

# 徳島県におけるこの20年間の農耕地土壌の実態と変化

松家義克・梯 美仁・小川 仁

Status and changes of the properties of cultivated soil in the last twenty years in Tokushima prefecture

Yoshikatsu MATSUKA, Yoshihito KAKEHASHI and Hitoshi OGAWA

## 要約

松家義克・梯 美仁・小川 仁(2000): 徳島県におけるこの20年間の農耕地土壌の実態と変化. 徳島農試研報, (36): 23 ~ 36

1979年から1998年の20年間実施した定点調査結果から, 本県農耕地土壌の実態と変化を地目別および作付体系, 作物別に明らかにした。

土壌養分のうち全炭素は普通畑, 樹園地で増加した。普通畑では野菜 - 雑穀等作付体系(以下, 野菜 - 雑穀等体系)で増加し, 樹園地では6作物中5作物で増加した。水田全体では変化がなかったが, 水稲 - 野菜体系とレンコンの連作で増加した。一方水稲単作ではやや減少した。陽イオン交換容量は樹園地で著しく大きくなり, 保肥力, 緩衝能等が向上した。

施肥に関連する項目のうち可給態リン酸は各地目で増加した。水田では水稲 - 野菜体系での増加が顕著であった。普通畑, 樹園地で集積が著しく土壌 100g当たり100mgを超える体系がそれぞれ4体系中3体系, 6作物中5作物を占めていた。交換性塩基は水田, 樹園地で増加し, 水田では水稲 - 野菜体系での増加以外にレンコンへ作付転換することで顕著に増加した。普通畑では変化がみられなかったが, 体系により増減がみられた。塩基含量の変化に伴い水田で苦土加里比が小さくなる体系が多くみられた。水田の遊離酸化鉄は水稲 - 野菜体系で減少し, 水稲 - 麦体系で少なかった。

作土深は水田で深くなり, その中で水稲 - 野菜体系で顕著に深くなったが, 水田全体で15cm程度であった。

以上のことから, 本県農耕地土壌においては適正な有機物の施用はもとより, リン酸の減肥, 水田への鉄の補給, 塩基バランス等を考慮した土壌診断に基づいた施肥および水稲単作での作土深の確保が必要である。

キーワード: 農耕地土壌, 土壌理化学性, 土壌変化, 土壌調査

## はじめに

近年では家畜ふん堆肥等有機質資源の偏在化と農業従事者の高齢化などにより, 圃場への有機質資源の施用が不十分なことから地力の衰退が危惧されている。また, 一方で作物の養分吸収量を超えた施肥を繰り返すことによる可給態リン酸など土壌養分の集積が明らかになる<sup>1, 4, 6, 7, 9)</sup>とともに, 窒素の地下水等農業系外への流出が問題となってきている<sup>5)</sup>。

本県農業の特徴は, 水田冬作の野菜作付等により耕地利用率が高いこと, 露地野菜, 施設園芸など農地を有効に活用し労働, 資本を集約した栽培があげられる。そのため田畑輪換田, 畑作地帯では土壌養分の集積, 養分のアンバランス化など土壌の悪化, 施肥の環境への影響が懸念される。

今後, 農耕地土壌において生産の安定を図りながら, 環境への負荷を軽減するためには, 土壌の実態を把握して, 適切な地力維持向上対策を行うことが重要である。農林水産省助成事業により, 1979年から1998年まで農耕地における地力の実態とその推移の把握を目的とした土壌環境基礎調査(定点調査)を全国的に実施してきた。本調査は任意に選定した定点圃場の栽培管理, 土壌管理, 肥培管理などを把握する土壌管理実態調査と土壌調査, 理化学性の測定を行う土壌実態調査よりなる。

今回, 本県農耕地土壌における地目別および各地目毎の作付体系別, 作物別の作土の土壌理化学性の実態と変化を明らかにしたので報告する。

## 調査方法

### 1 調査地点の選定および調査地点数

調査地点は本県に分布する土壌統, 土壌統群を網羅するように選定した。調査地点数は水田120地点, 普通畑50地点, 樹園地70地点で合計240地点である。

調査は1年に60地点ずつ4年間かけて実施し, 5年目は過去4年間の取りまとめおよび補足調査を実施した。1979年~1983年までを1巡目の調査期間, 1984年~1988年までを2巡目, 1989~1993年までを3巡目, 1994年~1998年までを4巡目と称することとする。なお, 今回の地目別取りまとめには農耕地から宅地などへの転用, 休耕および耕作放棄などにより継続調査ができなかった地点を除いた水田105地点, 普通畑40地点, 樹園地64地点を用いた。各地目における作付体系, 作物別の取りまとめには連続性のない地点をさらに除いた。但し, レンコンの1巡目には水稲単作地点が含まれている。各地目における調査地点の土壌は第1表に, その分布は第1, 2図に示した。各地目における作付体系, 作物別の調査地点の土壌は第2表に, その分布は第3図に示した。

第1表 各地目における調査地点の土壌

地目	土壌群	土壌統群	地点数
水田	グライ土	細粒強グライ土	5
		中粗粒強グライ土	10
		細粒グライ土	5
		中粗粒グライ土	5
	小計		25
灰色低地土	細粒灰色低地土	灰色系	14

	中粗粒灰色低地土 灰色系	9	
	細粒灰色低地土 灰褐色系	13	
	中粗粒灰色低地土 灰褐色系	20	
	礫質灰色低地土 灰褐色系	9	
小計		65	
黄色土	細粒黄色土	4	
	細粒黄色土 斑紋あり	3	
	礫質黄色土 斑紋あり	5	
小計		12	
褐色低地土	中粗粒褐色低地土 斑紋あり	3	
合計		105	
普通畑	砂丘未熟土	5	
	小計	5	
	褐色森林土	中粗粒褐色森林土	13
		礫質褐色森林土	9
	小計	22	
	褐色低地土	中粗粒褐色低地土 斑紋なし	5
		礫質褐色低地土	3
	小計	8	
	灰色低地土の造成砂地畑	5	
小計	5		
合計		40	
樹園地	褐色森林土	細粒褐色森林土	5
		中粗粒褐色森林土	49
		礫質褐色森林土	5
	小計	59	
	黄色土	中粗粒黄色土	5
小計	5		
合計		64	

第2表 各地目における作付体系，作物別の調査地点の土壤

地目	作付け体系，作物	土壤群	土壤統群	地点数
水田	水稻単作	グライ土	細粒強グライ土	5
			中粗粒強グライ土	3
			細粒グライ土	5
			中粗粒グライ土	3
		灰色低地土	細粒灰色低地土 灰色系	5
			細粒灰色低地土 灰褐色系	1
			中粗粒灰色低地土 灰褐色系	4
			礫質灰色低地土 灰褐色系	4
		黄色土	細粒黄色土	2
			細粒黄色土 斑紋あり	3
			礫質黄色土 斑紋あり	2
			合計	37
	水稻 - 野菜	灰色低地土	細粒灰色低地土 灰褐色系	2
			中粗粒灰色低地土 灰色系	7
			中粗粒灰色低地土 灰褐色系	5
			礫質灰色低地土 灰褐色系	2
	合計	16		
	水稻 - 麦	灰色低地土	細粒灰色低地土 灰褐色系	5
			中粗粒灰色低地土 灰褐色系	5
	合計	10		
レンコン	グライ土	中粗粒強グライ土	2	
	灰色低地土	細粒灰色低地土 灰色系	3	

