

緩効性肥料の

そ菜栽培への利用試験

青森県農業試験場園芸支場 平尾陸郎

1. は し が き

昭和40年頃から緩効性肥料のそ菜栽培への利用を考えていたが、青森県の加工トマトの無支柱栽培にマルチの普及が進むに及んで、マルチ条件下での施肥をどうするか、またその他の露地そ菜ニンジン・ナガイモなどの施肥で、追肥を主とする施肥管理の適性化対策として緩効性肥料を利用する見地から、昭和43年度にCDUを供試して加工用トマト、ニンジンで予備試験を行なった。

その結果その効果を認めたので、昭和44年度から各種緩効性肥料の検討に着手した。ハウスについても一般に、緩効性肥料が塩類集積を緩和するということがいわれているため、施肥省力に併せてこの点の追求を行なうこととした。ここに過去2年の成績を発表して参考に供することとした。

2. 施設栽培での緩効性肥料連用試験

そ菜の施設栽培では液肥利用の灌水併用による追肥の省力がはかられているが、緩効性肥料を全量元肥、あるいは元肥中心の施肥によって施肥省力ができないか緩効性肥料の性質から土壌の塩類集積の緩和がはかれないかなどの発想でこの試験に着手したが、微生物分解型のCDUでは、連用によって土壌中の微生物の増加となり肥効がよくなるともいわれ、第1作以降、各肥料の

連用試験に変更し、その効果を検討した。

試験にはパイプハウス3連棟330㎡を利用してCDU、IB、ASUおよびユークキ=8を使用し、普通化成肥料を用いて追肥する標準施肥のものと比較した。

作物は第1作—キュウリ、第2作—ハクサイ(ビニールを除いて露地条件下で)、第3作—トマト第4作—イチゴハウス栽培とし、現在、イチゴの栽培を行なっている。キュウリ、ハクサイおよびトマトの試験方法は表—1の通りである。

(1) 生育と収量

各作物とも全般に生育は順調で、各緩効性肥料とも、元肥多施による生育障害は見られなかった標準区と各緩効性肥料との生育差は判然としなかったが、キュウリでは各緩効性肥料区が、若干ではあるが着果がよく、ハクサイの中間生育調査で、僅かではあるが生育がよい傾向が認められ

表—1 各作物の栽培ならびに試験方法

	半促成 春キュウリ	ハクサイ	半促成 トマト
品 種	春緑2号、新竹 早春、久留米落合H型	グリーンノキロ(極早生)、無 双(早生)、はやみどり(中生) オリンピック(晩生)	ハウスほまれ 宝冠2号
は種・育苗	2月20日は種 40日育苗 2回移植	8月6日直播 畦巾120cm 2条植 株間 極早生、早生系35cm、中生、 晩生系 45cm	2月15日は種 50日育苗 1回移植 (移植3月17日)
植 付	4月3日定植 120cm畦 2条植 株間 30cm		4月8日定植、120cm畦 2条植 株間 30cm
施 肥 (a 当り)	堆肥 300kg、苦土石灰 15kg 施肥全量 N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O-3kg 標準区(元肥) N、K ₂ O-1.0kg (追肥) N、K ₂ O-2.0kg分施緩 効肥料(元肥) N、K ₂ O-2.25kg (追肥) N、K ₂ O-0.75kg 初期追肥	堆肥 200kg、苦土石灰 15kg 施肥全量 N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O-2.5kg 標準区(元肥) N、K ₂ O-12kg (追肥) N、K ₂ O-3kg+5kg+5kg 3回に分施 緩効性肥料 全量元肥	堆肥 300kg、苦土石灰 15kg 施肥全量 N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O-2.5kg 標準区(元肥) N、K ₂ O-1.25kg (追肥) N、K ₂ O-1.25kg 5月中旬 6月上、下旬 3回に分施 緩効性肥料区 全量元肥
試験区と 区 制	1肥料区 25m ² 2連制 1区1品種 16株	全 左	全 左 1区1品種 30株
そ の 他	親蔓1本仕立		第5花房で摘心

