

# 農業と科学 1978 6

G H I S S O - A S A H I F E R T I L I Z E R C O . , L T D .

## 作物栄養と硫黄の役割

北陸農業試験場  
土壤肥料第一研究室

鈴木 皓

硫黄は作物の必須元素で、作物の体内には磷とほぼ同じくらいの量が含まれている。わが国で硫黄に対し作物の養分としてあまり考慮が払われなかったのは、自然からの供給が磷などとちがって、多いためと思われる。

しかし海外の学者の中には、無硫酸根あるいは低硫酸根含量の高度化成肥料の増加、作物の収量向上にともなう土壌からの養分収奪量の増加、硫黄を含んだ農薬が少なくなってきたこと、環境規制で、工場排煙中の二酸化硫黄の放出が増加しないことなどの理由で、将来は、硫黄の施肥にも配慮する必要があることを説く人も多い。ここでは、作物の養分として硫黄を眺めてみることにしよう。

### 1. 硫黄の生理作用

硫黄は生物の体内で、いろいろな化合物の成分となって存在する。生物体の基本的な構成物質であるたん白質は、10数種類のアミノ酸が結合して出来ているものであるが、シスチンとメチオニンという2種類のアミノ酸は硫黄を含んでいるので、含硫アミノ酸と呼ばれることもある。

人間を含めて動物は、シスチンとメチオニンを、自分の体内で合成することが出来ないのを、これを食物として、植物あるいは他の動物たん白質から摂取しなければならない。すなわち、シスチンとメチオニンは必須アミノ酸である。これに対して植物は、硫酸イオンの形で無機態硫黄を吸収し、体内で含硫アミノ酸を生合成し、それがたん白質の構成成分になる。

したがって植物は、土壌中に硫酸イオンが欠乏するとたん白質の合成が低下して生育不良に陥る。植物体の茎葉のたん白質は、通常窒素：硫黄の比が15ないし17：1の割合であるので、正常な生育のためには、窒素を吸収してもこの比を保つように、硫黄も吸収しなければならない。

硫黄は、作物の栄養価にも影響する。一般に、ダイズ

やインゲンマメなどのマメ類は、含硫アミノ酸に不足しコムギや米などの穀類は、他の必須アミノ酸であるリジンに不足している。したがって、両方を同時に摂取するのが、栄養的にすぐれている。(第1図)。

栄養上の問題から、たん白質の質の改善については、コムギやトウモロコシでは、リジン含量の高い品種を求めて研究が行われているし、ダイズや飼料作物のアルファルファなどでは、含硫アミノ酸含量を高めることが望ましい。

硫黄の不足した土壌では、石こうの施用によって、アルファルファのメチオニンとシスチン含量が、高まることが認められている。硫黄はこのように、作物の生育量と質の両面で評価がなされている。

微量成分では、ビタミン B<sub>1</sub> や補酵素Aなどにも硫黄は含まれていて、これらの酵素の作用にも影響する。

ワタやトマトは、硫黄を多量に吸収する作物であるといわれており、また、カラシナやタマネギなどアブラナ科やユリ科の植物は、特殊な含硫有機化合物を含むので硫黄含量が他の植物にくらべて明らかに高い。このように、作物の種類によって要求度がちがうので、土壌管理や施肥の適正化のためにも、作物の養分特性をしらべる研究が、今後も続けられなければならない。

### <目次>

§ 作物栄養と硫黄の役割.....	(1)
北陸農業試験場 鈴木 皓 土壤肥料第一研究室	
§ シクラメンの生育と培養土の 物理性におよぼすCDU化成の効果.....	(5)
神奈川県園芸試験場 主任 研究員 三浦泰昌	
§ 水稻の安全多収と 磷硝安加里の肥効(2).....	(7)
鳥取県高農業改良普及所 奥田政太郎	
あとがき.....	(8)

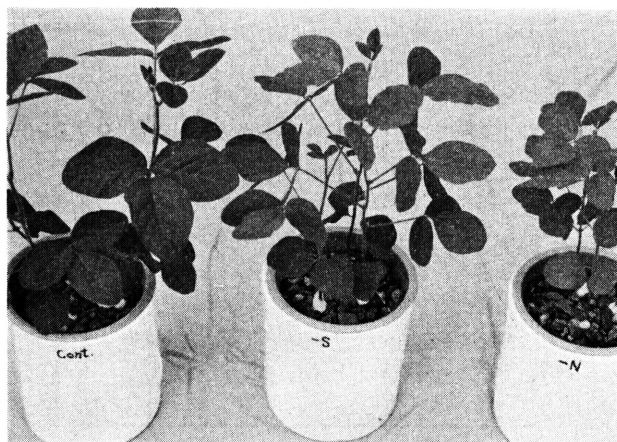
### 2. 作物の硫黄欠乏症

硫黄が欠乏すると作物は通常、葉緑素が出来なくなり、葉色が淡くなる。そのようすは、窒素欠乏の場合とよく似ている。水稻では、窒素欠乏と硫黄欠乏があまりによく似ているために、化学分析をしてみないと判断がむづかしい。

