

## 土壤機能実態モニタリング調査結果からみた

### 岩手県の農地管理の変化とその背景

高橋 良学\*1・葉上 恒寿\*2・島 輝夫\*3

#### 緒 言

将来にわたり安定した農業生産活動を継続するためには、その基盤となる農地土壌の実態を把握し、適切な管理により良好な土壌環境を維持することが重要である。

このため、本県では、農林水産省が全国的に実施した昭和 54 年度からの土壌環境基礎調査及び平成 11 年度からの土壌機能実態モニタリング調査に参画し、本県農地土壌の実態把握に努めてきた。

土壌機能実態モニタリング調査の事業費が税源移譲された平成 18 年度以降も、本県では、調査内容等の見直しを行い、同様の調査を継続して実施している。

土壌環境基礎調査及び土壌機能実態モニタリング調査は、5 年間で 1 巡として実施している。いずれの調査においても、県内を 4 つのブロックに分け、各調査巡の 1 年目は県北部、2 年目は県中北部、3 年目は県中南部、4 年目は県南部を中心に調査している。5 年目は調査結果の取りまとめの年としている。

調査開始から 40 年が経過した平成 30 年度末に 8 巡目の調査が終了している。このうち、1 巡目から 4 巡目までが土壌環境基礎調査、5 巡目以降が土壌機能実態モニタリング調査となっている。

これまでの調査結果のうち、5 巡目までの結果については、「土壌保全調査事業成績書」として農林水産省が全国の農地土壌の現状を取りまとめている<sup>29)</sup>。

本県においては、水田土壌における 4 巡目までの土壌化学性の変化を高橋<sup>30)</sup>らが報告している。また、4 巡目以降、各巡の調査終了年度に、土壌管理や土壌化学性の実態を試験研究成果として報告している<sup>11-16, 18-19)</sup>。

他県においても、こうした土壌調査の結果が報告<sup>2-4, 24-26, 34-36)</sup>されている。

しかし、これまでの報告には、土壌の化学性の変化に重点が置かれたものが多く、農地管理の変化や、その背景にある営農活動等について考察したものは少ない。

今般、8 巡目の調査終了を機に、筆者らは、本県の農地管理の変化とこれに伴う土壌の物理性・化学性の変化につ

いて様々な角度から考察するため、これまでの調査データを再整理した。

本報では、これらの調査データのうち、アンケート調査データのみについて取りまとめ、本県における農地管理の変化とその背景について考察した内容を報告する。

#### 材料及び方法

本県では、土壌環境基礎調査(1~4 巡目)において、県内 785 地点を調査対象に選定し調査を実施してきた。土壌機能実態モニタリング調査(5~8 巡目)では、この 785 地点から、より長期的に営農の継続が見込まれる 185 地点を調査対象に選定して調査を実施している。

本報告では、土壌環境基礎調査及び土壌機能実態モニタリング調査において実施した耕作者へのアンケート調査の結果について解析を行った。各調査巡における調査期間は表 1 に示すとおりである。土壌環境基礎調査開始時(1 巡目)及び土壌機能実態モニタリング調査開始時(5 巡目)の作目別調査地点数は表 2、3 に示すとおりである。表中の広域圏については、本県の 4 広域圏の所管区域に基づき分類した。

表1 各調査巡における調査期間

調査巡	調査期間	調査事業名
1巡目	S54~S58	土壌環境基礎調査
2巡目	S59~S63	
3巡目	H1~H5	
4巡目	H6~H10	
5巡目	H11~H15	土壌機能実態モニタリング調査
6巡目	H16~H20	
7巡目	H21~H25	
8巡目	H26~H30	

表2 土壌環境基礎調査開始時の作目別調査地点数

作目	広域圏				合計
	盛岡	県南	沿岸	県北	
水稻	95	215	5	42	357
野菜	57	32	19	38	146
普通畑作物	12	62	3	36	113
デントコーン	35	6	12	26	79
牧草	23	16	11	12	62
果樹	8	9	5	0	22
その他	0	5	0	1	6
合計	230	345	55	155	785

\*1 生産環境研究部土壌肥料研究室

\*2 生産環境研究部土壌肥料研究室(現 農業普及技術課)

\*3 生産環境研究部土壌肥料研究室(現 遠野農林振興センター)

表3 土壤機能実態モニタリング調査開始時の作目別調査地点数

作目	広域圏				合計
	盛岡	県南	沿岸	県北	
水稲	18	51	1	2	72
野菜	13	8	1	7	29
普通畑作物	3	9	1	5	18
デントコーン	8	0	1	5	14
牧草	10	8	2	3	23
果樹	4	1	2	0	7
その他	9	5	3	5	22
合計	65	82	11	27	185

調査地点を作目別に分類するにあたっては、水田に作付される「水稲」と転作田及び畑地に作付される「野菜」、「普通畑作物」、「デントコーン」、「牧草」及び「果樹」の6つに分類した。なお、いずれにも分類できない地点は「その他」に分類した。

「水稲」には、主食用米、加工用米、飼料用米及び飼料用米に加え水田状態で作付される雑穀を含めた。「野菜」には、根菜類、茎葉菜類、果菜類及び花き類を含めた。「普通畑作物」には、小麦・豆類の他、葉たばこや緑肥作物・景観作物等を含めた。「牧草」については、放牧草地及び採草地を含めた。「果樹」については、リンゴ、ブドウ、ナシ、モモ、ブルーベリー及びヤマブドウを含めた。「その他」については、桑園、樹木苗及び不作付等の調査対象外の地点を含めた。

アンケート調査結果の解析にあたっては、全ての調査項目のうち、1巡目から8巡目まで共通して調査された項目を中心に解析を行った。

各調査地点の土壤分類については、農耕地土壤分類第二次改訂版に基づき、調査開始時(1巡目)に分類した結果を8巡目まで適用した。

## 結果及び考察

### 1 調査地点について

#### (1) 各広域圏の土壤群別調査地点数

表4, 5に土壤環境基礎調査開始時(1巡目)及び土壤機能実態モニタリング調査開始時(5巡目)における広域圏ごとの土壤群別調査地点数を示す。なお、土壤区分については、高橋ら<sup>30)</sup>の報告で用いられた区分に従った。

土壤環境基礎調査開始時(1巡目)には、黒ボク土区分の調査地点は盛岡広域圏及び県北広域圏に集中し、台地土区分及び低地土区分の調査地点は県南広域圏に集中していた。沿岸広域圏には、黒ボク土区分と台地土区分の調査地点が同数存在した。

土壤機能実態モニタリング調査開始時(5巡目)になると、この傾向は一層顕著となり、黒ボク土区分の調査地点のおおむね8割が盛岡広域圏及び県北広域圏に、台地土区分及び低地土区分の調査地点の概ね8割が県南広域圏に集

表4 各広域圏における土壤群別調査地点数(1巡目)

土壤区分	土壤群	広域圏				合計
		盛岡	県南	沿岸	県北	
黒ボク土	黒ボク土	105	30	20	95	250
	多湿黒ボク土	55	50	5	25	135
	黒ボクグライ土	5	5	0	0	10
	小計	165	85	25	120	395
台地土	褐色森林土	30	65	25	15	135
	灰色台地土	0	30	0	5	35
	グライ台地土	0	25	0	0	25
	黄色土	0	30	0	0	30
小計	30	150	25	20	225	
低地土	褐色低地土	5	40	5	10	60
	灰色低地土	20	40	0	5	65
	グライ土	5	25	0	0	30
	黒泥土	5	0	0	0	5
	泥炭土	0	5	0	0	5
	小計	35	110	5	15	165
合計		230	345	55	155	785

表5 各広域圏における土壤群別調査地点数(5巡目)

土壤区分	土壤群	広域圏				合計
		盛岡	県南	沿岸	県北	
黒ボク土	黒ボク土	39	6	4	22	71
	多湿黒ボク土	15	11	1	2	29
	黒ボクグライ土	1	1	0	0	2
	小計	55	18	5	24	102
台地土	褐色森林土	4	14	5	2	25
	灰色台地土	0	9	0	0	9
	グライ台地土	0	9	0	0	9
	黄色土	0	8	0	0	8
小計	4	40	5	2	51	
低地土	褐色低地土	0	8	1	1	10
	灰色低地土	4	8	0	0	12
	グライ土	1	6	0	0	7
	黒泥土	1	0	0	0	1
	泥炭土	0	2	0	0	2
小計	6	24	1	1	32	
合計		65	82	11	27	185

中することとなった。各広域圏における土壤群別の調査地点数の分布は、地力保全基本調査において整理された本県の土壤群の分布<sup>28)</sup>と概ね一致している。

#### (2) 各作目の土壤群別調査地点数

表6, 7に土壤環境基礎調査開始時(1巡目)及び土壤機能実態モニタリング調査開始時(5巡目)における各作目の土壤群別調査地点数を示す。

「水稲」の調査地点については、1巡目の時点で本県に広く分布する黒ボク土区分と、県南広域圏の水田地帯に分布する低地土区分の調査地点数が8割を占めていた。しかし、5巡目になると、「水稲」については、いずれの土壤区分においても、同程度の地点数となった。このため、土壤環境基礎調査及び土壤機能実態モニタリング調査結果を用いて、本県における水田土壤の理化学性の変化について論じる場合は、4巡目以前と5巡目以降における調査地点の土壤群の構成の違いに留意する必要があると考えられる。

「野菜」、「普通畑作物」、「デントコーン」及び「牧草」については、1巡目においても、5巡目においても、黒ボク土区分の調査地点数が最も多かった。これらの作目における土壤区分別の調査地点数割合には、大きな変化は認められなかった。

表6 各作目における土壤群別調査地点数(1巡目)

土壤区分	土壤群	作目						
		水稻	野菜	普通畑作物	デントコーン	牧草	果樹	その他
黒ボク土	黒ボク土	2	91	57	56	40	3	1
	多湿黒ボク土	130	1	4	0	0	0	0
	黒ボクグライ土	10	0	0	0	0	0	0
	小計	142	92	61	56	40	3	1
台地土	褐色森林土	0	38	38	22	18	14	5
	灰色台地土	30	2	3	0	0	0	0
	グライ台地土	25	0	0	0	0	0	0
	黄色土	20	0	5	1	4	0	0
	小計	75	40	46	23	22	14	5
低地土	褐色低地土	35	14	6	0	0	5	0
	灰色低地土	65	0	0	0	0	0	0
	グライ土	30	0	0	0	0	0	0
	黒泥土	5	0	0	0	0	0	0
	泥炭土	5	0	0	0	0	0	0
	小計	140	14	6	0	0	5	0
合計		357	146	113	79	62	22	6

表7 各作目における土壤群別調査地点数(5巡目)

土壤区分	土壤群	作目						
		水稻	野菜	普通畑作物	デントコーン	牧草	果樹	その他
黒ボク土	黒ボク土	0	20	12	11	13	2	13
	多湿黒ボク土	23	0	2	0	1	0	3
	黒ボクグライ土	2	0	0	0	0	0	0
	小計	25	20	14	11	14	2	16
台地土	褐色森林土	0	5	3	3	7	4	3
	灰色台地土	8	0	0	0	1	0	0
	グライ台地土	8	0	0	0	0	0	1
	黄色土	6	1	0	0	1	0	0
	小計	22	6	3	3	9	4	4
低地土	褐色低地土	5	2	1	0	0	1	1
	灰色低地土	10	1	0	0	0	0	1
	グライ土	7	0	0	0	0	0	0
	黒泥土	1	0	0	0	0	0	0
	泥炭土	2	0	0	0	0	0	0
	小計	25	3	1	0	0	1	2
合計		72	29	18	14	23	7	22

「果樹」については、1巡目においても5巡目においても台地土区分の調査地点数が最も多かった。

### (3) 作目別調査地点数の推移

表8に作目別の調査地点数の推移を示す。

6巡目の途中(平成18年度)より、本調査事業を県単独事業としたことに伴い、7巡目以降は「果樹」を調査対象外として「その他」に分類した。また、不作付地となった地点についても、調査対象外として「その他」に分類した。このため、7巡目以降は「その他」に分類される地点数が急激に増加した。

