

試験研究成果普及情報

部門	環境保全	対象	行政
課題名：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			
〔要約〕農耕地土壌における土壌炭素量の実態と堆肥の長期連用による土壌炭素量の変化を調査した。樹園地においては土壌炭素量が減少しており、堆肥の平均施用量も減少した。堆肥の長期連用圃場では、堆肥の施用量が多いほど土壌炭素量が多かった。			
キーワード 温室効果ガス、炭素貯留量、堆肥施用			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 土壌環境研究室 協力機関 安全農業推進課、担い手支援課、各農業事務所、(国研) 農研機構・農業環境研究部門		
実施期間	2017年度～2020年度		

[目的及び背景]

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、単位面積当たりの土壌に蓄積されている炭素量（以下、土壌炭素量）の実態と変化を明らかにする。また、有機物施用状況等に関するアンケート調査を併せて実施し、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。さらに、土壌の炭素貯留の効果を定量的に把握するため、有機物の長期連用による農耕地土壌の土壌炭素量の変化を明らかにする。

[成果内容]

- 1 今回（平成29年度～令和2年度）調査した定点の土壌分類別及び地目別の地点数を表1に示す。今回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55t/haであり、褐色低地土が53t/haで最も少なかった（図1）。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。
- 2 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2）。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。水田及び野菜畑は第1層と第2層の土壌炭素量が同程度であるが、普通畑、施設及び樹園地は第2層より第1層の土壌炭素量が多かった。
- 3 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2）。

- 4 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が、樹園地においては71%から50%に大きく減少した（表3）。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、上記2の樹園地における土壌炭素量の減少要因は、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。
- 5 堆肥を連用する3圃場で作物を栽培し、土壌炭素量（深さ0～30cm）を調査した（表4）。今回の調査において、圃場A（千葉市緑区刈田子町の水田）及び圃場C（旭市三川の野菜畑）では、堆肥の施用量が多い区ほど土壌炭素量が多かった（図3）。また、圃場B（千葉市緑区大膳野町の野菜畑）における土壌炭素量は、堆肥2t連用区が最も多く、化成肥料単用区と有機物適正施用区の間に大きな差はなかった。平成25年度と令和2年度の土壌炭素量を比較すると、圃場A及び圃場Bでは堆肥2t連用区が最も増加した。
- 6 以上より、堆肥の長期連用圃場では、堆肥施用量が多いほど、土壌炭素量が多いことが分かった。

[留意事項]

- 1 本県を含む全国の調査結果は、国連気候変動枠組条約で提出が義務付けられている「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」に反映される。
- 2 堆肥を使用する際は、過剰な施用に留意する。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表1 調査地点の土壌分類及び地目

土壌分類	地目							計
	水田	普通畑	野菜畑	花き畑	施設	樹園地	草地	
黒ボク土	1	9	20	1	5	8		44
褐色低地土	3		5		16	3		27
褐色森林土			4		2	7	2	15
グライ低地土	33				1			34
灰色低地土	20		5		4			29
未熟低地土			1					1
低地造成土					2			2
	57	9	35	1	30	18	2	152

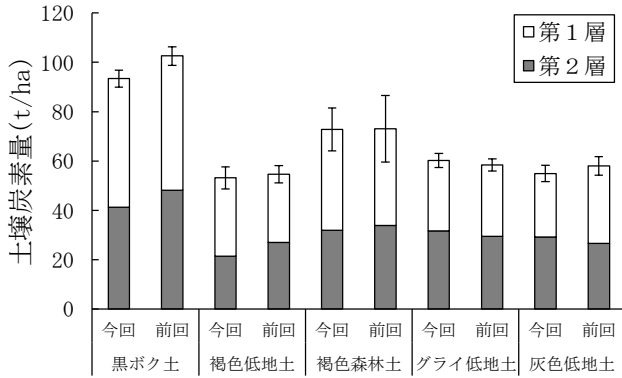


図1 土壌分類別の土壌炭素量

- 注1) 第1層は深さ0 cmから第1層の下端まで、第2層は第1層の下端から深さ30 cmまでとした
 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
 3) 未熟低地土、低地造成土、草地を除く147地点を集計
 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