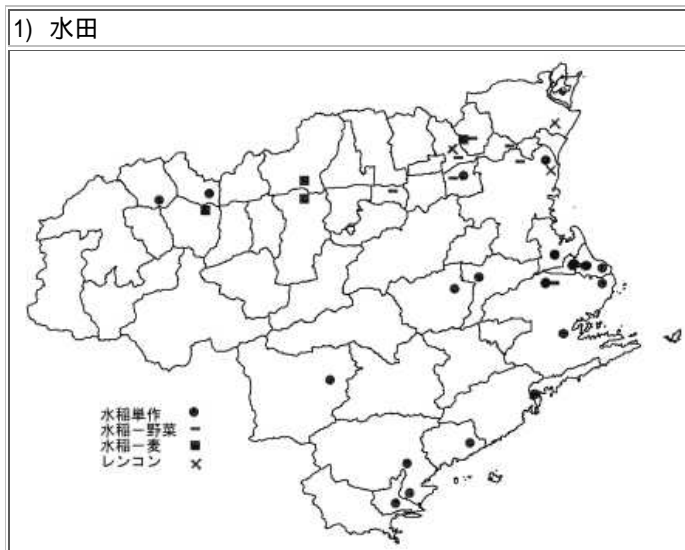
	合計			5
普通畑	ニンジン - シロウリ等	褐色低地土	中粗粒褐色低地土 斑紋なし	5
	レタス - スイートコーン等	褐色低地土	礫質褐色低地土	3
	サツマイモ - ダイコン	砂丘未熟土		5
		灰色低地土	造成砂地畑	5
	合計			10
	野菜 - 雑穀等	褐色森林土	中粗粒褐色森林土	13
褐色森林土		礫質褐色森林土	9	
合計			22	
樹園地	ミカン	褐色森林土	細粒褐色森林土	5
			中粗粒褐色森林土	22
	合計			27
	ハッサク	褐色森林土	中粗粒褐色森林土	12
	カキ	褐色森林土	礫質褐色森林土	5
		黄色土	中粗粒黄色土	5
	合計			10
	茶	褐色森林土	中粗粒褐色森林土	5
	筍	褐色森林土	中粗粒褐色森林土	5
	花木	褐色森林土	中粗粒褐色森林土	5



第1図 水田における調査地点の土壌の分布



第2図 普通畑, 樹園地における調査地点の土壌の分布



3) 樹園地



第3図 各地目における作付体系，作物別の調査地点の分布

## 2 土壌調査方法

土壌は水田，普通畑では夏作栽培跡地で次作の栽培前に作土から，樹園地では果実等収穫後に表層の腐植層を除いた次層(A層)から採取し分析した。但し，土壌の採取は農家の施肥時期，調査時期等諸事情により次作の施肥後，作物栽培中にも実施した。

分析は土壌，水質及び作物体分析法<sup>8)</sup>に準じて行い，普通畑，樹園地ではpH水浸出(以下;pH(H<sub>2</sub>O))，pH KCl浸出(以下;pH(KCl))，全炭素，全窒素，陽イオン交換容量，交換性塩基(石灰，苦土，加里)，塩基飽和度，可給態リン酸について行い，水田では可給態ケイ酸，遊離酸化鉄，可給態窒素についても行った。

## 結果

### 1 地目別の作土の土壌理化学性の実態と変化

地目別の巡毎の土壌理化学性は第3，4，5表に示した。

全炭素，全窒素は樹園地で最も多く，次いで水田，普通畑の順であった。水田では1巡目から4巡目にかけて大きな変化がなく，普通畑の全炭素は3巡目まで1.73%から1.48%へ減少したが4巡目で1.85%に増加した。樹園地では全炭素，全窒素ともにそれぞれ2.42%から3.26%へ，0.209%から0.312%へ増加した。

可給態リン酸は樹園地で最も多く，次いで普通畑，水田の順であった。各地目とも1巡目に比べて4巡目で増加がみられ水田では37mgから43mgへ，普通畑では97mgから109mgへ，樹園地では116mgから155mgへと増加した。

交換性石灰，加里は樹園地で最も多く，次いで普通畑，水田の順であった。交換性苦土は石灰，加里と同様樹園地で最も多かったが，水田と普通畑に大差がみられなかった。水田では交換性石灰，加里が1巡目に比べて4巡目でそれぞれ161mgから193mgへ，15mgから24mgへと増加した。普通畑では大きな変化がみられなかったが，交換性塩基含量に影響されるpK(H<sub>2</sub>O)，pH(KCl)はそれぞれ5.9から6.4へ，5.1から5.6へと高くなった。樹園地では交換性石灰，苦土がそれぞれ211mgから258mgへ，44mgから55mgへと増加傾向であった。

樹園地では陽イオン交換容量が16.8meqから23.9meqへ増加し，塩基飽和度は67%から56%へ低下した。

水田の可給態ケイ酸は一定の傾向はみられず4巡目で増加し1巡目より多くなった。

作土深は水田で1巡目11cmから2巡目14cmへ深くなり，その後横這いで推移した。一方，樹園地では減少したが，普通畑では大きな変化がなかった。

第3表 水田の巡毎平均値

項目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
作土深 (cm)	11	14	15	15
pH(H <sub>2</sub> O) (1:5)	6.0	6.1	6.2	6.1
pH(KCl) (1:2.5)	5.0	5.3	5.3	5.2
全炭素 (%)	2.05	1.96	1.92	2.01
全窒素 (%)	0.199	0.202	0.196	0.199
陽イオン交換容量 (meq)	11.3	11.3	11.4	13.1
交換性石灰 (mg/100g)	161	182	201	193
” 苦土 (mg/100g)	30	28	31	31
” 加里 (mg/100g)	15	19	21	24
塩基飽和度 (%)	69	75	81	68
可給態リン酸 (mg/100g)	37	38	49	43
可給態ケイ酸 (mg/100g)	26	24	18	39

遊離酸化鉄 (%)	0.86	0.82	0.65	0.86
-----------	------	------	------	------

第4表 普通畑の巡毎平均値

項目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
作土深 (cm)	19	20	18	19
pH(H <sub>2</sub> O) (1:5)	5.9	6.3	6.5	6.4
pH(KCl) (1:2.5)	5.1	5.3	5.5	5.6
全炭素 (%)	1.73	1.56	1.48	1.85
全窒素 (%)	0.157	0.166	0.155	0.175
陽イオン交換容量 (meq)	11.6	11.9	11.7	12.7
交換性石灰 (mg/100g)	201	172	195	204
” 苦土 (mg/100g)	30	25	31	31
” 加里 (mg/100g)	42	50	47	48
塩基飽和度 (%)	94	93	108	93
可給態リン酸 (mg/100g)	97	66	110	109

第5表 樹園地の巡毎平均値

項目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
作土深 (cm)	22	15	14	11
pH(H <sub>2</sub> O) (1:5)	5.7	5.8	5.8	5.7
pH(KCl) (1:2.5)	4.7	4.9	4.8	4.7
全炭素 (%)	2.42	2.45	2.93	3.26
全窒素 (%)	0.209	0.245	0.297	0.312
陽イオン交換容量 (meq)	16.8	18.9	18.9	23.9
交換性石灰 (mg/100g)	211	293	268	258
” 苦土 (mg/100g)	44	51	50	55
” 加里 (mg/100g)	52	58	46	51
塩基飽和度 (%)	67	77	74	56
可給態リン酸 (mg/100g)	116	185	168	155

