

滋賀県における農耕地土壌の実態と変化 (第1報) 最近5年間の土壌理化学性の実態

武久 邦彦・柴原 藤善・小松 茂雄

Status and Changes of Cultivated Soil Properties in Shiga Prefecture I. Status of Physical and Chemical Properties of Soil in the Last Five Years

Kunihiko TAKEHISA, Fujiyoshi SHIBAHARA and Shigeo KOMATSU

キーワード: 滋賀県, 地域性, 土壌管理, 農耕地土壌, 理化学性

Key words: Shiga Prefecture, locality, soil management, cultivated soil, physical and chemical properties

1994～1997年度における滋賀県の農耕地の地力実態を調査した。

本県農耕地の約92%を占める水田では、作土深およびCECが、それぞれ調査地点の71%、85%で本県の改良目標値を下回り、耕深の確保や有機物の施用が重要であると考えられた。可給態リン酸含量および可給態ケイ酸含量の目標値の上限以上の地点割合は、それぞれ51%、57%であったが、可給態リン酸含量はグライ土で低い地点が多く、可給態ケイ酸含量は中粗粒質～礫質の乾田で少なかった。遊離酸化鉄含量は、湿田で多く、乾田では少なかった。グライ土の多い湖北地域では、可給態リン酸含量の低い地点割合が多く、リン酸質土づくり肥料の施用実態も反映した。このように、土壌理化学性には土壌タイプと土壌管理の相違による地域性が認められ、土壌診断に基づく土づくり対策が必要と考えられた。

畑および樹園地では、堆きゅう肥等の有機物の施用が多く、特に茶園では施肥量が多かった。その結果、黒ボク土以外では可給態リン酸含量の高い地点が多く、生産性の維持向上と環境への負荷軽減の観点から、産地別に土壌養分状態に基づいた対策が必要と考えられた。

1. 緒 言

土壌の生産力を阻害または制限している要因を的確に把握し、有機物、肥料あるいは資材の施用や深耕対策等を計画的かつ総合的に実施することは、農業生産力の増進と農業経営の安定化を図る上で、極めて重要である。一方、近年では土壌や水質に対する環境保全や資源の有効利用が重要視され、我が国の水田土壌にはリン酸がかなり蓄積されている^{8, 14, 16)}との指摘もあることから、土壌診断に基づく地域実態に即した土づくり対策が必要であると考えられる。そのためには土

壌の養分状態や肥培管理の実態を把握することが重要であり、それらの情報をデータベース化することによって、地域の土づくり対策が的確に進むと期待される。

土壌環境基礎調査・定点調査は、農林水産省の土壌保全対策事業として全国的規模で実施されており^{1, 5, 6, 17)}、本県でも主な土壌統群において地域の代表的な土壌管理のほ場を選定して行ってきた。これまで、定点ほ場を1979～1983年の5年間で調査して1巡目とし、同一の各ほ場を5年毎に再調査する方法で、2巡目(1984～1988年)、3巡目(1989～1993年)および4巡目(1994～1998年)の調査を行った。

調査地区を選定した。その中から当該地区の土地利用、
営農条件等を代表し、継続的に調査が可能な地点を5
箇所選定し、定点とした。

県内を4つのブロックにわけ、各年度1ブロックずつ調査し、4年間で県内を1巡した。すなわち、1994年度には湖東地域農業改良普及センターおよび中部地域農業改良普及センター西部支所の管内（Ⅰブロック）、1995年度には中部地域（西部支所の管内を除く）および甲賀地域農業改良普及センターの管内（Ⅱブロック）、

県内の主要な土壌統群について、土地利用、営農条件あるいは気象条件等の土壌に及ぼす要因を勘案して

ブロック名	地区名	市町村名	土 壤 群 (地点数)	地 目 (作物)	備 考				
I	甘南月三之 尼東西福大 竜竜王 牧王	呂谷木子堂寺堂中東西脇路野沖師寺脇田子宮宮	グライ土(5) 灰色低地土(1), グライ土(4) 褐色低地土(1), 灰色低地土(4) 灰色低地土(4) 褐色低地土(1), 灰色低地土(4) 褐色低地土(5) 灰色低地土(4), グライ土(1) グライ土(5) 灰色低地土(1), グライ土(4) 灰色低地土(5) 灰色低地土(4), グライ土(1)	水 田 " " " " " " " " "	変更地点(4) 変更地点(1)				
		小中市市鑄善北上柑頓下朝	八日永蒲蒲甲水甲甲土信	多湿黒ボク土(5) 灰色低地土(5) 灰色低地土(4) 灰色低地土(5) 灰色低地土(5) 灰色低地土(5) 灰色低地土(5) 灰色低地土(1), グライ土(4) 褐色低地土(1), グライ土(4) 黄色土(3), 褐色低地土(1), 灰色低地土(1) 褐色森林土(2), 黄色土(3)	水 田 " " " " " " " " " 樹園地 (茶) " (")	変更地点(1) 変更地点(4) 変更地点(5) 変更地点(5) 変更地点(4) 変更地点(2)			
		II	安幸津河山 玉常北五桐 堂比南青太中深泰	治川西盤田条生良柳田清水寺	グライ土(3), 灰色低地土(2) グライ土(5) 灰色低地土(4), グライ土(1) グライ土(3), 灰色低地土(1) 灰色低地土(1) 褐色低地土(4) 褐色低地土(1) 灰色低地土(3), グライ土(2) 灰色台地土(5) 灰色低地土(5) 灰色低地土(4), グライ土(1) 灰色低地土(1), グライ土(4) グライ土(3), 灰色低地土(1) 褐色低地土(1), 灰色低地土(3), グライ土(1) 灰色低地土(4), グライ土(1) 黒ボク土(5)	水 田 " " " 樹園地 (モモ) 施設 (野菜) 露地畑 (") 水 田 " " " " " " 露地畑 (ダイコン)	モモ栽植まで水田 変更地点(5) 変更地点(5) 変更地点(4) 変更地点(1) 変更地点(4)		
				III	下東南北垣加加市世入春八	余高湖浅長長山近米伊湖	灰色低地土(4), グライ土(1) 灰色低地土(3), グライ土(2) グライ土(5) 灰色低地土(5) 灰色低地土(5) グライ土(4), 灰色低地土(1) グライ土(5) 灰色低地土(5) グライ土(4), 灰色低地土(1) 泥炭土(3), グライ土(2) 黒ボク土(4), 灰色低地土(1) 灰色低地土(2)	水 田 " " " " " " " " " " 樹園地 (柿) 露地畑 (野菜)	変更地点(5) 変更地点(4) 変更地点(5) 変更地点(5) 変更地点(5) 変更地点(5) 変更地点(1) 変更地点(2) 変更地点(2)

土壤類型区分の下線は重要定点（各地区1地点）の土壤群。表2参照。

滋賀県における農耕地土壌の実態と変化

1996年度には大津滋賀地域、湖南地域および高島地域農業改良普及センターの管内（Ⅲブロック）、1997年度には湖北地域農業改良普及センターの管内（Ⅳブロック）で調査を実施した。また、1998年度は分析データをチェックし、一部の地点の土壌を再分析した。

各調査地区は一般的な調査を行う一般定点と、特に精密な調査を実施するための重要定点1は場で構成される。調査地点の概要および位置を表1および2、図1にそれぞれ示す。

地目別にみると、本県農耕地の約92%を占める水田は205地点を調査した。調査地点の土壌群は、多湿黒ボク土5地点、灰色台地土5地点、褐色低地土9地点、灰色低地土108地点、グライ土75地点、泥炭土3地点であった。露地畑、施設では野菜の産地である北山田および泰山寺の2地区を主とした12地点、樹園地では茶の産地である頓宮および下朝宮、柿の産地である春照の3地区を主とした16地点を調査した。

