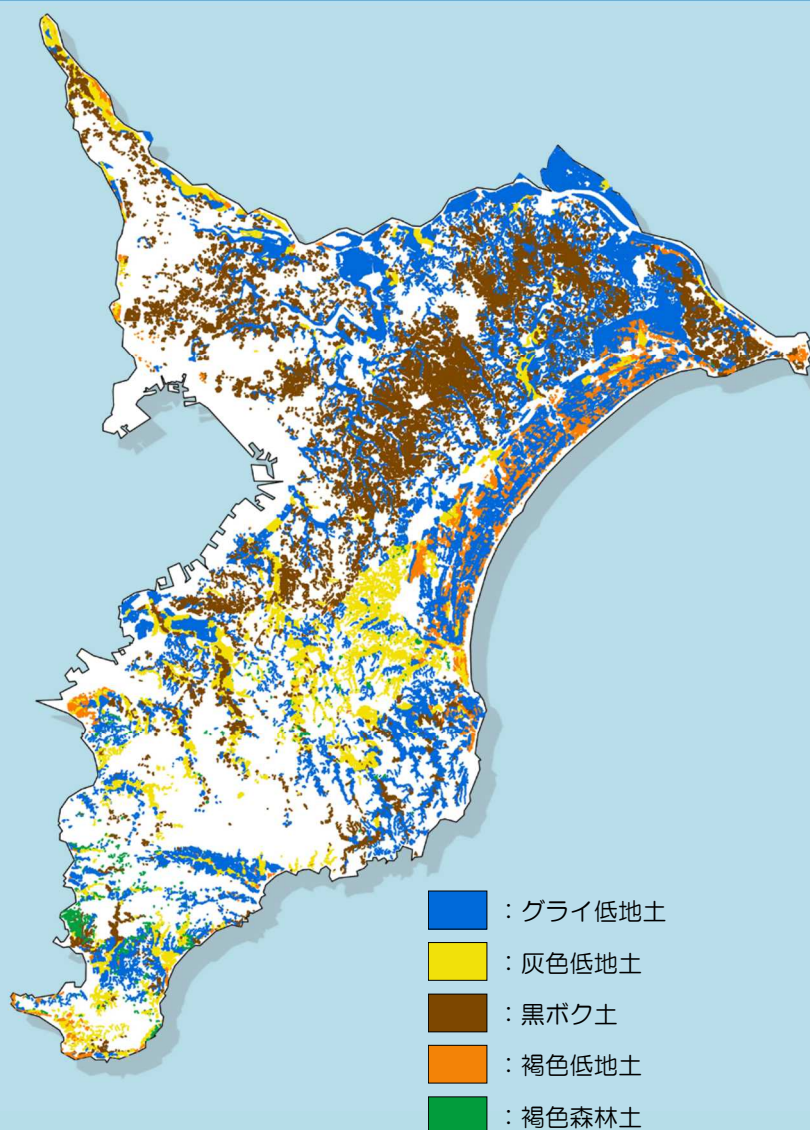


千葉県農耕地土壌の現状と変化

土壌実態調査9巡目（2017～2020）の結果より



令和5年3月

千 葉 県
千葉県農林水産技術会議

目 次

| | | |
|----|---------------------------------------|----|
| 1 | 概要----- | 1 |
| 2 | 農耕地土壌実態調査の歩み----- | 3 |
| 3 | 千葉県に広がる農耕地土壌----- | 6 |
| 4 | 主な農耕地土壌の特性----- | 9 |
| 5 | 千葉県を代表する土壌の状況----- | 11 |
| 6 | 千葉県農耕地土壌の地目及び土壌群別の実態と変化 | |
| | (1) 水田土壌----- | 18 |
| | (2) 普通畑土壌----- | 24 |
| | (3) 野菜畑土壌----- | 29 |
| | (4) 花き畑土壌----- | 36 |
| | (5) 飼料畑土壌----- | 38 |
| | (6) 野菜施設土壌----- | 40 |
| | (7) 花き施設土壌----- | 45 |
| | (8) 樹園地土壌----- | 50 |
| 7 | 地目別の肥料及び堆肥施用量の実態と変化 | |
| | (1) 肥料----- | 57 |
| | (2) 堆肥----- | 59 |
| | (3) 水田における稲わらとケイ酸資材の施用及び用水のケイ酸濃度----- | 62 |
| 8 | 千葉県農耕地土壌における土壌炭素量の実態と有機物施用による効果----- | 65 |
| 参考 | アンケート様式----- | 68 |

1 概要

(1) 目的及び背景

農業の生産基盤である農耕地土壌は、営農活動などにより変化する。このため、1979～2012年度までは、土壌環境基礎調査（1～4巡目）及び土壌機能実態モニタリング調査（5～7巡目）によって、県内農耕地土壌の実態と変化を明らかにしてきた。2013年度以降は、150地点の定点を再設定して同様の土壌調査及び土壌管理に関するアンケート調査を行った。本資料では、2017～2020年度に行った千葉県農耕地土壌の調査結果を取りまとめた。過去の調査結果と比較することにより農耕地土壌の実態と変化を明らかにし、適正施肥管理の一助としていただきたい。

また近年、圃場の排水対策や地球温暖化対策に貢献する農地の役割に注目が集まっていることから、9巡目から新たにち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数の土壌物理性と千葉県農耕地土壌における土壌炭素量の実態と有機物施用による効果について記載した。

(2) 調査結果の概要

- 1) 調査地点は水田 55、普通畑 11、野菜畑 35、花き畑 1、野菜施設 21、花き施設 9 及び樹園地 18 の合計 150 地点である。
- 2) 作土層の深さは、野菜畑、野菜施設、花き施設の褐色森林土及び樹園地の黒ボク土で過去の調査（1～4巡目）に比べて浅かった。
- 3) ち密度は樹園地で大きく、樹園地の貫入抵抗値は第2層より第1層で大きかった。樹園地の褐色低地土の飽和透水係数は第2層より第1層で小さく、表層が硬く、透水性も悪かった。
- 4) 水田では、3巡目以降に可給態窒素含量が減少する傾向が認められ、今回の調査でも同様の傾向がみられた。化学性診断基準値との比較では、概ね診断基準値内であった。
- 5) 普通畑では、イモ畑で交換性 CaO 及び MgO 含量が増加し、交換性 K₂O 含量が減少している傾向が認められた。イモ畑及びイモ畑以外でも可給態窒素含量が4巡目以降減少している傾向があり、今回の調査でも同様の傾向がみられた。黒ボク土における化学性診断基準値との比較では、交換性 MgO 含量が不足する地点が9割であった。
- 6) 野菜畑では、交換性 CaO 含量が2巡目以降に、可給態リン酸含量が6巡目以降に増加する傾向があり、今回の調査でも同様の傾向がみられた。可給態窒素含量は4巡目以降減少していた。化学性診断基準値との比較では、黒ボク土及び黒ボク土以外の土壌とともに高 pH 及び交換性 MgO 含量の不足がみられた。また、可給態リン酸含量は、黒ボク土で不足しており、黒ボク土以外の土壌では過剰がみられた。
- 7) 野菜施設では、交換性 CaO 含量、交換性 MgO 含量及び可給態リン酸含量が増加している傾向があり、今回の調査でも同様の傾向がみられた。可給態窒素含量は7巡目以降減少していた。化学性診断基準値との比較では、黒ボク土における交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量の過剰と、黒ボク土以外の土壌における高 pH、交換性 CaO 含量、交換性 MgO 含量及び

可給態リン酸含量の過剰がみられた。

- 8) 花き施設では、交換性 CaO 含量が増加し、可給態窒素含量が減少している傾向がみられた。化学性診断基準値との比較では、交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量の過剰がみられた。
- 9) 樹園地では、ナシ園で pH が上昇し、交換性 CaO 含量、交換性 MgO 含量及び可給態リン酸含量で増加傾向であり、可給態窒素含量は減少傾向であった。ビワ・ミカン園では、交換性 MgO が増加傾向であり、可給態窒素含量は減少傾向であった。化学性診断基準値との比較では、全ての樹園地で高 pH、交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量の過剰がみられた。
- 10) 施肥量は、全ての地目で減少傾向であった。堆肥施用割合は、樹園地で減少傾向であった。一方、堆肥施用農家の平均施用量は樹園地以外の地目で減少傾向がみられた。
- 11) 土壌分類別の土壌炭素量は黒ボク土が最も多かった。地目別の土壌炭素量は樹園地で減少していた。この要因は、樹園地で堆肥施用割合及び施用量が減少していることが考えられ、土壌炭素量と堆肥の施用量の因果関係が認められた。
- 12) 以上のことから、県内の農耕地土壌において、作土層の浅層化が起こっていることや、養分が蓄積傾向にあることが明らかとなった。

2 農耕地土壌実態調査の歩み

我が国初の本格的な土壌調査は、1959～1978年に農林水産省の事業として全国の都道府県農業試験場で行われた「地力保全基本調査」である。1959年に畑地を対象に調査が開始され、1964年以降は水田も含めたすべての農地が対象となった。25haに1点の割合で調査が行われ、全国農耕地土壌図が作られた。この土壌図では、1983年に公表された「農耕地土壌の分類第2次案改訂版」（通称、農耕地土壌分類2次案）で、土壌が分類の基本単位である320の全国土壌統によって分類されている。千葉県農耕地土壌は、50の全国土壌統に分類されるが、さらに千葉県独自の分類で62の県土壌統と、県土壌統を細分した163の県土壌区に区分されている。そして、生産力可能性分級基準によって、土壌が持っている本来的な農作物生産の制限要因、阻害要因あるいは土壌悪化の危険性の種類と程度を組み合わせ、第Ⅰ～Ⅳ等級まで、各土壌区が生産力が評価された。

1979年からは「土壌環境基礎調査」が開始された。この調査では、土壌の変化とその変化要因を把握し、適切な土壌管理指針を示すために、全国に約2万点の定点が設定された。当初千葉県では、107地区、1地区ほぼ5点で557点の定点を設定した（表1）。調査地区の設定状況を図1に示したが、各地点について5年に一度の調査（1巡）を繰り返し、20年間で4巡の調査が行われた。都市化の影響等で調査可能な地点数が減少し、4巡目には503点となった。

その後、農耕地土壌分類2次案の分類上の不備が問題視されるとともに、土壌分類の農業生産面だけでなく環境保全や土地利用面での利用への期待が高まった。このため、1995年に「農耕地土壌分類第3次改訂版」（通称、農耕地土壌分類3次案、www.niaes.affrc.go.jp/sinfo/publish/misc/misc17.pdf）が発表され、その利用が進められた。農耕地土壌図も（独）農業環境技術研究所により、2次案から3次案への改定が試みられたが、分類基準の変更により2次案と3次案の土壌統が1：1の対応となっていないこと等から、新たな土壌図は完成していない。

表1 土壌実態調査における調査地点数の推移

| 地目 | 1巡目 1979～ 1983年 (昭和54 ～58年) | 2巡目 1984～ 1988年 (昭和59 ～63年) | 3巡目 1989～ 1993年 (平成元 ～5年) | 4巡目 1994～ 1998年 (平成6 ～10年) | 5巡目 1999～ 2003年 (平成11 ～15年) | 6巡目 2004～ 2008年 (平成16 ～20年) | 7巡目 2009～ 2012年 (平成21 ～24年) | 8巡目 2013～ 2016年 (平成25 ～28年) | 9巡目 2017～ 2020年 (平成29 ～令和2年) |
|------|---|---|---------------------------------------|--|---|---|---|---|--|
| 水田 | 229 | 228 | 228 | 215 | 101 | 97 | 55 | 54 | 55 |
| 普通畑 | 75 | 73 | 71 | 66 | 33 | 35 | 6 | 14 | 11 |
| 野菜畑 | 145 | 141 | 136 | 129 | 102 | 92 | 37 | 35 | 35 |
| 花き畑 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 飼料畑 | 32 | 30 | 29 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 野菜施設 | 22 | 22 | 22 | 21 | 56 | 60 | 22 | 19 | 21 |
| 花き施設 | 14 | 14 | 14 | 13 | 33 | 36 | 10 | 10 | 9 |
| 樹園地 | 27 | 28 | 28 | 24 | 47 | 54 | 18 | 17 | 18 |
| その他 | 7 | 6 | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 557 | 548 | 540 | 503 | 379 | 375 | 149 | 150 | 150 |

1999年からは土壤環境への負荷軽減を考慮した調査に組み替えられ、規模を全国約6,000点に縮小して、「土壤機能実態モニタリング調査」が開始された。土壤分類には3次案が適用されることとなった。千葉県では土壤環境基礎調査の地点から、主に水田を減じ、施設を増やすことで96地区、379地点を設定した(図2)。土壤環境基礎調査を引き継ぐ形で各地点を5年に一度調査し、2008年まで(5、6巡目)続けられた。

2005年に地方財政制度改革によって、事業費が都道府県に税源移譲され、2006年度以降の土壤調査は県の事業として進められることとなった。このため、財政事情等により、調査を取りやめる県があらわれ、それまで全国で統一的に進められてきた農耕地土壤実態調査の体制は終焉を迎えた。千葉県では2009年に再度調査地区を見直し、1地区1地点、154地点を設定し、4年に一度調査し(7巡目及び8巡目、図3)、現在まで継続している(9巡目、図4)。

また、農林水産省の委託事業として2008年から2010年に「土壤由来温室効果ガス計測・抑制技術実証普及事業」、2011年から2012年に「農業生産地球温暖化対策事業のうち土壤由来温室効果ガス・土壤炭素調査事業」、2013年以降は「農地土壤炭素貯留等基礎調査事業(農地管理実態調査)委託事業」を実施している。これらは、日本国温室効果ガスインベントリ報告書において、農地土壤に由来する温室効果ガスの算定を行うことを目的としており、県内土壤の炭素貯留量も併せて調査している。

本書は、今後の土壤の保全と生産力の維持増進のために、最新の9巡目の調査から、地目別あるいは土壤別に土壤の現状を明らかにするとともに、過去の調査からの変化を取りまとめたものである。

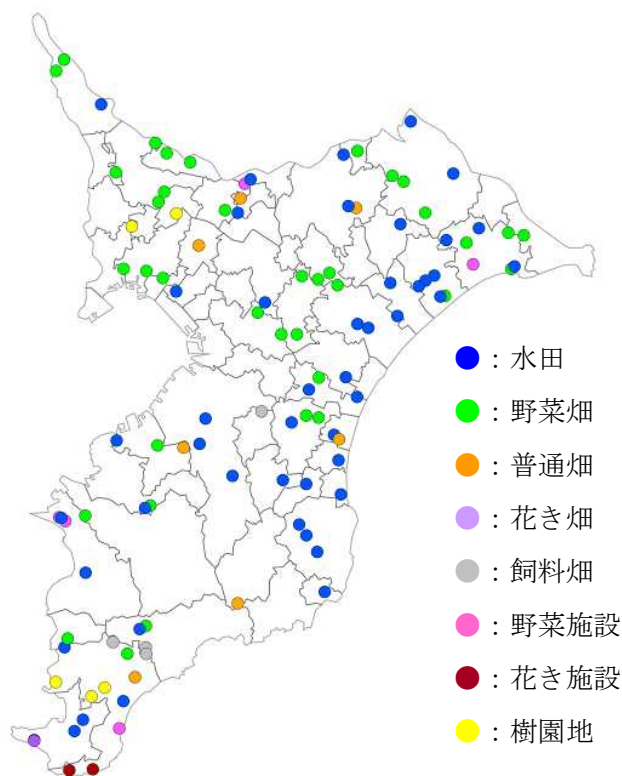


図1 土壤環境基礎調査、1～4巡目の調査地区(1地区ほぼ5地点調査)

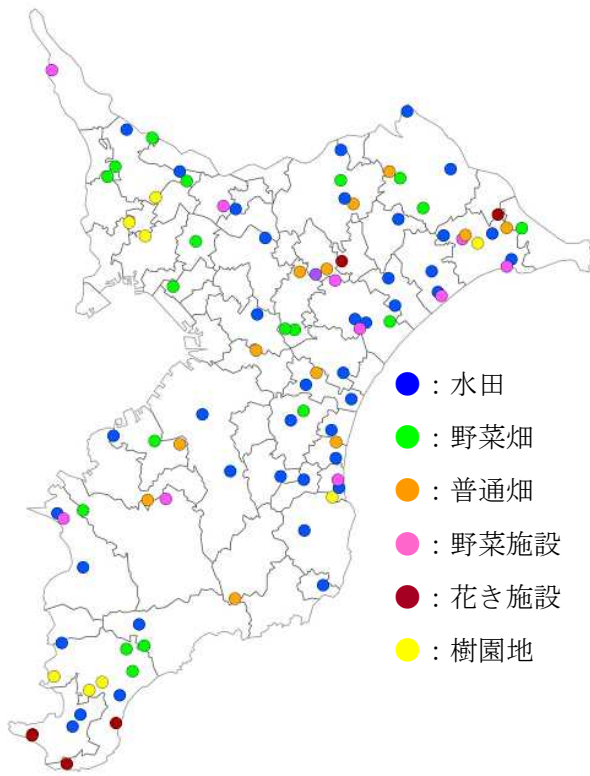


図2 土壌機能実態モニタリング調査、
5、6巡目の調査地区（1地区1～
10地点調査）

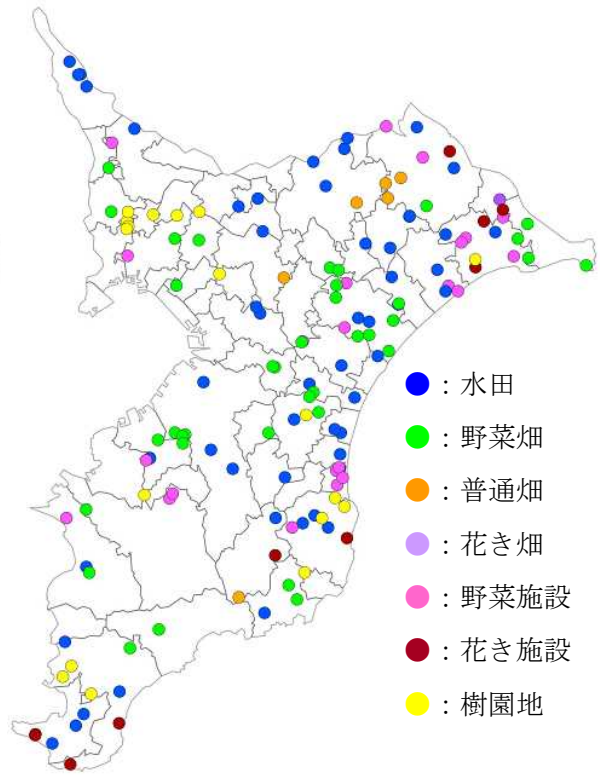


図3 土壌機能実態モニタリング調査、
7、8巡目の調査地区（1地区1地
点調査）

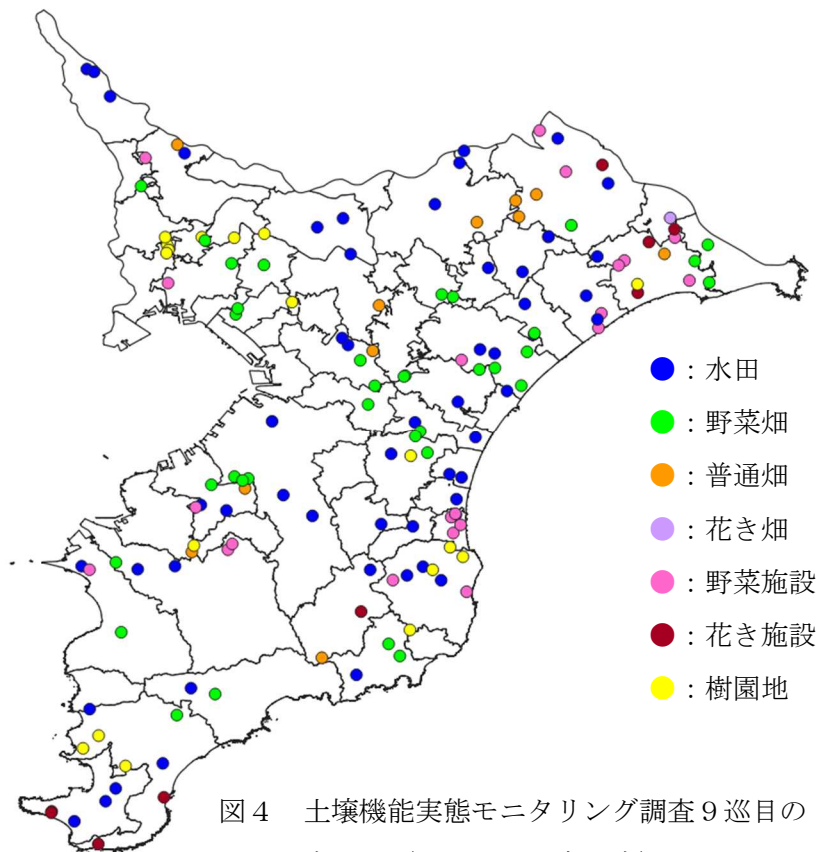


図4 土壌機能実態モニタリング調査9巡目の
調査地区（1地区1地点調査）

3 千葉県に広がる農耕地土壌

(1) 千葉県の地形

千葉県の地形は、北部の下総台地、南部の房総丘陵とともに、九十九里、東京湾岸及び利根川・江戸川の沖積低地に大きく分けられる（図5）。下総台地は標高が20～50mで、太平洋側が高く、東京湾側が低く、なだらかな起伏が続く。房総丘陵は200～300mの山が連なり、山は低いが高い谷が刻まれている。千葉県で最も高い山は、標高408mの愛宕山であり、500m以上の土地が存在しない唯一の都道府県である。九十九里低地は、南北60kmにも及ぶ砂浜と、その背後の10余りの砂堤列及び後背湿地からなる。利根川低地は印旛沼、手賀沼とともに、6,000年前の縄文海進以降永い間、海の入江であった。

(2) 千葉県の地質

下総台地の上層は、2～13万年前に噴火した富士箱根の火山灰が3～5mの厚さで堆積した関東ローム層で、主に畑地として利用されている。その下部には第四紀の年代に堆積した砂を中心とする厚さ600mにも及ぶ下総層群が存在する。房総丘陵は、第三紀の年代に海底で堆積した泥岩や砂岩が、200～500万年前に隆起してできた。九十九里低地等の沖積低地は、縄文海進の時には海の底であり、砂が堆積している。九十九里低地には大きな河川がなく、河川からの土砂の堆積がないという特徴がある。九十九里低地の内陸側と砂堤間、手賀沼・印旛沼等の湖沼周辺部には、腐植に富む有機質土壌が広がっている。



図5 千葉県の地形分類

(3) 千葉県的主要農耕地土壌とその面積

畑土壌の分布を図6に示したが、下総台地に富士箱根の火山灰を起源とする黒ボク土が広がっている。台地の周縁部には、その黒ボク土に河川の氾濫等で土砂が混入し、リン酸の固定力が比較的低い千葉県特有の「まっち」と呼ばれる土壌が存在する。九十九里低地等の沖積低地には、砂質～壤質の褐色低地土が分布している。県南部の丘陵地帯の土壌は、海底で堆積した砂岩や泥岩が風化した褐色森林土である。また、下総台地周縁部に、黒ボク土に土砂が多く混ざり、褐色森林土と分類される土壌が分布する。

水田土壌では、グライ低地土が九十九里平野、利根川等の河川沿い、台地を小河川が浸食した谷津に広がっている(図7)。灰色低地土が、主として県南部の河川の段丘面や、沖積低地等に分布する。有機質土壌である黒泥土、泥炭土が、九十九里平野の内陸側、砂堤間の低地や印旛沼、手賀沼周辺の低地に多く分布する。

土壌図における各土壌の面積は、グライ低地土が63,800ha(面積割合43%)で最も多く、次いで黒ボク土が38,000ha(同26%)、灰色低地土が22,000ha(同15%)、褐色低地土が8,900ha(同6%)、黒泥土が8,000ha(同5.5%)、褐色森林土が4,000ha(同3%)、泥炭土が1,700ha(同1%)であり、その他の土壌は800ha以下でわずかである(表2)。

表2 土壌図における土壌群別面積

| 土壌群 | 面積 (ha) | 面積割合 (%) |
|--------|------------|-------------|
| グライ低地土 | 63,825 | 43.1 |
| 黒ボク土 | 38,143 | 25.7 |
| 灰色低地土 | 22,291 | 15.0 |
| 褐色低地土 | 8,915 | 6.0 |
| 黒泥土 | 8,090 | 5.5 |
| 褐色森林土 | 3,987 | 2.7 |
| 泥炭土 | 1,711 | 1.2 |
| 黒ボクグライ | 730 | 0.5 |
| グライ台地土 | 373 | 0.3 |
| 灰色台地土 | 67 | 0.0 |
| 多湿黒ボク土 | 19 | 0.0 |
| 砂丘未熟土 | 13 | 0.0 |
| 合計 | 148,165 | 100.0 |

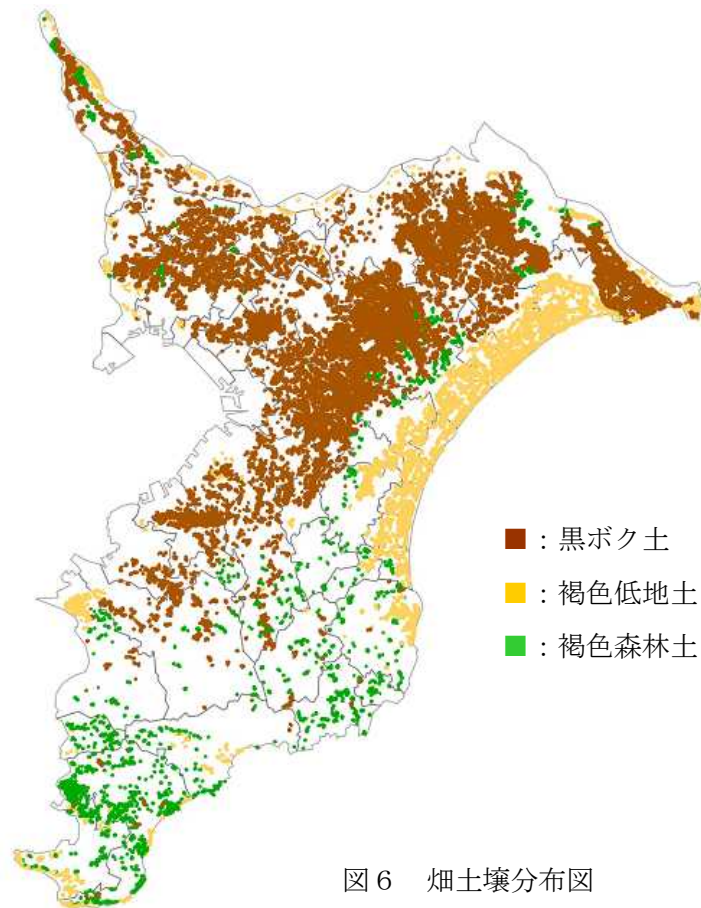


図6 畑土壌分布図

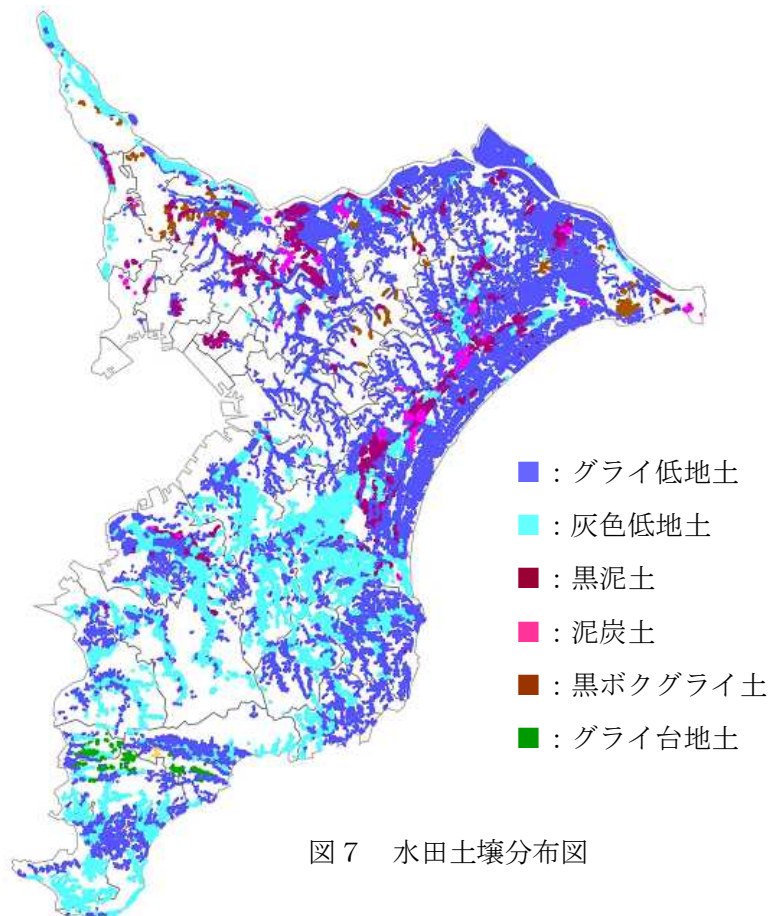


図7 水田土壌分布図

4 主な農耕地土壌の特性

(1) 黒ボク土

火山灰が主な母材であり、高いリン酸固定力（リン酸吸収係数 1,500 以上）、小さい仮比重、高い腐植含量で特徴づけられる。「のつち」と呼ばれる異母材の混入がない黒ボク土は、リン酸吸収係数が 1,900 以上と特に高い。台地周縁部等に分布する「まつち」は、河川等の影響で砂等が混入し、リン酸吸収係数が 1,500~1,900 と「のつち」より低く、比較的リン酸肥沃度が高い。黒ボク土は県北部の下総台地上に広がり、畑地や樹園地として利用されている。房総丘陵の一部の平坦地にも、黒ボク土がみられる。

(2) 褐色低地土

表層 50cm 以内は地下水の影響を受けず、かんがい水の影響もほとんどなく、20cm 以下が黄褐色を呈する沖積低地の土壌である。鉄の風化遊離が弱いため、一般的に鈍い褐色を呈する。自然堤防、扇状地等の地下水位が低い地帯に主として分布する。九十九里低地の砂堤や沖積地の微高地にあるため、畑地または集落として利用されている。

(3) 褐色森林土

山地、丘陵地に広く分布する。表層はしばしば暗色を呈し、一般的に 20cm 以下は黄褐色である。房総丘陵に分布する褐色森林土は、海底で堆積した泥岩や砂岩が母材であるため、交換性 CaO 及び MgO 含量が比較的高く、陽イオン飽和度も高い。下総台地周縁部には、黒ボク土に多くの砂等が混入し、リン酸吸収係数が 1,500 未満となった褐色森林土が分布する。主に畑地及び樹園地として利用されている。

(4) グライ低地土

ほぼ 1 年中地下水で満たされたグライ層（還元状態で二価鉄が生成され、青灰ないし緑灰色の土層）の上端が、地表下 50cm 以内（2 次案では 80cm 以内）に現れる低地の土壌である。一般的に地下水位が高く、排水不良である。ほとんどが水田として利用されている。九十九里、東京湾岸及び利根川低地及び谷津等に広く分布する。

(5) 灰色低地土

水田のかんがい期等による季節的な地下水の飽和により発達した斑鉄層が、地表下 50cm 以内に現れる低地の土壌である。斑鉄は還元状態で可溶化した鉄が、再び酸化沈積したものである。斑鉄層は、糸根状や管状等の孔隙に沿って形成される斑鉄の存在で特徴づけられる。海岸・河岸平野、谷底平野、扇状地等の平坦地に広く分布し、グライ低地土に比べ地下水位は低く、排水は「やや不良」の場合が多い。大部分が水田で、一部は畑として利用され、主として県南部の河川の段丘面や、沖積低地等に分布する。

(6) 黒泥土

ヨシ等の湿生植物の遺体が、過湿のため分解されずに厚く堆積した土壌である。主として沖積低地や海岸砂丘の後背湿地、低層湿原、谷地や高山等の湿地に分布する。大部分が水田として利用されている。有機物の元の形態がはっきりわかる部分が多いものを泥炭土、分解が進み

元の形態がわからない部分が多いものを黒泥土と呼ぶ。3次案では、「有機炭素含量が20%以上の泥炭物質からなる層が、土壌表面から50cm以内に積算して25cm以上ある土壌」と定義されている。一方、2次案では「黒泥土は腐植含量10%（有機炭素含量約6%）以上で色が黒くリン酸吸収係数が低い層を持つ低地の土壌」とされており、有機質土壌と呼ぶには炭素含量が少ない土壌が含まれていた。九十九里平野の内陸側、砂丘間の低地や印旛沼、手賀沼周辺の低地等に分布する。

5 千葉県を代表する土壌の状況

土壌機能モニタリング調査（2004～2008年、6巡目）の結果から、土壌の特徴、化学性、三相組成、断面写真及び柱状図等を取りまとめた土壌情報検索システムを、千葉県のホームページで公開している (<http://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/seikafukyu/kouchi-dojou2.html>)。この中から、黒ボク土、褐色低地土、褐色森林土、グライ低地土、灰色低地土及び黒泥土を代表する地点の状況を以下に示す。

代表的な黒ボク土は（図8）、深さ0～75cmの仮比重が0.49～0.71と小さい。0～30cmは腐植含量が5～7%、CECが31～35me/100gで養分保持力が高く、黒褐色を呈している。リン酸吸収係数は0～75cmが1,900～2,500と高い。深さ70cmまでの固相率は26%以下と低く、水分率は38～63%と高い。

褐色低地土は（図9）、深さ0～75cmまでの仮比重が1.3～1.7と大きい。0～30cmは腐植含量が1～2%、CECが8～9me/100gで養分保持力が低い。リン酸吸収係数は0～30cmが300～400と低く、野菜等への施肥により可給態リン酸含量が300mg/100gを超えている。深さ70cmまでの固相率は42～54%と高く、水分率は21～40%とやや少ない。

褐色森林土は（図10）、深さ0～75cmの仮比重が1.0～1.2である。0～30cmは腐植含量が3～4%、CECが24me/100gで養分保持力が比較的高い。リン酸吸収係数は0～75cmが800～900と低い。深さ70cmまでの固相率は34～43%と高く、水分率は21～48%である。

グライ低地土は（図11）、深さ0～15cmの仮比重が0.73と小さく、腐植含量が3%、CECが14me/100gである。0～15cmのリン酸吸収係数が718と低い。深さ17cm以下が遊離の二価鉄が存在するグライ層となっている。0～43cmには水の移動によって形成された斑鉄が認められる。

灰色低地土は（図12）、深さ0～15cmの仮比重が1.2、腐植含量が3%、CECが25me/100gである。0～15cmのリン酸吸収係数が1,125と黒ボク土より低い。深さ40cmまでの固相率は43～47%と高く、空気率は0～6%と低い。グライ層がなく、0～80cmに脈状の斑鉄が発達している。

黒泥土は（図13）、深さ0～15cmの仮比重が0.74と小さく、腐植含量が6%、CECが21me/100gと高い。0～15cmのリン酸吸収係数が1,721と高い。深さ40cmまでの固相率は27～29%と低く、空気率も3%と低い。深さ44cm以下が黒色の黒泥層となっており、水の移動を表す斑鉄は見られない。

地点番号: 006-11 県土壌区: Y-1 県土壌統: 八街 全国土壌統: 米神 土壌統群: 表層腐植質黒ボク土
 地目: 野菜畑 作物: ネギ・ホウレンソウ 所在地: 柏市布瀬 土壌分類3次案: 腐植質普通黒ボク土非埋没腐植質
 土壌区の特徴: 表層腐植層のある壤質の黒ボク土

| 層位 | 深さ cm | 仮比重 | 有効 孔隙 % | pH H ₂ O | EC mS/m | 硝酸態 窒素 mg/100g | 腐植 % | CEC me/100g | 交換性陽イオン | | | 陽イオン 飽和度 % | リン酸吸 収係数 | 可給態 | | 遊離 酸化鉄 % |
|-----|----------|------|---------------|------------------------|------------|----------------------|---------|----------------|---------|-----|------------------|------------------|-------------|-----|------|----------------|
| | | | | | | | | | CaO | MgO | K ₂ O | | | リン酸 | 窒素 | |
| I | 0-15 | 0.49 | 7 | 7.5 | 20 | 1.2 | 6.7 | 35 | 1238 | 39 | 79 | 135 | 1930 | 30 | 8.8 | |
| II | 15-30 | 0.71 | 7 | 7.3 | 33 | 1.4 | 5.6 | 31 | 997 | 35 | 67 | 124 | 2027 | 15 | 6.1 | |
| III | 30-45 | 0.55 | 14 | 6.3 | 61 | 29.5 | 2.6 | 20 | 325 | 17 | 46 | 67 | 2354 | 2 | 28.4 | |
| IV | 45-60 | 0.51 | 10 | 6.2 | 44 | 16.8 | 2.5 | 21 | 319 | 22 | 34 | 62 | 2480 | 2 | 17.6 | |
| V | 60-75 | 0.56 | 7 | 6.2 | 35 | 11.6 | 2.1 | 23 | 279 | 27 | 25 | 51 | 2516 | 2 | 12.1 | |