「水稻」、「野菜」、「普通畑作物」及び「デントコーン」については、1巡目から徐々に調査地点数が減少する傾向が認められた。

一方、「牧草」及び「その他」については、調査地点数の増加が認められた。

「牧草」及び「その他」の調査地点の増加について考察す

るため、8巡目の各作目の調査地点における1巡目の作目を表9に整理した。

8巡目に「牧草」と分類された29地点のうち、1巡目も「牧草」であったものは11地点であった。これ以外の18地点のうち、1巡目が「水稻」、「野菜」であった地点は各1地点であり、残りの16地点は「デントコーン」であった。「デントコーン」及び「牧草」ともに飼料作物であることから、「牧草」の調査地点の増加の主な要因は、「デントコーン」より省力的な管理が可能な飼料作物である「牧草」に作目が変化したことによるものと考えられる。

8巡目に「その他」に分類された46地点の大部分(43地点)は、不作付等の理由により調査対象外とされた地点であった。46地点のうち、1巡目も「その他」であったものは2地点(いずれも桑園)のみであり、これ以外の44地点の半数以上(25地点)は、1巡目に「野菜」または「普通畑作物」の地点であった。一方、1巡目に「牧草」であったものは、僅か2地点のみであった。このことから、牧草地が不作付地となる

表8 各作目における調査地点数の推移(県全体)

作目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
水稲	80 (357)	77 (340)	78 (323)	76 (321)	72	68	69	70
野菜	30 (146)	32 (131)	30 (135)	32 (128)	29	32	26	21
普通畑作物	19 (113)	20 (120)	22 (100)	17 (89)	18	21	15	12
デントコーン	30 (79)	27 (80)	20 (81)	22 (64)	14	14	8	7
牧草	20 (62)	21 (69)	21 (87)	24 (96)	23	27	28	29
果樹	4 (22)	5 (25)	6 (28)	6 (31)	7	7	0	0
その他	2 (6)	3 (20)	8 (41)	8 (56)	22	16	39	46

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

※「その他」には、作目不明、不作付地および7巡目以降に調査対象外とした地点(果樹)を含む

表9 8巡目の各作目調査地点の1巡目における作目

8巡目作目	1巡目作目							合計
	水稲	野菜	普通畑作物	デントコーン	牧草	果樹	その他	
水稲	70	0	0	0	0	0	0	70
野菜	0	13	3	2	3	0	0	21
普通畑作物	3	2	4	1	2	0	0	12
デントコーン	0	1	0	5	1	0	0	7
牧草	1	1	0	16	11	0	0	29
その他	6	13	12	7	2	4	2	46

ケースは非常に少なく、野菜や普通畑作物が作付されている畑地が不作付となるケースが多いものと考えられる。

広域圏別に8巡目の「その他」の地点割合を整理したものを表10に示す。盛岡及び県南広域圏と比較して、沿岸及び県北広域圏で「その他」の地点割合が高くなっており、沿岸部及び県北部で不作付地が多く発生しているものと考えられる。

表10 各広域圏における「その他」の地点数とその割合(8巡目)

	広域圏				県全体
	盛岡	県南	沿岸	県北	
「その他」の地点数	12	17	6	11	46
「その他」の地点割合(%)	19	21	55	41	25

## 2 調査対象地点における耕作者について

### (1) 耕作者の専業農家割合の推移

表11に調査地点における耕作者の専業農家割合の推移を作目別に整理したものを示す。ここでは、法人についても専業農家にカウントした。また、集計にあたっては、経営形態のアンケート項目に回答のあった地点のみを集計した。

いずれの作目においても、4巡目から5巡目にかけて専業農家割合が上昇した。この上昇については、①土壌環境基礎調査(4巡目)から土壌機能実態モニタリング調査(5巡目)に移行する際に、より長期的に営農の継続が見込まれる調査地点(耕作者が専業農家である調査地点等)を選定したこと、②5巡目におけるこのアンケート項目への回答数が

表11 調査地点における耕作者の専業農家割合(作目別) (%)

作目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
水稲	64 (51)	62 (51)	55 (41)	47 (36)	53	52	54	47
野菜	60 (53)	63 (52)	67 (50)	69 (44)	85	77	79	76
普通畑作物	42 (36)	40 (38)	45 (32)	35 (40)	67	75	73	40
デントコーン	79 (74)	77 (76)	75 (66)	77 (73)	93	86	100	100
牧草	65 (72)	76 (72)	57 (60)	63 (54)	87	85	85	78
果樹	75 (64)	60 (60)	50 (43)	67 (42)	71	29	-	-
回答数	182 (776)	181 (762)	177 (744)	177 (729)	156	162	131	130

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

表12 調査地点における耕作者の専業農家割合(広域圏別) (%)

広域圏	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
盛岡	74 (67)	74 (69)	66 (55)	69 (57)	77	71	73	70
県南	60 (45)	59 (45)	53 (39)	43 (29)	58	57	62	48
沿岸	64 (56)	64 (56)	64 (60)	60 (51)	57	60	50	40
県北	50 (52)	50 (52)	54 (44)	63 (54)	95	92	93	86
県全体	64 (54)	64 (54)	58 (46)	56 (44)	69	67	69	60

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

大きく減少したことによるものと考えられる。

作目別では、土壤機能実態モニタリング調査における調査地点のみの値に着目すると、「水稲」で緩やかに専業農家割合が低下する傾向が認められた。また、5巡目以降「水稲」の専業農家割合は他の作目に比べ比較的低位推移した。これらは、「水稲」が他産業との兼業が容易な作目であることを反映しているものと考えられる。

一方、「野菜」、「デントコーン」及び「牧草」では、1巡目から6割を超える専業農家割合を維持した。「普通畑作物」については、一定の傾向は認められなかった。

表12に調査地点における耕作者の専業農家割合の推移を広域圏別に整理したものを示す。広域圏別では、県南広域圏の専業農家割合が他の広域圏より低位推移する傾向が認められた。これは、専業農家割合の低い「水稲」の調査地点数が県南広域圏に多いことによるものと考えられる。一方、専業農家割合の高い「野菜」、「デントコーン」、「牧草」の調査地点数が多い盛岡広域圏と県北広域圏では、専業農家割合が比較的高く推移した。

沿岸広域圏では、調査期間を通して5～6割の専業農家率で推移した。

## (2)耕作者の家畜保有農家割合の推移

表13に調査地点における耕作者の家畜保有農家割合の推移を作目別に整理したものを示す。ここでは、アンケートの家畜保有頭羽数の欄にゼロと記入した耕作者または無回答の耕作者を家畜非保有農家として集計した。

飼料作物である「デントコーン」及び「牧草」では、1巡目から8巡目まで、家畜保有農家割合がほぼ100%で推移した。

「水稲」、「野菜」及び「普通畑作物」においては、4巡目から5巡目にかけて家畜保有農家割合が大きく低下した。これは、5巡目におけるこのアンケート項目への回答数が大きく減少したことが要因の1つと考えられる。しかし、6巡目以降も「水稲」、「野菜」及び「普通畑作物」における家畜保有農家割合は低位推移しており、5巡目における家畜保有農家割合の急激な低下については、アンケート回答数の減少以外の要因があるものと考えられる。

表14に調査地点における耕作者の家畜保有農家割合の推移を広域圏別に整理したものを示す。全体的に、5巡目に家畜保有農家割合が大きく低下し、6巡目以降も徐々に低下する傾向が認められた。「デントコーン」及び「牧草」の調査地点割合の小さい県南広域圏においては、盛岡広

表13 調査地点における耕作者の家畜保有割合(作目別) (%)

作目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
水稲	68 (61)	65 (58)	65 (59)	67 (57)	26	29	23	17
野菜	63 (59)	63 (54)	70 (60)	66 (62)	29	23	8	0
普通畑作物	74 (65)	70 (63)	86 (64)	76 (69)	12	19	7	0
デントコーン	93 (97)	85 (90)	95 (96)	100 (100)	100	100	100	100
牧草	100 (100)	100 (96)	95 (97)	92 (95)	96	96	96	100
果樹	50 (55)	60 (60)	67 (57)	50 (48)	43	0	-	-
回答数	182 (776)	182 (765)	177 (744)	177 (729)	161	165	140	134

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

域圏及び県北広域圏と比較して家畜保有農家割合が低く推移した。

### (3)平均経営面積の推移

表15に調査地点における耕作者の平均経営面積の推移を作物別に整理したものを示す。ここでは、経営面積のアンケート項目に回答のあった地点のみを集計した。

いずれの作物においても、平均経営面積は増加する傾向にあり、調査地点における耕作者への農地集積が進んでい

るものと考えられる。

「水稲」については、5巡目以降に著しく平均経営面積が増加した。これは、盛岡広域圏及び県南広域圏において、大規模な法人経営体が調査地点の耕作者となったことによるものであった。

「野菜」については、大規模な法人経営体が調査地点の耕作者となった7巡目に平均経営面積が大きく増加した。しかし、8巡目にはこの法人経営体が調査地点の耕作者ではなくなったため、平均経営面積が減少している。

表14 調査地点における耕作者の家畜保有割合(広域圏別) (%)

広域圏	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
盛岡	71 (69)	68 (64)	68 (65)	71 (66)	43	42	38	28
県南	77 (69)	76 (68)	77 (70)	77 (70)	37	37	27	23
沿岸	91 (71)	91 (71)	91 (75)	82 (69)	57	60	14	43
県北	73 (60)	67 (58)	82 (63)	74 (61)	52	48	45	41
県全体	75 (68)	72 (65)	76 (68)	75 (68)	42	42	34	32

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値  
※「その他」の地点を除く集計

表15 調査地点における耕作者の平均経営面積(作物別) (a)

作物	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
水稲	331 (265)	328 (266)	361 (280)	406 (291)	474	644	1299	2366
野菜	258 (246)	268 (242)	391 (275)	426 (283)	285	275	798	313
普通畑作物	245 (184)	235 (204)	239 (217)	266 (236)	266	438	547	636
デントコーン	592 (545)	626 (631)	1523 (994)	1512 (1292)	3612	2396	4821	6672
牧草	490 (724)	547 (754)	823 (868)	1044 (759)	1149	1974	2264	1850
果樹	192 (209)	198 (219)	174 (219)	234 (238)	241	193	-	-
回答数	182 (776)	178 (747)	177 (744)	177 (729)	151	160	129	119

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値  
※経営面積のアンケート項目に回答のあった調査地点の全経営耕地面積を集計した

表16 調査地点における耕作者の平均経営面積(広域圏別) (a)

広域圏	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
盛岡	437 (401)	463 (474)	786 (636)	848 (633)	1418	1351	1844	1580
県南	321 (247)	318 (248)	338 (275)	395 (286)	423	622	1396	2553
沿岸	254 (312)	254 (314)	471 (307)	569 (346)	577	553	198	235
県北	375 (325)	376 (326)	489 (389)	676 (464)	627	518	907	1790
県全体	366 (312)	374 (329)	526 (407)	602 (417)	757	858	1466	1991

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値  
※「その他」の地点を除く集計

飼料作物である「デントコーン」及び「牧草」については、他の作目に比べ平均経営面積が高い値を維持して推移した。これは、「デントコーン」及び「牧草」の調査地点のほぼ全ての耕作者が家畜を保有し(表 13)、自給飼料生産のために広大な農地を保有していることによるものと考えられる。

表 16 に調査地点における耕作者の平均経営面積の推移を広域圏別に整理したものを示す。「デントコーン」及び「牧草」の調査地点数の多い盛岡広域圏では、1 巡目から 7 巡目まで平均経営面積が他の広域圏を上回って推移した。しかし、県南広域圏での大規模な法人経営体の増加とその経営面積の拡大により、8 巡目には県南広域圏の平均経営面積が最も多くなった。

県北広域圏においても、8 巡目に大規模な法人経営体が「デントコーン」の調査地点の耕作者となったことから、平均経営面積が著しく増加している。沿岸広域圏については、調査地点数が少ないことから、一定の傾向は認められなかった。

### 3 水稻の土壤管理について

#### (1)「水稻」の調査地点における有機物施用の変化

表 17, 18 に「水稻」の調査地点における堆肥施用農家割合と稲わら施用農家割合の推移を示す。ここでは、家畜保有農家割合の集計に用いた調査地点を対象に、堆肥類(もみ殻堆肥, おがくず堆肥, パーク堆肥, 家畜ふん尿堆肥等)を 100kg/10a 以上施用した耕作者を堆肥施用農家として集計した。稲わらについては、施用量に関係なく、「稲わら施用」または「稲わらすき込み」を実施したと回答した耕作者を稲わら施用農家として集計した。