植物の葉身の中で、細胞質部分にくらべて葉緑体部分の方が、硫黄の濃度が高い。つまり、硫黄の要求度が高いという研究結果もあるので、硫黄が欠乏すると、葉緑体の形成に特に影響が大きくなって、葉色が淡くなるのかもしれない

ダイズやトウモロコシでは、上位の葉身に欠乏が現れやすく、上の方から黄化が始まる。水耕法で窒素と硫黄の欠乏をおこさせ、両者を比較してみると、たとえばダイズでは、硫黄が欠乏しても子葉は緑色のままであるのに先端の展開葉は黄色になる。これに対して窒素欠乏では、子葉も黄化してしまう。(写真1)。

写真1 ダイズの硫黄および窒素欠乏

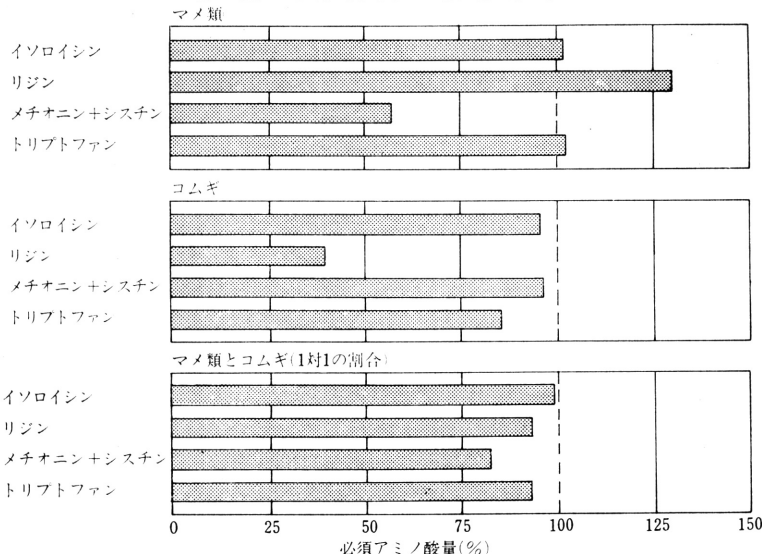


健全なもの(左)にくらべて、窒素欠乏(右)では下葉も黄化するが、硫黄欠乏(中)では下葉は緑色であり、上の方の葉の黄化が特徴的である。

すなわち窒素は欠乏すると、下位葉身に含まれているものが、大量に上位葉身に移動し、古い葉を犠牲にして新葉への不足分を補おうとする。硫黄の場合は、いったん下位葉身に集積したものは、その場に保持されて、上位葉身へ移動する量は少なく、新葉の要求量にこたえられずに、欠乏症が上の方から現れてくる。

放射性硫黄で標識した硫酸イオンを、根から吸収させ

第1図 たん白質の相補効果



マメ類とコムギを同時に摂取すると、両者が、組み合わせによって栄養的に“良質な”たん白質摂取したのと同等のアミノ酸バランスを生じる。破線は国連食糧農業機関 (FAO) と世界保健機関 (WHO) の合同専門委員会が考えた比較基準たん白質の必須アミノ酸レベルを100パーセントとしたものである (サイエンス, 日本経済新聞社1976年, 宮崎基嘉訳による)。

ると、新しく吸収された硫黄が、作物のどの部分へ移動していくかを、追跡することが出来る。写真2はそれを示したものであるが、硫黄は新葉や花芽など生長の活発な先端の部分に、さかんにとり込まれていくことが分かる。

ハツカダイコンやカラシナなどアブラナ科の作物では、硫黄欠乏になっても葉は黄化しないで、生育だけが悪くなる。その他の作物では、窒素欠乏の場合よりも葉身の淡色化が著しいのに、なぜアブラナ科の作物では葉色が緑色のままであるのか、その理由はわからない。

### 3. 土壌中の硫黄

土壌の種類によって異なるが、土壌中には硫黄は0.02~0.3%くらいの濃度で含まれている。作物が吸収する硫黄の形は、主として硫酸態硫黄であるが硫酸態硫黄は土壌の全硫黄のうち、せいぜい10%程度にしかすぎない。残りの大部分は、有機態硫黄として存在する。

辻氏は草地土壌の硫黄含量を調査して、火山灰土壌でも粗粒質のものでは、クローバに硫黄欠乏が生じることを認め、このような土壌では、全硫黄の96~99%が有機態硫黄であることを認めた(第1表)。