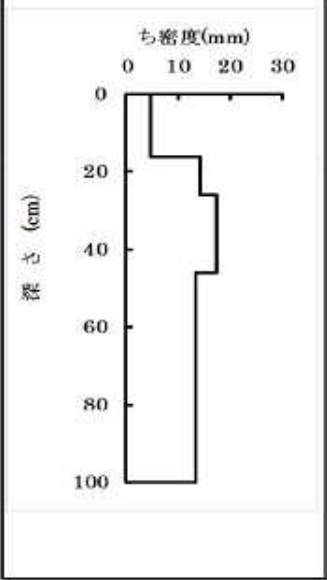
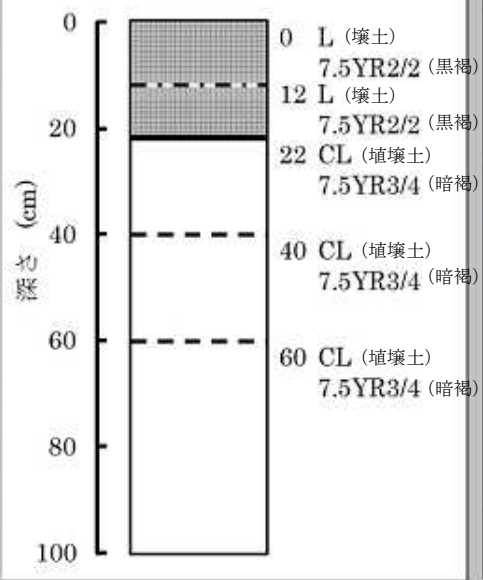
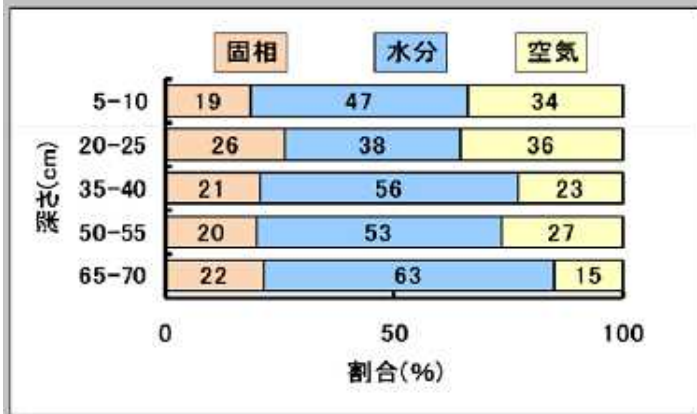


図8 千葉県内の代表的な黒ボク土の状況

地点番号: 811-11 県土壌区: A-1 県土壌統: 旭 全国土壌統: 長崎 土壌統群: 中粗粒褐色低地土斑紋あり

地目: 野菜施設 作物: ピーマン 所在地: 匝瑳市野手 土壌分類3次案: 水田化褐色低地土粗粒質

土壌区の特徴: 斑紋のある海成砂質土で、土性がLS

| 層位 | 深さ cm | 仮比重 | 有効 孔隙 % | pH H ₂ O | EC mS/m | 硝酸態 窒素 mg/100g | 腐植 % | CEC me/100g | 交換性陽イオン | | | 陽イオン 飽和度 % | リン酸吸 収係数 | 可給態 | | 遊離 酸化鉄 % |
|-----|----------|------|---------------|------------------------|------------|----------------------|---------|----------------|---------|-----|------------------|------------------|-------------|-----|------|----------------|
| | | | | | | | | | CaO | MgO | K ₂ O | | | リン酸 | 窒素 | |
| I | 0-15 | 1.25 | 5 | 6.5 | 39 | 14.8 | 1.7 | 9 | 265 | 49 | 37 | 139 | 400 | 387 | 17.1 | |
| II | 15-30 | 1.47 | 12 | 6.9 | 12 | 0.9 | 1.3 | 8 | 178 | 28 | 38 | 110 | 326 | 331 | 3.9 | |
| III | 30-45 | 1.58 | 11 | 6.7 | 6 | 0.6 | 0.5 | 5 | 80 | 17 | 23 | 85 | 426 | 70 | 1.3 | |
| IV | 45-60 | 1.70 | 8 | 6.6 | 5 | 0.7 | 0.9 | 7 | 109 | 24 | 20 | 84 | 289 | 35 | 2.2 | |
| V | 60-75 | 1.48 | 16 | 6.7 | 5 | 0.8 | 0.1 | 4 | 66 | 16 | 18 | 83 | 180 | 20 | 0.9 | |

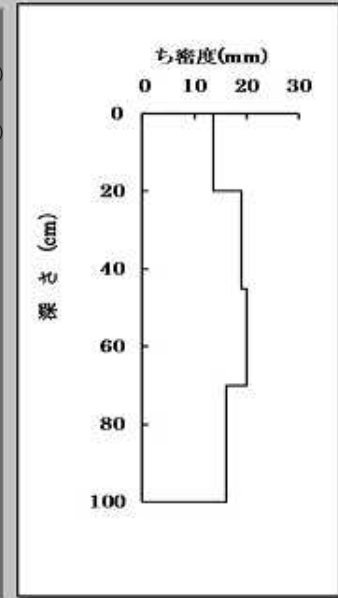
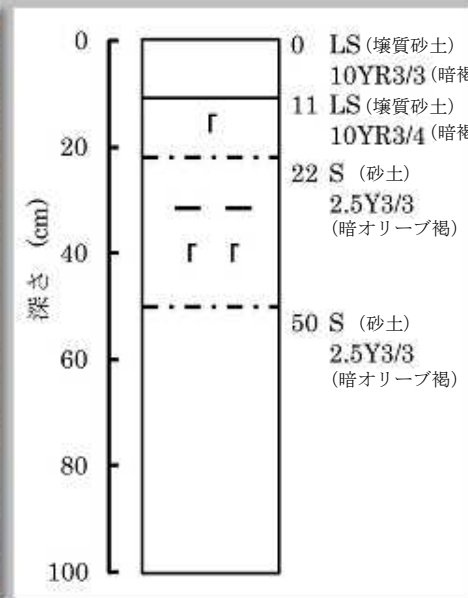
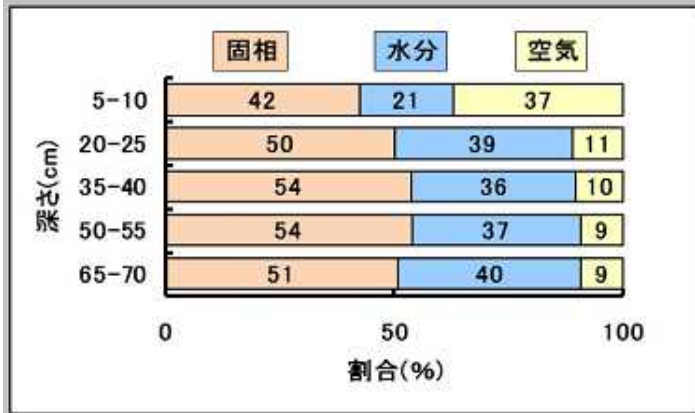


図9 千葉県内の代表的な褐色低地土の状況

地点番号: 103-11 県土壌区: Et-1 県土壌統: 江田 全国土壌統: 大瓜 土壌統群: れき質褐色森林土
 地目: 花施設 作物: ストック 所在地: 館山市坂井 土壌分類3次案: 礫質山地褐色森林土壌粘質
 土壌区の特徴: 第三系泥岩風化物を母材とする(壤~)粘質土で、30~60cm以下に岩盤、表(作)土の厚さが25cm未満の土壌を含む

| 層位 | 深さ cm | 仮比重 | 有効 孔隙 % | pH H ₂ O | EC mS/m | 硝酸態 窒素 mg/100g | 腐植 % | CEC me/100g | 交換性陽イオン | | | 陽イオン 飽和度 % | リン酸吸 収係数 | 可給態 | | 遊離 酸化鉄 % |
|-----|----------|------|---------------|------------------------|------------|----------------------|---------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|-------------|-----|------|----------------|
| | | | | | | | | | CaO mg/100g | MgO mg/100g | K ₂ O | | | リン酸 | 窒素 | |
| I | 0-15 | 0.95 | 13 | 5.5 | 70 | 15.4 | 3.9 | 24 | 400 | 63 | 100 | 82 | 816 | 143 | 20.4 | |
| II | 15-30 | 1.20 | 8 | 5.9 | 37 | 5.7 | 3.3 | 24 | 487 | 75 | 43 | 91 | 909 | 99 | 8.8 | |
| III | 30-45 | 0.97 | 7 | 6.3 | 37 | 2.1 | 5.2 | 33 | 783 | 111 | 9 | 101 | | 4 | 4.7 | |
| IV | 45-60 | 1.15 | 12 | 6.4 | 31 | 1.4 | 4.4 | 28 | 592 | 80 | 4 | 91 | | 2 | | |
| V | 60-75 | 1.03 | 15 | 6.7 | 29 | 1.4 | 4.3 | 30 | 558 | 78 | 7 | 80 | | 2 | | |

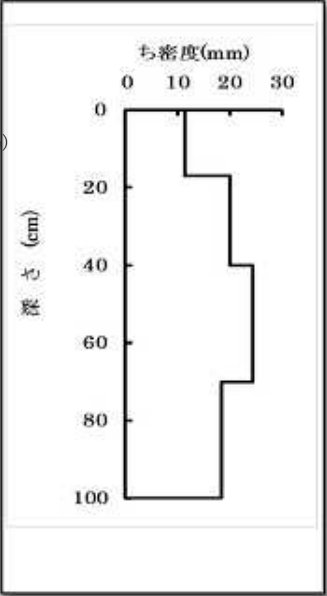
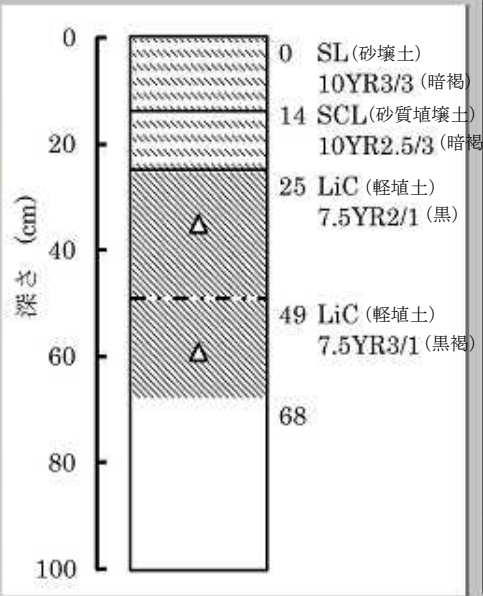
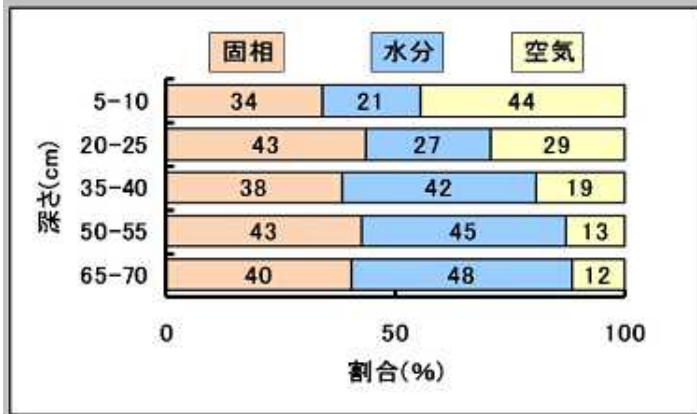


図10 千葉県内の代表的な褐色森林土の状況

地点番号: 909-11 県土壌区: Kb-51 県土壌統: 黒部 全国土壌統: 東浦 土壌統群: 細粒強グライ土斑鉄型
 地目: 水田 作物: 水稻 所在地: 香取市野田 土壌分類3次案: 中粗粒斑鉄型グライ低地土
 土壌区の特徴: 斑鉄のある全層グライの粘質水田で、作土が壤質

| 層位 | 深さ cm | 仮比重 | 有効 孔隙 % | pH H ₂ O | EC mS/m | 硝酸態 窒素 mg/100g | 腐植 % | CEC me/100g | 交換性陽イオン | | | 陽イオン 飽和度 % | リン酸吸 収係数 | 可給態 | | 遊離 酸化鉄 % |
|-----|----------|------|---------------|------------------------|------------|----------------------|---------|----------------|---------|-----|------------------|------------------|-------------|-----|------|----------------|
| | | | | | | | | | CaO | MgO | K ₂ O | | | リン酸 | 窒素 | |
| I | 0-15 | 0.73 | 6 | 6.8 | 9 | 0.2 | 2.9 | 14 | 271 | 50 | 17 | 87 | 718 | 20 | 17.7 | 7.7 |
| II | 15-30 | 1.34 | 5 | 6.8 | 7 | 0.1 | 1.8 | 12 | 241 | 51 | 19 | 95 | 768 | 5 | 8.6 | 8.9 |
| III | 30-45 | 1.38 | 3 | 7.0 | 4 | 0.0 | 0.7 | 12 | 225 | 57 | 22 | 94 | 580 | 1 | 0.7 | 9.6 |

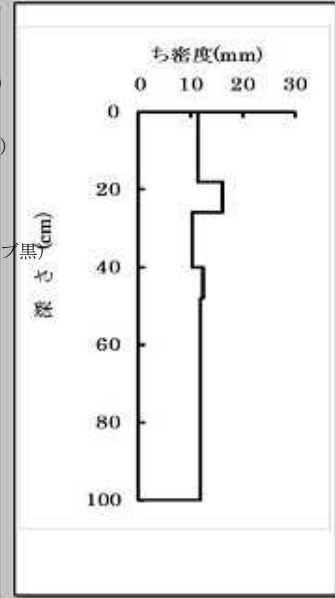
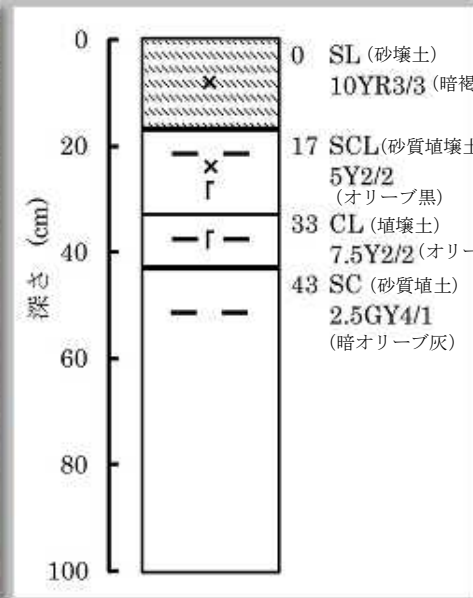
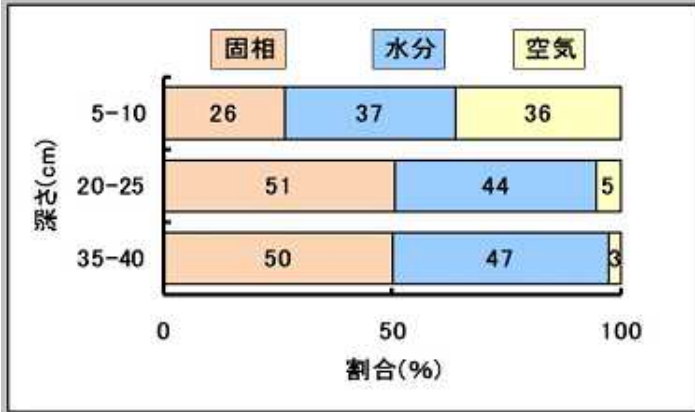


図 11 千葉県内の代表的なグライ低地土の状況

地点番号: 113-12 県土壌区: Ys-31 県土壌統: 米沢 全国土壌統: 東和 土壌統群: 細粒灰色低地土灰色系

地目: 水田 作物: 水稻 所在地: 南房総市岩糸 土壌分類3次案: 細粒質普通灰色低地土強粘質

土壌区の特徴: 斑鉄のある強粘質の乾田で、作土が粘質

| 層位 | 深さ cm | 仮比重 | 有効 孔隙 % | pH H ₂ O | EC mS/m | 硝酸態 窒素 mg/100g | 腐植 % | CEC me/100g | 交換性陽イオン | | | 陽イオン 飽和度 % | リン酸吸 収係数 | 可給態 | | 遊離 酸化鉄 % | |
|-----|----------|------|---------------|------------------------|------------|----------------------|---------|----------------|---------|-----|------------------|------------------|-------------|-----|-----|----------------|-----|
| | | | | | | | | | CaO | MgO | K ₂ O | | | リン酸 | 窒素 | | |
| I | 0-15 | 1.23 | 5 | 6.4 | 4 | 0.0 | 3.2 | 25 | 384 | 140 | 25 | 83 | 1125 | 6 | 7.3 | 9.0 | 3.3 |
| II | 15-30 | 1.16 | 2 | 6.9 | 5 | 0.0 | 2.4 | 30 | 507 | 235 | 24 | 102 | | 3 | 4.4 | 7.2 | 4.2 |
| III | 30-45 | 1.21 | 3 | 7.2 | 5 | | 1.7 | 29 | 510 | 230 | 24 | 102 | | | 2.5 | | |

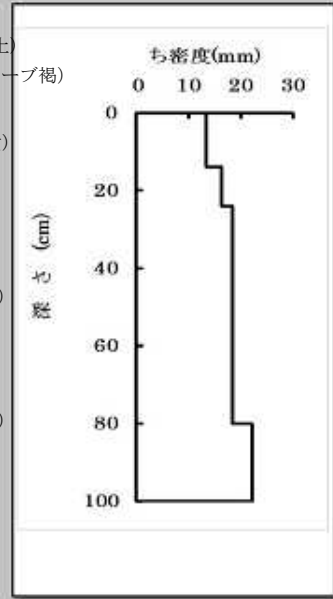
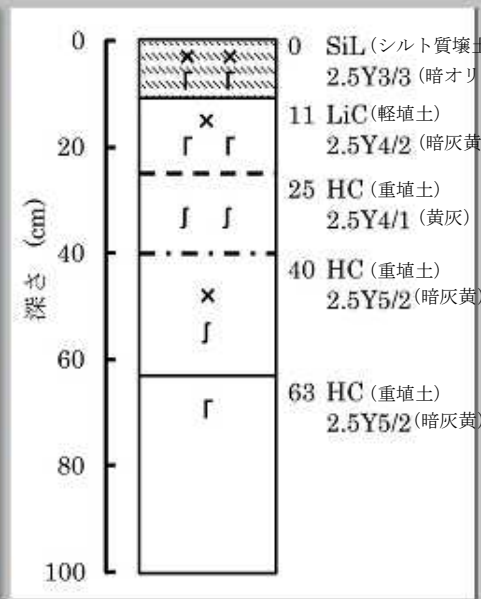
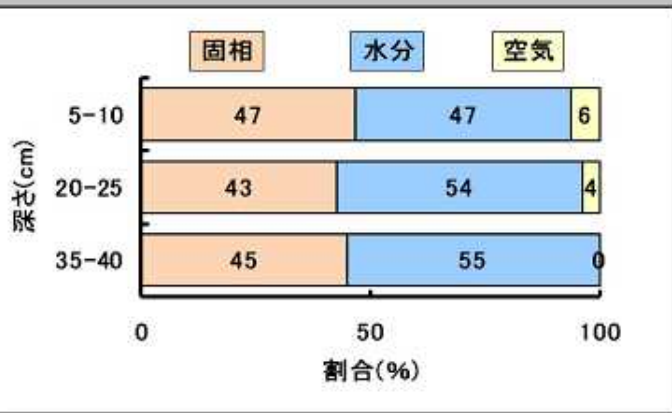


図 12 千葉県内の代表的な灰色低地土の状況

地点番号: 607-11 県土壌区: Ag-33 県土壌統: 安食 全国土壌統: 烏帽子 土壌統群: 黒泥土
 地目: 水田 作物: 水稻 所在地: 印西市造谷 土壌分類3次案: 典型普通黒泥土
 土壌区の特徴: 斑鉄のある壤～粘質水田で、作土が粘質、50cm以内に黒泥

| 層位 | 深さ cm | 仮比重 | 有効 孔隙 % | pH H ₂ O | EC mS/m | 硝酸態 窒素 mg/100g | 腐植 % | CEC me/100g | 交換性陽イオン | | | 陽イオン 飽和度 % | リン酸吸 収係数 | 可給態 | | 遊離 酸化鉄 % |
|-----|----------|------|---------------|------------------------|------------|----------------------|---------|----------------|---------|-----|------------------|------------------|-------------|-----|----|----------------|
| | | | | | | | | | CaO | MgO | K ₂ O | | | リン酸 | 窒素 | |
| I | 0-15 | 0.74 | 15 | 6.4 | 32 | 0.0 | 5.8 | 21 | 246 | 96 | 20 | 65 | 1721 | 1 | | 4.7 |
| II | 15-30 | 0.79 | 7 | 6.5 | 42 | 0.0 | 5.3 | 24 | 270 | 117 | 22 | 67 | 1806 | 2 | | 5.1 |
| III | 30-45 | 0.74 | 6 | 6.6 | 48 | 0.1 | 6.2 | 28 | 248 | 129 | 13 | 56 | 2075 | 3 | | 5.6 |

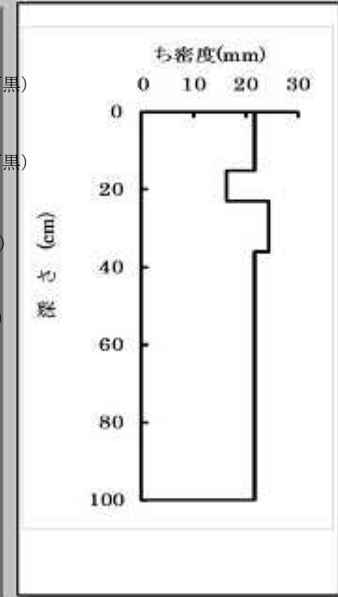
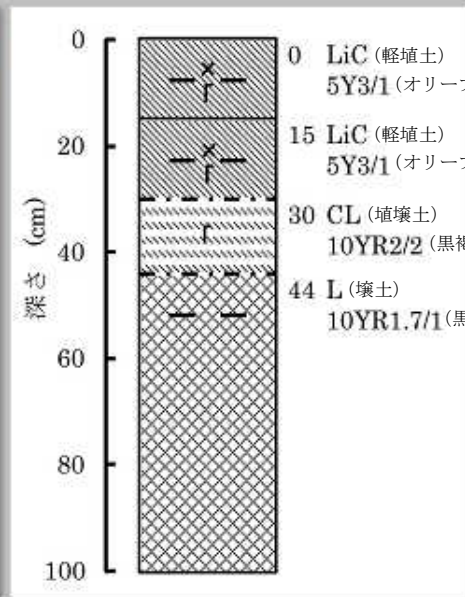
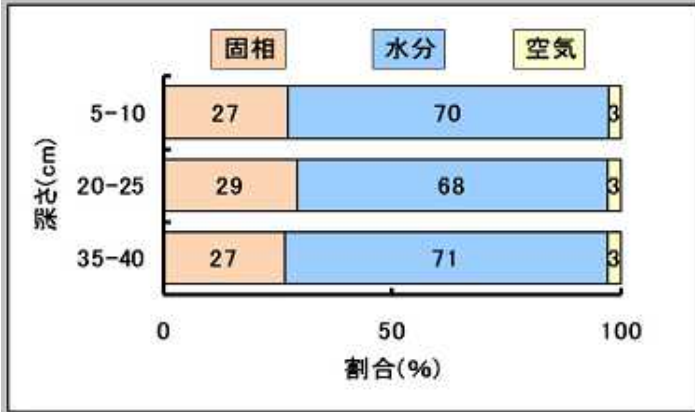


図 13 千葉県内の代表的な黒泥土の状況

6 千葉県農耕地土壌の地目及び土壌群別の実態と変化

以下、水田、普通畑、野菜畑、花き畑、飼料畑、野菜施設、花き施設及び樹園地の第1層（作土層）の物理性及び化学性の実態と変化、並びに化学性診断基準値との比較を紹介する。また併せて9巡目からは、第1層（作土層）及び第2層（耕盤層）のち密度、貫入抵抗値、飽和透水係数を紹介する。

(1) 水田土壌

1) 物理性

仮比重は、9巡目でグライ低地土が0.92g/mL、灰色低地土が0.95g/mLであり、1巡目から大きい変化はなかった（表3）。水分率は、9巡目でグライ低地土が58%、灰色低地土が53%であった。1～9巡目の調査期間において、グライ低地土の水分率は灰色低地土に比べて常に大きかった。作土層の厚さは、グライ低地土が13.6cm、灰色低地土が11.9cmで、調査期間中はほぼ一定に推移した。

表3 水田土壌における1巡目～9巡目の物理性

| 土壌 | 調査 期間 | 調査 地点 数 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5 | | pF2.7 | | 有効 孔隙 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) |
|--------|----------|---------------|------|-----|------|----|----|-------|----|-------|----|-----------------|--------------------|
| | | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | 水分 | | | |
| グライ低地土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 22 | | 0.92 | 2.6 | 35 | 60 | 5 | — | — | — | 6 | 65 | 13.5 |
| 2巡目 | 154 | | 0.92 | 2.6 | 35 | 56 | 9 | 55 | 10 | 47 | 8 | 61 | 13.3 |
| 3巡目 | 144 | | 0.94 | 2.7 | 35 | 59 | 6 | 56 | 9 | 47 | 9 | 62 | 12.7 |
| 4巡目 | 125 | | 0.94 | 2.6 | 36 | 57 | 7 | 56 | 8 | 50 | 6 | 60 | 13.0 |
| 5巡目 | 21 | | 0.89 | 2.7 | 34 | 53 | 14 | 53 | 14 | 43 | 10 | 61 | — |
| 6巡目 | 20 | | 0.94 | 2.7 | 35 | 54 | 11 | 53 | 22 | 43 | 10 | 60 | — |
| 7巡目 | 42 | | 1.06 | 2.6 | 41 | 53 | 6 | — | — | — | — | 52 | — |
| 8巡目 | 39 | | 0.93 | 2.7 | 34 | 59 | 7 | 39 | 28 | 33 | 6 | 66 | 12.6 |
| 9巡目 | 33 | | 0.92 | 2.7 | 34 | 58 | 8 | 56 | 10 | 43 | 13 | 65 | 13.6 |
| 灰色低地土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 2 | | 1.01 | 2.6 | 38 | 52 | 9 | — | — | — | 6 | 52 | 12.3 |
| 2巡目 | 18 | | 1.00 | 2.7 | 38 | 51 | 12 | 52 | 10 | 45 | 7 | 51 | 13.8 |
| 3巡目 | 12 | | 1.02 | 2.7 | 38 | 54 | 8 | 54 | 8 | 45 | 8 | 53 | 14.0 |
| 4巡目 | 36 | | 1.01 | 2.6 | 39 | 50 | 11 | 50 | 11 | 44 | 6 | 49 | 12.8 |
| 5巡目 | 11 | | 1.01 | 2.7 | 38 | 43 | 19 | 46 | 16 | 41 | 5 | 44 | — |
| 6巡目 | 7 | | 1.15 | 2.7 | 43 | 48 | 9 | 49 | 16 | 42 | 8 | 43 | — |
| 7巡目 | 13 | | 1.11 | 2.6 | 42 | 47 | 11 | — | — | — | — | 43 | — |
| 8巡目 | 14 | | 0.97 | 2.7 | 36 | 51 | 13 | 35 | 29 | 31 | 5 | 54 | 12.7 |
| 9巡目 | 19 | | 0.95 | 2.7 | 35 | 53 | 12 | 53 | 12 | 41 | 12 | 58 | 11.9 |
| 黒泥土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 8 | | 0.75 | 2.6 | 29 | 65 | 6 | — | — | — | 8 | 86 | 13.5 |
| 2巡目 | 20 | | 0.76 | 2.7 | 28 | 61 | 11 | 58 | 14 | 51 | 8 | 81 | 14.3 |
| 3巡目 | 27 | | 0.85 | 2.6 | 32 | 59 | 9 | 56 | 11 | 46 | 12 | 69 | 12.2 |
| 4巡目 | 29 | | 0.86 | 2.6 | 33 | 61 | 5 | 60 | 7 | 53 | 7 | 71 | 12.3 |
| 5巡目 | 7 | | 0.83 | 2.6 | 32 | 65 | 3 | 64 | 3 | 53 | 11 | 83 | — |
| 6巡目 | 6 | | 0.71 | 2.6 | 27 | 69 | 3 | 68 | 16 | 57 | 11 | 106 | — |
| 7巡目 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

9巡目のち密度は、グライ低地土が1層目で6mm、2層目で16mm、灰色低地土が1層目で7mm、2層目で16mmであり、グライ低地土と灰色低地土の間に大きな差はなかった(表4)。貫入抵抗値及び飽和透水係数においても同様であり、グライ低地土及び灰色低地土の土壤硬度及び透水性に大きな差はなかった。

表4 水田土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査地点数 | 層位 | ち密度(mm) | 貫入抵抗値(MPa) | 飽和透水係数 K_{20} (cm/秒) |
|--------|-------|----|---------|------------|------------------------|
| グライ低地土 | 33 | 1 | 6 | 0.22 | 2.2×10^{-3} |
| | | 2 | 16 | 1.10 | 8.6×10^{-5} |
| 灰色低地土 | 19 | 1 | 7 | 0.25 | 1.2×10^{-3} |
| | | 2 | 16 | 0.98 | 7.2×10^{-5} |

2) 化学性

pHは、9巡目でグライ低地土が6.4、灰色低地土が6.2であり、同程度であった(表5)。グライ低地土及び灰色低地土の1~9巡目の調査期間のpHは、6.1~6.6の範囲で推移し、大きな変動はなかった。

全炭素含量は、9巡目でグライ低地土及び灰色低地土ともに2.3%であった。調査期間中は、グライ低地土及び灰色低地土が1.8~2.4%、黒泥土が3.3~3.9%で推移し、黒泥土の全炭素含量が高かった。

CECは、9巡目でグライ低地土が17me/100g、灰色低地土が18me/100gであり、同程度であった。9巡目の交換性CaO含量は、グライ低地土及び灰色低地土でそれぞれ280mg/100g及び286mg/100g、交換性MgO含量は49mg/100g及び52mg/100g、交換性 K_2O 含量は28mg/100g及び29mg/100gであり、同程度であった。調査期間中の交換性CaO含量は、グライ低地土及び灰色低地土が272~337mg/100g、黒泥土が298~381mg/100gで推移した。交換性MgO含量は、グライ低地土及び灰色低地土が49~77mg/100g、黒泥土が51~73mg/100gで推移した。交換性 K_2O 含量は、グライ低地土及び灰色低地土が15~32mg/100g、黒泥土が20~25mg/100gで推移した。陽イオン飽和度は、9巡目でグライ低地土が77%、灰色低地土が74%であった。

リン酸吸収係数は、9巡目でグライ低地土が894mg/100g、灰色低地土が931mg/100gであった。

可給態リン酸含量は、9巡目でグライ低地土が15mg/100g、灰色低地土が18mg/100gであった。

可給態窒素含量は、9巡目でグライ低地土が13mg/100g、灰色低地土が12mg/100gであった。グライ低地土は4巡目以降、灰色低地土は5巡目以降に減少した。調査期間中の可給態窒素含量は、グライ低地土、灰色低地土及び黒泥土がそれぞれ12~17mg/100g、12~15mg/100g

及び 18~20mg/100g で推移し、黒泥土はグライ低地土及び灰色低地土に比べて高かった。

可給態ケイ酸含量は、9巡目でグライ低地土が 15mg/100g、灰色低地土が 12mg/100g であった。4巡目までは酢酸緩衝液法、5巡目以降はたん水静置保温法により測定したため値が異なるが、5巡目以降では大きな変化はなかった。

表5 水田土壌における1巡目～9巡目の化学性

| 土壌 | 調査 調査地点 期間 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | | | 遊離 Fe (%) |
|------------|------------------|-----|------------------|--------------------|--------------------|-------|-----|----------------------|---------|-----|------------------|----------------|---|-------------------------------|----|------------------|-----------------|
| | | | | NO ₃ -N | NH ₄ -N | 窒素 | 炭素 | | CaO | MgO | K ₂ O | | | P ₂ O ₅ | N | SiO ₂ | |
| グライ低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 167 | 6.4 | 9 | — | — | 0.20 | 2.2 | 20 | 312 | 69 | 19 | 76 | 835 | 9 | 14 | 23 | 1.7 |
| 2巡目 | 165 | 6.3 | 10 | — | — | 0.20 | 2.2 | 20 | 304 | 70 | 19 | 74 | 846 | 13 | 15 | 25 | 1.5 |
| 3巡目 | 165 | 6.1 | 7 | — | — | 0.20 | 2.1 | 21 | 284 | 62 | 19 | 65 | 716 | 15 | 17 | 25 | 1.4 |
| 4巡目 | 135 | 6.2 | 8 | — | — | 0.21 | 2.2 | 21 | 318 | 67 | 18 | 73 | 731 | 9 | 16 | 20 | 1.4 |
| 5巡目 | 60 | 6.3 | 10 | 1.2 | 1.1 | 0.42 | 2.0 | 19 | 303 | 71 | 21 | 78 | 760 | 8 | 14 | 13 | 1.4 |
| 6巡目 | 61 | 6.6 | 9 | 0.1 | 1.2 | 0.18 | 2.0 | 17 | 296 | 58 | 15 | 79 | 847 | 9 | 14 | 11 | 1.4 |
| 7巡目 | 42 | 6.5 | 7 | 0.5 | — | 0.20 | 2.2 | 19 | 305 | 77 | 23 | 81 | 971 | 17 | 12 | 11 | 2.0 |
| 8巡目 | 39 | 6.3 | 8 | 0.4 | 1.0 | 0.21 | 2.4 | 19 | 272 | 57 | 21 | 72 | 879 | 14 | 13 | 14 | — |
| 9巡目 | 33 | 6.4 | 7 | 0.2 | 0.4 | 0.21 | 2.3 | 17 | 280 | 49 | 28 | 77 | 894 | 15 | 13 | 15 | — |
| 灰色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 16 | 6.1 | 5 | — | — | 0.19 | 2.1 | 21 | 301 | 76 | 18 | 71 | 838 | 6 | 13 | 19 | 1.4 |
| 2巡目 | 18 | 6.3 | 7 | — | — | 0.18 | 1.9 | 20 | 284 | 66 | 21 | 69 | 924 | 8 | 14 | 18 | 1.4 |
| 3巡目 | 15 | 6.1 | 5 | — | — | 0.18 | 2.1 | 24 | 320 | 69 | 22 | 64 | 850 | 12 | 15 | 20 | 1.4 |
| 4巡目 | 39 | 6.1 | 7 | — | — | 0.17 | 1.8 | 20 | 303 | 64 | 20 | 73 | 557 | 6 | 15 | 17 | 1.5 |
| 5巡目 | 28 | 6.2 | 9 | 0.6 | 0.8 | 0.26 | 1.9 | 24 | 337 | 77 | 28 | 70 | 921 | 5 | 14 | 12 | 1.5 |
| 6巡目 | 20 | 6.5 | 6 | 0.1 | 0.7 | 0.18 | 2.0 | 21 | 300 | 73 | 20 | 71 | 956 | 6 | 14 | 10 | 2.9 |
| 7巡目 | 13 | 6.4 | 7 | 1.2 | — | 0.19 | 2.2 | 20 | 304 | 77 | 21 | 75 | 1,015 | 10 | 14 | 13 | 2.0 |
| 8巡目 | 14 | 6.3 | 7 | 0.6 | 0.7 | 0.22 | 2.4 | 21 | 323 | 56 | 32 | 70 | 943 | 20 | 12 | 13 | — |
| 9巡目 | 19 | 6.2 | 4 | 0.3 | 0.6 | 0.21 | 2.3 | 18 | 286 | 52 | 29 | 74 | 931 | 18 | 12 | 12 | — |
| 黒泥土 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 22 | 6.3 | 8 | — | — | 0.23 | 3.9 | 24 | 381 | 63 | 25 | 73 | 925 | 15 | 19 | 27 | 2.0 |
| 2巡目 | 21 | 6.2 | 11 | — | — | 0.26 | 3.6 | 22 | 338 | 59 | 24 | 70 | 978 | 19 | 18 | 30 | 1.8 |
| 3巡目 | 27 | 5.9 | 7 | — | — | 0.26 | 3.3 | 22 | 322 | 57 | 20 | 66 | 1,113 | 16 | 20 | 28 | 1.7 |
| 4巡目 | 33 | 6.0 | 13 | — | — | 0.28 | 3.3 | 21 | 298 | 51 | 20 | 65 | 1,035 | 8 | 19 | 18 | 1.8 |
| 5巡目 | 12 | 6.1 | 13 | 2.0 | 0.6 | 0.29 | 3.7 | 22 | 358 | 66 | 21 | 75 | 992 | 14 | 20 | 9 | 1.7 |
| 6巡目 | 11 | 6.5 | 10 | 0.2 | 0.2 | 0.28 | 3.4 | 23 | 371 | 73 | 21 | 76 | 1,165 | 9 | 20 | 11 | 2.1 |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 腐植質黒ボクグライ土 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 3 | 6.3 | 3 | — | — | 0.20 | 2.2 | 18 | 198 | 54 | 4 | 54 | 1,020 | 4 | 17 | 30 | 2.7 |
| 2巡目 | 3 | 5.7 | 6 | — | — | 0.19 | 2.1 | 16 | 129 | 35 | 13 | 41 | 1,091 | 6 | 16 | 22 | 2.3 |
| 3巡目 | 5 | 5.5 | 4 | — | — | 0.20 | 2.3 | 18 | 160 | 47 | 12 | 47 | 969 | 3 | 18 | 23 | 2.5 |
| 4巡目 | 1 | 5.5 | 12 | — | — | 0.28 | 3.3 | 19 | 185 | 44 | 17 | 48 | — | 4 | 28 | 18 | 3.2 |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

