

農業と科学

1984
1

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO. LTD



構造改善と技術力で

厳しい難局を打開

チッソ旭肥料株式会社
代表取締役 副社長

酒井 良彦

明けましておめでとうございます。新年を迎えるにあたり、皆様方に、この年がよい年でありますようお願いするとともに、一言ご挨拶申し上げます。

本年は、当社が、チッソ株式会社と旭化成工業株式会社の肥料部門を統合し、新しい会社として発足して以来、早や15年目を迎えることとなります。この間、当社の肥料事業の発展につき皆様方の温かいご支援をいただきましたことを心から厚く御礼申し上げます。

さて、昨今の農業をとりまく環境はますますきびしさを増して参りました。食糧の安全保障問題、飼料穀物の生産問題、行政改革と財政再建問題、諸外国からの農産物市場の開放要請等々、深刻な問題を抱えております。

この農業と不可分の関係にある肥料業界も同様に次のような苦しい情勢に立たされております。

すなわち、我が国肥料業界は、第一次、第二次の石油危機を経過するごとに、ますます海外との競争力を低下させて参りました。

また国内的にみましても、需要の低迷により、著しい設備過剰と稼働率の低下をきたしました。

これに対応するため、昭和57年6月、産業構造審議会の意見（「今後の化学肥料工業及びその施策のあり方」）が答申され、58年6月に構造改善基本計画が作成されましたことは皆様方も既にご承知の通りであります。

この構造改善基本計画に基づいて、肥料業界では生産・流通面の合理化をおこないつつあります。この肥料業界の構造改善は、我が国肥料の海外との競争力を回復し、国内では需要に見合った供給を安定的且つ安価におこなうための体制づくりであり、何としてでもやり遂げなければなりません。本年はこの生産流通面の合理化を実施に移す時でもあります。

当社といたしましては、この業界ぐるみの合理化には

乗りおくれることなく実施し、当社肥料事業の基礎をますます強固なものにして、皆様方に良い肥料を安く、安定的に供給できるよう努力いたします所存でございます。

当社は肥料業界でも有数の技術力を保持した会社であります。そのことは過去の新製品、新肥料の開発実績でも十分お判りいただけると思います。上記肥料業界の構造改善に伴う生産流通面での合理化をおこなうと同時に、このもてる優秀な技術力をフルに発揮して新しい肥料、新しい施肥技術を次々と開発しております。

殊に最近の土づくり運動の展開にもマッチした「土壌をあらさない農業資材」として、従来からの「燐硝安加里及びCDU化成」があり、それに引続いての「被覆肥料」である「ロング」や「LPコート」を上市いたしました。更に昨年5月、全農との共同開発の成果である「パーミキュライト床土用資材」の生産体制を完成し、販売に入りました。販売に入ってから期間はあまり長くありませんが、皆様方からは非常に好評を得まして目下順調に伸びております。

このように当社といたしましては、市場の要求を満足させる新しい製品を開発し、皆様方に少しでもお役に立てよう努力いたしたいと考えております。

「農業と科学」もお蔭様で皆様方から好評をいただき、ご愛読いただいていることを心から感謝いたします。これもひとえに皆様方の長年にわたるご支援と、ご執筆下さいました諸先生方のお蔭でございます。

今後一層内容を充実し少しでも皆様方のお役に立つよう努力いたしたいと存じますので、何卒ご指導、ご鞭撻の程お願い申し上げます。

皆様方のご多幸とご繁栄をお祈りして新春のご挨拶いたします。

作物の耐酸性と

NH₄-N・NO₃-Nに対する嗜好性

北海道大学農学部
農芸化学科助教

但 野 利 秋

酸性土壌で作物が生育する場合、その生育は作物種によって異なる。これは、酸性土壌に対する耐性、すなわち耐酸性が種によって異なることによる。

酸性土壌で作物生育が障害をうける原因としては、(1)低pH自体、(2)低pHによって土壌固相から可溶化するAl、Mnなどの害作用、(3)有効態Pの不足、(4)Ca、Mg、Kなどの塩基の不足、(5)B、Zn、Moなどの微量元素の不足、(6)微生物の種類や活性の異常などが、これまでに挙げられている。

NH₄-NとNO₃-Nに対する作物の生育反応も種によって異っており、NH₄-Nが窒素源の場合に生育が良好な作物を好アンモニア性作物、NO₃-Nが窒素源の場合に生育が良好な作物を好硝酸性作物と呼んでいる。