た。またトマトではCDUが他の肥料に比較して、開花期や収穫期の早まる傾向が見られた。

各作物の収量は表一2の通りで、キュウリ、ハクサイでは各緩効性肥料区は、品種によって標準区よりやや収量が優るか同程度に近く、全般に若干ではあるが収量が上廻り、トマトでは各緩効性肥料が標準区より多収を示し、CDUは開

花、収穫が早まり早熟化の傾向を示した。

(2) 跡地土壌の状態

キュウリおよびトマトの跡地の土壌酸度、残存N量および塩類濃度の調査結果は図一1の通りでキュウリ跡地とトマト跡地では状況を異にした。

土壌酸度 作物・土層位によって異なるが、一般的に見て標準の普通肥料に比べてASU, IB,

表一2-1 半促成キュウリの各区収量 (a当り換算)

肥料	品種 項目	春緑2号		新 竹		早 春		久留米落合H型		標準対比 各品種 平均
		収 量	標準対比	収 量	標準対比	収 量	標準対比	収 量	標準対比	
標 準		kg 1,019.4	100.0	kg 932.4	100.0	kg 808.1	100.0	kg 768.2	100.0	100.0
A S U		1,040.2	102.0	883.8	94.8	881.8	109.1	811.2	105.6	102.9
I B		1,028.8	100.9	990.4	106.2	795.5	98.4	811.3	105.6	102.8
C D U		1,164.9	114.3	1,048.7	112.5	806.8	99.8	850.2	110.7	109.3
ユークキ=8		1,032.5	101.3	1,010.7	108.4	760.8	94.1	864.0	112.5	104.1

表一2-2 ハクサイの各区収量 (a当り換算)

肥料	品種 項目	グリーンノキロ		無 双		はやみどり		オリンピック		標準対比 各品種 平均
		収 量	標準対比	収 量	標準対比	収 量	標準対比	収 量	標準対比	
標 準		kg 622.1	100.0	kg 1,055.3	100.0	kg 849.9	100.0	kg 1,510.0	100.0	100.0
A S U		731.1	117.3	1,094.8	103.8	845.5	99.5	1,518.9	100.6	105.3
I B		707.8	114.1	1,017.7	96.5	764.1	89.9	1,476.3	99.8	100.1
C D U		720.2	115.6	1,066.7	109.8	879.9	103.5	1,460.4	96.7	106.4
ユークキ=8		702.1	112.7	1,046.7	99.2	901.0	106.0	1,572.9	104.2	105.5

CDUが僅かではあるが、土壌酸度pHが高目に維持される傾向がうかがわれた。

残存N量 NO₃-Nはキュウリの場合、土層位によって異なるが中・下層土では標準区より各緩効性肥料の場合が多く、全層のNO₃-N計で多く、IB・ASU・ユークキ=8が多くなっていた。トマトでは中・下層土では各肥料とも大差なく、上

表一2-3 半促成トマトの各区収量 (1区30株2区平均)