「水稻」の調査地点における堆肥施用農家割合は 1 巡目

から低下する傾向が認められたのに対し、稲わら施用農家割合は上昇する傾向が認められた。1 巡目から 3 巡目までは、堆肥施用農家割合が稲わら施用農家割合を上回って推移した。しかし、4 巡目以降は、稲わら施用農家割合が堆肥施用農家割合を上回り、8 巡目にかけて稲わら施用農家割合と堆肥施用農家割合の差が拡大した。

これらの施用農家割合を、家畜保有農家と家畜非保有農家に分けて比較すると、堆肥施用農家割合は家畜保有農家が家畜非保有農家を大きく上回って推移した。一方、稲わら施用農家割合は家畜非保有農家が家畜保有農家を大きく上回って推移した。これは、家畜保有農家では、家畜の飼養に稲わらを必要とするため稲わらを施用しない代わりに、自らが生産する家畜ふん堆肥を施用していることによるものと考えられる。

「水稻」の調査地点における家畜保有農家割合は、表 13 に示したとおり減少傾向にある。これらを踏まれば、畜産との複合経営を行う耕作者の減少が「水稻」の調査地点における稲わら施用農家の増加及び堆肥施用農家の減少の背景にあるものと考えられる。

このアンケート調査の解析結果は、稲わら施用農家の増加要因が「機械化に伴う牛馬の減少, 耕種と畜産の分離」であると上出の報告<sup>23)</sup>と一致するものとなった。

表 19 に「水稻」の調査地点における堆肥施用量の推移を示す。ここでは、堆肥施用農家割合の集計において堆肥施用農家とした地点の施用量のみを集計した。

本県においては、これまで、水田の土づくりを目的とした牛ふん堆肥の施用基準量を 1t/10a としてきた<sup>6)</sup>。「水稻」の調査地点における堆肥施用量の平均値は、この基準量を上回り 1.2~1.8t/10a の範囲で推移した。施用される有機物の

表17 「水稻」の調査地点における堆肥施用農家割合 (%)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
全農家	54 (62)	61 (60)	54 (53)	43 (36)	39	41	30	21
うち家畜保有農家	70 (76)	80 (76)	71 (68)	63 (50)	79	95	81	67
うち非家畜保有農家	19 (39)	26 (39)	22 (31)	4 (18)	25	19	15	12

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表18 「水稻」の調査地点における稲わら施用農家割合 (%)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
全農家	38 (27)	34 (27)	33 (35)	47 (53)	56	68	71	76
うち家畜保有農家	19 (14)	16 (13)	22 (20)	25 (36)	11	16	13	50
うち非家畜保有農家	77 (48)	67 (47)	56 (56)	92 (75)	72	89	89	81

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表19 「水稲」の調査地点における堆肥施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	1562 (1405)	1478 (1524)	1824 (1672)	1509 (1593)	1566	1354	1355	1182
標準偏差	848 (728)	758 (801)	1165 (989)	787 (895)	1446	752	846	587
最大値	4000 (5000)	4000 (5000)	6000 (6000)	3000 (5000)	8000	3500	3500	2000
最小値	500 (200)	150 (150)	100 (100)	105 (105)	150	100	150	100
回答数	43 (219)	47 (205)	42 (171)	33 (116)	28	27	21	15

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

大部分は牛ふん堆肥であり、一部では最大で8t/10aもの堆肥施用が行われている。堆肥施用量が3t/10aを超える調査地点の大部分では、耕作者が家畜を保有しており、自らが生産する家畜ふん堆肥を自らの水田に多量施用している現状が確認された。

## (2)「水稲」の調査地点における窒素施用量の变化について

表20に「水稲」の調査地点における窒素施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に0.1kg/10a以上の施用量の回答のあった地点のみを集計した。

「水稲」の調査地点における窒素施用量の平均値は、2巡目をピークに徐々に減少する傾向が認められた。しかし、6巡目以降は、ほぼ横ばいで推移した。

本県では、現行の施肥基準において水稲への窒素施肥

量を品種ごとに5～10kg/10aと定めている<sup>7)</sup>。「水稲」の調査地点における窒素施用量の平均値は、調査期間を通して現行の水稲への施肥基準量の範囲で推移した。しかし、1巡目と比較して8巡目では窒素施用量の平均値が2kg/10a程度減少している。

高橋ら<sup>30)</sup>は、1巡目から4巡目までの調査結果から、「水稲」の調査地点における窒素施用量減少の要因を多収品種から食味重視品種への作付品種の変遷によるものと考察している。そこで、表21に示すとおり、土壤機能実態モニタリング調査における調査地点に限定して、「水稲」の作付品種別の調査地点数を整理した。

土壤機能実態モニタリング調査における調査地点に限定した整理においても、高橋らの報告と同様に、2巡目では、ササニシキ以外の品種として、多収品種のアキヒカリ及びコ

表20 「水稲」の調査地点における窒素施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	8.4 (7.9)	8.8 (8.1)	7.5 (7.5)	7.0 (6.7)	6.5	5.8	6.1	5.9
標準偏差	3.5 (3.4)	3.3 (3.1)	3.2 (3.2)	2.4 (2.1)	2.2	2.2	2.3	2.3
最大値	18.3 (27.8)	17.7 (17.7)	19.8 (28.6)	14.8 (14.8)	15.5	14.8	14.4	13.4
最小値	1.9 (0.8)	3.2 (1.6)	2.0 (1.1)	2.7 (1.1)	2.0	1.9	2.4	0.8
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表21 「水稲」の調査地点における作付品種別の調査地点数の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
あきたこまち	0	2	31	13	20	16	12	9
アキヒカリ	6	13	3	0	0	0	0	0
キヨニシキ	18	4	1	0	0	0	0	0
コガネヒカリ	0	15	2	0	0	0	0	0
ササニシキ	22	25	31	10	0	1	0	0
トヨニシキ	14	7	0	1	0	0	0	0
ひとめぼれ	0	0	0	32	44	43	46	45
その他	20	11	10	20	8	8	11	16
回答数	80	77	78	76	72	68	69	70

※土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表22 「水稲」の調査地点における窒素施用量の平均値の推移(土壤区分別) (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
黒ボク土区分	10.3 (9.0)	9.7 (9.3)	8.9 (8.2)	7.7 (7.41)	6.7	6.7	7.1	6.9
台地土区分	7.9 (7.7)	8.6 (7.8)	7.1 (7)	6.5 (6.1)	6.2	5.6	5.4	5.4
低地土区分	6.9 (6.8)	7.8 (7.1)	6.4 (7)	6.9 (6.5)	6.8	5.1	5.6	5.4
全体	8.4 (7.9)	8.8 (8.1)	7.5 (7.5)	7.0 (6.7)	6.5	5.8	6.1	5.9

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表23 「水稲」の調査地点における作付品種別の調査地点数の推移(盛岡広域圏)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
あきたこまち	0	0	10	9	12	12	9	7
アキヒカリ	5	11	3	0	0	0	0	0
キヨニシキ	3	0	1	0	0	0	0	0
コガネヒカリ	0	4	1	0	0	0	0	0
ササニシキ	2	0	0	0	0	0	0	0
トヨニシキ	4	3	0	0	0	0	0	0
ひとめぼれ	0	0	0	3	2	3	7	7
その他	8	4	5	10	4	2	5	5
回答数	22	22	20	22	18	17	21	19

ガネヒカリを作付する地点数が多かった。しかし、3巡目になるとあきたこまちを作付する調査地点数が大きく増加した。さらに4巡目からはひとめぼれの作付が始まり、ひとめぼれを作付する調査地点数があきたこまちを上回って一気に増加した。4巡目にはアキヒカリ及びコガネヒカリを作付する調査地点は見られなくなった。5巡目以降は、ひとめぼれを作付する調査地点が全体の6割程度を占めて推移した。

水稲への窒素施用量の平均値は、ひとめぼれの作付が始まった4巡目に7.0kg/10aを下回り、窒素施用量の標準偏差も小さくなった。5巡目以降は、ひとめぼれを作付する調査地点が全体の6割程度を占めて推移し、窒素施用量の平均値及び標準偏差に大きな変化は認められなかった。このことから、食味重視品種であるひとめぼれの作付地点が急増し、5巡目以降に「水稲」の調査地点の6割程度を占めて安定して推移したことが、窒素施肥量の平均値及び標準偏差が4巡目から5巡目にかけて減少し、5巡目以降に安定して推移した主要因であると考えられる。

「水稲」の調査地点における窒素施用量を土壤区分別に整理すると、台地土区分、低地土区分と比較して、黒ボク土区分で窒素施用量が大きく推移した(表22)。これは、黒ボク土区分の「水稲」が盛岡広域圏及び県北広域圏に集中していることから、当該地域の作付品種及び施肥基準を反映したものと考えられる。いずれの土壤区分においても、2巡目をピークに窒素施用量が減少している。

土壤区分間の窒素施用量の差は、5巡目以降小さくなってきており、①ひとめぼれを作付する調査地点が全体の6割程度を占めて推移したこと、②盛岡広域圏においてもひとめぼれを作付する調査地点が増加している(表23)ことなどが影響しているものと考えられる。

### (3) 「水稲」の調査地点におけるリン酸施用量の变化

表24、25に「水稲」の調査地点におけるリン酸施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量の集計に用いた調査地点のみを集計対象とした。リン酸施用量については、施肥と

表24 「水稲」の調査地点における施肥リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	14.4 (13.9)	18.7 (17.0)	13.0 (13.5)	12.2 (12.7)	10.5	8.3	6.8	6.0
標準偏差	6.8 (6.2)	11.1 (8.5)	6.2 (6.8)	5.5 (5.3)	5.3	3.7	3.6	3.1
最大値	33.0 (39.0)	85.6 (85.6)	34.0 (42.0)	26.7 (32.4)	26.6	16.1	19.6	19.6
最小値	4.2 (0.0)	2.4 (0.0)	2.8 (0.0)	2.0 (0.0)	0.3	0.0	0.0	0.0
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表25 「水稻」の調査地点における総リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	18.3 (17.4)	20.1 (18.7)	16.0 (16.2)	14.7 (15.4)	11.9	9.7	7.1	6.9
標準偏差	8.4 (8.1)	11.0 (8.7)	7.8 (7.8)	8.1 (8.4)	7.6	4.7	3.8	3.8
最大値	48.0 (67.7)	85.6 (85.6)	45.9 (47.2)	48.0 (80.3)	48.4	22.4	19.6	19.6
最小値	4.2 (0.0)	2.4 (0.0)	3.2 (0.0)	2.8 (0.0)	0.3	0.0	0.0	0.0
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

しての施肥リン酸施用量と、これに土壤改良としてのリン酸施用量を加えた総リン酸施用量について集計した。

窒素と同様に、「水稻」の調査地点における施肥リン酸施用量及び総リン酸施用量の平均値は、2巡目をピークに徐々に減少する傾向が認められた。施肥リン酸施用量と総リン酸施用量の平均値の差も、徐々に小さくなっており、土壤改良としてのリン酸施用量も減少する傾向が認められた。

窒素に比べ、リン酸施用量の平均値の減少は著しい。1巡目では、13.9kg/10aとなっていた施肥リン酸施用量の平均値も、6巡目以降は現行の施肥基準の範囲内(5～10kg/10a)で推移した。また、施肥リン酸施用量及び総リン酸施用量の8巡目の平均値は、1巡目の半分以下となっている。

本県においては、リン酸固定力の高い黒ボク土が広く分布していることなどから、リン酸の積極的な施用を進めてきた。しかし、これによる土壤中へのリン酸蓄積の傾向が認められた<sup>3)</sup>ことから、平成11年度に水稻におけるリン酸減肥基準を策定している<sup>9)</sup>。水稻におけるリン酸減肥基準が策定された平成11年度は、本調査の5巡目の開始年にあたることから、5巡目以降の施肥リン酸施用量及び総リン酸施用量の平均値の減少には、このリン酸減肥基準の策定と普及が影響しているものと考えられる。

また、世界的な肥料原料価格の高騰により、平成20年に肥料価格が高騰し、その後も肥料価格の高止まりが続いている<sup>27)</sup>。このため、比較的価格が高いリン酸の施用量低減

の取組<sup>7)</sup>や肥料銘柄の見直し等が行われたことも施肥リン酸施用量及び総リン酸施用量の平均値の減少の一因と考えられる。

表26に「水稻」への総リン酸施用量の平均値の推移を土壤区分別に整理したものを示す。

1巡目においては、リン酸固定力の高い黒ボク土区分で総リン酸施用量の平均値が他の土壤区分を上回っていた。しかし、黒ボク土区分と他の土壤区分との総リン酸施用量の平均値の差は徐々に小さくなり、7巡目以降は黒ボク土区分の総リン酸施用量の平均値が最も小さな値となった。

