環境保全型農業研究連絡会ニュース No.33. 1996.11.13.

わが国の農作物の養分収支

尾和尚人（農業環境技術研究所）

環保農研連ニュースNo.９でOECDの農業環境指標策定に関連し、我が国作物の養分収支のデータ提供を依頼したところ、国や県の試験研究機関から多くのデータを寄せて頂いた。これを尾和肥料動態科長が集約し、一部データのなかった作物については食品成分表に基づいた推定を加えて、平成８年度関東東海農業「環境調和型農業生産における土壌管理技術に関する第６回研究会」にで報告した。資料は、農業研究センター：養分の効率的利用技術の新たな動向 （平成８年９月）p.1-15。尾和科長の好意により、その全文を収録するく。OECD対応としては、収穫物１ｔ当たりの全地上部養分吸収量と収穫物養分吸収量の形で整理し、パリの日本代表団に送付した。この付表も合わせ収録しておく。

１．はじめに

環境保全的な施肥技術を確立するためには、基礎的な知見として農耕地ー作物間における施肥成分の動きを定量的に把握することが必要である。しかし、施肥量は簡単に把握できても、作物による養分吸収量は同一作物でも栽培方法や施肥管理法などによって変動するので、適正な養分吸収量を把握するためには、異なった栽培条件下における試験結果を多数収集して解析することが必要であり、多大な労力を要する。そのため、これまでに多くの調査研究が行われてきたにもかかわらず、これらのデータを収集し、総合的に解析した事例はほとんど見られない。この度、OECDの「農業と環境」に対応するために、わが国における作物の養分収支収を把握することが必要となり、農業環境技術研究所の西尾環境研究官の指導により、「作物の養分吸収に関する調査」を行い、そのとりまとめを行った。ここでは、その結果を中心にわが国の農作物の養分収支の概要について述べる。

２．作物の養分吸収量に関する調査

今回の調査は、国立及び公立の試験研究機関の土壌肥料関係者に依頼して、主要作物の養分吸収量の試験成績を収集していただいた。その結果、29都道府県、38場所、農水省12場所から約750のデータが収集された。表ー１は、これらのデータをとりまとめたものである。この表には、全体の養分収支をまとめるために、データが１つしかないものも、記載してあるが、全体のまとめに関係しない少数データの作物については記載していない。また、果樹のデータも約70収集されたが、データ解析が難しかったので、今のところまとめられていない。花きについても、果樹と同様に手が着けられていない。

作物ごとのデータ数をみると、混播牧草92、水稲71、いね科牧草52、だいこん44、ほうれんそう35、青刈りとうもろこし35、たまねぎ32と30以上のものが、７作物であるが、全体としてデータ数が少ない作物が多い。また、同一作物でも、養分吸収量が大幅にことなり、ほとんどの作物で最大値が最小値の２倍以上である。これは栽培時期、栽培方法などの違いによるものと推定されるが、全体を代表できる平均値を得るためには、さらに多くのデータを収集することが必要である。

3．作物の養分収支

作物栽培における養分収支は、施肥量と作物の養分吸収量の差であり、容易に求められると考えられるが、養分吸収量と施肥量が対応したデータは、意外に少ない。今回の調査でも、施肥量は特記事項としたので、記入されたデータは少なく、化学肥料の施肥量の記載が主であった。表－２では、各作物の収穫物の養分含量と収穫物以外の地上部（収穫残さ）の養分含量を合計して、作物の養分吸収量とした。小川等は作物体を可食部、搬出可能残渣及び刈り株、根に分別して養分分布を調査しているが、今回の調査では、刈り株や根の養分含量は対象になっていない。しかし、小川等の調査で混播牧草では、刈り株と根の養分分布が、窒素で44％、リン酸で44％、カリウムで39％と多量に分布するので、この値を用いて収穫残さの養分含量を算出した。作物別の養分収支は、窒素では化学肥料の施肥量と吸収量がほぼ同等かそれ以下の作物が多い。リン酸では、吸収量の２～３倍の施肥量の作物が多く、土壌へのリン酸の蓄積傾向が強く見られる。カリウムの作物吸収量は化学肥料の施肥量を越える作物が多い。施肥量については、堆厩肥の施用量の把握が今後の重要な問題である。また、用水や降雨にともなう養分付加量、脱窒による窒素揮散量などの算出も検討する必要がある。

4．わが国の作物収穫物中の養分含量の推定

表－４　作物統計及び標準食品成分表によるわが国の作物収穫物中の養分含量の推定

（単位、ｔ）

作物類別	窒素（N）	リン酸（P_2O_5）	カリウム(K_2O)
米穀類	143,957	78,613	35,849
豆類	13,003	2,965	5,431
いも類	13,074	5,443	24,755
野菜	28,286	9,764	43,016
果樹	3,069	1,059	7,115
飼料作物	139,366	45,827	185,973
工芸作物	19,133	5,978	20,393
総計	359,888	149,649	322,277
化学肥料使用量	580,270	703,781	479,556

今回の調査では、多数のデータが収集されたとはいえ、わが国全体の作物養分の動態を解析するには、不十分である。そこで、作物統計と日本標準食品成分表および日本標準飼料成分表（飼料作物の水分含量）のデータを使って、作物収穫物中の養分含量を推定したのげ、表－３である。食品成分表では、窒素はたんぱく質、リン酸とカリウムは元素のＰ、Ｋで、可食部の100ｇ当たりの重量が記載されている。窒素含量は、窒素－たんぱく質変換係数を用いて算出し、リン酸とカリウムは、それぞれPからP_2O_5、KからK_2Oに換算して、％で表示した。この値は、特に果樹については、養分調査で欠けているのでその部分を補填することができる。また、数値の算出基準が乾物ではなく、現物であるのが好都合である。表－４は、表－３の養分含量を作物の類別にまとめたものである。いずれの養分も米穀類と飼料作物の占有率が圧倒的に高く、窒素ではそれぞれ全体の約40％を占め、リン酸ではそれぞれ52％と30％であり、両者を合計すると窒素、リン酸ともに80％をしめている。カリウムは飼料作物だけで全体の約60％を占め、次いで野菜が13％、米穀類は11％である。直接食物として利用する割合が高い米穀類、豆類、いも類、野菜、果樹を合わせた窒素、

リン酸、カリウムの占有率はそれぞれ56%、65%、36%である。表－４の化学肥料使用量は、平成６肥料年度の値である。収穫物中の養分含量が化学肥料使用量に対する割合は、窒素62%、リン酸21%、カリウム67%である。

５．わが国の作物による養分吸収総量の推定

前項では、収穫物中の養分含量を今回の養分吸収調査とは、全く別のデータに基づいて推定してみたが、作物の養分収支を推定するためには、今回の調査でまとめた作物全体の養分含量を算出する必要がある。そこで、１つのデータだけの作物についても、そのデータを用いてできるだけ、多数の作物について作物全体の養分吸収を算出した。そのほか果樹等については、農業技術体系のデータを援用し、現物収量１トン当たりの作物全体の養分吸収量を求めた。これは、表－５に示したように表－２の10ａ当たりの作物収量、収穫物の乾物率及び作物全体の養分吸収量から算出したものである。この値は、収穫物が乾燥した作物である米穀類等で高く、野菜などの生鮮物でその10分の１程度である。この値と作物統計（平成６年度）を用いて、作物全体の養分吸収量を算出した結果が表－６である。このなかで、データがなくて、作物全体の養分吸収量を求めることができないさやえんどう、さやいんげん、カリフラワーとりんご、ぶどう、日本なし、もも、かきを除いた果樹については、表－３の収穫物中の養分含量の値を援用した。表－７は、表－４と同様に作物の類別に養分吸収量をまとめたものである。窒素の総計は、化学肥料使用量とほぼ同等であり、占有率で見ると米穀類38%、飼料作物39%であり、両者をあわせると77%となり、前項の収穫物中の窒素の占有率と同様な値を示している。リン酸の吸収量は化学肥料使用量の32%であり、やはり米穀類と飼料作物で83%を占めている。カリウムの吸収量は化学肥料使用量を大幅に上回り、その1.6倍に達している。他の養分と同様に米穀類と飼料作物の吸収量が多く、全体の78%を占めている。