## 2 各地目での作付け体系, 作物別の作土の土壤理化学性の実態と変化

### 1) 水田

水田の作付け体系, 作物別の巡毎土壤理化学性は第6表に示した。

第6表 水田の作付け体系, 作物別の巡毎土壤理化学性

作付け体系, 作物	項目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
		平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)
水稲単作	作土深 (cm)	11(2)	12(3)	15(5)	14(3)
	pH水浸出 (1:5)	5.9(0.5)	5.8(0.5)	6.1(0.6)	5.8(0.6)
	pHKCl浸出 (1:2.5)	4.7(0.5)	4.9(0.6)	5.0(0.7)	4.9(0.7)
	全炭素 (%)	2.24(0.64)	2.12(0.58)	2.09(0.48)	2.12(0.60)
	全窒素 (%)	0.209(0.071)	0.217(0.066)	0.206(0.074)	0.208(0.064)
	陽イオン交換容量(meq)	12.5(2.8)	12.3(2.8)	12.5(2.9)	13.9(3.1)
	交換性石灰 (mg/100g)	159(56)	167(57)	194(58)	176(58)
	” 苦土 (mg/100g)	30(15)	30(14)	34(17)	32(17)
	” 加里 (mg/100g)	15(9)	19(8)	21(12)	20(9)
	塩基飽和度 (%)	60(15)	64(17)	73(17)	60(16)
	石灰苦土比	4.3(1.7)	4.5(1.49)	4.6(1.5)	4.5(1.4)
	苦土加里比	6.0(4.3)	4.2(2.5)	4.9(3.7)	4.1(2.3)
	可給態リン酸 (mg/100g)	28(20)	32(24)	33(19)	27(16)
	可給態ケイ酸 (mg/100g)	27(15)	21(13)	17(17)	35(27)
	遊離酸化鉄 (%)	0.92(0.45)	0.89(0.44)	0.59(0.31)	0.91(0.36)

水稲 - 野菜	作土深 (cm)	11(2)	19(8)	18(4)	19(4)
	pH水浸出 (1:5)	6.2(0.6)	6.5(0.5)	6.3(0.5)	6.2(0.6)
	pH <sub>KCl</sub> 浸出 (1:2.5)	5.3(0.6)	6.0(0.7)	5.6(0.5)	5.6(0.6)
	全炭素 (%)	1.50(0.32)	1.58(0.44)	1.64(0.45)	1.77(0.48)
	全窒素 (%)	0.155(0.033)	0.159(0.045)	0.174(0.037)	0.183(0.047)
	陽イオン交換容量(meq)	9.3(1.8)	9.9(2.5)	10.5(2.1)	12.0(2.7)
	交換性石灰 (mg/100g)	154(64)	174(53)	229(1169)	207(64)
	〃 苦土 (mg/100g)	24(7)	26(9)	28(10)	31(13)
	〃 加里 (mg/100g)	13(9)	15(9)	22(16)	30(14)
	塩基飽和度 (%)	75(24)	80(40)	90(37)	79(13)
	石灰苦土比	4.8(1.9)	5.2(1.8)	6.5(2.8)	5.4(1.9)
	苦土加里比	5.3(2.6)	6.8(8.1)	4.9(5.5)	3.0(2.1)
	可給態リン酸 (mg/100g)	45(32)	53(23)	74(469)	80(41)
	可給態ケイ酸 (mg/100g)	24(13)	16(8)	21(8)	44(16)
	遊離酸化鉄 (%)	1.03(0.40)	0.78(0.25)	0.87(0.24)	0.87(0.25)
水稲 - 麦	作土深 (cm)	12(2)	13(2)	13(3)	18(3)
	pH水浸出 (1:5)	5.9(0.5)	6.3(0.5)	6.2(0.6)	6.1(0.5)
	pH <sub>KCl</sub> 浸出 (1:2.5)	5.3(0.6)	5.5(0.5)	5.4(0.5)	5.2(0.5)
	全炭素 (%)	1.72(0.58)	1.80(0.40)	1.80(0.35)	2.10(0.69)
	全窒素 (%)	0.186(0.054)	0.197(0.048)	0.184(0.036)	0.192(0.059)
	陽イオン交換容量(meq)	8.5(2.0)	9.6(1.6)	8.8(1.6)	12.5(4.0)
	交換性石灰 (mg/100g)	168(47)	171(47)	169(81)	185(64)
	〃 苦土 (mg/100g)	40(60)	24(10)	20(11)	24(16)
	〃 加里 (mg/100g)	19(7)	16(3)	15(6)	19(8)
	塩基飽和度 (%)	98(22)	79(12)	84(32)	65(11)
	石灰苦土比	5.8(2.9)	5.8(2.4)	7.0(4.5)	6.4(2.1)
	苦土加里比	5.7(8.9)	3.7(1.3)	3.6(2.5)	3.1(1.4)
	可給態リン酸 (mg/100g)	54(57)	44(36)	79(59)	44(25)
	可給態ケイ酸 (mg/100g)	32(24)	43(32)	38(46)	41(25)
	遊離酸化鉄 (%)	0.56(0.13)	0.64(0.39)	0.71(0.2)	0.56(0.19)
レンコン	作土深 (cm)	11(2)	18(2)	15(5)	14(1)
	pH水浸出 (1:5)	6.0(0.8)	6.7(0.5)	7.3(0.7)	7.0(0.9)
	pH <sub>KCl</sub> 浸出 (1:2.5)	5.1(0.7)	6.4(0.6)	6.7(0.7)	6.5(1.0)
	全炭素 (%)	1.99(0.72)	2.08(0.32)	2.00(0.17)	2.64(0.53)
	全窒素 (%)	0.176(0.084)	0.220(0.039)	0.208(0.013)	0.284(0.037)
	陽イオン交換容量(meq)	12.3(6.3)	13.3(4.8)	12.7(2.9)	16.7(3.4)
	交換性石灰 (mg/100g)	181(121)	377(134)	301(174)	337(124)
	〃 苦土 (mg/100g)	39(15)	48(19)	39(19)	54(12)
	〃 加里 (mg/100g)	18(11)	37(25)	23(14)	42(22)
	塩基飽和度 (%)	69(13)	128(36)	100(40)	95(20)
	石灰苦土比	3.1(1.9)	6.4(3.9)	6.0(2.0)	4.8(2.4)
	苦土加里比	5.9(2.3)	3.8(2.0)	4.2(1.3)	3.7(2.0)
	可給態リン酸 (mg/100g)	20(11)	47(13)	69(24)	62(13)
	可給態ケイ酸 (mg/100g)	6(-)	27(10)	5(1)	28(6)
	遊離酸化鉄 (%)	1.18(-)	1.14(0.44)	0.48(0.23)	1.05(0.45)

#### (1) 水稲単作

1巡目に比べて4巡目で交換性石灰, 交換性加里, 可給態ケイ酸は増加しており, そのうち交換性石灰, 交換性加里は1巡目から3巡目までそれぞれ159mgから194mgへ, 15mgから21mgへと増加し, その後交換性石灰は176mgへとやや減少し, 交換性加里は変化がなかった。可給態ケイ酸は1巡目から3巡目まで減少し4巡目で増加した。