土壤区分ごとの総リン酸施用量の平均値の差は、従来の施肥基準が、農業地帯、土壤の種類及び品種ごとに策定されていたことによるものと考えられる。

前述のとおり本県においては、リン酸固定力の高い黒ボク土が広く分布していることなどから、リン酸の積極的な施用を進めてきた。しかし、土壤調査の結果等から、黒ボク土を中心に土壤中の可給態リン酸含量の増加傾向が認められたことから、リン酸施肥量の基準が何度か見直されてきた。これらの見直しにより、水稻へのリン酸施肥基準量は減少し、土壤の種類ごとのリン酸施肥基準量の差も小さくなってきた<sup>22)</sup>。

例えば、北上川下流地帯におけるひとめぼれへのリン酸施肥量は、平成5年3月策定の施肥基準では、多湿黒ボク土で15kg/10a、灰色低地土で10kg/10aとされていた。これが平成9年1月策定の施肥基準になると、多湿黒ボク土及

表26 「水稻」の調査地点における総リン酸施用量の平均値の推移(土壤区分別) (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
黒ボク土区分	19.9 (19.1)	21.5 (20.7)	17.7 (17.8)	15.3 (17.7)	12.9	9.6	6.7	6.2
台地土区分	17.3 (16.8)	21.7 (18.6)	15.1 (15.7)	14.7 (14.4)	12.2	8.9	7.9	7.1
低地土区分	17.3 (16.1)	17.0 (16.7)	14.9 (15)	14.0 (13.8)	10.3	10.2	6.9	7.4
全体	18.3 (17.4)	20.1 (18.7)	16.0 (16.2)	14.7 (15.4)	11.9	9.7	7.1	6.9

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表27 「水稲」の調査地点におけるカリ施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	11.0 (10.4)	12.4 (11.5)	10.3 (10.4)	9.8 (9.8)	8.4	7.2	6.0	6.9
標準偏差	4.4 (4.4)	4.9 (4.3)	4.4 (4.1)	4.3 (4.0)	3.7	3.4	2.9	4.7
最大値	21.5 (26.8)	31.2 (31.2)	24.2 (28.6)	23.6 (33.0)	22.1	20.1	15.2	30.0
最小値	3.0 (0.0)	4.1 (0.0)	2.8 (1.6)	1.4 (0.0)	1.3	0.0	0.0	0.0
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表28 「水稲」の調査地点におけるカリ施用量の平均値推移(土壤区分別) (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
黒ボク土区分	12.8 (11.1)	12.6 (12.1)	10.3 (10.3)	9.8 (10.2)	8.6	7.3	5.5	7.7
台地土区分	8.9 (9.6)	12.1 (11.1)	10.1 (10.8)	10.4 (9.8)	8.1	6.7	6.3	6.2
低地土区分	10.8 (10.1)	12.5 (11.1)	10.5 (10.4)	9.2 (9.4)	8.5	7.4	6.4	6.6
全体	11.0 (10.4)	12.4 (11.5)	10.3 (10.4)	9.8 (9.8)	8.4	7.2	6.0	6.9

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

び灰色低地土ともに5～10kg/10aとなり、さらに平成16年3月策定の施肥基準では、黒ボク土で7kg/10a、灰色低地土で5～10kg/10aと施用上限量が黒ボク土と灰色低地土で逆転した。現行の施肥基準においては、地帯別・土壤の種類別の施肥基準は廃止され、品種ごとに全県一律の施肥基準となっている。

このことから、土壤区分別のリン酸施用量の平均値の推移は、本県のリン酸施用基準の見直しが生産者の施肥管理に反映されたことを示していると考えられる。

#### (4) 「水稲」の調査地点におけるカリ施用量の变化

表27に「水稲」の調査地点におけるカリ施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量の集計に用いた調査地点を集計対象とした。

本県では、現行の施肥基準において水稲へのカリ施肥量を最大で12kg/10aと定めている<sup>7)</sup>。「水稲」へのカリ施用量の平均値は、1巡目から8巡目まで現行の基準量の以下で

推移したものの、施用量の平均値は窒素やリン酸と同様に2巡目をピークに減少する傾向が認められた。

水稲へのカリ施用については、本県の水田土壤における交換性カリの増加傾向が認められたことから、平成14年度に減肥基準が策定されている<sup>10,31)</sup>。しかし、リン酸とは異なり、減肥基準策定の前後で「水稲」へのカリ施用量の著しい減少は認められなかった。カリについては、①1巡目における施用量がリン酸と比べ少ないこと、②リン酸と比べ安価であるため減肥によるコスト削減効果が大きくないことなどから、リン酸に比べ施用量の平均値の減少が緩やかになっているものと考えられる。

表28に「水稲」へのカリ施用量の推移を土壤区分別に整理したものを示す。カリについても1巡目では、黒ボク土区分の調査地点でカリ施用量の平均値が他の土壤区分を上回っていた。しかし、窒素やリン酸とは異なり、3巡目以降は、いずれの土壤区分においても、概ね同程度となっている。

表29 「水稲」の調査地点における土壤改良リン酸資材施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	3.9 (3.5)	1.4 (1.6)	3.0 (2.7)	2.4 (2.7)	1.4	1.4	0.3	0.9
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65
施用農家数	40 (156)	16 (78)	27 (114)	21 (86)	5	19	11	13
施用農家割合 (%)	50 (44)	21 (23)	35 (36)	28 (27)	10	29	17	20

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表30 「水稲」の調査地点における石灰資材施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	28.9 (23.3)	19.1 (18.5)	14.3 (15.6)	8.4 (11.8)	7.5	8.3	7.3	5.9
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65
施用農家数	56 (224)	42 (172)	35 (160)	23 (122)	13	23	22	15
施用農家割合(%)	70 (63)	55 (52)	46 (50)	31 (39)	25	35	34	23

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表31 「水稲」の調査地点におけるケイ酸資材施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	16.9 (13.2)	10.5 (10.3)	8.4 (8.5)	4.8 (6.9)	5.5	5.7	5.9	5.0
回答数	80 (353)	77 (332)	77 (318)	75 (315)	51	65	65	65
施用農家数	56 (222)	39 (165)	34 (151)	25 (127)	10	17	20	19
施用農家割合(%)	70 (63)	51 (50)	44 (47)	33 (40)	20	26	31	29

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

#### (5)「水稲」の調査地点における土壤改良資材施用の変化

表 29, 30, 31 に、「水稲」の調査地点における土壤改良リン酸、石灰・ケイ酸施用の推移を示す。ここでは、窒素施用量の集計に用いた調査地点のみを集計対象とした。また、集計にあたっては、土壤改良リン酸、石灰・ケイ酸を施用した調査地点の耕作者を施用農家とした。平均施用量については、施用量ゼロの耕作者(非施用農家)も含めて集計した。

土壤改良リン酸・石灰・ケイ酸ともに、平均施用量は1巡目から減少する傾向が認められた。平均施用量の減少は、石灰で著しく、8巡目における平均施用量は1巡目の1/4程度となった。一方、土壤改良リン酸・ケイ酸の平均施用量の減少は、比較的緩やかなものとなった。

施用農家割合についても、土壤改良リン酸、石灰・ケイ酸ともに減少する傾向が認められた。5巡目以降は、いずれも20～30%程度の施用農家割合で推移しており、米価下落や資材価格高騰の影響を反映したものと考えられる。こうした土壤改良資材、特に水稲栽培で重要とされるケイ酸の施用

量や施用農家の減少は、水田土壌中の可給態ケイ酸含量の低下と、これに起因する生産力の低下につながる懸念される。

表 32 に、水稲の調査地点における土壤改良資材施用農家割合の推移を経営面積別に整理したものを示す。ここでは、経営面積のアンケート項目に回答のあった調査地点のみを集計対象とした。また、リン酸、石灰、ケイ酸のいずれかを含む土壤改良資材を施用した調査地点の耕作者を土壤改良資材施用農家として集計した。

土壤改良リン酸・石灰・ケイ酸の施用農家割合と同様に、土壤改良資材施用農家割合は全体的に減少する傾向が認められた。経営面積別の土壤改良資材施用農家割合には、一定の傾向は認められなかった。

表 33 に秋耕起の実施農家割合の推移を示す。秋耕起の実施に関するアンケートは、7巡目及び8巡目の調査において実施している。ここでも、経営面積のアンケート項目に回答のあった調査地点のみを集計対象とした。

経営面積別に比較すると、経営面積が大きくなるほど秋

表32 「水稲」の調査地点における土壤改良資材施用農家割合の推移 (%)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
2ha未満	89 (67)	65 (59)	53 (60)	44 (48)	30	52	33	35
2～5ha	72 (71)	53 (54)	62 (63)	50 (57)	13	46	60	47
5ha以上	67 (69)	46 (42)	50 (50)	53 (39)	33	44	33	44
全体	75 (69)	55 (55)	57 (60)	44 (51)	23	48	40	42
調査農家数	80 (353)	75 (323)	77 (318)	75 (315)	48	65	63	59

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

**表33 秋耕起実施農家割合 (%)**

経営面積	7巡目	8巡目
2ha未満	53	59
2～5ha	57	32
5ha以上	33	26
全体	45	37
調査農家数	56	59

耕起実施農家割合が低下する傾向が認められた。

前述のとおり、「水稻」の調査地点においては稲わら施用農家割合が増加している。稲わら施用にあたっては、その腐熟を促進させ、翌年の水田土壌の還元化を防止するため、秋耕起(稲わらの秋すき込み)を実施することが望ましいとされている<sup>32,37)</sup>。近年は、春先の気温が平年を上回ることが多いことから、耕作者の経営面積が大きい調査地点では、土壌の還元化による生育障害の発生リスクの増大が懸念される。このため、こうした水田では、腐熟促進資材の施用など、稲わらの腐熟を促進させるための対策が必要と考えられる。

**4 畑地の土壌管理について**

**(1) 畑地への有機物施用の変化**

表34に畑地の調査地点における有機物施用農家割合の推移を示す。ここでは、有機物(堆肥類、稲わら、麦かん、緑肥、下水汚泥、食品加工廃棄物等)を100kg/10a以上施用

している調査地点の耕作者を有機物施用農家として集計した。また、有機物施用量の集計にあたっては、有機物施用農家の施用量のみを集計した。

畑地全体では、1巡目の有機物施用農家割合が8割を超えていたものの、その後は徐々に低下し、8巡目では6割程度となった。

作目別では、「野菜」及び「デントコーン」の調査地点で有機物施用割合が比較的高く推移した。いずれも、施用されている有機物の大部分は家畜ふん堆肥であった。

表13に示したとおり、5巡目以降は「野菜」の調査地点における家畜保有農家割合が大きく低下している。しかしながら、「野菜」の調査地点における有機物施用農家割合は家畜保有農家割合を上回って推移した。このことから、5巡目以降の「野菜」の調査地点においては、有機物を他から入手して施用する耕作者が増加したものと考えられる。一方、「デントコーン」の調査地点については、大部分の耕作者が家畜を保有していることから、自らが生産した家畜ふん堆肥を施用しているものと考えられる。

「デントコーン」の調査地点と同様に大部分の調査地点で家畜を保有している「牧草」の調査地点においては、1巡目から8巡目まで有機物施用割合が5～6割程度で推移した。これは、草地への堆肥散布には、収穫草への堆肥混入

**表34 畑地の調査地点における有機物施用農家割合の推移 (%)**

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
野菜	87 (87)	69 (81)	93 (82)	81 (77)	69	75	54	67
普通畑作物	84 (80)	75 (74)	59 (68)	47 (65)	28	52	40	50
デントコーン	90 (94)	81 (89)	90 (90)	100 (97)	100	93	75	71
牧草	50 (55)	57 (51)	57 (53)	58 (34)	65	52	50	55
果樹	100 (55)	20 (28)	50 (61)	50 (48)	57	71	-	-
全体	81 (80)	69 (72)	75 (73)	72 (65)	64	66	52	59

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

**表35 「野菜」の調査地点における有機物施用量の推移 (kg/10a)**

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	3337 (3141)	3391 (3262)	3911 (2704)	3761 (3882)	3421	3175	2536	1318
標準偏差	2671 (3061)	1223 (2719)	2198 (2028)	2724 (9921)	4205	2453	1538	1221
最大値	12000 (25000)	6000 (20000)	10000 (10000)	10000 (99000)	2000	10000	5500	4000
最小値	200 (100)	1000 (200)	100 (100)	140 (100)	800	200	500	200
回答数	26 (127)	22 (106)	28 (111)	26 (99)	20	24	14	14