オーストラリアやニュージーランドでも、牧草地の硫黄欠乏が問題となるが、やはり植物には、そのままの形では吸収されない有機態硫黄が、全硫黄の大部分を占めている。有機態硫黄が作物に利用されるためには、分解して無機化し、硫酸態硫黄に変化しなければならない。

土壤の有機態硫黄の無機化は、主として微生物の作用によっておこる。有機物の分解によって放出された硫黄の1部分は、微生物自身の増殖のために用いられて、再び不可給態になってしまうが、余った部分は、作物によって利用が可能である。

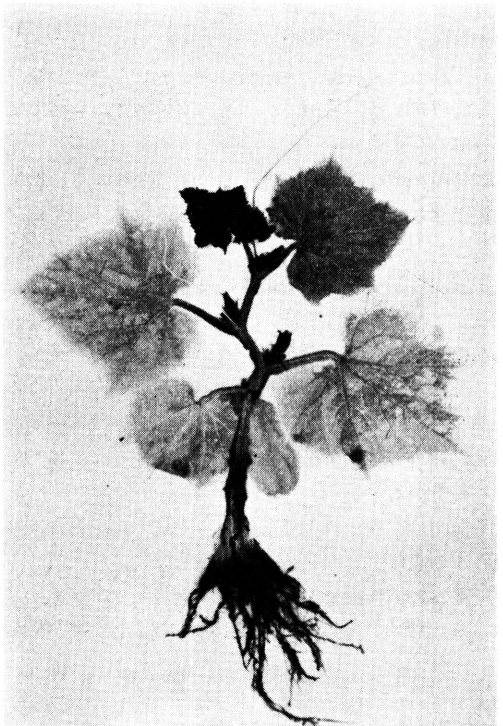
オーストラリアでは牧草地の硫黄欠乏が著しいため、土壤の硫黄の研究が、精力的に進められている。オーストラリアの土壤で、植物体や羊の排せつ物などの有機物を、土壤にまぜて静置したとき、これらの有機物の硫黄含量と、有機物の分解によって無機化してくる硫黄の量の関係をしらべた結果を示すと、第2図のようになる。

この図から次のことがわかる。硫黄含量が高い有機物ほど、無機化する硫黄の量も多い。硫黄含量が0.13%以下の植物体や、0.22%以下の羊排せつ物では、硫黄の無機化はおこらない。また硫黄含量が同じでも、植物体からは、排せつ物の場合よりも多量の硫黄が無機化してくる。

すなわち有機物は、作物に対する硫黄の重要な給源であるが、無機化による硫黄の放出のしかたは、有機物の質で様子がちがう。

バロー氏の研究によれば、土壤に加えられる有機物の炭素/硫黄比が200以下の場合には、有機態硫黄の無機化がおこるが、400以上の場合には、かえって無機態硫黄の有機化、つまり不可給化がおこるといふ。200~400の間では、条件によって無機化したり、有機化したりする。

写真2 キュウリ幼植物の<sup>35</sup>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>のオートラジオグラフ



根から放射性硫酸態硫黄を吸収させて、写真フィルムに感光させたもの。写真で黒い部分に放射性硫黄が多くあり、硫黄は植物の先端部へ移動していくことがわかる。

第1表 土壤の硫黄含量の例 (注、1975による)

土 壤	植 生	pH(水)	全硫黄 (土壤中%)	有機態硫黄 (全硫黄中の 割合、%)	磷酸カルシウムで 抽出される硫黄 (土壤中 ppm)
新期粗粒 質火山性土 (北海道)	原 野	6.2	0.027	96	11
	草 地	7.2	0.024	99	2
腐植質火山灰土 (栃木県)	原 野	5.3	0.157	93	117
花こう岩質土壤 (福島県)	森 林	5.3	0.028	76	67
泥炭地土壤 (北海道)	湿 地	4.5	0.318		

注) 磷酸カルシウム抽出硫黄は、主に硫酸硫黄である。

土壤有機物からの硫黄の無機化は温度、土壤水分、pH、作物の存在などによって影響される。一般に、地温が低下すると無機化も低下し、10°Cでは無機化は停止する。石灰の施用でpHを高めると、無機化は促進される。またフレネー氏らの測定結果によれば、作物が生えている場合には、裸地の場合にくらべて4~20倍の無機

化量があった。

この理由は、作物の根の周囲には多数の微生物が繁殖しているので、作物があると、これらの微生物の活動によって、硫黄の無機化が促進されるためと考えられる。

また、土壤の有機態硫黄の1部分は易分解性であって、土壤を加熱したり、乾燥することによって、無機態の硫黄に変化してくる。このような点

は、土壤の易分解性有機態窒素と性質が似ている。しかし通常、土壤に加えられた植物遺体は、分解の初期の段階では、硫黄よりも、窒素の無機化の方が速やかにおこると考えられる。