表－７　養分調査によるわが国の作物全体の養分吸収量の推定（単位、ｔ）

作物類別	窒素（N）	リン酸（P2O5）	カリウム(K2O)
米穀類	215,140	104,820	298,946
豆類	15,913	4,267	10,306
いも類	13,927	5,144	31,158
野菜	44,052	15,821	75,193
果樹	17,000	4,218	15,5705
飼料作物	221,118	80,416	311,884
工芸作物	35,171	9,169	35,325
総計	561,959	223,696	778,264
化学肥料使用量	580,270	703,781	479,556

６．まとめ

以上のように、今回の養分吸収調査結果および統計データを用いて、わが国全体を一括した農耕草地における肥料三要素の養分収支について取りまとめた。その概要は化学肥料使用量を基準にした場合、窒素は収支がほぼ均衡しており、リン酸は約７０%が土壌に残存し、カリウムは大幅に供給不足の状態である。今回の取りまとめでは、有機物施用に伴う養分収支について、基礎データの収集が不十分であったために取りまとめることができなかった。この点も含めて養分収支の実態をより確実に把握するためには、さらに多くのデータの収集と解析が必要である。

表－1 作物の養分吸収調査のまとめ　乾物収量、窒素・リン酸・カリウムの含有量及び含有率

	作物名	データ数（場所数）		収穫物 乾物収量 (kg/10a)	収穫物 含有量 (kg/10a) N	収穫物 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物 含有率 (%) N	収穫物 含有率 (%) P_2O_5	収穫物 含有率 (%) K_2O	収穫物以外の地上部 乾物収量 (kg/10a)	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) N	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物以外の地上部 含有率 (%) N	収穫物以外の地上部 含有率 (%) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有率 (%) K_2O
普通作物	水稲	71	平均値	596	6.94	3.63	2.57	1.18	0.60	0.43	631	4.19	1.87	13.13	0.68	0.31	2.13
		(27)	標準偏差	81	1.03	0.68	0.55	0.14	0.11	0.10	150	1.02	0.61	3.01	0.14	0.11	0.60
			最小値	269	3.88	1.51	1.40	0.83	0.24	0.25	374	1.84	0.30	1.16	0.39	0.04	0.15
			最大値	860	11.80	5.20	4.97	1.80	1.18	0.82	1,118	8.40	5.10	22.80	1.20	0.65	3.71
	秋まき小麦	28	平均値	477	9.06	3.69	2.41	1.90	0.77	0.51	691	2.96	0.85	12.43	0.43	0.12	1.86
		(7)	標準偏差	43	1.49	0.69	0.34	0.22	0.12	0.06	117	1.01	0.46	4.20	0.12	0.06	0.61
			最小値	274	5.10	1.05	1.35	1.11	0.36	0.37	293	0.91	0.20	4.70	0.25	0.03	0.52
			最大値	567	12.00	5.19	3.20	2.40	0.94	0.65	1,163	8.40	2.00	31.30	1.16	0.26	4.31
	春まき小麦	10	平均値	300	7.45	2.98	2.57	2.55	1.02	0.86	666	3.49	1.01	14.58	0.47	0.14	1.90
		(1)	標準偏差	51	1.12	0.47	0.68	0.48	0.18	0.16	216	2.03	0.63	9.64	0.16	0.08	0.69
			最小値	201	4.70	2.00	1.60	1.71	0.71	0.55	407	0.90	0.10	3.50	0.21	0.02	0.86
			最大値	418	10.20	4.10	3.70	3.58	1.37	1.14	1,139	9.80	2.50	40.90	0.86	0.34	3.59
	六条大麦	3	平均値	402	6.68	2.85	2.81	1.63	0.78	0.78	443	1.50	0.30	9.80	0.31	0.07	3.48
		(3)	ミノリムギ	465	8.30			1.78			545	2.40			0.44		
			べんけい	442	7.60	3.10	2.90	1.72	0.70	0.66	502	1.40	0.30		0.28	0.06	
			ミノリムギ	300	4.15	2.60	2.71	1.38	0.87	0.90	282	0.56	0.23	9.82	0.20	0.08	3.48
	二条大麦	19	平均値	413	5.48	2.44	2.14	1.31	0.62	0.52	415	0.51	0.11	2.00	2.14	0.44	8.36
		(1)	標準偏差	116	2.01	0.51	0.78	0.11	0.09	0.10	72	0.17	0.03	0.59	0.98	0.10	3.82
			最小値	231	2.86	1.58	0.85	1.15	0.47	0.31	287	0.30	0.06	0.76	0.87	0.18	2.34
			最大値	580	9.22	3.71	3.33	1.59	0.79	0.67	593	0.70	0.19	3.15	3.79	0.61	17.29
	大豆	12	平均値	296	18.87	4.40	6.44	6.36	1.47	2.16	245	1.62	0.44	3.07	0.65	0.16	1.28
		(6)	標準偏差	38	3.46	0.79	1.51	0.54	0.11	0.27	48	0.73	0.35	1.18	0.20	0.10	0.35
			最小値	219	16.20	2.70	4.80	5.82	1.22	1.89	100	0.90	0.10	1.76	0.47	0.08	0.97
			最大値	422	27.40	6.75	10.11	8.01	1.96	3.21	437	4.07	2.25	6.52	1.25	0.51	2.47
	あずき	27	平均値	279	9.69	2.50	5.08	3.46	0.90	1.83	195	1.66	1.78	4.81	0.84	0.81	2.43
		(1)	標準偏差	38	1.72	0.29	0.75	0.32	0.09	0.18	37	0.50	2.13	1.35	0.18	0.94	0.45
			最小値	178	6.28	1.80	3.36	2.99	0.60	1.49	108	0.70	0.10	1.32	0.35	0.05	0.91
			最大値	370	15.40	3.50	7.40	4.22	1.16	2.24	288	3.60	6.40	8.90	1.30	2.86	3.86