1 巡目～9 巡目における水田（すべての土壌の平均）の pH、CEC、交換性陽イオン含量、可給態リン酸含量、可給態窒素含量、可給態ケイ酸含量及び全炭素含量の変化を図 14～図 22 に示した。交換性 MgO 含量は 7 巡目をピークにそれ以降減少した（図 17）。一方、交換性 K₂O 含量は 6 巡目が最低値であり、それ以降増加した（図 18）。可給態窒素含量は 3 巡目をピークにそれ以降減少している傾向があり、水田では地力が低下していると考えられた（図 20）。

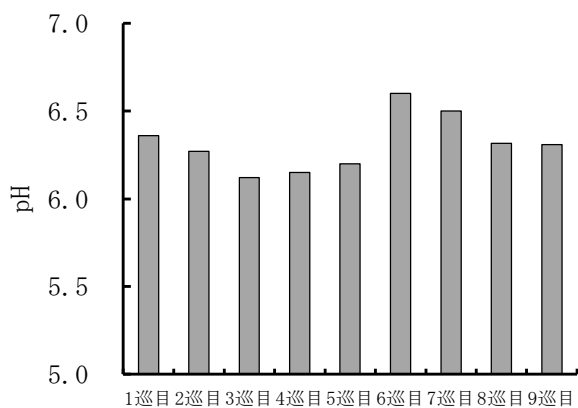


図 14 水田における pH の変化

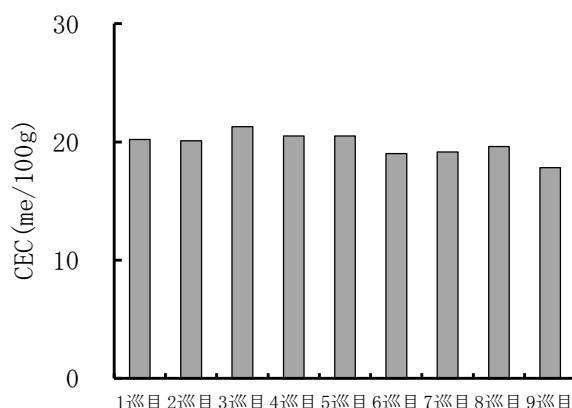


図 15 水田における CEC の変化

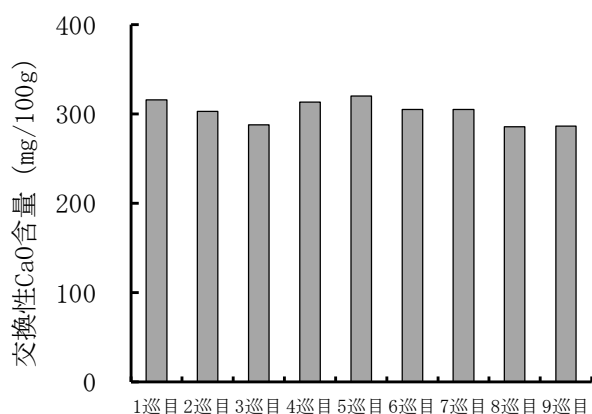


図 16 水田における交換性 CaO 含量の変化

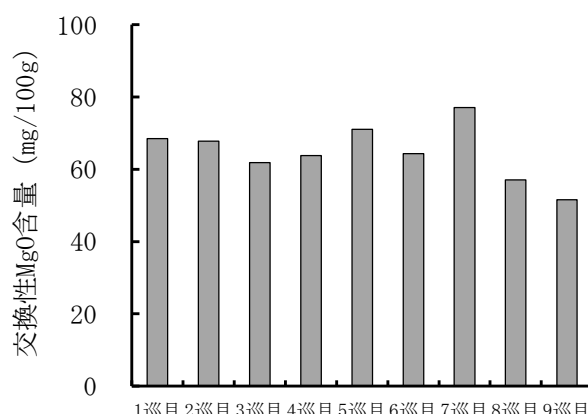


図 17 水田における交換性 MgO 含量の変化

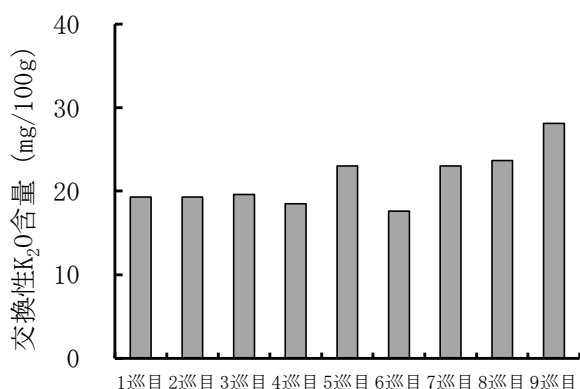


図 18 水田における交換性 K₂O 含量の変化

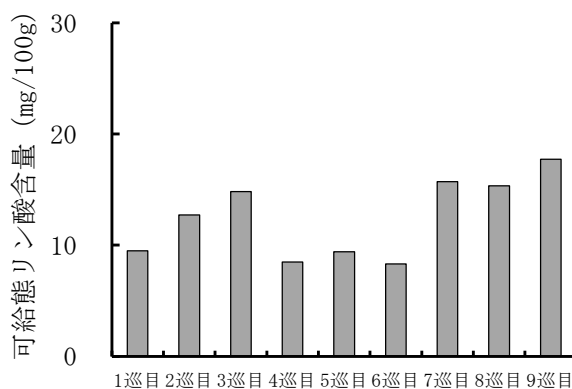


図 19 水田における可給態リン酸含量
の変化

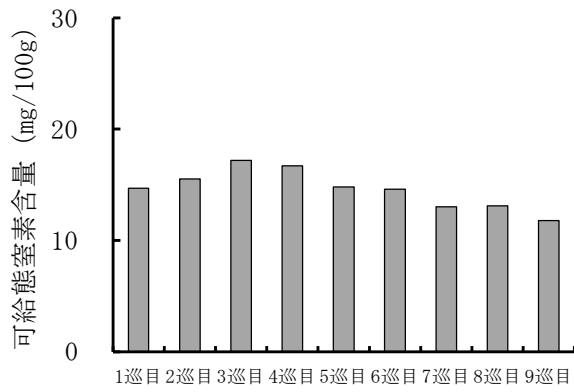


図 20 水田における可給態窒素含量の変化

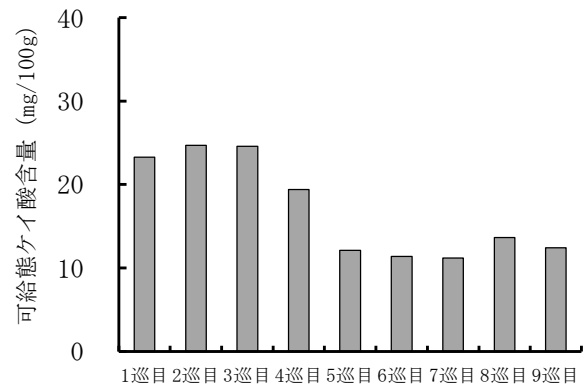


図 21 水田における可給態ケイ酸含量の変化

注) 4巡目までは酢酸緩衝液法（診断基準値 30mg/100g 以上）で、それ以降はたん水静置保温法（診断基準値 10～25mg/100g）による

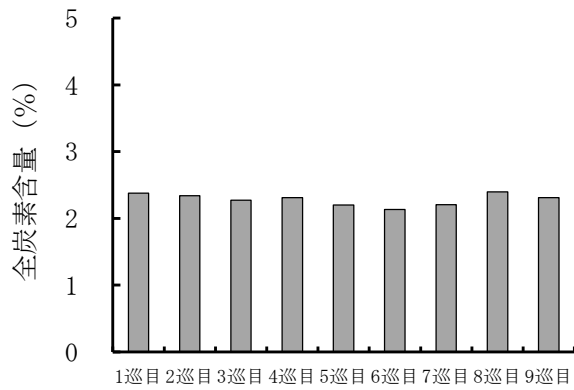


図 22 水田における全炭素含量の変化

3) 9巡目における化学性診断基準値との比較

グライ低地土は、pHが6.5より高い調査地点が5割あり、交換性CaO含量が3割の調査地点で過剰であった(図23)。交換性MgO含量は3割の調査地点で不足していた。灰色低地土は、pHが6.5より高い調査地点が3割あり、交換性CaOが3割の調査地点で過剰であった(図24)。その他の項目は、7割~9割の調査地点が適正範囲にあった(図23、24)。水田の化学性の診断項目は、概ね診断基準値内であった。

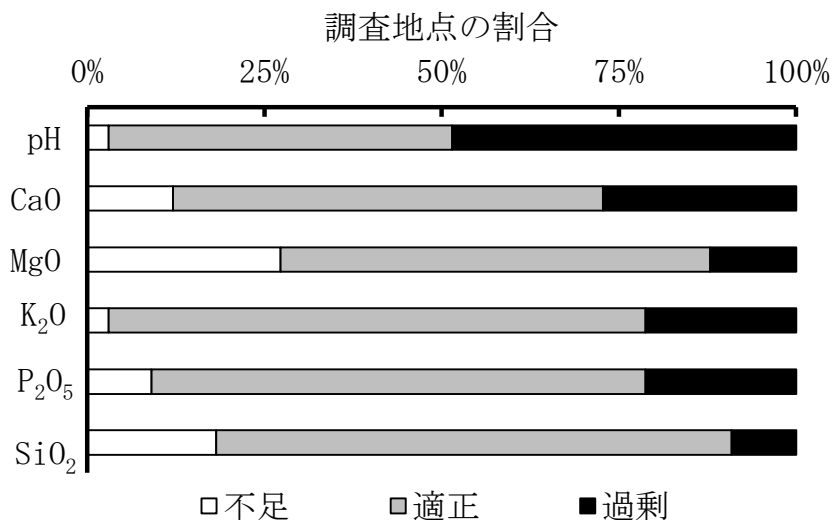


図23 水田土壌における化学性診断基準値との比較(グライ低地土)

- 注1) pHは5.5未満を基準値未満、5.5~6.5を適正、6.5以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅は可給態リン酸含量、SiO₂は可給態ケイ酸含量を示す

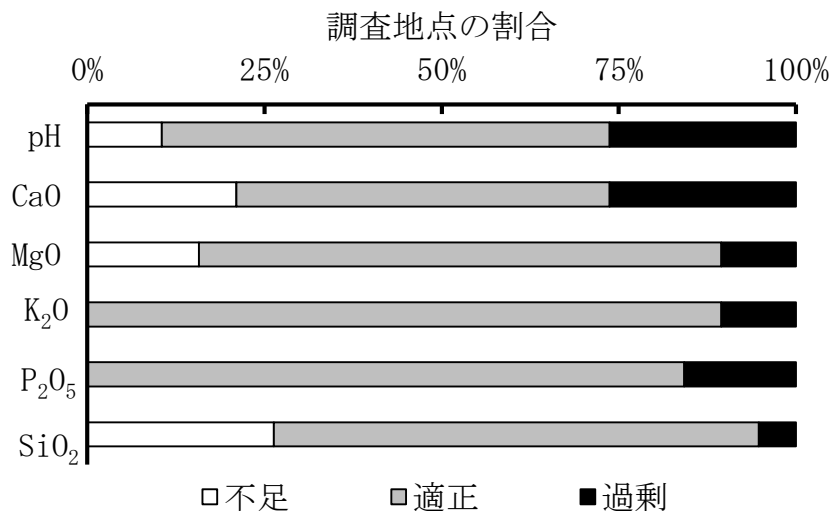


図24 水田土壌における化学性診断基準値との比較(灰色低地土)

- 注1) pHは5.5未満を基準値未満、5.5~6.5を適正、6.5以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅は可給態リン酸含量、SiO₂は可給態ケイ酸含量を示す

(2) 普通畑土壌

1) 物理性

黒ボク土の9巡目では、仮比重が0.58g/mL、固相率が22%であり、いずれの調査期間においても褐色低地土、褐色森林土及び黒泥土と比べて低かった(表6)。作土層の厚さは、黒ボク土の9巡目で17.6cmであり、1巡目と比べて大きな差はなかった。

表6 普通畑土壌における1巡目～9巡目の物理性

| 土壌 | 調査 期間 | 調査 地点 数 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 水分 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) |
|-------|----------|---------------|--------|-----|------|----|----|--------|----|-------------|----------|------|--------------------|
| | | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | |
| | | | (g/mL) | | (%) | | | | | | | | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 46 | 0.64 | 2.6 | 24 | 36 | 40 | — | — | — | 23 | 15 | 18.2 | |
| 2巡目 | 49 | 0.59 | 2.7 | 22 | 37 | 41 | 51 | 28 | 28 | 19 | 8 | 17.5 | |
| 3巡目 | 59 | 0.62 | 2.6 | 24 | 41 | 35 | 47 | 28 | 34 | 13 | 13 | 18.1 | |
| 4巡目 | 55 | 0.63 | 2.5 | 25 | 36 | 39 | 44 | 31 | 35 | 10 | 11 | 15.9 | |
| 5巡目 | 9 | 0.58 | 2.8 | 21 | 37 | 42 | 43 | 36 | 33 | 10 | 63 | — | |
| 6巡目 | 10 | 0.69 | 2.6 | 25 | 38 | 37 | 44 | 43 | 32 | 13 | 58 | — | |
| 7巡目 | 6 | 0.64 | 2.7 | 24 | 42 | 35 | — | — | — | — | 65 | — | |
| 8巡目 | 8 | 0.65 | 2.8 | 24 | 40 | 36 | 40 | 36 | 32 | 8 | 62 | 15.9 | |
| 9巡目 | 9 | 0.58 | 2.7 | 22 | 34 | 44 | 41 | 37 | 29 | 12 | 59 | 17.6 | |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 5 | 1.21 | 2.7 | 44 | 18 | 37 | — | — | — | 21 | 15 | 18.0 | |
| 2巡目 | 5 | 1.32 | 2.6 | 51 | 11 | 38 | 20 | 29 | 12 | 19 | 8 | 15.8 | |
| 3巡目 | 5 | 1.20 | 2.9 | 42 | 15 | 43 | 26 | 32 | 15 | 10 | 13 | 18.4 | |
| 4巡目 | 4 | 1.23 | 3.0 | 41 | 14 | 45 | 32 | 27 | 21 | 14 | 11 | 15.8 | |
| 5巡目 | 2 | 1.33 | 2.8 | 47 | 20 | 32 | 24 | 29 | 16 | 8 | 15 | — | |
| 6巡目 | 1 | 0.93 | 2.9 | 32 | 15 | 53 | 20 | 52 | 16 | 4 | 16 | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | 1 | 0.98 | 2.8 | 35 | 38 | 27 | 29 | 35 | 24 | 5 | 39 | 25.0 | |
| 9巡目 | 1 | 1.23 | 2.8 | 44 | 50 | 5 | 50 | 6 | 39 | 11 | 41 | 19.0 | |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 2 | 0.94 | 2.5 | 37 | 37 | 26 | — | — | — | 14 | 39 | 13.5 | |
| 2巡目 | 2 | 0.82 | 2.9 | 28 | 34 | 38 | 44 | 28 | 37 | 9 | 41 | 12.0 | |
| 3巡目 | 2 | 1.30 | 2.8 | 47 | 35 | 19 | 37 | 17 | 33 | 2 | 27 | 12.5 | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 黒泥土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 2 | 0.81 | 2.6 | 31 | 24 | 45 | — | — | — | 13 | 30 | 13.0 | |
| 2巡目 | 2 | 0.92 | 2.6 | 35 | 29 | 36 | 34 | 31 | 25 | 9 | 32 | 14.0 | |
| 3巡目 | 2 | 0.95 | 2.7 | 35 | 31 | 34 | 38 | 27 | 32 | 6 | 32 | 13.0 | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | — | 13.5 | |
| 5巡目 | 1 | 1.14 | 2.6 | 44 | 38 | 18 | 38 | 18 | 32 | 6 | 34 | — | |
| 6巡目 | 1 | 1.16 | 2.6 | 45 | 42 | 13 | 42 | 21 | 34 | 8 | 36 | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

* : 黒ボク土ではpF1.8

9巡目のち密度は、黒ボク土が1層目で4mm、2層目で16mm、褐色低地土が1層目で18mm、2層目で16mmであった(表7)。褐色低地土のち密度は1層目と2層目の値が同等に大きく、貫入抵抗値も同様の傾向を示した。飽和透水係数は、褐色低地土が黒ボク土に比べて低く、透水性が悪いと考えられた。

表7 普通畑土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査地点数 | 層位 | ち密度(mm) | 貫入抵抗値(MPa) | 飽和透水係数 K_{20} (cm/秒) |
|-------|-------|----|---------|------------|------------------------|
| 黒ボク土 | 9 | 1 | 4 | 0.24 | 1.4×10^{-2} |
| | | 2 | 16 | 1.12 | 3.2×10^{-3} |
| 褐色低地土 | 1 | 1 | 18 | 0.93 | 2.4×10^{-4} |
| | | 2 | 16 | 1.03 | 1.8×10^{-5} |

2) 化学性

9巡目における黒ボク土のイモ畑及びイモ畑以外は、pHがそれぞれ6.2及び5.9、CECが28me/100g及び26me/100gであった(表8)。黒ボク土の1～9巡目の調査期間において、pHは5.8～6.3の範囲で推移し、大きな変動はなかった。CECは25～37me/100gの範囲で変動しているものの、1巡目と比べて大きな差はなかった。

9巡目の黒ボク土のイモ畑における交換性CaO、MgO及びK₂O含量は、それぞれ310mg/100g、50mg/100g及び40mg/100gで、陽イオン飽和度は50%であった。調査期間中は、交換性CaO、MgO及びK₂O含量がそれぞれ261～404mg/100g、29～67mg/100g及び35～55mg/100g、陽イオン飽和度が41～61%で推移した。

9巡目の黒ボク土のイモ畑以外における交換性CaO、MgO及びK₂O含量は、それぞれ228mg、28mg及び46mg/100gで、陽イオン飽和度は39%であった。調査期間中は、交換性CaO、MgO及びK₂O含量がそれぞれ137～366mg/100g、24～45mg/100g及び27～60mg/100g、陽イオン飽和度が26～51%で推移した。黒ボク土のイモ畑は、黒ボク土のイモ畑以外に比べて交換性CaO含量が高く、陽イオン飽和度も高かった。

可給態リン酸含量は、9巡目の黒ボク土のイモ畑及びイモ畑以外がそれぞれ21mg/100g及び6mg/100gであり、調査期間中はそれぞれ7～21mg/100g及び6～27mg/100gで推移した。

可給態窒素含量は、9巡目の黒ボク土のイモ畑及びイモ畑以外がそれぞれ2.6mg/100g及び2.3mg/100gであり、調査期間中はそれぞれ0.8～20.9mg/100g及び2.3～9.8mg/100gで推移した。

表8 普通畑土壌における1巡目～9巡目の化学性

| 土壌 調査 期間 | 作目 | 調査 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン飽和 | | | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | | |
|----------------|--------|---------------|-----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|-----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------------|---|------------------------------------|-----------|------|
| | | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 | 炭素 (%) | | CaO (mg/100g) | MgO (mg/100g) | K ₂ O (%) | | P ₂ O ₅ N | (mg/100g) | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | (イモ畑) | 38 | 6.1 | 17 | — | — | 0.33 | 4.9 | 28 | 327 | 43 | 55 | 54 | 1,889 | 12 | 0.8 |
| | (イモ以外) | 25 | 6.1 | 14 | — | — | 0.45 | 5.4 | 31 | 326 | 45 | 57 | 49 | 1,866 | 22 | 7.6 |
| 2巡目 | (イモ畑) | 37 | 6.0 | 12 | — | — | 0.37 | 5.1 | 29 | 290 | 36 | 55 | 46 | 1,898 | 21 | 9.5 |
| | (イモ以外) | 24 | 6.2 | 11 | — | — | 0.42 | 5.2 | 30 | 291 | 39 | 55 | 46 | 1,730 | 17 | 9.8 |
| 3巡目 | (イモ畑) | 35 | 5.9 | 12 | — | — | 0.32 | 4.9 | 29 | 261 | 29 | 48 | 41 | 1,905 | 11 | 7.2 |
| | (イモ以外) | 24 | 6.2 | 9 | — | — | 0.38 | 4.9 | 33 | 341 | 41 | 56 | 47 | 1,861 | 27 | 6.0 |
| 4巡目 | (イモ畑) | 34 | 5.8 | 11 | — | — | 0.35 | 4.8 | 30 | 288 | 36 | 55 | 44 | 2,139 | 7 | 9.5 |
| | (イモ以外) | 21 | 6.0 | 12 | — | — | 0.39 | 5.1 | 32 | 353 | 43 | 60 | 51 | 2,055 | 15 | 9.1 |
| 5巡目 | | 30 | 6.1 | 16 | 1.1 | 0.6 | 0.38 | 5.0 | 34 | 351 | 41 | 51 | 46 | 2,207 | 7 | 4.8 |
| 6巡目 | | 33 | 6.2 | 14 | 1.6 | 1.4 | 0.38 | 5.0 | 31 | 366 | 38 | 48 | 51 | 2,167 | 9 | 5.9 |
| 7巡目 | (イモ畑) | 4 | 6.3 | 18 | 0.5 | — | 0.40 | 5.7 | 33 | 338 | 58 | 35 | 47 | 2,372 | 11 | 20.9 |
| | (イモ以外) | 2 | 5.9 | 8 | 0.3 | — | 0.40 | 4.3 | 25 | 137 | 24 | 27 | 26 | 2,144 | 7 | 6.3 |
| 8巡目 | (イモ畑) | 6 | 6.3 | 9 | 0.5 | 0.3 | 0.41 | 5.2 | 32 | 404 | 67 | 42 | 61 | 2,275 | 17 | 3.3 |
| | (イモ以外) | 2 | 5.8 | 12 | 1.6 | 0.9 | 0.40 | 5.0 | 37 | 182 | 25 | 57 | 28 | 2,224 | 11 | 3.3 |
| 9巡目 | (イモ畑) | 4 | 6.2 | 11 | 1.2 | 0.5 | 0.42 | 5.5 | 28 | 310 | 50 | 40 | 50 | 2,174 | 21 | 2.6 |
| | (イモ以外) | 5 | 5.9 | 9 | 1.6 | 0.6 | 0.42 | 5.0 | 26 | 228 | 28 | 46 | 39 | 2,136 | 6 | 2.3 |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | (イモ以外) | 5 | 6.5 | 6 | — | — | 0.08 | 0.8 | 8 | 113 | 17 | 22 | 65 | 353 | 39 | 1.6 |
| 2巡目 | (イモ以外) | 4 | 6.5 | 6 | — | — | 0.08 | 0.8 | 7 | 67 | 9 | 28 | 51 | 363 | 49 | 2.4 |
| 3巡目 | (イモ以外) | 5 | 6.5 | 6 | — | — | 0.09 | 0.8 | 8 | 97 | 14 | 28 | 59 | 454 | 56 | 2.6 |
| 4巡目 | (イモ以外) | 4 | 6.5 | — | — | — | — | 0.8 | 6 | 105 | 15 | 26 | 85 | — | 31 | 3.8 |
| 5巡目 | | 2 | 7.2 | 4 | 0.4 | 0.1 | 0.10 | 1.1 | 10 | 209 | 35 | 26 | 99 | 190 | 91 | 2.5 |
| 6巡目 | | 1 | 6.3 | 5 | 3.5 | 2.4 | 0.08 | 0.7 | 8 | 205 | 15 | 21 | 104 | 481 | 32 | 10.2 |
| 7巡目 | (イモ以外) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | (イモ以外) | 1 | 6.5 | 4 | 0.5 | 0.0 | 0.13 | 1.3 | 20 | 267 | 49 | 20 | 63 | 952 | 18 | 3.2 |
| 9巡目 | (イモ以外) | 1 | 6.4 | 6 | 0.1 | 0.7 | 0.13 | 1.4 | 19 | 338 | 31 | 46 | 78 | 839 | 20 | 4.6 |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | (イモ以外) | 2 | 5.8 | 5 | — | — | 0.16 | 1.8 | 23 | 230 | 50 | 25 | 49 | 913 | 63 | 9.2 |
| 2巡目 | (イモ以外) | 2 | 6.1 | 14 | — | — | 0.20 | 5.2 | 23 | 304 | 67 | 104 | 72 | — | 92 | 12.9 |
| 3巡目 | (イモ以外) | 2 | 6.1 | 5 | — | — | 0.05 | 2.1 | 24 | 233 | 52 | 70 | 51 | — | 90 | 15.2 |
| 4巡目 | (イモ以外) | 2 | 5.8 | — | — | — | — | 1.7 | 26 | 334 | 96 | 93 | 73 | — | 27 | 7.6 |
| 5巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 黒泥土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | (イモ以外) | 2 | 6.6 | 10 | — | — | 0.21 | 3.0 | 26 | 368 | 81 | 74 | 73 | 830 | 72 | 2.1 |
| 2巡目 | (イモ以外) | 2 | 6.5 | 6 | — | — | 0.17 | 2.7 | 21 | 358 | 65 | 53 | 82 | 760 | 54 | 4.6 |
| 3巡目 | (イモ以外) | 2 | 6.0 | 4 | — | — | 0.19 | 2.9 | 25 | 354 | 60 | 44 | 67 | 706 | 87 | 2.3 |
| 4巡目 | (イモ以外) | 2 | 6.1 | — | — | — | — | 2.5 | 22 | 357 | 52 | 43 | 75 | — | 42 | 4.1 |
| 5巡目 | | 1 | 5.8 | 31 | 3.4 | 0.6 | 0.13 | 1.6 | 20 | 233 | 16 | 51 | 51 | 2,228 | 1 | 4.4 |
| 6巡目 | | 1 | 6.5 | 3 | 0.3 | 0.3 | 0.16 | 2.7 | 19 | 303 | 30 | 55 | 71 | 901 | 9 | 3.2 |
| 7巡目 | (イモ以外) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

注) 9巡目のイモ畑はカンショ及びバレイショ

1巡目～9巡目における普通畑のイモ畑及びイモ畑以外（それぞれ全ての土壌の平均）のpH、CEC、交換性陽イオン含量、可給態リン酸含量、可給態窒素及び全炭素含量の変化を図25～図32に示した。pHは、イモ畑では4巡目から7巡目にかけて増加し、7巡目以降減少した（図25）。イモ畑以外では5.9～6.3の範囲で推移し、大きな変化はなかった。CECは、イモ畑及びイモ畑以外とともに25～33me/100gの範囲で推移した（図26）。交換性CaO及びMgO含

量は、イモ畑では3巡目から8巡目にかけて増加し、8巡目から9巡目にかけて減少した(図27、図28)。交換性 K_2O 含量は、イモ畑では6巡目から8巡目にかけて増加し、イモ畑以外では7巡目以降増加したが、それぞれ1巡目と比べると減少した(図29)。可給態リン酸含量は、イモ畑で6巡目以降増加した(図30)。可給態窒素含量は、7巡目のイモ畑を除いて4巡目以降減少している傾向があり、普通畑では地力が低下していると考えられた(図31)。

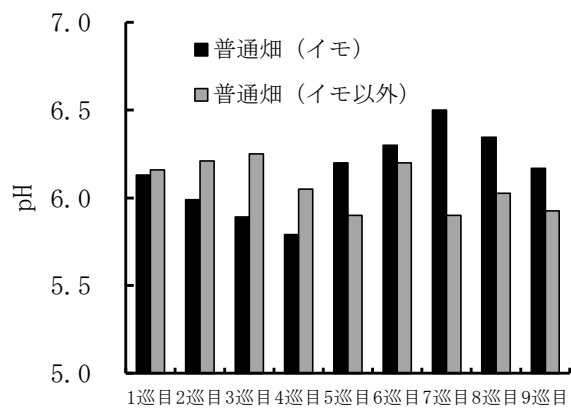


図25 普通畑における pH の変化

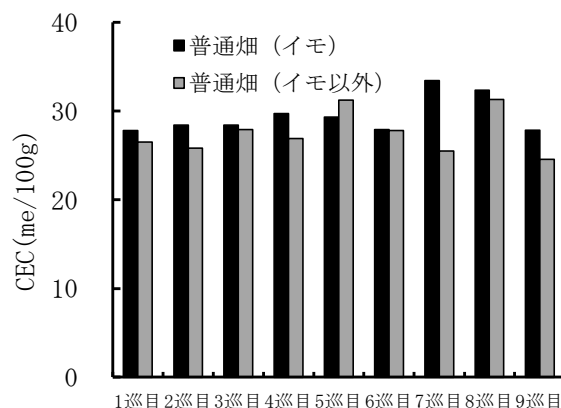


図26 普通畑における CEC の変化

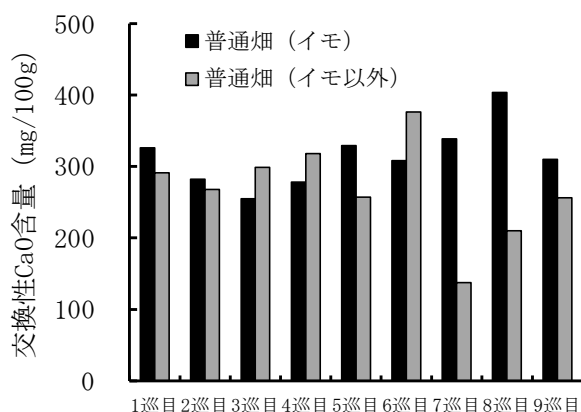


図27 普通畑における交換性 CaO 含量の変化

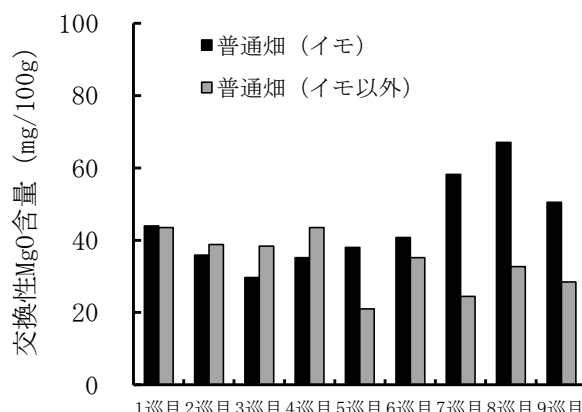


図28 普通畑における交換性 MgO 含量の変化

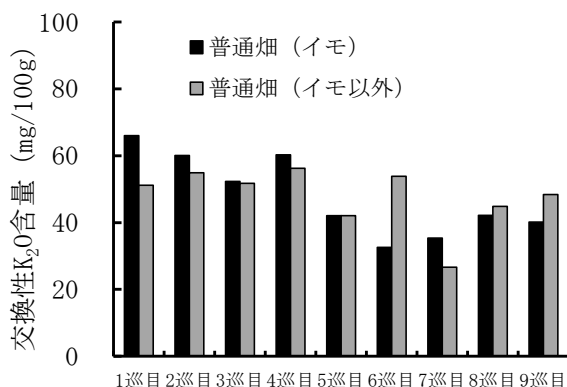


図29 普通畑における交換性 K_2O 含量の変化

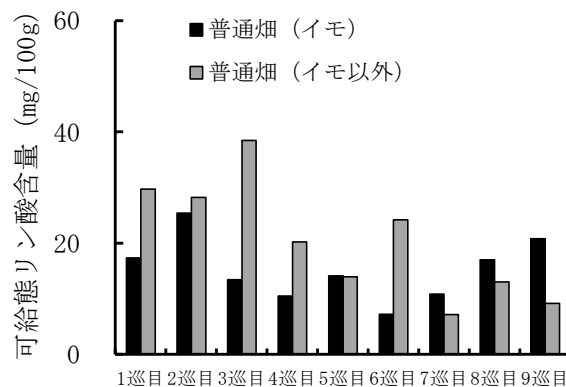


図30 普通畑における可給態リン酸含量の変化

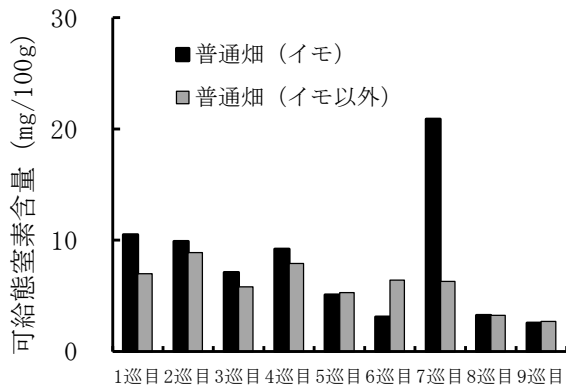


図 31 普通畑における可給態窒素含量の変化

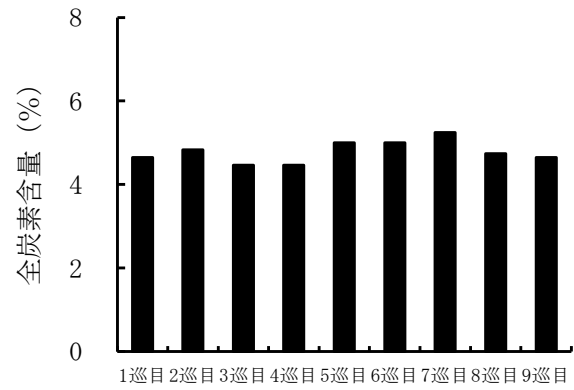


図 32 普通畑における全炭素含量の変化

注) イモ及びイモ以外の全ての平均値を示す

3) 9 巡目における化学性診断基準値との比較

普通畑の黒ボク土では、交換性 MgO 含量が 9 割の調査地点で不足していた (図 33)。これは、普通畑での苦土の施用量が野菜畑など他の畑の地目に比べて少ないことが理由として考えられた (データ省略)。また、交換性 K₂O 含量及び可給態リン酸含量が 4 割の調査地点で不足していた。普通畑では不足する養分の適正化が必要であると考えられた。

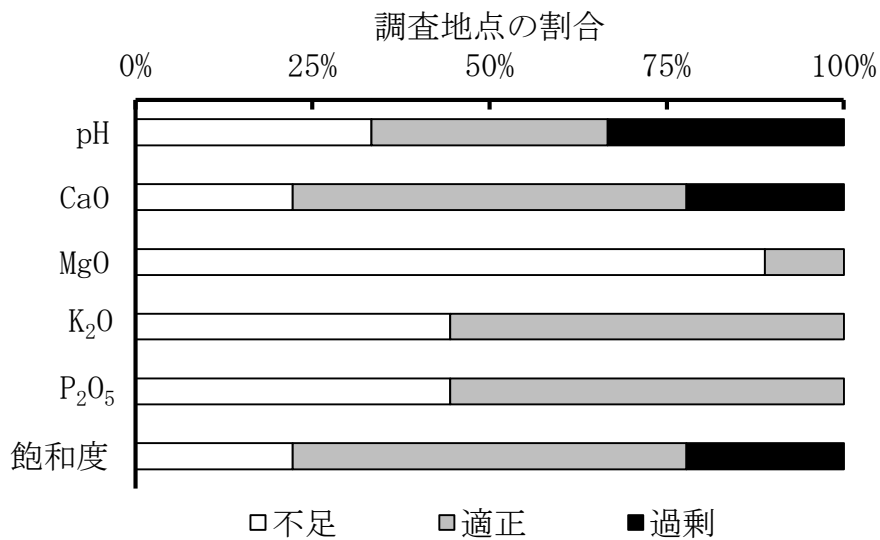


図 33 普通畑土壌における化学性診断基準値との比較 (黒ボク土)

