

施用チッソの形態と

そ菜の生育

東京大学農学部教授

岩田 正利

そ菜栽培におけるチッソ施肥は、一般の圃場においても、またれき耕などの養液栽培においても、そ菜の生育、収量に大きな影響を及ぼす。

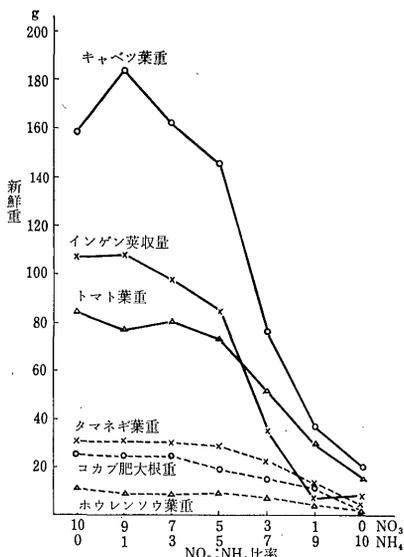
その中でも、チッソ肥料の種類が問題になるので、それに関する基礎資料を提供するため、施用チッソ形態と、そ菜の生育との関係を明らかにしようとした。以下の結果は、砂耕または水耕法によったものである。

数種のそ菜に硝酸態チッソ ($\text{NO}_3\text{-N}$)、アンモニア態チッソ ($\text{NH}_4\text{-N}$)、または両者を組み合わせて与え、そ菜の種類、生育段階、培養条件などのちがいにより、どのような生育反応を示すかを調べ、さらに体内成分を分析し、生育との関連を検討した。

なお一部尿素についても比較した。

1) そ菜の種類との関係

チッソ施用濃度を10me(140ppm)とし、その中で $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{NH}_4\text{-N}$ の比率を変えて果菜類のトマト、イチゴ、まめ類のインゲン、ソラマメ、根



第1図 硝酸態、アンモニア態チッソを与えた場合の各種そ菜の生育

第1表 チッソ形態と塊茎類の生育・収益

種 類	$\text{NO}_3\text{:NH}_4$	茎葉重	根 重	塊茎重
ジャガイモ	7 : 1	175g	63g	303g
	1 : 7	68	26	0
サトイモ	7 : 1	386	212	919
	1 : 7	69	51	137
*クワイ	7 : 1	1,266	1,058	182
	1 : 7	133	469	86

* 湛液栽培

菜類のコカブ、葉菜類のタマネギ、キャベツ、ホウレンソウなどを砂耕した。

一般に $\text{NO}_3\text{:NH}_4$ 3までは、全部を $\text{NO}_3\text{-N}$ で与えた区に匹敵する生育量を示し、5:5 (NO_3+NH_4)でもほぼ匹敵するが、やや劣る場合もあった。

さらに $\text{NH}_4\text{-N}$ の施用割合が増すと生育量は低下し、全部を $\text{NH}_4\text{-N}$ で与えた区がもっとも劣った。

貯蔵炭水化物に富む種いもを植えつけるジャガイモ、サトイモ、クワイなどの塊茎類も、 $\text{NO}_3\text{-N}$ を与えた方が生育量がまさった。

$\text{NH}_4\text{-N}$ の施用割合が増すと、一般に葉色が濃くなるが、とくにコカブ、ホウレンソウにおいてその傾向がいちじるしかった。

しかし $\text{NO}_3\text{:NH}_4$ 9または $\text{NO}_3\text{:NH}_4$ 10区のようにになると、葉色はかえって黄緑色になったり、褐変乾燥した。

また、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の施用割合が増加すると根も障害を受け、まず伸長が抑制され、ついで新根の発生も少なくなり、褐変腐敗する根が多くなった。

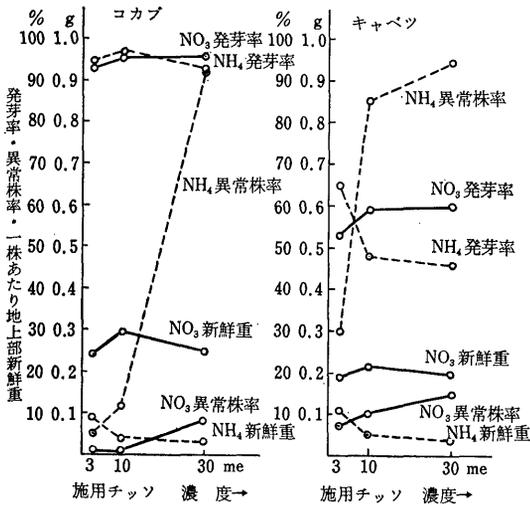
これらの根の障害で水分吸収が妨げられるためか、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の施用割合の多い区では葉がしおれやすかった。一方、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の施用割合の多い区の根は白く、健全であった。