表2 重要定点の土壌統

ブロック名	番号・地区名	市町村名	土 壌 統 群	土 壌 統	(土壌統番号)
Ⅰ	1. 甘 呂	彦 根 市	細粒強グライ土	田 川 統	(14A02)
	2. 南三ッ谷	彦 根 市	中粗粒灰色低地土、灰色系	加 茂 統	(13B07)
	3. 月 之 木	多 賀 町	礫質灰色低地土、灰色系	久 世 田 統	(13C10)
	4. 尼 子	甲 良 町	中粗粒灰色低地土、灰色系	清 武 統	(13B08)
	5. 東 円 堂	愛 知 川 町	礫質灰色低地土、灰色系	国 領 統	(13C12)
	6. 西 菩 提 寺	湖 東 町	細粒褐色低地土、斑紋あり	中 島 統	(12D08)
	7. 福 堂 中	能 登 川 町	細粒灰色低地土、灰色系	宝 田 統	(13A06)
	8. 大 牧 中	安 土 町	細粒強グライ土	東 浦 統	(14A04)
	9. 竜 王 東	近 江 八 幡 市	細粒グライ土	川 副 統	(14D17)
	10. 竜 王 西	竜 王 町	中粗粒灰色低地土、灰色系	清 武 統	(13B08)
	11. 竜 王 西	竜 王 町	細粒灰色低地土、灰色系	鴨 島 統	(13A05)
Ⅱ	12. 小 脇 路	八 日 市	表層腐植質多湿黒ボク土	金 屋 谷 統	(04D29)
	13. 中 小 脇 路	八 日 市	中粗粒灰色低地土、灰褐色系	安 来 統	(13E17)
	14. 市 子 野 沖	永 源 寺 町	細粒灰色低地土、灰色系	鴨 島 統	(13A05)
	15. 市 子 野 沖	蒲 生 町	細粒灰色低地土、灰色系	東 和 統	(13A01)
	16. 市 子 野 沖	蒲 生 町	細粒灰色低地土、灰色系	鴨 島 統	(13A05)
	17. 善 北 脇 路	甲 西 町	中粗粒灰色低地土、灰色系	清 武 統	(13B08)
	18. 上 田 子 宮	水 口 賀 町	細粒灰色低地土、灰褐色系	清 諸 橋 統	(13D13)
	19. 柑 頓 宮	甲 南 山 町	細粒グライ土	諸 浅 津 統	(14D19)
	20. 下 朝 宮	甲 南 山 町	細粒グライ土	浅 幡 野 統	(14D16)
	21. 下 朝 宮	信 楽 町	細粒黄色土	矢 野 田 統	(10A06)
	22. 下 朝 宮	信 楽 町	礫質褐色森林土	千 原 統	(06C23)
Ⅲ	23. 安 津 治 川	中 守 山 市	中粗粒強グライ土	滝 尾 統	(14B06)
	24. 幸 津 河 西	守 山 市	細粒グライ土	幡 野 統	(14D16)
	25. 玉 津 河 西	守 山 市	中粗粒灰色低地土、灰色系	清 武 統	(13B08)
	26. 常 山 盤 田	草 津 市	細粒グライ土	三 隅 下 統	(14D20)
	27. 北 山 盤 田	草 津 市	中粗粒褐色低地土、斑紋なし	飯 島 統	(12B04)
	28. 五 桐 条 生	草 津 市	中粗粒灰色低地土、灰色系	清 武 統	(13B08)
	29. 桐 堂 比 良	大 津 市	細粒灰色台地土	喜 久 田 統	(07A05)
	30. 南 堂 比 良	大 津 市	細粒灰色低地土、灰色系	藤 代 統	(13A04)
	31. 南 堂 比 良	大 志 賀 町	礫質灰色低地土、灰色系	国 領 統	(13C12)
	32. 青 太 柳 田	安 曇 川 町	中粗粒灰色低地土、灰色系	加 茂 統	(13B07)
	33. 太 中 溝 水	新 旭 島 町	中粗粒グライ土	上 兵 庫 統	(14E22)
Ⅳ	34. 深 清 水 寺	高 今 津 町	礫質褐色低地土、斑紋あり	井 尻 野 統	(12F17)
	35. 泰 山 寺	安 曇 川 町	礫質灰色低地土、灰色系	追 子 野 木 統	(13C11)
	36. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	表層腐植質黒ボク土	依 坂 統	(03D22)
	37. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	礫質灰色低地土、灰色系	追 子 野 木 統	(13C11)
	38. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	細粒灰色低地土、灰褐色系	諸 橋 統	(13D13)
	39. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	細粒強グライ土	田 川 統	(14A02)
	40. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	礫質灰色低地土、灰色系	久 世 田 統	(13C10)
	41. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	細粒灰色低地土、灰色系	鴨 島 統	(13A05)
	42. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	細粒グライ土	浅 津 統	(14D19)
	43. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	中粗粒強グライ土	滝 尾 統	(14B06)
	44. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	灰色低地土、下層黒ボク	野 市 統	(13G24)
	45. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	細粒強グライ土	田 川 統	(14A02)
	46. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	泥炭土	谷 中 統	(16 05)
	47. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	表層腐植質黒ボク土	谷 中 統	(03D32)
	48. 下 余 高 速 之	余 高 湖 浅 長 井 浜 市	灰色低地土、斑紋なし	真 宮 統	(13I36)



図1 重要定点位置図

注) 図中の地点番号については表2を参照。

2. 2 調査方法および分析法

土壌理化学性の測定は、「土壌環境基礎調査における土壌、水質及び作物体分析法」³⁾に従った(土壌実態調査)。一般定点では、作土深、仮比重、pH、EC(畑および樹園地)、全炭素、全窒素、CEC、置換性塩基および可給態リン酸含量(トルオーグ法)を測定した。重要定点では、一般定点の項目に加え、リン酸吸収係数、可給態ケイ酸含量(水田)および遊離酸化鉄含量(水田)を測定した。調査地点設定時には土壌断面調査を行い、土壌統を決定した。また、調査は場の耕作者に対して、土壌管理に関するアンケート調査を実施した(土壌管理実態調査)。

3. 結 果

3. 1 地目毎の土壌群別土壌理化学性

土壌理化学性を地目別、土壌群別(水田)に集計し、表3および4に示す。また、本県の土壌改良目標値は表5のとおりで、この値をもとに養分状態を評価した。

3. 1. 1 水田

多湿黒ボク土は、小脇の1地区であった。可給態リン酸含量は、リン酸吸収係数が高い土壌群²⁾に関わらず、最小の地点でも46mg/100gと高かった。

灰色台地土は、桐生の1地区であった。全炭素含量の平均値は本調査の土壌群の中では最も低かった。CECは中庸であり、塩基飽和度は良好で、重要定点の可給態ケイ酸含量も高かった。

褐色低地土は、菩提寺、中溝の重要定点を含む9地点であった。塩基飽和度はいずれの地点も良好で、重要定点の可給態ケイ酸含量も高かった。遊離酸化鉄含量については両重要定点で低めであり、養分の溶脱しやすい本土壌群²⁾の特徴を表していた。可給態リン酸含量については変動係数は大きいですが、平均値では高かった。

灰色低地土は、重要定点24地点を含む108地点で、CECの平均値は本調査の土壌群の中で最も低く、塩基飽和度は変動係数が大きかった。また、可給態リン酸含量については、変動係数は大きいですが平均値では高かった。

グライ土は、重要定点13地点を含む75地点で、多湿黒ボク土および泥炭土を除き、全炭素含量の平均値が最も高かった。褐色低地土および灰色低地土と比べて可給態リン酸含量の平均値は低く、遊離酸化鉄含量の平均値は高かった。

泥炭土は、入江の3地点であった。本土壌群の特徴としてpHが低く、全炭素含量およびCECが高い²⁾傾向にあった。可給態リン酸含量は平均値で10mg/100g、最大値でも15mg/100gと低かった。

滋賀県における農耕地土壌の実態と変化

表3 水田の土壌群別土壌理化学性

土壌群		作土深 (cm)	仮 比重	pH		T-C (%)	T-N (%)	C/N	CEC (me/ 100g)	ex-塩基(mg/100g)			塩基 飽和度 (%)	リン酸 吸収 係数	可給態 P ₂ O ₅ (mg/100g)	可給態 SiO ₂ (%)	遊離 Fe ₂ O ₃ (%)
				H ₂ O	1N KCl					CaO	MgO	K ₂ O					
(全土 壤群)	地点数	201	200	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	42	205	42	42
	平均	14.2	1.01	5.9	4.8	2.10	0.199	10.4	14.6	222	37	19	69.3	668	25.4	44.2	1.15
	標準偏差	1.8	0.16	0.5	0.5	0.87	0.071	0.9	5.1	92	29	8	16.6	242	18.0	39.3	0.66
	変動係数	12.5	15.7	8.5	11.2	41.6	35.7	9.0	34.7	41	77	40	23.9	36.2	70.7	88.8	57.3
	最大値	19.0	1.46	7.1	6.2	6.04	0.536	13.6	31.8	516	189	65	115.2	1261	85.8	177.4	3.20
	最小値	10.2	0.46	4.8	3.8	1.09	0.114	7.6	5.4	42	8	5	33.8	292	2.4	4.9	0.27
多湿黒 ボク土	地点数	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	1
	平均	15.7	0.74	5.3	4.5	5.34	0.406	13.1	25.7	322	24	19	51.2	1140	65.7	32.4	0.96
	標準偏差	1.2	0.05	0.2	0.2	0.36	0.029	0.4	1.5	73	6	3	11.9	—	18.3	—	—
	変動係数	7.6	7.2	4.3	5.6	6.7	7.1	3.1	5.9	23	25	16	23.3	—	27.9	—	—
	最大値	17.0	0.83	5.6	4.8	5.84	0.436	13.6	28.3	407	32	24	66.0	—	85.8	—	—
	最小値	14.0	0.70	5.0	4.1	4.95	0.363	12.6	24.4	222	15	16	35.3	—	46.3	—	—
灰色 台地土	地点数	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	1
	平均	13.2	1.07	6.2	4.8	1.37	0.135	10.1	17.4	285	84	19	84.8	842	9.6	82.8	1.10
	標準偏差	1.5	0.05	0.5	0.6	0.20	0.014	0.5	1.4	40	13	2	11.7	—	5.5	—	—
	変動係数	11.6	5.1	8.5	12.2	14.3	10.4	4.6	7.9	14	16	12	13.8	—	56.9	—	—
	最大値	15.8	1.16	6.9	5.6	1.70	0.158	10.7	19.0	349	98	23	103.8	—	18.9	—	—
	最小値	12.0	1.01	5.5	4.0	1.17	0.124	9.5	15.4	246	65	17	73.3	—	5.5	—	—
褐色 低地土	地点数	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	9	2	2
	平均	15.2	1.00	6.1	5.1	1.99	0.178	11.2	16.6	257	49	28	73.3	579	32.7	60.3	0.73
	標準偏差	1.6	0.12	0.2	0.3	0.40	0.038	1.4	3.8	43	49	9	7.6	153	17.4	—	—
	変動係数	10.2	12.2	3.6	5.9	20.0	21.4	12.2	23.0	17	100	32	10.4	26.5	53.2	—	—
	最大値	18.3	1.12	6.4	5.5	2.55	0.253	12.4	23.8	305	176	41	84.1	687	65.2	74.8	0.97
	最小値	13.8	0.81	5.9	4.5	1.32	0.141	8.5	9.1	167	12	16	61.6	470	2.4	45.7	0.49
灰色 低地土	地点数	106	106	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	24	108	24	24
	平均	14.4	1.08	5.9	4.9	1.86	0.179	10.3	12.3	198	27	17	70.2	566	30.1	45.2	0.95
	標準偏差	1.9	0.12	0.5	0.6	0.59	0.051	0.8	3.5	86	13	6	17.1	180	17.2	39.2	0.48
	変動係数	13.0	11.5	8.7	11.4	31.9	28.4	7.4	28.6	43	47	37	24.4	31.8	57.1	86.6	51.3
	最大値	19.0	1.46	7.1	6.2	4.14	0.359	12.2	23.0	448	70	42	115.2	1048	71.6	166.6	2.16
	最小値	10.2	0.78	4.8	3.8	1.09	0.114	8.9	5.4	42	8	5	33.8	292	4.0	4.9	0.27
グライ土	地点数	73	72	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	13	75	13	13
	平均	13.9	0.95	5.8	4.7	2.15	0.208	10.4	16.0	231	49	20	68.1	776	16.8	40.0	1.59
	標準偏差	1.6	0.14	0.5	0.5	0.50	0.045	0.8	4.7	86	36	9	16.3	225	12.7	45.0	0.83
	変動係数	11.7	14.8	8.0	10.8	23.4	21.5	8.2	29.5	37	75	42	23.9	29.0	75.4	112.6	52.5
	最大値	18.3	1.34	6.9	6.0	3.85	0.373	13.1	27.2	498	189	65	113.3	1083	59.3	177.4	3.20
	最小値	10.5	0.60	5.0	3.8	1.25	0.144	7.6	7.2	90	12	9	39.4	401	3.3	5.6	0.38
泥炭土	地点数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1
	平均	13.2	0.51	5.2	4.3	5.51	0.516	10.7	29.9	461	40	13	62.9	1261	9.8	16.6	1.67
	標準偏差	0.8	0.18	0.2	0.3	0.55	0.034	0.5	1.9	59	4	1	9.0	—	4.7	—	—
	変動係数	6.2	14.8	3.8	7.2	10.0	6.5	4.7	6.4	13	9	10	14.4	—	47.8	—	—
	最大値	14.2	0.60	5.4	4.6	6.04	0.536	11.3	31.8	516	43	14	73.0	—	15.3	—	—
	最小値	12.7	0.46	5.0	4.0	4.94	0.477	10.4	28.0	399	36	12	55.6	—	6.9	—	—