作物名	データ数（場所数）		収穫物 乾物収量 (kg/10a)	収穫物 含有量 (kg/10a) N	P_2O_5	K_2O	収穫物 含有率 (%) N	P_2O_5	K_2O	収穫物以外の地上部 乾物収量 (kg/10a)	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) N	P_2O_5	K_2O	収穫物以外の地上部 含有率 (%) N	P_2O_5	K_2O
かんしょ	7	平均値	847	5.58	2.08	8.01	0.61	0.27	1.07	300	5.63	1.31	7.80	1.84	0.49	2.91
	(4)	標準偏差	221	2.98	0.53	2.65	0.18	0.09	0.47	82	1.92	0.53	4.66	0.26	0.27	1.68
		最小値	410	1.20	1.10	4.00	0.29	0.13	0.42	190	2.70	0.62	1.80	1.26	0.16	0.60
		最大値	1,290	12.00	3.10	13.80	0.93	0.44	1.88	450	9.70	2.70	17.30	2.19	1.04	6.65
ばれいしょ	22	平均値	728	6.71	3.18	17.74	0.96	0.44	2.44	114	2.70	0.65	7.65	2.42	0.53	5.99
	(3)	標準偏差	110	1.54	1.23	4.14	0.26	0.15	0.39	57	1.25	0.43	5.30	0.33	0.06	2.38
		最小値	485	2.80	0.70	10.20	0.31	0.07	1.60	57	1.10	0.30	0.70	1.93	0.46	1.23
		最大値	978	11.10	5.60	24.60	1.42	0.70	3.45	227	5.10	1.50	15.90	2.90	0.66	9.26
野菜 きゅうり	6	平均値	451	12.68	6.67	27.13	3.03	1.61	6.51	337	8.49	6.52	20.28	2.64	2.00	5.69
	(4)	標準偏差	178	5.37	3.06	10.20	1.18	0.54	1.83	114	2.41	1.97	10.02	0.22	0.11	1.01
		最小値	273	7.70	2.20	14.70	1.93	1.06	5.38	117	3.65	2.61	5.70	2.30	1.76	4.21
		最大値	828	28.80	15.60	50.60	3.89	2.15	7.60	539	12.40	9.50	35.10	3.13	2.24	7.38
トマト	19	平均値	773	14.16	6.79	38.21	1.89	0.93	4.91	423	9.43	3.16	17.05	2.21	0.78	4.17
	(5)	標準偏差	105	1.95	1.40	9.87	0.30	0.25	0.85	56	2.07	0.86	4.35	0.30	0.19	0.84
		最小値	351	8.66	3.39	16.47	1.20	0.30	3.30	255	4.54	1.37	8.06	1.09	0.33	2.26
		最大値	1,119	19.50	10.60	56.54	3.20	2.04	6.76	529	16.10	4.80	26.10	3.29	1.15	6.14
なす	3	平均値	646	17.79	6.52	26.50	2.77	1.02	4.16	634	11.66	3.20	23.29	1.99	0.54	3.36
	(3)	標準偏差	87	2.39	1.05	10.01	0.31	0.20	1.76	175	6.12	1.32	17.23	1.03	0.03	1.73
		最小値	552	14.20	4.97	14.99	2.50	0.84	2.72	372	3.33	1.88	6.06	0.45	0.51	1.63
		最大値	776	19.77	8.09	41.52	3.24	1.33	6.81	796	20.85	4.52	40.52	2.91	0.57	5.09
いちご	12	平均値	466	10.12	4.31	17.73	2.13	0.85	3.53	195	4.64	2.94	12.58	1.98	0.98	4.64
	(1)	標準偏差	254	6.12	2.87	10.24	1.37	0.51	2.02	127	3.03	2.22	8.22	1.05	0.73	2.84
		最小値	110	1.54	0.70	4.14	0.26	0.07	0.39	57	1.10	0.30	0.70	0.22	0.06	1.01
		最大値	978	28.80	15.60	50.60	6.44	2.15	7.60	539	12.40	9.50	35.10	3.13	2.24	9.26
ずいか	4	平均値	414	5.95	2.24	27.32	1.36	0.43	4.75	142	2.38	1.11	10.77	1.74	0.58	5.06
	(2)	標準偏差	154	2.73	0.77	17.98	0.27	0.04	2.28	63	1.31	0.80	9.33	0.26	0.22	3.42
		最小値	219	2.92	1.47	9.34	0.98	0.39	2.47	88	1.37	0.31	1.44	1.34	0.35	1.64
		最大値	644	11.40	3.00	45.30	1.77	0.47	7.03	237	5.00	1.90	20.10	2.11	0.80	8.48
メロン	6	平均値	296	6.47	2.57	27.48	2.15	0.85	3.91	197	5.68	2.26	10.00	3.27	1.20	5.92
	(5)	標準偏差	36	1.94	1.27	26.51	0.79	0.39	0.85	54	2.97	1.13	5.12	1.49	0.67	2.84
		最小値	223	2.70	1.29	6.82	1.21	0.51	3.03	114	1.57	0.51	2.92	1.38	0.45	2.56
		最大値	336	10.21	5.70	107.00	3.66	1.83	5.51	295	10.19	3.78	17.46	6.83	2.22	12.11

作物名	データ数（場所数）		収穫物 乾物収量 (kg/10a)	収穫物 含有量 (kg/10a) N	収穫物 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物 含有率 (%) N	収穫物 含有率 (%) P_2O_5	収穫物 含有率 (%) K_2O	収穫物以外の地上部 乾物収量 (kg/10a)	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) N	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物以外の地上部 含有率 (%) N	収穫物以外の地上部 含有率 (%) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有率 (%) K_2O
未熟トウモロコシ	7	平均値	344	5.79	2.19	4.49	1.72	0.71	1.51	575	8.78	3.83	19.03	1.64	0.66	3.10
	(7)	標準偏差	98	1.39	0.58	1.70	0.15	0.18	0.66	217	2.86	2.03	6.37	0.33	0.25	0.36
		最小値	205	3.69	1.76	2.55	1.44	0.32	0.53	296	4.88	1.40	8.55	0.80	0.14	2.43
		最大値	550	8.54	2.74	7.59	2.07	1.03	2.89	1,025	13.90	8.70	24.87	2.16	1.25	3.68
キャベツ	16	平均値	429	14.21	4.13	15.59	3.40	1.03	3.85	362	13.03	2.90	13.52	3.66	0.85	3.99
	(10)	標準偏差	93	2.04	0.94	2.23	0.53	0.23	0.77	84	3.37	0.77	2.85	0.57	0.15	0.93
		最小値	243	10.02	1.20	11.10	2.52	0.35	2.58	239	7.32	1.10	7.90	2.74	0.41	2.24
		最大値	630	19.00	7.00	20.04	4.67	1.83	5.32	580	21.10	4.60	19.30	5.17	1.41	6.45
はくさい	4	平均値	461	15.67	6.36	29.65	3.75	1.41	6.74	197	7.59	2.81	20.19	4.03	1.44	10.03
	(4)	標準偏差	128	1.44	3.14	5.09	1.04	0.53	0.80	42	1.83	0.60	6.54	1.20	0.18	0.88
		最小値	241	12.79	1.49	19.47	2.55	0.35	5.20	142	4.10	2.30	15.17	2.32	1.30	8.70
		最大値	627	18.10	10.10	36.80	5.31	2.05	8.08	281	9.70	3.70	30.00	6.44	1.71	10.71
ほうれんそう	35	平均値	154	7.43	2.07	13.65	4.93	1.23	8.93							
	(9)	標準偏差	47	2.04	0.98	4.56	0.53	0.34	1.50							
		最小値	97	3.30	0.60	6.80	3.30	0.62	5.50							
		最大値	583	24.65	8.04	53.81	5.95	1.76	12.69							
ねぎ	6	平均値	325	11.41	2.45	9.80	3.71	0.85	3.30	172	5.90	2.00	7.10	3.40	1.20	4.10
	(6)	標準偏差	28	3.30	0.65	1.83	1.37	0.12	0.54							
		最小値	278	6.61	1.17	5.60	1.89	0.70	2.22							
		最大値	356	17.90	3.71	12.41	6.44	1.04	3.90							
たまねぎ	32	平均値	736	13.16	6.69	16.48	1.84	0.93	2.03	118	1.52	0.48	2.30	1.27	0.39	1.74
	(1)	標準偏差	138	2.01	1.17	2.02	0.23	0.11	0.76	34	0.58	0.22	1.26	0.29	0.11	0.87
		最小値	400	9.10	0.80	13.40	1.37	0.10	1.62	54	0.60	0.10	0.60	0.71	0.13	0.75
		最大値	1,013	18.70	9.50	19.20	2.60	1.35	2.44	246	2.90	1.00	6.90	2.04	0.69	4.57
レタス	4	平均値	71	3.03	1.20	3.86	4.11	1.85	4.29	62	2.55	0.71	2.74	4.08	1.24	3.66
	(3)	標準偏差	34	1.59	0.49	3.31	0.37	0.45	2.78	22	0.86	0.08	2.24	0.48	0.28	1.82
		最小値	34	1.16	0.70	0.47	3.45	1.09	1.40	42	1.44	0.59	0.96	3.41	0.82	2.27
		最大値	127	5.88	2.18	7.30	4.63	2.53	8.40	95	3.84	0.78	6.10	4.80	1.51	6.39
だいこん	44	平均値	304	5.79	3.14	14.63	1.95	1.07	5.12	181	6.11	2.02	9.01	3.30	1.15	4.78
	(16)	標準偏差	67	1.69	1.35	4.45	0.58	0.31	1.32	32	1.37	0.71	2.94	1.07	0.63	2.50
		最小値	169	2.90	0.44	6.10	0.87	0.22	2.27	56	2.80	0.30	1.50			
		最大値	535	16.28	8.31	36.40	3.53	2.88	12.17	283	10.40	4.97	16.80	5.38	3.24	7.22