2) 生育段階との関係

コカブ、キャベツを砂耕し、生育の各段階で2週間ずつ $\text{NH}_4\text{-N}$ を与えたが、いずれの段階でも与えても生長は停滞し、 $\text{NO}_3\text{-N}$ を与えるとふたたび回復した。

その中でも、発芽時の障害がもっともいちじるしく、 NH_4 区では発芽率が低下し、異常株が多く、健全残存株が少なかった。

第2図 各チッソ形態処理濃度とコカブ、キャベツの発芽率, 異常株率, 地上部新鮮重

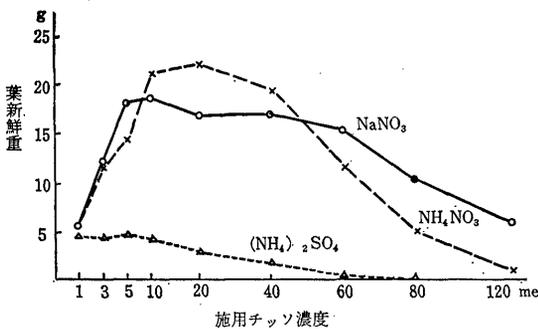


3) チッソ施用濃度

各チッソ形態の施用濃度を変えてコカブの生育量を調べたところ、NO₃、NO₃+NH₄両区ともに10~20meまでは生育量が増加し、それ以上の濃度では横ばい状態となり、40meを越えると低下するが、低下程度はNO₃+NH₄区でいちじるしかった。

NH₄区では10meを越えると、他のN形態にくらべ生育量はいちじるしく劣るが、1~5 meに下げても、生育の増加はわずかであった。

第3図 各形態チッソの施用濃度とコカブの生育



なおチッソ施用濃度が高くなるほど、NH₄、NO₃+NH₄両区の葉中N、P濃度はNO₃区にくらべ高くなり、Ca、Mg濃度は低く、K濃度には、施用チッソ形態間に明らかな差が認められなかった。

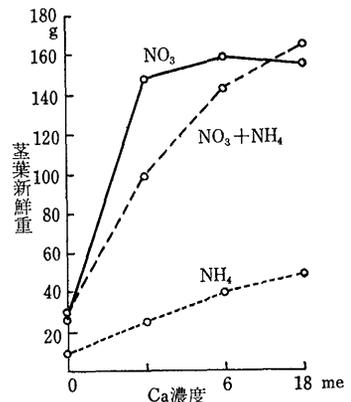
4) 培養液中の陽イオンならびにpHとの関係

NH₄-Nを与えると、一般に葉中の陽イオン濃度が低下するので、培養液中の陽イオン施用濃度を上げ、生育に及ぼす影響を調べた。

キャベツのNO₃+NH₄区ではCa施用濃度を6~18meまで上げると、NO₃区に匹敵する生育量を示したが、NH₄区は劣った。

コカブ、ホウレンソウでは、NO₃+NH₄区でCa施用濃度を上げて生育量はNO₃区に及ばなかった。またキャベツでは、NO₃+NH₄、NH₄両区においてMg、K施用濃度を上

第4図 キャベツ収穫時の茎葉新鮮重 (Ca)

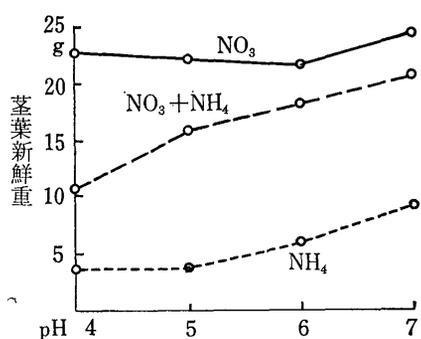


げても、NO₃区の生育量には及ばなかった。

キャベツ、インゲンでは、NO₃区はpH 4~7の範囲内では、生育量にあまり差がないが、コカブではpH7でクロロシスを生じ、生育量が低下した。

NO₃+NH₄区はpH 4 ではかなり生育量が劣るが、pHの上昇とともに生育量は増加し、pH7ではNO₃区と同じくらいか、それよりまさった。NH₄区もpHを上げると生育量は増加するが、他のチッソ形態にくらべかなり劣った。

第5図 キャベツ収穫時の茎葉新鮮重(pH)



NO₃+NH₄両区では、pHを上げると葉中N、Ca含量などが高くなった。

なおキャベツを用い、培養液のpHとCa施用濃度を組み合わせて処理し、生育に及ぼす影響をみた。その結果、NO₃+NH₄、NH₄両区はpH4においては、Ca施用濃度を上げて生育量は増加