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表36 「普通畑作物」の調査地点における有機物施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	1309 (1350)	1913 (1706)	1417 (1492)	1625 (1682)	1250	1382	1108	942
標準偏差	1232 (1024)	1456 (1042)	983 (885)	694 (1106)	707	674	1039	578
最大値	5000 (6000)	5000 (5200)	4000 (4000)	3000 (5000)	2000	2000	3000	1600
最小値	250 (100)	100 (100)	125 (110)	1000 (120)	500	200	150	150
回答数	16 (90)	15 (89)	13 (68)	8 (58)	5	11	6	6

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

表37 「デントコーン」の調査地点における有機物施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	5319 (4586)	4091 (4065)	3278 (3387)	4273 (4011)	4191	4769	4833	5720
標準偏差	4138 (3319)	1770 (2068)	1555 (1766)	1723 (1797)	2724	1844	753	5540
最大値	20000 (20000)	8000 (10000)	6000 (9000)	10000 (10000)	10000	8000	6000	15000
最小値	1000 (1000)	1000 (200)	500 (150)	1500 (500)	500	2000	4000	600
回答数	27 (74)	22 (71)	18 (64)	22 (62)	14	13	6	5

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

表38 「牧草」の調査地点における有機物施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	4046 (4472)	3108 (3223)	2767 (3265)	2779 (2704)	3720	3436	3164	4594
標準偏差	2715 (7079)	1906 (2949)	1282 (3190)	2710 (2216)	3328	1440	2036	2836
最大値	10000 (40000)	6000 (15000)	5000 (20000)	10000 (10000)	12000	6000	9000	12000
最小値	1333 (417)	800 (500)	1000 (200)	300 (300)	844	1000	300	1000
回答数	10 (34)	12 (35)	12 (46)	14 (33)	15	14	14	16

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

表39 「果樹」の調査地点における有機物施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	1525 (1506)	1000 (1643)	1867 (1782)	1708 (1618)	1750	480	-	-
標準偏差	950 (1164)	- (1107)	1858 (1753)	1120 (1275)	1555	335	-	-
最大値	2000 (4375)	1000 (4000)	4000 (7000)	3000 (4500)	4000	1000	-	-
最小値	100 (100)	1000 (1000)	600 (200)	1000 (150)	500	100	-	-
回答数	4 (12)	1 (7)	3 (17)	3 (15)	4	5	-	-

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

とこれに伴う牧草サイレージの品質低下などのリスクがあること<sup>31)</sup>によるものと考えられる。家畜を保有しながらも有機物施用を行わない「牧草」の調査地点の耕作者は、自らが耕作する「牧草」以外の農地(デントコーン畑等)に多量の有機物を施用しているものと考えられる。

表 35~39 に畑地の調査地点における作目別の有機物施用量の推移を示す。

有機物施用量の平均値は、家畜保有割合の高い「デントコーン」及び「牧草」の調査地点で高い値となった。これは、「デントコーン」及び「牧草」の調査地点では、自らが生産す

る家畜ふん堆肥を自らの圃場に多量に施用していることによるものと考えられる。こうした圃場では、土壤養分の過剰蓄積や塩基バランスの悪化が懸念されることから、適正な有機物施用や定期的な土壤改良資材の施用により、土壤養分の適正化を図る必要があると考えられる。

「野菜」の調査地点においては、5 巡目以降、有機物施用量の平均値が減少する傾向が認められた。8 巡目の有機物施用量の平均値は、1 巡目の半分以下に減少している。前述したとおり、5 巡目以降の「野菜」の調査地点においては家畜保有農家割合と有機物施用農家割合との関係から有機物を他から入手して施用する耕作者が増加したものと考えられる。このことから、有機物施用量の平均値の減少については、5 巡目以降に有機物を他から入手して施用する耕作者が増加したことによるものと考えられる。2015 年および2016 年に行われた奨励品種決定基本調査および奨励品種決定現地調査の結果(表 19, 20)を総合すると、「金色の風」の出穂期は、「ひとめぼれ」および「ササニシキ」並、成熟期は「ひとめぼれ」並からやや遅く、「ササニシキ」より早い。稈長は、「ひとめぼれ」より長く、「ササニシキ」並からやや短い。穂長は「ひとめぼれ」並で「ササニシキ」より長く、穂数は「ひとめぼれ」並からやや少なく、「ササニシキ」より少ない。

精玄米収量は、育成地では「ひとめぼれ」および「ササニシキ」より少ない(表 19)。収量構成要素は、「ひとめぼれ」に比べ、一穂粒数が明らかに少なく $m^2$ 穂数も少ないため $m^2$ 粒数は明らかに少ない。千粒重はやや重く、登熟歩合は並であ

る(表 19, 21)。一方、現地 3 地区の平均では、精玄米収量は「ひとめぼれ」並であったが、一穂粒数や $m^2$ 穂数が「ひとめぼれ」より少ないため $m^2$ 粒数は少なく、登熟歩合は並で千粒重はやや重いと育成地と同様の結果であった(表 20)。倒伏程度は、「ひとめぼれ」より大きく、「ササニシキ」より小さい(表 19, 20)。

玄米品位は「ひとめぼれ」並だが、現地試験ではやや劣る場合がみられた。玄米タンパク質含有率は「ひとめぼれ」並、玄米白度は「ひとめぼれ」並からやや低い(表 19, 20)。

また、食味官能評価は味、粘りの項目が基準品種の「ひとめぼれ」並から優り、明らかに柔らかく、総合評価が並から優る結果であった(表 22)。

## (2) 「野菜」への窒素・リン酸・カリ施用量の变化

表 40~43 に「野菜」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に 0.1kg/10a 以上の施用量を回答した地点のみを集計した。リン酸施用量については、施肥としての施肥リン酸施用量と、これに土壤改良としてのリン酸施用量を加えた総リン酸施用量について集計した。

1 巡目から 8 巡目にかけて窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリともに施用量の平均値が減少する傾向が認められた。窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリともに、5 巡目には、施用量の平均値に著しい低下が認められた。これについては、5 巡目におけるこのアンケート項目への回答数が大きく減少したこ

表40 「野菜」の調査地点における窒素施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	32.0 (26.0)	25.8 (22.6)	22.3 (16.4)	20.3 (14.7)	12.5	16.3	15.2	12.6
標準偏差	19.9 (16.1)	20.1 (17.1)	11.7 (12.1)	19.0 (12.6)	11.1	8.2	8.4	8.6
最大値	84.4 (84.4)	110 (110)	52.8 (60.0)	91.0 (91.0)	39.0	35.5	30.0	27.2
最小値	3.2 (1.4)	5.1 (0.6)	6.0 (1.1)	0.4 (0.4)	0.5	2.2	3.7	0.1
回答数	30 (143)	31 (123)	30 (126)	30 (115)	18	26	18	17

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表41 「野菜」の調査地点における施肥リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	25.7 (22.7)	25.6 (24.2)	22.5 (19.3)	18.8 (15.4)	11.0	14.6	16.6	9.1
標準偏差	16.7 (13.9)	17.9 (21.0)	22.5 (14.0)	18.8 (12.6)	9.7	8.2	13.2	7.1
最大値	72.0 (73.5)	87.2 (188)	55.8 (92.0)	60.0 (71.6)	39.0	36.0	44.4	22.5
最小値	0.0 (0.0)	4.2 (0.0)	5.0 (0.0)	0.7 (0.0)	0.0	0.0	1.9	0.1
回答数	30 (143)	31 (123)	30 (126)	30 (115)	18	26	18	17

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表42 「野菜」の調査地点における総リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	44.3 (36.9)	35.3 (32.9)	29.2 (23.9)	23.9 (19.7)	12.7	19.8	17.4	11.7
標準偏差	35.5 (25.5)	20.0 (30.3)	15.7 (16.7)	16.9 (15.6)	11.9	13.5	14.0	12.7
最大値	138 (138)	87.2 (240)	80.2 (92.0)	60.0 (73.3)	40.2	52.4	44.4	53.0
最小値	0.0 (0.0)	4.2 (1.6)	6.0 (0.0)	2.5 (0.0)	0.0	0.0	1.9	0.1
回答数	30 (143)	31 (123)	30 (126)	30 (115)	18	26	18	17

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表43 「野菜」の調査地点におけるカリ施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	30.5 (25.2)	21.4 (22.2)	18.7 (15.5)	17.0 (13.1)	9.7	13.4	12.7	9.2
標準偏差	15.9 (14.5)	13.0 (16.3)	10.7 (11.4)	16.3 (11.9)	9.7	9.5	8.3	8.6
最大値	59.2 (65.6)	52.8 (90.0)	38.4 (60.0)	66.0 (67.8)	39.0	44.0	29.0	24.0
最小値	0.0 (0.0)	2.4 (1.2)	5.0 (2.1)	0.2 (0.0)	0.0	0.0	1.9	0.1
回答数	30 (143)	31 (123)	30 (126)	30 (115)	18	26	18	17

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

とが原因の1つと考えられる。

一方、平成20年の肥料価格高騰の影響による窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値の低下は認められなかった。このため、「野菜」の調査地点においては、肥料価格が高騰しても、施肥量の削減に取り組んだ耕作者は少ないものと考えられる。また、本県における園芸品目の窒素・リン酸・カリの減肥基準策定<sup>19,20)</sup>(昭和62年、平成4年)の前後においても、これらの施用量に特筆すべき変化は認められなかった。

野菜における施肥基準量は、作物によって大きく異なる。例えば、現行の施肥基準<sup>7)</sup>において、きゅうりの窒素施肥基準量は40kg/10aとされているのに対し、だいこん(高冷地夏どり栽培)では5kg/10aとされている。このため、「野菜」の調査地点における窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値には、作付される作物の構成が大きく影響していると考えられる。

そこで、土壤機能実態モニタリング調査の調査地点に限定して、「野菜」の調査地点における作付作物の変化を整理

した(表44)。作付作物の変化は、果菜類、茎葉菜類、根菜類に加え、花き類及び家庭菜園を含むその他の4区分に分類して整理した。

果菜類を作付する調査地点数は、6巡目を除き1巡目から減少する傾向が認められた。また、「野菜」の調査地点における果菜類の占める割合と、窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の推移に同様の傾向が認められた。果菜類には、茎葉菜類や根菜類に比べ施肥基準量が多く設定されている作物が多数含まれる。このため、「野菜」の調査地点における窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値の減少の主な要因は作付作物の変化(果菜類を作付する調査地点数の減少)によるものと考えられる。

### (3) 「普通畑作物」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の变化

表45～48に「普通畑作物」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に0.1kg/10a以上の施用量を回答した地点のみ

表44 「野菜」の分類ごとの作付地点数

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
果菜類	17	14	9	9	6	11	6	5
茎葉菜類	5	9	15	12	8	11	11	9
根菜類	8	6	5	6	3	2	1	3
その他	0	2	1	3	1	2	0	0
合計	30	31	30	30	18	26	18	17

表45 「普通畑作物」の調査地点における窒素施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	11.7 (10.7)	12.6 (9.6)	9.8 (9.4)	8.6 (10.0)	7.0	7.2	7.2	7.0
標準偏差	5.5 (7.4)	6.0 (7.0)	8.2 (8.3)	6.1 (7.9)	5.2	5.7	3.3	5.1
最大値	21.0 (48)	31.8 (49.2)	30.0 (53.4)	19.2 (39.0)	14.4	17.5	12.0	14.4
最小値	2.0 (0.6)	5.7 (0.9)	0.6 (0.6)	1.0 (0.8)	2.1	1.0	1.2	1.4
回答数	17 (103)	16 (104)	19 (82)	14 (58)	5	17	9	7

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表46 「普通畑作物」の調査地点における施肥リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	21.7 (19.6)	22.4 (19.3)	18.2 (17.8)	19.0 (18.1)	15.9	15.6	6.9	10.8
標準偏差	7.7 (12.5)	12.3 (13.1)	10.4 (10.1)	12.7 (14.7)	11.2	10.0	7.6	11.0
最大値	31.0 (106)	53.4 (104)	37.6 (45.0)	43.7 (75.0)	28.8	35.0	24.0	28.8
最小値	5.0 (4.0)	0.0 (0.0)	2.5 (0.0)	2.0 (0.0)	0.0	2.0	1.0	0.0
回答数	17 (103)	16 (104)	19 (82)	14 (58)	5	17	9	7