注 1) pH は 5.5 未満を基準値未満、5.5~6.0 を適正、6.0 以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅ は可給態リン酸含量を示す

(3) 野菜畑土壌（野菜施設土壌は p41～45 を参照）

1) 物理性

仮比重は、9巡目で黒ボク土が 0.67g/mL であり、褐色低地土の 1.13g/mL、褐色森林土の 0.87g/mL、灰色低地土の 0.99g/mL と比べて低く、固相率も黒ボク土が 25%で最も低かった（表9）。pF1.5 の水分率は黒ボク土及び灰色低地土が高く、pF2.7 の水分率は黒ボク土が最も高かった。作土層の厚さは、黒ボク土が 16.5cm、褐色低地土が 15.2cm、褐色森林土が 15.4cm、灰色低地土が 8.8cm であり、黒ボク土及び褐色低地土は 1 巡目～4 巡目と比べて浅かった。野菜畑では作土層の浅層化の傾向がみられた。

表9 野菜畑土壌における 1 巡目～9 巡目の物理性

| 土壌 | 調査 期間 | 調査 地点 数 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) |
|-------|----------|---------------|------|-----|------|----|----|--------|----|-------|----------|-----|--------------------|
| | | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 74 | 0.68 | 2.6 | 26 | 37 | 38 | — | — | — | 13 | 54 | 17.3 |
| | 2巡目 | 79 | 0.68 | 2.7 | 26 | 36 | 38 | 47 | 27 | 31 | 16 | 53 | 17.4 |
| | 3巡目 | 78 | 0.68 | 2.7 | 25 | 37 | 37 | 45 | 29 | 34 | 11 | 55 | 19.1 |
| | 4巡目 | 77 | 0.66 | 2.6 | 25 | 33 | 42 | 41 | 35 | 31 | 8 | 50 | 18.6 |
| | 5巡目 | 13 | 0.64 | 2.6 | 25 | 32 | 43 | 39 | 36 | 31 | 8 | 52 | — |
| | 6巡目 | 13 | 0.71 | 2.7 | 27 | 38 | 36 | 42 | 40 | 33 | 9 | 56 | — |
| | 7巡目 | 24 | 0.74 | 2.6 | 29 | 38 | 33 | — | — | — | — | 52 | — |
| | 8巡目 | 22 | 0.69 | 3.3 | 25 | 38 | 36 | 38 | 37 | 32 | 6 | 56 | 15.7 |
| | 9巡目 | 20 | 0.67 | 2.7 | 25 | 35 | 39 | 41 | 34 | 32 | 10 | 53 | 16.5 |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 33 | 1.14 | 2.8 | 41 | 23 | 36 | — | — | — | 15 | 20 | 16.9 |
| | 2巡目 | 28 | 1.12 | 2.7 | 42 | 24 | 34 | 34 | 24 | 22 | 12 | 21 | 17.0 |
| | 3巡目 | 31 | 1.14 | 2.7 | 42 | 25 | 33 | 33 | 26 | 23 | 9 | 22 | 16.8 |
| | 4巡目 | 31 | 1.11 | 2.6 | 43 | 22 | 35 | 32 | 25 | 22 | 9 | 20 | 16.7 |
| | 5巡目 | 3 | 1.01 | 2.7 | 37 | 23 | 40 | 35 | 28 | 19 | 15 | 23 | — |
| | 6巡目 | 3 | 0.99 | 2.8 | 36 | 25 | 40 | 27 | 45 | 19 | 8 | 26 | — |
| | 7巡目 | 9 | 1.25 | 2.7 | 46 | 27 | 28 | — | — | — | — | 22 | — |
| | 8巡目 | 8 | 1.10 | 2.7 | 41 | 31 | 29 | 26 | 33 | 17 | 9 | 29 | 11.8 |
| | 9巡目 | 5 | 1.13 | 2.7 | 42 | 24 | 34 | 35 | 24 | 16 | 19 | 21 | 15.2 |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 9 | 1.04 | 2.7 | 39 | 38 | 23 | — | — | — | 8 | 37 | 15.7 |
| | 2巡目 | 9 | 1.01 | 2.6 | 39 | 34 | 27 | 41 | 20 | 35 | 5 | 33 | 13.0 |
| | 3巡目 | 10 | 1.01 | 2.6 | 39 | 40 | 20 | 45 | 16 | 38 | 6 | 40 | 13.3 |
| | 4巡目 | 10 | 1.05 | 2.6 | 40 | 37 | 23 | 42 | 18 | 37 | 6 | 35 | 13.1 |
| | 5巡目 | 2 | 0.97 | 2.6 | 38 | 27 | 35 | 41 | 22 | 33 | 7 | 28 | — |
| | 6巡目 | 1 | 0.88 | 2.5 | 35 | 33 | 32 | 42 | 34 | 32 | 10 | 38 | — |
| | 7巡目 | 4 | 1.04 | 2.7 | 39 | 27 | 35 | — | — | — | — | 26 | — |
| | 8巡目 | 3 | 1.10 | 2.7 | 41 | 32 | 27 | 25 | 34 | 21 | 4 | 29 | 12.7 |
| | 9巡目 | 4 | 0.87 | 2.7 | 32 | 26 | 42 | 36 | 32 | 24 | 11 | 30 | 15.4 |
| 黒泥土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 5 | 0.90 | 2.6 | 34 | 25 | 41 | — | — | — | 20 | 28 | 20.2 |
| | 2巡目 | 5 | 1.13 | 2.7 | 41 | 24 | 35 | 39 | 20 | 26 | 12 | 22 | 16.6 |
| | 3巡目 | 4 | 0.94 | 2.3 | 41 | 27 | 33 | 34 | 25 | 31 | 5 | 28 | 14.5 |
| | 4巡目 | 2 | 1.03 | 2.4 | 43 | 25 | 31 | 36 | 20 | 26 | 12 | 25 | 15.0 |
| 灰色低地土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 9巡目 | 5 | 0.99 | 2.7 | 37 | 32 | 32 | 41 | 22 | 28 | 13 | 34 | 8.8 |

* : 黒ボク土では pF1.8

9巡目のち密度は、黒ボク土が1層目で4mm、2層目で15mm、褐色低地土が1層目で5mm、2層目で17mm、褐色森林土が1層目で4mm、2層目で16mm、灰色低地土が1層目で7mm、2層目で16mmであり、土壌の違いによる大きな差はなかった（表10）。貫入抵抗値は、褐色低地土が他の土壌に比べて1層目及び2層目ともに最も大きかった。第2層の飽和透水係数は、褐色低地土及び灰色低地土が黒ボク土及び褐色森林土に比べて低く、透水性が悪いと考えられた。

表10 野菜畑土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査地点数 | 層位 | ち密度(mm) | 貫入抵抗値(MPa) | 飽和透水係数 K_{20} (cm/秒) |
|-------|-------|----|---------|------------|------------------------|
| 黒ボク土 | 20 | 1 | 4 | 0.28 | 2.6×10^{-2} |
| | | 2 | 15 | 1.18 | 4.5×10^{-3} |
| 褐色低地土 | 5 | 1 | 5 | 0.44 | 5.1×10^{-3} |
| | | 2 | 17 | 1.30 | 6.4×10^{-4} |
| 褐色森林土 | 4 | 1 | 4 | 0.17 | 1.7×10^{-2} |
| | | 2 | 16 | 1.21 | 1.8×10^{-3} |
| 灰色低地土 | 5 | 1 | 7 | 0.40 | 2.9×10^{-2} |
| | | 2 | 16 | 0.94 | 5.1×10^{-4} |

2) 化学性

pHは、9巡目で黒ボク土が6.5、褐色低地土が6.8、褐色森林土が6.7、灰色低地土が6.1であった（表11、表12）。調査期間中は、黒ボク土、褐色森林土及び黒泥土がそれぞれ6.1～6.6、5.6～6.8及び6.3～7.0で推移し、やや上昇傾向であった。褐色低地土は6.4～6.8で推移しており、変化が小さかった。

全窒素含量及び全炭素含量は、9巡目で黒ボク土、灰色低地土、褐色森林土、褐色低地土の順に高く、全窒素含量はそれぞれ0.42%、0.28%、0.20%、0.13%、全炭素含量は4.7%、3.1%、2.7%、1.5%であった。1巡目～9巡目の調査期間において、黒ボク土、褐色低地土及び褐色森林土の全炭素含量はそれぞれ3.5～4.9%、1.3～2.0%及び1.9～3.4%で推移し、1巡目と比べて黒ボク土で増加した。

CECは、9巡目で黒ボク土、褐色森林土、灰色低地土、褐色低地土の順に高く、それぞれ33me/100g、27me/100g、19me/100g、13me/100gであった。1巡目～9巡目の調査期間において、黒ボク土、褐色低地土及び褐色森林土のCECはそれぞれ29～35me/100g、13～15me/100g及び23～30me/100gで推移し、大きな変化はなかった。

9巡目における黒ボク土、褐色低地土、褐色森林土及び灰色低地土の交換性CaO含量は、それぞれ534mg/100g、346mg/100g、522mg/100g及び314mg/100g、交換性MgO含量は81mg/100g、33mg/100g、81mg/100g及び71mg/100g、交換性K₂O含量は63mg/100g、34mg/100g、59mg/100g

及び 80mg/100g、陽イオン飽和度は 71%、106%、88%及び 94%であった。1 巡目～9 巡目の調査期間において、交換性 CaO 含量は黒ボク土が 362～534mg/100g、褐色低地土が 220～346mg/100g、褐色森林土が 304～522mg/100g で推移した。黒ボク土及び褐色森林土は増加傾向であり、褐色低地土は 3 巡目から 7 巡目にかけて減少し、7 巡目以降増加した。交換性 MgO 含量は、黒ボク土が 52～86mg/100g、褐色低地土が 29～46mg/100g、褐色森林土が 67～179mg/100g で推移した。黒ボク土は増加傾向であり、褐色低地土は 3 巡目から 7 巡目にかけて減少し、7 巡目以降増加した。交換性 K₂O 含量は、黒ボク土が 58～81mg/100g、褐色低地土が 34～56mg/100g、褐色森林土が 44～155mg/100g で推移した。褐色森林土は調査年ごとに増減があるが、減少傾向であった。陽イオン飽和度は、黒ボク土が 57～71%、褐色低地土が 74～106%、褐色森林土が 56～110%で推移した。陽イオン飽和度は交換性 CaO 含量及び交換性 MgO 含量の変動と同様であり、黒ボク土は増加傾向であり、褐色低地土は 3 巡目から 7 巡目にかけて減少し、7 巡目以降増加した。

リン酸吸収係数は、9 巡目で黒ボク土が 2,025mg/100g、褐色低地土が 1,023mg/100g、褐色森林土が 1,222mg/100g、灰色低地土が 931mg/100g であり、黒ボク土は 2 巡目以降増加傾向であった。

可給態リン酸含量は、9 巡目で黒ボク土が 79mg/100g、褐色低地土が 162mg/100g、褐色森林土が 121mg/100g、灰色低地土が 124mg/100g であり、褐色低地土、褐色森林土及び灰色低地土は千葉県基準値である 100mg/100g を超えて、高かった。黒ボク土及び褐色森林土は 5 巡目以降、褐色低地土は 4 巡目以降増加傾向であった。

可給態窒素含量は、9 巡目で黒ボク土が 3.7mg/100g、褐色低地土が 1.8mg/100g、褐色森林土が 1.8mg/100g、灰色低地土が 6.8mg/100g であった。1 巡目～9 巡目の調査期間において、黒ボク土が 3.7～11.7mg/100g、褐色低地土が 1.8～7.8mg/100g、褐色森林土が 1.8～14.0mg/100g で推移し、いずれの土壌も 4、5 巡目以降に減少傾向であった。

1 巡目～9 巡目における野菜畑（すべての土壌の平均）の pH、CEC、交換性陽イオン含量、可給態リン酸含量、可給態窒素含量及び全炭素含量の変化を図 34～図 41 に示した。pH は 6.3～6.6 の範囲で推移しており、わずかであるが上昇傾向がみられた（図 34）。交換性 CaO 含量は 2 巡目以降増加傾向であった（図 36）。交換性 K₂O 含量は 4 巡目及び 7 巡目を除くと、1 巡目からほとんど変化がなかった（図 38）。可給態リン酸含量は 6 巡目以降増加傾向であった（図 39）。可給態窒素含量は、4 巡目以降減少を続けている（図 40）。全炭素含量は 6 巡目から 7 巡目にかけて大きく増加したが、7 巡目以降減少した（図 41）。野菜畑は、交換性 CaO 含量増加に伴う pH の上昇と地力の低下が懸念された。

表 11 野菜畑土壌における 1 巡目～9 巡目の化学性(1)

| 土壌 | 調査 調査 期間 | 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | |
|-------|----------------|---------|-----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------|---|-------------------------------|---|
| | | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 (%) | 炭素 (%) | | CaO (mg/100g) | MgO (mg/100g) | K ₂ O (mg/100g) | | | P ₂ O ₅ | N |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 82 | 6.2 | 15 | — | — | 0.33 | 4.2 | 30 | 370 | 52 | 58 | 57 | 1,741 | 24 | 6.7 | |
| 2巡目 | 83 | 6.2 | 21 | — | — | 0.35 | 4.1 | 29 | 362 | 53 | 59 | 58 | 1,661 | 30 | 11.7 | |
| 3巡目 | 82 | 6.1 | 18 | — | — | 0.35 | 4.1 | 31 | 415 | 55 | 59 | 60 | 1,801 | 33 | 10.5 | |
| 4巡目 | 78 | 6.3 | 23 | — | — | 0.34 | 4.0 | 31 | 472 | 65 | 80 | 70 | 1,911 | 18 | 11.7 | |
| 5巡目 | 71 | 6.3 | 20 | 3.9 | 1.1 | 0.31 | 3.8 | 32 | 457 | 60 | 60 | 64 | 1,967 | 16 | 9.2 | |
| 6巡目 | 62 | 6.4 | 17 | 2.1 | 1.1 | 0.30 | 3.5 | 31 | 460 | 61 | 66 | 68 | 1,997 | 21 | 7.6 | |
| 7巡目 | 24 | 6.4 | 15 | 3.4 | — | 0.40 | 4.8 | 35 | 464 | 86 | 81 | 65 | 1,979 | 64 | 4.8 | |
| 8巡目 | 22 | 6.6 | 13 | 1.7 | 0.5 | 0.42 | 4.9 | 35 | 490 | 72 | 67 | 66 | 2,023 | 83 | 4.8 | |
| 9巡目 | 20 | 6.5 | 17 | 3.9 | 0.6 | 0.42 | 4.7 | 33 | 534 | 81 | 63 | 71 | 2,025 | 79 | 3.7 | |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 35 | 6.5 | 12 | — | — | 0.10 | 1.3 | 14 | 233 | 41 | 48 | 83 | 463 | 62 | 5.0 | |
| 2巡目 | 34 | 6.5 | 11 | — | — | 0.11 | 1.3 | 14 | 220 | 37 | 43 | 77 | 610 | 84 | 7.8 | |
| 3巡目 | 31 | 6.7 | 12 | — | — | 0.12 | 1.3 | 15 | 295 | 46 | 51 | 93 | 620 | 84 | 7.3 | |
| 4巡目 | 31 | 6.6 | 12 | — | — | 0.11 | 1.3 | 15 | 282 | 44 | 56 | 89 | 396 | 45 | 6.4 | |
| 5巡目 | 21 | 6.4 | 18 | 4.0 | 0.9 | 0.11 | 1.3 | 14 | 255 | 41 | 41 | 84 | 490 | 50 | 7.4 | |
| 6巡目 | 20 | 6.7 | 8 | 0.7 | 0.6 | 0.12 | 1.4 | 15 | 245 | 36 | 37 | 77 | 661 | 53 | 3.9 | |
| 7巡目 | 9 | 6.5 | 8 | 1.2 | — | 0.10 | 1.6 | 14 | 228 | 29 | 48 | 74 | 654 | 133 | 4.9 | |
| 8巡目 | 8 | 6.6 | 9 | 1.4 | 0.5 | 0.16 | 2.0 | 15 | 294 | 31 | 54 | 91 | 653 | 117 | 3.7 | |
| 9巡目 | 5 | 6.8 | 8 | 0.9 | 0.3 | 0.13 | 1.5 | 13 | 346 | 33 | 34 | 106 | 1,023 | 162 | 1.8 | |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 10 | 5.8 | 11 | — | — | 0.22 | 2.6 | 29 | 366 | 82 | 116 | 67 | 677 | 81 | 10.8 | |
| 2巡目 | 9 | 5.9 | 23 | — | — | 0.30 | 2.7 | 28 | 399 | 96 | 143 | 79 | 754 | 131 | 14.0 | |
| 3巡目 | 10 | 6.4 | 22 | — | — | 0.28 | 2.5 | 28 | 363 | 79 | 100 | 68 | 822 | 96 | 10.3 | |
| 4巡目 | 10 | 5.6 | 19 | — | — | 0.26 | 1.9 | 30 | 304 | 71 | 129 | 56 | 553 | 68 | 13.2 | |
| 5巡目 | 4 | 5.9 | 13 | 2.3 | 0.6 | 0.24 | 2.5 | 24 | 324 | 68 | 85 | 71 | 1,153 | 30 | 10.6 | |
| 6巡目 | 8 | 6.8 | 30 | 2.4 | 0.7 | 0.21 | 2.4 | 23 | 466 | 79 | 52 | 95 | 1,138 | 40 | 7.8 | |
| 7巡目 | 4 | 6.5 | 16 | 4.4 | — | 0.30 | 3.4 | 26 | 460 | 179 | 155 | 110 | 1,132 | 148 | 7.2 | |
| 8巡目 | 3 | 6.6 | 5 | 0.6 | 0.4 | 0.20 | 2.9 | 25 | 459 | 67 | 44 | 86 | 1,019 | 100 | 2.0 | |
| 9巡目 | 4 | 6.7 | 7 | 1.4 | 0.4 | 0.20 | 2.7 | 27 | 522 | 81 | 59 | 88 | 1,222 | 121 | 1.8 | |
| 黒泥土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 5 | 6.4 | 15 | — | — | 0.22 | 2.5 | 23 | 366 | 42 | 59 | 73 | 722 | 80 | 5.7 | |
| 2巡目 | 5 | 6.4 | 14 | — | — | 0.16 | 2.3 | 18 | 282 | 41 | 44 | 73 | 611 | 59 | 5.9 | |
| 3巡目 | 4 | 6.3 | 7 | — | — | 0.17 | 2.1 | 19 | 348 | 48 | 54 | 83 | 686 | 123 | 4.9 | |
| 4巡目 | 2 | 6.7 | 10 | — | — | 0.17 | 3.1 | 27 | 591 | 81 | 60 | 97 | 688 | 64 | 6.7 | |
| 5巡目 | 2 | 7.0 | 6 | 1.9 | 0.1 | 0.17 | 1.9 | 19 | 307 | 61 | 64 | 82 | 542 | 119 | 5.6 | |
| 6巡目 | 1 | 7.0 | 17 | 2.0 | 0.5 | 0.18 | 2.3 | 28 | 590 | 63 | 87 | 92 | 911 | 97 | 7.1 | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 灰色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | 3 | 6.5 | 111 | 27.7 | 2.4 | 0.26 | 2.5 | 24 | 656 | 117 | 138 | 135 | 997 | 129 | 42.1 | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | 3 | 6.6 | 24 | 9.4 | 1.0 | 0.31 | 3.1 | 23 | 268 | 83 | 28 | 65 | 741 | 122 | 7.4 | |
| 9巡目 | 5 | 6.1 | 25 | 3.3 | 2.4 | 0.28 | 3.1 | 19 | 314 | 71 | 80 | 94 | 931 | 124 | 6.8 | |

表 12 野菜畑土壌における 1 巡目～9 巡目の化学性(2)

| 土壌 | 調査 調査 地点 期間 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | | |
|------|---------------------------|----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|------|----------------------|---------|-----|------------------|----------------|---|-------------------------------|----|------|
| | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 | 炭素 | | CaO | MgO | K ₂ O | | | P ₂ O ₅ | N | |
| グライ土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5巡目 | 1 | 5.6 | 52 | 3.4 | 3.2 | 0.23 | 2.4 | 27 | 428 | 103 | 56 | 80 | 851 | 66 | 19.4 |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 暗赤色土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5巡目 | 1 | 6.4 | 11 | 2.4 | 0.8 | 0.38 | 3.4 | 22 | 378 | 63 | 55 | 81 | 44 | 42 | 15.6 |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

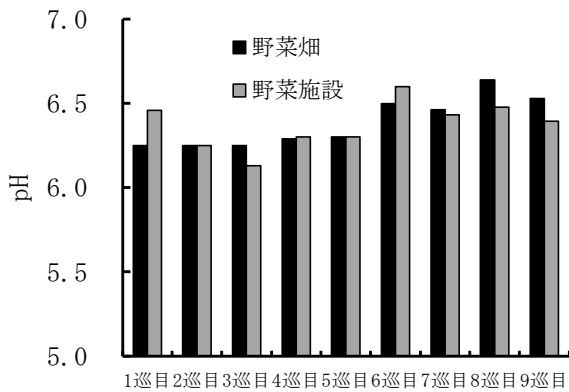


図 34 野菜畑及び野菜施設における pH の変化

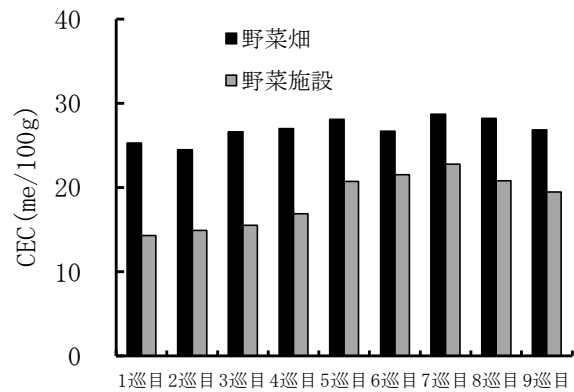


図 35 野菜畑及び野菜施設における CEC の変化

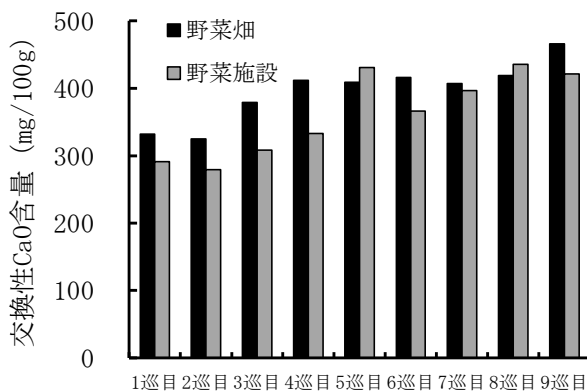


図 36 野菜畑及び野菜施設における交換性 CaO 含量の変化

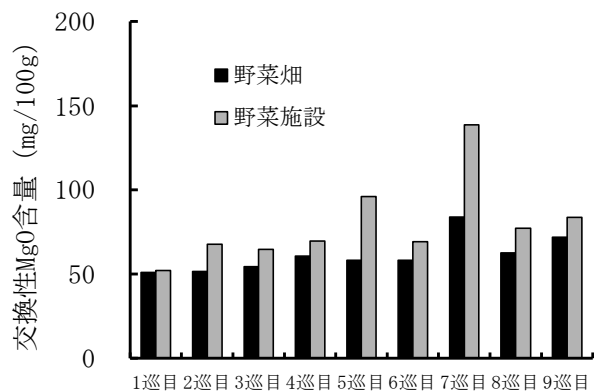


図 37 野菜畑及び野菜施設における交換性 MgO 含量の変化

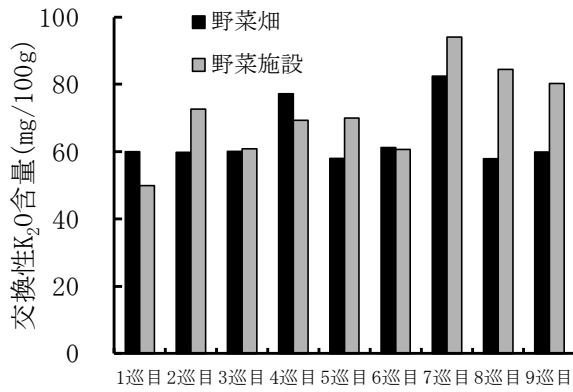


図 38 野菜畑及び野菜施設における交換性 K₂O 含量の変化

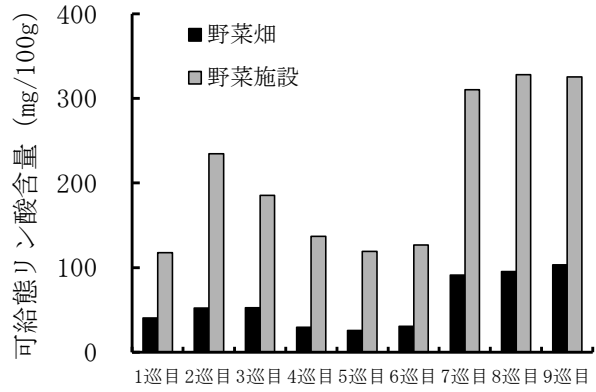


図 39 野菜畑及び野菜施設における可給態リン酸含量の変化

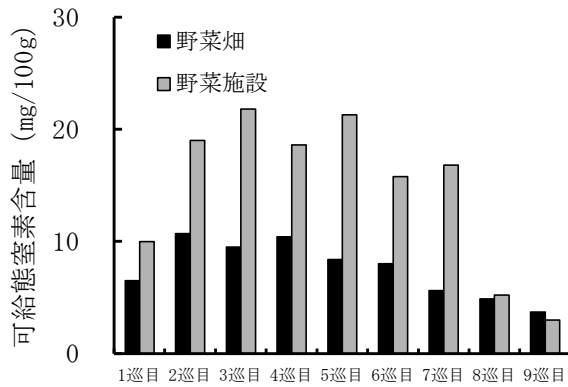


図 40 野菜畑及び野菜施設における可給態窒素含量の変化

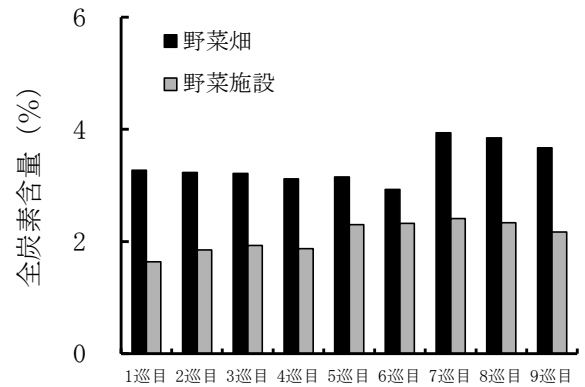


図 41 野菜畑及び野菜施設における全炭素含量の変化

3) 9巡目における化学性診断基準値との比較

pH が 6.5 より高い調査地点は、黒ボク土が 5 割、黒ボク土以外の土壌が 6 割であり、5.5 未満の地点は少なかった (図 42、43)。黒ボク土では、交換性 CaO 含量が 4 割の調査地点で過剰であり、交換性 MgO 含量が 4 割の調査地点で不足していた。黒ボク土以外の土壌では、交換性 MgO 含量が 3 割の調査地点で不足していた。可給態リン酸含量は、黒ボク土では 5 割の調査地点が不足しており、一方、黒ボク土以外の土壌では 6 割の調査地点で過剰であった。

野菜畑では、黒ボク土及び黒ボク土以外の土壌とともに pH が高く、交換性 MgO 含量が不足する調査地点が多かった。また、可給態リン酸含量は黒ボク土で不足している調査地点が多く、黒ボク土以外の土壌で過剰な調査地点が多かった。

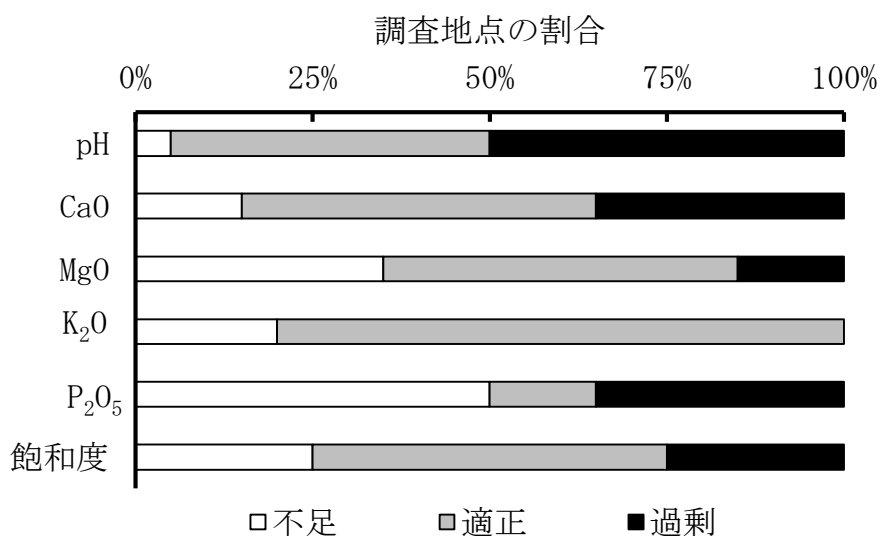


図 42 野菜畑土壌における化学性診断基準値との比較 (黒ボク土)

注 1) pH は 5.5 未満を基準値未満、5.5~6.5 を適正、6.5 以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅ は可給態リン酸含量、飽和度は陽イオン飽和度を示す

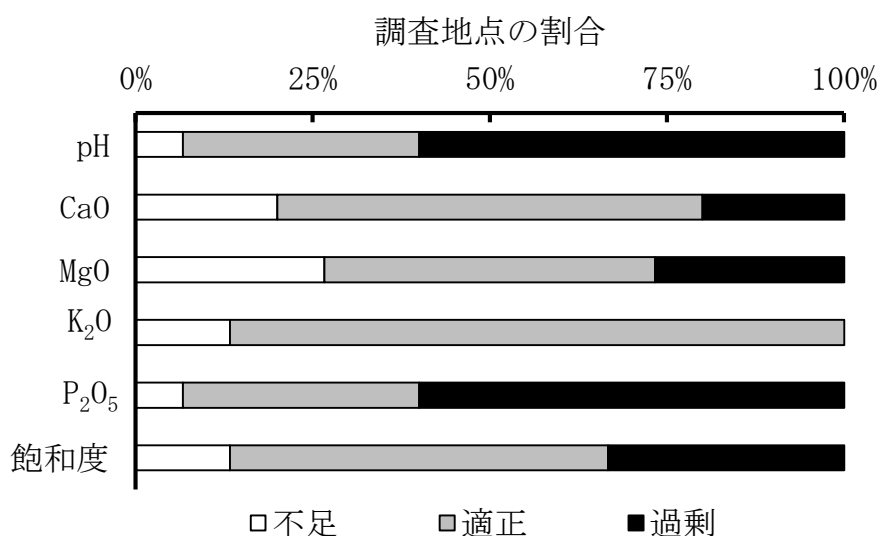


図 43 野菜畑土壌における化学性診断基準値との比較 (黒ボク土以外の土壌)

注 1) pH は 5.5 未満を基準値未満、5.5~6.5 を適正、6.5 以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅ は可給態リン酸含量、飽和度は陽イオン飽和度を示す

(4) 花き畑土壌

1) 物理性

黒ボク土の9巡目は、仮比重が0.73g/mL、固相率が29%、pF1.8の水分率が44%、pF2.7の水分率が34%であり(表13)、野菜畑の黒ボク土の9巡目と同程度であった(p29表9)。作土層の厚さは11.0cmであり、野菜畑の黒ボク土に比べて浅かった。

9巡目のち密度は、黒ボク土が1層目で14mm、2層目で17mmであり(表14)、1層目のち密度が野菜畑に比べて大きかった(p30、表10)。飽和透水係数は、野菜畑と同程度であった。

表13 花き畑土壌における1巡目～9巡目の物理性

| 土壌 | 調査 地点 期間 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) |
|-------|----------------|------|-----|------|----|----|--------|----|-------|----------|-----|--------------------|
| | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 2 | 1.19 | 2.8 | 42 | 15 | 43 | — | — | — | — | 13 | — |
| 2巡目 | 2 | 1.30 | 3.0 | 44 | 15 | 42 | 24 | 32 | 20 | 4 | 11 | — |
| 3巡目 | 3 | 1.34 | 2.8 | 48 | 23 | 29 | 26 | 27 | 18 | 8 | 17 | — |
| 4巡目 | 3 | 1.27 | 2.6 | 49 | 14 | 37 | 26 | 25 | 16 | 10 | 11 | — |
| 5巡目 | 1 | 0.57 | 2.9 | 19 | 39 | 42 | 42 | 38 | 41 | 1 | 68 | — |
| 6巡目 | 1 | 0.58 | 2.6 | 22 | 37 | 41 | 41 | 44 | 34 | 8 | 64 | — |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | 1 | 0.64 | 2.6 | 25 | 41 | 35 | 41 | 35 | 35 | 5 | 64 | — |
| 9巡目 | 1 | 0.73 | 2.5 | 29 | 41 | 30 | 44 | 27 | 34 | 10 | 56 | 11.0 |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 5 | 0.97 | 2.7 | 36 | 40 | 24 | — | — | — | — | 41 | — |
| 2巡目 | 3 | 1.01 | 2.8 | 36 | 27 | 38 | 36 | 28 | 29 | 8 | 26 | — |
| 3巡目 | 6 | 1.10 | 2.6 | 42 | 36 | 22 | 42 | 16 | 35 | 7 | 33 | — |
| 4巡目 | 6 | 1.08 | 2.6 | 42 | 27 | 31 | 38 | 19 | 30 | 9 | 25 | — |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7巡目 | 1 | 0.72 | 2.5 | 29 | 37 | 34 | — | — | — | — | 52 | — |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

* : 黒ボク土は pF1.8

表14 花き畑土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査 地点 数 | 層位 | ち密度 (mm) | 貫入抵抗 値(MPa) | 飽和透水 係数 K_{20} (cm/秒) |
|------|---------------|----|-------------|----------------|-------------------------------|
| 黒ボク土 | 1 | 1 | 14 | 0.53 | 1.4×10^{-2} |
| | | 2 | 17 | 1.10 | 8.9×10^{-3} |

2) 化学性

黒ボク土における9巡目（1地点）の pH が 6.9、CEC が 39me/100g、交換性 CaO 含量が 588mg/100g、交換性 MgO 含量が 108mg/100g、交換性 K₂O 含量が 164mg/100g、可給態リン酸含量が 227mg/100g、可給態窒素含量が 11.0mg/100g であり（表 15）、交換性 K₂O 含量、可給態リン酸含量及び可給態窒素含量が野菜畑に比べて高かった（p32、表 11）。