せず、pH7で初めてその効果が認められ、CaよりpHの影響のほうが大であった。

第2表 キャベツ収穫時の葉中無機成分濃度 (乾物当たり)

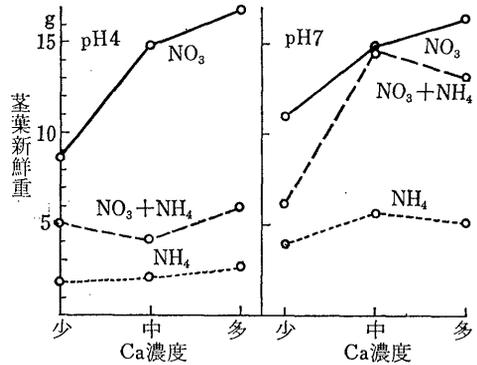
成分	N	P	K	Ca	Mg
NO ₃ pH 4	4.85	0.54	4.31	2.02	0.56
5	4.30	0.47	3.68	2.39	0.67
6	4.29	0.47	3.81	2.48	0.60
7	4.29	0.45	3.91	2.51	0.64
NO ₃ +NH ₄ pH 4	3.03	0.39	1.40	0.82	0.32
5	4.62	0.51	1.96	1.55	0.57
6	4.78	0.53	2.15	1.86	0.55
7	4.63	0.50	2.09	2.02	0.59
NH ₄ pH 4	1.75	0.37	1.23	0.40	0.15
5	1.86	0.36	1.02	0.44	0.15
6	2.47	0.37	1.00	0.52	0.19
7	4.21	0.58	0.85	1.12	0.29

5) 培養液中の陰イオンとの関係

各チッソ形態区において、K, Ca, Mgを硫酸塩または塩化物で与えてコカブ、キャベツ、タマネギの生育量を比較したが、各チッソ形態とも硫酸塩、塩化物区間に差はみられなかった。また(NH₄)₂SO₄区とNH₄Cl区間にも差はみられず、ともに生育量は劣った。

なおキャベツにおいて、NH₄区でリソ酸施用濃度を高くしても、NO₃、

第6図 キャベツ収穫時の茎葉新鮮重 (pH/Ca)



NO₃+NH₄両区の生育量には及ばなかった。

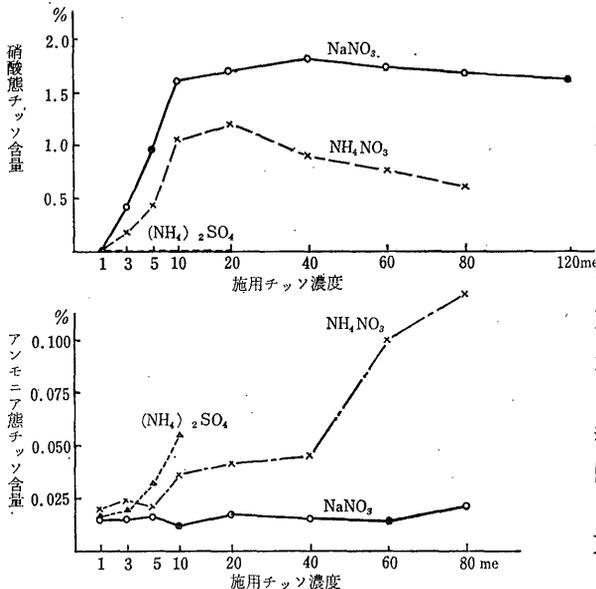
6) 葉中成分との関係

一般にNH₄区ではNO₃区にくらべ、NH₄-N、可溶性有機態N、還元糖濃度は高いが、NO₃-NならびにCa, Mgなどの陽イオン濃度は低かった。NO₃区はその逆で、NO₃+N

第3表 施用チッソ形態とキャベツ葉中チッソ成分含量 (乾物当たり)

処 理	全N	不溶性N	可溶性有機N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	葉新鮮重	葉乾物率
NO ₃	4.46	3.03	0.646	0.766	0.013	36.7	9.0
NO ₃ +NH ₄	4.76	3.06	1.225	0.456	0.021	40.4	10.0
NH ₄	4.10	3.06	0.998	0.008	0.030	19.1	11.4
尿 素	3.19	2.48	0.687	0.006	0.015	26.2	11.7

第7図 各形態チッソの施用濃度とコカブ葉中硝酸態ならびにアンモニア態チッソ含量 (乾物当たり)