酸性土壌における作物の生育は、一般にNO₃-Nを窒素源とした場合に比べて、NH₄-Nを窒素源とした場合には劣るといわれる。しかし、作物の耐酸性と両形態窒素に対する嗜好性との関係は十分に理解されていない。

そこで、本稿では両者の関係を検討して、耐酸性に種間差がある原因のひとつに、NH₄-N・NO₃-Nに対する作物の嗜好性も関与しているかどうかを考察し、さらに酸性土壌における作物生育阻害要因として、NH₄-Nをどのようにとらえたらよいか考えてみたい。

1. 作物の耐酸性とNH₄-N・NO₃-Nに対する嗜好性との関係

培養液のN濃度を1mMとしてNH₄-N区とNO₃-N区を設け、それぞれにpH6.0と4.0の2区を組み合わせて、これに耐酸性が弱いビート、トマト、キュウリ、レタス、中程度のハクサイ、タバコ、ダイズ、トウモロコシ、強いイネの苗を移植し、自動pH調節装置で培養液のpHを常時調節しつつ、18日間培養した実験の結果を第1表に示した。

培養液のpHが6.0である場合、NH₄-N区の生育はNO₃-N区と比較して、ビート、キュウリ、ハクサイ、タバコで劣り、トマト、ダイズ、トウモロコシでは差がなく、レタス、イネではやや良好である。

なお、6mMという高N濃度で比較した場合には、トマト、ダイズでもNH₄-N区で劣る(農業と科学、1977)

第1表 pH6.0および4.0における1mM NH₄-Nと、NO₃-Nに対する各種作物の生育反応 (pH6.0・NO₃-Nの生育量に対する指数)

作物種	pH 4.0		
	pH 6.0 NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N
ビート	61	32	17 (53)
トマト	93	70	28 (40)
キュウリ	55	71	42 (59)
レタス	127	72	50 (69)
ハクサイ	60	88	33 (38)
ダイズ	80	95	59 (62)
タバコ	43	105	9 (9)
トウモロコシ	97	117	88 (75)
イネ	123	97	119(123)

()内の数値はpH4.0・NO₃-N区に対する指数

が、1mMという低濃度では、NH₄-Nによる生育障害が軽減され、NH₄-Nを窒素源とした場合でも、NO₃-Nに匹敵する生育をするようになる。1mMというN濃度は、圃場条件で普通に認められる濃度である。

一方、pHが4.0である場合には、NO₃-N区の生育はpH6.0のNO₃-N区と比較して、ビートで特に劣り、トマト、キュウリ、レタスでもやや劣り、それ以外の作物では差がなく、NH₄-N区の生育は同じpHのNO₃-N区と比較して、イネを除きすべての作物で劣る。また、NO₃-N区に対するNH₄-N区での生育低下の程度は、ほとんど

本 号 の 内 容

§ 構造改善と技術力で
厳しい難局を打開……………(1)
チッソ旭肥料株式会社 酒井良彦
代表取締役副社長

§ 作物の耐酸性とNH₄-N・NO₃-Nに
対する嗜好性……………(2)
北海道大学農学部 但野利秋
農芸化学科・助教

§ ロング施肥による
みのるポット苗の育苗……………(5)
秋田県農業試験場施肥改善科長 小野 允

§ 戦後の社会経済の变ぼうに伴う
農業事情の激変と今後の土壌肥料問題……………(7)
全農技術顧問 黒川 計

の作物でpH4.0で、pH6.0より大きい。

各作物の耐酸性とpH6.0における適応窒素形態との間には特に統一的な関係がなく(第2表)、耐酸性が弱い作物の中にはpH6.0における適応窒素形態がNO₃-Nで第2表 各作物の耐酸性、pH6.0における適応窒素形態、pH4.0におけるNO₃-Nと比較したNH₄-N区での生育低下の程度