	作物名	データ数（場所数）		収穫物 乾物収量 (kg/10a)	収穫物 含有量 (kg/10a) N	収穫物 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物 含有率 (%) N	収穫物 含有率 (%) P_2O_5	収穫物 含有率 (%) K_2O	収穫物以外の地上部 乾物収量 (kg/10a)	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) N	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物以外の地上部 含有率 (%) N	収穫物以外の地上部 含有率 (%) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有率 (%) K_2O
	にんじん	8	平均値	603	7.79	3.26	19.73	1.40	0.62	3.35	247	4.94	0.72	11.64	2.18	0.34	6.12
		(6)	標準偏差	247	3.61	1.47	5.60	0.57	0.40	1.18	142	2.11	0.31	4.01	0.40	0.14	2.57
			最小値	281	3.60	0.90	9.80	0.77	0.19	1.96	91	2.37	0.30	7.50	1.67	0.19	2.38
			最大値	1,036	15.00	6.26	32.60	3.00	2.00	7.00	570	10.00	1.20	19.30	2.72	0.62	10.90
	かぼちゃ	1		352	4.72	2.56	10.05	1.34	0.73	2.86	97	4.05	0.62	7.22	4.18	0.64	7.44
	えだまめ	1		531	15.20	1.60	13.40	2.86	0.30	2.52	763	12.10	1.00	20.20	1.59	0.13	2.65
	セルリー	1		268	19.20			7.16			238	15.20			6.39		
	ごぼう	1		300	9.45	4.06	12.26	3.15	1.35	4.09							
	さといも	1		730	9.57	4.04	19.60	1.31	0.55	2.68	177	3.60	0.71	6.66	2.03	0.40	3.76
	やまのいも	1		525	11.00	2.90	12.50	2.10	0.55	2.38	299	3.10	0.80	3.70	1.04	0.27	1.24
工芸作物	茶	8	平均値	398	23.70	5.94	14.48	5.82	1.48	3.59	2,058	28.75	4.5	12.3	1.37	0.28	0.77
		(3)	標準偏差	53	9.10	1.99	5.14	1.51	0.51	1.12	227	6.47			0.19		
			最小値	267	12.30	2.40	6.40	4.41	0.90	2.40	1,603	15.80			0.99		
			最大値	600	40.50	9.00	23.00	10.00	2.50	6.39	2,346	33.59			1.53		
	てんさい	20	平均値	1,172	7.19	3.10	11.48	0.62	0.27	0.98	851	16.40	5.03	33.34	1.92	0.59	3.93
		(1)	標準偏差	100	1.23	0.48	1.98	0.09	0.04	0.13	99	2.91	0.89	6.15	0.24	0.07	0.66
			最小値	974	5.10	2.00	6.90	0.46	0.17	0.64	613	10.60	3.2	17.8	1.13	0.38	2.64
			最大値	1,435	10.40	4.40	16.20	0.98	0.37	1.25	1,073	25.50	7.0	47.1	2.42	0.79	5.56
	桑	3	東京	720	24.60	2.70	20.70	3.42	0.37	2.87							
		(2)	群馬	509	20.10	2.90	12.50	3.95	0.57	2.46	330	2.4	1.4	4.6	0.73	0.42	1.39
			群馬	368	15.10	1.80	8.80	4.10	0.49	2.39	268	2.0	1.2	4.6	0.75	0.45	1.72
			平均値	532	19.93	2.47	14.00	3.82	0.48	2.57	299	2.2	1.3	4.6	0.74	0.44	1.56
	なたね	1		259	10.50	3.90	2.50	4.05	1.51	0.97	609	7.9	2.3	20.5	1.30	0.38	3.37
	たばこ	1		220	8.10	3.60	21.70	3.70	1.64	9.86							
	こんにゃく	1		657	10.40	2.90	3.10	1.54	0.43	0.46	110	2.0	0.6	3.9	1.82	0.55	3.55
	いぐさ	1						1.53	0.30	1.27							
	さとうきび	1		1,239	5.20	2.97	5.82	0.34	0.20	0.33	170	7.2	1.6	5.7	4.23	0.94	3.35

	作物名	データ数（場所数）		収穫物 乾物収量 (kg/10a)	収穫物 含有量 (kg/10a) N	収穫物 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物 含有率 (%) N	収穫物 含有率 (%) P_2O_5	収穫物 含有率 (%) K_2O	収穫物以外の地上部 乾物収量 (kg/10a)	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) N	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有量 (kg/10a) K_2O	収穫物以外の地上部 含有率 (%) N	収穫物以外の地上部 含有率 (%) P_2O_5	収穫物以外の地上部 含有率 (%) K_2O
飼料作物	まめ科牧草	22	平均値	740	25.3	4.9	23.6	3.27	0.64	2.80							
		(2)	標準偏差	222	7.5	1.8	11.5	0.55	0.13	0.75							
			最小値	350	6.2	1.3	3.7	1.40	0.31	0.88							
			最大値	1,210	51.0	11.4	72.8	4.08	0.83	4.35							
	いね科牧草	52	平均値	1,006	18.3	6.9	31.4	1.83	0.68	2.94							
		(7)	標準偏差	194	3.9	1.5	9.3	0.37	0.21	0.77							
			最小値	421	11.0	3.9	14.5	1.24	0.00	0.00							
			最大値	1,687	36.4	20.5	81.1	2.86	1.30	5.55							
	混播牧草	91	平均値	1,006	17.6	6.1	25.7	1.86	0.57	2.30							
		(2)	標準偏差	173	2.7	0.8	3.9	0.48	0.17	0.61							
			最小値	394	1.8	4.4	14.1	0.15	0.00	0.00							
			最大値	1,333	32.6	9.9	35.7	4.01	1.30	6.02							
	青刈り	35	平均値	1,591	15.4	6.9	23.7	0.95	0.44	1.49							
	とうもろこし	(1)	標準偏差	154	3.7	1.8	3.0	0.17	0.11	0.14							
			最小値	1,119	7.1	2.6	17.8	0.58	0.16	1.18							
			最大値	1,960	24.7	11.2	32.8	1.26	0.69	1.81							
	ソルゴー	10	平均値	1,470	21.5	4.9	17.2	1.53	0.30	1.11							
		(4)	標準偏差	522	6.2	2.9	9.1	0.31	0.08	0.45							
			最小値	792	11.0	1.8	3.1	0.82	0.20	0.39							
			最大値	2,900	40.5	13.0	38.0	2.12	0.45	1.93							
	青刈えん麦	1	NPK	537	6.4	1.0	11.6	1.19	0.19	2.16							
		(1)	汚泥1	736	12.8	1.6	15.4	1.74	0.22	2.09							
			汚泥2	859	18.4	2.2	15.0	2.14	0.26	1.75							
			平均値	711	12.5	1.6	14.0	1.69	0.22	2.00							