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表47 「普通畑作物」の調査地点における総リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	27.0 (24.4)	29.3 (22.9)	21.1 (21.3)	21.0 (22.7)	17.1	16.6	8.0	12.5
標準偏差	11.8 (16.7)	19.4 (17.6)	14.8 (13.9)	14.6 (20.4)	11.9	11.2	8.4	10.5
最大値	65.2 (136)	70.4 (136)	60.0 (65)	52 (111)	28.8	37.0	24.0	28.8
最小値	12.0 (4.0)	0.0 (0.0)	2.5 (2.0)	2.0 (0.0)	0.0	2.0	1.0	0.0
回答数	17 (103)	16 (104)	19 (82)	14 (58)	5	17	9	7

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表48 「普通畑作物」の調査地点におけるカリ施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	24.8 (21.3)	25.6 (18.8)	17.1 (16.8)	18.4 (18.5)	16.6	15.6	4.6	16.0
標準偏差	11.5 (13.5)	12.1 (13.1)	14.5 (13.1)	13.6 (16.1)	14.1	14.0	3.7	15.9
最大値	38.2 (76.4)	46.8 (51.0)	58.6 (58.6)	39.0 (45.0)	36.0	40.0	10.0	36.0
最小値	2.0 (0.0)	5.6 (0.0)	1.8 (0.8)	2.0 (0.0)	0.0	1.0	1.0	0.0
回答数	17 (103)	16 (104)	19 (82)	14 (58)	5	17	9	7

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

を集計した。リン酸施用量については、施肥としての施肥リン酸施用量と、これに土壤改良としてのリン酸施用量を加えた総リン酸施用量について集計した。

「普通畑作物」の調査地点においても、1巡目から8巡目にかけて窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値が減少する傾向が認められた。しかし、「野菜」と比較して施用

量の平均値の減少は緩やかとなった。また、5巡目におけるこのアンケート項目への回答数が大きく減少したことによる施用量の平均値の著しい低下は認められなかった。

一方、7巡目の施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値が著しく減少しており、平成20年の肥料価格高騰の影響によるリン酸・カリ施用量の削減があったものと考えられる。カリ

表49 「普通畑作物」の作物ごとの作付地点数

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
麦類	3	2	6	2	2	4	5	3
豆類	3	0	7	5	1	4	2	1
葉タバコ	11	12	5	5	2	6	2	2
その他	0	2	1	2	0	3	0	1
合計	17	16	19	14	5	17	9	7

施用量の平均値は、8巡目には6巡目と同水準まで増加した。しかし、施肥リン酸・総リン酸の8巡目の施用量の平均値は6巡目から5kg/10a程度少ない値となっており、比較的価格の高いリン酸については、施用量削減の取組が継続されたものと考えられる。

「普通畑作物」の調査地点において、主に作付されている作物は、小麦、豆類、葉タバコであった。これらのうち、施肥基準量が最も多いのは葉タバコであり、その窒素施肥基準量は最大で16.2kg/10aとされていた<sup>6)</sup>。また、小麦は最大で13kg/10a、大豆は最大で4kg/10aの窒素施肥基準量とされていた。「野菜」の調査地点と比較して、作付される作物間の施肥基準量の差は小さいことから、作付作物の変化による施用量の平均値の変化は「野菜」の調査地点と比較して小さいものと考えられる。

「普通畑作物」についても、「野菜」と同様に土壌機能実態モニタリング調査の調査地点に限定して調査地点における作付作物の変化を表49に整理した。ここでは、作付作物を小麦、豆類(大豆、小豆)、葉タバコ、その他(緑肥作物、景

観作物等)の4区分に分類した。

1巡目及び2巡目においては、調査地点の半数以上において葉タバコが作付されていた。その後、葉タバコの作付地点数は減少し、8巡目では2地点のみ(調査地点の3割程度)となっている。

葉タバコへの窒素・リン酸・カリの施用量は、「普通畑作物」の調査地点において作付される作物の中で最も多いことから、葉タバコの作付地点数の減少が「普通畑作物」における窒素・リン酸・カリ施用量の減少の主な要因となっているものと考えられる。

#### (4) 「デントコーン」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の変化

表50～53に「デントコーン」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に0.1kg/10a以上の施用量を回答した地点のみを集計した。リン酸施用量については、施肥としての施肥リン酸施用量と、これに土壌改良としてのリン酸施用量を加え

表50 「デントコーン」の調査地点における窒素施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	9.4 (10)	9.4 (9.4)	6.7 (9.0)	8.3 (8.5)	8.5	8.0	5.5	7.5
標準偏差	3.8 (4)	4.4 (4.1)	3.3 (6.2)	3.8 (5.2)	3.9	5.6	2.1	2.5
最大値	18.0 (19.2)	19.3 (19.3)	13.0 (35.4)	18.0 (29.2)	16.8	17.4	9.0	10.6
最小値	4.0 (2.6)	2.1 (2.1)	2.4 (1.0)	2.8 (0.7)	2.6	1.0	3.0	5.4
回答数	26 (72)	24 (73)	18 (66)	22 (62)	12	14	6	4

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

表51 「デントコーン」の調査地点における施肥リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	11.2 (11.8)	14.0 (13.4)	11.0 (11.2)	12.0 (11.7)	10.7	9.4	5.2	8.7
標準偏差	4.8 (6.0)	9.3 (9.3)	5.6 (6.9)	5.9 (7.2)	7.4	5.7	2.0	6.2
最大値	22.4 (32.6)	38.0 (52.5)	20.4 (36.3)	28.8 (37.6)	21.6	17.4	8.4	13.8
最小値	2.0 (0)	2.4 (0)	3.6 (1.2)	3.6 (0.9)	2.0	1.2	3.0	0.0
回答数	26 (72)	24 (73)	18 (66)	22 (62)	12	14	6	4

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

表52 「デントコーン」の調査地点における総リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	15.0 (19.6)	16.8 (16.4)	12.8 (14.5)	14.2 (15.1)	11.3	11.4	5.2	8.7
標準偏差	7.6 (23.6)	11.2 (11.7)	8.5 (10.2)	6.3 (10.5)	7.0	8.4	2.0	6.2
最大値	29.0 (195)	43.6 (66.5)	36.3 (55.0)	28.8 (57.6)	21.6	31.2	8.4	13.8
最小値	2.0 (0.0)	2.4 (0.0)	3.6 (1.2)	4.8 (2.2)	2.0	1.2	3.0	0.0
回答数	29 (72)	24 (73)	18 (66)	22 (62)	12	14	6	4

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表53 「デントコーン」の調査地点におけるカリ施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	8.9 (8.3)	7.2 (7.5)	6.7 (8.4)	8.4 (8.3)	5.1	8.0	2.8	1.3
標準偏差	3.6 (3.8)	4.0 (4.0)	5.4 (6.7)	7.1 (7.7)	4.4	7.9	1.7	1.5
最大値	18.0 (20.4)	13.0 (16.0)	24.0 (35.4)	36.0 (48.0)	16.8	31.3	4.8	3.0
最小値	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0	1.0	0.0	0.0
回答数	26 (72)	24 (73)	18 (66)	22 (62)	12	14	6	4

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

た総リン酸施用量について集計した。

「野菜」及び「普通畑作物」と同様に、「デントコーン」の調査地点においても、1巡目から8巡目にかけて窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値が減少する傾向が認められた。しかし、5巡目におけるこのアンケート項目への回答数が大きく減少したことによる施用量の平均値の著しい低下は認められなかった。

一方、7巡目の窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値は著しく減少しており、平成20年の肥料価格高騰の影響による窒素・リン酸・カリ施用量の削減があったものと考えられる。窒素及び施肥リン酸施用量の平均値は、8巡目になって6巡目と同水準まで増加した。しかし、カリ施用量の平均値は8巡目でさらに減少し、カリ施用量の最大値についても減少した。

「デントコーン」の調査地点において作付けされている飼料用とうもろこしについては、8巡目の調査初年目となる平成26年度にカリ減肥基準が策定されている<sup>17)</sup>。これにより、土壤中交換性カリ含量に基づく無カリ栽培や堆肥由来のカリを利用したカリ施肥100%代替技術が示されたことが、8巡目におけるさらなるカリ施用量の減少の要因となったものと考えられる。

「デントコーン」の調査地点においては、作付けされている作物が飼料用とうもろこしのみであることから、窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値の変化の幅と標準偏差は

「野菜」や「普通畑作物」の調査地点と比較して小さい。

現行の施肥基準においては、飼料用とうもろこしへの施肥基準量を、窒素15kg/10a、リン酸12kg/10a、カリ10kg/10aと定めている<sup>7)</sup>。「デントコーン」の調査地点における窒素・施肥リン酸・カリ施用量の平均値は、概ねこの基準量以下で推移した。表34より、「デントコーン」の調査地点の大部分では有機物が多量施用されていることから、有機物からの養分供給を考慮して、施肥量を減らしている耕作者があるため、窒素・施肥リン酸・カリ施用量の平均値が基準量以下で推移したものと考えられる。

#### (5) 「牧草」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の变化

表54～57に「牧草」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の推移を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に0.1kg/10a以上の施用量を回答した地点のみを集計した。リン酸施用量については、施肥としての総リン酸施用量と、これに土壤改良としてのリン酸施用量を加えた総リン酸施用量について集計した。

「牧草」の調査地点においては、「野菜」、「普通畑作物」及び「デントコーン」に見られるような窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値の明確な減少傾向は認められなかった。また、5巡目のアンケート回答数の減少による施用量の平均値の著しい低下も認められなかった。

表54 「牧草」の調査地点における窒素施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	17.9 (14.8)	12.9 (14.1)	15.7 (14.3)	14.0 (14.5)	15.7	14.4	15.1	15.3
標準偏差	8.6 (8.1)	5.8 (10.0)	9.1 (7.5)	7.4 (8.6)	8.5	11.0	13.2	8.4
最大値	40.4 (40.4)	22.4 (60.0)	34.0 (34.0)	36.4 (48.0)	36.2	56.0	60.0	32.0
最小値	5.6 (2.8)	2.0 (2.0)	1.8 (1.8)	5.6 (2.8)	5.0	3.2	1.6	1.7
回答数	17 (51)	19 (57)	20 (71)	21 (78)	13	21	16	24

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表55 「牧草」の調査地点における施肥リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	12.8 (11.8)	12.6 (12.0)	13.1 (13.1)	13.5 (13.4)	16.2	12.7	9.7	10.0
標準偏差	7.5 (8.3)	9.0 (7.9)	10.1 (9.1)	10.9 (8.6)	7.3	8.8	8.2	6.5
最大値	32.8 (40.8)	31.7 (32.0)	38.0 (38.0)	42.0 (42.0)	25.6	33.6	30.0	27.8
最小値	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.5	1.6	2.0	0.0
回答数	17 (51)	19 (57)	20 (71)	21 (78)	13	21	16	24

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表56 「牧草」の調査地点における総リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	14.7 (13.1)	15.4 (13.4)	15.4 (15.4)	15.8 (14.6)	17.7	13.3	10.2	10.3
標準偏差	8.2 (8.6)	11.4 (9.6)	10.1 (12.0)	14.7 (10.3)	8.2	8.6	8.3	7.2
最大値	32.8 (40.8)	44.3 (44.3)	38.0 (58.4)	55.7 (55.7)	32.4	34.2	30.0	29.0
最小値	0.0 (0.0)	4.0 (0.0)	3.0 (2.0)	0.0 (0.0)	2.5	1.6	2.0	0.0
回答数	17 (51)	19 (57)	20 (71)	21 (78)	13	21	16	24

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表57 「牧草」の調査地点におけるカリ施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	13.9 (11.8)	9.9 (10.1)	12.6 (11.0)	9.9 (10.6)	13.0	6.9	8.0	9.4
標準偏差	9.5 (7.0)	6.4 (7.0)	7.1 (6.4)	6.3 (7.0)	8.8	6.8	7.5	8.0
最大値	40.4 (40.4)	22.4 (32.0)	26.4 (26.4)	24.8 (48.0)	27.0	28.0	30.0	32.0
最小値	0.0 (0.0)	3.6 (0.0)	1.2 (0.0)	0.0 (0.0)	2.5	0.0	0.0	0.0
回答数	17 (51)	19 (57)	20 (71)	21 (78)	13	21	16	24