品種 肥料	時期別 項目	前 期 (6月中~下旬)		中 期 (7月上~中旬)		後 期 (7月下旬~8月上旬)		全 期		上 物		1個重
		個	重	個	重	個	重	個	重	上物収量	上物率	
		数	g	数	g	数	g	数	g			
ハ ウ ス ほ ま れ	標 準	18.0	3,060	342.5	59,237	272.0	50,150	632.5	112,447	94,285	83.8	177.7
	収率率(重)	2.7%		52.7		44.6		100.0 ※ (100.0)				
	A S U	27.2	4,233	333.1	60,449	281.4	53,488	641.7	118,165	98,606	83.4	184.1
	収率率(重)	3.6		51.2		45.2		100.0 ※ (105.1)				
	I B	36.1	5,314	333.0	58,979	295.0	55,548	664.1	119,841	102,504	85.5	180.4
	収率率(重)	4.4		49.2		46.4		100.0 (106.6)				
宝 冠 2 号	C D U	36.5	5,841	330.7	68,095	253.9	42,596	621.1	116,532	102,057	87.5	187.6
	収率率(重)	5.0		58.4		36.6		100.0 (103.6)				
	ユークキ=8	32.5	4,427	338.5	61,965	290.0	51,235	661.0	117,628	100,348	85.3	177.9
	収率率(重)	3.8		52.7		43.5		100.0 (104.6)				
	標 準	19.5	2,317	362.0	58,580	348.5	49,288	730.0	110,135	85,140	77.3	150.8
	収率率(重)	2.1		53.2		44.7		100.0 (100.0)				
2 号	A S U	32.0	3,725	333.0	57,719	330.5	58,867	695.5	120,311	97,962	81.4	172.9
	収率率(重)	3.1		48.0		48.9		100.0 (109.2)				
	I B	17.5	2,195	331.5	52,634	332.5	58,415	681.5	113,244	90,335	79.7	166.1
	収率率(重)	1.9		46.5		51.6		100.0 (102.8)				
	C D U	34.0	5,019	374.0	69,939	272.0	43,744	680.0	118,702	98,809	84.1	174.5
	収率率(重)	4.2		58.9		36.9		100.0 (107.8)				
ユークキ=8	17.0	2,259	365.0	60,544	288.0	48,707	670.0	111,510	88,221	79.1	166.4	
収率率(重)	2.0		54.3		43.7		100.0 (101.3)					

(註) ※ 標準区収量(重量)を100とした他肥料区の収量指数

表一三 各作物・各肥料の収量標準対比平均

項目	肥料	肥料				ユーク=8
		標準	ASU	I B	CDU	
第1作	キュウリ	100.0	102.9	102.8	109.3	104.1
2	ハクサイ	100.0	105.3	100.1	106.4	105.5
3	トマト	100.0	107.1	104.7	105.7	102.9
総平均		100.0	105.1	102.5	107.1	104.1

層では、I B・CDU・ユーク=8が標準区より多く、ASUが標準区を下廻り、全体としてASUの残量は標準区より少なく、他の緩効性肥料は標準区よりやや多かった。

NH₄-Nは、キュウリとトマトでは差はあるが、傾向としては、標準の普通化成肥料の残量が他の肥料より多いことが認められた。

塩類濃度 キュウリ作後トマトの栽培まで、裸地状態としたためと思われるが、キュウリ作に比較して中・下層土の濃度の低下を見ている。

キュウリ作では各層位とも標準区とユーク=8の濃度が高く、トマトでは濃度が低くなり、各肥料の濃度差も僅少となっているが、ユーク=8が他に比較して濃度が高い傾向を示した。この結果からASU・I B・CDUの塩類濃度上昇抑制が推測されるが、ユーク=8が塩類濃度を高めている点が着目される。

以上の結果から、各緩効性肥料による施肥省力と、土壌塩類集積に伴う土壌悪化防止効果が認められ、実用性が認められたほか、CDU化成は連用によって肥効が高まり、早熟化の傾向が見られる点が興味深い。