3. 1. 2 露地畑および施設畑

露地畑は、泰山寺の黒ボク土5地点、北山田の褐色低地土1地点、八日市の灰色低地土2地点の計8地点であった。黒ボク土を含むため、全炭素含量、CEC等は変動係数が大きくなったが、塩基飽和度の平均値は低く、最小値は25%であった。一方、可給態リン酸含量は、北山田で279mg/100gと高かったものの、他の地点では50mg/100gを超えることはなかった。

施設畑は、北山田の4地点であった。CECの平均値は9me/100gと低く、塩基飽和度の平均値は164%と高かった。そのためpHも高かった。また、可給態リン酸含量は、最小値でも233mg/100gと高かった。

表4 畑および樹園地の土壌理化学性

地目	土 壤 群	作 土 深 (cm)	仮 比 重	pH		EC (mS/cm)	T-C (%)	T-N (%)	C/N	CEC (me/100g)	塩基 (mg/100g)			塩基 飽和度 (%)	リン酸 吸収係数	可給態 P ₂ O ₅ (mg/100g)
				H ₂ O	1N KCl						CaO	MgO	K ₂ O			
普通畑	黒ボク土5地点	地点数	6	6	8	8	3	8	8	8	8	8	8	8	3	8
	褐色低地土1地点	平均	19.5	0.76	5.7	4.6	0.04	4.02	0.236	15.6	29.3	297	32	20	55.3	1239
	灰色低地土2地点	標準偏差	6.9	0.19	0.5	0.5	0.00	2.92	0.118	5.7	13.6	84	14	10	33.5	882
		変動係数	35.3	24.4	8.0	10.3	8.5	72.8	50.0	36.4	46.6	28	43	52	60.5	71.2
		最大値	28.0	1.13	6.7	5.4	0.04	10.07	0.502	20.5	42.6	441	56	41	120.4	2257
		最小値	11.8	0.64	5.1	4.2	0.03	1.07	0.128	8.4	9.7	195	17	9	24.8	699
施設	褐色低地土4地点	地点数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4
		平均	13.5	1.18	7.1	6.6	0.09	1.48	0.155	9.5	8.6	284	66	39	164.3	327
		標準偏差	0.1	0.08	0.5	0.5	0.02	0.71	0.072	0.2	2.3	94	37	15	33.9	—
		変動係数	0.6	6.4	6.7	7.6	25.6	47.7	46.1	2.4	27.0	33	56	37	20.7	—
		最大値	13.7	1.29	7.7	7.2	0.12	2.47	0.256	9.6	10.9	413	101	55	196.9	—
		最小値	13.5	1.13	6.7	6.0	0.07	0.86	0.094	9.1	5.8	188	14	24	134.4	—
樹園地	褐色森林土2地点	地点数	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	10
	(茶) 黄色土6地点	平均	18.4	0.68	3.9	3.5	0.48	5.04	0.556	9.1	26.2	122	26	55	36.2	501
	褐色低地土1地点	標準偏差	5.5	0.12	1.0	1.1	0.21	2.02	0.212	0.9	11.6	79	13	21	30.6	—
	灰色低地土1地点	変動係数	30.1	17.9	26.4	31.5	43.2	40.0	38.2	9.9	44.2	64	51	38	84.6	—
		最大値	28.5	0.84	5.6	5.3	0.79	9.82	1.014	10.1	43.5	257	49	93	98.1	733
		最小値	8.0	0.51	2.9	2.5	0.23	2.60	0.305	7.6	11.3	11	8	19	5.0	269
樹園地 (柿5.モモ1)	黒ボク土4地点	地点数	—	1	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	1	6
	灰色低地土2地点	平均	—	1.01	4.8	4.0	0.20	8.55	0.707	12.1	36.6	342	52	97	48.5	1123
		標準偏差	—	—	1.0	0.9	0.20	4.81	0.399	0.4	14.1	359	36	68	33.4	—
		変動係数	—	—	20.5	22.6	98.2	56.3	56.5	3.0	38.5	105	68	70	68.8	—
		最大値	—	—	6.1	5.2	0.53	14.72	1.190	12.4	50.0	1063	119	226	97.2	—
		最小値	—	—	3.5	3.0	0.04	2.02	0.168	11.5	16.8	86	24	31	12.8	—

表5 滋賀県の主な土壌改良目標値

地目(作物)	土壌タイプ	作土深 (cm)	pH (H ₂ O)	腐 植 (%)	CEC (me/ 100g)	塩 基 飽和度 (%)	可給態 P ₂ O ₅ (mg/100g)	可給態 SiO ₂	遊 離 Fe ₂ O ₃ (%)
水 田	灰色台地土、褐色低地土	15以上	5.5~6.5	2~10	20以上	70~90	10~20	15~30	0.8~2.0
	灰色低地土、グライ土								
	多湿黒ボク土	15以上	5.5~6.5	5~10	20以上	60~90	10~20	15~30	0.8~2.0
普 通 畑	灰色低地土	25以上	6.0~6.5	2~4 (砂質) 3~5 (壤~粘質土)	20以上	70~90	30~75	—	—
	黒ボク土			5~10					
施 設	褐色低地土	25以上	6.0~6.5	5~10	20以上	70~90	30~75	—	—
樹 園 地 (果樹)	褐色低地土、灰色低地土	—	5.5~6.5	3~5	20以上	70~90	10~30	—	—
	黒ボク土	—	5.5~6.5	7~15	20以上	40~60	10~30	—	—
樹 園 地 (茶)	黄色土、褐色森林土	—	4.0~5.0	2~4 (砂質) 3~5 (壤~粘質土)	20以上	50~60	10~30	—	—
	褐色低地土、灰色低地土			3~5 (壤~粘質土)					

注) 定点調査地点に該当する部分のみ表に示した。

3. 1. 3 樹園地

茶園は、頓宮および下朝宮の10地点であった。全炭素含量およびCECの変動係数は大きかったが、可給態リン酸含量は最小値で83mg/100gと高かった。また、ECは平均値で0.48mS/cmと高く、最大値では0.79mS/cmの地点があった。

樹園地は、茶園以外では春照の柿園5地点と常磐のモモ園1地点であった。可給態リン酸含量は平均値で117mg/100gと高かった。特に、春照は黒ボク土4地点を含んでおり、重要定点のリン酸吸収係数が1123と高かったが、可給態リン酸含量は最小値で78mg/100g、最大値で198mg/100gと高かった。

3. 2 土壌改良目標値からみた土壌養分含量の頻度分布

土壌改良目標値からみた土壌養分含量の頻度分布を図2、3および4に示す。

3. 2. 1 水田

作土深については、目標値¹²⁾(15cm)未達の地点割合が全体の71%であった。土壌群別にみると、泥炭土の3地点全部、灰色台地土5地点のうち4地点、グライ土のうち約80%、褐色低地土および灰色低地土のうち65%が目標値未達であった。

pHについては、全体の61%が目標値(5.5~6.5)内であり、30%が目標値未達、9%が上限以上であった。特に目標値未達の地点割合が多いのは、多湿黒ボク土および泥炭土であり、いずれも腐植含量が高く、CECの大きい土壌であった。

腐植(全炭素含量×1.72)については、全体の98.5

%が目標値(多湿黒ボク土、泥炭土:5~10%,その他:2~10%)に達しており、目標値未達の地点は灰色低地土の3地点のみであった。

CECについては、全体の85%が目標値(20me/100g)未達であったが、腐植含量の高い多湿黒ボク土および泥炭土では全8地点が目標値以上であった。

塩基飽和度では、目標値(多湿黒ボク土、泥炭土:60~90%,その他:70~90%)未達の地点割合が53%あり、特に多湿黒ボク土、灰色低地土およびグライ土では目標値未達の地点が多かった。

可給態リン酸については、目標値(10~20mg/100g)の上限以上の地点割合が50%を越えている一方で、目標値未達の地点が22%あった。乾田の褐色低地土、灰色低地土では、上限以上の地点割合が多く、半湿田~湿田のグライ土では上限以上の地点割合は少なかった。