表 15 花き畑土壌における 1 巡目～9 巡目の化学性

| 土壌 | 調査 調査 時期 | 調査 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | |
|-------|----------------|---------------|----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------|---|--|----------------|
| | | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 (%) | 炭素 (%) | | CaO (mg/100g) | MgO (mg/100g) | K ₂ O (mg/100g) | | | P ₂ O ₅ (mg/100g) | N (mg/100g) |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | 1 | 5.8 | 6 | — | — | 0.43 | 7.9 | 32 | 284 | 30 | 13 | 37 | 2,410 | 2 | 4.7 | |
| 4巡目 | 6 | 6.2 | 11 | — | — | 0.49 | 6.2 | 36 | 433 | 36 | 47 | 48 | 2,370 | 19 | 11.2 | |
| 5巡目 | 1 | 6.4 | 9 | 0.5 | 0.1 | 0.44 | 6.1 | 39 | 421 | 46 | 36 | 47 | 2,043 | 27 | 3.5 | |
| 6巡目 | 1 | 6.4 | 10 | 0.8 | 0.8 | 0.48 | 6.4 | 39 | 472 | 51 | 37 | 51 | 2,160 | 14 | 4.7 | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | 1 | 7.0 | 18 | 4.5 | 0.8 | 0.72 | 6.8 | 38 | 684 | 87 | 186 | 85 | 1,495 | 167 | 16.1 | |
| 9巡目 | 1 | 6.9 | 8 | 0.5 | 0.4 | 0.66 | 6.2 | 39 | 588 | 108 | 164 | 76 | 1,792 | 227 | 11.0 | |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 2 | 7.6 | 24 | — | — | 0.03 | 0.7 | 10 | 694 | 24 | 90 | 269 | 455 | 61 | — | |
| 2巡目 | 2 | 7.8 | 5 | — | — | 0.07 | 0.8 | 10 | 405 | 11 | 55 | 158 | — | 80 | 2.3 | |
| 3巡目 | 3 | 7.8 | 10 | — | — | 0.08 | 0.9 | 11 | 239 | 11 | 56 | 95 | 429 | 105 | 2.1 | |
| 4巡目 | 1 | 7.7 | 21 | — | — | 0.19 | 1.5 | 16 | 371 | 202 | 146 | 169 | 139 | 443 | 10.3 | |
| 5巡目 | 5 | 7.7 | 22 | 4.0 | 0.7 | 0.21 | 2.1 | 20 | 611 | 58 | 107 | 136 | 726 | 342 | 8.5 | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 5 | 6.1 | 8 | — | — | 0.18 | 1.8 | 27 | 377 | 70 | 62 | 70 | 748 | 59 | — | |
| 2巡目 | 3 | 6.3 | 10 | — | — | 0.15 | 1.5 | 24 | 357 | 70 | 160 | 86 | 526 | 102 | 10.6 | |
| 3巡目 | 6 | 6.3 | 9 | — | — | 0.21 | 2.0 | 26 | 310 | 75 | 142 | 65 | 805 | 131 | 10.3 | |
| 4巡目 | 5 | 5.9 | 13 | — | — | 0.22 | 2.0 | 31 | 410 | 102 | 128 | 74 | 664 | 67 | 12.0 | |
| 5巡目 | 1 | 5.1 | 5 | 0.7 | 0.9 | 0.22 | 2.0 | 31 | 267 | 42 | 75 | 43 | 1,014 | 41 | 8.0 | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | 1 | 7.0 | 15 | 3.3 | — | 0.75 | 7.3 | 39 | 594 | 228 | 220 | 94 | 1,942 | 116 | 17.1 | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

(5) 飼料畑土壤

飼料畑の1巡目～4巡目の調査結果について、物理性を表16に、化学性を表17に示した。
5巡目以降は調査対象から外れたため、データなし。

表16 飼料畑土壤における1巡目～4巡目の物理性

| 土壤 | 調査 調査 時期 | 調査 地点 数 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) |
|-------|----------------|---------------|------|-----|------|----|----|--------|----|-------|----------|-----|--------------------|
| | | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 9 | 0.64 | 2.5 | 26 | 44 | 31 | — | — | — | — | 69 | 14.0 |
| | 2巡目 | 7 | 0.62 | 2.6 | 24 | 44 | 33 | 56 | 21 | 41 | 15 | 71 | 16.6 |
| | 3巡目 | 10 | 0.72 | 2.5 | 29 | 50 | 22 | 56 | 15 | 43 | 13 | 69 | 15.6 |
| | 4巡目 | 9 | 0.71 | 2.3 | 31 | 38 | 31 | 44 | 25 | 35 | 9 | 54 | 17.0 |
| | 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 6 | 0.93 | 2.6 | 35 | 50 | 15 | — | — | — | — | 54 | 11.7 |
| | 2巡目 | 4 | 1.05 | 2.6 | 40 | 37 | 23 | 42 | 17 | 39 | 3 | 35 | 11.0 |
| | 3巡目 | 2 | 0.84 | 2.5 | 33 | 45 | 22 | 48 | 19 | 44 | 4 | 54 | 11.4 |
| | 4巡目 | 1 | 1.04 | 2.4 | 44 | 38 | 19 | 41 | 15 | 39 | 2 | 36 | 13.5 |
| | 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 暗赤色土 | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 13 | 1.27 | 2.6 | 48 | 37 | 15 | — | — | — | — | 29 | 9.8 |
| | 2巡目 | 7 | 1.30 | 2.5 | 51 | 33 | 16 | 40 | 8 | 36 | 4 | 25 | 9.6 |
| | 3巡目 | 9 | 1.13 | 2.5 | 44 | 44 | 12 | 49 | 6 | 46 | 3 | 39 | 11.7 |
| | 4巡目 | 9 | 1.32 | 2.5 | 52 | 39 | 9 | 41 | 7 | 38 | 2 | 29 | 9.3 |
| | 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

表 17 飼料畑土壌における 1 巡目～9 巡目の化学性

| 土壌 | 調査 調査 時期 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | | |
|-------|----------------|-----|------------------|--------------------|--------------------|-------|-----|--------------------------|---------|-----|------------------|----------------|---|-------------------------------|------|--|
| | | | | NO ₃ -N | NH ₄ -N | 窒素 | 炭素 | | CaO | MgO | K ₂ O | | | P ₂ O ₅ | N | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 11 | 6.5 | 17 | 0.3 | — | 0.6 | 6.8 | 38 | 533 | 126 | 78 | 71 | 1,783 | 28 | 6.2 | |
| 2巡目 | 10 | 6.5 | 22 | 4.4 | — | 0.5 | 5.9 | 34 | 445 | 98 | 95 | 67 | 1,903 | 13 | 16.3 | |
| 3巡目 | 11 | 6.5 | 12 | 2.7 | — | 0.4 | 4.9 | 33 | 352 | 67 | 80 | 53 | 1,877 | 27 | 9.5 | |
| 4巡目 | 10 | 6.5 | 17 | 0.6 | — | 0.5 | 5.6 | 37 | 437 | 98 | 120 | 63 | 2,118 | 11 | 20.8 | |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 6 | 5.8 | 14 | — | — | 0.3 | 3.0 | 31 | 389 | 107 | 101 | 68 | 878 | 142 | 12.1 | |
| 2巡目 | 6 | 6.3 | 17 | 4.7 | — | 0.3 | 3.1 | 27 | 382 | 126 | 161 | 86 | 729 | 101 | 16.5 | |
| 3巡目 | 5 | 6.3 | 13 | 0.5 | — | 0.5 | 3.8 | 35 | 356 | 118 | 209 | 66 | 794 | 101 | 20.2 | |
| 4巡目 | 4 | 5.9 | 15 | — | — | 0.4 | 3.2 | 30 | 429 | 118 | 185 | 83 | 526 | 48 | 19.5 | |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 暗赤色土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 13 | 6.8 | 8.6 | — | — | 0.2 | 2.0 | 29 | 479 | 158 | 43 | 88 | 905 | 22 | 7.2 | |
| 2巡目 | 12 | 6.5 | 16 | — | — | 0.2 | 2.7 | 34 | 544 | 192 | 44 | 89 | 1,291 | 46 | 16.4 | |
| 3巡目 | 11 | 6.9 | 12 | — | — | 0.3 | 2.5 | 37 | 434 | 213 | 44 | 73 | 987 | 86 | 17.2 | |
| 4巡目 | 10 | 6.2 | 12 | — | — | 0.3 | 3.0 | 38 | 534 | 202 | 61 | 81 | 702 | 60 | 17.8 | |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

(6) 野菜施設土壌

1) 物理性

仮比重は、9巡目で褐色低地土が 1.12g/mL であり、黒ボク土の 0.65g/mL、灰色低地土の 1.11g/mL、黒ボクグライ土の 1.09g/mL と比べて高く、水分率及び含水比は褐色低地土が最も低かった（表 18）。固相率は黒ボク土が 24%と最も低く、pF1.5 の水分率及び空気率、pF2.7 の水分率は黒ボク土が最も高かった。作土層の厚さは、黒ボク土が 18.5cm、褐色低地土が 18.6cm、灰色低地土が 15.8cm、黒ボクグライ土が 22.0cm であり、黒ボク土及び褐色低地土は 1巡目と比べて浅かった。

表 18 野菜施設土壌における 1巡目～9巡目の物理性

| 土壌 | 調査 地点 数 | 仮比重 真比重 (g/mL) | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 水分 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) | |
|---------|---------------|----------------------|------|----|----|--------|----|-------------|----------|-----|--------------------|------|
| | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 2 | 0.56 | 2.6 | 21 | 33 | 46 | — | — | — | 13 | 59 | 23.7 |
| 2巡目 | 3 | 0.57 | 2.7 | 21 | 46 | 33 | 58 | 21 | 33 | 21 | 81 | 19.7 |
| 3巡目 | 3 | 0.59 | 2.7 | 22 | 34 | 45 | 44 | 35 | 31 | 12 | 57 | 15.7 |
| 4巡目 | 3 | 0.58 | 2.6 | 22 | 34 | 44 | 40 | 38 | 31 | 7 | 58 | 19.7 |
| 5巡目 | 2 | 0.55 | 2.2 | 26 | 33 | 41 | 37 | 38 | 30 | 7 | 60 | — |
| 6巡目 | 2 | 0.63 | 2.6 | 24 | 37 | 39 | 44 | 40 | 35 | 9 | 58 | — |
| 7巡目 | 6 | 0.72 | 2.6 | 28 | 34 | 38 | — | — | — | — | 47 | — |
| 8巡目 | 4 | 0.67 | 2.8 | 24 | 37 | 38 | 39 | 36 | 34 | 5 | 58 | 14.0 |
| 9巡目 | 4 | 0.65 | 2.7 | 24 | 35 | 40 | 41 | 35 | 31 | 10 | 57 | 18.5 |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 18 | 1.09 | 2.8 | 39 | 20 | 41 | 33 | 28 | — | 15 | 18 | 19.5 |
| 2巡目 | 13 | 1.12 | 2.7 | 42 | 18 | 40 | 31 | 27 | 18 | 12 | 16 | 17.7 |
| 3巡目 | 19 | 1.05 | 2.8 | 37 | 20 | 43 | 31 | 32 | 24 | 6 | 19 | 17.7 |
| 4巡目 | 18 | 1.05 | 2.6 | 40 | 20 | 40 | 31 | 29 | 23 | 8 | 19 | 17.6 |
| 5巡目 | 6 | 1.14 | 2.9 | 40 | 16 | 44 | 29 | 32 | 18 | 11 | 14 | — |
| 6巡目 | 6 | 1.15 | 2.8 | 41 | 20 | 39 | 24 | 42 | 17 | 7 | 17 | — |
| 7巡目 | 15 | 1.14 | 2.7 | 43 | 22 | 35 | — | — | — | — | 19 | — |
| 8巡目 | 8 | 1.06 | 2.7 | 39 | 13 | 48 | 21 | 39 | 16 | 6 | 12 | 16.3 |
| 9巡目 | 12 | 1.12 | 2.8 | 40 | 18 | 42 | 33 | 27 | 21 | 12 | 17 | 18.6 |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | 1 | 0.64 | 2.8 | 23 | 24 | 53 | 31 | 46 | 25 | 6 | 37 | — |
| 6巡目 | 1 | 0.79 | 2.5 | 32 | 30 | 38 | 36 | 37 | 31 | 5 | 38 | — |
| 7巡目 | 1 | 1.18 | 2.6 | 45 | 18 | 37 | — | — | — | — | 15 | — |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 灰色低地土 | | | | | | | | | | | | |
| 9巡目 | 4 | 1.11 | 2.7 | 42 | 28 | 30 | 37 | 21 | 28 | 9 | 26 | 15.8 |
| 黒ボクグライ土 | | | | | | | | | | | | |
| 9巡目 | 1 | 1.09 | 2.5 | 44 | 25 | 31 | 34 | 22 | 26 | 9 | 23 | 22.0 |

*：黒ボク土では pF1.8

9巡目のち密度は、黒ボク土が1層目で5mm、2層目で17mm、褐色低地土が1層目で8mm、2層目で15mm、灰色低地土が1層目で13mm、2層目で17mm、黒ボクグライ土が1層目で10mm、2層目で13mmであり、灰色低地土が1層目及び2層目ともに最も大きかった(表19)。また、1層目は黒ボク土が最も小さく、2層目は黒ボクグライ土が最も小さかった。貫入抵抗値は、ち密度と同様の傾向を示し、灰色低地土が1層目及び2層目ともに大きかった。飽和透水係数は、いずれの土壌も1層目が 10^{-2} 、2層目が 10^{-3} のオーダーであり、土壌の違いによる大きな差はなかった。

表19 野菜施設土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査地点数 | 層位 | ち密度(mm) | 貫入抵抗値(MPa) | 飽和透水係数 K_{20} (cm/秒) |
|---------|-------|----|---------|------------|------------------------|
| 黒ボク土 | 4 | 1 | 5 | 0.23 | 1.9×10^{-2} |
| | | 2 | 17 | 1.40 | 4.1×10^{-3} |
| 褐色低地土 | 12 | 1 | 8 | 0.41 | 1.5×10^{-2} |
| | | 2 | 15 | 0.97 | 7.1×10^{-3} |
| 灰色低地土 | 4 | 1 | 13 | 0.84 | 1.1×10^{-2} |
| | | 2 | 17 | 1.52 | 1.7×10^{-3} |
| 黒ボクグライ土 | 1 | 1 | 10 | 0.73 | 3.6×10^{-2} |
| | | 2 | 13 | 1.16 | 8.2×10^{-3} |

2) 化学性

pHは、9巡目で黒ボク土が6.0、褐色低地土が6.5、灰色低地土が6.3、黒ボクグライ土が7.1であった(表20)。1巡目から9巡目の調査期間において、黒ボク土が6.0~6.5、褐色低地土が6.1~6.8で推移し、大きな変化はなかった。

全窒素含量及び全炭素含量は、9巡目で黒ボク土、灰色低地土、褐色低地土、黒ボクグライ土の順に高く、全窒素含量はそれぞれ0.50%、0.16%、0.16%、0.14%、全炭素含量は4.5%、1.7%、1.6%、1.4%であった。1巡目~9巡目の調査期間において、黒ボク土及び褐色低地土の全炭素含量はそれぞれ3.4~4.5%及び1.3~1.7%で推移し、黒ボク土は1巡目~4巡目と比べて5巡目~9巡目で高かった。

CECは、9巡目で黒ボク土、灰色低地土、黒ボクグライ土、褐色低地土の順に高く、それぞれ36me/100g、21me/100g、19me/100g、13me/100gであった。1巡目~9巡目の調査期間において、黒ボク土は26~40me/100gで推移し、全炭素含量と同様に1巡目~4巡目と比べて5巡目~9巡目で高かった。また、褐色低地土は12~16me/100gで推移し、大きな変化はなかった。

9巡目における黒ボク土、褐色低地土、灰色低地土及び黒ボクグライ土の交換性CaO含量は、それぞれ649mg/100g、332mg/100g、457mg/100g及び443mg/100g、交換性MgO含量は130mg/100g、68mg/100g、92mg/100g及び49mg/100g、交換性 K_2O 含量は145mg/100g、52mg/100g、

85mg/100g 及び 147mg/100g、陽イオン飽和度は 89%、125%、108%及び 110%であった。1 巡目～9 巡目の調査期間において、交換性 CaO 含量は黒ボク土が 459～649mg/100g、褐色低地土が 247～341mg/100g で推移した。黒ボク土は一定の傾向がないが、褐色低地土は 1 巡目から増加傾向であった。交換性 MgO 含量は、黒ボク土が 73～250mg/100g、褐色低地土が 44～93mg/100g で推移した。調査年ごとの増減が大きい、黒ボク土及び褐色低地土ともに 1 巡目と比べて増加した。交換性 K₂O 含量は、黒ボク土が 51～151mg/100g、褐色低地土が 48～77mg/100g で推移し、黒ボク土は 1 巡目から増加傾向であった。陽イオン飽和度は、黒ボク土が 57～90%、褐色低地土が 102～128%で推移した。褐色低地土は 1 巡目～4 巡目と比べて 5 巡目～9 巡目で高かった。

リン酸吸収係数は、9 巡目で黒ボク土が 1,968mg/100g、褐色低地土が 627mg/100g、灰色低地土が 910mg/100g、黒ボクグライ土が 1,615mg/100g であり、褐色低地土は 1 巡目と比べて増加した。

可給態リン酸含量は、9 巡目で黒ボク土が 232mg/100g、褐色低地土が 376mg/100g、灰色低地土が 287mg/100g、黒ボクグライ土が 248mg/100g であり、いずれの土壌も千葉県基準値である 100mg/100g を超えて、高かった。黒ボク土は 4 巡目以降増加し、褐色低地土は 6 巡目から 7 巡目にかけて大きく増加し、それ以降は横ばいに推移した。

1 巡目～8 巡目における野菜施設(すべての土壌の平均)の pH、CEC、交換性陽イオン含量、可給態リン酸含量、可給態窒素含量及び全炭素含量の変化を図 34～図 41 (p33-34)に示した。pH は 6.1～6.6 の範囲で推移しており、1 巡目と比べて大きな変化はなかった(図 34)。CEC は 1 巡目以降増加傾向であったが、7 巡目以降減少した(図 35)。交換性 CaO 含量は 2 巡目以降増加傾向であった(図 36)。交換性 MgO 含量は 5 巡目及び 7 巡目を除いて増加傾向であった(図 37)。交換性 K₂O 含量は調査年ごとの増減が大きい、7 巡目以降減少していた(図 38)。可給態リン酸含量は 6 巡目から 7 巡目にかけて大きく増加し、7 巡目から 9 巡目は高い値で推移した(図 39)。これは、7 巡目以降に分析の工程が一部変更されたことが理由として考えられた。可給態窒素含量は、7 巡目から 8 巡目にかけて大きく減少し、9 巡目でさらに減少した(図 40)。これは、野菜施設の堆肥施用量が年々減少していることが理由として考えられた(p61、図 82)。全炭素含量は 1 巡目以降増加傾向であったが、7 巡目以降減少した(図 41)。野菜施設は、交換性 CaO 含量、交換性 MgO 含量及び可給態リン酸含量の増加と地力の低下が懸念された。

表 20 野菜施設土壌における 1 巡目～9 巡目の化学性

| 土壌 | 調査 調査 時期 | 調査 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | |
|---------|----------------|---------------|-----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------|---|--|----------------|
| | | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 (%) | 炭素 (%) | | CaO (mg/100g) | MgO (mg/100g) | K ₂ O (mg/100g) | | | P ₂ O ₅ (mg/100g) | N (mg/100g) |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 3 | | 6.0 | 42 | — | — | 0.36 | 3.9 | 28 | 477 | 100 | 51 | 82 | 2,027 | 51 | 16.8 |
| 2巡目 | 3 | | 6.5 | 32 | — | — | 0.27 | 3.5 | 26 | 504 | 85 | 54 | 90 | 1,942 | 27 | 16.8 |
| 3巡目 | 3 | | 6.2 | 76 | — | — | 0.36 | 3.8 | 31 | 552 | 105 | 80 | 86 | 1,995 | 46 | 29.4 |
| 4巡目 | 3 | | 6.3 | 54 | — | — | 0.33 | 3.4 | 29 | 459 | 106 | 85 | 81 | 2,127 | 28 | 29.4 |
| 5巡目 | 16 | | 6.1 | 56 | 19.3 | 1.4 | 0.40 | 4.3 | 35 | 618 | 138 | 97 | 88 | 1,706 | 69 | 30.6 |
| 6巡目 | 18 | | 6.4 | 51 | 12.2 | 0.9 | 0.36 | 4.0 | 37 | 461 | 97 | 74 | 62 | 1,669 | 92 | 18.9 |
| 7巡目 | 6 | | 6.4 | 39 | 18.4 | — | 0.50 | 4.5 | 40 | 540 | 250 | 151 | 88 | 1,967 | 185 | 14.2 |
| 8巡目 | 4 | | 6.4 | 72 | 24.8 | 0.8 | 0.53 | 4.3 | 40 | 485 | 73 | 144 | 57 | 2,034 | 196 | 9.4 |
| 9巡目 | 4 | | 6.0 | 57 | 19.0 | 2.5 | 0.50 | 4.5 | 36 | 649 | 130 | 145 | 89 | 1,968 | 232 | 4.8 |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 18 | | 6.6 | 26 | — | — | 0.11 | 1.3 | 12 | 263 | 44 | 48 | 104 | 449 | 129 | 7.3 |
| 2巡目 | 17 | | 6.3 | 66 | — | — | 0.16 | 1.6 | 13 | 247 | 66 | 76 | 105 | 501 | 278 | 20.4 |
| 3巡目 | 19 | | 6.1 | 54 | — | — | 0.16 | 1.6 | 13 | 270 | 58 | 58 | 105 | 556 | 213 | 20.2 |
| 4巡目 | 19 | | 6.3 | 47 | — | — | 0.15 | 1.6 | 15 | 314 | 54 | 67 | 102 | 338 | 154 | 16.8 |
| 5巡目 | 36 | | 6.4 | 42 | 9.0 | 1.0 | 0.13 | 1.3 | 12 | 305 | 70 | 49 | 127 | 514 | 149 | 14.5 |
| 6巡目 | 35 | | 6.7 | 30 | 7.1 | 1.6 | 0.15 | 1.4 | 13 | 321 | 57 | 51 | 115 | 616 | 149 | 13.3 |
| 7巡目 | 15 | | 6.5 | 26 | 7.7 | — | 0.20 | 1.7 | 16 | 341 | 93 | 77 | 116 | 736 | 380 | 16.9 |
| 8巡目 | 8 | | 6.8 | 50 | 10.9 | 1.0 | 0.17 | 1.7 | 13 | 336 | 70 | 60 | 128 | 555 | 410 | 2.9 |
| 9巡目 | 12 | | 6.5 | 50 | 7.2 | 4.8 | 0.16 | 1.6 | 13 | 332 | 68 | 52 | 125 | 627 | 376 | 2.3 |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | 2 | | 6.3 | 38 | 10.9 | 1.7 | 0.41 | 4.3 | 38 | 600 | 169 | 92 | 84 | 1,241 | 71 | 22.8 |
| 6巡目 | 1 | | 7.0 | 32 | 6.2 | 0.6 | 0.34 | 3.9 | 34 | 104 | 21 | 4 | 14 | 1,380 | 71 | 11.3 |
| 7巡目 | 1 | | 5.4 | 30 | 3.2 | — | 0.10 | 1.1 | 25 | 372 | 156 | 10 | 86 | 1,068 | 13 | 39.6 |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| グライ低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6巡目 | 1 | | 6.3 | 17 | 1.4 | 1.1 | 0.18 | 1.9 | 18 | 305 | 49 | 39 | 77 | 687 | 33 | 10.4 |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 灰色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | 2 | | 6.7 | 37 | 5.8 | 2.6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6巡目 | 4 | | 6.7 | 72 | 27.4 | 1.8 | 0.28 | 2.6 | 22 | 586 | 115 | 149 | 133 | 900 | 254 | 39.8 |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | 7 | | 6.2 | 137 | 7.7 | 1.0 | 0.19 | 1.9 | 18 | 520 | 88 | 78 | 140 | 667 | 310 | 5.5 |
| 9巡目 | 4 | | 6.3 | 30 | 3.2 | 0.6 | 0.16 | 1.7 | 21 | 457 | 92 | 85 | 108 | 910 | 287 | 3.3 |
| 黒ボクグライ土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9巡目 | 1 | | 7.1 | 105 | 4.8 | 0.3 | 0.14 | 1.4 | 19 | 443 | 49 | 147 | 110 | 1,615 | 248 | 3.6 |

3) 9巡目における化学性診断基準値との比較

pHが6.5より高い調査地点は、黒ボク土が3割、黒ボク土以外の土壌が6割であった（図44、45）。黒ボク土では、過剰な調査地点の割合が交換性CaO含量で8割、交換性MgO含量で8割、交換性K₂O含量で5割、可給態リン酸含量で8割、陽イオン飽和度で8割を占めた。黒ボク土以外の土壌では、過剰な調査地点の割合が交換性CaO含量で5割、交換性MgO含量で5割、交換性K₂O含量で2割、可給態リン酸含量で8割、陽イオン飽和度で2割を占めた。

野菜施設では、黒ボク土において交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量が過剰な調査地点が多かった。また、黒ボク土以外の土壌においてpHが高く、交換性CaO含量、交換性MgO含量及び可給態リン酸含量が過剰な調査地点が多く、野菜施設では過剰な養分については減肥をした方がよい調査地点が多かった。

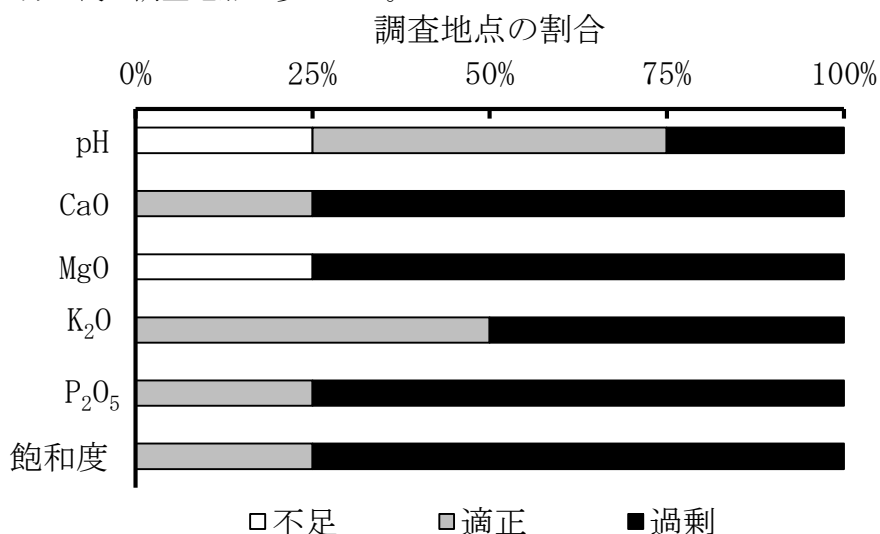


図44 野菜施設土壌における化学性診断基準値との比較（黒ボク土）

注1) pHは5.5未満を基準値未満、5.5~6.5を適正、6.5以上を基準値以上と区分した
 注2) P₂O₅は可給態リン酸、飽和度は陽イオン飽和度を示す

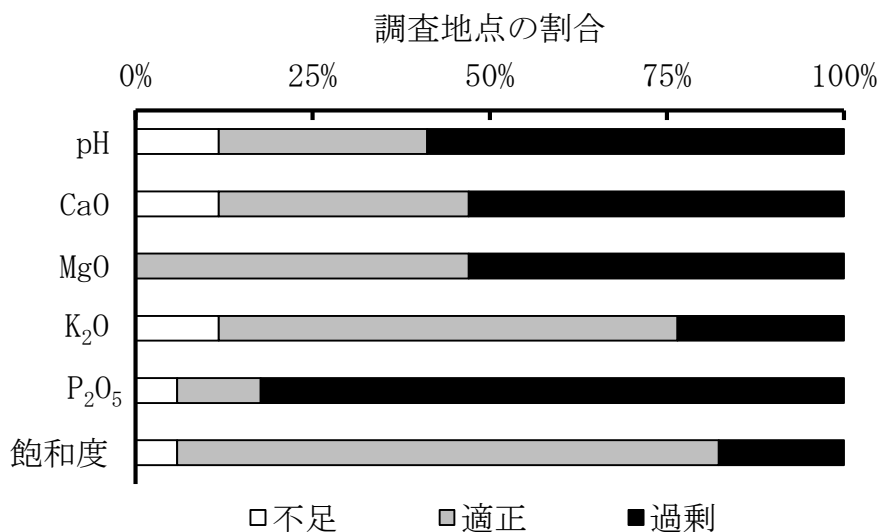


図45 野菜施設土壌における化学性診断基準値との比較（黒ボク土以外の土壌）

注1) pHは5.5未満を基準値未満、5.5~6.5を適正、6.5以上を基準値以上と区分した
 注2) P₂O₅は可給態リン酸、飽和度は陽イオン飽和度を示す

(7) 花き施設土壌

1) 物理性

仮比重は、9巡目で褐色低地土が 1.12g/mL であり、黒ボク土の 0.71g/mL、褐色森林土の 0.99g/mL と比べて高く、固相率も 40%で最も高かった（表 21）。また、褐色低地土の水分率は 19%、含水比が 17%で最も低かった。作土層の厚さは、黒ボク土が 18.0cm、褐色低地土が 22.0cm、褐色森林土が 11.5cm で、褐色森林土は 1～4 巡目と比べて浅かった。

表 21 花き施設土壌における 1 巡目～9 巡目の物理性

| 土壌 | 調査 調査 地点 時期 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ |
|-------|----------------------|--------|-----|------|----|----|--------|----|-------|----------|------|------------|
| | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | |
| | | (g/mL) | | | | | (%) | | | | (cm) | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | 2 | 0.57 | 2.2 | 26 | 33 | 41 | 41 | 33 | 30 | 11 | 58 | — |
| 6巡目 | 2 | 0.65 | 2.5 | 26 | 33 | 41 | 47 | 39 | 35 | 12 | 49 | — |
| 7巡目 | 1 | 0.73 | 2.7 | 27 | 25 | 47 | — | — | — | — | 35 | — |
| 8巡目 | 1 | 0.68 | 2.6 | 27 | 23 | 50 | 41 | 32 | 35 | 6 | 34 | 15.0 |
| 9巡目 | 1 | 0.71 | 2.7 | 26 | 33 | 41 | 58 | 16 | 26 | 32 | 46 | 18.0 |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 8 | 1.20 | 2.9 | 42 | 17 | 41 | — | — | — | 15 | 15 | 15.5 |
| 2巡目 | 8 | 1.22 | 2.8 | 43 | 13 | 43 | 27 | 30 | 20 | 6 | 11 | 15.4 |
| 3巡目 | 8 | 1.17 | 3.0 | 39 | 22 | 39 | 26 | 34 | 18 | 9 | 19 | 17.6 |
| 4巡目 | 8 | 1.13 | 2.8 | 40 | 14 | 46 | 29 | 31 | 20 | 9 | 13 | 14.5 |
| 5巡目 | 3 | 1.12 | 2.9 | 39 | 11 | 49 | 27 | 33 | 19 | 8 | 11 | — |
| 6巡目 | 3 | 1.13 | 2.7 | 41 | 12 | 46 | 27 | 44 | 15 | 12 | 11 | — |
| 7巡目 | 7 | 1.08 | 2.8 | 39 | 24 | 37 | — | — | — | — | 23 | — |
| 8巡目 | 5 | 1.10 | 2.8 | 39 | 15 | 47 | 24 | 37 | 17 | 8 | 14 | 14.0 |
| 9巡目 | 4 | 1.12 | 2.9 | 40 | 19 | 42 | 31 | 29 | 20 | 12 | 17 | 22.0 |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 5 | 1.11 | 2.9 | 38 | 15 | 46 | — | — | — | 16 | 14 | 16.8 |
| 2巡目 | 6 | 1.11 | 2.8 | 40 | 24 | 36 | 35 | 25 | 30 | 5 | 22 | 16.2 |
| 3巡目 | 6 | 1.02 | 2.8 | 36 | 22 | 42 | 34 | 30 | 25 | 9 | 21 | 15.8 |
| 4巡目 | 5 | 1.01 | 2.5 | 41 | 16 | 43 | 30 | 29 | 25 | 5 | 16 | 13.6 |
| 5巡目 | 1 | 0.95 | 2.8 | 33 | 21 | 46 | 32 | 35 | 20 | 12 | 22 | — |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7巡目 | 2 | 1.11 | 2.2 | 51 | 15 | 34 | — | — | — | — | 13 | — |
| 8巡目 | 2 | 1.13 | 2.7 | 42 | 23 | 34 | 25 | 32 | 19 | 6 | 21 | 8.5 |
| 9巡目 | 2 | 0.99 | 2.7 | 37 | 35 | 28 | 42 | 20 | 33 | 9 | 35 | 11.5 |

*：黒ボク土では pF1.8

9巡目のち密度は、黒ボク土が1層目で20mm、2層目で12mm、褐色低地土が1層目で6mm、2層目で11mm、褐色森林土が1層目で6mm、2層目で21mmであり、1層目は黒ボク土が最も大きく、2層目は褐色森林土が最も大きかった（表22）。貫入抵抗値は、1層目及び2層目ともに黒ボク土が最も大きかった。飽和透水係数は、褐色森林土、黒ボク土、褐色低地土の順に透水性が悪く、褐色森林土は水田と同程度の値であった。

表22 花き施設土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査地点数 | 層位 | ち密度(mm) | 貫入抵抗値(MPa) | 飽和透水係数 K_{20} (cm/秒) |
|-------|-------|----|---------|------------|------------------------|
| 黒ボク土 | 1 | 1 | 20 | 1.05 | 5.2×10^{-3} |
| | | 2 | 12 | 1.40 | 3.0×10^{-3} |
| 褐色低地土 | 4 | 1 | 6 | 0.22 | 3.0×10^{-2} |
| | | 2 | 11 | 0.97 | 1.8×10^{-2} |
| 褐色森林土 | 2 | 1 | 6 | 0.20 | 3.9×10^{-3} |
| | | 2 | 21 | 0.87 | 4.6×10^{-5} |

2) 化学性

pHは、9巡目で黒ボク土が5.3、褐色低地土が7.6、褐色森林土が5.9であり、褐色低地土で高かった（表23）。調査期間中はそれぞれ黒ボク土が5.3～6.4、褐色低地土が7.0～7.6、褐色森林土が5.3～6.7で推移した。

全炭素含量は、9巡目で黒ボク土が4.7%、褐色低地土が1.6%、褐色森林土が3.3%であり、黒ボク土が最も高かった。

CECは、9巡目で黒ボク土が27me/100g、褐色低地土が15me/100g、褐色森林土が31me/100gであり、褐色森林土が最も高かった。

交換性CaO、MgO及びK₂O含量は、9巡目で黒ボク土がそれぞれ577mg/100g、27mg/100g及び92mg/100g、褐色低地土が660mg/100g、82mg/100g及び119mg/100g、褐色森林土が628mg/100g、106mg/100g及び77mg/100gであった。

陽イオン飽和度は、9巡目で黒ボク土が88%、褐色低地土が223%、褐色森林土が97%であり、褐色低地土が特に高かった。

可給態リン酸含量は、9巡目で黒ボク土が16mg/100g、褐色低地土が320mg/100g、褐色森林土が172mg/100gであり、褐色低地土及び褐色森林土は千葉県の基準値である100mg/100gを超えて、高かった。

可給態窒素含量は、9巡目で黒ボク土が2.4mg/100g、褐色低地土が2.7mg/100g、褐色森林土が3.8mg/100gであり、黒ボク土及び褐色低地土は調査期間の中で最も低く、褐色森林土は2番目に低い値であった。

