

クワイの栄養生理特性と肥培管理に関する研究(1)

誌名	大阪府農林技術センター研究報告
ISSN	03888592
巻/号	26
掲載ページ	p. 7-10
発行年月	1990年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



大阪農技セ研報 26 : 7~10 (1990)

Bull. Osaka Agr. For. Res. Ctr. 26 : 7~10 (1990)

クワイの栄養生理特性と肥培管理に関する研究 (第1報) クワイ栽培ほ場における養分収支

内山 知二・北牧 篤志*・日野 和裕・清水 武

Nutriophysiologic Properties of Arrowhead (*Sagittaria trifolia* L. var. *sinensis* MAKINO) (1) Income and Outgo of Nutrient Elements in the Fields of Arrowhead Cultivation

Tomoji UCHIYAMA, Tokushi KITAMAKI,* Kazuhiro HINO, and Takeshi SHIMIZU

Summary

There are a number of unclarified points on the fertilizer application to arrowhead. So the survey of the actual conditions of the soil was carried out and investigated the income and outgo of nutrient elements in the fields of arrowhead cultivation.

1) The top and subsoils of arrowhead cultivation in Kadoma-shi were generally claysh, and humus contents were higher level compared with other fields in Osaka Prefecture. After arrowhead cultivation, there are few contents of nitrate and ammonium N, but exchangeable-K₂O tended to be higher.

2) The average concentration of total-N, P, K, Ca, and Mg in the irrigation water was 4.8, 1.7, 7.2, 22.8, and 4.2ppm, respectively.

3) The fertilizer absorption percentage of N, P, and K was 55.9, 39.3, and 116.9%, respectively.

4) The fertilizer recovery rate of the habitual fertilization to arrowhead was lower than paddy field rice one on nitrogen and was higher on phosphate.

I. はじめに

クワイは大阪府の特産野菜として知られ、府下では7ha (1987年) で栽培されており、湛水条件で栽培される数少ない作物であるため、低湿地の水田転作作物として好適である。また、土壌保全の観点から見た場合でも、水田は、畑地と比較して養分の消耗が少なく、土壌侵食を防ぐ、などの特長を持っているため、水稲と同じように、

湛水条件を生かした土壌管理が可能なクワイの栽培は、他の作物と比較して有利であると考えられる。しかし、クワイの栄養生理特性と肥培管理に関する知見は少なく、施肥量についても、10 a 当たりの窒素分として30kg¹⁾とするものから60kg²⁾とするものまであり、一定の値は得られていない。そこで、クワイの合理的な肥培管理法を明らかにするため、府下のクワイ栽培の中心地である門真市において土壌調査を実施し、クワイ栽培土壌の理化学的特性を把握するとともに、クワイ栽培ほ場における養分収支を試算し、水稲作と比較して検討した。

* 北河内地区農業改良普及所, OSAKA PREFECTURAL KITAKAWACHI AGRICULTURAL EXTENSION OFFICE, HIRAKATA, JAPAN.

II. 調査方法

1. 土壌調査

1988年に門真市農協管内のクワイ栽培ほ場20箇所を調査した。門真市は、クワイの主要産地で、府下の生産量の8割近くを占めている。試料は、5月24日に作土層より採取した。

また、1989年、同じ地区内の慣行的な栽培管理が行われているほ場において、クワイの定植前（4月21日、灌水前）と収穫直後（12月4日）に土壌を採取して分析した。このほ場の施肥内容を第1表に示す。

第1表 クワイ調査ほ場の施肥内容 (1989)

処 理	月 日	施肥料*(kg/10 a)
基 肥	6月2日	21-15-21
追肥1回目	8月5日	25-25-25
追肥2回目	9月10日	7-0-0
合 計		53-40-46

*数字はN-P₂O₅-K₂Oを示す。

2. 水質調査

灌漑水は、1988年6月8日、7月12日、8月8日の3回、土壌調査を行った地区内3箇所にて採取し、ろ紙（東洋No.5 B）でろ過したものを供試した。

3. 作物体分析

クワイの養分吸収量を知るために、1989年に土壌を調

査したほ場で生育している作物体を塊茎肥大開始期にあたる9月1日に採取して部位別に分析した。品種は埼玉県産の青クワイ、栽植密度は27×54cm、定植日は6月4日、収穫日は12月4日で葉かき、根回しは行っていない。根の分別に際しては、ひげ根だけを根とし、その他は茎に含めて扱った。

なお、以上の各分析方法は、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⁾に準じて行い、土壌のT-Pの分析にはケルダール分解液を使用した。