3. 露地そ菜に対する緩効性肥料試験

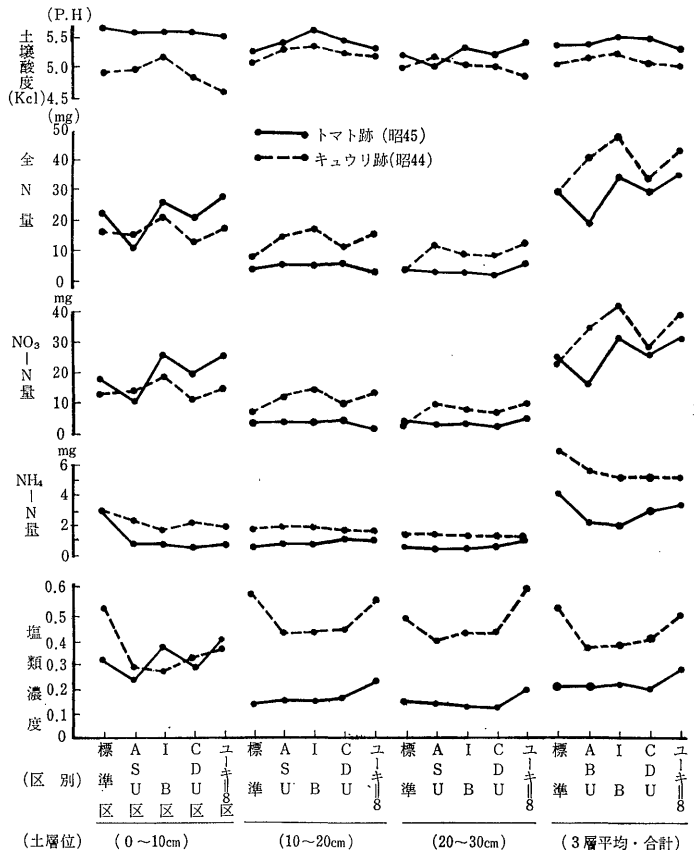
(1) 加工用無支柱栽培トマト

前述のように、加工トマトのマルチ栽培で普通肥料を全量元肥とした場合に、初期～中期の草姿の形成期にNの発現が多くなって、茎葉の繁茂を誘発しやすい。したがって、緩効性肥料の利用が考えられる。

昭和43年度N施肥量試験の一部に、N標準施肥

量12kgのCDU化成N12kg全量元肥区を設置する計画を組み、その効果を試験することとしたところ、手違いからCDU単体を化成肥料分施与したため、N-18kg施与となった。

この年は6～7月低温多雨寡照で初期花房の着果が全般に悪く、これに伴って茎葉が繁茂し、多N施ほど収量の低下となったが、CDU単体は初期花房の着果がよく茎葉の繁茂も少なく、図一2の



図一 緩効性肥料施肥栽培跡地土壌の土壌酸度・Nの残量および塩類濃度の状況

ように、その年としては高い収量を収めた。これはNの分解が初期に少なく、Nの吸収が少なく着果をよくし、茎葉の繁茂を抑えたことにより、最後まで栄養生長と生殖生長のバランスがとれたことと考えている。

昭和44年以降、N量12kg/10aを基準として標準区（普通肥料元肥6kg、追肥3kg 2回）に対して、緩効性肥料元肥主体（3kg追肥1回）と全量元肥として試験した。