一方, 全炭素はやや減少し, 苦土加里比は小さくなった。全炭素は1巡目から3巡目まで2.24%から2.09%と減少し, その後大差がなかった。

作土深は3巡目でやや深くなりその後横這いで推移した。

#### (2) 水稲 - 野菜

1巡目に比べて4巡目で全炭素, 全窒素, 陽イオン交換容量は増加しており, 全炭素は1.50%から1.77%へ増加した。そのほか交換性塩基は増加し, そのうち交換性石灰は1巡目から3巡目まで154mgから229mgへ増加し, 4巡目でやや減少し207mgであった。交換性

苦土、加里はそれぞれ1巡目から4巡目にかけて24mgから31mgへ、13から30mgへと増加した。交換性石灰、加里は水稲単作に比べて増加程度、含量が多かった。また交換性石灰の増加に伴いpH(KCl)は高くなった。さらに可給態リン酸、可給態ケイ酸も増加しており、可給態リン酸は1巡目から4巡目にかけて45mgから80mgへ増加した。可給態ケイ酸は1巡目から2巡目にかけて減少し、3巡目以降増加した。可給態リン酸は交換性石灰、加里同様水稲単作に比べて増加程度、含量が多かった。

一方、苦土加里比は小さくなり、遊離酸化鉄は1巡目1.03%から2巡目に0.78%と減少し、その後若干増加したが4巡目で0.87%であった

作土深は深くなり、1巡目から2巡目にかけて11cmから18cmへと深くなり、その後大きな変化がみられなかった。

### (3) 水稲 - 麦

1巡目に比べて4巡目で全炭素、陽イオン交換容量は増加しており、全炭素は1巡目から3巡目まで大差がなく3巡目から4巡目にかけて1.80%から2.10%と増加した。そのほか交換性石灰、可給態ケイ酸も増加していた。全炭素はじめこれらの4巡目の含量は水稲単作と大差がなかった。

一方、交換性苦土は減少し、塩基飽和度は低くなり、苦土加里比は小さくなった。

作土深は4巡目で深くなった。

### (4) レンコン

水稲からレンコンへの転換に伴い(1巡目から2巡目)、全窒素、交換性石灰、加里、可給態リン酸が増加し、pH(H<sub>2</sub>O)、pH(KCl)、塩基飽和度が高くなった。また石灰苦土比が大きくなり、苦土加里比が小さくなった。

レンコンの連作(2巡目に比べて4巡目)で全炭素、全窒素、陽イオン交換容量は増加しており、全炭素は2巡目2.08%から4巡目には2.64%に増加した。また、可給態リン酸は若干増加した。

作土深はやや深くなった。

## 2) 普通畑

普通畑の作付け体系別の巡毎土壌理化学性は第7表に示した。

第7表 普通畑の作付け体系別の巡毎土壌理化学性

作付け体系	項目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
		平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)
野菜 - 雑穀等	作土深(cm)	17(8)	18(4)	17(5)	16(6)
	pH水浸出(1:5)	5.7(0.8)	6.0(0.8)	6.1(0.9)	6.0(0.9)
	pHKCl浸出(1:2.5)	4.8(1.0)	5.0(0.9)	5.1(1.0)	4.9(0.9)
	全炭素(%)	2.60(1.02)	2.33(0.56)	2.25(0.69)	2.80(0.86)
	全窒素(%)	0.223(0.082)	0.243(0.054)	0.233(0.052)	0.260(0.066)
	陽イオン交換容量(meq)	16.6(4.5)	17.2(4.0)	16.9(3.9)	18.6(4.5)
	交換性石灰(mg/100g)	249(179)	210(122)	242(135)	260(227)
	〃 苦土(mg/100g)	33(29)	29(27)	39(24)	36(32)
	〃 加里(mg/100g)	52(32)	71(34)	71(41)	69(47)
	石灰苦土比	6.5(3.3)	7.7(5.4)	8.0(12.9)	6.5(3.5)
	苦土加里比	1.7(1.7)	0.9(0.5)	1.4(1.0)	1.4(1.2)
	可給態リン酸(mg/100g)	94(75)	46(45)	126(95)	108(89)
	サツマイモ - ダイコン	作土深(cm)	20(7)	21(7)	18(4)
pH水浸出(1:5)		6.0(0.8)	6.9(0.8)	7.5(0.7)	7.5(0.5)
pHKCl浸出(1:2.5)		5.1(0.9)	6.1(1.1)	6.6(0.9)	7.1(0.7)
全炭素(%)		0.22(0.04)	0.24(0.06)	0.17(0.05)	0.24(0.05)
全窒素(%)		0.028(0.006)	0.025(0.005)	0.019(0.008)	0.023(0.003)
陽イオン交換容量(meq)		2.7(0.3)	2.6(0.3)	2.7(0.4)	3.2(0.4)
交換性石灰(mg/100g)		67(26)	97(58)	125(102)	109(54)
〃 苦土(mg/100g)		13(4)	12(4)	12(4)	16(6)
〃 加里(mg/100g)		17(3)	18(2)	19(4)	15(2)
塩基飽和度(%)		121(31)	165(93)	204(169)	149(57)
石灰苦土比		3.9(2.2)	6.3(5.0)	7.1(3.9)	4.7(1.3)
苦土加里比		5.1(4.4)	6.0(5.0)	3.3(1.5)	9.5(6.6)
可給態リン酸(mg/100g)		35(11)	52(22)	48(27)	61(12)
ニンジン - シロウリ等	作土深(cm)	25(3)	22(10)	22(4)	26(2)
	pH水浸出(1:5)	6.5(0.4)	6.4(0.6)	6.2(0.7)	6.4(0.4)
	pHKCl浸出(1:2.5)	6.1(0.6)	5.6(0.9)	5.3(0.7)	5.9(0.4)
	全炭素(%)	0.97(0.22)	0.84(0.33)	0.80(0.37)	1.00(0.39)
	全窒素(%)	0.106(0.019)	0.113(0.052)	0.104(0.050)	0.108(0.035)
	陽イオン交換容量(meq)	7.3(1.1)	9.3(1.9)	8.1(2.3)	9.4(2.1)

	交換性石灰(mg/100g)	240(67)	149(26)	150(58)	182(43)
	” 苦土(mg/100g)	32(9)	24(8)	41(19)	29(11)
	” 加里(mg/100g)	44(21)	30(7)	21(6)	49(18)
	塩基飽和度(%)	152(36)	78(17)	87(21)	101(18)
	石灰苦土比	5.5(1.1)	4.8(1.5)	4.3(1.1)	4.0(1.4)
	苦土加里比	1.9(0.7)	1.9(0.6)	3.0(0.9)	2.1(1.8)
	可給態リン酸(mg/100g)	225(71)	171(95)	158(107)	188(110)
レタス - スイートコーン等	作土深(cm)	18(8)	17(9)	17(5)	17(3)
	pH水浸出(1:5)	6.8(0.7)	5.8(0.4)	6.1(0.5)	5.7(2.0)
	pHKCl浸出(1:2.5)	5.9(0.6)	5.1(0.4)	5.0(0.8)	5.1(2.2)
	全炭素(%)	1.66(0.47)	1.56(0.14)	1.48(0.56)	1.68(0.45)
	全窒素(%)	0.187(0.057)	0.160(0.020)	0.124(0.017)	0.163(0.035)
	陽イオン交換容量(meq)	12.1(3.3)	8.9(1.2)	9.5(1.3)	6.1(1.0)
	交換性石灰(mg/100g)	235(74)	183(60)	165(104)	136(91)
	” 苦土(mg/100g)	59(28)	33(8)	40(23)	27(13)
	” 加里(mg/100g)	79(12)	73(44)	46(5)	31(36)
	塩基飽和度(%)	107(9)	110(17)	90(36)	110(43)
	石灰苦土比	3.0(0.7)	4.0(1.1)	2.9(0.5)	3.5(1.0)
	苦土加里比	1.8(0.9)	1.6(1.3)	2.1(1.5)	5.3(4.5)
	可給態リン酸(mg/100g)	108(20)	88(75)	143(34)	151(25)