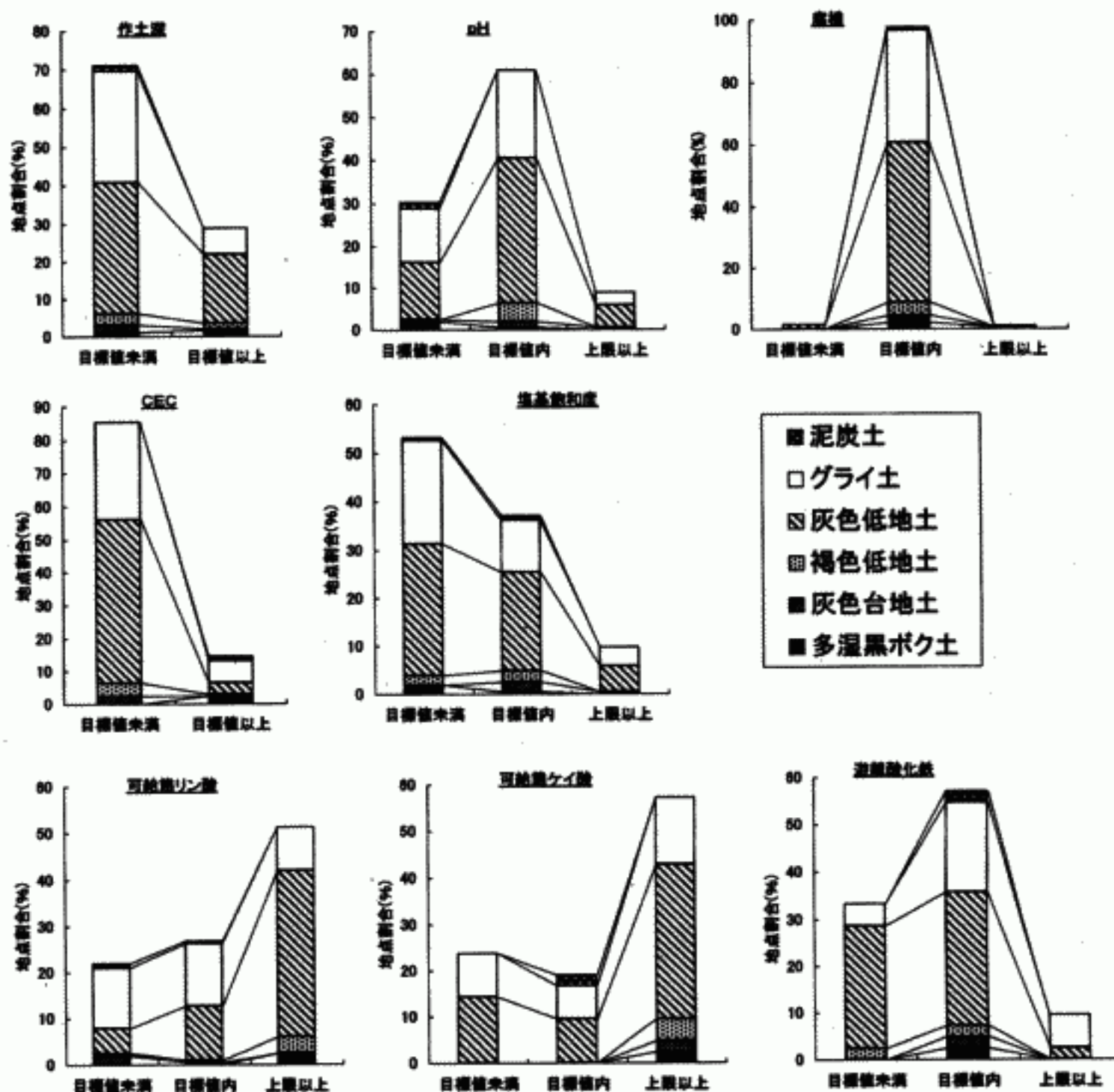


図2 滋賀県の土壌改良目標値に対する地点割合(水田)