表 23 花き施設土壌における 1 巡目～9 巡目の化学性

| 土壌 | 調査 調査 時期 | 調査 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | |
|-------|----------------|---------------|-----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------|---|--|----------------|
| | | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 (%) | 炭素 (%) | | CaO (mg/100g) | MgO (mg/100g) | K ₂ O (mg/100g) | | | P ₂ O ₅ (mg/100g) | N (mg/100g) |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | 12 | 6.2 | 34 | 4.3 | 1.2 | 0.30 | 3.6 | 31 | 466 | 79 | 50 | 70 | 2,092 | 15 | 11.2 | |
| 6巡目 | 16 | 6.4 | 38 | 5.6 | 1.2 | 0.33 | 3.9 | 32 | 537 | 96 | 59 | 79 | 1,800 | 32 | 11.9 | |
| 7巡目 | 1 | 5.8 | 104 | 13.1 | — | 0.45 | 6.4 | 32 | 589 | 77 | 21 | 79 | 1,695 | 27 | 45.0 | |
| 8巡目 | 1 | 5.9 | 132 | 14.4 | 1.5 | 0.50 | 7.7 | 33 | 529 | 110 | 24 | 75 | 1,957 | 67 | 6.6 | |
| 9巡目 | 1 | 5.3 | 171 | 9.0 | 0.6 | 0.36 | 4.7 | 27 | 577 | 27 | 92 | 88 | 2,106 | 16 | 2.4 | |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 8 | 7.2 | 34 | — | — | 0.12 | 1.4 | 14 | 489 | 30 | 70 | 143 | 519 | 266 | 5.4 | |
| 2巡目 | 8 | 7.2 | 20 | — | — | 0.13 | 1.4 | 13 | 354 | 31 | 88 | 127 | 442 | 428 | 8.7 | |
| 3巡目 | 8 | 7.4 | 20 | — | — | 0.23 | 2.2 | 15 | 341 | 37 | 112 | 112 | 495 | 519 | 8.1 | |
| 4巡目 | 8 | 7.2 | 25 | — | — | 0.16 | 1.6 | 16 | 437 | 69 | 123 | 139 | 325 | 296 | 13.3 | |
| 5巡目 | 7 | 7.4 | 39 | 8.5 | 0.7 | 0.22 | 2.1 | 21 | 681 | 70 | 151 | 145 | 831 | 247 | 13.9 | |
| 6巡目 | 14 | 7.2 | 33 | 4.1 | 0.8 | 0.18 | 1.8 | 14 | 557 | 65 | 75 | 173 | 779 | 250 | 8.1 | |
| 7巡目 | 7 | 7.0 | 78 | 14.0 | — | 0.19 | 2.3 | 16 | 583 | 135 | 168 | 199 | 998 | 282 | 20.3 | |
| 8巡目 | 5 | 7.0 | 112 | 20.7 | 2.2 | 0.18 | 2.0 | 15 | 473 | 66 | 100 | 163 | 810 | 216 | 3.2 | |
| 9巡目 | 4 | 7.6 | 13 | 20.7 | 0.3 | 0.15 | 1.6 | 15 | 660 | 82 | 119 | 223 | 875 | 320 | 2.7 | |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 6 | 5.9 | 55 | — | — | 0.14 | 2.0 | 24 | 438 | 63 | 99 | 87 | 706 | 204 | 7.4 | |
| 2巡目 | 6 | 6.4 | 27 | — | — | 0.13 | 1.9 | 21 | 403 | 73 | 90 | 93 | 355 | 142 | 12.8 | |
| 3巡目 | 6 | 5.7 | 67 | — | — | 0.20 | 2.2 | 23 | 318 | 61 | 136 | 74 | 715 | 192 | 21.6 | |
| 4巡目 | 5 | 5.3 | 43 | — | — | 0.18 | 2.0 | 26 | 348 | 57 | 118 | 69 | 430 | 116 | 16.2 | |
| 5巡目 | 5 | 5.8 | 42 | 2.5 | 1.0 | 0.22 | 2.6 | 25 | 381 | 77 | 50 | 74 | 1,315 | 45 | 9.5 | |
| 6巡目 | 1 | 6.7 | 60 | 4.3 | 1.3 | 0.29 | 3.5 | 33 | 747 | 74 | 199 | 105 | 941 | 272 | 11.9 | |
| 7巡目 | 2 | 6.7 | 8 | 1.3 | — | 0.16 | 1.8 | 24 | 387 | 63 | 37 | 75 | 1,433 | 93 | 4.5 | |
| 8巡目 | 2 | 6.0 | 43 | 10.3 | 2.6 | 0.19 | 1.9 | 23 | 471 | 61 | 49 | 90 | 789 | 116 | 3.0 | |
| 9巡目 | 2 | 5.9 | 81 | 14.1 | 3.3 | 0.26 | 3.3 | 31 | 628 | 106 | 77 | 97 | 1,043 | 172 | 3.8 | |

1 巡目～9 巡目における花き施設(すべての土壌の平均)の pH、CEC、交換性陽イオン含量、可給態リン酸含量、可給態窒素含量及び全炭素含量の変化を図 46～図 53 に示した。交換性 CaO 含量は 1 巡目から 3 巡目にかけて減少し、3 巡目以降増加傾向であった(図 48)。交換性 MgO 及び K₂O 含量は調査年ごとに増減があるが、1 巡目と比べて増加した(図 49、図 50)。可給態リン酸含量は 3 巡目から 5 巡目にかけて減少したが、5 巡目以降増加傾向であった(図 51)。可給態窒素含量は 7 巡目から 8 巡目にかけて大きく減少し、8 巡目から 9 巡目にかけても減少した(図 52)。全炭素含量は 1～4 巡目と比べて 5～9 巡目で高かった(図 53)。これは 5 巡目から黒ボク土の調査地点が追加されたからである。花き施設は、交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量の増加と地力の低下が懸念された。

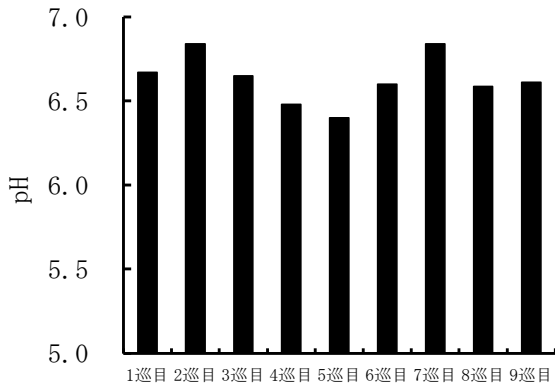


図 46 花き施設における pH の変化

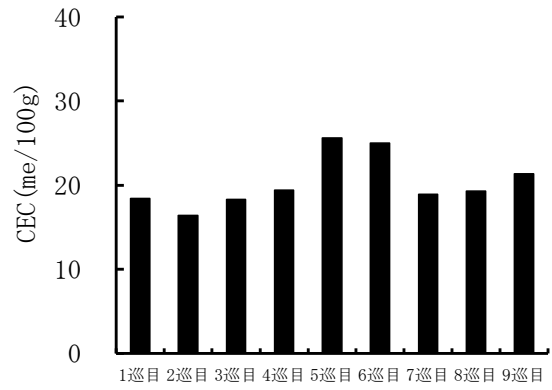


図 47 花き施設における CEC の変化

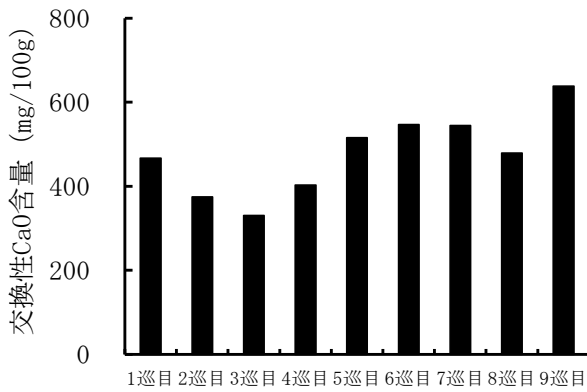


図 48 花き施設における交換性 CaO 含量の変化

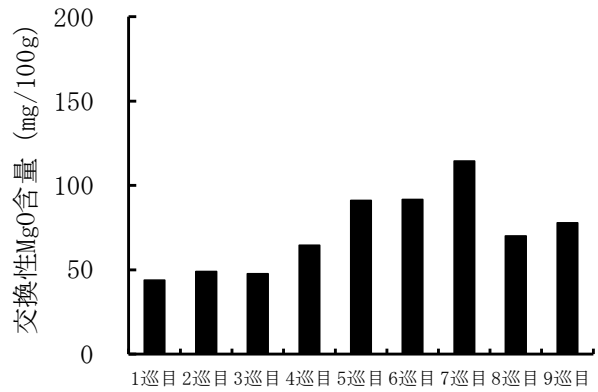


図 49 花き施設における交換性 MgO 含量の変化

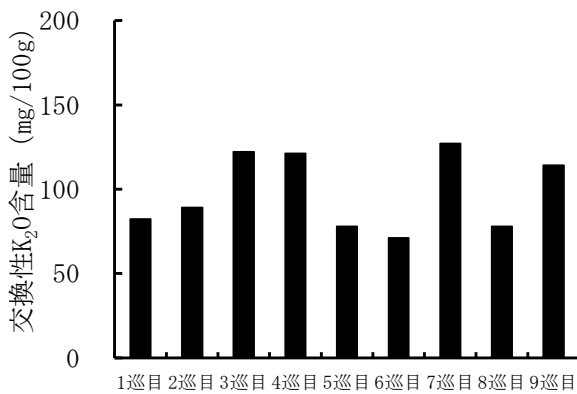


図 50 花き施設における交換性 K₂O 含量の変化

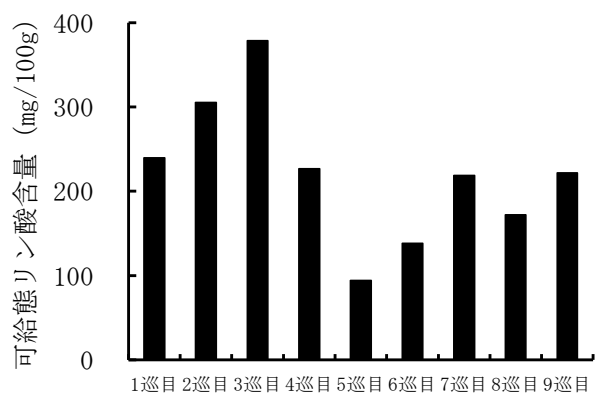


図 51 花き施設における可給態リン酸含量の変化

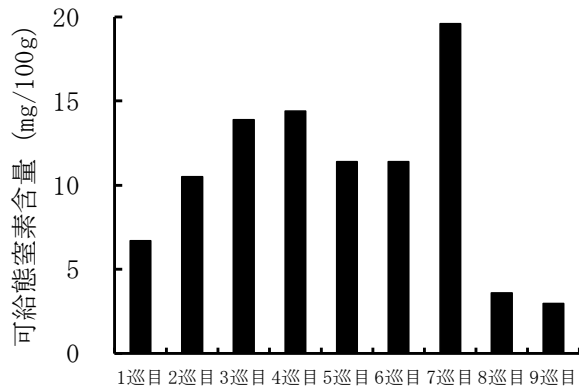


図 52 花き施設における可給態窒素含量の変化

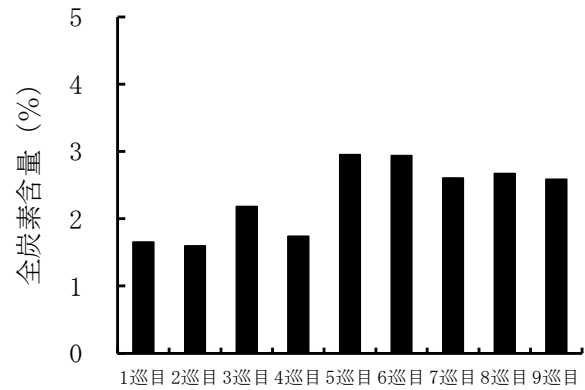


図 53 花き施設における全炭素含量の変化

3) 8巡目における化学性診断基準値との比較

過剰な調査地点の割合が、交換性 CaO 含量で 8 割、交換性 MgO 含量で 6 割、交換性 K₂O 含量で 7 割、可給態リン酸含量で 8 割であった (図 54)。花き施設では、交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量が過剰な調査地点が多く、過剰な養分については減肥をした方が良いと考えられた。

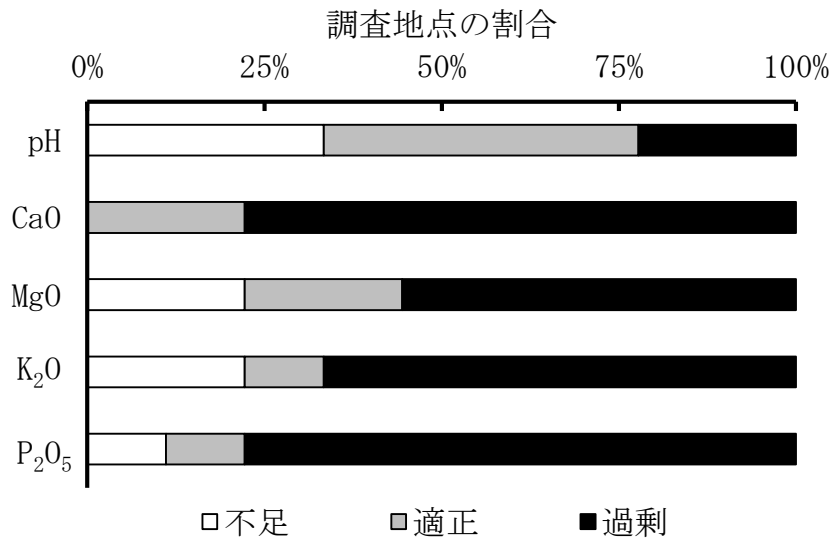


図 54 花き施設土壌における化学性診断基準値との比較

注 1) pH は調査地点が主にストックを栽培していたため、6.0 未満を基準値未満、6.0~7.5 を適正、7.5 以上を基準値以上と区分した

2) P₂O₅ は可給態リン酸を表す

(8) 樹園地土壌

1) 物理性

仮比重は、9巡目で黒ボク土が 0.84g/mL であり、褐色低地土の 1.28g/mL、褐色森林土の 1.03g/mL と比べて低く、固相率も黒ボク土が 34%で最も低かった(表 24)。黒ボク土の pF1.5 の水分率は 56%、pF1.5 の空気率は 10%、pF2.7 の水分率は 47%、含水比が 62%であり、褐色低地土及び褐色森林土と比べて最も高かった。作土層の厚さは、黒ボク土が 9.6cm、褐色低地土が 9.0cm、褐色森林土が 13.1cm であった。黒ボク土の作土層の厚さは 1 巡目～4 巡目と比べて浅く、浅層化がみられた。

表 24 樹園地土壌における 1 巡目～9 巡目の物理性

| 土壌 | 調査 調査 時期 | 調査 地点 数 | 仮比重 | 真比重 | 三相組成 | | | pF1.5* | | pF2.7 | 有効 孔隙 | 含水比 | 作土層 の厚さ (cm) |
|-------|----------------|---------------|-----|-----|------|----|----|--------|----|-------|----------|------|--------------------|
| | | | | | 固相 | 水分 | 空気 | 水分 | 空気 | | | | |
| 黒ボク土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 11 | 0.68 | 2.5 | 27 | 50 | 23 | — | — | — | 18 | 74 | 15.4 | |
| 2巡目 | 12 | 0.76 | 2.6 | 29 | 47 | 24 | 59 | 12 | 40 | 19 | 61 | 18.5 | |
| 3巡目 | 12 | 0.77 | 2.6 | 29 | 49 | 22 | 53 | 18 | 43 | 11 | 65 | 18.8 | |
| 4巡目 | 10 | 0.81 | 2.7 | 30 | 48 | 21 | 53 | 17 | 46 | 8 | 59 | 16.7 | |
| 5巡目 | 3 | 1.02 | 2.4 | 41 | 43 | 15 | 49 | 10 | 41 | 7 | 45 | — | |
| 6巡目 | 3 | 0.97 | 2.6 | 38 | 49 | 14 | 53 | 17 | 45 | 8 | 52 | — | |
| 7巡目 | 9 | 0.89 | 2.5 | 35 | 47 | 18 | — | — | — | — | 54 | — | |
| 8巡目 | 8 | 0.81 | 2.9 | 30 | 52 | 18 | 41 | 29 | 36 | 4 | 65 | 14.9 | |
| 9巡目 | 8 | 0.84 | 2.5 | 34 | 52 | 14 | 56 | 10 | 47 | 9 | 62 | 9.6 | |
| 褐色低地土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | 1 | 1.13 | 2.6 | 43 | 38 | 19 | 48 | 9 | 34 | 14 | 34 | — | |
| 6巡目 | 1 | 1.21 | 2.5 | 48 | 46 | 6 | 48 | 13 | 40 | 8 | 38 | — | |
| 7巡目 | 5 | 1.14 | 2.6 | 44 | 40 | 16 | — | — | — | — | 39 | — | |
| 8巡目 | 2 | 1.34 | 2.7 | 49 | 37 | 13 | 25 | 25 | 21 | 4 | 31 | 7.5 | |
| 9巡目 | 3 | 1.28 | 2.6 | 48 | 44 | 7 | 46 | 6 | 37 | 9 | 35 | 9.0 | |
| 褐色森林土 | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 16 | 0.98 | 2.7 | 37 | 37 | 26 | — | — | — | 7 | 38 | 12.8 | |
| 2巡目 | 16 | 1.07 | 2.7 | 40 | 34 | 26 | 43 | 17 | 36 | 6 | 32 | 12.5 | |
| 3巡目 | 16 | 1.02 | 2.6 | 39 | 36 | 25 | 42 | 19 | 37 | 5 | 35 | 13.6 | |
| 4巡目 | 14 | 1.07 | 2.5 | 42 | 30 | 28 | 38 | 20 | 33 | 5 | 28 | 12.6 | |
| 5巡目 | 2 | 1.14 | 2.7 | 42 | 30 | 28 | 40 | 18 | 32 | 8 | 27 | — | |
| 6巡目 | 3 | 1.11 | 2.6 | 42 | 35 | 23 | 43 | 24 | 34 | 10 | 32 | — | |
| 7巡目 | 4 | 1.05 | 2.7 | 39 | 34 | 27 | — | — | — | — | 33 | — | |
| 8巡目 | 7 | 1.05 | 2.6 | 40 | 45 | 14 | 33 | 27 | 31 | 2 | 47 | 11.3 | |
| 9巡目 | 7 | 1.03 | 2.6 | 40 | 46 | 13 | 50 | 9 | 44 | 6 | 46 | 13.1 | |

* : 黒ボク土では pF1.8

9巡目のち密度は、黒ボク土が1層目で19mm、2層目で21mm、褐色低地土が1層目で11mm、2層目で18mm、褐色森林土が1層目で15mm、2層目で18mmであり、1層目及び2層目ともに黒ボク土が最も大きかった（表25）。貫入抵抗値はち密度と同様に、黒ボク土の1層目及び2層目が最も大きかった。また、全土壌において2層目より1層目の貫入抵抗値が大きかった。飽和透水係数は、1層目では褐色低地土、黒ボク土、褐色森林土の順に透水性が悪く、2層目では逆に褐色森林土、黒ボク土、褐色低地土の順に透水性が悪かった。黒ボク土及び褐色低地土は、2層目より1層目の透水性が悪く、特に褐色低地土の1層目の透水性が悪かった。樹園地では、表層が硬く、透水性も悪くなっていた。

表 25 樹園地土壌における9巡目のち密度、貫入抵抗値及び飽和透水係数

| 土壌 | 調査地点数 | 層位 | ち密度 (mm) | 貫入抵抗値 (MPa) | 飽和透水係数 K_{20} (cm/秒) |
|-------|-------|----|----------|-------------|------------------------|
| 黒ボク土 | 8 | 1 | 19 | 1.77 | 1.9×10^{-4} |
| | | 2 | 21 | 1.53 | 6.4×10^{-4} |
| 褐色低地土 | 3 | 1 | 11 | 1.14 | 6.6×10^{-5} |
| | | 2 | 18 | 1.07 | 4.7×10^{-3} |
| 褐色森林土 | 7 | 1 | 15 | 1.10 | 2.2×10^{-3} |
| | | 2 | 18 | 1.06 | 4.4×10^{-4} |

2) 化学性

ナシ園におけるpHは、9巡目で黒ボク土が6.6、褐色低地土が6.8、褐色森林土が6.9であり、黒ボク土は1巡目から増加傾向であった（表26）。

黒ボク土、褐色低地土及び褐色森林土のナシ園における9巡目の全窒素含量はそれぞれ0.63%、0.29%及び0.56%、全炭素含量は6.5%、3.0%及び6.1%、CECは38me/100g、20me/100g及び39me/100gであり、いずれの項目も褐色低地土が最も低かった。黒ボク土のナシ園の全窒素含量及び全炭素含量は7巡目以降増加した。

9巡目の黒ボク土での交換性CaO、MgO及び K_2O 含量は、それぞれ669mg/100g、107mg/100g及び84mg/100g、褐色低地土では446mg/100g、43mg/100g及び41mg/100g、褐色森林土では691mg/100g、182mg/100g及び118mg/100gであった。1巡目～9巡目の調査期間において、黒ボク土のナシ園の交換性CaO、MgO及び K_2O 含量が1巡目から増加傾向であった。

陽イオン飽和度は、9巡目で黒ボク土が79%、褐色低地土が102%、褐色森林土が93%で、褐色低地土が高かった。

可給態リン酸含量は、9巡目で黒ボク土が263mg/100g、褐色低地土が247mg/100g、褐色森林土が291mg/100gであった。黒ボク土のナシ園では4巡目が最低値であり、それ以降増加した。褐色低地土のナシ園では6巡目から7巡目にかけて大きく増加した。

可給態窒素含量は、9巡目で黒ボク土が11.0mg/100g、褐色低地土が6.4mg/100g、褐色森林土が12.1mg/100gであった。黒ボク土のナシ園では4巡目をピークに減少傾向であった。

表 26 樹園地土壌における 1 巡目～ 9 巡目の化学性(1)

| 土壌 調査 時期 | 調査 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | | |
|----------------|---------------|-----|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------|---|--|----------------|--|
| | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N (mg/100g) | 窒素 (%) | 炭素 (%) | | Ca0 (mg/100g) | Mg0 (mg/100g) | K ₂ O (mg/100g) | | | P ₂ O ₅ (mg/100g) | N (mg/100g) | |
| 黒ボク土 (ナシ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 11 | 5.6 | 27 | — | — | 0.35 | 5.1 | 32 | 301 | 45 | 50 | 44 | 1,895 | 29 | 12.4 | |
| 2巡目 | 12 | 6.0 | 26 | — | — | 0.43 | 5.5 | 31 | 313 | 47 | 71 | 49 | 1,822 | 42 | 14.7 | |
| 3巡目 | 12 | 5.8 | 16 | — | — | 0.40 | 5.4 | 35 | 392 | 51 | 57 | 50 | 1,820 | 44 | 13.5 | |
| 4巡目 | 10 | 6.3 | 25 | — | — | 0.42 | 5.2 | 32 | 515 | 70 | 84 | 73 | 1,931 | 19 | 18.9 | |
| 5巡目 | 22 | 6.2 | 24 | 5.5 | 2.3 | 0.29 | 3.2 | 34 | 504 | 84 | 86 | 70 | 1,970 | 39 | 16.0 | |
| 6巡目 | 23 | 6.1 | 19 | 3.5 | 2.0 | 0.45 | 5.2 | 35 | 485 | 65 | 77 | 63 | 1,840 | 48 | 17.2 | |
| 7巡目 | 9 | 6.6 | 15 | 3.3 | — | 0.43 | 4.7 | 38 | 568 | 108 | 100 | 74 | 1,898 | 94 | 12.8 | |
| 8巡目 | 8 | 6.7 | 16 | 3.6 | 0.7 | 0.57 | 6.2 | 50 | 573 | 85 | 90 | 55 | 2,038 | 202 | 10.1 | |
| 9巡目 | 8 | 6.6 | 14 | 3.6 | 0.7 | 0.63 | 6.5 | 38 | 669 | 107 | 84 | 79 | 1,744 | 263 | 11.0 | |
| 褐色低地土 (ナシ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | 4 | 6.9 | 10 | 1.1 | 0.6 | 0.16 | 1.8 | 13 | 290 | 44 | 46 | 102 | 611 | 32 | 7.0 | |
| 6巡目 | 4 | 6.7 | 12 | 2.4 | 0.6 | 0.17 | 1.8 | 16 | 314 | 47 | 45 | 93 | 712 | 95 | 9.2 | |
| 7巡目 | 4 | 6.7 | 16 | 2.1 | — | 0.33 | 3.5 | 27 | 503 | 169 | 169 | 111 | 946 | 295 | 8.4 | |
| 8巡目 | 2 | 6.4 | 16 | 2.2 | 0.2 | 0.31 | 3.3 | 17 | 469 | 93 | 48 | 155 | 511 | 259 | 11.8 | |
| 9巡目 | 2 | 6.8 | 15 | 0.4 | 0.2 | 0.29 | 3.0 | 20 | 446 | 43 | 41 | 102 | 661 | 247 | 6.4 | |
| 褐色森林土 (ナシ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | 1 | 6.8 | 12 | 1.0 | 0.6 | 0.38 | 3.7 | 28 | 478 | 145 | 184 | 100 | 902 | 207 | 14.0 | |
| 6巡目 | 3 | 6.0 | 6 | 0.4 | 0.7 | 0.18 | 1.6 | 24 | 335 | 120 | 79 | 81 | 813 | 80 | 5.4 | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | 3 | 6.7 | 13 | 1.1 | 0.6 | 0.59 | 7.0 | 37 | 685 | 142 | 158 | 93 | 1,192 | 250 | 17.2 | |
| 9巡目 | 3 | 6.9 | 12 | 0.9 | 0.7 | 0.56 | 6.1 | 39 | 691 | 182 | 118 | 93 | 1,166 | 291 | 12.1 | |
| 灰色低地土 (ナシ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | 6 | 5.6 | 21 | 3.4 | 0.5 | 0.29 | 2.9 | 30 | 468 | 101 | 104 | 79 | 873 | 92 | 14.1 | |
| 6巡目 | 12 | 6.1 | 10 | 1.1 | 0.8 | 0.26 | 2.5 | 26 | 478 | 76 | 80 | 86 | 836 | 111 | 10.2 | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| グライ土 (ナシ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5巡目 | 2 | 5.6 | 18 | 3.8 | 0.4 | 0.34 | 3.1 | 31 | 473 | 97 | 130 | 79 | 875 | 95 | 18.4 | |
| 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

褐色森林土のビワ園及びミカン園における pH は、9 巡目でそれぞれ 5.9 及び 6.7 であった (表 27)。ビワ園及びミカン園における 9 巡目の全窒素含量はそれぞれ 0.22% 及び 0.15%、全炭素含量は 2.1% 及び 1.4%、CEC は 29me/100g 及び 30me/100g であり、いずれの項目も調査期間中減少傾向であった。交換性 Ca0、Mg0 及び K₂O 含量は、ビワ園がそれぞれ 367mg/100g、95mg/100g 及び 76mg/100g、ミカン園が 549mg/100g、148mg/100g 及び 46mg/100g であった。調査期間中において、ビワ園の交換性 Ca0 含量が減少した。陽イオン飽和度は、9 巡目でビワ園が 69%、ミカン園が 93% であった。可給態リン酸含量は、9 巡目でビワ園が 39mg/100g、ミカン園が 154mg/100g であり、ビワ園及びミカン園ともに 7 巡目をピークにそれ以降減少し

た。可給態窒素含量は、9巡目でビワ園が3.2mg/100g、ミカン園が3.3mg/100gであり、ビワ園及びミカン園ともに6巡目をピークにそれ以降減少した。

表 27 樹園地土壌における1巡目～9巡目の化学性(2)

| 土壌 | 調査 調査 時期 | 地点 数 | pH | EC (mS/ m) | 無機態窒素 | | Total | | CEC (me/ 100g) | 交換性陽イオン | | | 飽和 度 (%) | P ₂ O ₅ 吸収 係数 | 可給態 | |
|-----------------|----------------|---------|-----|------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|-----------|----------------------|---------|-----|------------------|----------------|---|-------------------------------|------|
| | | | | | NO ₃ -N (mg/100g) | NH ₄ -N | 窒素 (%) | 炭素 (%) | | CaO | MgO | K ₂ O | | | P ₂ O ₅ | N |
| 褐色森林土 (ビワ・ミカン) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | 16 | 6.1 | 13 | — | — | 0.25 | 2.5 | 31 | 445 | 75 | 83 | 70 | 845 | 57 | 5.3 |
| | 2巡目 | 16 | 6.1 | 20 | — | — | 0.21 | 2.2 | 29 | 455 | 83 | 92 | 77 | 1,026 | 100 | 12.0 |
| | 3巡目 | 16 | 6.0 | 15 | — | — | 0.27 | 2.5 | 34 | 333 | 68 | 93 | 50 | 895 | 102 | 10.0 |
| | 4巡目 | 14 | 6.2 | 10 | — | — | 0.25 | 2.5 | 34 | 562 | 117 | 92 | 81 | 766 | 54 | 14.7 |
| | 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 8巡目 | 3 | 5.9 | 12 | 2.8 | 0.7 | 0.23 | 2.2 | 32 | 451 | 101 | 76 | 72 | 967 | 113 | 4.7 |
| | 9巡目 | 3 | 6.2 | 5 | 0.7 | 0.4 | 0.20 | 1.9 | 29 | 427 | 113 | 66 | 77 | 1,003 | 78 | 3.2 |
| 褐色森林土 (ビワ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5巡目 | 10 | 5.4 | 15 | 3.9 | 1.3 | 0.40 | 4.4 | 35 | 591 | 90 | 88 | 77 | 885 | 52 | 17.0 |
| | 6巡目 | 10 | 5.6 | 15 | 2.9 | 1.7 | 0.41 | 4.4 | 35 | 538 | 100 | 78 | 74 | 1,022 | 44 | 21.2 |
| | 7巡目 | 2 | 5.5 | 11 | 2.5 | — | 0.29 | 3.0 | 33 | 391 | 116 | 104 | 66 | 1,129 | 57 | 6.6 |
| | 8巡目 | 2 | 5.4 | 17 | 4.6 | 0.8 | 0.27 | 2.7 | 32 | 387 | 88 | 83 | 63 | 929 | 46 | 5.5 |
| | 9巡目 | 2 | 5.9 | 5 | 0.9 | 0.4 | 0.22 | 2.1 | 29 | 367 | 95 | 76 | 69 | 990 | 39 | 3.2 |
| 褐色森林土 (ミカン) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5巡目 | 1 | 6.3 | 6 | 0.6 | 0.5 | 0.18 | 2.3 | 36 | 590 | 157 | 95 | 86 | 1,149 | 42 | 6.3 |
| | 6巡目 | 2 | 6.4 | 11 | 2.5 | 1.2 | 0.16 | 1.6 | 25 | 457 | 106 | 78 | 92 | 1,063 | 50 | 9.8 |
| | 7巡目 | 1 | 6.5 | 9 | 2.3 | — | 0.23 | 2.2 | 32 | 538 | 170 | 96 | 93 | 1,256 | 382 | 6.1 |
| | 8巡目 | 1 | 6.4 | 8 | 1.0 | 0.7 | 0.18 | 1.7 | 32 | 516 | 114 | 70 | 80 | 1,005 | 180 | 3.9 |
| | 9巡目 | 1 | 6.7 | 4 | 0.2 | 0.3 | 0.15 | 1.4 | 30 | 549 | 148 | 46 | 93 | 1,031 | 154 | 3.3 |
| 褐色低地土 (イチジク) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | 1 | 7.2 | 10 | 1.0 | — | 0.30 | 3.6 | 24 | 439 | 135 | 142 | 103 | 1,242 | 147 | 4.7 |
| | 8巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 9巡目 | 1 | 7.2 | 9 | 0.6 | 0.8 | 0.30 | 3.6 | 22 | 512 | 64 | 41 | 103 | 1,298 | 112 | 5.7 |
| 褐色森林土 (キウイフルーツ) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 3巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6巡目 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 7巡目 | 1 | 6.6 | 4 | 0.5 | — | 0.14 | 1.3 | 28 | 412 | 154 | 49 | 82 | 1,284 | 9 | 6.2 |
| | 8巡目 | 1 | 6.7 | 7 | 0.8 | 0.1 | 0.24 | 2.7 | 28 | 555 | 101 | 71 | 96 | 1,169 | 11 | 9.2 |
| | 9巡目 | 1 | 6.3 | 4 | 0.2 | 0.2 | 0.17 | 1.7 | 26 | 432 | 95 | 34 | 81 | 1,216 | 6 | 5.5 |

1 巡目～9 巡目におけるナシ園及びビワ・ミカン園（すべての土壌の平均）の pH、CEC、交換性陽イオン含量、可給態リン酸含量、可給態窒素含量及び全炭素含量の変化を図 55～図 62 に示した。pH はナシ園で 1 巡目から上昇傾向であった（図 55）。交換性 CaO 含量は、ナシ園で 1 巡目から増加傾向であり、ビワ・ミカン園では 5 巡目で降減少傾向であった（図 57）。交換性 MgO 含量はナシ園及びビワ・ミカン園で 1 巡目から増加傾向であった（図 58）。交換性 K₂O 含量は、ナシ園及びビワ・ミカン園ともに 7 巡目をピークにそれ以降減少した（図 59）。可給態リン酸含量は、ナシ園では 4 巡目が最低値であり、それ以降増加し、ビワ・ミカン園では 7 巡目をピークにそれ以降減少した（図 60）。可給態窒素含量は、ナシ園で 4 巡目をピークにそれ以降減少傾向であり、ビワ・ミカン園では 6 巡目をピークにそれ以降減少した（図 61）。全炭素含量は、ナシ園では 5 巡目～7 巡目を除いて大きな変化はなく、ビワ・ミカン園では 5 巡目及び 6 巡目を除いて大きな変化はなかった（図 62）。ナシ園は、pH の上昇、交換性 CaO 含量、交換性 MgO 含量及び可給態リン酸含量の増加が懸念された。また、ビワ・ミカン園は、交換性 MgO 含量の増加と交換性 K₂O 含量及び可給態リン酸含量の減少が懸念された。樹園地の可給態窒素含量は野菜畑など他の畑の地目に比べて高く、現時点で大きな問題はないが、ナシ園及びビワ・ミカン園ともに減少しており、今後の推移を注意する必要がある。

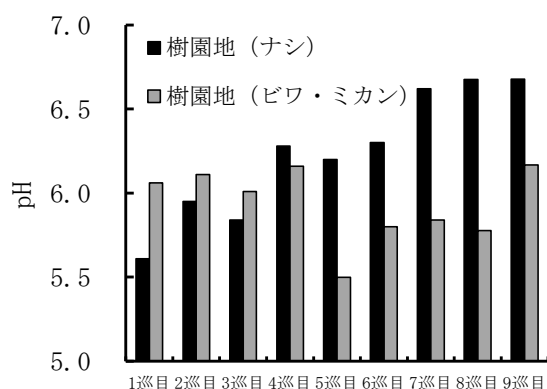


図 55 樹園地における pH の変化

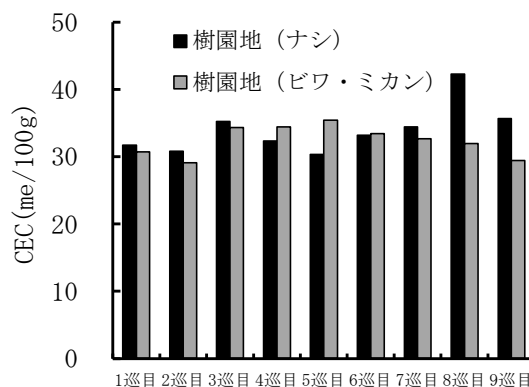


図 56 樹園地における CEC の変化

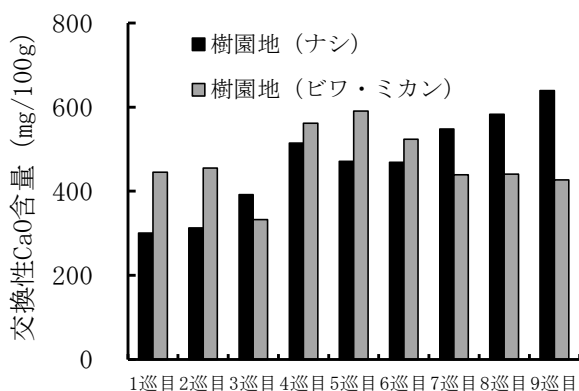


図 57 樹園地における交換性 CaO 含量
の変化

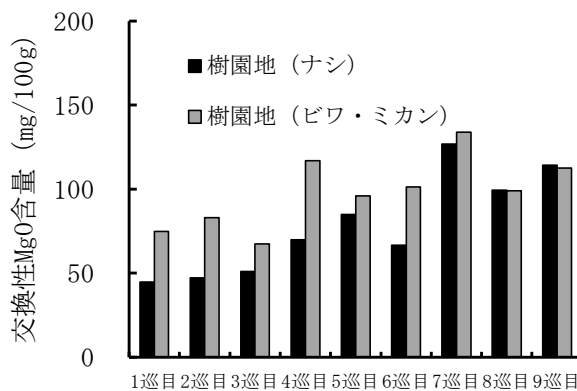


図 58 樹園地における交換性 MgO 含量
の変化

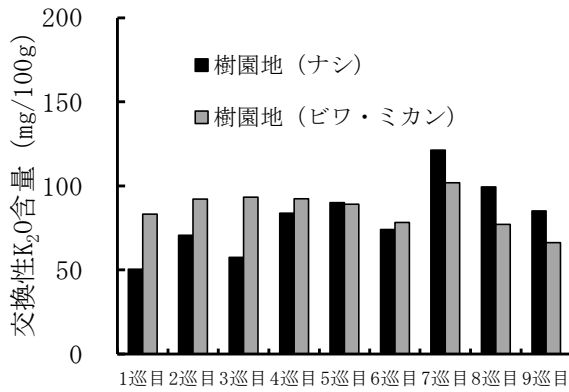


図 59 樹園地における交換性 K₂O 含量の変化

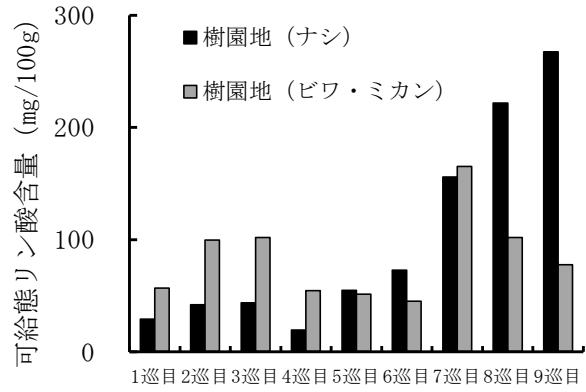


図 60 樹園地における可給態リン酸含量の変化

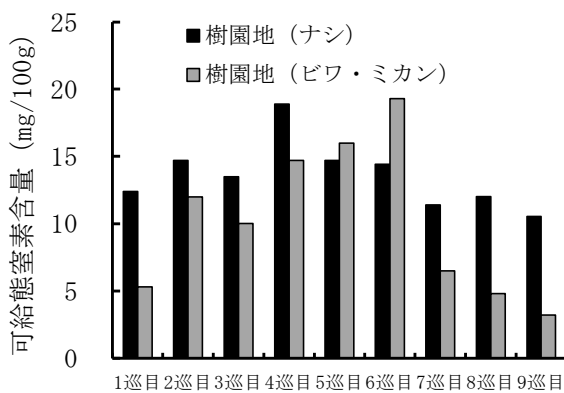


図 61 樹園地における可給態窒素含量の変化

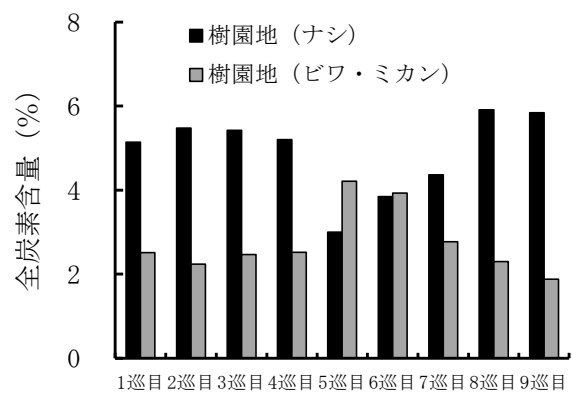


図 62 樹園地における全炭素含量の変化

3) 9 巡目における化学性診断基準値との比較

黒ボク土のナシ園は、過剰な調査地点の割合が pH で 8 割、交換性 CaO 含量で 10 割、交換性 MgO 含量で 9 割、交換性 K₂O 含量で 9 割、可給態リン酸含量で 10 割、陽イオン飽和度で 6 割であった (図 63)。黒ボク土以外のナシ園は、過剰な調査地点の割合が pH で 8 割、交換性 CaO 含量で 10 割、交換性 MgO 含量で 8 割、交換性 K₂O 含量で 8 割、可給態リン酸含量で 10 割、陽イオン飽和度で 10 割であった (図 64)。褐色森林土のビワ・ミカン園は、過剰な調査地点の割合が pH で 7 割、交換性 CaO 含量で 3 割、交換性 MgO 含量で 10 割、交換性 K₂O 含量で 7 割、可給態リン酸含量で 7 割であった (図 65)。樹園地では、pH が高く、交換性陽イオン含量及び可給態リン酸含量が過剰な調査地点がほとんどを占めた。特に、ナシ園では交換性 CaO 含量及び可給態リン酸含量は 10 割の地点が過剰であった。これまでの資材及び堆肥の施用による蓄積が原因として考えられるため、過剰な養分については積極的に減肥をした方が良くと考えられた。また、pH が高い地点が多いため、pH を上げる石灰資材等の利用を控えた方が良く。