### (1)野菜 - 雑穀等

1巡目に比べて4巡目で全炭素, 全窒素, 陽イオン交換容量, 交換性加里, 可給態リン酸は増加していた。全炭素は1巡目から3巡目まで2.60%から2.25%まで減少し, 4巡目で2.80%へ増加した。

### (2)サツマイモ - ダイコン

1巡目に比べて4巡目で交換性石灰は増加し, 塩基飽和度は高くなり, pH(H<sub>2</sub>O), pH(KCl)も高くなっていった。交換性石灰は1巡目から3巡目まで67mgから125mgへ増加し, 4巡目では109mgになった。pH(H<sub>2</sub>O)は1巡目から3巡目まで6.0から7.5へ上昇し, 4巡目では3巡目と大差なかった。pH(KCl)は1巡目から4巡目にかけて6.0から7.5へ上昇した。そのほか石灰苦土比, 苦土加里比は大きくなり, 可給態リン酸も増加した。

### (3)ニンジン - シロウリ等

1巡目に比べて4巡目で交換性石灰, 可給態リン酸は減少し, 塩基飽和度は低く, 石灰苦土比は小さくなっていった。交換性石灰は1巡目から2巡目にかけて240mgから149mgと減少し, 3巡目では2巡目と同程度で4巡目では増加したものの182mgであった。可給態リン酸は1巡目から3巡目にかけて225mgから158mgへ減少し, 4巡目で188mgであった。

### (4)レタス - スイートコーン等 1巡目に比べて4巡目で可給態リン酸は増加し, 苦土加里比は大きくなっていった。

一方, 交換性塩基は減少し, pH(H<sub>2</sub>O), pH(KCl)は低くなった。

### 3) 樹園地

樹園地の作物別の巡毎土壌理化学性は第8表に示した。

第8表 樹園地の作物別の巡毎土壌理化学性

作物	項目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目
		平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)
ミカン	作土深(cm)	24(6)	17(7)	17(6)	13(8)
	pH水浸出(1:5)	6.0(0.7)	6.2(0.8)	5.8(1.1)	5.9(1.0)
	pHKCl浸出(1:2.5)	4.7(0.9)	5.2(1.0)	4.6(1.0)	4.7(1.0)
	全炭素(%)	2.20(1.17)	2.33(1.00)	2.66(2.23)	3.01(1.49)
	全窒素(%)	0.194(0.095)	0.242(0.105)	0.274(0.232)	0.288(0.134)
	陽イオン交換容量(meq)	19.2(6.1)	23.3(7.3)	20.9(9.8)	25.1(7.5)
	交換性石灰(mg/100g)	275(139)	365(160)	293(175)	308(138)
	” 苦土(mg/100g)	67(31)	79(36)	60(38)	64(43)
	” 加里(mg/100g)	55(33)	60(30)	38(22)	60(39)
	塩基飽和度(%)	75(28)	82(39)	73(33)	62(24)
	石灰苦土比	3.3(1.3)	3.6(1.3)	4.8(4.2)	4.1(1.7)
	苦土加里比	4.9(9.4)	4.7(6.3)	5.1(5.0)	2.7(1.5)
	可給態リン酸(mg/100g)	130(94)	222(124)	176(150)	125(76)



ハッサク	作土深(cm)	19(8)	12(4)	11(2)	7(3)
	pH水浸出(1:5)	6.1(0.9)	6.1(1.0)	6.2(0.7)	6.4(1.0)
	pHKCl浸出(1:2.5)	5.4(1.1)	5.4(1.1)	5.4(0.9)	5.6(1.1)
	全炭素(%)	2.00(0.84)	2.35(1.34)	3.50(2.02)	3.64(1.59)
	全窒素(%)	0.217(0.104)	0.252(0.123)	0.365(0.188)	0.362(0.148)
	陽イオン交換容量(meq)	12.2(3.3)	14.0(4.7)	16.7(4.1)	18.7(3.7)
	交換性石灰(mg/100g)	210(110)	266(154)	330(156)	270(109)
	” 苦土(mg/100g)	31(17)	39(25)	44(26)	54(26)
	” 加里(mg/100g)	58(30)	67(38)	54(21)	53(28)
	塩基飽和度(%)	83(27)	87(27)	90(34)	71(23)
	石灰苦土比	6.0(3.9)	5.4(1.7)	6.1(2.2)	3.7(1.0)
	苦土加里比	1.4(1.0)	1.5(0.8)	2.0(1.4)	2.9(2.0)
	可給態リン酸(mg/100g)	174(114)	229(141)	205(118)	316(232)
カキ	作土深(cm)	19(8)	12(3)	11(3)	10(7)
	pH水浸出(1:5)	6.3(0.8)	6.1(0.7)	6.2(0.7)	6.0(1.1)
	pHKCl浸出(1:2.5)	5.4(0.9)	5.4(0.9)	5.0(0.8)	4.9(1.2)
	全炭素(%)	1.82(0.60)	2.05(0.39)	2.01(0.49)	2.12(0.94)
	全窒素(%)	0.179(0.070)	0.216(0.039)	0.200(0.057)	0.210(0.098)
	陽イオン交換容量(meq)	14.2(2.1)	15.5(1.7)	13.5(3.4)	17.8(3.6)
	交換性石灰(mg/100g)	238(74)	347(147)	254(86)	209(136)
	” 苦土(mg/100g)	32(14)	39(13)	49(51)	35(14)
	” 加里(mg/100g)	59(27)	57(18)	57(12)	52(19)
	塩基飽和度(%)	80(18)	99(32)	98(28)	56(21)
	石灰苦土比	6.1(3.2)	6.5(2.4)	5.8(3.0)	4.3(1.7)
	苦土加里比	1.4(0.7)	1.8(0.9)	1.9(1.6)	1.8(1.0)
	可給態リン酸(mg/100g)	101(112)	182(110)	134(87)	104(105)
茶	作土深(cm)	19(2)	17(11)	11(3)	15(13)
	pH水浸出(1:5)	4.1(0.4)	3.2(0.2)	5.2(0.5)	4.5(0.8)
	pHKCl浸出(1:2.5)	3.4(0.1)	2.9(0.2)	4.3(0.6)	3.9(1.0)
	全炭素(%)	6.24(2.40)	4.38(1.82)	5.94(1.98)	6.25(2.40)
	全窒素(%)	0.380(0.113)	0.364(0.127)	0.558(0.204)	0.624(0.302)
	陽イオン交換容量(meq)	26.5(4.7)	19.7(4.0)	32.7(8.6)	42.4(10.3)
	交換性石灰(mg/100g)	53(41)	34(15)	265(150)	237(177)
	” 苦土(mg/100g)	40(35)	21(12)	87(48)	107(74)
	” 加里(mg/100g)	59(49)	55(19)	78(32)	64(53)
	塩基飽和度(%)	19(12)	19(10)	45(15)	36(19)
	石灰苦土比	1.0(0.6)	1.3(0.5)	2.2(0.4)	2.0(1.3)
	苦土加里比	2.0(0.9)	1.0(0.5)	2.6(0.6)	6.7(7.4)
	可給態リン酸(mg/100g)	80(28)	30(7)	177(90)	197(106)
筍	作土深(cm)	28(7)	19(8)	19(4)	4(3)
	pH水浸出(1:5)	4.2(0.8)	4.5(1.5)	4.4(0.6)	4.0(0.4)
	pHKCl浸出(1:2.5)	3.5(0.5)	4.1(1.4)	3.6(0.3)	3.4(0.3)
	全炭素(%)	2.39(0.62)	2.67(0.64)	2.58(0.49)	3.82(1.24)
	全窒素(%)	0.222(0.063)	0.231(0.054)	0.252(0.069)	0.293(0.074)
	陽イオン交換容量(meq)	14.3(3.0)	18.7(4.3)	18.0(2.9)	21.9(2.0)
	交換性石灰(mg/100g)	74(146)	239(515)	52(79)	40(67)
	” 苦土(mg/100g)	4(2)	10(4)	7(4)	5(3)
	” 加里(mg/100g)	18(8)	30(10)	19(4)	13(8)
	塩基飽和度(%)	23(37)	42(76)	15(16)	9(12)
	石灰苦土比	9.3(17.1)	10.4(21.5)	4.0(4.7)	4.0(4.8)
	苦土加里比	0.6(0.4)	0.8(0.3)	0.8(0.5)	1.1(0.7)
	可給態リン酸(mg/100g)	31(10)	44(35)	49(24)	25(13)
花木	作土深(cm)	24(7)	15(7)	16(4)	15(12)
	pH水浸出(1:5)	4.6(0.7)	5.4(0.6)	6.5(0.5)	6.0(0.9)