注) 目標値は表5に示す。

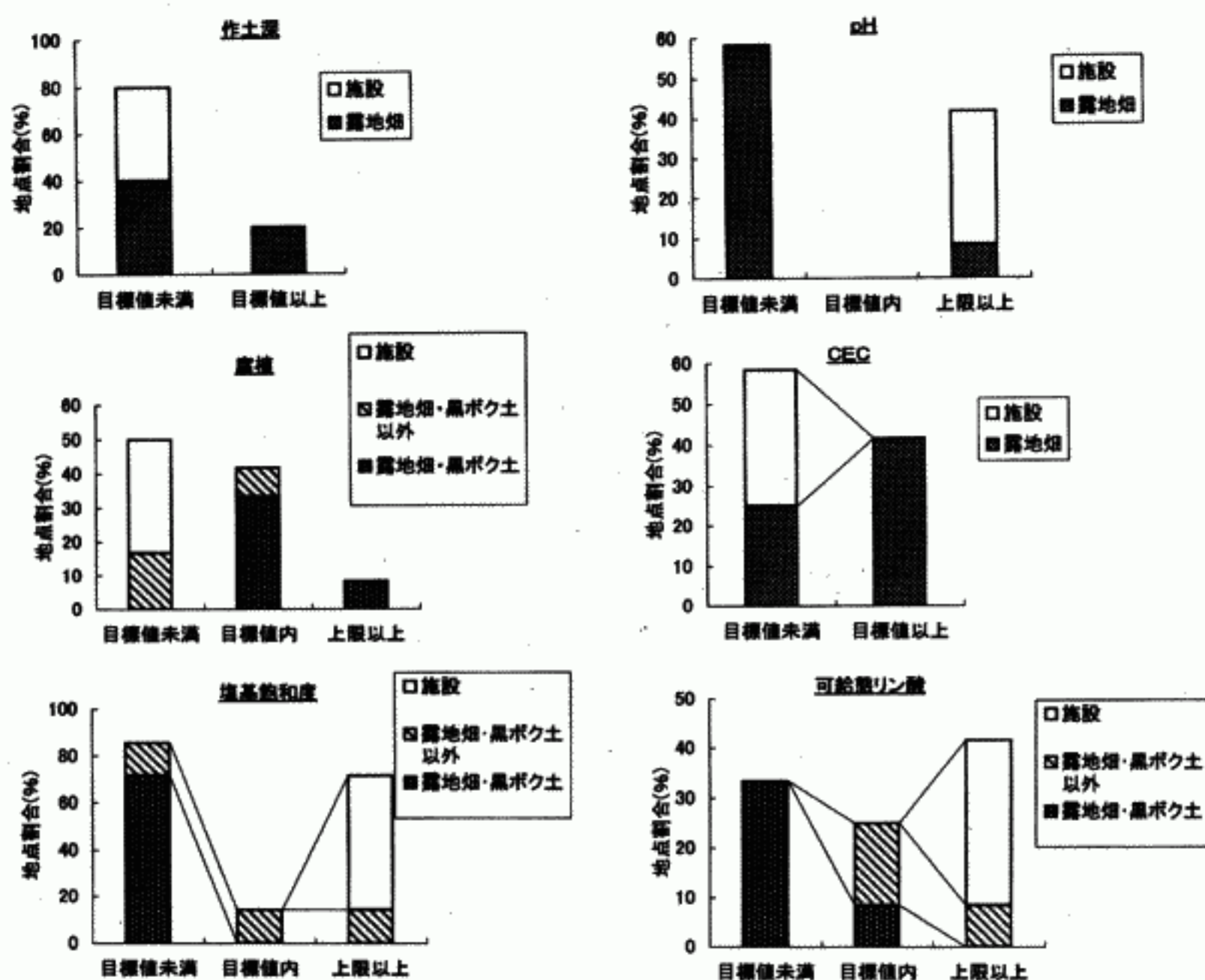


図3 滋賀県の土壌改良目標値に対する地点割合（露地畑、施設畑）
注）目標値は表5に示す。

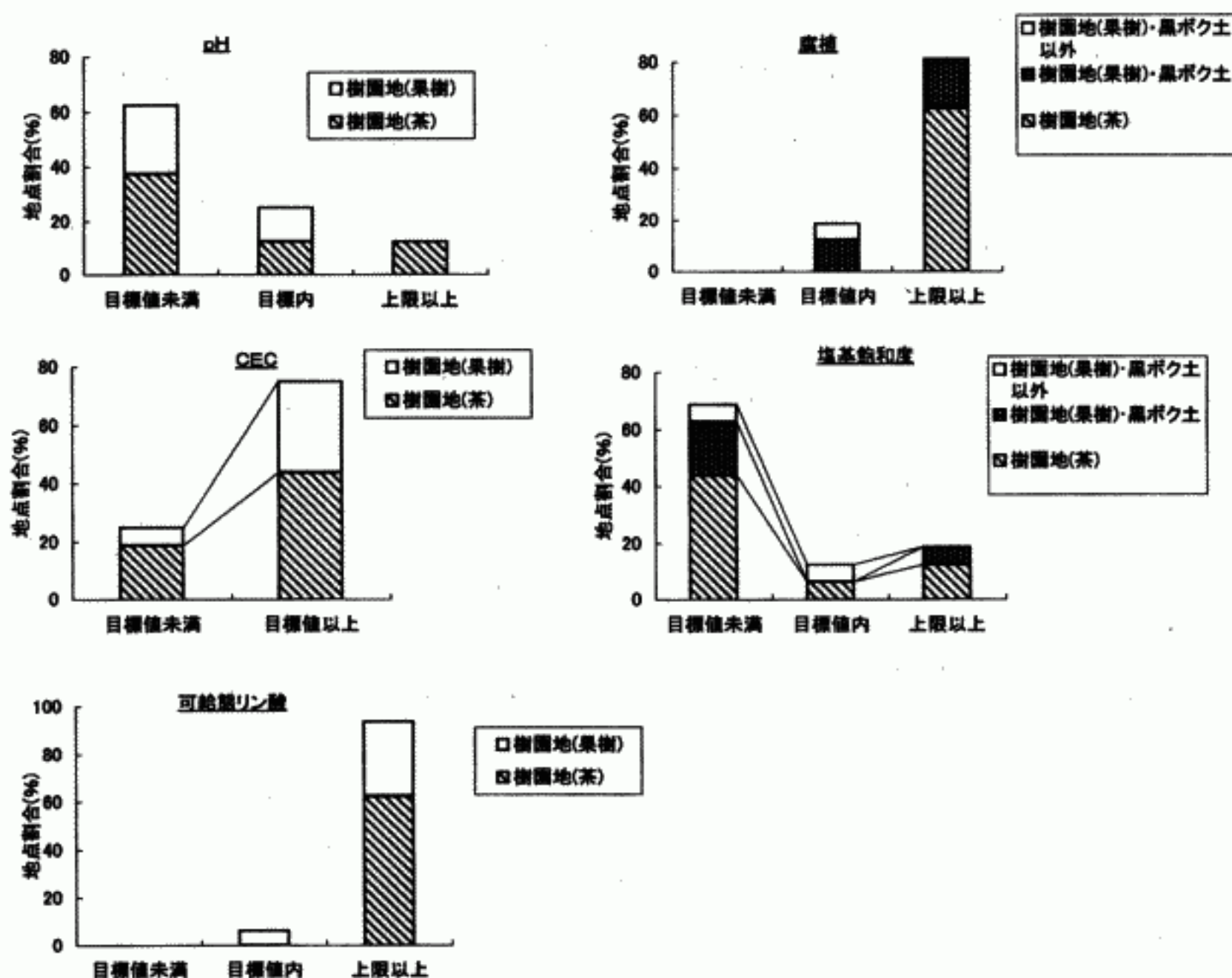


図4 滋賀県の土壌改良目標値に対する地点割合（樹園地）
注）目標値は表5に示す。

可給態ケイ酸では、目標値（15～30mg/100g）の上限以上の地点割合は57%と多かったが、目標値未満の地点が24%あった。多湿黒ボク土、灰色台地土、褐色低地土では重要定点4地点すべてが目標値の上限以上であった。灰色低地土およびグライ土では、37地点のうち20地点が目標値の上限以上であったが、目標値未満の地点も10地点と多かった。

遊離酸化鉄含量については、目標値（0.8～2.0%）未満が33%、上限以上が10%であった。多湿黒ボク土、灰色台地土、泥炭土はいずれも目標値内であった。褐色低地土および灰色低地土では目標値内の地点と目標値未満の地点とがほぼ同数あり、グライ土では目標値内の地点割合が高かった。

3. 2. 2 露地畑および施設畑

作土深については、目標値以上の地点は北山田および八日市の野菜畑のみであった。pHについては、露地畑は目標値未満の地点が多く、北山田の施設はすべて目標値の上限以上であった。腐植については、褐色低地土の北山田の施設4地点および灰色低地土の八日市の露地畑2地点が改良目標値未満であり、北山田では目標値が施設より低く設定されている露地畑のみが目標値内となった。黒ボク土の泰山寺は4地点が目標値内、1地点が目標値の上限以上であった。CECについては、褐色低地土あるいは灰色低地土の各ほ場で目標値未満であり、黒ボク土の泰山寺の露地畑は5地点すべてが目標値以上であった。塩基飽和度については泰山寺の露地畑はすべて目標値未満、北山田の施設4地点、露地畑1地点はすべて目標値の上限以上であった。可給態リン酸含量については、北山田の施設4地点、露地畑1地点はすべて目標値の上限以上であったが、黒ボク土である泰山寺の露地畑5地点のうち4地点が目標値未満であった。

3. 2. 3 樹園地

pHについては目標値¹²⁾未満の地点が多かった。特に、茶園の目標値の下限は4であるが、この目標値を下回る酸性土壌が多かった。腐植については目標値未満の地点はなく、茶園の土壌はすべて目標値の上限以上であった。CECについては約70%が改良目標値以上であり、茶園土壌は目標値以上の地点が多く、黒ボク土である春照の柿園の土壌はすべて目標値以上であった。塩基飽和度については目標値未満の地点割合が70%を越えていた。可給態リン酸含量では88%が改良目標値の上限以上であり、目標値未満であったのは常

磐のモモ園のみであった。

3. 3 水田における土壌養分状態の地域的分布

地域的な分布を把握するため、重要定点における土壌養分状態を地図上にプロットし、図5～9に示した。

腐植含量については、目標値下限の2%を下回る地点はなかった。

CECについては、地力保全基本調査¹³⁾において保肥力が「小」と判定される6me/100g以下の地点は、高島地域の1地点のみであった。現在の滋賀県の目標値の20me/100g以上の地点は、甲賀地域、中部地域、湖東地域の各1地点および湖北地域の3地点であり、湖北地域で多かった。

可給態リン酸含量の目標値未満の地点は、甲賀地域の1地点、湖東地域の1地点、湖北地域の2地点の4地点であった。目標値の上限の2倍となる40mg/100g以上の地点は湖東地域の1地点、中部地域の4地点および高島地域の1地点であり、中部地域で多かった。

可給態ケイ酸含量の目標値未満の地点は、湖南地域の1地点、中部地域の1地点、湖東地域の1地点、湖北地域の5地点および高島地域の2地点であり、湖北地域では10地点中5地点、高島地域では4地点中2地



