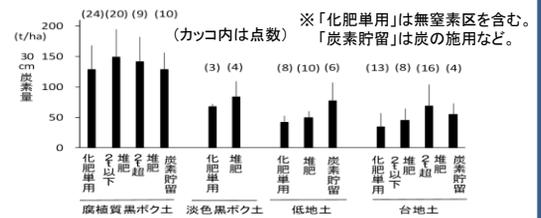
農地：都道府県の農業試験研究機関の所内圃場などで、化学肥料単用、堆肥施用などの処理による栽培試験を長期継続し、0-30cmの炭素・窒素量の変化や作物生育状況を調査します。精密に管理された継続試験により、土壌管理が炭素の蓄積に及ぼす影響を詳しく解析できます。作物や作型は地域農業の状況に合わせて設定されており、全国で72地点、計320の処理区が設けられています。

草地：土壌炭素量に関する情報が不足している草地について、0-30cmの土壌炭素量変化や、草地管理の影響を調査します。全国で9地点、計81の処理区が設けられています。



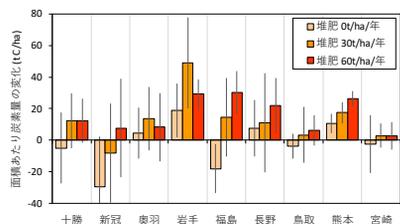
黒ボク土畑における各処理区の土壌炭素含量の経年変化

令和元年度調査



畑基準点の面積あたり炭素量

畑基準点の面積あたり炭素量は、腐植質黒ボク土では処理間差が小さいのに対し、淡色黒ボク土や非黒ボク土では堆肥施用や炭素貯留処理による炭素の増大が顕著です。

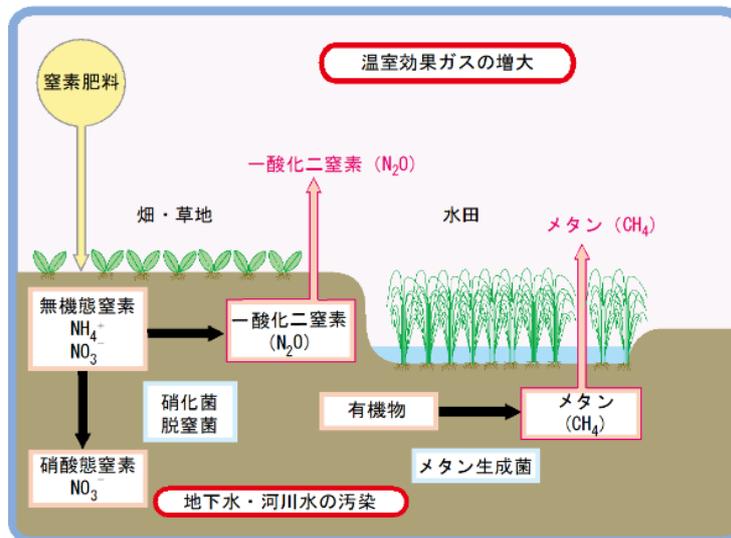


草地基準点の土壌炭素変化(0-30cm, 2010-2019)

草地基準点では、耕起(草地更新)による堆肥と土壌の混合が行われない場合でも、堆肥施用によって土壌炭素量が増加することが示されました。

(2) 農地管理技術検証

○温室効果ガスインベントリに必要な排出係数の算定のための調査ならびに温室効果ガスの排出削減策に有用と考えられる技術の検証を行っています。

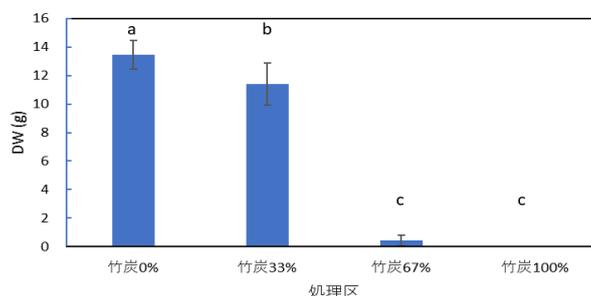


農地における温室効果ガスの発生経路

- ・農地はメタンと一酸化二窒素(亜酸化窒素: N_2O)の主要な発生源です。
- ・水田からは、嫌気条件(酸素が少ない条件)において、わらなどの有機物が微生物に分解されることによりメタンが発生しています。
- ・畑地では化学肥料や有機肥料の窒素が微生物の働きにより変化する過程から N_2O が発生しています。