pHKCl浸出(1:2.5)	4.0(1.4)	4.4(1.0)	5.5(1.1)	5.0(1.1)
全炭素(%)	2.12(0.51)	1.95(0.68)	1.94(0.42)	2.48(1.19)
全窒素(%)	0.150(0.027)	0.202(0.083)	0.207(0.043)	0.224(0.095)
陽イオン交換容量(meq)	13.2(3.3)	13.2(1.7)	14.1(2.0)	20.7(5.6)
交換性石灰(mg/100g)	112(45)	175(161)	260(137)	265(200)
〃 苦土(mg/100g)	16(3)	28(19)	27(9)	35(20)
〃 加里(mg/100g)	41(19)	58(32)	35(14)	23(6)
塩基飽和度(%)	47(19)	68(55)	79(31)	52(26)
石灰苦土比	5.0(2.3)	4.2(1.5)	6.6(1.9)	5.1(1.0)
苦土加里比	1.1(0.5)	1.2(0.5)	2.0(0.8)	4.1(3.5)
可給態リン酸(mg/100g)	57(16)	179(151)	218(152)	165(203)

#### (1) ミカン

1巡目に比べて4巡目で全炭素、全窒素、陽イオン交換容量は増加していた。全炭素は1巡目から4巡目にかけて2.20%から3.01%へ増加し、そのほか交換性石灰は増加傾向で1巡目から2巡目にかけて275mgから365mgと急増し、3巡目293mgで4巡目で大差なく308mgであった。

一方、塩基飽和度は低くなり、苦土加里比は小さくなった。

#### (2) ハッサク

1巡目に比べて4巡目で全炭素、全窒素、陽イオン交換容量は増加しており、全炭素は1巡目から4巡目にかけて2.00%から3.64%へ増加した。そのほか交換性石灰、交換性苦土、可給態リン酸は増加し、苦土加里比は大きくなっていった。交換性石灰は1巡目から3巡目まで210mgから330mgへ増加し、4巡目で270mgであった。交換性苦土は1巡目から4巡目にかけて31mgから54mgへ増加した。可給態リン酸は1巡目から2巡目にかけて174mgから229mgと急増し、3巡目では205mgで4巡目でさらに増加し316mgとなり、標準偏差は232と大きくなった。

一方、石灰苦土比は小さくなった。

#### (3) カキ

1巡目に比べて4巡目で全炭素、全窒素、陽イオン交換容量は増加しており、全炭素は1巡目から2巡目にかけて1.82%から2.05%へ増加し、3巡目で2巡目と大差なく、4巡目で2.12%であった。

一方、交換性石灰は減少し塩基飽和度、pH(H<sub>2</sub>O)、pH(KCl)は低くなり、石灰苦土比は小さくなった。

#### (4) 茶

1巡目に比べて4巡目で全窒素、陽イオン交換容量、交換性石灰、交換性苦土、可給態リン酸は増加し、塩基飽和度、pH(H<sub>2</sub>O)、pH(KCl)は高く、石灰苦土比、苦土加里比は大きくなっていった。交換性石灰、苦土、可給態リン酸はそれぞれ1巡目で53mg、40mg、80mgから4巡目で237mg、107mg、197mgへと増加傾向であった。

#### (5) 筍

1巡目に比べて4巡目で全炭素、陽イオン交換容量、全窒素は増加していた。全炭素は1巡目から2巡目にかけて2.39%から2.67%へ増加し3巡目では変化がなく、4巡目で3.82%へ増加した。

一方、交換性石灰は減少し、塩基飽和度、石灰苦土比は低くなった。

#### (6) 花木

1巡目に比べて4巡目で全炭素、全窒素、陽イオン交換容量は増加しており、全炭素は1巡目から2巡目にかけて2.12%から1.95%と減少し、3巡目で1.94%と変化がなく4巡目で2.48%へ急増した。そのほか交換性石灰、苦土、可給態リン酸は増加し、pH(H<sub>2</sub>O)、pH(KCl)は高く、苦土加里比は大きくなっていった。交換性石灰は1巡目から4巡目まで112mgから265mgへ増加傾向であった。4巡目で標準偏差が200と大きくなった。交換性苦土は1巡目から4巡目にかけて16mgから35mgと増加傾向であった。可給態リン酸は1巡目から3巡目にかけて57mgから218mgへ増加し、4巡目では減少し165mgであった。4巡目の標準偏差は203と大きくなった。

一方、交換性加里は減少した。

## 考察

### 1 全炭素

全炭素は全国的に水田、普通畑、樹園地ともに減少傾向であり、その主な理由として水田、普通畑では有機物の施肥量の減少が、樹園地では有機物の無施用があげられている<sup>9)</sup>。本県についてみると水田では変化がなく、普通畑では4巡目で若干増加し、樹園地では顕著に増加した。

水田で変化がなかったことについては、水稲単作での若干の減少と他の作付体系、作物での増加が相殺したことによると考えられる。水稲単作での減少はアンケートより大部分の圃場で稲わらが還元されていることから、吉永ら<sup>10)</sup>があげているように稲わら還元量より土壌有機物の消費量が上回っていることが、水稲 - 野菜体系とレンコンの連作での増加は堆きゅう肥等の有機物の連用がされていないことから、稲わら、野菜残さや根等の還元によるものと考えられる。