図5 水田(重要定点)における腐植含量(%)の分布

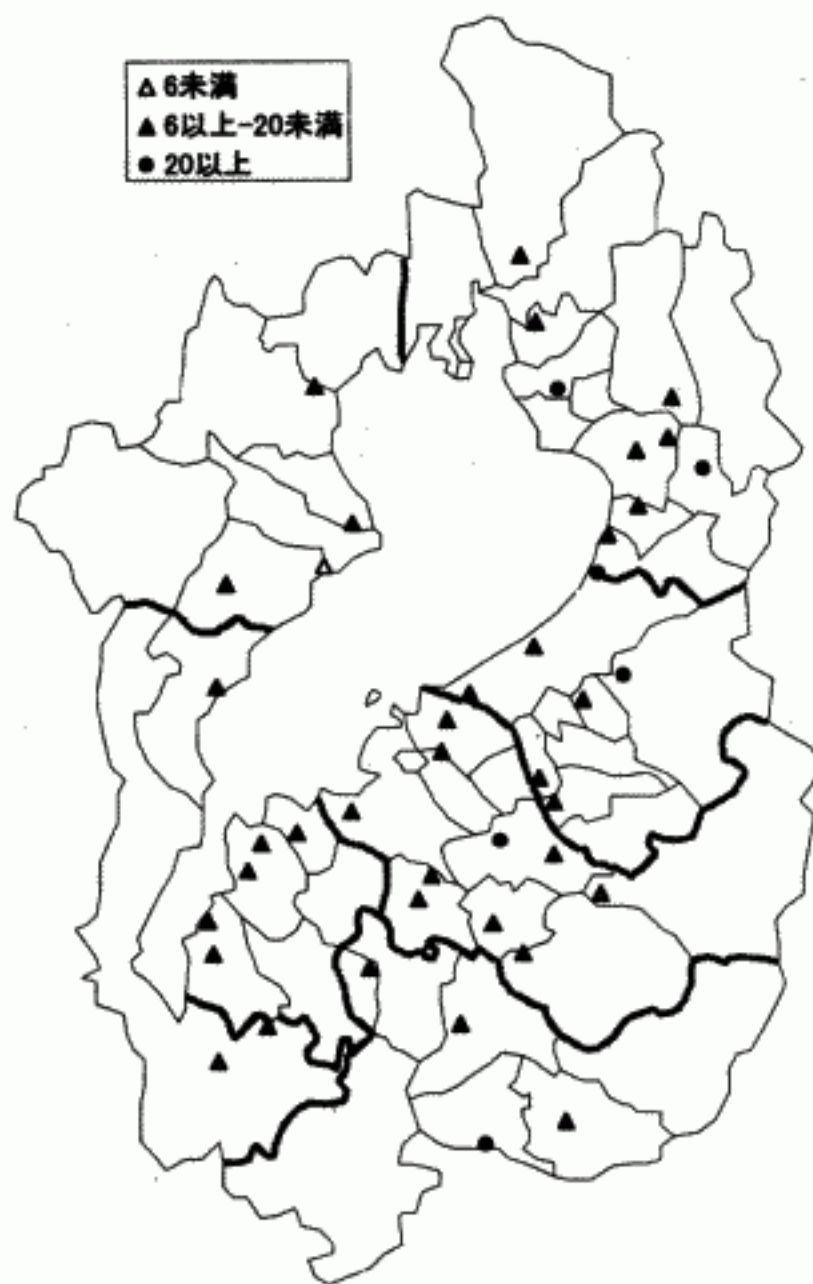


図6 水田(重要定点)におけるCEC(me/100g)の分布

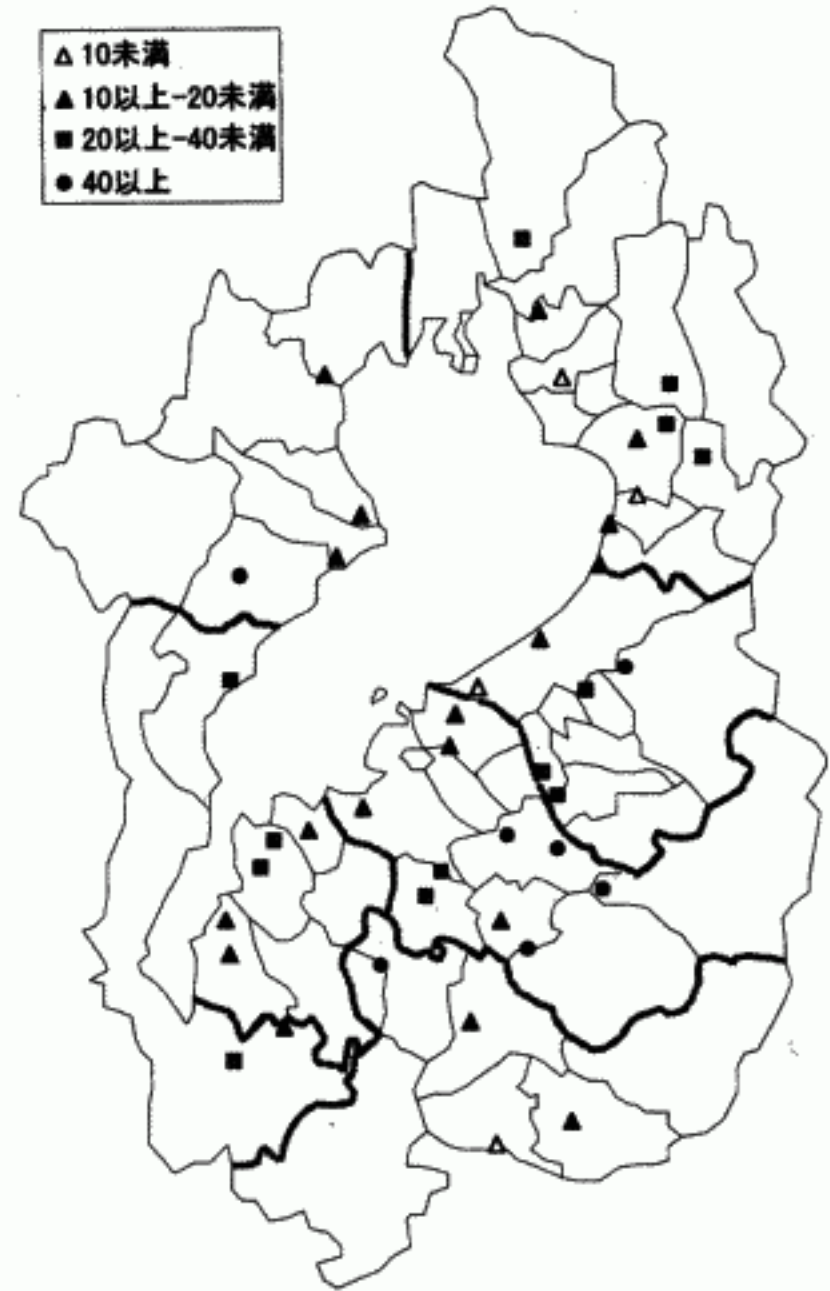


図7 水田(重要定点)における
可給態リン酸含量(mg/100g)の分布

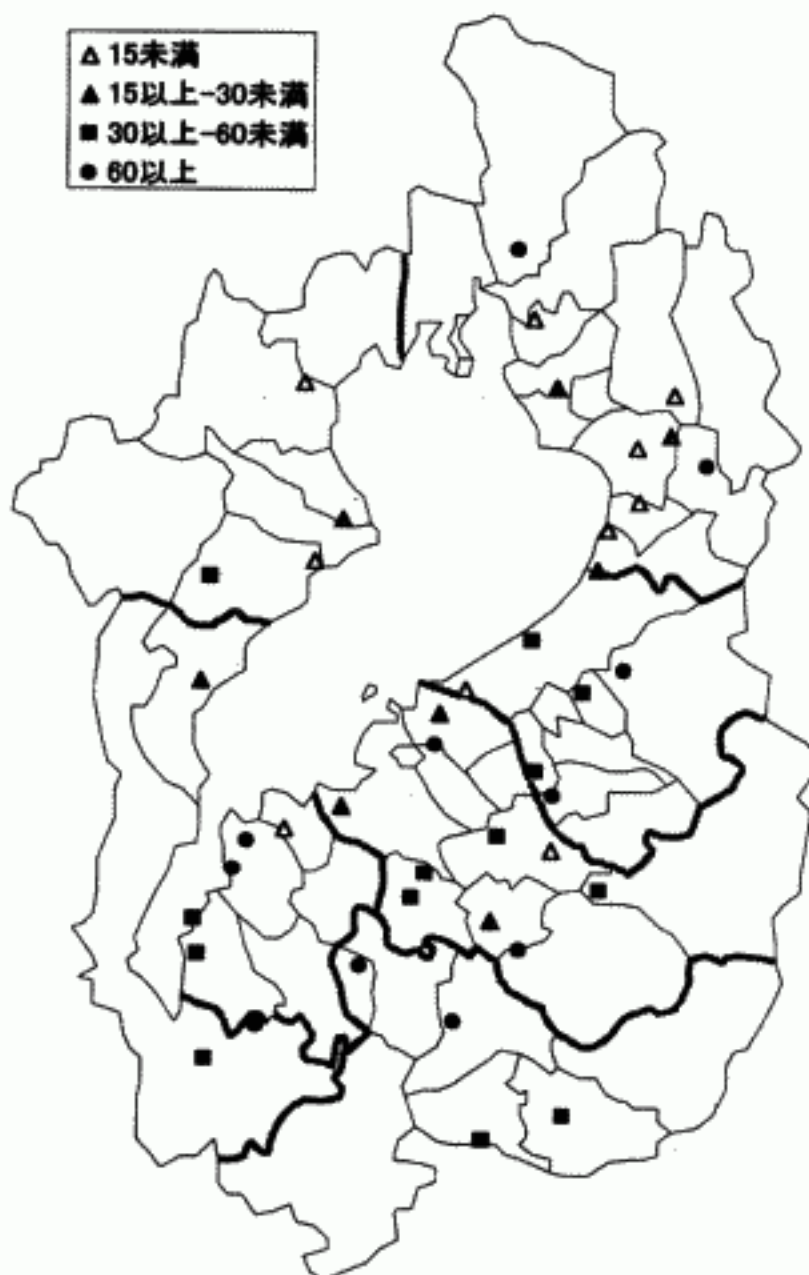


図8 水田(重要定点)における
可給態ケイ酸含量(mg/100g)の分布

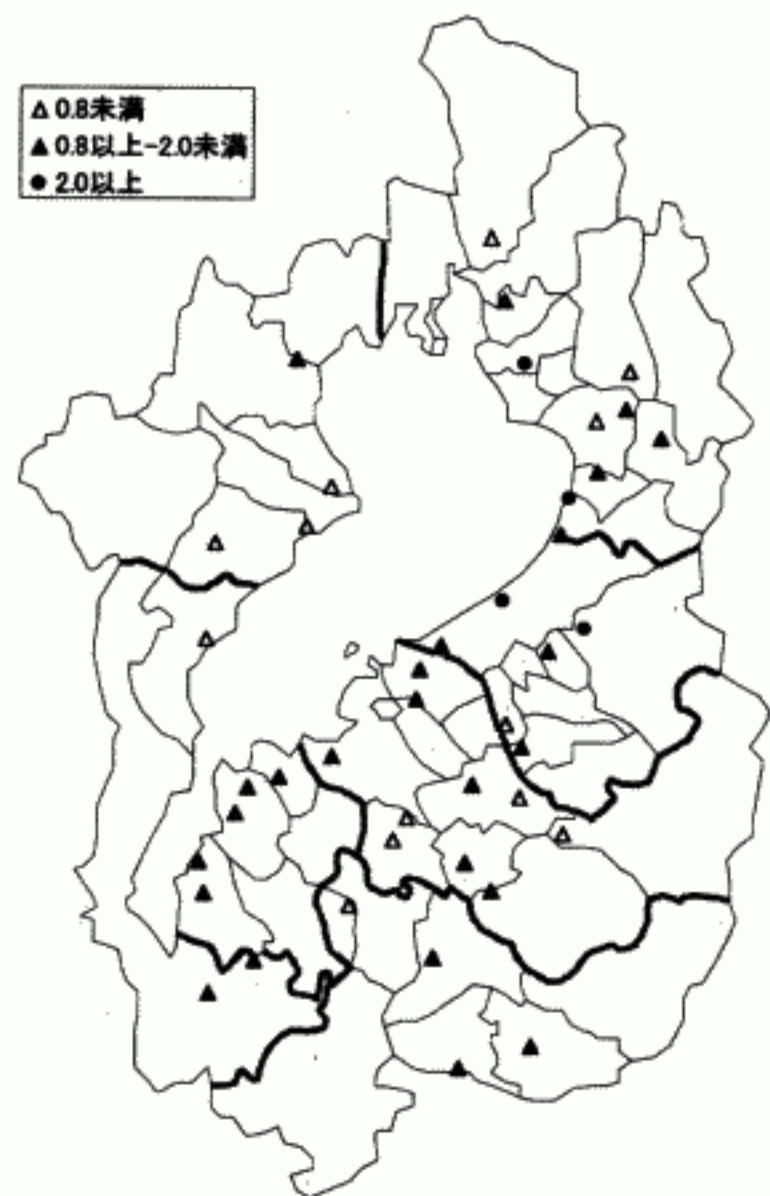


図9 水田(重要定点)における
遊離酸化鉄含量(%)の分布

点が改良目標値未満であった。一方、目標値上限の2倍となる60mg/100g以上の地点は、大津滋賀地域の1地点、湖南地域の2地点、甲賀地域の2地点、中部地域の2地点、湖東地域の2地点、湖北地域の2地点であり、高島地域では60mg/100g以上の地点はなかった。

遊離酸化鉄含量の目標値未満の地点は、大津滋賀地域の1地点、甲賀地域の1地点、中部地域の4地点、湖東地域の1地点、湖北地域の3地点および高島地域の3地点の13地点であり、特に高島地域では4地点のうち3地点が目標値未満であった。一方、目標値の上限以上の地点は、湖東地域の2地点および湖北地域の2地点であった。

4. 考 察

4. 1 水田

4. 1. 1 土壌理化学性の現状と地域性

今回の調査結果から、作土深の改良目標値未満の地点割合が多く、深耕が必要な地点が多かった。腐植含量の目標値未満の地点は少なかったが、CECについては、多湿黒ボク土および泥炭土等の腐植含量の高い地点以外で目標値に達している地点は少なく、堆きゅう肥等の有機物の施用が重要であると考えられる。

可給態リン酸含量については、目標値の上限以上の地点割合が約半分あり、農地へのリン酸の集積が進んでいる^{14, 18)}可能性が示唆された。特に、褐色および灰色低地土では、目標値¹²⁾の上限以上の地点割合が多く、このような地点ではリン酸の集積量を考慮したリン酸の施用が必要と考えられる。

可給態ケイ酸含量については、目標値の上限以上の地点割合は多かったが、地点の変動が大きく、ケイ酸質肥料の施用の有無が大きく影響している⁴⁾ことが推察される。また、本県の礫質の乾田では、可給態ケイ酸含量が増加し難いことが報告されており¹⁰⁾、土壌タイプの影響も大きいと考えられる。