4. 養分収支

土壌、水質、作物体の分析結果と施肥量から養分収支を試算した。

III. 結果および考察

1. 土壌調査

1988年に行った門真市の土壌分析結果を第2表に示した。この地区は、淀川流域の低湿地で、調査地区の大部分が作土・心土ともに粘質から強粘質の土壌であった。pHは4.48~6.69（平均5.79）、腐植含量は3.62~8.00%（平均5.01%）、可給態P₂O₅（TRUOG法）は16.5~69.2mg/100g（平均35.8mg/100g）、交換性陽イオンではCaO、MgO、K₂Oが、それぞれ平均258、30、48mg/100gであった。府下には、腐植含量の少ないほ場が多い⁷⁾が、この地区で腐植含量が多いのは、クワイやレンコンといった有機物残渣の多い作目が灌水条件で栽培されてきたためと考えられる。

第2表 門真市クワイ栽培地区の土壌分析結果 (1988.5.24)

	pH (H ₂ O)	EC mS/cm	腐植 %	腐植 mg/100g		CEC NO ₃ -N meq/100g	交換性陽イオン mg/100g			遊離Fe ₂ O ₃ %	SiO ₂ mg/100g	易還元性 Mn ppm
				可給態P ₂ O ₅	NO ₃ -N		CaO	MgO	K ₂ O			
平均値	5.79	0.210	5.01	35.8	2.5	15.9	258	30	48	1.02	16	41
最大値	6.69	0.410	8.00	69.2	10.7	21.0	403	64	112	1.41	32	102
最小値	4.48	0.094	3.62	16.5	0.8	11.8	141	12	19	0.74	5	16
標準偏差	0.53	0.100	1.18	15.4	2.2	2.4	64	13	24	0.22	6	23

第3表 クワイ栽培前後の土壌の変化 (1989)

採取時期	pH (H ₂ O)	mg/100g					交換性陽イオン mg/100g		
		可給態P ₂ O ₅	T-P	NO ₃ -N	NH ₄ -N	T-N	CaO	MgO	K ₂ O
栽培前*	7.18	19.7	106	8.7	0.2	280	491	22	24
収穫後**	6.45	19.4	121	tr	tr	350	311	25	34

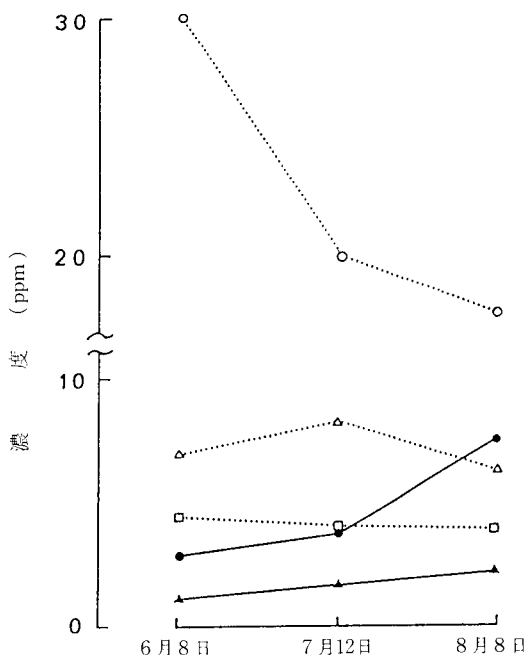
* 4月21日：灌水および施肥前

** 12月4日：収穫直後

1989年に行った、クワイ栽培前後の土壌分析結果を第3表に示した。クワイ栽培後には、T-Pは106mg/100gから121mg/100gに増加していたが、可給態P₂O₅はほとんど量的な変化がなかった。同様に、T-Nは280mg/100gから350mg/100gに増加していたが、NO₃-N及びNH₄-Nはほとんど残存していなかった。また、交換性CaOは491mg/100gから311mg/100gに減少し、交換性K₂Oは24mg/100gから34mg/100gに増加した。これは、クワイの吸肥力が強いために、NやKが多量に吸収されるが、Kは作物体からの溶脱が早く土壌中に残存したためか、Kの施肥量が過剰であったためと考えられる。このほ場では、クワイの地上部をほ場外に持ち出しているが、持ち出さない場合には、相当量の養分が残存すると考えられる。

2. 水質調査

灌漑水の平均水質の変化を第1図に示した。3箇所3回の平均水質は、T-N、T-P、K、Ca、Mgがそれぞれ4.8、1.7、7.2、22.8、4.2ppmであった。灌漑水量は調査していないが、湿田の調査事例^{5,6)}から生育期間中(6月から10月)に流入する灌漑水量を約300t/10aと推定するとN,P,K,Ca,Mgは、それぞれ1.44、0.51、2.16、6.84、1.26kg/10a流入していると試算される。



第1図 灌漑水の平均水質の変化
○, Ca; △, K; □, Mg;
●, T-N; ▲, T-P.