表－2　養分吸収調査による単位面積当たり乾物収量、地上部養分吸収量及び施肥量の推定

（単位　kg/10a）

	作物名	乾物収量	収穫物の養分含量			収穫残さの養分含量			地上部養分吸収量			施肥量		
			N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
米穀類（乾燥子実）	水稲	596	6.9	3.6	2.6	4.2	1.9	13.1	11.1	5.5	15.7	8.0	9.1	8.7
	小麦	477	9.1	3.7	2.4	3.0	0.8	12.4	12.0	4.5	14.8	11.1	16.6	9.6
	六条大麦	402	6.7	2.9	2.8	1.5	0.3	9.8	8.2	3.2	12.6			
	二条大麦	413	5.5	2.4	2.1	0.5	0.1	2.0	6.0	2.6	4.1			
豆類（乾燥子実）	大豆	296	18.9	4.4	6.4	1.6	0.4	3.1	20.5	4.8	9.5	2.0	16.0	10.0
	あずき	279	9.7	2.5	5.1	1.7	1.8	4.8	11.4	4.3	9.9	4.0	19.0	8.7
	* いんげん	156	5.3	1.7	3.0	2.5	0.8	5.7	7.8	2.5	8.7			
	** 落花生	200							12.6	1.5	5.4			
いも類	かんしょ	847	5.6	2.1	8.0	5.6	1.3	7.8	11.2	3.4	15.8	5.5	9.0	17.0
	ばれいしょ	728	6.7	3.2	17.7	2.7	0.7	7.7	9.4	3.8	25.4	8.1	18.8	13.4
野菜	きゅうり	451	12.7	6.7	27.1	8.5	6.5	20.3	21.2	13.2	47.4	24.8	30.6	24.4
	トマト	773	14.2	6.8	38.2	9.4	3.2	17.0	23.6	10.0	55.3	35.0	23.7	35.0
	なす	646	17.8	6.5	26.5	11.7	3.2	23.3	29.5	9.7	49.8			
	ピーマン	195							17.5	3.4	22.0			
	かぼちゃ	352	4.7	2.6	10.1	4.1	0.6	7.2	8.8	3.2	17.3			
	いちご	466	10.1	4.3	17.7	4.6	2.9	12.6	14.8	7.3	30.3			
	すいか	414	6.0	2.2	27.3	2.4	1.1	10.8	8.3	3.4	38.1			
	露地メロン	296	6.5	2.6	27.5	5.7	2.3	10.0	12.2	4.8	37.5	9.6	18.3	12.8
	温室メロン	296	6.5	2.6	27.5	5.7	2.3	10.0	12.2	4.8	37.5			
	えだまめ	531	4.7	2.6	10.1	12.1	1.0	20.2	16.8	3.6	30.3			
	未熟トウモロコシ	344	5.8	2.2	4.5	8.8	3.8	19.0	14.6	6.0	23.5	35.0	35.0	35.0
	キャベツ	429	14.2	4.1	15.6	13.0	2.9	13.5	27.2	7.0	29.1	23.2	20.0	23.0
	はくさい	461	15.7	6.4	29.7	7.6	2.8	20.2	23.3	9.2	49.8	24.0	16.0	23.0
	ほうれんそう	154	7.4	2.1	13.7				7.4	2.1	13.7	12.0	8.8	12.8
	ねぎ	325	11.4	2.5	9.8	5.9	2.0	7.1	17.3	4.5	16.9			
	たまねぎ	736	13.2	6.7	16.5	1.5	0.5	2.3	14.7	7.2	18.8	19.9	30.2	19.6
	レタス	71	3.0	1.2	3.9	2.6	0.7	2.7	5.6	1.9	6.6	21.3	20.2	18.2
	セルリー	268	19.2			15.2			34.4					
	だいこん	304	5.8	3.1	14.6	6.1	2.0	9.0	11.9	5.2	23.6	9.7	13.0	8.9

	作物名	収量	収穫物の養分含量			収穫残さの養分含量			地上部養分吸収量			施肥量		
			N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
	** かぶ	60							6.4	2.8	8.8			
	だいこん	304	5.8	3.1	14.6	6.1	2.0	9.0	11.9	5.2	23.6	9.7	13.0	8.9
	にんじん	603	7.8	3.3	19.7	4.9	0.7	11.6	12.7	4.0	31.4	15.0	20.0	20.0
	ごぼう	300	9.5	4.1	12.3				9.5	4.1	12.3			
	さといも	730	9.6	4.0	19.6	3.6	0.7	6.7	13.2	4.8	26.3			
	** れんこん	282							12.0	2.7	13.7			
	やまのいも	525	11.0	2.9	12.5	3.1	0.8	3.7	14.1	3.7	16.2			
果樹	** みかん	575							29.1	3.6	18.8			
	** りんご	399							8.7	2.3	9.0			
	** ぶどう	234							8.8	4.2	10.2			
	** なし	333							13.0	5.3	11.7			
	** もも	205							10.3	4.2	14.7			
	** かき	264							9.3	2.4	8.3			
飼料作物	まめ科牧草	740	25.3	4.9	23.6				25.3	4.9	23.6	0.0	9.3	16.6
	* いね科牧草	1,006	18.3	6.9	31.4	14.4	5.7	20.1	32.7	12.6	51.5	16.8	9.5	19.3
	* 混播牧草	1,006	17.6	6.1	25.7	13.8	5.0	16.4	31.4	11.1	42.1	4.7	8.4	13.4
	青刈りトウモロコシ	1,591	15.4	6.9	23.7				15.4	6.9	23.7			
	青刈りえん麦	711	12.5	1.6	14.0				12.5	1.6	14.0			
	ソルゴー	1,470	21.5	4.9	17.2				21.5	4.9	17.2			
工芸作物	なたね	259	10.5	3.9	2.5	7.9	2.3	20.5	18.4	6.2	23.0	12.0	12.0	8.0
	茶	398	23.7	5.9	14.5	28.7	4.5	12.3	52.4	10.4	26.8			
	たばこ	220	8.1	3.6	21.7				8.1	3.6	21.7			
	こんにゃく	675	10.4	2.9	3.1	2.0	0.6	3.9	12.4	3.5	7.0			
	*** い	1,150	17.6	3.5	14.6				17.6	3.5	14.6			
	てんさい	1,172	7.2	3.1	11.5	16.4	5.0	33.3	23.6	8.1	44.8	16.0	25.0	16.0
	さとうきび	1,239	5.2	3.0	5.8	7.2	1.6	5.7	12.4	4.6	11.5			
	桑	532	19.9	2.5	14.0	2.2	1.3	4.6	22.1	3.8	18.6			

(注)
* 小川：北農試研報 (1988)
** 農業技術大系
***下瀬：土肥誌 34(1963)