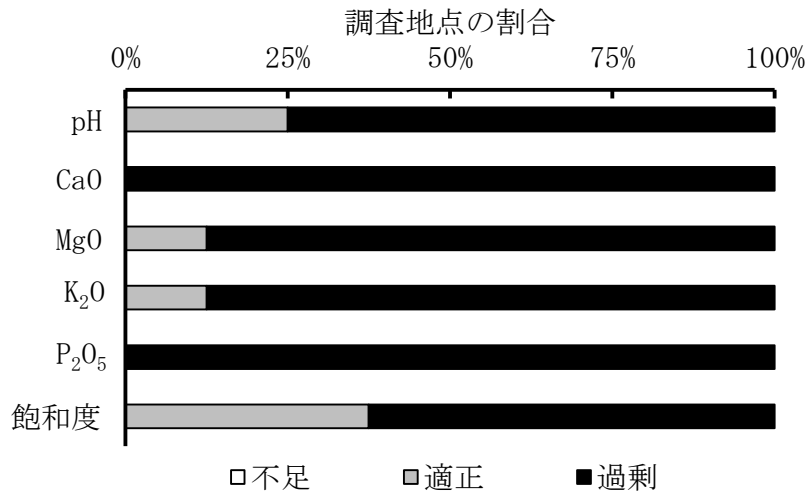


図 63 樹園地土壌における化学性診断基準値との比較 (黒ボク土・ナシ)

注 1) pH は 5.5 未満を基準値未満、5.5~6.0 を適正、6.0 以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅ は可給態リン酸含量、飽和度は陽イオン飽和度を示す

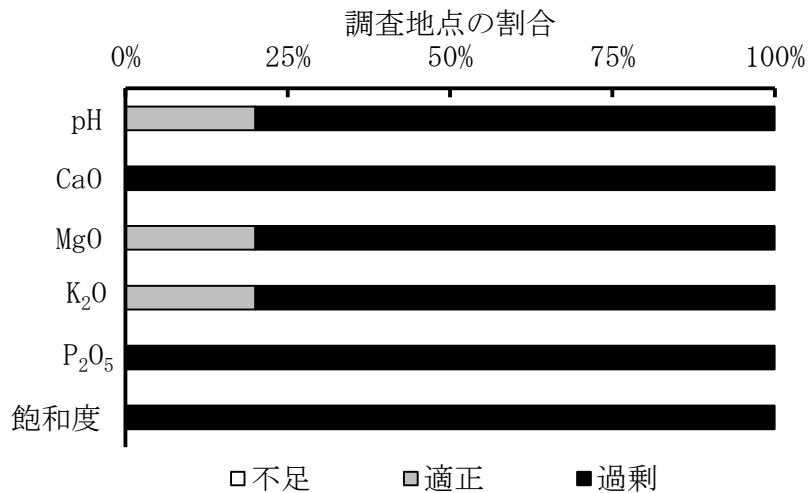


図 64 樹園地土壌における化学性診断基準値との比較 (黒ボク土以外・ナシ)

注 1) pH は 5.5 未満を基準値未満、5.5~6.0 を適正、6.0 以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅ は可給態リン酸含量、飽和度は陽イオン飽和度を示す

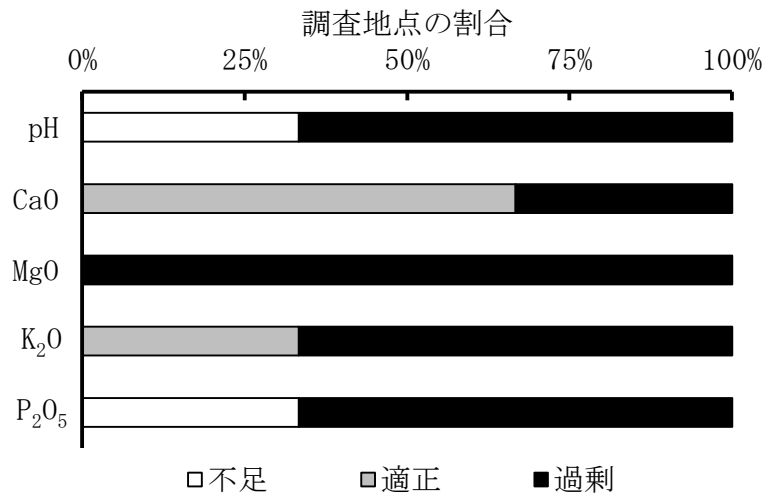


図 65 樹園地土壌における化学性診断基準値との比較 (褐色森林土・ビワ及びミカン)

注 1) pH は 6.0 未満を基準値未満、6.0~6.5 を適正、6.5 以上を基準値以上と区分した
 2) P₂O₅ は可給態リン酸含量を示す

7 地目別の肥料及び堆肥施用量の実態と変化

以下、水田、普通畑、野菜畑、花き畑、飼料畑、野菜施設、花き施設及び樹園地における1作当たりの肥料と堆肥の施用量について、アンケート調査を集計した結果を示す（p63、表28）。

(1) 肥料

水田では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量がそれぞれ6 kg/10a、6 kg/10a及び5 kg/10aであった（図66、表28）。1巡目～9巡目の調査期間において、1巡目のそれぞれ10kg/10a、11kg/10a及び10kg/10aから3成分ともに緩やかに減少した。

普通畑のイモ畑では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量がそれぞれ5 kg/10a、10kg/10a及び6 kg/10a（図67）、イモ畑以外では5 kg/10a、7 kg/10a及び6 kg/10aであった（図68）。普通畑のイモ畑及びイモ畑以外は、4巡目から5巡目にかけて3成分とも減少し、窒素の施肥量は調査期間ごとの増減があるものの低く推移した。

野菜畑では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量はそれぞれ18kg/10a、27kg/10a及び16kg/10aであった（図69）。1巡目～9巡目の調査期間において、3成分ともにほぼ同様に減少し、8巡目から9巡目にかけては増加した。

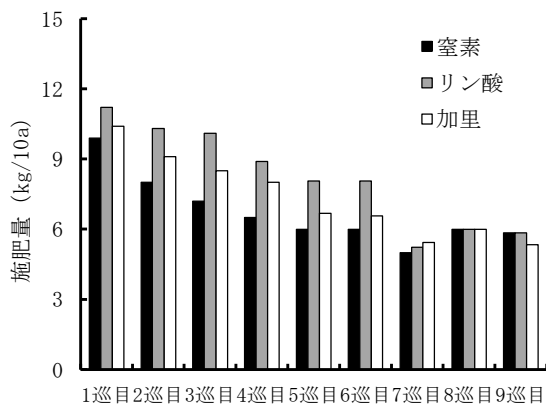


図66 水田における1巡目～9巡目の施肥量の変化

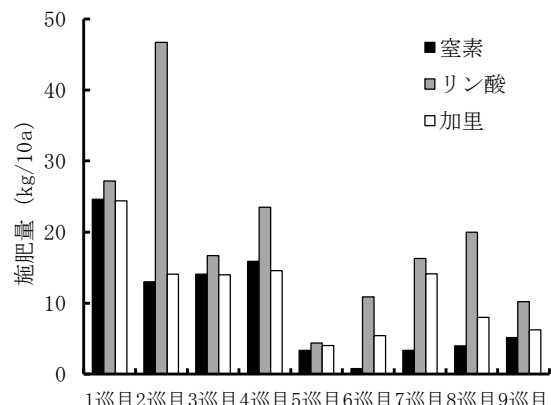


図67 普通畑（イモ）における1巡目～9巡目の施肥量の変化

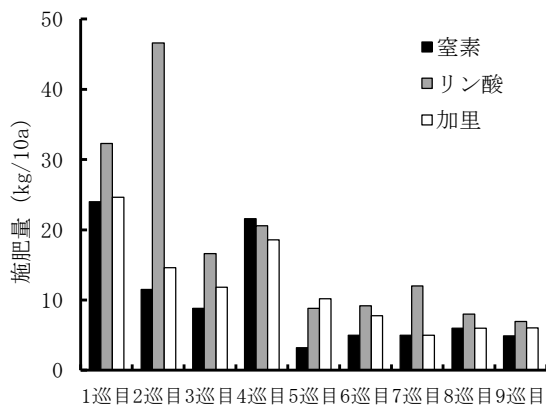


図68 普通畑（イモ以外）における1巡目～9巡目の施肥量の変化

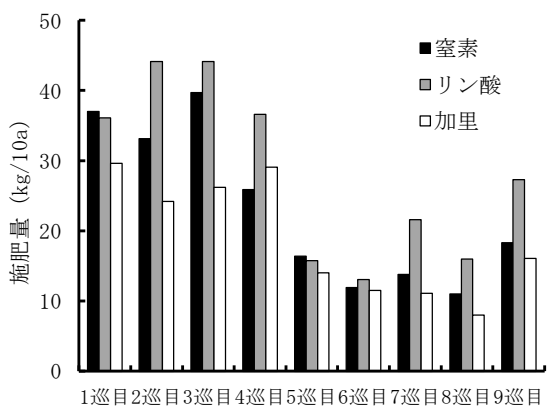


図69 野菜畑における1巡目～9巡目の施肥量の変化

花き畑（1点）では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量はそれぞれ4 kg/10a、7 kg/10a及び6 kg/10aであり、8巡目と比べて大きい変化はなかった（図70）。

飼料畑の1巡目～4巡目の調査結果を図71に示した。

野菜施設では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量はそれぞれ30kg/10a、29kg/10a及び28kg/10aであった（図72）。3巡目をピークに3成分ともにほぼ同様に減少し、8巡目で最も少なく、9巡目で増加した。

花き施設では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量はそれぞれ17kg/10a、15kg/10a及び26kg/10aであった（図73）。1巡目から7巡目にかけて調査期間中は3成分ともにほぼ同様に減少し、7巡目以降緩やかに増加した。

樹園地のナン園では、9巡目の窒素、リン酸及び加里の施肥量はそれぞれ16kg/10a、17kg/10a及び7kg/10aであった（図74）。窒素は5巡目、リン酸は2巡目、加里は1巡目をピークにそれぞれ以降減少傾向であった。ビワ・ミカン園では、窒素、リン酸及び加里の施肥量はそれぞれ8 kg/10a、4 kg/10a及び4 kg/10aであり、1巡目～9巡目の調査期間において3成分ともにほぼ同様に減少した（図75）。

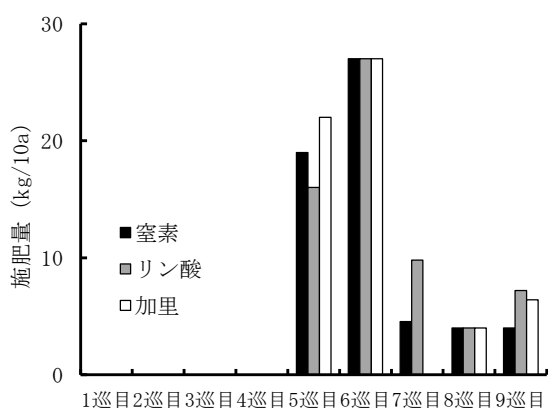


図70 花き畑における1巡目～9巡目の施肥量の変化

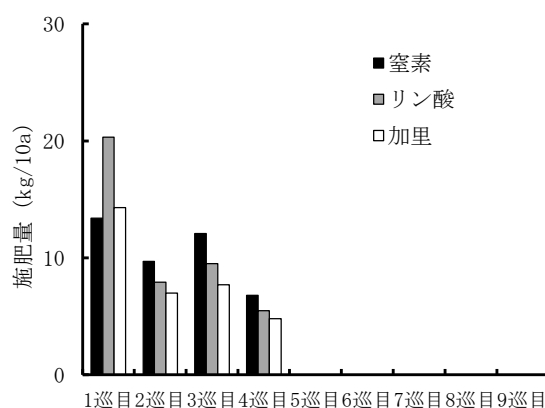


図71 飼料畑における1巡目～9巡目の施肥量の変化

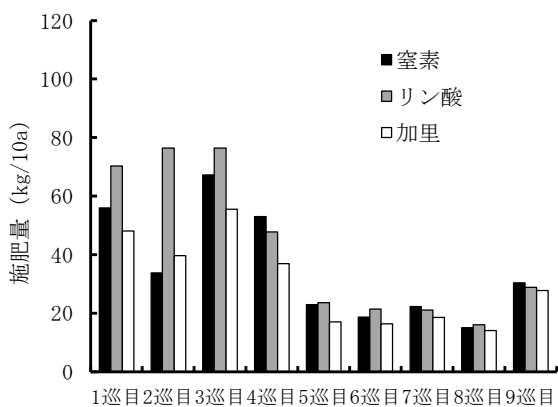


図72 野菜施設における1巡目～9巡目の施肥量の変化

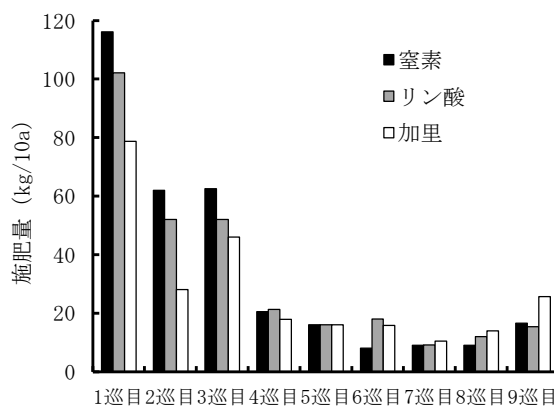


図73 花き施設における1巡目～9巡目の施肥量の変化

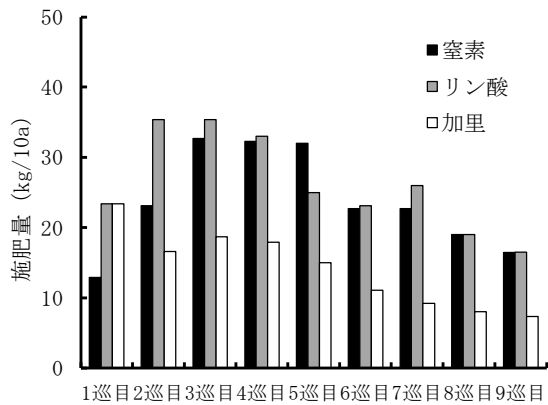


図 74 樹園地（ナシ）における 1 巡目～9 巡目の施肥量の変化

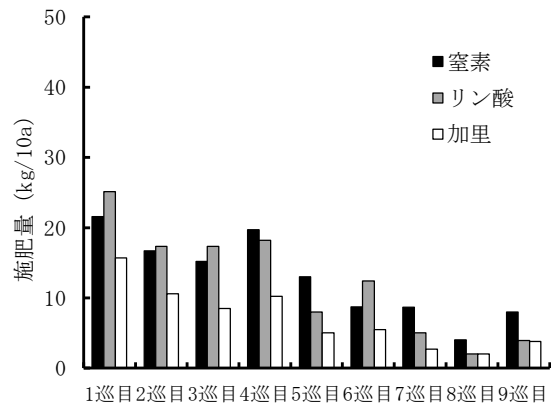


図 75 樹園地（ビワ・ミカン）における 1 巡目～9 巡目の施肥量の変化

(2) 堆肥

水田では、9 巡目の堆肥施用割合は 7%、堆肥施用農家の平均施用量は 65kg/10a であった（図 76、表 28）。1 巡目～9 巡目の調査期間において、堆肥施用割合は 10%前後と低く推移し、施用量は 1 巡目の 1,563kg/10a から減少傾向であった。

普通畑では、9 巡目のイモ畑における堆肥施用割合は 25%、堆肥施用農家の平均施用量は 2,000kg/10a であった（図 77）。1 巡目～9 巡目の調査期間において、堆肥施用割合は 17～60%で推移して 1 巡目と比べて減少し、施用量は 1 巡目の 3,831kg/10a から減少傾向であった。イモ畑以外の堆肥施用割合は 29%、堆肥施用農家の平均施用量は 2,030kg/10a であり、堆肥施用割合は 1 巡目と比べて減少した（図 78）。

野菜畑では、9 巡目の堆肥施用割合は 44%、堆肥施用農家の平均施用量は 1,892kg/10a であった（図 79）。1 巡目～9 巡目の調査期間において、堆肥施用割合は 28～51%で推移し、2 巡目以降の施用量は変化が小さかったが、8 巡目から 9 巡目にかけて減少した。

花き畑では、9 巡目の堆肥施用割合は調査地点が 1 か所であったため 100%であり、施用量は 84kg/10a と少なかった（図 80）。

飼料畑の 1 巡目～4 巡目の調査結果を図 81 に示した。

野菜施設では、9 巡目の堆肥施用割合は 43%、堆肥施用農家の平均施用量は 1,445kg/10a であった（図 82）。1 巡目～9 巡目の調査期間において、堆肥施用割合は 43～86%で推移し、1 巡目と比べて減少した。施用量は 4 巡目を除いて、1 巡目の 4,289kg/10a から減少傾向であった。

花き施設では、9 巡目の堆肥施用割合は 56%、堆肥施用農家の平均施用量は 1,650kg/10a であった（図 83）。1 巡目～9 巡目の調査期間において、施用割合は 40～64%で推移し、調査期間ごとに増減はあるものの大きな変化はなかった。施用量は 8 巡目から 9 巡目にかけて減少した。

樹園地のナシ園では、9 巡目のナシ園の堆肥施用割合は 62%と高く、堆肥施用農家の平均施用量は 1,366kg/10a であった（図 84）。堆肥施用割合は 3 巡目をピークにそれ以降減少傾向で

あり、平均施肥量は7巡目を除いて大きな変動はなかった。ピワ・ミカン園では、9巡目の堆肥施用割合は0%であった（図85）。

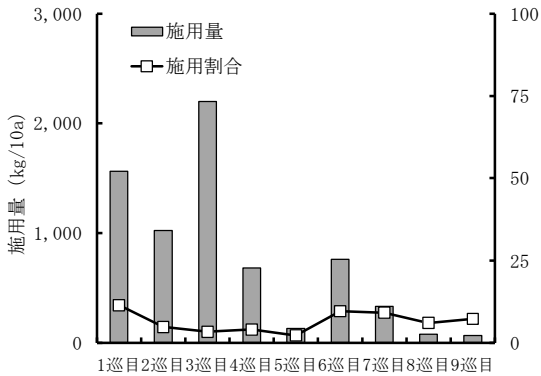


図76 水田における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

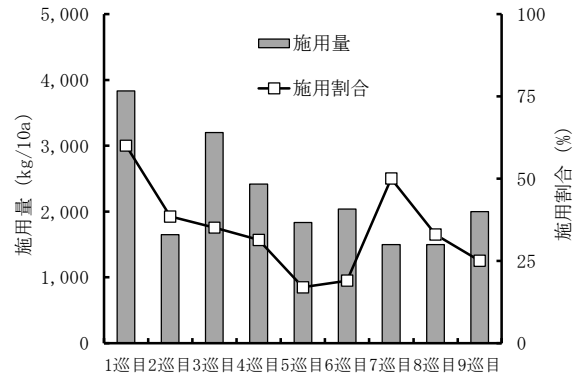


図77 普通畑（イモ）における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

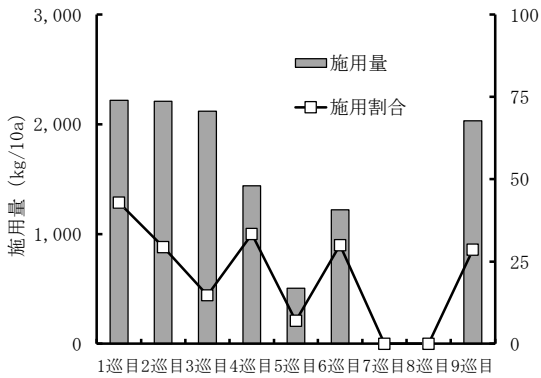


図78 普通畑（イモ以外）における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

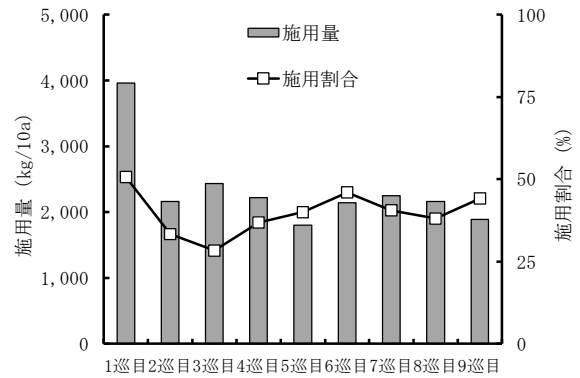


図79 野菜畑における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

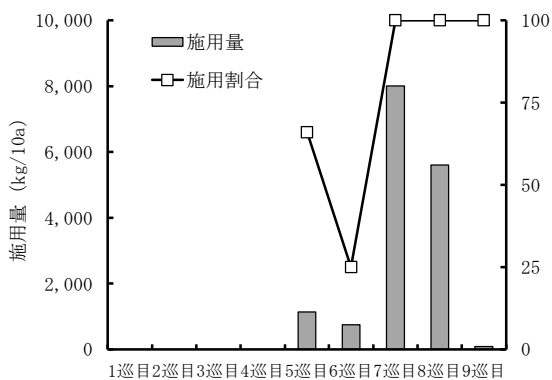


図80 花き畑における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

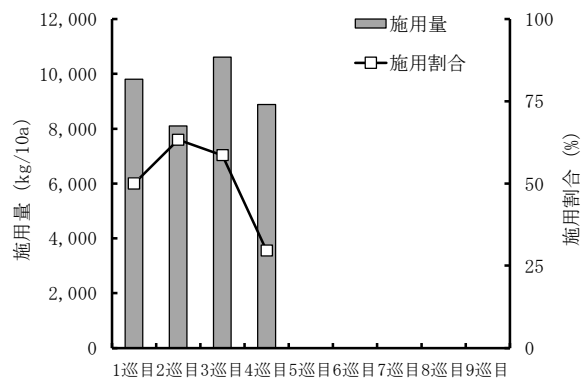


図81 飼料畑における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

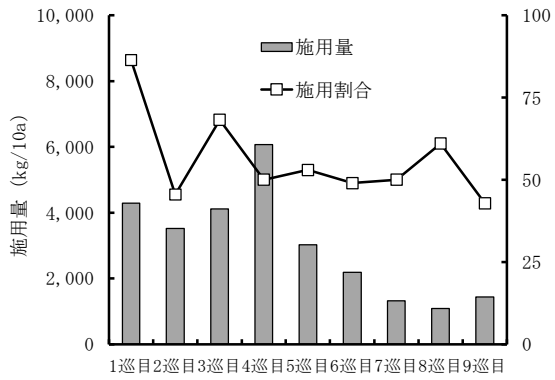


図 82 野菜施設における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

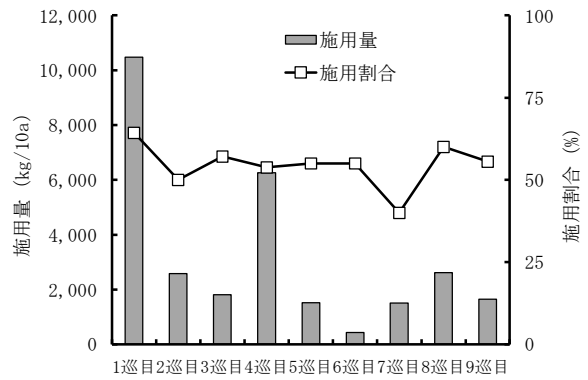


図 83 花き施設における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

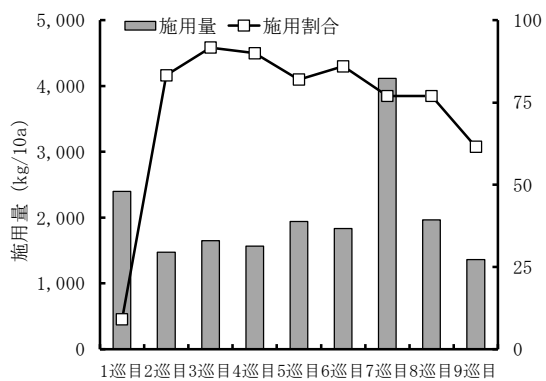


図 84 樹園地（ナシ）における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

注) 7巡目では施用量が10,000kg/10aと特に多い地点が3カ所あり、これらを除いた平均施用量は1,533kg/10aであった

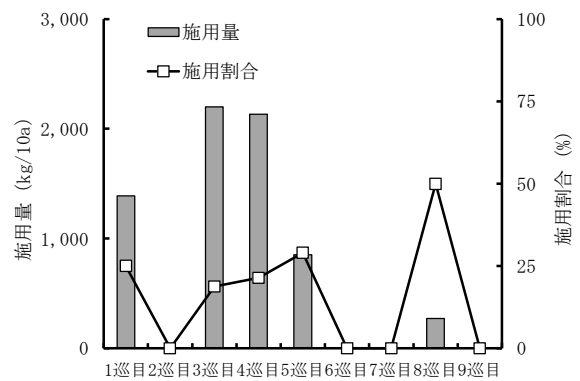


図 85 樹園地（ビワ・ミカン）における堆肥施用量及び施用割合の1巡目～9巡目の変化

(3) 水田における稲わらとケイ酸資材の施用及び用水のケイ酸濃度

稲わらを圃場にすき込む農家の割合は、9巡目では93%と高く、1巡目の38%から年々増加した(図86、表28)。また、ケイ酸資材を施用する農家の割合は、9巡目において13%、ケイ酸資材施用農家の平均施用量は32kg/10aであった(図87、表29)。調査期間中の施用割合は2~13%と低く推移しており、施用量は32~137kg/10aで推移し、1巡目と比べて減少傾向であった。

水田用水のケイ酸濃度は12.1~31.9mg/Lであった(表30)。河川のケイ酸濃度は、昭和61年~平成元年の調査では7.9~23.5mg/Lであったが、平成29年~令和2年の調査では14.7~34.7mg/Lであり、真亀川以外で増加した(表31)。水田用水のケイ酸濃度と河川のケイ酸濃度は同程度の範囲の数値を示し、地域差があった。

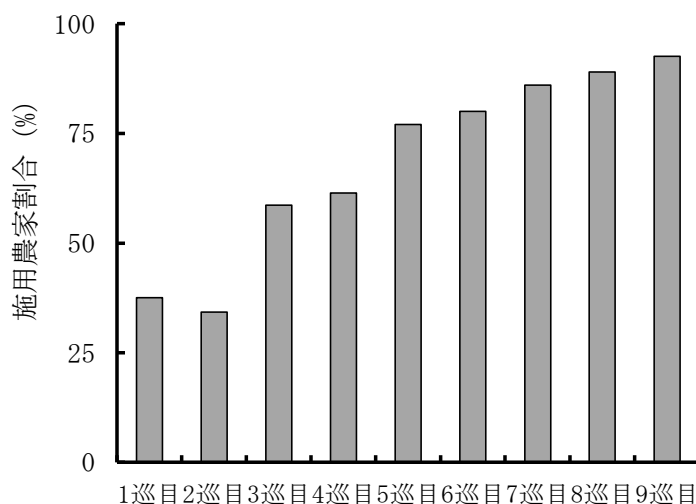


図86 水田における稲わら施用農家割合の1巡目~9巡目の変化

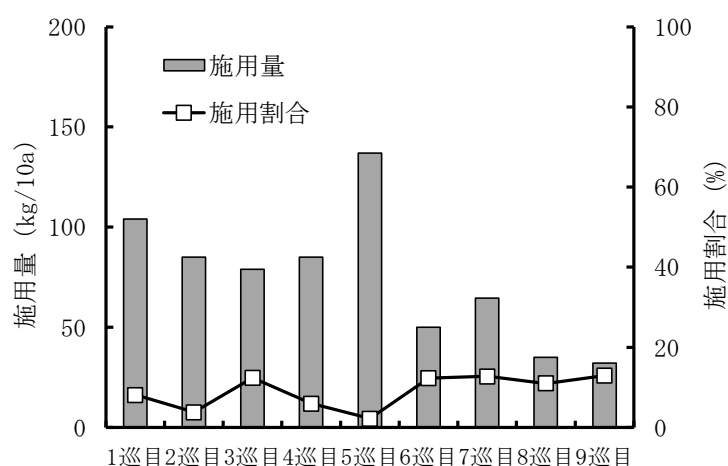


図87 水田におけるケイ酸資材施用量と施用農家割合の1巡目~9巡目の変化

表 28 1 巡目～9 巡目における肥料及び堆肥施用量と施用農家割合

| 肥料 及び堆肥 | 水田 | 普通畑 | | 野菜畑 | 花き畑 | 飼料畑 | 野菜 施設 | 花き 施設 | 樹園地 | |
|---------------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|------------|
| | | イモ | イモ 以外 | | | | | | ナシ | ビワ・ ミカン |
| 窒素 (kg/10a) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 10 | 25 | 24 | 37 | — | 13 | 56 | 116 | 13 | 22 |
| 2巡目 | 8 | 13 | 12 | 33 | — | 10 | 34 | 62 | 23 | 17 |
| 3巡目 | 7 | 14 | 9 | 40 | — | 12 | 67 | 63 | 33 | 15 |
| 4巡目 | 7 | 16 | 22 | 26 | — | 7 | 53 | 21 | 32 | 20 |
| 5巡目 | 6 | 3 | 3 | 16 | 19 | — | 23 | 16 | 32 | 13 |
| 6巡目 | 6 | 1 | 5 | 12 | 27 | — | 19 | 8 | 23 | 9 |
| 7巡目 | 5 | 3 | 5 | 14 | 5 | — | 22 | 9 | 23 | 9 |
| 8巡目 | 6 | 4 | 6 | 11 | 4 | — | 15 | 9 | 19 | 4 |
| 9巡目 | 6 | 5 | 5 | 18 | 4 | — | 30 | 17 | 16 | 8 |
| リン酸 (kg/10a) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 11 | 27 | 32 | 36 | — | 20 | 70 | 102 | 23 | 25 |
| 2巡目 | 10 | 47 | 47 | 44 | — | 8 | 76 | 52 | 35 | 17 |
| 3巡目 | 10 | 17 | 17 | 44 | — | 10 | 76 | 52 | 35 | 17 |
| 4巡目 | 9 | 24 | 21 | 37 | — | 6 | 48 | 21 | 33 | 18 |
| 5巡目 | 8 | 4 | 9 | 16 | 16 | — | 24 | 16 | 25 | 8 |
| 6巡目 | 8 | 11 | 9 | 13 | 27 | — | 21 | 18 | 23 | 12 |
| 7巡目 | 5 | 16 | 12 | 22 | 10 | — | 21 | 9 | 26 | 5 |
| 8巡目 | 6 | 20 | 8 | 16 | 4 | — | 16 | 12 | 19 | 2 |
| 9巡目 | 6 | 10 | 7 | 27 | 7 | — | 29 | 15 | 17 | 4 |
| 加里 (kg/10a) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 10 | 24 | 25 | 30 | — | 14 | 48 | 79 | 23 | 16 |
| 2巡目 | 9 | 14 | 15 | 24 | — | 7 | 40 | 28 | 17 | 11 |
| 3巡目 | 9 | 14 | 12 | 26 | — | 8 | 56 | 46 | 19 | 9 |
| 4巡目 | 8 | 15 | 19 | 29 | — | 5 | 37 | 18 | 18 | 10 |
| 5巡目 | 7 | 4 | 10 | 14 | 22 | — | 17 | 16 | 15 | 5 |
| 6巡目 | 7 | 5 | 8 | 11 | 27 | — | 16 | 16 | 11 | 6 |
| 7巡目 | 5 | 14 | 5 | 11 | 0 | — | 19 | 11 | 9 | 3 |
| 8巡目 | 6 | 8 | 6 | 8 | 4 | — | 14 | 14 | 8 | 2 |
| 9巡目 | 5 | 6 | 6 | 16 | 6 | — | 28 | 26 | 7 | 4 |
| 堆肥施用割合 (%) ^(注) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 11 (24) | 60 (24) | 43 (15) | 51 (69) | — | 50 (16) | 86 (19) | 64 (9) | 9 (1) | 25 (4) |
| 2巡目 | 5 (10) | 39 (15) | 29 (10) | 33 (44) | — | 63 (19) | 46 (10) | 50 (7) | 83 (10) | 0 (0) |
| 3巡目 | 3 (7) | 35 (13) | 15 (5) | 28 (36) | — | 59 (17) | 68 (15) | 57 (8) | 92 (11) | 19 (3) |
| 4巡目 | 4 (8) | 31 (11) | 33 (10) | 37 (43) | — | 30 (8) | 50 (10) | 54 (7) | 90 (9) | 21 (3) |
| 5巡目 | 2 (2) | 17 (3) | 7 (1) | 40 (45) | 66 (4) | — | 53 (36) | 55 (17) | 82 (28) | 29 (2) |
| 6巡目 | 10 (7) | 19 (1) | 30 (6) | 46 (27) | 25 (1) | — | 49 (16) | 55 (11) | 86 (25) | 0 (0) |
| 7巡目 | 9 (5) | 50 (2) | 0 (0) | 41 (15) | 100 (1) | — | 50 (11) | 40 (4) | 77 (10) | 0 (0) |
| 8巡目 | 6 (3) | 33 (1) | 0 (0) | 38 (13) | 100 (1) | — | 61 (11) | 60 (6) | 77 (10) | 50 (2) |
| 9巡目 | 7 (4) | 25 (1) | 29 (2) | 44 (15) | 100 (1) | — | 43 (9) | 56 (5) | 62 (8) | 0 (0) |
| 堆肥施用量 (施用農家平均、kg/10a) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 1,563 | 3,831 | 2,219 | 3,961 | — | 9,807 | 4,289 | 10,475 | 2,400 | 1,389 |
| 2巡目 | 1,025 | 1,650 | 2,210 | 2,162 | — | 8,089 | 3,515 | 2,585 | 1,477 | 0 |
| 3巡目 | 2,200 | 3,202 | 2,120 | 2,436 | — | 10,612 | 4,117 | 1,809 | 1,651 | 2,200 |
| 4巡目 | 682 | 2,415 | 1,440 | 2,217 | — | 8,875 | 6,070 | 6,257 | 1,567 | 2,133 |
| 5巡目 | 129 | 1,835 | 504 | 1,802 | 1,136 | — | 3,024 | 1,515 | 1,944 | 851 |
| 6巡目 | 761 | 2,040 | 1,221 | 2,141 | 750 | — | 2,182 | 434 | 1,834 | 0 |
| 7巡目 | 330 | 1,500 | 0 | 2,252 | 8,000 | — | 1,320 | 1,500 | 4,120 | 0 |
| 8巡目 | 77 | 1,500 | 0 | 2,162 | 5,600 | — | 1,090 | 2,617 | 1,967 | 270 |
| 9巡目 | 65 | 2,000 | 2,030 | 1,892 | 84 | — | 1,445 | 1,650 | 1,366 | 0 |
| 堆肥施用量 (調査農家平均、kg/10a) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 171 | 2,299 | 951 | 2,010 | — | 4,904 | 3,704 | 6,734 | 218 | 347 |
| 2巡目 | 54 | 635 | 650 | 721 | — | 5,123 | 1,598 | 1,293 | 1,231 | 0 |
| 3巡目 | 63 | 1,125 | 312 | 691 | — | 6,221 | 2,807 | 1,034 | 1,513 | 413 |
| 4巡目 | 14 | 759 | 465 | 815 | — | 2,630 | 3,035 | 3,369 | 1,410 | 457 |
| 5巡目 | 3 | 344 | 36 | 718 | 757 | — | 1,582 | 831 | 1,608 | 243 |
| 6巡目 | 73 | 340 | 349 | 980 | 188 | — | 1,058 | 239 | 1,584 | 0 |
| 7巡目 | 30 | 750 | 0 | 913 | 8,000 | — | 660 | 600 | 3,169 | 0 |
| 8巡目 | 4 | 500 | 0 | 826 | 5,600 | — | 666 | 1,570 | 1,513 | 135 |
| 9巡目 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 稲わら施用農家割合 (%) | | | | | | | | | | |
| 1巡目 | 38 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2巡目 | 34 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3巡目 | 59 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4巡目 | 61 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5巡目 | 77 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6巡目 | 80 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7巡目 | 86 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8巡目 | 89 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9巡目 | 93 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