第4表 塊茎肥大開始期のクワイ各部位の成分含有率

部 位	乾物重 g/株	%			ppm				
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
葉+葉柄*	53.3	2.67	0.475	4.71	1.28	0.26	670	290	30
茎	17.9	2.59	0.891	7.68	0.57	0.22	187	30	29
匍 枝	25.0	2.73	0.924	6.10	0.50	0.30	4365	75	35
根	16.5	2.03	0.760	4.15	0.74	0.33	2336	79	212
塊 茎	22.3	3.45	0.954	1.25	0.08	0.06	37	44	26

*成分含有率は生葉12枚の加重平均

3. 作物体分析

1989年に土壌調査を行ったほ場で栽培されたクワイの部位別分析結果を第4表に示した。Nは部位による含有率の差が少なく、K,Ca,Mgは塊茎中の含有率が少なかった。

このほ場では、7,000株/10aの栽植密度で栽培しているので、第2回追肥前の面積当たりの養分吸収量は第5表に示したようになる。この時点での施肥による養分供給量は、N,P,Kとして46.0、17.5、38.2kg/10aであるから、施肥量に対する吸収率はそれぞれ、55.9、39.3、116.9%となる。

第5表 塊茎肥大開始期のクワイ各部位の養分吸収量*

部 位	kg/10 a				
	N	P	K	Ca	Mg
葉+葉柄	9.98	1.77	17.58	4.80	0.98
茎	3.25	1.12	9.62	0.71	0.28
匍 枝	4.78	1.62	10.68	0.88	0.53
根	2.35	0.88	4.79	0.85	0.38
塊 茎	5.39	1.49	1.95	0.12	0.09
合 計	25.73	6.87	44.63	7.37	2.26

*7000株/10aで換算

4. 養分収支

クワイ栽培は、必ずしも多肥栽培が高収量につながっていないため^{4, 8)}、施肥法によっては、畑地以上に栄養塩類の負荷が発生することも予想される。作物体の分析値が収穫時のものではないため、正確な評価ではないが、今回の調査から推定されたクワイ栽培ほ場におけるN,P,Kの収支をまとめると次のようになる。Nの収入としては、肥料成分として53kg/10a、灌漑水から1.44kg/10aが主要なものと考えられ、支出は葉+葉柄をほ場外に持ち出すとすると、塊茎収量が乾物として500kg/10aのとき合計27.23kg/10aとなる。同様にPの収入は、肥料成分として17.46kg/10a灌漑水から0.51kg/10a、支出は6.54kg/10aとなる。また、Kの収入は肥料成分として38.19kg/10a、灌漑水から2.16kg/10a、支出は23.83kg/10aとなる。一方、水稲作の調査例⁹⁾では、Nの収入が8.864kg/10a、支出が9.889kg/10aとし、収穫物による支出が施肥による収入を上回ることを指摘している。また、Pについては、収入が9.621kg/10a、支出が1.630kg/10aとし、施肥の約8割が土壌に吸着されているとしている。

以上のことから、クワイ栽培は、水稲作と比較して、Nの利用率が低く、Pでは高いと考えられる。また、Kについては、利用率は高いと考えられるものの塊茎中の含有率は他の部位に比べて低く、地上部でのぜいたく吸収の可能性もあるので、施肥量を減らせる可能性があると考えられる。

V. 摘 要

クワイの栄養生理特性と肥培管理に関する知見が少ないので、門真市において土壌調査を行い、クワイ栽培ほ場の養分収支について調査した。結果は以下の通りである。

- 1) 門真市のクワイ栽培ほ場は、粘質で腐植含量が高かった。また、クワイ栽培後のほ場には、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及び $\text{NH}_4\text{-N}$ は、ほとんど残存しておらず、交換性 K_2O の含量が高くなった。
- 2) この地区の灌漑水の平均水質は、T-N、T-P、K、Ca、Mgがそれぞれ4.8、1.7、7.2、22.8、4.2 ppmであった。
- 3) クワイの施肥量に対する養分利用率はN、P、Kがそれぞれ、55.9、39.3、116.9%であった。
- 4) 慣行施肥によるクワイ栽培は、水稲作と比較して、Nの利用率が低く、Pの利用率は高いと考えられた。

VI 謝 辞

この調査の実施に当たり、多大なご協力をいただいた門真市農業協同組合ならびに北河内地区農業改良普及所の関係者各位に感謝致します。

文 献

- 1) 熊澤三郎 (1972), 蔬菜園芸各論, p. 289, 養賢堂。
- 2) 栗島光男 (1979), クワイ, p. 54, 農文協。
- 3) 農林水産省農蚕園芸局農産課編 (1979), 土壌環境基礎調査における土壌、水質及び作物体分析法。
- 4) 六本木和夫 (1987), 昭和61年度埼玉県園芸試験場園芸環境試験成績書 (土壌肥料)。
- 5) 高村義親, 田淵俊雄, 鈴木誠治, 張替泰, 上野忠男, 久保田治夫 (1976), 土肥誌, **47** (9) : 389~405。
- 6) 高村義親, 田淵俊雄, 張替泰, 大槻英明, 鈴木誠治, 久保田治夫 (1977), 土肥誌, **48** (9, 10) : 431~436。
- 7) 内山知二, 森井正弘, 清水 武, 平野隆生 (1987), 大阪農技セ研報, **24** : 23~27。
- 8) 内山知二, 未発表。