遊離酸化鉄含量については、褐色および灰色低地土の約半分が目標値未満であり、グライ土では目標値に達している地点が多かった。3巡目において、半湿田～湿田のグライ土は、乾田と比較して可給態リン酸含量が低く、遊離酸化鉄含量が高いことを認めているが¹⁵⁾、4巡目でも同様の傾向にあり、活性鉄に吸着された鉄型リン酸が多い^{14, 18)}と考えられる。

このように、土壌理化学性には、土壌タイプの相違による影響が認められたことから、地域の土壌条件を考慮した広域的な土づくり対策が必要と考えられる。そこで、重要定点の土壌管理実態調査の結果も併せて、地域性について考察する。

腐植含量については、目標値の2%を下回る地点はなかった。土壌管理実態調査は5年に一度であるため、輪換畑の来歴等、必ずしもその地点の土壌管理をすべて代表しているとは言い難い面もあるが、ほとんどの地点で稲わらが鋤込まれており、堆きゅう肥を施用している地点はわずかであった。したがって、有機物の施用については、地域による差異は小さいと考えられる。また、CECが6me/100g未満の地点は、腐植含量が2.7%と低めであり、目標値以上の地点は、多湿黒ボク土、泥炭土の他に作土の土性が粘～強粘質の地点であったことから、CECには腐植含量や土性の影響が大きいことがうかがわれた。

一方、可給態リン酸、可給態ケイ酸および遊離酸化鉄含量は、土壌タイプだけでなく、地域における土づくり肥料の施用実態とも関わっていると推察され、以下、地域の特徴を考察する。

大津滋賀地域の3地点では、遊離酸化鉄含量が目標値未満の地点が1地点あった。1～4巡目の土壌管理実態調査結果をみると、本地域では含鉄資材の施用がみられず、地域の施用実態を反映した。

湖南地域の5地点では、可給態ケイ酸含量が目標値未満の地点が1地点あった。本地域では鉍滓ケイ酸質肥料が継続的に施用されている地点もあったが、含量の低い地点では施用がみられず、土壌診断に基づくケイ酸質肥料の施用が必要と考えられる。

甲賀地域の4地点では、可給態リン酸含量が目標値未満の地点が1地点あったが、グライ土であるためと考えられた。

中部地域の10地点では、遊離酸化鉄含量が目標値未満の地点が4地点あったが、これらの地点では、含鉄資材の施用が少ないのに加えて、いずれも灰色低地土であり、特に中粗粒質の2地点は養分の溶脱が大きい²⁾ことがうかがわれた。一方、可給態リン酸含量が40mg/100g以上の地点が4地点あったが、3地点は灰色低地土で、リン酸質土づくり肥料の施用も多いことから、しばらくは施用を控えてもよいと考えられる。多湿黒ボク土の小脇でも、リン酸質土づくり肥料の継続的な施用により、土壌改良が進んでいることがうか

がわれた。

湖東地域の6地点では、可給態リン酸含量・可給態ケイ酸含量が目標値未満の地点が1地点、遊離酸化鉄含量が目標値未満の地点が1地点あった。両地点は中粗粒あるいは礫質の灰色低地土であり、養分の溶脱が大きいと考えられるが、湖東地域では熔リンや鉍滓ケイ酸質肥料の施用が多く、含鉄資材の施用もみられ、継続的な施用によって目標値を上回ると推察される。

湖北地域の10地点では、可給態リン酸含量で2地点、可給態ケイ酸含量で5地点、遊離酸化鉄含量で3地点が目標値未満であった。可給態リン酸含量が低い地点は、いずれも強グライ土であった。重田ら¹⁰⁾は、本県の水田土壌について、1954～59年と1966～69年の約10年間を比較し（以下、1950～60年代当時と記す。）、湖北地域では、他の地域と比べて可給態リン酸、可給態ケイ酸の増加の程度が小さいことをすでに報告しており、この地域の資材の施用量が少なかったためと考察している。本調査でも、含鉄資材の施用がほとんどみられず、また、土づくり肥料の施用量が他の地域と比べて少ない傾向にあり、地域の実態を反映していると考えられる。

高島地域の4地点では、可給態ケイ酸含量あるいは遊離酸化鉄含量のいずれかが目標値未満であった。太田を除き礫質あるいは中粗粒質の褐色あるいは灰色低地土であり、養分の溶脱の大きいことがうかがわれた。本地域でも含鉄資材の施用は少なかったが、いずれの地点でも1～4巡目で熔リンの施用がみられ、リン酸減肥が可能な場合は多いと推察される。

さらに、可給態リン酸については、一般定点の分析項目でもあるので、重要定点に一般定点も含めた頻度分布を図10にとりまとめた。その結果、重要定点で目

標値未満の地点が2地点あった湖北地域では、50地点のうち23地点がグライ土であり、42%の地点で目標値に達していなかったことから、特にリン酸の施用が重要と考えられる。一方、中部、湖東および高島地域では、40mg/100g以上の地点が21～27%と多く、リン酸の減肥が可能な地点も多く認められた。

したがって、水田では、土壌のタイプや、これまでの土づくり肥料の施用実態ならびに土壌診断結果を考慮した上で、広域的かつきめ細かな土づくり対策を進める必要があると考えられる。

4. 1. 2 重要定点における水田の土壌理化学性の経年変化

これまで、4巡目調査における地力実態の地域性を述べてきたが、土壌実態に応じた的確な土づくり対策を推進するためには、経年変化を土壌タイプ毎に把握することが重要である。そこで、県内で分布面積が大きい灰色低地土およびグライ土を対象に、1～4巡目の調査期間中には場整備等による変更のなかった重要定点を選定し、対応する定点の平均値の差を検定¹⁾した結果を表6および7に示す。

作土深については、3および4巡目に調査したが、いずれの土壌も平均15cm前後と大差なく、5年間の変化も有意ではなかった。他県の定点1～3巡目調査結果をみると、作土深が浅くなる傾向も認められており^{1), 5)}、本県でも今後の推移を観察する必要がある。

全炭素含量については、3～4巡目にグライ土で有意に増加したものの、1～4巡目の15年間の変化は小さく、どちらの土壌でも有意差は認められなかった。本調査では、ほとんどの地点で有機物として稲わらが鋤込まれており、土壌の有機物含量が維持されていると考えられる。大橋らは、1954～59年と1966～69年の本県水田土壌の全炭素含量を、同一地点の土壌を供試して比較し、増加傾向を認めている⁷⁾が、その当時は有機物の種類が堆きゅう肥から稲わらへ移行した時期でもある。稲わら還元によって土壌有機物含量が維持されることは、有機物連用試験（土壌環境基礎調査・基準点調査）でも認めており⁹⁾、本調査結果を裏付けていると考えられる。しかしながら、本県のは場整備の進捗率が1997年時点で85%に達して乾田化が進んでいること、さらには、近年、米の需給調整政策によって田畑輪換栽培が増加していることから、土壌有機物が消耗されやすい条件下にあり、今後とも継続して調

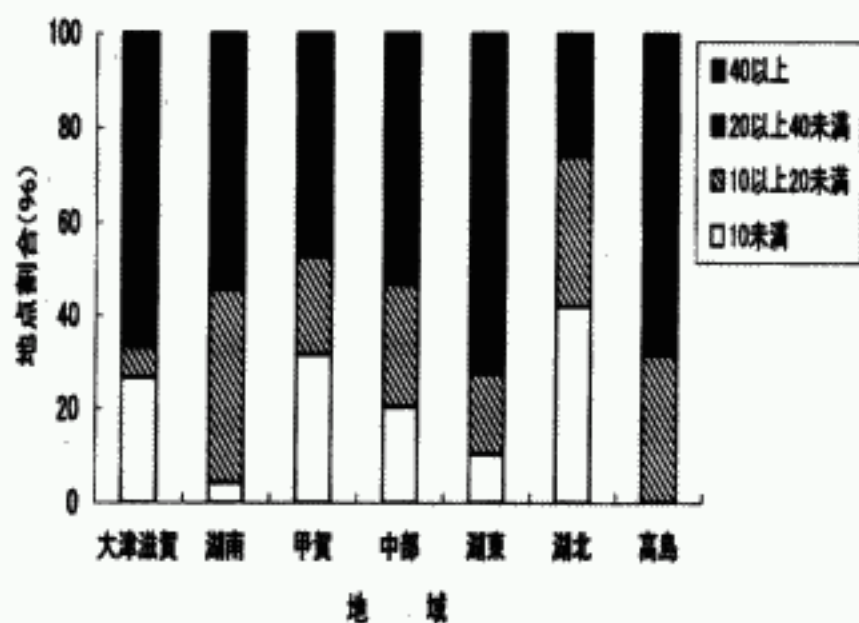


図10 可給態リン酸含量(mg/100g)の地域別分布

表6 灰色低地土およびグライ土水田（重要定点）における土壌理化学性の推移

土壌群	調査 時期	点数	作土深 (cm)	pH (H ₂ O)	T-C (%)	CEC (me/100 g)	可給態P ₂ O ₅ (mg/100 g)	可給態SiO ₂ (mg/100 g)	遊離Fe ₂ O ₃ (%)
灰色 低地土	1巡目	11	—	6.0±0.42	1.65±0.47	—	23.5±17.6	22.3±20.6	1.00*±0.74
	2巡目	11	—	6.1±0.36	1.77±0.60	—	24.0±12.4	54.7±48.6	—
	3巡目	11	14.8±1.21	6.1±0.38	1.81±0.51	12.4±3.48	34.8±18.0	33.7±25.7	1.05±0.68
	4巡目	11	15.3±1.46	5.8±0.41	1.81±0.52	12.2±4.07	28.8±14.4	39.2±47.7	1.05±0.59
グライ土	1巡目	9	—	5.8±0.58	2.05±0.64	—	11.3±13.1	17.9±10.7	1.80*±1.01
	2巡目	9	—	5.8±0.45	2.14±0.62	—	14.3±10.7	30.2±32.6	—
	3巡目	9	14.9±1.33	5.9±0.42	2.04±0.48	18.0±3.78	16.0±9.5	28.5±20.8	1.99±0.89
	4巡目	9	14.8±1.47	6.0±0.41	2.15±0.51	18.5±3.88	16.4±9.3	52.0±50.0	1.73±0.77