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

一方、7巡目の施肥リン酸・総リン酸施用量の平均値が減少しており、平成20年の肥料価格高騰の影響によるリン酸施用量の削減があったものと考えられる。しかし、窒素・カリについては、7巡目における施用量の平均値の減少は認められなかった。

「牧草」の調査地点においては、採草地と放牧地の違い、草種の違いはあるものの、作付されている作物は牧草のみである。

作付されている作物が飼料用とうもろこしのみの「デントコーン」では、窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値

の変化の幅と標準偏差が比較的小さな値となった。しかし、「牧草」の調査地点においては、施用量の平均値の変化の幅は小さいものの、標準偏差は「デントコーン」と比較して大きい傾向が認められた。このことから、「牧草」の調査地点においては、同じ飼料作物である「デントコーン」の調査地点と比較して、耕作者の土壤管理のバラツキが大きいものと考えられる。

現行の施肥基準においては、牧草(採草地)への施肥基準量を、窒素 12~20kg/10a, リン酸 10~18kg/10a, カリ 15~24kg/10a と定めている<sup>7)</sup>。

「牧草」の調査地点においては、窒素・施肥リン酸施用量の平均値が採草地の施肥基準量の範囲内で推移した。しかし、最大値に着目すると、一部で施肥基準量を大きく超える施肥が行われている事例が確認された。

一方、カリ施用量については、最大値に着目すると、一部で施肥基準量を超える施肥が行われているものの、平均値では、採草地の施肥基準量を下回って推移した。これは、カリウム濃度の高い牧草による飼養が、牛の低マグネシウム血症(グラスステタニー)等の発生要因とされていることから、カリウム施用量を削減している耕作者が多いことによるものと考えられる。

2011年(平成23年)に発生した東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う福島第一原子力発電所事故により、岩手県内においても牧草地の放射性セシウム汚染が確認された。

県では、「岩手県牧草地除染マニュアル」<sup>8)</sup>を作成し、反転耕・攪拌耕の実施や炭カル・塩化カリ施用等による牧草地の除染を推進してきた。

「牧草」の調査地点におけるカリ施用量には、6巡目以降、平均値及び最大値が増加する傾向が認められた。しかし、牧草地の除染作業が開催された後の8巡目の平均値及び最大値の著しい増加は認められなかった。

#### (6) 「果樹」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の変化

表58~61に「果樹」の調査地点における窒素・リン酸・カリ施用量の推移を示す。

「果樹」の調査地点については、7巡目以降に調査対象外としたことから、6巡目までの調査結果を示している。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に0.1kg/10a以上の施用量を回答した地点のみを集計した。リン酸施用量の集計にあたっては、施肥としての施肥リン酸施用量に土壤改良としてのリン酸施用量を加えたものを総リン酸施用量とした。

「果樹」の調査地点においては、「野菜」、「普通畑作物」及び「デントコーン」に見られるような窒素・施肥リン酸・総リン酸・カリ施用量の平均値の明確な減少傾向は認められなかった。

現行の施肥基準においては、「果樹」の調査地点における主な作付品目であるりんご(わい性樹)への施肥基準量を、

表58 「果樹」の調査地点における窒素施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	8.6 (7.7)	9.4 (8.3)	11.7 (9.0)	10.1 (7.1)	8.9	10.5	-	-
標準偏差	4.4 (3.7)	3.7 (4.5)	7.8 (5.9)	3.6 (4.2)	2.3	4.2	-	-
最大値	12.0 (12.8)	15.2 (21.0)	23.5 (23.5)	13.2 (18.0)	9.0	15.0	-	-
最小値	2.3 (2.3)	5.1 (1.3)	3.4 (0.9)	5.1 (1.6)	4.0	6.8	-	-
回答数	4 (22)	5 (24)	5 (26)	4 (22)	4	3	-	-

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表59 「果樹」の調査地点における施肥リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	7.7 (8.0)	6.4 (7.7)	12.4 (7.1)	12.0 (8.5)	4.4	9.4	-	-
標準偏差	5.6 (4.3)	3.5 (6.9)	6.2 (5.3)	9.6 (6.8)	4.4	6.2	-	-
最大値	15.0 (18.0)	9.6 (31.5)	15.8 (18.0)	25.0 (25.0)	9.6	15.0	-	-
最小値	2.3 (2.3)	2.1 (0.0)	1.4 (1.2)	2.1 (0.7)	0.0	2.8	-	-
回答数	4 (22)	5 (24)	5 (26)	4 (22)	4	3	-	-

※1~4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表60 「果樹」の調査地点における総リン酸施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	17.7 (16.3)	8.8 (9.0)	20.4 (9.7)	12.8 (9.0)	7.9	14.7	-	-
標準偏差	10.5 (13.0)	7.5 (7.9)	8.6 (8.1)	11.0 (8.0)	9.3	7.8	-	-
最大値	29.0 (48.3)	21.0 (31.5)	35.0 (35.0)	28.0 (29.0)	20.3	22.4	-	-
最小値	4.4 (2.5)	2.1 (0.0)	15.0 (1.2)	2.1 (0.7)	0.0	6.8	-	-
回答数	4 (22)	5 (24)	5 (26)	4 (22)	4	3	-	-

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表61 「果樹」の調査地点におけるカリ施用量の推移 (kg/10a)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均値	8.9 (7.9)	8.0 (5.7)	9.7 (6.9)	8.9 (6.3)	4.6	9.5	-	-
標準偏差	6.7 (4.0)	3.4 (3.2)	6.9 (4.7)	4.7 (4.1)	3.8	3.7	-	-
最大値	18.2 (18.2)	12.8 (12.8)	20.5 (20.5)	15.0 (15)	9.0	12.0	-	-
最小値	2.3 (2.3)	3.9 (0.0)	2.6 (0.2)	3.9 (0.0)	0.0	5.2	-	-
回答数	4 (22)	5 (24)	5 (26)	4 (22)	4	3	-	-

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

窒素 3～15kg/10a, リン酸 1～6kg/10a, カリ 2～12kg/10a と定めている<sup>7)</sup>。

「果樹」の調査地点においては、窒素・施肥リン酸施用量の平均値がりんご(わい性樹)の施肥基準量の範囲内で推移した。しかし、最大値に着目すると、施肥リン酸では一部で施肥基準量の3～5倍の施肥が行われている事例が確認された。窒素及びカリ施用量の最大値においても、施肥基準量を超える施肥が散見されるものの、施肥リン酸ほど施肥基準量を大きく超えるものは認められなかった。

#### (7) 畑地への土壤改良リン酸施用の変化

表 62～66 に畑地における作目別の土壤改良リン酸施用の変化を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に0.1kg/10a以上の施用量を回答した地点のみを集計した。

集計にあたっては、リン酸を含む土壤改良資材を施用した調査地点の耕作者を施用農家とし、平均施用量について

は、施用量ゼロの耕作者(非施用農家)も含めて集計した。

土壤改良リン酸の平均施用量は、1巡目から8巡目までを通して「牧草」の調査地点で最も少ない値となった。また、「牧草」の調査地点においては、施用農家割合も低い値で推移した。

一方、「野菜」、「普通畑作物」及び「デントコーン」の調査地点においては、4巡目まで3kg/10aを超える平均施用量を維持し、施用農家割合も25%以上で推移した。しかし、5巡目以降は、いずれも平均施用量が減少し、施用農家割合も大きく低下した。「デントコーン」の調査地点においては、7巡目及び8巡目の施用農家数がゼロとなった。

「果樹」については、一定の傾向が認められなかったものの、土壤機能モニタリング調査における調査地点のみの値に着目すると、1巡目から8巡目までを通して施用農家割合は20%以上で推移した。

表62 「野菜」の調査地点における土壤改良リン酸施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	18.6 (14.2)	9.7 (8.7)	6.7 (4.6)	5.1 (4.3)	1.7	5.2	0.8	2.6
回答数	30 (143)	31 (123)	30 (126)	31 (115)	18	26	18	17
施用農家数	19 (95)	17 (51)	13 (39)	9 (35)	2	8	1	3
施用農家割合 (%)	63 (66)	55 (41)	43 (31)	30 (30)	11	31	6	18

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表63 「普通畑作物」の調査地点における土壤改良リン酸施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	5.3 (4.8)	7.0 (3.7)	2.9 (3.5)	2.0 (4.6)	1.2	1.0	1.1	1.7
回答数	17 (103)	16 (104)	19 (82)	14 (58)	5	17	9	7
施用農家数	10 (52)	8 (34)	4 (28)	3 (16)	1	1	1	1
施用農家割合 (%)	59 (50)	50 (33)	21 (34)	21 (28)	20	6	11	14

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表64 「デントコーン」の調査地点における土壤改良リン酸施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	3.9 (7.8)	2.8 (3.1)	1.8 (3.3)	2.2 (3.4)	0.6	2.0	0.0	0.0
回答数	26 (72)	24 (73)	18 (66)	22 (62)	12	14	6	4
施用農家数	10 (30)	6 (18)	5 (21)	5 (16)	1	2	0	0
施用農家割合 (%)	38 (42)	25 (25)	28 (32)	23 (26)	8	14	0	0

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表65 「牧草」の調査地点における土壤改良リン酸施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	1.9 (1.3)	2.8 (1.4)	2.3 (2.2)	2.2 (1.2)	1.5	0.6	0.5	0.3
回答数	17 (51)	19 (57)	20 (71)	21 (78)	13	21	16	24
施用農家数	3 (7)	5 (7)	5 (10)	2 (6)	2	3	1	1
施用農家割合 (%)	18 (14)	26 (12)	25 (14)	10 (8)	15	14	6	4

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表66 「果樹」の調査地点における土壤改良リン酸施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	10.0 (8.3)	2.4 (1.3)	8.0 (2.6)	0.8 (0.5)	3.5	5.3	-	-
回答数	4 (22)	5 (24)	5 (26)	4 (22)	4	3	-	-
施用農家数	2 (8)	1 (2)	2 (4)	1 (2)	1	2	-	-
施用農家割合 (%)	50 (36)	20 (8)	40 (15)	25 (9)	25	67	-	-

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

#### (8) 畑地への石灰施用の変化

表 67～71 に作目別の石灰施用の変化を示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に 0.1kg/10a 以上の施用量を回答した地点のみを集計した。

集計にあたっては、石灰を含む土壤改良資材を施用した調査地点の耕作者を施用農家とし、平均施用量については、施用量ゼロの耕作者(非施用農家)も含めて集計した。

全ての作目において、石灰の平均施用量は土壤改良リン酸の平均施用量を上回る傾向が確認された。

「野菜」の調査地点においては、1 巡目から 8 巡目を通して、平均施用量は概ね 30kg/10a 以上、施用農家割合で概

ね 40%以上で推移しており、比較的安定的に石灰施用が実施されているものと考えられる。

一方、「普通畑作物」及び「デントコーン」の調査地点においては、4 巡目まで施用農家割合が 30%以上で推移し、平均施用量も比較的安定して推移したものの、5 巡目以降は、平均施用量・施用農家割合ともに大きく低下した。「牧草」の調査地点においては、6 巡目まで施用農家割合が概ね 40%以上で推移し、平均施用量も比較的安定して推移したものの、7 巡目以降は、平均施用量・施用農家割合ともに大きく低下した。これらの平均施用量・施用農家割合の低下は、農産物価格低下や肥料価格高騰の影響によるものと考えられ

表67 「野菜」の調査地点における石灰施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	83.4 (74.7)	53.3 (45.2)	42.1 (27.2)	24.6 (26.6)	28.3	31.3	30.8	28.8
回答数	30 (143)	31 (123)	30 (126)	30 (115)	18	26	18	17
施用農家数	21 (102)	20 (73)	17 (63)	11 (62)	8	16	7	9
施用農家割合 (%)	70 (71)	65 (59)	57 (50)	37 (54)	44	62	39	53

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表68 「普通畑作物」の調査地点における石灰施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	36.9 (38.8)	28.0 (18.8)	16.1 (14)	18.3 (22.6)	3.0	13.6	8.1	22.9
回答数	17 (103)	16 (104)	19 (82)	14 (58)	5	17	9	7
施用農家数	13 (81)	10 (49)	6 (32)	7 (27)	1	4	2	3
施用農家割合 (%)	76 (79)	63 (47)	32 (39)	50 (47)	20	24	22	43