土壤中の有機態硫黄の詳細な形態は不明な点が多い。シスチンやメチオニンのほかに、硫酸化多糖類、硫酸コ

リン、次亜硫酸リグニンなども、かなりの割合を占めているようである。

4. 自然界における硫黄の循環

硫黄はさまざまな形態変化をとげながら、自然界を循環している。土壌圏、大気圏および水圏を含めた循環を第3図に示した。前節で述べた、土壌中での有機態硫黄の分解も、そのサイクルの中のひとこまである。

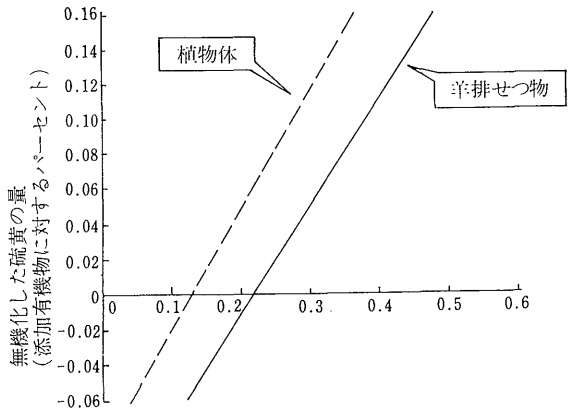
硫黄の循環をみれば、大気圏の硫黄の存在も、農業上無視できないことがわかる。大気圏の硫黄は、工場排煙に含まれる二酸化硫黄や海洋の飛沫、また湖沼などの湛水土壌から発生する、硫化水素ガスなどによって供給される。二酸化硫黄は1部分は酸化されて硫酸態となり、雨水にとけて土壌へ還元されるが、直接植物の葉から吸収されたり、土壌に吸着されて土壌圏へもどってくる。

すなわち植物は、肥料や土壌中の硫酸態硫黄のほかに気孔から二酸化硫黄を吸収して、硫黄源として体内にとりこんでいる。

大気中の二酸化硫黄濃度が著しく高くない場合には、気孔から吸収された硫黄は、根から吸収された硫酸イオンと同様に、体内で有機化されてシスチンやメチオニンになり、植物の養分として利用されることが確かめられ

第2図 植物体および羊排せつ物硫黄含量と硫黄の無機化の関係

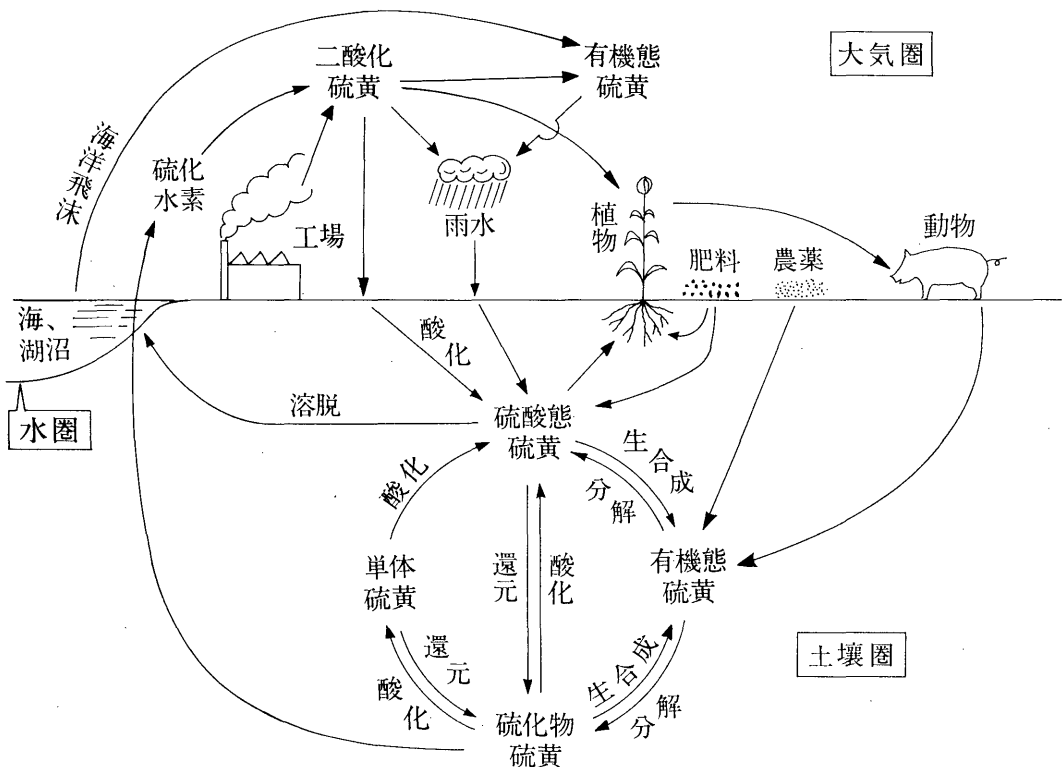
(N. J. バロー, 1961およびI. R. フレネー, 1967による)。