注) 平均値±標準偏差で示した。 *ⅢおよびⅣブロックは2巡目の値。

表7 灰色低地土およびグライ土水田における土壌理化学性の差の検定

土壌群	調査期間	点数	作土深 (cm)	pH (H ₂ O)	T-C (%)	CEC (me/100 g)	可給態P ₂ O ₅ (mg/100 g)	可給態SiO ₂ (mg/100 g)	遊離Fe ₂ O ₃ (%)
灰色低地土	2巡目-1巡目	11	—	0.11	0.12	—	0.5	32.4*	—
	3巡目-2巡目	11	—	-0.07	0.04	—	10.7**	-21.0	—
	4巡目-3巡目	11	0.50	-0.28*	0.00	-0.18	-6.0*	5.5	0.00
	4巡目-1巡目	11	—	-0.25	0.17	—	5.3*	16.9	0.06
グライ土	2巡目-1巡目	9	—	0.02	0.08	—	3.0	12.3	—
	3巡目-2巡目	9	—	0.08	-0.10	—	1.7	-1.7	—
	4巡目-3巡目	9	-0.14	0.08	0.12*	0.50	0.4	23.4	-0.27*
	4巡目-1巡目	9	—	0.18	0.10	—	5.1	34.1*	-0.07

注) 対応する定点の理化学性測定値の差を検定した。数値は調査期間中の平均値の差を示した。

* 5%、** 1%水準で有意。

査することが必要と考えられる。

CECについては、3巡目と4巡目の比較しかできなかったが、有意な差は認められなかった。

可給態リン酸含量については、灰色低地土では2～3巡目に有意に増加した。また、1950～60年代当時¹⁰⁾には、本県水田土壌の可給態リン酸含量の増加傾向が認められている。しかし、本調査の3～4巡目では有意に低下しており、リン酸質土づくり肥料の施用を中止した地点が多いことが推察される。一方、グライ土では平均値はわずかながら増加したものの、経年変化に有意な差が認められなかった。グライ土でも熔リン等が施用されている地点は多かったが、灰色低地土に比べて可給態リン酸含量の増加の程度が小さいと考えられた。

可給態ケイ酸含量については、灰色低地土では、1～2巡目に有意に増加し、その後低下した。グライ土では5年間の差は有意とならなかったが、1～4巡目の15年間では有意に増加した。1950～60年代当時¹⁰⁾には、水田土壌の可給態ケイ酸含量の増加傾向が認められているが、可給態ケイ酸含量の分析法³⁾はケイ酸質

肥料の施用が反映されやすく⁴⁾、また、灰色低地土では養分が溶脱しやすいため、土壌診断に基づく適切な施用が必要と考えられる。

遊離酸化鉄含量については、灰色低地土では3～4巡目あるいは15年間のどちらにも有意な差は認められなかった。また、グライ土では3～4巡目に有意に低下したが、15年間では有意な差は認められず、どちらの土壌群でも変化は少ないと考えられた。1950～60年代当時には、活性鉄含量が増加の傾向を示したが¹⁰⁾、本調査の遊離酸化鉄含量は増加しておらず、特に灰色低地土では含鉄資材の施用が必要と考えられる。

以上、グライ土と比較して、灰色低地土では、可給態リン酸や可給態ケイ酸含量の変動が大きかった。今後は、土壌タイプ別に、有機物や土づくり肥料の施用量と養分含量の変動との関係を明らかにするとともに、土壌タイプに応じた土づくり対策を推進することが必要と考えられる。

4. 2 露地畑、施設および樹園地

今回の結果を産地毎にまとめると、北山田では、露地畑、施設のいずれも腐植は少なく、塩基飽和度が高かった。また、可給態リン酸含量も高く、リン酸の集積がうかがわれた。これは、野菜の施肥量が多く、リン酸および牛糞堆肥等の有機物が多く施用されているためと考えられる。

泰山寺の露地畑は黒ボク土でCECが高く、塩基飽和度は低かった。また、可給態リン酸含量は改良目標値を下回る地点が多かったが、これは、リン酸吸収係数が大きいと考えられる。

頓宮と下朝宮の茶園では、pHがかなり低く、ECが高く、リン酸の集積が認められた。また、腐植含量およびCECが高く、三重県の報告と同様の傾向であった¹⁷⁾。これは有機物の表層施用のためと推察される。また、窒素施肥量は76kg N/10a以上と多かったが、牛糞堆肥を連年施用して被覆尿素肥料を利用することで40kg N/10aまで減肥する技術が開発されており¹⁸⁾、今後は本技術の普及が期待される。

春照の柿園は、黒ボク土であるが、可給態リン酸含量が高かった。リン酸施肥量は多くなかったが、柿園では果樹の周りに集中的に有機物や肥料が施用されており、可給態リン酸が高くなったと推察される。

このように畑および樹園地では産地の特徴が認められ、産地別に土づくりおよび施肥の対策を進める必要があると考えられる。

謝 辞

本調査の遂行にあたり、多大な協力をいただいた各農業改良普及センターなど関係機関、本調査に携わった当該環境部土壤肥料係の方々ならびに本調査にご協力いただいた定点ほ場の農家の方々に謝意を表す。

引用文献

- 1) 安西徹郎・篠田正彦・八槨 敦・戸辺 学・在原克之・渡辺春朗：千葉県における主要農耕地土壌の実態と変化—この15年間の解析—。千葉農試研報39, 71-86, 1998.
- 2) 土壤保全調査事業全国協議会編：日本の耕地土壌の実態と対策。3-270, 博友社, 東京, 1991.
- 3) 農林水産省農蚕園芸局農産課：土壌、水質及び作

物体分析法。1-202, 1979.

- 4) 土壤標準分析・測定法委員会編：土壤標準分析・測定法。161-165, 博友社, 東京, 1986.
- 5) 松浦謙吉・中沢征三郎・上本 哲・宮地勝正・谷本俊明：広島県における水田土壌環境の実態と変化。広島農技セ研報60, 1-12, 1994.
- 6) 峰岸恵夫・須永文雄・猿田正暁・今井善之輔・只木正之：群馬県農耕地土壌の地力実態の推移。群馬農試研報1, 17-50, 1995.
- 7) 大橋恭一・勝木依正：滋賀県水田土壌の化学的推移(第2報)全炭素・全窒素の変化。滋賀農試研報19, 37-47, 1977.
- 8) 大橋恭一：農耕地におけるリン酸の動態に関する研究：滋賀農試特別研報16, 3-28, 1989.
- 9) 柴原藤善・武久邦彦・小松茂雄・波部恒昭：水稻に対する有機物および土づくり肥料の連用効果(第1報)水稻の生育収量、養分吸収および土壌の化学性の変化。滋賀農試研報40, 54-77, 1999.
- 10) 重田和男・島田安二・西川吉和・小林正幸・大橋恭一・山本吉一：滋賀県水田土壌の化学的推移。滋賀農試研報15, 23-30, 1973.
- 11) 滋賀県：地力保全基本調査総合成績書, 254-275, 1978.
- 12) 滋賀県：土づくり技術対策指針, 68-117, 1997.
- 13) 志和将一：茶園の環境負荷低減型施肥体系。近畿中国における新技術33, 189-191, 1998.
- 14) 東海林覚：山形県の水田土壌におけるリン酸蓄積の実態とその有効活用。山形農試特別報21, 1-48, 1992.
- 15) 武久邦彦・長谷川清善・上沢正志：アスコルビン酸で還元処理した土壌による水田土壌の可給態ケイ酸含量の診断法。滋賀農試研報39, 43-46, 1998.
- 16) 津高寿和・砂野 正・田中平義：兵庫県下の主要水田土壌の特徴(第2報)土壌類型別のリン酸の形態。土肥誌55, 415-420, 1984.
- 17) 安田典夫・石川裕一・大森瑩一・米野泰滋：三重県の農耕地土壌に関する研究(第5報)土壌環境基礎調査からみた土壌管理および土壌の実態について。三重農技セ研報22, 31-43, 1994.
- 18) 吉池昭夫：農耕地における施用リン酸の蓄積について：土肥誌54, 255-261, 1983.

Summary

The status of and changes in cultivated soil properties in Shiga Prefecture were investigated from 1994 to 1997. The results obtained were as follows.

In paddy fields, which occupy about 92 % of cultivated land in Shiga, the depth of the plowed soil layer and the cation exchange capacity were lower than the soil diagnosis standards in Shiga (the depth of the plowed soil layer: 15cm, the cation exchange capacity: 20me/100g) at 71 % and 85% of surveyed soils, respectively. The available phosphate content and available silicate content exceeded the upper limits of the soil diagnosis standards (available phosphate: 20mg/100 g, available silicate: 30mg/100g) at 50% and 57% of surveyed soils, respectively. However, the available phosphate content was low in many Gley soils. The available silicate content tended to be low in coarse textured, medium textured and gravelly soil of well drained paddy fields. Free iron oxide content in poorly drained paddy soils tended to be higher than in well drained paddy soils. In Kohoku, the northern part of Shiga, in which Gley soils are mainly distributed, the lower available phosphate content was presumably due not only to adsorption by active iron but also low application rate of soil improvement fertilizer containing phosphate. These regional changes of soil status as influenced by soil type and management suggest that deep plowing and adequate application of organic matter and soil improvement fertilizer should be practiced on the basis of soil diagnosis.

In upland fields and fields under perennial crops, a large amount of organic matter was applied and a large amount of fertilizer was applied, especially in tea gardens. As a result many soils had high available phosphate content. It is also suggested that soil improvement and adequate fertilizer application based on soil diagnosis should be practiced in each crop-producing district both in terms of sustainability and from an environmental viewpoint.