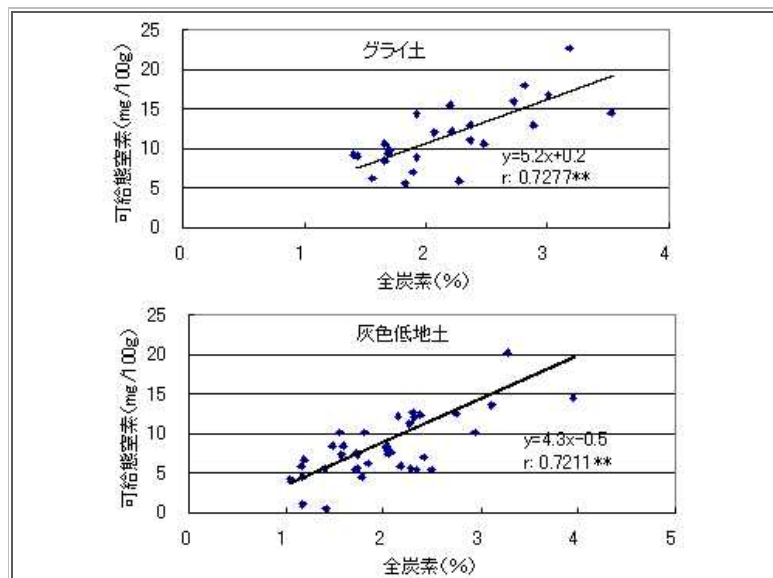
水稲単作では本県の土壌診断基準値2)(以下;基準値とする)を達成していたが、水稲 - 野菜体系では増加傾向であったものの基準値の下限をやや上回る程度で多くなかったことから、今後、定期的な有機物の施用による一層の地力向上が必要である。

地力窒素の指標である可給態窒素と全炭素の関係を見ると、第4図のようにグライ土と灰色低地土で有意な相関がみられた。このことから水田では全炭素の変化が地力に関係しており、全炭素含量を測定することで地力窒素を推定することが可能であることが示唆される。

普通畑では、定期的に堆肥等有機物の施用がされてきた野菜 - 雑穀等体系で増加したが、基準値を下回っている。また、その他作

付け体系においても基準値を下回っていることから、普通畑全体で適正な堆肥等有機物の施用が必要である。

樹園地では6作物中5作物とほとんどで増加しているが、ハッサクで稲わらや堆肥が施用される地点がみられた以外は、ほとんど有機物が施用されてないことから、樹木の葉等残さや雑草等により有機物が供給されたと考えられる。



第4図 全炭素と可給態窒素の関係(水田:4巡目)\*\*は1%のレベルで有意

## 2 陽イオン交換容量

陽イオン交換容量の変化について、吉永ら<sup>10)</sup>は水田、普通畑ではほとんど変化が認められなく、樹園地で増加し、その増加理由として全炭素の増加に伴う腐植物質の増加によると報告している。本県についてみると水田、普通畑で僅かに増加し、樹園地では顕著な増加がみられた。

水田では水稲 - 野菜体系とレンコンの連作で、普通畑では野菜 - 雑穀等体系で増加し、樹園地では全作物で増加した。

## 3 可給態リン酸

可給態リン酸は全国的に水田、普通畑、樹園地ともに増加しており、その主な理由として複合肥料またはリン酸質資材施用量増加があげられている<sup>9)</sup>。本県も同様に各地目において増加がみられた。

水田では水稲 - 野菜体系での増加とレンコン田で水稲からレンコンへの転換に伴い増加し、さらにレンコンの連作で増加したことが、普通畑では野菜 - 雑穀等、サツマイモ - ダイコンとレタス - スイートコーン等の体系での増加が、樹園地ではハッサク、茶および花木での増加が影響していることが考えられる。各体系、作物で増加した理由として前述したように複合肥料、リン酸質資材の施用量増加と吸収量を超えた施肥が連年繰り返されることが考えられる。なお、樹園地のハッサクと花木で標準偏差が大きくなったことから、圃場間の施肥量差が大きいことが伺われる。

樹園地、普通畑、水田の順に多かったのは、樹園地では耕耘がされないことで表層への集積が著しいこと、普通畑では水田に比べて複合肥料、リン酸質資材の施用量が多いことが考えられる。

今後、1水稲 - 野菜体系では、水田の基準値15mgを満ち普通畑の上限100mgに近づきつつあることと水田のその他作付け体系で基準値を越えていること、2普通畑では4体系中3体系で100mg以上となっていること、3樹園地では6作物中5作物で100mg以上と多かったことなどからリン酸の減肥が必要である。

## 4 交換性塩基

交換性塩基は全国的に水田、普通畑、樹園地において交換性苦土と交換性加里が増加しており、その主な理由として前者については石灰質資材の施用量の増加、後者については複合肥料施用量増加があげられている<sup>9)</sup>。本県についてみると水田では交換性石灰と交換性加里の増加がみられ、普通畑では体系により増減がみられたが、全体では大差がみられなく、樹園地では交換性石灰、苦土の増加がみられた。

水田についてみると、交換性石灰の増加は水稲単作、水稲 - 野菜、水稲 - 麦体系での増加とレンコン田で水稲からレンコン栽培への転換に伴う増加が影響していることが考えられる。水稲単作での交換性石灰の増加については中沢ら<sup>7)</sup>があげているようにケイ酸資材など土づくり資材の施用に伴うことが、水稲 - 野菜、水稲 - 麦体系ではケイ酸資材以外に野菜栽培に施用される苦土炭酸石灰など石灰資材が連年施用されることが、レンコン栽培では腐敗病の予防のため石灰資材が連年施用されることが考えられる。交換性加里は水稲単作、水稲 - 野菜体系、レンコン田でレンコン栽培への転換に伴う増加が影響していることが考えられ、それら体系での交換性加里の増加は複合肥料など施用量の増加や吸収量を超えた施肥が連年繰り返されることが考えられる。

水稲 - 野菜体系では交換性石灰は基準値の下限をやや上回る程度で多くなかったが、交換性加里は基準値の上限を超えており、苦土加里比が小さくなっており、塩基のバランスを考慮した施肥が必要である。また、水稲単作、水稲 - 麦体系では基準値の下限を下回る傾向であり、塩基成分の補給が必要である。

普通畑についてみると、サツマイモ - ダイコン体系での交換性石灰の増加は、石灰資材の施用の他に土壤理化学性の改良を目的として定期的に投入される手入れ砂に混入した貝殻由来の石灰成分の溶出によるものと推察される。交換性石灰の増加によりpH(H<sub>2</sub>O)、pH(KCl)が顕著に上昇しており、普通畑全体のpHを押し上げた。ニンジン - シロウリ等体系での交換性石灰の減少は1巡目から2巡目にかけて一部の地点で夏作がシロウリから水稲やソルゴ - など肥料、石灰質資材の施用量の少ない作物に変わったことが、またレタス - スイートコーン等体系で交換性塩基の減少した理由は石灰質資材の施用量の減少と降雨による溶脱が考えられる。