表－3 作物統計及び標準食品分表によるわが国の作物収穫物中の養分含量の推定

	作物名	H6収穫量 (作物統計) (t)	含有率 N	含有率 P_2O_5 (%)	含有率 K_2O	含有量 N	含有量 P_2O_5 (t)	含有量 K_2O
米穀類 (乾燥子実)	水稲	10,724,000	1.24	0.69	0.30	132,978	73,674	32,172
	小麦	443,600	1.80	0.80	0.55	7,985	3,555	2,449
	六条大麦	12,200	1.72	0.73	0.58	210	89	70
	二条大麦	192,400	1.26	0.59	0.54	2,424	1,135	1,039
	そば	21,100	1.71	0.76	0.56	361	159	119
	小計	11,393,300				143,957	78,613	35,849
豆類 (乾燥子実)	大豆	119,000	6.18	1.33	2.28	7,354	1,581	2,713
	あずき	93,800	3.25	0.80	1.80	3,049	752	1,688
	いんげん	44,300	3.13	0.92	1.80	1,387	406	797
	落花生	26,100	4.65	0.87	0.89	1,214	227	232
	小計	283,200				13,003	2,965	5,431
いも類	かんしょ	1,181,000	0.19	0.10	0.55	2,268	1,190	6,519
	ばれいしょ	3,377,000	0.32	0.13	0.54	10,806	4,253	18,236
	小計	4,558,000				13,074	5,443	24,755
野菜	きゅうり	865,500	0.16	0.08	0.25	1,385	733	2,181
	トマト	757,700	0.11	0.04	0.28	849	312	2,091
	なす	510,100	0.18	0.06	0.26	898	315	1,347
	ピーマン	164,800	0.14	0.05	0.24	237	87	396
	かぼちゃ	264,900	0.21	0.08	0.40	551	212	1,049
	いちご	197,800	0.14	0.06	0.24	285	127	475
	すいか	654,700	0.11	0.02	0.14	733	135	943
	露地メロン	353,700	0.11	0.04	0.38	396	130	1,358
	温室メロン	43,000	0.16	0.08	0.41	69	35	175
	さやえんど	46,900	0.51	0.15	0.26	240	70	124
	えだまめ	84,200	1.84	0.39	0.83	1,549	328	697
	さやいんげ	75,100	0.38	0.11	0.34	288	86	252
	未熟トウモロコシ	369,000	0.53	0.18	0.43	1,948	676	1,594
	キャベツ	1,511,000	0.22	0.06	0.25	3,385	934	3,808
	はくさい	1,118,000	0.18	0.08	0.28	1,968	922	3,086
	ほうれんそう	367,300	0.53	0.14	0.89	1,939	505	3,262
	ねぎ	524,600	0.18	0.05	0.22	923	240	1,133
	たまねぎ	1,109,000	0.16	0.07	0.19	1,774	762	2,129
	レタス	528,000	0.24	0.10	0.44	1,267	532	2,344
	セルリー	41,900	0.14	0.08	0.43	60	33	181
	カリフラワ	41,500	0.53	0.14	0.46	219	57	189
	だいこん	2,154,000	0.13	0.05	0.29	2,757	1,085	6,204
	かぶ	200,500	0.14	0.05	0.28	289	110	553
	にんじん	658,300	0.19	0.08	0.48	1,264	543	3,160
	ごぼう	243,800	0.45	0.14	0.40	1,092	335	965
	さといも	238,400	0.42	0.10	0.73	992	229	1,745
	れんこん	86,700	0.34	0.14	0.56	291	119	489
	やまのいも	180,900	0.35	0.06	0.60	637	112	1,085
	小計	13,391,300				28,286	9,764	43,016

	作物名	H6収穫量 (作物統計) (t)	含有率 N	含有率 P_2O_5 (%)	含有率 K_2O	含有量 N	含有量 P_2O_5 (t)	含有量 K_2O
果樹	みかん	1,247,000	0.08	0.03	0.16	998	343	1,945
	なつみかん	114,000	0.13	0.04	0.22	146	47	246
	ﾈｰﾌﾞﾙｵﾚﾝｼﾞ	30,100	0.14	0.04	0.23	43	12	69
	はっさく	86,800	0.13	0.04	0.22	111	34	187
	いよかん	206,100	0.14	0.04	0.23	297	85	470
	りんご	989,300	0.03	0.02	0.13	317	181	1,306
	ぶどう	244,900	0.08	0.03	0.16	196	73	382
	日本なし	416,900	0.05	0.00	0.17	200	1	700
	西洋なし	14,700	0.03	0.03	0.20	5	4	30
	もも	174,300	0.10	0.03	0.20	167	56	356
	おうとう	13,600	0.16	0.04	0.25	22	5	34
	うめ	112,800	0.11	0.03	0.29	126	36	325
	びわ	6,570	0.05	0.02	0.19	3	1	13
	かき	302,200	0.06	0.03	0.20	193	97	616
	くり	32,900	0.43	0.15	0.60	142	49	197
	ｷｳｲﾌﾙｰﾂ	52,900	0.16	0.06	0.38	85	32	203
	ﾊﾟｲﾝｱｯﾌﾟﾙ	28,200	0.06	0.01	0.12	18	4	35
	小計	4,073,270				3,069	1,059	7,115
飼料作物	* まめ科牧草	274,000	0.65	0.13	0.56	1,792	351	1,534
	* いね科牧草	10,086,000	0.37	0.14	0.59	36,915	13,717	59,306
	* 混播牧草	22,382,000	0.37	0.11	0.46	83,261	25,515	102,957
	* 青刈りﾄｳﾓﾛｺｼ	5,701,000	0.19	0.09	0.30	10,832	5,017	16,989
	* 青刈りえん麦	273,300	0.34	0.04	0.40	924	120	1,093
	* ソルゴー	1,844,000	0.31	0.06	0.22	5,643	1,106	4,094
	小計	40,560,300				139,366	45,827	185,973
工芸作物	**なたね	974	4.05	1.51	0.97	39	15	9
	**茶	155,700	5.82	1.48	3.59	9,062	2,304	5,590
	**たばこ	79,365	3.70	1.64	9.86	2,937	1,302	7,825
	**こんにゃく	68,600	1.54	0.43	0.46	1,056	295	316
	***い	64,500	1.53	0.30	1.27	987	194	819
	**てんさい	3,813,000	0.05	0.02	0.08	2,009	875	3,175
	**さとうきび	1,602,000	0.09	0.05	0.10	1,376	785	1,541
	**桑	145,000	1.15	0.14	0.77	1,668	209	1,118
	小計	5,929,139				19,133	5,978	20,393
総計		80,188,509				358,980	149,245	322,277

(注) * 標準飼料分析表
** 養分調査
***下瀬：土肥誌 34(1963)

表－5　現物収量1トン当たりの地上部養分吸収量

	作物名	乾物収量 (kg/10a)	乾物率	現物収量 (kg/10a)	10a当たり養分吸収量 N	10a当たり養分吸収量 P_2O_5 (kg/10a)	10a当たり養分吸収量 K_2O	現物1トン当たり養分吸収量 N	現物1トン当たり養分吸収量 P_2O_5 (kg/t)	現物1トン当たり養分吸収量 K_2O
米穀類（乾燥子実）	水稲	596	1.000	596	11.14	5.51	15.70	18.70	9.25	26.36
	小麦	477	1.000	477	12.02	4.54	14.84	25.18	9.50	31.08
	六条大麦	402	1.000	402	8.18	3.15	12.61	20.35	7.84	31.37
	二条大麦	413	1.000	413	5.99	2.55	4.14	14.50	6.17	10.02
豆類（乾燥子実）	大豆	296	1.000	296	20.49	4.83	9.51	69.17	16.32	32.10
	あずき	279	1.000	279	11.36	4.27	9.90	40.68	15.31	35.44
	* いんげん	156	1.000	156	7.82	2.45	8.67	50.13	15.71	55.58
	** 落花生	200	1.000	200	12.60	1.48	5.36	63.00	7.40	26.80
いも類	かんしょ	847	0.318	2,664	11.21	3.40	15.81	4.21	1.27	5.93
	ばれいしょ	728	0.205	3,550	9.41	3.83	25.39	2.65	1.08	7.15
野菜	きゅうり	451	0.038	11,881	21.17	13.19	47.41	1.78	1.11	3.99
	トマト	773	0.050	15,468	23.58	9.95	55.26	1.52	0.64	3.57
	なすび	646	0.059	10,949	29.45	9.72	49.79	2.69	0.89	4.55
	** ピーマン	195	0.065	3,000	17.50	3.40	22.00	5.83	1.13	7.33
	かぼちゃ	352	0.111	3,171	8.77	3.18	17.27	2.77	1.00	5.45
	いちご	466	0.099	4,707	14.76	7.25	30.31	3.14	1.54	6.44
	すいか	414	0.090	4,600	8.33	3.35	38.09	1.81	0.73	8.28
	露地メロン	296	0.124	2,390	12.15	4.83	37.48	5.08	2.02	15.68
	温室メロン	296	0.128	2,315	12.15	4.83	37.48	5.25	2.09	16.18
	えだまめ	531	0.302	1,758	16.82	3.56	30.25	9.57	2.02	17.20
	未熟トウモロコシ	344	0.253	1,360	14.57	6.02	23.52	10.72	4.43	17.30
	キャベツ	429	0.076	5,645	27.24	7.03	29.11	4.83	1.25	5.16
	はくさいそう	461	0.041	11,244	23.26	9.17	49.84	2.07	0.82	4.43
	ほうれんそう	154	0.096	1,604	7.43	2.07	13.65	4.63	1.29	8.51
	ねぎ	325	0.084	3,869	17.31	4.45	16.90	4.47	1.15	4.37
	たまねぎ	736	0.096	7,667	14.68	7.17	18.78	1.91	0.94	2.45
	レタス	71	0.046	1,543	5.58	1.91	6.60	3.62	1.24	4.28
	セルリー	268	0.046	5,826	34.40			5.90		