の値を示した。

NH₄区における葉中NH₄-N濃度は、施用濃度を上げると増加するが、NO₃区において蓄積されたNO₃-N濃度にくらべ、いちじるしく低かった。

尿素区では葉中チッソ濃度は低い、還元糖濃度は高かった。葉のpHはNO₃区がもっとも高く、NH₄区がもっとも低く、他の2区は両者の中間であった。

以上のように、そ菜ではNO₃-Nを与えると生育量がもっともまさる場合が多かった。一方、NH₄-Nを与えるとチッソの吸収は多いが、生育量は劣った。

NH₄区ではチッソ施用濃度を下げても、また培養液のpH、陽イオン施用濃度を上げて、NO₃区の生育量に追いつけなかった。

そこでNH₄区の生育低下は、体内に蓄積されたNH₄-Nの害作用に関連があると思われる。

この場合NH₄-Nはかなり低濃度でも害作用を

第4表 施用チッソ形態とキャベツ葉中炭水化物含量(乾物当たり)

処 理	還元糖	非還元糖	全糖	デ ン ブ ン	葉 新 鮮 重	pH
	%	%	%	%	%	
NO ₃	8.24	2.71	10.95	9.66	36.7	5.09
NO ₃ +NH ₄	12.71	2.74	15.45	6.16	40.4	4.37
NH ₄	15.27	2.40	17.62	6.17	19.1	4.25
尿 素	17.38	7.58	24.96	6.37	26.2	4.91

生じ、NO₃区においてNO₃-Nがかなり蓄積しても、害作用が少ないのと対照的であった。

ただしNH₄-Nを与えた場合でも、同濃度以上のNO₃-Nをとともに与えると、NH₄-Nの蓄積にもかかわらず体内にNO₃-Nも蓄積し、生育量もNO₃区にはほぼ匹敵した。

尿素を与えるとチッソの吸収が少なく、生育量は劣るが、たとえ多く与えても、NH₄区ほどの害作用はなかった。

これらの結果は、あくまで水・砂耕法による基礎的な資料にすぎず、実際の圃場においては、別途の試験が必要なことは云うまでもない。

米作調整は来年もやる (総合農政で倉石農相表明)

倉石農相は5月22日、今後は農業生産の地域分担の確立、来年度以降の米の生産調整問題と取組むとともに、物価対策を重視し、貿易の自由化を積極的に検討したいなど次の6つの基本方針を談話の形で発表した。

① 農業生産の地域分担の確立…日本の農業生産を地域的な特性に応じてどう分担生産していくのが最も効率が良いかを示すガイドポスト(誘導政策)として今年末を目標につくる。コンピューターを使った計量的方法で、都市化が進む日本のなかで将来の農業の姿を描こうというもので、いわゆる「農業新地図づくり」といわれる。

② 明年以降の米の生産調整と、制度運営に対する再検討…米は来年以降も過剰が続くと予想されるので、生産調整は続けざるを得ない。その場合、数量はどうか。金額は今年のように10a 当り約3.5万円が妥当かなどについて、今年150万トンの減産の進み具合がわかった段階で、食糧管理制度とからめて再検討する。

③ 畜産、園芸の振興のための具体的施策…将来の日本農業の大きな柱となるべき畜産と園芸について、酪農近代化基本方針と果樹農業の基本方針を、一層具体的な内容に改定するとともに、46年度予算案では、団地経営の推

進など一段と生産性を高める施策を盛り込む

④ 物価対策を重視し農林漁業の近代化と貿易の自由化に積極的に取組むと同時に、価格政策の総合的検討を行なう。…物価対策については「食糧省、としての立場から力を入れる。まず増大する需要に見合う生産体制をつくるのが最大の急務だが、その動きをみて輸入ワケの拡大や貿易の自由化を進める。生鮮食料については、生産地から消費者までの流れを追跡し、問題点をつかんで対処する。一方、農産物全体の価格問題については、需給事情と国際価格を考えて、価格政策を総合的に検討する。このため、米価審議会が終れば農政審議会に諮問、できるだけ早く答申を得たい。

⑤ 農村雇用対策(工場の地方分散) 離農の円滑化と老後保障措置の確立…すでに「農業と工業の対話、の集りが各地で行なわれるなど、工場の地方分散は進む機運にある。農業構造改善に役立つ対策を早くまとめ、必要なら立法措置を検討する。

⑥ 農産物の流通および取引の改善…都市の拡大、消費の多様化に対応するため、当面、(イ)地方出荷団体(農協等)との連絡の緊密化、(ロ)卸売市場の整備と取引方法改善、(ハ)小売店の近代化に重点をおくほか、生鮮食料品は生産地と消費地の直結ルートも開く。