昭和44年度は後期の薬剤散布ムラのため発病し成績が攪乱したが、一応各緩効性肥料とも標準区

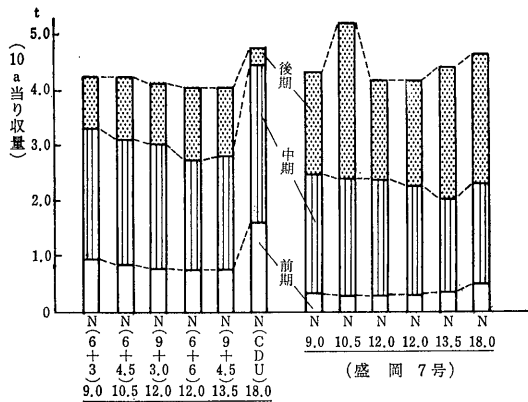


図-2 加工トマトN施肥量試験 (昭43)
(註) 生育状況からCDU区を除きそれぞれ追肥を1回中止した

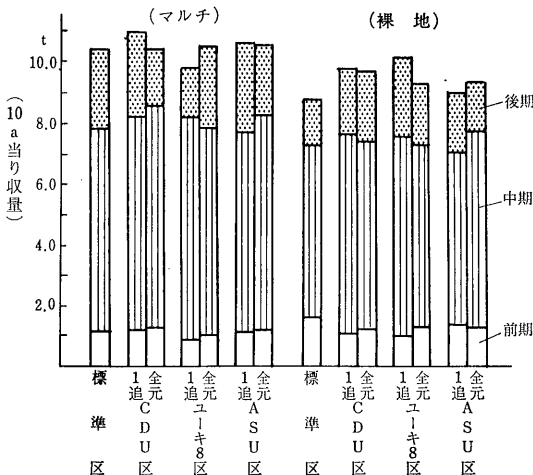


図-3 加工トマト(くりこま)に対する緩効性肥料の施肥法と収量 (昭45)

と大差なかった。昭和45年度の成績は図-3の通りで、各緩効性肥料の実用性が認められた。

(2) ナガイモ

ナガイモでも緩効性肥料を全量元肥、元肥主体初期1回追肥とし、普通肥料で3回追肥の標準施肥と比較試験を行なったが、表-4の通り、緩効性の各肥料を用いて十分収量を収められると考えている。

(3) 短根ニンジン

昭和43年度に国の指定産地の認可を受けて八戸地区がニンジン生産に当たったが、適期追肥が行なわれず、これによる収量低下も推測され、省力を兼ねた緩効性肥料の利用について試験を始めた。

昭和44年は4月下旬から5月下旬まで降雨が殆

表-4 ナガイモに対する緩効性肥料の施肥法と収量 (昭45)

肥料		10a当り収量	収対比
標準区		2,841 kg	100.0
C D U	1追全元	2,923	102.9
	全元	2,687	94.6
I B	1追全元	2,805	98.7
	全元	3,007	105.8
ユ-キ=8	1追全元	3,060	107.7
	全元	2,957	104.0
A S U	1追全元	2,738	96.4
	全元	2,720	95.7

んどなく、4月末~5月上旬に偏西強風が数日続き、乾燥と強風による種子の飛散などの影響で、収量は平年作以下となったが、表5のように、い

表-5 土壤条件を異にした場合の短根ニンジンに対する緩効性肥料の施肥法と収量 (昭44)

肥料	項目	普通区		土壤改良区	
		10a収量	標準区対比	10a収量	標準区対比
標準区		1,276 kg	100.0	1,249 kg	100.0
C D U	1追全元	1,291	101.1	1,300	104.0
	全元	1,483	116.2	1,690	135.3
I B	1追全元	1,329	104.1	1,205	96.4
	全元	1,577	123.5	1,634	130.8
ユ-キ=8	1追全元	1,537	120.4	1,253	101.5
	全元	1,500	117.5	1,635	130.9
A S U	1追全元	1,485	116.3	1,457	116.6
	全元	1,457	114.1	1,377	110.2

(註) 土壤改良区は磷吸10%相当の燐糞を施与

ずれの緩効性肥料も標準施肥より収量が上廻った。

このうち興味を持たれたのは、ASU化成は1回追肥が全量元肥より収量がやや高目になる傾向が見られていて、この肥料中の硝酸化成抑制剤量の多少が、Nの肥効の遅速に関係したのではないかと考えた。

この結果をもとに、昭和45年度はCDUの肥効の検討と、ASUの硝酸化成抑制について検討を行なった。

試験方法として普通肥料3回追肥の標準区に対し、CDUでは単体元肥区を、ASUでは普通肥料元肥にASU化成追肥区を加えた。

その結果は表-6のようで、収量は標準区とほぼ同等であったが、CDU、ASU化成の全量元肥1回追肥の収量傾向は前年と同様であった。また

表一六 CDU, ASUの施肥法と収量 (昭45)

区 別	項 目		備 考
	10a当収量	標準区対 比	
標 準 区	2,892kg	100.0	½N, K₂Oを3回分施
CDU	1 追	2,885	99.8
	全 元	2,935	101.1
	単体全元	2,777	96.0
ASU	1 追	2,874	99.4
	全 元	2,824	97.5
普 肥+ASU追	2,722	94.1	½N, (ASU化成第1回に追肥)