ている。

したがって工業地帯では、大気からの硫黄の供給が多くなるので、硫黄欠乏はおこり難い。しかし農業地帯では、硫黄は作物の養分として、生理機能の重要性からみても、もっと注意すべき元素であるといえよう。

第3図 自然界における硫黄の循環



# シクラメンの生育と培養土の

## 物理性におよぼすCDU化成の効果

神奈川県園芸試験場  
主任 研究員

三浦 泰昌

### 1. はじめに

一定容積の鉢内で長期間栽培されるシクラメンでは、培養土の理化学性ならびに施肥の影響を大きく受ける。著者はシクラメンの生育と培養土の理化学性との関係について試験を進め、物理性では、培養土の水分状態がPF1.0における気相率の大小が、最も大きな影響を持つことを明らかにした。また化学性では、各要素とも大きな影響を持つが、この中で、かん水による溶脱の多い窒素が、施肥のポイントになることを明らかにし、さらにCDU化成は、従来用いられていた菜種かす、骨粉などの有機質肥料と同等の効果を持つことを明らかにした。

そこで次に、培養土の物理性と肥料の効果との関係を明らかにするために、以下に紹介する試験を行い、興味ある結果を得た。

### 2. 試験方法

まず、黒褐色火山灰土と腐葉の混合割合を3段階にかえて、水分張力値PF1.0における気相率を20, 30, 40%に規制した3種類の培養土を作った。

この3種の培養土の各々に対して、CDU化成(15-15-15)を40日間隔に1, 2, 3, 4g施す計12区を作った。

供試品種はVuur Baakで1区70個体を用い、器管別の生体重と葉内無機成分含量、ならびに培養土の理化学性を6月19日、7月24日、9月28日、11月21日に調査した。なお1回の調査数は1区10個体とした。

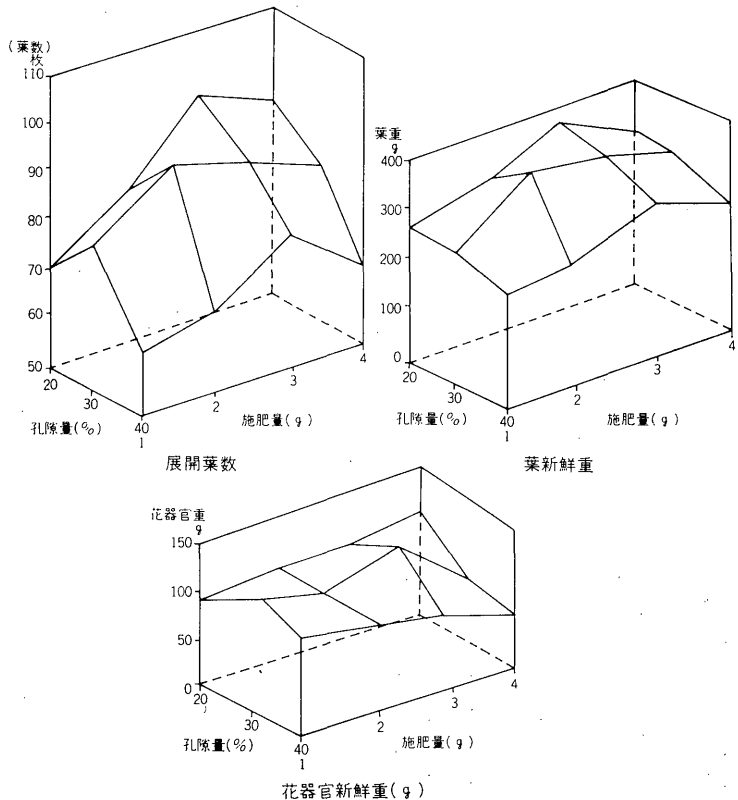
なお鉢上げは、4月16日にプラスチック4号で、さらに7月3日に、5号鉢に移植した。

### 3. 試験結果と考察

生育状態についてみると、9月28日の調査段階まで、葉数ならびに各器官別の生体重ともに、差は認められなかったが、11月21日の調査では明らかな差を生じ、20% (PF1.0における気相率) - 1g (1回の施肥量) 区と40% - 1, 2, 3, 4g 区の葉数は60枚前後であったのに対して、20% - 3g, 30% - 2, 3gの3区は90枚前後に達し、また葉の生体重は、前者が230~260gの範囲にあったのに対して、後者は370g前後に達し、花器官重も大きめであった。