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表69 「デントコーン」の調査地点における石灰施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	32.7 (57.3)	11.0 (19.6)	23.6 (23.8)	25.7 (18.6)	4.0	21.6	0.0	0.0
回答数	26 (72)	24 (73)	18 (66)	22 (62)	12	14	6	4
施用農家数	14 (47)	9 (27)	8 (31)	8 (26)	1	7	0	0
施用農家割合 (%)	54 (65)	38 (37)	44 (47)	36 (42)	8	50	0	0

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表70 「牧草」の調査地点における石灰施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	31.7 (20.0)	47.9 (21.1)	21.8 (16.9)	22.1 (16.7)	25.6	10.7	5.0	1.7
回答数	17 (51)	19 (57)	20 (71)	21 (78)	13	21	16	24
施用農家数	9 (21)	7 (12)	9 (22)	8 (23)	6	9	3	3
施用農家割合 (%)	53 (41)	37 (21)	45 (31)	38 (29)	46	43	19	13

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表71 「果樹」の調査地点における石灰施用の推移

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
平均施用量 (kg/10a)	30.8 (34.1)	45.6 (19.9)	47.2 (16.8)	20.4 (9.8)	6.5	31.5	-	-
回答数	4 (22)	5 (24)	5 (26)	4 (22)	4	3	-	-
施用農家数	3 (14)	1 (3)	3 (6)	2 (6)	1	3	-	-
施用農家割合 (%)	75 (64)	20 (13)	60 (23)	50 (27)	25	100	-	-

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壤環境基礎調査の対象農家を含めた値

表72 畑地への土壌改良資材施用農家割合の推移 (%)

	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目
野菜	73 (77)	71 (66)	57 (51)	40 (58)	44	69	39	53
普通畑作物	77 (79)	63 (47)	32 (44)	50 (48)	20	24	33	43
デントコーン	53 (65)	37 (36)	55 (51)	41 (44)	14	50	0	0
牧草	55 (42)	38 (19)	43 (25)	33 (24)	30	33	18	17
果樹	75 (64)	20 (12)	50 (25)	50 (29)	48	71	-	-
全体	64 (69)	51 (44)	48 (42)	41 (43)	31	47	24	28

※1～4巡目の下段のカッコ内の数値は、土壌環境基礎調査の対象農家を含めた値

る。

「果樹」については、一定の傾向が認められなかった。

「普通畑作物」、「デントコーン」及び「果樹」の調査地点においては、5巡目の施用農家数が1地点のみであったことから、平均施用量が著しく減少した。

#### (9) 畑地への土壌改良資材施用農家割合の推移

表 72 に畑地への土壌改良資材施用農家割合の推移を作物別に整理したものを示す。ここでは、窒素施用量のアンケート項目に 0.1kg/10a 以上の施用量を回答した地点のみを集計した。

集計にあたっては、リン酸・石灰・ケイ酸のいずれかを含む土壌改良資材を施用した調査地点の耕作者を施用農家とした。

全体平均では、土壌改良資材施用農家割合は 1 巡目から 8 巡目にかけて減少する傾向が認められた。また、アンケート回答数が減少した 5 巡目及び肥料価格高騰の影響があった 7 巡目に、土壌改良資材施用農家割合の著しい低下が認められた。

作物別の土壌改良資材施用農家割合は、1 巡目から 8 巡目を通して「野菜」の調査地点で高く推移し、アンケート回答数が減少した 5 巡目及び肥料価格高騰の影響があった 7 巡目を除き、50%以上を維持して推移した。「野菜」の調査地点においては、有機物施用農家割合も比較的高く推移した(表 34)ことから、土づくりを重要視している耕作者が多いものと考えられる。

「普通畑作物」及び「デントコーン」では、4 巡目までは土壌改良資材施用農家割合が比較的高い値で推移したものの、5 巡目以降は大きく低下している。

「デントコーン」及び「牧草」の調査地点においては、肥料価格高騰の影響があった 7 巡目の土壌改良資材施用農家割合が大きく低下した。8 巡目においても土壌改良資材施用農家割合の回復が認められず、肥料価格高騰の影響による

土壌改良資材の無施用が継続されているものと考えられる。

## 謝 辞

本報告の基礎となる土壌環境基礎調査及び土壌機能実態モニタリング調査に従事された歴代の担当職員・臨時職員の皆様に感謝の意を表す。また、調査地点の耕作者の皆様には、本調査の趣旨をご理解いただき、農地管理に関するアンケート調査や土壌断面調査にご協力いただいた。記して感謝の意を表す。

## 摘 要

本県における農地管理の変化について取りまとめ、その背景にある営農活動の変化等について考察するため、土壌環境基礎調査及び土壌機能実態モニタリング調査において実施した耕作者へのアンケート調査の結果について解析を行った。

水田においては、「水稲」の調査地点における家畜保有農家割合の低下が、近年の稲わら施用農家割合上昇の要因となっていることが示唆された。また、水稲作付品種の変化が、「水稲」の調査地点における窒素施肥量の平均値減少の主な要因であることが示唆された。

畑地においては、「野菜」及び「デントコーン」の調査地点において有機物施用が積極的に行われている実態が明らかとなった。

「野菜」の調査地点においては、有機物施用農家割合が家畜保有農家割合を上回っており、有機物を購入している耕作者が多いことが示唆された。また、「野菜」の調査地点においては、土壌改良資材施用農家割合も高く推移しており、土づくりを重要視している耕作者が多いものと考えられた。化学肥料は、全体的に施用量が減少する傾向にあり、肥料価格の高騰や土壌への養分蓄積を回避するための減肥技

術の普及・定着が要因となっているものと考えられた。

## 引用文献

- 1) 赤城 康・河野 満雄・野中 仙三郎・有村 玄洋・岩下徹・横山 明敏・重山 和文・福本 勇・上原 剛・永井浩幸・眞方 孝浩・佐々木 智弘(2000). 宮崎県農耕地土壌環境の20年間の変化. 宮崎総農試研報 35:13-25
- 2) 安西 徹郎・渡辺 春朗・日暮 規夫・金子 文宜・真行寺 孝・在原 克之・松本 直治(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
- 3) ———・篠田 正彦・八槨 敦・戸辺 学・在原 克之・渡辺 春朗(1998). 千葉県における主要農耕地土壌の実態と変化. 千葉農試研報 39:71-86
- 4) 林 恭弘・森下 年起・久田 紀夫・薮野 佳寿郎・東卓弥(2007). 和歌山県農耕地土壌の実態と変化. 和歌山農林水総技七研報 8:41-52
- 5) 伊藤 公成(1993). 岩手県における水稲リン酸施肥の実態とリン酸施用効果. 東北農業研究 46:73-74
- 6) 岩手県(1997). 地力・有機物施用を考慮した岩手県土壌・施肥管理指針
- 7) ———(2009). 岩手県農作物施肥管理指針
- 8) ———(2012). 岩手県牧草地除染マニュアル,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/002/207/jokyo.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/002/207/jokyo.pdf)
- 9) 岩手県農業研究センター(1999). 平成 11 年度試験研究成果書; 土壌蓄積リン酸を活用した水稲のリン酸施肥基準,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/855/h11\\_fukyu18.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/855/h11_fukyu18.pdf)
- 10) ———(2001). 平成 13 年度試験研究成果書; 土壌中カリ 40mg 以上で水稲無カリ栽培ができる,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/805/h13\\_shidou09.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/805/h13_shidou09.pdf)
- 11) ———(2001). 平成 13 年度試験研究成果書; 県内水田土壌の 15 年間の有機物・施肥管理と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/805/h13\\_shidou59.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/805/h13_shidou59.pdf)
- 12) ———(2001). 平成 13 年度試験研究成果書; 県内畑地土壌の 15 年間の有機物管理と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/805/h13\\_shidou60.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/805/h13_shidou60.pdf)
- 13) ———(2008). 平成 20 年度試験研究成果書; 県内水田土壌の施肥管理と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/547/h20\\_shidou50.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/547/h20_shidou50.pdf)
- 14) ———(2008). 平成 20 年度試験研究成果書; 県内畑土壌の有機物施用と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/547/h20\\_shidou51.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/547/h20_shidou51.pdf)
- 15) ———(2013). 平成 25 年度試験研究成果書; 県内水田土壌の 30 年間の施肥管理と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/148/h25shidou19.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/148/h25shidou19.pdf)
- 16) ———(2013). 平成 25 年度試験研究成果書; 県内畑土壌の 30 年間の有機物施用と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/148/h25shidou20.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/148/h25shidou20.pdf)
- 17) ———(2014). 平成 26 年度試験研究成果書; 飼料用トモロコシ栽培における土壌中交換性カリ含量に応じたカリ施用量と堆肥によるカリ代替効果,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/036/132/h26shidou33.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/036/132/h26shidou33.pdf)
- 18) ———(2018). 平成 30 年度試験研究成果書; 県内水田土壌 35 年間の施肥管理と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/025/791/h30shidou12.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/025/791/h30shidou12.pdf)
- 19) ———(2018). 平成 30 年度試験研究成果書; 県内畑土壌 35 年間の有機物施用と化学性の変化,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/025/791/h30shidou13.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/025/791/h30shidou13.pdf)
- 20) 岩手県立農業試験場(1987). 昭和 61 年度普及奨励事項; 野菜畑の連作障害(施肥過剰)防止のための土壌管理技術,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/040/947/s61fukyu01.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/040/947/s61fukyu01.pdf)
- 21) ———(1992). 平成 3 年度指導上の参考事項; 野菜畑等におけるリン酸過剰蓄積の実態と蓄積防止対策,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/040/942/h03shidou02.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/040/942/h03shidou02.pdf)
- 22) ———(1992). 平成 4 年度指導上の参考事項; 水稲リン酸施肥の実態と肥効,  
[https://www.pref.iwate.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page/001/040/941/h04shidou14.pdf](https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page/001/040/941/h04shidou14.pdf)
- 23) 上出 順一(1976). 東北地方における稲わら処理の現状と問題点. 農業機械学会誌 38:418-422
- 24) 北田 敬宇・森正 克英・宮川 修・塩口 直樹(1999). 石川県における農耕地の土壌管理・土壌生産力の実態と変

遷. 石川農総研報 22:49-73

- 25) 長沢 和弘・熊谷 勝巳・中川 文彦・佐藤 之信・今野 陽一・森岡 幹夫・上野 正夫・山口 金栄(2006). 山形県における農耕地土壌の実態と変化. 山形農事研報 38: 41-57
- 26) 西 裕之・森田 重則・小玉 泰生・渋川 洋・相本 涼子・井上 健一・久米 隆志・後藤 忍・末永 博・永田茂穂・鳩野 哲也・松元 順・森 清文・山下 純一・脇門 英美・和合 由員(2013). 30 年間における鹿児島県農耕地土壌の理化学性の変化. 鹿児島農開総セ研報 7:47-61
- 27) 農林水産省(2018). 農作物価統計調査,  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noubukka/index.html>
- 28) 農林水産省農蚕園芸局農産課(1979). 我が国の耕地土壌の現況(その 2)-地力保全基本調査-(資料編):41-116
- 29) 農林水産省生産局(2008). 土壤保全調査事業成績書
- 30) 高橋 正樹・小野 剛志・島 輝夫(2003). 岩手県内水田土壌における 15 年間の有機物・施肥管理と土壤化学性の変化. 岩手農研セ研報 3:57-74.
- 31) 高橋 良学・島 輝夫・高橋 好範・高橋 正樹・小野剛志(2003). 水稲無カリ栽培が可能となる土壌中カリ蓄積水準. 土肥誌 74:353-356
- 32) 高坂 徹(1974). 水稲に対する有機物施用の効果. 農業技術 29
- 33) 田村 忠・小倉 紀美・前出 善夫(2001). 牧草サイレーヅ発酵品質に対する堆肥混入の影響および牧草収穫時の堆肥混入量の推定. 日本草地学会誌 47:68-71
- 34) 谷本 俊明・宮地 勝正・松浦 謙吉・中沢 征三郎・上本 哲・小松 武治(2002). 広島県における農耕地土壌の実態と変化. 広島農技セ研報 72:55-70
- 35) 若嶋 惇子・瀧 典明・高橋 浩明・熊谷 千冬・畑中篤・關口 道(2010). 宮城県内水田土壌の変化と実態. 宮城県古川農業試験場研究報告 8:15-22
- 36) 安田 夫・石川 裕一・大森 瑩一(1994). 三重県の農耕地土壌に関する研究-5-土壤環境基礎調査からみた土壤管理および土壌の実態について. 三重農技術セ研究 22: 31-43
- 37) 吉沢 孝之(1971). 水田における稲, 麦わらの施用とその効果. 農業技術 2