	作物名	乾物収量 (kg/10a)	乾物率	現物収量 (kg/10a)	10a当たり養分吸収量 N (kg/10a)	10a当たり養分吸収量 P_2O_5 (kg/10a)	10a当たり養分吸収量 K_2O (kg/10a)	現物1トン当たり養分吸収量 N (kg/t)	現物1トン当たり養分吸収量 P_2O_5 (kg/t)	現物1トン当たり養分吸収量 K_2O (kg/t)
	だいこん	304	0.055	5,527	11.90	5.16	23.64	2.15	0.93	4.28
	** かぶ	60	0.053	1,132	6.40	2.80	8.80	5.65	2.47	7.77
	にんじん	603	0.096	6,281	12.73	3.98	31.37	2.03	0.63	4.99
	ごぼう	300	0.214	1,402	9.45	4.06	12.26	6.74	2.90	8.75
	さといも	730	0.170	4,294	13.17	4.75	26.26	3.07	1.11	6.12
	** れんこん	282	0.188	1,500	12.00	2.70	13.70	8.00	1.80	9.13
	やまのいも	525	0.174	3,017	14.10	3.70	16.20	4.67	1.23	5.37
果樹	** みかん	575	0.111	5,180	29.10	3.58	18.83	5.62	0.69	3.64
	** りんご	399	0.142	2,810	8.70	2.30	9.00	3.10	0.82	3.20
	** ぶどう	234	0.156	1,500	8.80	4.20	10.20	5.87	2.80	6.80
	** 日本なし	333	0.114	2,921	12.95	5.25	11.65	4.43	1.80	3.99
	** もも	205	0.107	1,916	10.30	4.15	14.65	5.38	2.17	7.65
	** かき	264	0.169	1,562	9.30	2.35	8.25	5.95	1.50	5.28
飼料作物	まめ科牧草	740	0.200	3,700	25.30	4.90	23.60	6.84	1.32	6.38
	いね科牧草	1,006	0.200	5,030	32.68	12.55	51.47	6.50	2.50	10.23
	* 混播牧草	1,006	0.200	5,030	31.42	11.09	42.13	6.25	2.20	8.38
	青刈りﾄｳﾓﾛｺｼ	1,591	0.200	7,955	15.40	6.90	23.70	1.94	0.87	2.98
	青刈りえん麦	711	0.120	5,925	12.50	1.60	14.00	2.11	0.27	2.36
	ソルゴー	1,470	0.085	17,294	21.50	4.90	17.20	1.24	0.28	0.99
工芸作物	なたね	259	1.000	259	18.40	6.20	23.00	71.04	23.94	88.80
	茶	398	1.000	398	52.40	10.44	26.78	131.66	26.23	67.29
	たばこ	220	1.000	220	8.10	3.60	21.70	36.82	16.36	98.64
	こんにゃく	675	0.175	3,857	12.40	3.50	7.00	3.21	0.91	1.81
	てんさい	1,172	0.085	13,788	23.59	8.10	44.78	1.71	0.59	3.25
	さとうきび	1,239	0.195	6,354	12.40	4.57	11.52	1.95	0.72	1.81
	桑	532	0.300	1,773	22.13	3.77	18.60	12.48	2.13	10.49

* 小川：北農試研報(1988)
** 農業技術体系

表－6　養分吸収調査によるわが国の作物地上部養分吸収量の推定

	作物名	H6収穫量（作物統計）（t）	1トン当たり養分吸収量 N	1トン当たり養分吸収量 P_2O_5 (kg/t)	1トン当たり養分吸収量 K_2O	地上部養分吸収量 N	地上部養分吸収量 P_2O_5 (t)	地上部養分吸収量 K_2O
米穀類（乾燥子実）	水稲	0,724,000	18.70	9.25	26.36	200,572	99,162	282,728
	小麦	443,600	25.18	9.50	31.08	11,168	4,215	13,787
	六条大麦	12,200	20.35	7.84	31.37	248	96	383
	二条大麦	192,400	14.50	6.17	10.02	2,790	1,188	1,929
	*** そば	21,100				361	159	119
	小計	1,393,300				215,140	104,820	298,946
豆類（乾燥子実）	大豆	119,000	69.17	16.32	32.10	8,232	1,942	3,820
	あずき	93,800	40.68	15.31	35.44	3,816	1,436	3,324
	* いんげん	44,300	50.13	15.71	55.58	2,221	696	2,462
	** 落花生	26,100	63.00	7.40	26.80	1,644	193	699
	小計	283,200				15,913	4,267	10,306
いも類	かんしょ	1,181,000	4.21	1.27	5.93	4,972	1,506	7,009
	ばれいしょ	3,377,000	2.65	1.08	7.15	8,955	3,639	24,149
	小計	4,558,000				13,927	5,144	31,158
野菜	きゅうり	865,500	1.78	1.11	3.99	1,542	961	3,454
	トマト	757,700	1.52	0.64	3.57	1,155	487	2,707
	なす	510,100	2.69	0.89	4.55	1,372	453	2,320
	** ピーマン	164,800	5.83	1.13	7.33	961	187	1,209
	かぼちゃ	264,900	2.77	1.00	5.45	733	266	1,443
	いちご	197,800	3.14	1.54	6.44	620	305	1,274
	すいか	654,700	1.81	0.73	8.28	1,186	477	5,421
	露地メロン	353,700	5.08	2.02	15.68	1,798	714	5,546
	温室メロン	43,000	5.25	2.09	16.18	226	90	696
	*** さやえんど	46,900				240	70	124
	えだまめ	84,200	9.57	2.02	17.20	805	170	1,449
	*** さやいんげ	75,100				289	86	252
	未熟トウモロコシ	369,000	10.72	4.43	17.30	3,954	1,634	6,383
	キャベツ	1,511,000	4.83	1.25	5.16	7,292	1,882	7,792
	はくさい	1,118,000	2.07	0.82	4.43	2,313	912	4,956
	ほうれんそう	367,300	4.63	1.29	8.51	1,701	474	3,125
	ねぎ	524,600	4.47	1.15	4.37	2,347	603	2,291
	たまねぎ	1,109,000	1.91	0.94	2.45	2,123	1,037	2,717
	レタス	528,000	3.62	1.24	4.28	1,909	653	2,258
	セルリー	41,900	5.90			247	32	177
	*** カリフラワ	41,500				219	57	189
	だいこん	2,154,000	2.15	0.93	4.28	4,637	2,011	9,213
	** かぶ	200,500	5.65	2.47	7.77	1,133	496	1,559
	にんじん	658,300	2.03	0.63	4.99	1,334	417	3,288
	ごぼう	243,800	6.74	2.90	8.75	1,643	706	2,132
	さといも	238,400	3.07	1.11	6.12	731	264	1,458
	** れんこん	86,700	8.00	1.80	9.13	694	156	792
	やまのいも	180,900	4.67	1.23	5.37	845	222	971
	小計	13,391,300				44,052	15,821	75,193