今後、サツマイモ - ダイコン体系では交換性石灰の増加により、pH(H<sub>2</sub>O)が7を越えアルカリ性になっていたことから、亜鉛など微量元素の欠乏が懸念される。野菜 - 雑穀等体系では塩基バランスに留意した施肥が必要である。

樹園地についてみると、交換性石灰の増加は茶、ハッサク、花木およびミカンでの、交換性苦土の増加は茶、ハッサクおよび花木での増加が影響していると考えられる。各作物で増加した理由として前述したように石灰質資材の施用量の増加や連年施用が考えられる。なお、花木で可給態リン酸と同様標準偏差が大きくなったことから、圃場間の施肥量差が大きいことが示唆される。

今後、1カキで苦土加里比が基準値の下限より低く推移し、拮抗作用による苦土欠乏が生じやすくなっていることが考えられること、2茶では4巡目では交換性石灰、苦土、加里は基準値上限を越えていたことなどから、樹園地においても水田、普通畑同様塩基バランスを考慮した施肥や塩基類の減肥が必要である。

## 5 遊離酸化鉄

水田の遊離酸化鉄については、含鉄資材の施用により増加傾向であるが、多くの地点で0.5%以下の低含量地点がある<sup>7)</sup>こと、グライ土で減少傾向であるが黄色土、黒泥土で増加傾向であること<sup>4)</sup>など改善されつつある事例や土壌により差がみられる事例が報告されている。本県についてみると水田全体で大差がみられなかったが、水稲 - 野菜体系で減少がみられた。減少の理由として作土の還元化に伴い下層へ溶脱した以外に含鉄資材の施用がされていないことも一因と思われる。

水稲が栽培される体系全てで基準値を下回っていることから遊離酸化鉄の補給が必要であり、本県の秋落田(上板町、宍喰町)における試験で含鉄資材の施用による増収が認められている<sup>3)</sup>。

## 6 作土深

作土深は全国的に水田、普通畑、樹園地ともに浅くなっており、水田、普通畑では歩行型トラクタでのロータリー耕や樹園地では無耕うんがその主な理由としてあげられている<sup>9)</sup>。本県についてみると水田で1巡目から2巡目にかけて深くなり、その後横這いで推移した。普通畑では変化がなく、樹園地で浅くなった。

水田では水稲 - 野菜体系が最も顕著に深くなり、その他作付け体系でもやや深くなっており、その理由としてトラクタの大型化が考えられる。また、水稲 - 野菜体系で顕著であったのは水稲後作に根菜類(ニンジン)が栽培される地点が含まれていることから、農業者の深耕への取り組みによることが推察される。

水田では水稲単作で、普通畑では野菜 - 雑穀等、レタス - スイートコーン等の体系で基準値下限を下回っており、今後深耕等による作土深の確保が必要である。

以上のとおり本県農耕地土壌の作土における土壌理化学性の変化について述べてきたが、今後作土だけでなく次層以下をも含めた理化学性の解析、その他環境負荷に関係する項目など様々な角度から土壌の実態と変化をみていく必要がある。

本調査は農林水産省土壌保全対策事業の土壌環境基礎調査事業で1979～98年度に実施したものであり、調査の遂行にあたり、多大なご協力をいただいた農家と関係機関および現場農芸化学科の歴代担当者に、また本稿を取りまとめに当たり、御校閲を賜り、貴重なご意見をいただいた徳島県営農振興課 川口公男土壌肥料専門技術員に厚く感謝の意を表す。

## 摘要

1979年から1998年の20年間実施した定点調査結果から、本県農耕地の地目別および各地目における作付体系、作物別の土壌の実態と変化を明らかにした。

- 1 全炭素は普通畑、樹園地で増加がみられた。普通畑では野菜 - 雑穀等体系のみで増加した。樹園地では6作物中茶を除く5作物で増加がみられた。水田全体では大差がみられなかったが、水稲 - 野菜体系とレンコンの連作で増加し、水稲単作でやや減少した。陽イオン交換容量は樹園地で顕著に大きくなった。
- 2 可給態リン酸は各地目とも増加がみられた。水田では水稲 - 野菜体系での増加とレンコン田で水稲からレンコンへの転換に伴い増加し、さらにレンコンの連作によっても増加した。普通畑では野菜 - 雑穀等、サツマイモ - ダイコンおよびレタス - スイートコーン等の体系で増加し、4体系中3体系で100mg以上となっており、ニンジン - シロウリ等体系で最も集積が著しかった。樹園地ではハッサク、茶および花木で増加し、6作物中5作物で100mg以上と多く、ハッサクで最も集積が著しかった。
- 3 交換性塩基は、水田全体では交換性石灰、加里の増加がみられ、水稲 - 野菜体系と水稲単作で増加していた。樹園地では交換性石灰、苦土の増加がみられ、茶での増加が最も著しかった。普通畑全体では大差がみられなかったが、サツマイモ - ダイコン体系で交換性石灰の増加がみられ、pHが上昇した。一方ニンジン - シロウリ等体系で交換性石灰が、レタス - スイートコーン等体系で交換性石灰、苦土および加里が減少した。
- 4 全体的に苦土加里比が小さく、特に水田で小さくなる体系が多かった。
- 5 水田の遊離酸化鉄は水稲 - 野菜体系で減少した。変化がみられなかったが水稲 - 麦体系では少なく推移した。
- 6 作土深は水田で増加し、水稲 - 野菜体系で顕著に増加したが、水田全体では15cm程度であった。一方樹園地では減少した。

## 引用文献

- 1) 安西徹朗・渡辺春朗・日暮規夫・金子文宣(1992): 千葉県におけるこの10年間の農耕地土壌の実態と変化. 千葉農試研報, 33: 107 ~ 121.
- 2) 土壌及び作物栄養の診断基準. 徳島県(1997)
- 3) 葉柳清照・岡田俊美・黒田康文・梯 美仁・山本英記(1990): 徳島県における遊離酸化鉄欠乏水田の分布と含鉄資材の施用効果(第2報)含鉄資材の施用効果. 徳島農試研報, 27: 51 ~ 58.
- 4) 池田彰弘・山田良三・田中武夫・田島英男・瀧 勝俊・沖野英男(1988): 愛知県耕地土壌の地力変化の実態 地域及び土壌類型別の地力実態と経時変化. 愛知農総試研報, 20: 329 ~ 338.
- 5) 環境庁水質保全局水質管理課監修(1993): 硝酸性窒素による地下水汚染対策ハンドブック. 公害研究対策センター.
- 6) 峰岸恵夫・須永文雄・猿田正暁・今井善之輔・只木正之(1995): 群馬県農耕地土壌の地力実態の推移 土壌環境基礎調査(定点調査)15年間のまとめと解析. 群馬総農試研報, 1: 17 ~ 50.
- 7) 中沢征三朗・上本 哲・宮路勝正・谷本俊明・松浦謙吉(1989): 広島県水田土壌環境の実態と変遷. 広島農試研報, 52: 47 ~ 57
- 8) 農林水産省農蚕園芸局農産課編(1979): 土壌環境基礎調査における土壌、水質及び作物体分析法(附)現地調査法. 土壌保全調査事業全国協議会.

- 9) 吉池昭夫(1982):わが国耕地の地力の実態と変化. 農業および園芸, 57:110~116.
- 10) 吉永憲正(1988):土壌分析値からみた高知県の農耕地の地力の現状. 高知農林研報, 20:51~54.