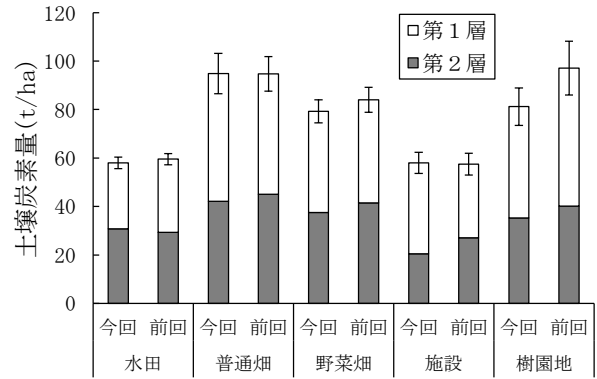


図2 地目別の土壌炭素量

- 注1) 第1層は深さ0 cmから第1層の下端まで、第2層は第1層の下端から深さ30 cmまでとした
 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
 3) 草地、花き畑を除く149地点を集計
 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

表2 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)		今回	前回
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
 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
 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
 4) 堆肥の平均施用量は無施用を除いた平均値

表3 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	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

表 4 堆肥長期連用圃場における試験区の概要

圃場名	試験場所	土壌分類	試験区名	施肥状況	堆肥等施用開始時期
A	水田 (千葉市緑区 刈田子町)	細粒質斑鉄型グライ 低地土、粘質	化成肥料単用区	堆肥無施用、NPK標準施用	—
			堆肥1t連用区	牛ふん堆肥1t/10a/年施用、NPK適正施用	平成21年
			堆肥2t連用区	牛ふん堆肥2t/10a/年施用、NPK適正施用	平成21年
B	野菜畑 (千葉市緑区 大膳野町)	腐植質普通黒ボク土、 非埋没腐植質	化成肥料単用区	堆肥無施用、NPK標準施用	—
			有機物適正施用区	化学肥料Nを基準の1/2施用、 牛ふん堆肥0.3t施用+菜種油粕で 化学肥料Nの1/2を代替	平成21年
			堆肥2t連用区	牛ふん堆肥2t/10a/年施用、NPK標準施用	平成21年
C	野菜畑 (旭市三川)	典型淡色黒ボク土、 非埋没腐植質	化成肥料単用区	堆肥無施用、NPK標準施用	—
			堆肥3t連用区	牛ふん堆肥3t/10a/年施用、NPK標準施用	平成15年
			堆肥6t連用区	牛ふん堆肥6t/10a/年施用、NPK標準施用	平成15年

注 1) 圃場 A は水稲を栽培し、耕起時に堆肥を施用。堆肥連用区における化学肥料の施用量は土壌の肥沃度を考慮して削減
 2) 圃場 B は春どりキャベツ及び秋冬ダイコンの年 2 作を継続。有機物適正施用区はキャベツ及びダイコンの作付前、堆肥 2 t 連用区はダイコン作付前に堆肥を施用
 3) 圃場 C は平成 29 年度及び 30 年度に春どりキャベツ及び秋冬ダイコンを年 2 作で、令和元年度及び 2 年度に春ダイコン及び秋冬ダイコンを年 2 作で栽培。堆肥連用区は秋冬ダイコン作付前に堆肥を施用