(註) 施肥全量, N : P₂O₅ : K₂O = 25.5kg : 25.0kg : 25.0kg

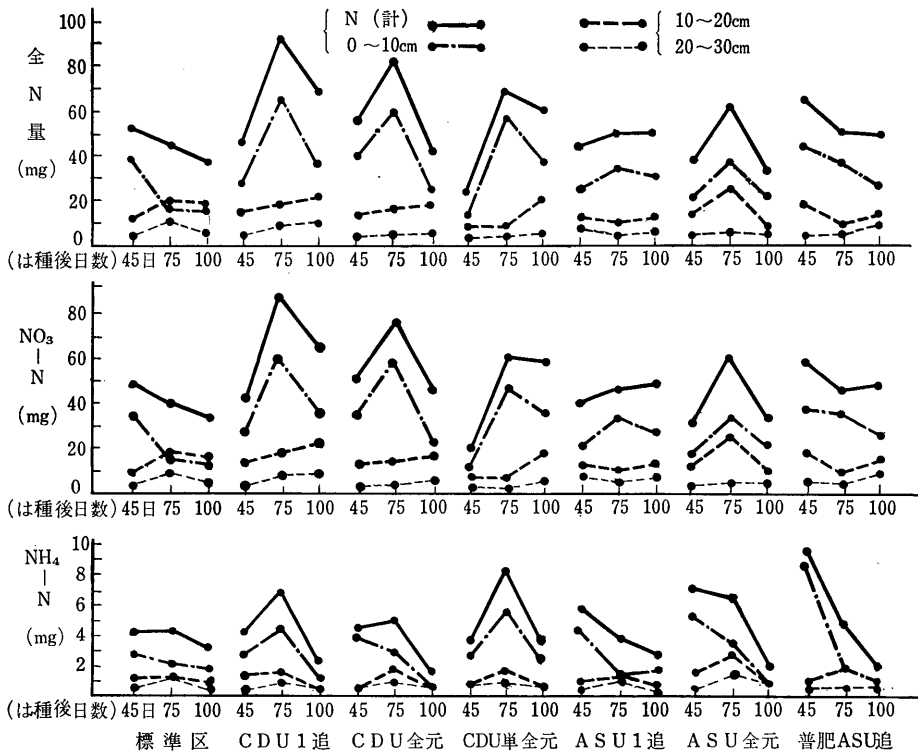
ASUの追肥区は最も収量が低く、予測した硝酸抑制の線があったように思われた。

これらの各試験区の土壤中のNの量を見ると、(図一四)、全N量は標準区が、日数を追って漸次減少の傾向を示したのに対して、CDUでは75

ASU全量元肥はCDUと似た傾向を示したが量的にはやや少なく、ASU1回追肥区ではやや尻上りにN量が増加し、ASU追肥区では45日目にN量が多く、その後漸減している。NH₄-Nの発現はCDUとASUでは異った状況を呈した。

また生育期別のNの吸収状況は図一五のようで供試材料の点に問題が残るが、標準区に比較して収穫時(播種後97日目)の葉中のN含量がやや高くなっており、前述の土壤中のN量が75日以降にも多くあった影響と見ている。

一般に短根ニンジンでは、播種後30~75日のNの肥効の高いことが望まれているが、この結果では緩効性肥料各区のNは、前述の土壤の乾燥の影響からと考えるが、75日以降に相当量の発現を見ていて、Nの肥効の点からは問題を残している。しかしこれらの施肥区の収量は、標準区に対して