	作物名	H6収穫量 (作物統計) (t)	1トン当たり養分吸収量 N (kg/t)	P_2O_5	K_2O	地上部養分吸収量 N (t)	P_2O_5	K_2O
果　樹	** みかん	1,247,000	5.62	0.69	3.64	7,005	862	4,533
	*** なつみかん	114,000				146	47	247
	*** ﾈｰﾌﾞﾙｵﾚﾝｼ	30,100				43	12	69
	*** はっさく	86,800				111	34	188
	*** いよかん	206,100				296	86	470
	** りんご	989,300	3.10	0.82	3.20	3,063	810	3,169
	** ぶどう	244,900	5.87	2.80	6.80	1,437	686	1,665
	** 日本なし	416,900	4.43	1.80	3.99	1,848	749	1,663
	*** 西洋なし	14,700				5	4	30
	** もも	174,300	5.38	2.17	7.65	937	378	1,333
	*** おうとう	13,600				22	5	34
	*** うめ	112,800				126	36	325
	*** びわ	6,570				3	1	13
	** かき	302,200	5.95	1.50	5.28	1,799	455	1,596
	*** くり	32,900				143	48	198
	*** ｷｳｲﾌﾙｰﾂ	52,900				13	5	32
	*** ﾊﾟｲﾝｱｯﾌﾟﾙ	28,200				3	1	6
	小　計	4,073,270				17,000	4,218	15,570
飼料作物	まめ科牧草	274,000	6.84	1.32	6.38	1,874	363	1,748
	* いね科牧草	0,086,000	6.50	2.50	10.23	65,529	25,165	103,206
	* 混播牧草	2,382,000	6.25	2.20	8.38	139,810	49,347	187,466
	青刈りﾄｳﾓﾛｺｼ	5,701,000	1.94	0.87	2.98	11,037	4,945	16,985
	青刈りえん麦	273,300	2.11	0.27	2.36	577	74	646
	ソルゴー	1,844,000	1.24	0.28	0.99	2,292	522	1,834
	小　計	40,560,300				221,118	80,416	311,884
工芸作物	なたね	974	71.04	23.94	88.80	69	23	86
	茶	155,700	131.66	26.23	67.29	20,499	4,084	10,476
	たばこ	79,365	36.82	16.36	98.64	2,922	1,299	7,828
	こんにゃく	68,600	3.21	0.91	1.81	221	62	124
	てんさい	3,813,000	1.71	0.59	3.25	6,524	2,240	12,383
	さとうきび	1,602,000	1.95	0.72	1.81	3,126	1,152	2,905
	桑	145,000	12.48	2.13	10.49	1,810	308	1,521
	小　計	5,929,139				35,170	9,169	35,324
		80,188,139				561,959	223,696	778,264

(注) * 小川；北農試研報' (1988)
** 農業技術大系
*** 標準食品分析表

（付表）　　作物の収穫物１トン当たりの全地上部養分吸収量および収穫物吸収量

	作物名	全地上部養分吸収量 N kg/t	全地上部養分吸収量 P_2O_5 kg/t	全地上部養分吸収量 K_2O kg/t	収穫物（持ち出し分）養分吸収量 N kg/t	収穫物（持ち出し分）養分吸収量 P_2O_5 kg/t	収穫物（持ち出し分）養分吸収量 K_2O kg/t
米穀類（乾燥子実）	水稲	18.70	9.25	26.36	11.65	6.10	4.32
	小麦	25.18	9.50	31.08	18.97	7.73	5.05
	六条大麦	20.35	7.84	31.37	16.62	7.09	6.99
	二条大麦	14.50	6.17	10.02	13.27	5.91	5.18
豆　類（乾燥子実）	大豆	69.17	16.32	32.10	63.70	14.84	21.73
	あずき	40.68	15.31	35.44	34.72	8.95	18.20
	いんげん	50.13	15.71	55.58	34.23	10.77	19.29
	落花生	63.00	7.40	26.80			
いも類	かんしょう	4.21	1.27	5.93	2.1	0.78	3.01
	ばれいしょ	2.65	1.08	7.15	1.89	0.89	5.0
野　菜	きゅうり	1.78	1.11	3.99	1.07	0.56	2.28
	トマト	1.52	0.64	3.57	0.92	0.44	2.47
	なす	2.69	0.89	4.55	1.62	0.6	2.42
	ピーマン	5.83	1.13	7.33	1.4	0.5	2.4
	かぼちゃ	2.77	1.00	5.45	1.49	0.81	3.17
	いちご	3.14	1.54	6.44	2.15	0.92	3.77
	すいか	1.81	0.73	8.28	1.29	0.49	5.94
	露地メロン	5.08	2.02	15.68	2.71	1.08	11.5
	温室メロン	5.25	2.09	16.18	2.8	1.11	11.87
	えだまめ	9.57	2.02	17.20	2.68	1.46	5.72
	未熟トウモロコシ	10.72	4.43	17.30	4.26	1.61	3.3
	キャベツ	4.83	1.25	5.16	2.52	0.73	2.76
	はくさい	2.07	0.82	4.43	1.39	0.57	2.64
	ほうれんそ	4.63	1.29	8.51	4.63	1.29	8.51
	ねぎ	4.47	1.15	4.37	2.95	0.63	2.53
	たまねぎ	1.91	0.94	2.45	1.72	0.87	2.15
	レタス	3.62	1.24	4.28	1.96	0.78	2.5
	セルリー	5.90			3.3		
	だいこん	2.15	0.93	4.28	1.05	0.57	2.65
	かぶ	5.65	2.47	7.77	1.4	0.5	2.8
	にんじん	2.03	0.63	4.99	1.24	0.52	3.14
	ごぼう	6.74	2.90	8.75	6.74	2.9	8.74
	さといも	3.07	1.11	6.12	2.23	0.94	4.56
	れんこん	8.00	1.80	9.13	3.4	1.4	5.6
	やまのいも	4.67	1.23	5.37	3.65	0.96	4.14

	作物名	全地上部養分吸収量 N kg/t	全地上部養分吸収量 P_2O_5 kg/t	全地上部養分吸収量 K_2O kg/t	収穫物（持ち出し分）養分吸収量 N kg/t	収穫物（持ち出し分）養分吸収量 P_2O_5 kg/t	収穫物（持ち出し分）養分吸収量 K_2O kg/t
果　樹（注１）	みかん	5.62	0.69	3.64	0.8	0.3	1.6
	なつみかん				1.3	0.4	2.2
	ﾈｰﾌﾞﾙｵﾚﾝｼﾞ				1.4	0.4	2.3
	はっさく				1.3	0.4	2.2
	いよかん				1.4	0.4	2.3
	りんご	3.10	0.82	3.20	0.3	0.2	1.3
	ぶどう	5.87	2.80	6.80	0.8	0.3	1.6
	日本なし	4.43	1.80	3.99	0.5		1.7
	西洋なし				0.3	0.3	2.0
	もも	5.38	2.17	7.65	1.0	0.3	2.0
	おうとう				1.6	0.4	2.5
	うめ				1.1	0.3	2.9
	びわ				0.5	0.2	1.9
	かき				0.6	0.3	2.0
	くり	5.95	1.50	5.28	4.3	1.5	6.0
飼料作物	まめ科牧草	6.84	1.32	6.38			
	いね科牧草	6.50	2.50	10.23	2.86	1.13	3.99
	混合	6.25	2.20	8.38	2.74	0.99	3.26
	青刈りﾄｳﾓﾛｺｼ	1.94	0.87	2.98			
	青刈りえん麦	2.11	0.27	2.36			
	ソルゴー	1.24	0.28	0.99			
工芸作物	なたね	71.04	23.94	88.80	40.54	15.06	9.65
	茶	131.66	26.23	67.29	59.55	14.92	36.38
	たばこ	36.82	16.36	98.64	36.82	16.36	98.64
	こんにゃく	3.21	0.91	1.81	2.7	0.75	0.8
	てんさい	1.71	0.59	3.25	0.52	0.22	0.83
	さとうきび	1.95	0.72	1.81	0.82	0.47	0.92
	桑	12.48	2.13	10.49	11.24	1.39	7.9

（注１）果樹の全地上部養分吸収量は文献から計算。果樹の収穫物養分吸収量は食品成分表から計算
その他の数字は全て試験研究機関の調査した実測値。（平均値のみ表示）

（以上）