培養土の化学性では硝酸態窒素、アンモニア態窒素含量は、調査時期によってかなり変動したが、生育良好な区の有効態リン酸含量はほぼ100mg、置換性カリ70mg、

第1図 11月21日における各区の器官別生育状況



置換性カルシウム500mg, 置換性マグネシウム100mg/100g程度にあり, PHは6.0~6.5の範囲にあった。

次に培養土の物理性の中で,特に水分張力値P F1.0における気相率を示すと,第1表のように,試験開始時の気相率の高い区ほど大きかった。ただし気相率20%の4区と30%の4区は,ほぼ目標に近い値を示していたのに対して,40%の4区は33%から41%の間にあり,目標値をやや下まわった。ただし施肥量との関係でみると,各時期とも施肥量の多い区ほど,気相率が高くなる傾向にあった。

次に,培養土の物理性におよぼす効果についてみると,施肥量の多い区ほど,気相率が大きくなる傾向にあった。このことは,CDU化成が,試験開始時の培養土の物理性を保持するうえで,重要な役割をはたしたことを示唆している。試験に用いた黒褐色火山灰は耐水性団粒に乏しく,鉢内ではかん水によって容易にほう壊する。一方,腐葉は栽培中に多少の分解をするが,その量は極めて少ない。

したがってCDU化成は,黒褐色火山灰土の耐水性団粒の形成,あるいは耐水性の強化に,有効な作用をはた

第1表 6月19日調査時の葉内無機成分含量と含空気孔隙量の平均値および変動係数

要素 区	気相率 施肥量	20 %				30 %				40 %			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4 g
含空気孔隙量 (%)													
6月19日	平均	22.3	21.9	23.0	29.3	28.7	25.0	34.4	33.2	34.0	33.5	32.0	34.4
	C. V	11.5	13.5	18.2	8.3	9.2	16.0	13.3	4.6	14.5	7.0	8.6	8.1
7月24日	平均	20.6	25.5	25.0	28.9	29.7	30.8	31.6	36.6	32.9	36.3	36.3	41.4
	C. V	23.0	10.7	21.9	12.9	10.8	8.7	12.3	7.2	11.4	15.5	12.2	12.8
9月27日	平均	22.4	22.2	22.7	25.9	31.0	29.3	29.6	28.1	33.0	35.7	32.1	36.3
	C. V	14.8	10.6	7.3	14.2	7.1	8.5	9.3	7.4	10.2	11.8	5.9	11.0
11月21日	平均	21.8	21.7	23.9	21.0	27.7	27.4	28.6	29.9	35.4	31.6	35.6	37.0
	C. V	23.1	16.0	17.6	20.3	8.2	14.3	9.1	13.8	13.3	3.9	15.0	20.8

以上の結果から,全生育期間中のシクラメンの葉内無機成分含量,ならびに培養土の理化学性の適値を推定すると,第2表のようになる。

葉内成分についてみると,窒素とカリ含量は,生育初期から中期にかけてゆるやかに上昇し,以後,末期まで低下するのに対して,Pは全期間を通じて一定した値を示す。一方,CaとMgは,生育初期から末期までゆるやかに増加する。

培養土の理化学性では,気相率は全期間を通じて,20%が適値であったが,硝酸態窒素とアンモニア態窒素は調査時期によって大きく変動したが,一方,有効態リン酸と置換性塩基は,全期間にわたりほぼ一定した値を示した。培養土中の窒素濃度が大きく変化した原因は,主としてかん水による影響と考えられ,かん水量ならびにかん水回数の多い9月までは,かん水に伴って,硝酸態窒素が多量に溶脱することから,このような結果が生じたのであろう。

以上の結果から,CDU化成の効果を推定すると,1回の施肥量は,6月までの生育前期(3.5~4号鉢)の段階では,1鉢当り2g,7月以後12月の開花期までは,3gが適値と考えられる。したがって,4月の鉢上げから開花までの施肥量は,16~19gとなる。

したものと考えられる。ただし調査時期によって,区間の傾向は必ずしも一致していないので,CDU化成と耐水性団粒あるいは物理性との関係については,さらに詳細に追試する必要がある。

第2表 調査時期別の葉内無機成分含量と培養土理化学性の適値の推定値

成 分	調 査 日				
	6月19日	7月24日	9月28日	11月21日	
葉内成分 (%)	N	2.54	2.88	2.00	2.21
	P	0.36	0.30	0.34	0.36
	K	3.50	3.61	2.77	2.18
	Ca	0.76	0.88	0.90	1.13
	Mg	0.41	0.47	0.51	0.58
含空気孔隙量(%)	20.0	20.0	20.0	20.0	
培養土無機成分含量 (mg/100g)	NO <sub>3</sub> -N		1.32	3.59	10.15
	NH <sub>4</sub> -N		11.52	4.70	7.72
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	113.30		81.20	115.60
	K <sub>2</sub> O	44.70		53.90	74.60
	CaO	591.30		480.10	589.30
MaO	144.10		118.00	97.40	