令和元年度の調査課題

- ①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を行いました。
- ②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を行いました。
- ③土壌炭素貯留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を行いました。
 - ・春作および秋作の結果をあわせて解析した結果、黒ボク土における竹炭の添加量は容積比で 20%程度が上限となりました。炭の添加量の増加に伴い生育が低下した理由は、炭の添加による pH の上昇と考えられました。土壌の種類により、炭添加量の上限が異なる可能性があることから、さらなる実験が必要と考えられました。



炭の添加量がコマツナの生育に及ぼす影響(黒ボク土ポット実験、春作の結果)

DW: 乾物重、図中の a,b,c は、統計的に有意に異なることを示す

令和元年度の主な成果

- ①有機物連用の 7 年目においても N_2O 発生量の増加傾向が続いていることを明らかにしました。
- ②被覆硝安肥料、被覆硝酸肥料および被覆燐硝安カリ肥料により N_2O 発生量を大幅に削減できる可能性を明らかにしました。
- ③黒ボク土における竹炭の添加量は容積比で 20%程度が上限と考えられました。

(3) 指導・とりまとめ業務

1. 目的

温室効果ガス排出量については、気候変動に関する国際連合枠組条約に基づき、日本国温室効果ガスインベントリを毎年作成し、国連気候変動枠組条約事務局に提出することが義務付けられている。農地土壌に由来する温室効果ガスについても、国際的に定められたガイドラインに基づき、算定・報告を行う必要がある。

特に、2013 年以降、温室効果ガスの吸収源として位置づける「農地管理」及び「放牧地管理」による炭素貯留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について、条約に基づく報告を行うためにデータ収集が必要となっている。

また、日本における温室効果ガス総排出量の増加(2012 年度においては対 1990 年比 6.5%増)や、国際社会において 2020 年以降新たな法的枠組の下で世界全体で地球温暖化緩和対策を進めていこうとしている状況において、我が国としてもより一層の温室効果ガス排出量の削減が必要となっている。こうした中で、農業分野においても地球温暖化緩和対策への貢献を求められており、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実施する必要がある。

さらに、これらの調査や技術検証によって得られた成果を温室効果ガス吸収・排出量の算定に適切に反映し、我が国の実態に即したインベントリ報告を行っていく必要がある。

このため、農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業(指導・とりまとめ業務)においては、①農地管理実態調査及び②排出削減のための農地管理技術検証の調査・試験方法の指導や精度管理を行うとともに、全国の調査・検証結果のとりまとめを行う。

2. 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。調査法検討会を滋賀県において開催した。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 12 月に受けた。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。

(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。

1) 令和元年度農地土壌炭素貯留等基礎調査事業「農地管理技術検証」設計検討会

開催日時:令和元年7月16日(金)10:00 ~ 16:00

開催場所:農林水産省会議室

有識者:犬伏和之教授(千葉大学大学院園芸学研究科)

参加者 16名

内容:本調査事業のうち②技術検証の各実施機関の結果報告および指導・とりまとめ業務に関わる計画の検討を行った。

2) 令和元年度農地土壌炭素貯留等基礎調査事業「農地管理技術検証」検討会

開催日時:令和2年1月24日(金)10:00 ~ 16:00

開催場所:農林水産省会議室

有識者:犬伏和之教授(千葉大学大学院園芸学研究科)

参加者 16名

内容:本調査事業のうち②技術検証の各実施機関の結果報告および指導・とりまとめ業務に関わる、今年度の結果および研究とりまとめ方針に関する検討を行った。

3)「令和元年度農地土壌炭素貯留等基礎調査事業(指導・とりまとめ業務)農地管理実態調査、検討会」

開催日時:令和2年1月28日(火)14:00 ~ 16:00

開催場所:農林水産省会議室

有識者:寶示戸雅之教授(北里大学獣医学部)、

石塚成宏氏(森林総合研究所、土壌資源研究室室長)

内容:本調査事業のうち①農地管理実態調査の指導・とりまとめ業務に関わる、全国データのとりまとめ、インベントリ報告への反映方法等に関して検討を行った。

4) 令和元年度農地土壌炭素貯留等基礎調査事業全国会議

開催場所:農林水産省および各地方農政局 会議室(TV会議システム利用)

開催日時:令和2年2月5日(水)13:15 ~ 15:15

参加者 106名

内容:本調査事業全体について、とりまとめ担当者、調査実施者による結果報告及び検討を行った。