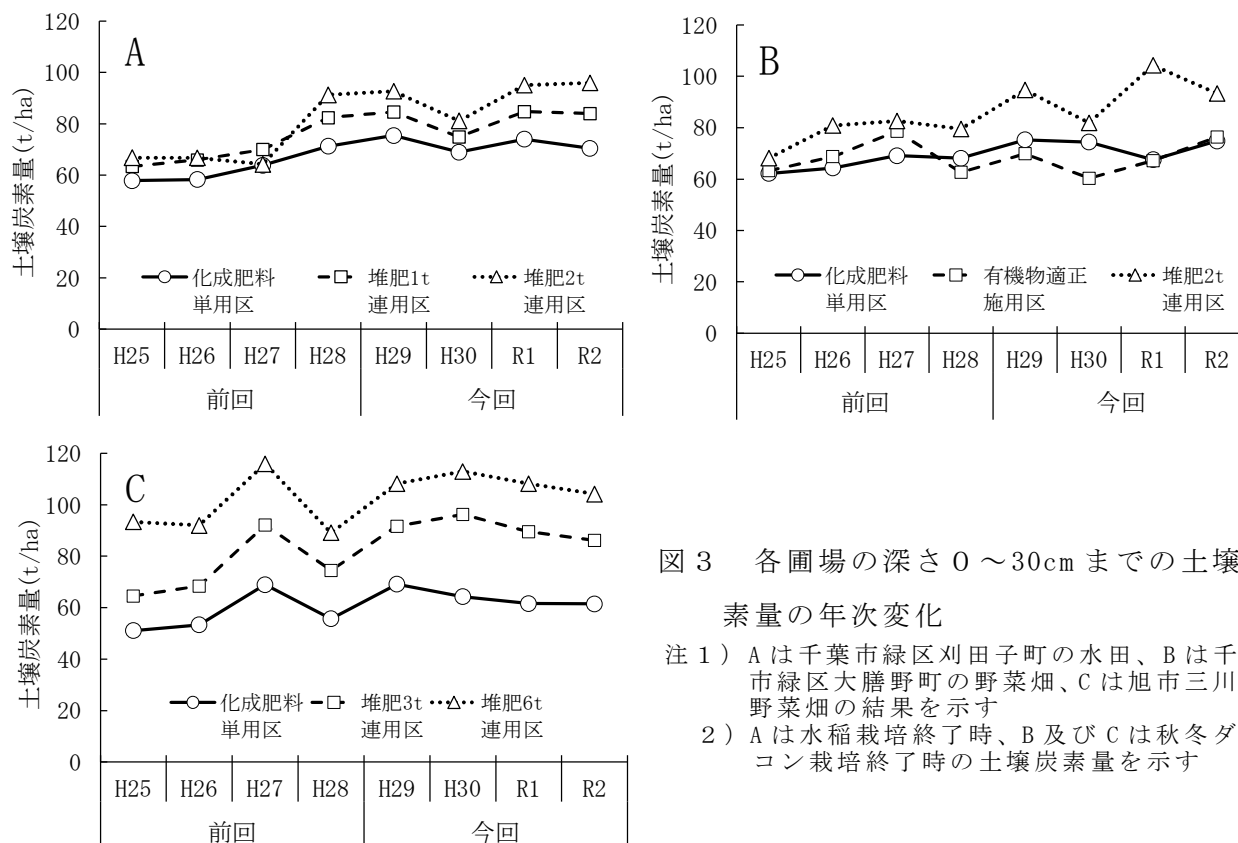


図 3 各圃場の深さ 0～30cm までの土壌炭素量の年次変化

注 1) A は千葉市緑区刈田子町の水田、B は千葉市緑区大膳野町の野菜畑、C は旭市三川の野菜畑の結果を示す
 2) A は水稲栽培終了時、B 及び C は秋冬ダイコン栽培終了時の土壌炭素量を示す

[発表及び関連文献]

- 1 令和 3 年度試験研究成果発表会 (野菜 II 部門)
- 2 平成 29 年度農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業 (農地管理実態調査) 報告書 (2018)

[その他]

国庫「関東農政局・農地土壌炭素貯留等基礎調査委託事業」で実施。