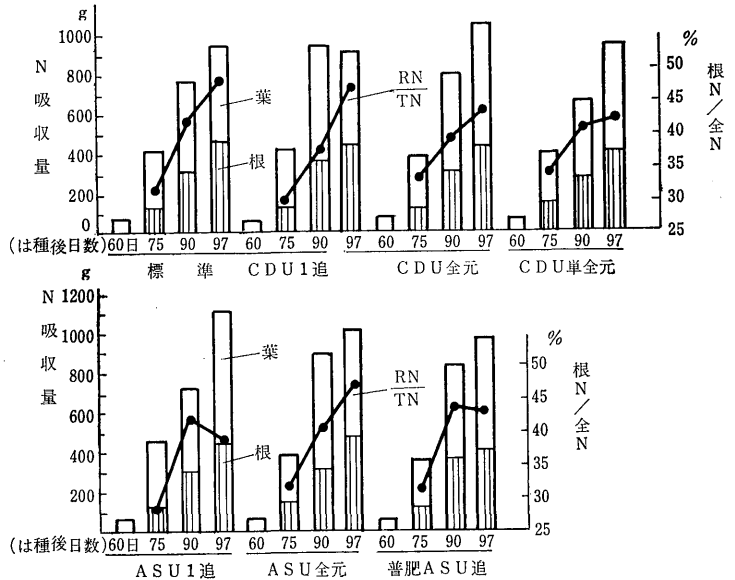
図一四 施肥別・時期別の土壤中の各N量 (mg/100g)

日に最も多く発現し、とくにCDU単体は45日のN量は少なく、75日以降の減量も少なく、この年が栽培全期にわたって気温は高かったが、降水量が少なく、肥料の分解がおくれたことに基因すると判断している。

低いものでないから、この程度の収量を期待する場合に、前掲の施肥量を緩効性肥料を用いる際必要とするかどうか問題が残る、またCDUの場合、CDU態一Nを調査していないので、その肥効の影響も検討することが残されている。

以上の結果から、昭和45年のように5～7月降雨が少なく乾燥した場合、緩効性肥料の分解が裸地条件下ではおくれ、これが作物の生育収量にも影響することは明らかで、緩効性肥料の実用に当っては、この対策が重要となる。

また暖地の高温多雨条件下で緩効性肥料の利用が進んでいるが、寒冷地でも十分実用性があり、施肥管理の点から、さらに普及されてよいと考えている。



図一五 施肥別・時期別ニンジン各部位のN含量と根部N含量と全N含量の比率

野菜の消費では日本は世界第3位

野菜の需要は、コストがかかり単価が高い促成ものや、抑制ものの消費が伸びるなど、質的な変化を伴って拡大しているが、生産の方も年々増加してきており、35年の生産量にくらべると、44年には全体で約4割の増加となっている。

ところで興味があるのは、それでは日本人はどのくらい、また欧米の主な国々の人たちはどのくらい年間に野菜をたべているのだろうかという質問に対して、われわれは直ぐ返答が出てこない。

と、いうのは、恐らく欧米の方が、われわれよりは、たくさん野菜をたべているだろうという先入観があるからだ。

ところが、われわれが想像しているのは大違いで、日本人は国際的にみて、相当多量に野菜を消費

しているのだから愉快である。

たとえば国連の経済協力機構(OECD)の食料消費統計(1954～66年)と、わが国の「食料需給表」によって野菜の消費量の多い順に国名を示す次のとおりである。(kg)

- | | | | |
|--------|-------|----------|------|
| ① イタリア | 151.2 | ⑤ オランダ | 62.3 |
| ② フランス | 132.1 | ⑥ イギリス | 59.7 |
| ③ 日本 | 124.9 | ⑦ 西ドイツ | 50.8 |
| ④ アメリカ | 97.8 | ⑧ スウェーデン | 85.5 |

この表でみるとアメリカは4位を占めているが、アメリカの野菜の消費量の約半分は、かん詰などの加工野菜であるのに対して、わが国では生鮮野菜の消費が実に8割にも達しているうえ、野菜の種類も多ければ、また四季を通じて新鮮な野菜が供給されるという点で、まことに恵まれた環境にあると云える。