# 水稲の安全多収と 燐硝安加里の肥効(2)

鳥取県気高農業改良普及所

奥田 敢太郎

## はじめに

“52年7月号”に続いて、当地区での安定多収稲作の実験について述べてみる。

考え方の整理として、稲をなるべく自然のままに、健全に、丈夫にということの基本とし、生育中に過大な負担を回避しながら、より良い登熟だけを考えている点を強調しておきたい。

最近の稲作は、資材多用型とも言われるように、ともすれば合目的な方法として、施肥量の算定や、施肥法がとられているが、ここでは特に稲の生態的な合理性を重視し、なおかつ、実際農家が理解し得る程度の技術論、生態論を中心に組立て、実践したものである。

学問的に、或は研究面では、間違いや独善の部分もあることは十分に承知しているが、農家が実践的に行う場合での指導上のゼスチャーとしての説明上の便…というように理解して頂き、その間違いについては忌憚なく指摘され、ご批判を仰ぎたい。

## I. 安定多収の現状

昭和49年から始めた高位安定実証展示圃は、おおよそ次のとおりです。

高位安定実証展示圃数

	49年	50年	51年	52年
個所数	4	20	48	26
面積	60 a	310 a	約600a	450 a

実証展示圃はいずれも10a以上、地力中庸、または中庸以下、担当農家も1,2の専業農家を除いて、普通の兼業農家としている。

このねらいは、“どこでも、誰れでも、700kg”という大前提のためであり、農家の実践普及を主眼とするため

## (参考) 高位安定設計

	元肥	分けつ肥	つなぎ肥	調整肥	穂肥①	穂肥②	実肥①	実肥②
緩効区	(すき込む) IB1号 30kg ジシアン化成 30kg AM化成 45kg 20kg	(種代) 燐加安44号 20kg	植付後25日 まで 燐加安加里 10kg	出穂数 35~40日 硫マグ 20kg	出穂前 18~20日 燐硝安加里 S604 20kg (ミネラルG9・ハイグリーン) 20kg 14日~16日	出穂前 12~14日 燐硝安加里 S604 10kg	燐硝安加里 S604 10kg	燐硝安加里 S604 10kg
	塩加燐安284 20kg 苦土燐加安464 20kg	燐加安44号 20kg	塩化加里 10kg	硫マグ20kg	燐硝安加里 S604 20kg (ミネラルG9・ハイグリーン) 20kg 14~16日	燐硝安加里 S604 10kg	燐硝安加里 S604 10kg	燐硝安加里 S604 10kg

でもあるからです。

高位安定設計は、前に述べた(52年7月号)とおりのものです。

高位安定、実証展示圃の収量レベルは、概括的には次の通りです。

高位安定実証展示圃の収量レベル

10a当り収量	49年	50年	51年	52年
最高	712kg	749kg	722kg	813kg
最低	660	636	590	655
平均	697	702	707	715

(51年の590kgは台風のため浸油、倒伏のため)

51年、52年の展示圃成績のうち代表的なものを見れば次のとおりです。

表1 51年度展示圃成績(抜粋)

場所		稈長	穂長	穂数	精玄米重	
		cm	cm	本	kg/10a	
気高町 富吉	1 A	86.2	19.0	24.4	707	) 台風のため 浸潤、倒伏
	B	86.8	19.6	19.2	701	
各区とも 12 a	2 A	106.5	19.0	23.0	695	
	B	99.3	16.6	24.0	702	
	3 A	92.6	17.8	24.6	707	
	B	88.3	19.5	23.0	670	
	4 A	83.4	17.0	25.3	695	
青谷町 善田	B	85.9	17.7	26.2	604	
	5 A	86.3	19.3	24.8	702	
	B	95.6	18.0	25.7	635	
	1 A	86.2	18.7	24.4	606	
	B	86.8	19.2	19.2	590	
各区とも 14 a	2 A	83.0	16.6	24.0	697	
	B	86.8	19.0	23.3	722	
	3 A	92.6	17.8	24.6	713	
	B	88.3	19.5	23.0	661	
	4 A	89.4	19.9	24.4	712	
5 A	B	87.8	19.3	23.5	655	
	A	89.1	19.0	24.6	710	
	B	89.9	19.1	26.5	662	

注(A区 穂肥、穂実肥は燐硝安加里 S604

B区 燐硝安加里 S604 10kg)

稈長、穂長、穂数は20株2連

玄米重は10a当たり313㎡×3回刈り

## II. 安定多収の要因(I)前期

安定多収は、前に述べたとおり、太い茎の揃ったものを作ることから始まります。

表2 52年度展示圃実績(抜粋)

場 所	稈長	穂数	粗玄米量
気高町 坂本	82.4	19.2	762
	85.0	16.8	661
気高町 富吉	84.0	20.1	754
	76.0	18.7	695
	90.0	18.5	728
	88.6	18.1	677
	95.0	20.8	708
	95.2	21.2	728
	90.2	22.4	745
	85.0	19.5	760
鹿野町 梶掛	82.2	20.8	685
	79.9	19.5	655
青谷町 善田	86.5	21.8	734
	92.5	18.1	762
	93.7	20.1	720
	84.1	21.2	790
	86.5	21.8	735