注) () 内の数値は堆肥を施用する農家戸数を示す

表 29 1 巡目～9 巡目における水田のケイ酸資材施用
割合及び施用量

| | 施用割合 (%) | 施用量 (kg/10a) | |
|-----|-------------|--------------|--------|
| | | 施用農家平均 | 調査農家平均 |
| 1巡目 | 8 | 104 | 6 |
| 2巡目 | 4 | 85 | 3 |
| 3巡目 | 12 | 79 | 10 |
| 4巡目 | 6 | 85 | 5 |
| 5巡目 | 2 | 137 | 3 |
| 6巡目 | 12 | 50 | 6 |
| 7巡目 | 13 | 65 | 8 |
| 8巡目 | 11 | 35 | 4 |
| 9巡目 | 13 | 32 | 4 |

表 30 水田用水のケイ酸濃度

| 地域 | 地点数 | SiO ₂ 濃度 (mg/L) |
|-----|-----|-------------------------------|
| 千葉 | 5 | 25.4 |
| 東葛飾 | 4 | 17.4 |
| 印旛 | 5 | 15.0 |
| 香取 | 6 | 16.9 |
| 海匝 | 4 | 15.4 |
| 山武 | 6 | 20.0 |
| 長生 | 6 | 27.6 |
| 夷隅 | 5 | 12.1 |
| 安房 | 6 | 31.9 |
| 君津 | 5 | 26.8 |
| 県全体 | 52 | 21.3 |

表 31 河川のケイ酸濃度

| 河川名 | 地域 | SiO ₂ 濃度 (mg/L) | |
|-----|------------|----------------------------|---------------|
| | | 平成29～ 令和2年 | 昭和61～ 平成元年 |
| 鹿島川 | 千葉 (千葉市) | 29.4 | 16.0 |
| 新川 | 千葉 (千葉市) | 32.1 | 23.5 |
| 神崎川 | 千葉 (八千代市) | 14.7 | 14.5 |
| 椎津川 | 千葉 (市原市) | 34.0 | 20.1 |
| 手繰川 | 印旛 (佐倉市) | 24.5 | 17.5 |
| 高崎川 | 印旛 (佐倉市) | 24.2 | 14.5 |
| 印旛沼 | 印旛 (酒々井町) | 19.3 | 7.9 |
| 作田川 | 山武 (山武市) | 34.7 | 18.8 |
| 真亀川 | 山武 (九十九里町) | 17.5 | 18.8 |
| 一宮川 | 長生 (一宮町) | 29.8 | 19.9 |
| 夷隅川 | 夷隅 (いすみ市) | 27.2 | 16.0 |
| 小櫃川 | 君津 (木更津市) | 31.7 | 12.6 |
| 小糸川 | 君津 (君津市) | 34.4 | 19.7 |

8 千葉県農耕地土壌における土壌炭素量の実態と有機物施用による効果

(1) 地球温暖化防止に貢献する農地の役割

土壌は炭素を貯留する役割を担っており、土壌に有機物を施用することによって、温室効果ガスである二酸化炭素の純排出量を減らすことが可能である。国際ルールに基づいて炭素貯留量を算定するため、全国的に調査が行われており、千葉県においても 152 の定点を設定して調査を実施している。ここでは、平成 29 年度～令和 2 年度に調査した単位面積当たりの地表深さ 30cm までの土壌に蓄積されている炭素量（以下、土壌炭素量）の実態と変化を紹介する。また、有機物施用状況等に関するアンケート調査から農地管理が土壌の炭素貯留に及ぼす影響を明らかにする。

(2) 土壌分類別の土壌炭素量

今回（平成 29 年度～令和 2 年度）の調査における土壌分類別の土壌炭素量（深さ 0～30cm）は、黒ボク土が 93t/ha で最も多く、次いで褐色森林土が 73t/ha、グライ低地土が 60t/ha、灰色低地土が 55t/ha であり、褐色低地土が 53t/ha で最も少なかった（図 88）。前回（平成 25～28 年度）の調査と比較すると黒ボク土の土壌炭素量が減少し、主に第 2 層が減少した。その他の土壌で大きな変化はなかった。

土壌分類別に見ると、黒ボク土に最も多くの炭素が貯留していることが明らかとなった。県内土壌の 26%を占める黒ボク土は炭素の貯留源として有望であると考えられた。

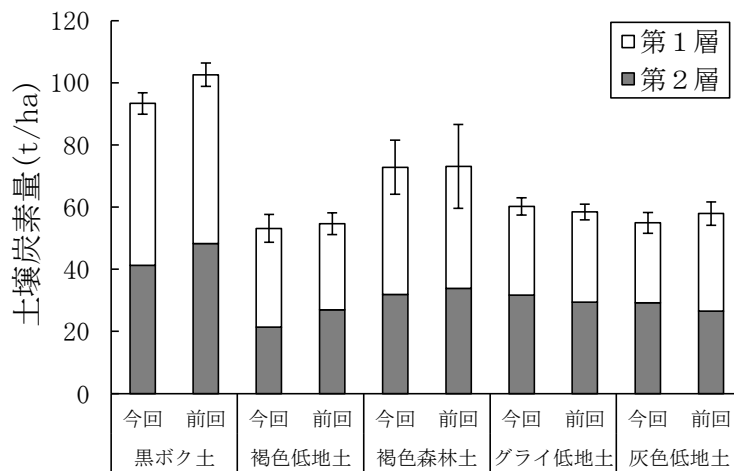


図 88 土壌分類別の土壌炭素量

- 注 1) 作土層を第 1 層、作土層の下端から地表深さ 30cm までの層を第 2 層とした
- 注 2) 今回は平成 29 年度～令和 2 年度、前回は平成 25～28 年度に実施
- 注 3) 未熟低地土、低地造成土、草地を除く 147 地点の土壌分類ごとの平均値
- 注 4) 図中のバーは深さ 0～30 cm における土壌炭素量の標準誤差を示す

(3) 地目別の土壌炭素量

今回の調査における地目別の土壌炭素量（深さ 0～30cm）は、普通畑が 95t/ha で最も多く、次いで樹園地が 81t/ha、野菜畑が 79t/ha であり、水田及び施設が 58t/ha で最も少なかった（図 89）。前回の調査と比較すると樹園地の土壌炭素量が減少し、その他の

地目で大きな変化はなかった。第1層と第2層を比較すると、水田及び野菜畑は両層とも同程度であるが、普通畑、施設及び樹園地は第1層の土壤炭素量が多かった。普通畑の第1層の土壤炭素量が第2層と比べて多かった理由としては、全炭素含量(%)は同程度であるが、第1層の方が厚かったためである。

地目別に見ると、樹園地の土壤炭素量が減少していることが明らかとなった。

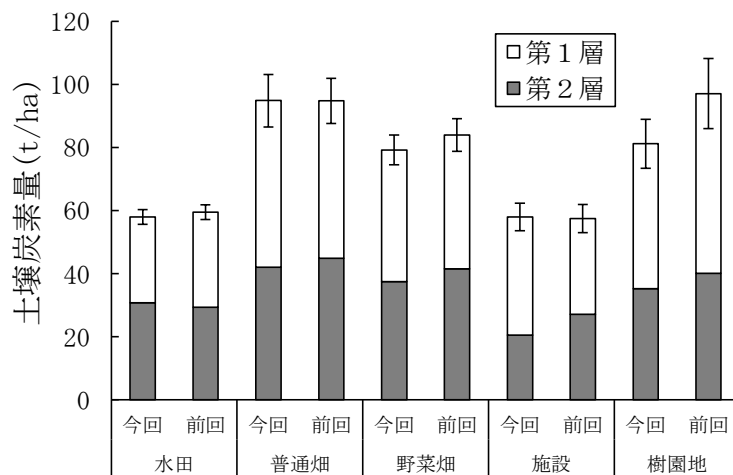


図 89 地目別の土壤炭素量

- 注1) 作土層を第1層、作土層の下端から地表深さ30cmまでの層を第2層とした
- 注2) 今回は平成29年度～令和2年度、前回は平成25～28年度に実施
- 注3) 草地、花き畑を除く149地点の地目別ごとの平均値
- 注4) 図中のバーは深さ0～30cmにおける土壤炭素量の標準誤差を示す

(4) 有機物施用等の実態

1) 水田

水田のアンケート調査の結果では、堆肥の施用割合は7%、堆肥の平均施用量が65kg/10a、稲わらのすき込み・表面散布割合が93%であり、前回の調査と比べて大きな変化はなかった(表32)。

表 32 水田における堆肥の施用と稲わらの処理

| 堆肥の施用 | | | | 稲わらのすき込み・表面散布割合 | |
|---------|----|---------------|----|-----------------|----|
| 施用割合(%) | | 平均施用量(kg/10a) | | 割合(%) | |
| 今回 | 前回 | 今回 | 前回 | 今回 | 前回 |
| 7 | 6 | 65 | 77 | 93 | 92 |

- 注1) 今回は平成29年度～令和2年度、前回は平成25～28年度にアンケート調査を実施
- 注2) 水稲栽培を対象とし、今回は55地点、前回は53地点を集計
- 注3) 堆肥の施用は前回の2地点が無回答、稲わらのすき込み・表面散布割合は今回の1地点が無回答
- 注4) 堆肥の平均施用量は無施用を除いた平均値

2) 水田以外

水田以外の地目におけるアンケート調査の結果では、全体の堆肥の施用割合は44%であり、前回調査と比べてほぼ変わらなかった。樹園地においては71%から50%に大きく減少した

(表 33)。また、堆肥の平均施用量は普通畑以外で減少した。これらのことから、図 3 において樹園地の土壤炭素量が減少した要因は、堆肥施用割合及び施用量の減少であると考えられ、土壤炭素量と堆肥の施用量の因果関係が認められた。緑肥の利用割合は 16% であり、前回調査の 8% から増加した。今回の調査では、緑肥の利用が炭素貯留に及ぼす効果は明らかにならなかった。

表 33 水田以外の地目における堆肥の施用及び緑肥の利用

| 地目 | 堆肥の施用 | | | | 緑肥の利用割合 (%) | |
|-----|----------|----|----------------|-------|-------------|----|
| | 施用割合 (%) | | 平均施用量 (kg/10a) | | 今回 | 前回 |
| | 今回 | 前回 | 今回 | 前回 | | |
| 普通畑 | 33 | 20 | 2,020 | 2,000 | 22 | 10 |
| 野菜畑 | 43 | 42 | 1,892 | 2,034 | 20 | 13 |
| 施設 | 47 | 50 | 1,518 | 1,859 | 7 | 0 |
| 樹園地 | 50 | 71 | 1,230 | 1,642 | — | — |
| 全体 | 44 | 45 | 1,591 | 1,870 | 16 | 8 |

- 注 1) 今回は平成 29 年度～令和 2 年度、前回は平成 25～28 年度にアンケート調査を実施
 2) 水稲栽培及び草地以外を対象とし、今回は 95 地点、前回は 97 地点を集計
 3) 全体の集計には、水稲栽培以外の水田及び花き畑を含む
 4) 堆肥の平均施用量は無施用を除いた平均値

(参考) アンケート様式

| | | | | | | |
|---------------------|--------|---|--------|-------|---|---|
| 水稻栽培 ほ場用 | 都道府県番号 | | 調査ほ場番号 | 調査年月日 | | |
| | 12 | T | | 年 | 月 | 日 |

農地管理実態調査アンケート

この調査は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書として、国連に報告するために必要な情報を得ることを目的に実施しています。
 今回の調査時点から過去1年間の状況について、ご記入いただきますようお願いいたします。
 選択式の間は該当番号に○をつけ(1つだけ)、記入式の間はご回答を記入願います。

I 調査ほ場の情報について教えてください。

問1 (1) 水稻の種類

| 主食用米 | 飼料用米 | 稲WCS用 ^{注1)} | 品種 |
|------|------|----------------------|----|
| 1 | 2 | 3 | |

注1) 稲発酵粗飼料(稲WCS)とは、稲の実が完熟する前に、実と茎葉を一体的に収穫し、乳酸発酵させた飼料のこと。

(2) 調査ほ場の面積、移植時期、収穫時期及び収量、稲わらの処理・利用

| 調査ほ場面積 | 移植時期 ^{注2)} | 収穫時期 | 収量 | 稲わらの処理・利用 | | |
|--------|---------------------|------|--------|-----------|---|---|
| a | 月 | 月 | kg/10a | 1 | 2 | 3 |

注2) 直播栽培では播種日を記入してください

稲わらの処理・利用

1. すき込み・表面散布
2. 持ち出し
3. それ以外

(3) イネの収穫の方法について教えてください。

| コンバイン | バインダー | それ以外 |
|-------|-------|----------|
| 1 | 2 | 3 (方法:) |

(4) (2)の稲わらの処理・利用の項目において1を選択された場合、当該作の稲わらのすき込み時期(予定含む)を教えてください。

| | | | | | | |
|--------|----|----|----|-----|-----|-----|
| 2020年: | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 2021年: | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 |

(5) 秋頃(2020年内の稲わらすき込み)をしなかった(またはしない予定である)場合、その理由を教えてください。(複数回答可)

| | |
|---------------|---|
| 秋耕は慣行ではないから | 1 |
| 降雪のため耕起できなかった | 2 |
| 作業時間がなかった | 3 |
| 地耐力の低下を防ぐため | 4 |
| その他 | 5 |

その他の場合の具体的理由

(6) 2期作もしくは2毛作以上の場合

| 作物名 | 播種 | 移植 | 収穫 | 茎葉の処理・利用 | |
|-----|----|----|----|----------|---|
| | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |

茎葉の処理・利用
 1. すき込み・表面散布
 2. それ以外

*作物がトウモロコシの場合は食用のものはスイートコーン、その他の場合はデントコーンや飼料用・青刈りトウモロコシのように記載して下さい。

問2 (1) 耕うんしましたか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

(2) 耕うんした月(複数回答可)

| | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 |
| 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |

問3 緑肥を栽培しましたか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

裏面に続きます

問4 いもち病が発生しましたか

| | | | | |
|---|---|---|---|----|
| 無 | 小 | 中 | 大 | 甚大 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

問5 たん水(開始日:代掻きなど田植え前に水を入れた日、終了日:収穫のために落水した日)

| たん水開始日 | | たん水終了日 | |
|--------|---|--------|---|
| 月 | 日 | 月 | 日 |

問6 常時たん水ですか^{注3)}

| | | |
|-----|---|-------------|
| はい | 1 | → 問9へ進んで下さい |
| いいえ | 2 | → 問7へ進んで下さい |

注3) 入水・代掻きから収穫を備えた落水まで常に水を張っていた状態のこと。ただし、この期間中に3日以上水を抜いている期間が1度でもあれば「いいえ」を選択する。

問7 (1) 中干しを行いましたか^{注4)}

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

注4) 目標茎数に達した後、穂の実らない株の発生を抑え、根の発達や機能の改善、土地の地耐力を高めることを目的として落水すること。

(2) 何日間行いましたか

| 開始日 | | 終了日 | | 〔 〕 日間 |
|-----|---|-----|---|-----------|
| 月 | 日 | 月 | 日 | |

(3) 県やJAから等からの中干しの期間に関する指導はどのようになされていますか(複数回答可)

| | | |
|------------------------------|---|------------|
| 田の状態により判断するよう指導されている(乾き具合など) | 1 | |
| 期間で示されている | 2 | 指導されている期間: |
| 指導されていない | 3 | |
| それ以外 | 4 | 指導方法: |

(4) 慣行の中干し日数を教えてください。県等から日数で指導されている場合はその日数を、それ以外の場合は例年の中干し日数を記載してください^{注5)}

| |
|------|
| 慣行日数 |
| 日間 |

注5) 中干し日数は落水した日を含めて計上してください。例えば落水翌日に入水した場合は1日と数えてください。

(5) 慣行よりも中干し期間を延長しましたか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

(6) 慣行よりも中干し期間を延長した場合は延長日数を記入して下さい

| |
|------|
| 延長日数 |
| 日間 |

問8 (1) 間断かんがいを行いましたか^{注6)}

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

注6) 幼穂形成期以降、2~4日間たん水、3日程度落水という条件を繰り返すこと。

(2) 何日間行いましたか

| 開始日 | | 終了日 | | 〔 〕 日間 |
|-----|---|-----|---|-----------|
| 月 | 日 | 月 | 日 | |

次頁に続きます

2

問9 肥料・資材などの施用状況 ※肥料・資材コードは下の表から選んでください

施用量は、10aあたり(1)、ほ場1枚当たり(2)のどちらですか

| | |
|--------|---------|
| 10aあたり | ほ場1枚当たり |
| 1 | 2 |

| 肥料・資材コード | 肥料・資材名 | 施用量 | 施用時期 | 窒素 N % | りん酸 P ₂ O ₅ % | 加里 K ₂ O % | 石灰 CaO % | 苦土 MgO % | けい酸 SiO ₂ % |
|----------|--------|-----|------|--------|-------------------------------------|-----------------------|----------|----------|------------------------|
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |
| | | | 月 | | | | | | |

※「肥料・資材コード」欄には、調査ほ場に施用した肥料や資材について下記のコード表から選択する。
 ※「肥料・資材名」欄には、調査ほ場に施用した具体的な肥料・資材タイプを記入する。(例えば、LP、緩効性肥料、液肥など)
 ※「施用量」欄には、調査ほ場に施用した量または10a当たりの量を記入する。
 ※投入した肥料(有機質肥料、有機化成等を含む)についてすべて記載する。
 ※成分が不明の場合は、空欄とする。

肥料・資材コード表

| | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------|----|
| 堆きゅう肥 (牛ふん) ^{注7)} | 1 | スラリー・バイオガスプラント消化液 | 6 |
| 堆きゅう肥 (豚ふん) ^{注8)} | 2 | 有機質肥料 ^{注12)} | 7 |
| 堆きゅう肥 (鶏ふん) ^{注9)} | 3 | 1～7以外の有機質資材 | 8 |
| 堆きゅう肥(その他家畜、牛豚鶏混合) ^{注10)} | 4 | 化学肥料 | 9 |
| 堆肥 (植物のみ) ^{注11)} | 5 | 石灰など土壌改良資材 | 10 |

注7) 牛ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注8) 豚ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注9) 鶏ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注10) 牛豚鶏以外の家畜及び牛豚鶏混合ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注11) 家畜ふん尿は使用せず、稲わら、もみ殻、麦稈、おがくず、パーク等の植物を主原料とし堆積発酵させたもの。
 注12) 有機質肥料は、植物油かす、魚粉、骨粉等の有機成分を含む肥料。

II 経営形態について教えてください

問1 (1) 専業農家ですか ^{注13)}

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

^{注13)} 世帯員のなかに兼業従事者が一人もいない農家

(2) 家畜を所有していますか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

III 令和2年度環境保全型農業直接支払交付金の取組状況について教えてください

問1 (1) 調査ほ場は令和2年度に本交付金の交付申請をした又は支援対象となりましたか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

(2) (1)で「はい」を選んだ方にお聞きします。調査ほ場で実施している支援取組に「○」を記入してください

| | | | | |
|----------------|-------|------|------------------------------|-------------------------------|
| カバークロープ(緑肥)の作付 | 堆肥の施用 | 有機農業 | 長期中干し(14日以上) ^{注14)} | 秋耕(湛水の4か月以上前) ^{注14)} |
| | | | | |

^{注14)} 全国共通取組または地域特任取組(長期中干し、秋耕を要件としている取組)

IV GAP(農業生産工程管理)の取組状況について教えてください

問1 (1) 調査ほ場においてGAPに取り組んでいますか ^{注15)}(GAP認証の取得に関わらない)

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

(2) GAPに関する取組のうち、土壌の管理(例:有機物の施用や土壌侵食軽減対策等)に取り組んでいますか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

^{注15)} GAPとは、農業において、食品安全、環境保全、労働安全等の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組

V その他 補足事項などありましたらご記入願います。

()

ご協力ありがとうございました

| | | | | | |
|-------------------|--------|---|--------|-------|--|
| 畑作物、野菜、 飼料作物等用 | 都道府県番号 | | 調査ほ場番号 | 調査年月日 | |
| | 12 | T | | | |

農地管理実態調査アンケート

この調査は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書として、国連に報告するために必要な情報を得ることを目的に実施しています。
 今回の調査時点から過去1年間の状況について、ご記入いただきますようお願いいたします。
 選択式の問は該当番号に○をつけ(1つだけ)、記入式の問はご回答を記入願います。

I 調査ほ場の情報について教えてください。

問1 ほ場の種類(地目)と面積

| | |
|--------|-----|
| 地目 | 普通畑 |
| 調査ほ場面積 | a |

問2 作付けしましたか

| | | |
|-----|---|-------------|
| はい | 1 | → 問3へ進んで下さい |
| いいえ | 2 | → 問4へ進んで下さい |

問3 作物名、播種・移植・収穫時期、茎葉の処理・利用

同一ほ場で、年間複数回作付を行う場合は、作物別に播種、移植、収穫する月を記入してください。

| 作物名 | 品種 | 播種 | 移植 | 収穫 | 茎葉の処理・利用 | |
|-----|----|----|----|----|----------|---|
| | | | | | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |

茎葉の処理・利用
 1. すき込み・表面散布
 2. その他

問4 (1) 耕うんしましたか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

(2) 耕うんした月(複数回答可)

| | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 |
| 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |

問5 緑肥を栽培しましたか

| | |
|----|-----|
| はい | いいえ |
| 1 | 2 |

裏面に続きます

問6 肥料・資材などの施用状況 肥料・資材コードは下の表から選んでください

施用量は、10aあたり(1)、ほ場1枚当たり(2)のどちらですか

| 10aあたり | ほ場1枚当たり |
|--------|---------|
| 1 | 2 |

| 肥料・資材コード | 肥料・資材名 | 施用量 | 施用時期 | 窒素 N % | りん酸 P ₂ O ₅ % | 加里 K ₂ O % | 石灰 CaO % | 苦土 MgO % |
|----------|--------|-----|------|--------|-------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |

※「肥料・資材コード」欄には、調査ほ場に施用した肥料や資材について下記のコード表から選択する。
 ※「肥料・資材名」欄には、調査ほ場に施用した具体的な肥料・資材タイプを記入する。(例えば、LP、緩効性肥料、液肥など)
 ※「施用量」欄には、調査ほ場に施用した量または10a当たりの量を記入する。
 ※投入した肥料(有機質肥料、有機化成等を含む)についてすべて記載する。
 ※成分が不明の場合は、空欄とする。

肥料・資材コード表

| | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|----|
| 堆きゅう肥 (牛ふん) ^{注1)} | 1 | スラリー・バイオガスプラント消化液 | 6 |
| 堆きゅう肥 (豚ふん) ^{注2)} | 2 | 有機質肥料 ^{注6)} | 7 |
| 堆きゅう肥 (鶏ふん) ^{注3)} | 3 | 1~7以外の有機質資材 | 8 |
| 堆きゅう肥(その他家畜、牛豚鶏混合) ^{注4)} | 4 | 化学肥料 | 9 |
| 堆肥 (植物のみ) ^{注5)} | 5 | その他 | 10 |

注1) 牛ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注2) 豚ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注3) 鶏ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注4) 牛豚鶏以外の家畜及び牛豚鶏混合ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注5) 家畜ふん尿は使用せず、稲わら、もみ殻、麦稈、おがくず、バーク等の植物を主原料とし堆積発酵させたもの。
 注6) 有機質肥料は、植物油かす、魚粉、骨粉等の有機成分を含む肥料。

II 経営形態について教えてください

問1 (1) 専業農家ですか ^{注7)}

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

(2) 家畜を所有していますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

注7) 世帯員のなかに兼業従事者が一人もいない農家

次頁に続きます

Ⅲ 令和2年度環境保全型農業直接支払交付金の取組状況について教えてください

問1 (1)調査ほ場は令和2年度に本交付金の交付申請をした又は支援対象となりましたか (2)調査ほ場で実施している支援対象取組に「○」を記入してください

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

| カバークロープ (緑肥)の作付 | 堆肥の施用 | 有機農業 |
|--------------------|-------|------|
| | | |

Ⅳ GAP(農業生産工程管理)の取組状況について教えてください

問1 (1)調査ほ場においてGAPに取り組んでいますか^{注8)}(GAP認証の取得に関わらない) (2)GAPに関する取組のうち、土壌の管理(例:有機物の施用や土壌侵食軽減対策等)に取り組んでいますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

注8)GAPとは、農業において、食品安全、環境保全、労働安全等の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組

Ⅴ その他 補足事項などありましたらご記入願います。

ご協力ありがとうございました

| | | | | | |
|-------------------|--------|---|--------|-------|--|
| 畑作物、野菜、 飼料作物等用 | 都道府県番号 | | 調査ほ場番号 | 調査年月日 | |
| | 12 | T | | | |

農地管理実態調査アンケート

この調査は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書として、国連に報告するために必要な情報を得ることを目的に実施しています。
 今回の調査時点から過去1年間の状況について、ご記入いただきますようお願いいたします。
 選択式の問は該当番号に○をつけ(1つだけ)、記入式の問はご回答を記入願います。

I 調査ほ場の情報について教えてください。

問1 ほ場の種類(地目)と面積

| 地目 | 施設 |
|--------|----|
| 調査ほ場面積 | a |

問2 作付けしましたか

| | | |
|-----|---|-------------|
| はい | 1 | → 問3へ進んで下さい |
| いいえ | 2 | → 問4へ進んで下さい |

問3 作物名、播種・移植・収穫時期、茎葉の処理・利用

同一ほ場で、年間複数回作付を行う場合は、作物別に播種、移植、収穫する月を記入してください。

| 作物名 | 品種 | 播種 | 移植 | 収穫 | 茎葉の処理・利用 | |
|-----|----|----|----|----|----------|---|
| | | | | | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |
| | | 月 | 月 | 月 | 1 | 2 |

茎葉の処理・利用

1. すき込み・表面散布
2. その他

問4 (1) 耕うんしましたか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

(2) 耕うんした月(複数回答可)

| | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 |
| 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |

問5 緑肥を栽培しましたか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

裏面に続きます

1

問6 肥料・資材などの施用状況 肥料・資材コードは下の表から選んでください

施用量は、10a当たり(1)、ほ場1枚当たり(2)のどちらですか

| 10aあたり | ほ場1枚当たり |
|--------|---------|
| 1 | 2 |

| 肥料・資材コード | 肥料・資材名 | 施用量 | 施用時期 | 窒素 N % | りん酸 P ₂ O ₅ % | 加里 K ₂ O % | 石灰 CaO % | 苦土 MgO % |
|----------|--------|-----|------|--------|-------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |

※「肥料・資材コード」欄には、調査ほ場に施用した肥料や資材について下記のコード表から選択する。
 ※「肥料・資材名」欄には、調査ほ場に施用した具体的な肥料・資材タイプを記入する。(例えば、LP、緩効性肥料、液肥など)
 ※「施用量」欄には、調査ほ場に施用した量または10a当たりの量を記入する。
 ※投入した肥料(有機質肥料、有機化成等を含む)についてすべて記載する。
 ※成分が不明の場合は、空欄とする。

肥料・資材コード表

| | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|----|
| 堆きゅう肥 (牛ふん) ^{注1)} | 1 | スラリー・バイオガスプラント消化液 | 6 |
| 堆きゅう肥 (豚ふん) ^{注2)} | 2 | 有機質肥料 ^{注6)} | 7 |
| 堆きゅう肥 (鶏ふん) ^{注3)} | 3 | 1~7以外の有機質資材 | 8 |
| 堆きゅう肥(その他家畜、牛豚鶏混合) ^{注4)} | 4 | 化学肥料 | 9 |
| 堆肥 (植物のみ) ^{注5)} | 5 | その他 | 10 |

注1) 牛ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注2) 豚ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注3) 鶏ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注4) 牛豚鶏以外の家畜及び牛豚鶏混合ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注5) 家畜ふん尿は使用せず、稲わら、もみ殻、麦稈、おがくず、パーク等の植物を主原料とし堆積発酵させたもの。
 注6) 有機質肥料は、植物油かす、魚粉、骨粉等の有機成分を含む肥料。

II 経営形態について教えてください

問1 (1) 専業農家ですか ^{注7)}

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

(2) 家畜を所有していますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

注7) 世帯員のなかに兼業従事者が一人もいない農家

次頁に続きます

Ⅲ 令和2年度環境保全型農業直接支払交付金の取組状況について教えてください

問1 (1) 調査ほ場は令和2年度に本交付金の交付申請をした又は支援対象となりましたか (2) 調査ほ場で実施している支援対象取組に「○」を記入してください

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

| カバークロープ (緑肥)の作付 | 堆肥の施用 | 有機農業 |
|--------------------|-------|------|
| | | |

Ⅳ GAP(農業生産工程管理)の取組状況について教えてください

問1 (1) 調査ほ場においてGAPに取り組んでいますか^{注8)}(GAP認証の取得に関わらない) (2) GAPに関する取組のうち、土壌の管理(例:有機物の施用や土壌侵食軽減対策等)に取り組んでいますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

注8)GAPとは、農業において、食品安全、環境保全、労働安全等の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組

Ⅴ その他 補足事項などありましたらご記入願います。

ご協力ありがとうございました

樹園地・
茶用

| 都道府県番号 | | 調査ほ場番号 | 調査年月日 |
|--------|---|--------|-------|
| 12 | T | | 年 月 日 |

農地管理実態調査アンケート

この調査は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書として、国連に報告するために必要な情報を得ることを目的に実施しています。
 今回の調査時点から過去1年間の状況について、ご記入いただきますようお願いいたします。
 選択式の問は該当番号に○をつけ(1つだけ)、記入式の問はご回答を記入願います。

I 調査ほ場の情報について教えてください。

問1 作物名、収穫時期、調査ほ場面積

| 作物名 | 品種 | 収穫時期 | 調査ほ場面積 | 剪定枝の処理・利用 | | 落葉の処理・利用 | |
|-----|----|------|--------|-----------|---|----------|---|
| | | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | | | a | | | | |

1. すき込み・表面散布
2. それ以外

問2 草生栽培を行っていますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

問3 肥料・資材などの施用状況 肥料・資材コードは下の表から選んでください

施用量は、10a当たり(1)、ほ場1枚当たり(2)のどちらですか

| 10aあたり | ほ場1枚当たり |
|--------|---------|
| 1 | 2 |

| 肥料・資材コード | 肥料・資材名 | 施用量 | 施用時期 | 窒素 N % | りん酸 P ₂ O ₅ % | 加里 K ₂ O % | 石灰 CaO % | 苦土 MgO % |
|----------|--------|-----|------|--------|-------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |
| | | | 月 | | | | | |

※「肥料・資材コード」欄には、調査ほ場に施用した肥料や資材について下記のコード表から選択する。
 ※「肥料・資材名」欄には、調査ほ場に施用した具体的な肥料・資材タイプを記入する。(例えば、LP、緩効性肥料、液肥など)
 ※「施用量」欄には、調査ほ場に施用した量または10a当たりの量を記入する。
 ※投入した肥料(有機質肥料、有機化成等を含む)についてすべて記載する。
 ※成分が不明の場合は、空欄とする。

肥料・資材コード表

| | | | |
|-------------------------|---|-------------------|----|
| 堆きゅう肥 (牛ふん) 注1) | 1 | スラリー・バイオガスプラント消化液 | 6 |
| 堆きゅう肥 (豚ふん) 注2) | 2 | 有機質肥料 注6) | 7 |
| 堆きゅう肥 (鶏ふん) 注3) | 3 | 1~7以外の有機質資材 | 8 |
| 堆きゅう肥 (その他家畜、牛豚鶏混合) 注4) | 4 | 化学肥料 | 9 |
| 堆肥 (植物のみ) 注5) | 5 | その他 | 10 |

注1) 牛ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注2) 豚ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注3) 鶏ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注4) 牛豚鶏以外の家畜及び牛豚鶏混合ふん尿を主原料とし、堆積発酵させたもの。副資材としてわら等を使用しているものを含む。
 注5) 家畜ふん尿は使用せず、稲わら、もみ殻、麦稈、おがくず、パーク等の植物を主原料とし堆積発酵させたもの。
 注6) 有機質肥料は、植物油かす、魚粉、骨粉等の有機成分を含む肥料。

裏面に続きます

1

問4 (1) 耕うんしましたか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

(2) 耕うんした月(複数回答可)

| | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 |
| 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |

II 経営形態について教えてください

問1 (1) 専業農家ですか^{注7)}

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

注7) 世帯員のなかに兼業従事者が一人もない農家

(2) 家畜を所有していますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

III 令和2年度環境保全型農業直接支払交付金の取組状況について教えてください

問1 (1) 調査ほ場は令和2年度に本交付金の交付申請をした又は支援対象となりましたか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

(2) 調査ほ場で実施している支援対象取組に「○」を記入してください

| カバークロープ(緑肥)の作付 | 堆肥の施用 | 有機農業 |
|----------------|-------|------|
| | | |

IV GAP(農業生産工程管理)の取組状況について教えてください

問1 (1) 調査ほ場においてGAPに取り組んでいますか^{注8)}(GAP認証の取得に関わらない)

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

(2) GAPに関する取組のうち、土壌の管理(例: 有機物の施用や土壌侵食軽減対策等)に取り組んでいますか

| はい | いいえ |
|----|-----|
| 1 | 2 |

注8) GAPとは、農業において、食品安全、環境保全、労働安全等の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組

V その他 補足事項などありましたらご記入願います。

ご協力ありがとうございました

執筆 農林総合研究センター 土壤環境研究室

本資料の2013～2016年（8巡目）及び2017～2020年（9巡目）のデータは、国庫「関東農政局・農地土壤炭素貯留等基礎調査事業（農地管理実態調査）委託事業」及び安全農業推進課事業「土壤保全・省資源型施肥体系推進事業」によって得られたものである。

千葉県農耕地土壤の現状と変化 一土壤実態調査9巡目（2017～2020）の結果より一

令和5年3月 発行

発行 千葉県農林水産技術会議

編集・企画 千葉県農林水産技術会議農林部会

事務局：千葉県農林水産部担い手支援課

〒260-8667 千葉県千葉市中央区市場町1-1

TEL 043-223-2907

「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、本資料を無断で複製・転用することはできません。