注) 穂肥, 穂実肥は磷硝安加里 S604  
穂長, 18.6~20.2cm 欠落があったので削除

早期活着, 早期分けつを確保するためには,  $\text{NH}_4\text{-N}$  の効率が高く, また磷酸の多量吸収もこれを支える大きな要素です。表層近くで, 速効的に効くことを主眼としています。

この地区では, 収量構成に直接関係しているものは, 茎数より茎質だと考えています。現在の稚苗移植の現状では, 1株平均20本前後の穂は, どのようにしても確保出来ると思いますが, 茎の良否についての関心は, あまり発達していないようです。

茎数よりむしろ茎の質だ。具体的には, 茎の太さのことです。安定多収設計の基本の一つです。

幼穂形成期前, 7~10日の茎の太さで, おおよその収量レベルは推察されます。この時期の茎の太さは一株平均で長径 5.0 mm, 短径 4.2 mm 程度あれば, 700 kg 以上の収量は保証されると思っています。この時期では, 茎はまだ丸くありません。

平均穂数は20本前後であるが, 茎質の良否はその整一性にあり, 長径 6.0 mm, 短径 5.2 mm, 級のものが50%を占めれば, 高位安定目標の前期の管理は合格と考えています。

### Ⅲ. 安定多収の要因(Ⅱ) 後期

太い良い茎は必ず籾数が多い, 大きな穂を出します。この籾数に対して, 同化転流の効率を高め, 充実を図ることが後期の管理の柱です。

稲は新葉の成長が止まれば, 葉から根に送られる  $\text{O}_2$  の量が減って来ます。幼穂形成期以降, 根の活力が, 急速に劣えはじめるのは, 根に供給される  $\text{O}_2$  の不足からで, このため, 根の呼吸量の低下は, 必然的に養分吸収の阻

害……という形で現われて来るからです。8月上・中旬頃から, 急に下葉の枯れ上がりが目立って来ます。

稲作後期の管理は, この下葉の枯れ上がりを如何にして防ぐかにある……と言って過言ではないでしょう。

呼吸酵素の主体は, 鉄であると考えます。鉄以外の多くの補酵素が, 呼吸に関係している点は大切です。

葉から送られる  $\text{O}_2$  の量が少なくなれば, 土中の  $\text{O}_2$  の量を増やさねば, 根はますます老化し, 呼吸困難となります。根の呼吸量が減れば, 同化転流の効率は悪化し, 登熟の不良は眼に見えています。

N過多は, 転流が十分に行われず, 葉肉上に止まっていることを表していると同時に, 根にかけている負担がより増大していることを表していると考えます。

根の呼吸量を確保し, 養分吸収を円滑にし, 同化転流の効率を高めるために, 稲作の後期管理が, 土用干しの実施, 穂肥, 稈肥, 間断かんがい等の技術を要求しているのです。

### Ⅳ. 安定多収と磷硝安加里

根の呼吸量は  $\text{O}_2$  の供給量と, 鉄の吸収状態にあると思われれます。 $\text{NH}_4\text{-N}$  と  $\text{NO}_3\text{-N}$  の差は, その  $\text{O}_2$  の供給量の大きさによって, 養分吸収(微量養分)が増大することにあると思います。

形成されるアミノ酸も,  $\text{NO}_3\text{-N}$  では酵性アミノ酸の比率が高いことは, 同化転流の効率を高めると同時に根に対する負担を軽くしていると思われれます。

穂肥以降に,  $\text{NO}_3\text{-N}$  を主体として施肥体系を組んでいる理由は, 以上のことを重視しているからです。止葉が立っている限り, 穂実肥も磷硝安加里 S604 号でやっています。

下葉の枯上りを5日でも10日でも遅らすことが出来れば, 700kgから800kgと近づいて来るとしています。

穂が出てから徐々に草丈が伸び, 止葉に少しづつ緑色が増して来ようような稲が出来れば, 根のしっかりした, 実入りの良い, 糞のない稲となるでしょう。

$\text{NO}_3\text{-N}$  追肥論は, 早くから論ぜられながら, 脱N性や, N肥効に拘わって, 実践が進んでいなかったのも事実です。

高位安定を実践し, 健全な稲の姿を実証することにより, 稲作の基本を確かめたいと思っています。

アンモニア過剰の弊害という言葉や, 実際的には, 農家の中で認識しているのが, 昨今です。

目にしみる青葉の5月も過ぎ, いよ  
あとがき いよ湿潤な6月に入りました。とかく  
心身不全を訴え勝ちなこの頃ですが, ますますご活躍のことと存じます。7月以降本誌は新しい編集企画でお目にかかりますどうかご期待下さい。(K生)