作物種	耐酸性	pH 6.0における適応窒素形態*	pH 4.0におけるNH ₄ -N区での生育低下の程度
ビート	弱	NO ₃ -N	中
トマト	弱	NO ₃ -N, NH ₄ NO ₃ -N	大
キュウリ	弱	NO ₃ -N	中
レタス	弱	NH ₄ -N	中
ハクサイ	中	NO ₃ -N, NH ₄ NO ₃ -N	大
ダイズ	中	NO ₃ -N, NH ₄ NO ₃ -N	中
タバコ	中	NO ₃ -N	大
トウモロコシ	中	NH ₄ NO ₃ -N	中
イネ	強	NH ₄ -N, NH ₄ NO ₃ -N	ナシ

※ 6 mMのN濃度で実施した実験の結果を併せて判定した。

あるもの、NH₄-Nであるもの、NO₃-NとNH₄NO₃-Nであるものすべてが含まれており、耐酸性が中程度のものの中にも、適応窒素形態がNO₃-Nであるものと、NO₃-N、NH₄NO₃-Nであるものが含まれている。

また、耐酸性とpH4.0でN₂O-N区と比較したNH₄-N区での生育低下の程度との間にも一定の関係が認められない。

したがって、作物の耐酸性の強弱とNH₄-N・NO₃-Nに対する嗜好性との間には、あまり密接な関係がないと考えることが出来る。

2. 酸性土壌における作物生育阻害要因としてのNH₄-Nの評価

上に考察したように、作物の耐酸性の強弱と[NH₄-N・NO₃-Nに対する嗜好性との間にはあまり密接な関係が認められない。しかし、トマト、レタス、ハクサイ、タバコなどの作物では、NH₄-Nを窒素源とした場合の生育が低pH条件で特に不良になる(第1表)。

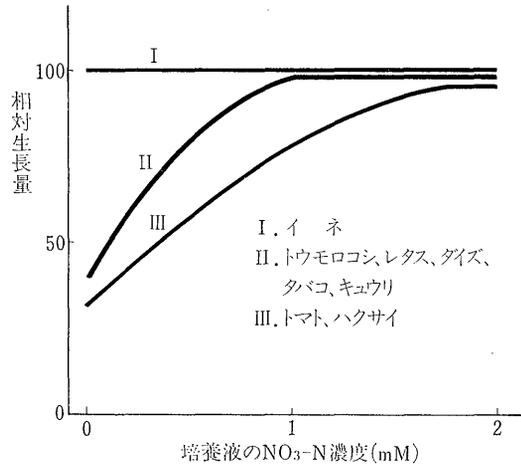
したがって、酸性土壌でこれらの作物に対してNH₄-Nを多量に施与した場合には、NH₄-Nが生育阻害要因になる可能性がある。

いいかえると、これまでに報告されている作物の耐酸性の強弱と、NH₄-N・NO₃-Nに対する嗜好性との間にあまり密接な関係がないということが、NH₄-Nは酸性土壌における作物生育阻害要因になることが、全くないということの意味するわけではない。

次に、議論はやや複雑になるが、実際の土壌条件を考えて、1 mMのNH₄-Nに0~2 mMのNO₃-Nを共存さ

せたpH4.0の培養液で実施した実験の結果を紹介する(第1図)。

各作物の生育は、イネではNO₃-N濃度と無関係に正常であり、他の作物ではNH₄-N単独区で劣り、その第1図 pH4.0の1 mM NH₄-N共存培養液におけるNO₃-Nに対する生育反応



(相対生長量 : 1mM NH₄-N + 2mM NO₃-N区=100)

ちトウモロコシ、レタス、ダイズ、ビート、タバコ、キュウリでは1 mM NO₃-Nの共存で正常となり、トマト、ハクサイでは2 mM NO₃-Nの共存で正常となる。

イネ以外の作物の生育が、NH₄-N単独区で劣る原因としては、窒素吸収量が少ないことと、吸収したNH₄-Nを同化する能力が小さいために、体内にNH₄-Nが集積して、アンモニア障害がもたらされることの2つをあげることが出来る。

また、NO₃-N濃度の上昇による生育の改善は、NO₃-N吸収の増加とNH₄-N吸収の抑制によるアンモニア障害の軽減・阻止に起因する。

このような機構はともあれ、pH4.0という低pH条件で1 mMの濃度のNH₄-Nが溶存する培地でも、NO₃-Nが1~2 mMの濃度で共存する場合には、NH₄-N単独培地でみられる生育障害が改善され、正常な生育がもたらされることは、実際の農業においても重要な意味を持つ。

すなわち、このことは、酸性土壌においても、ある程度硝酸化成が進行すれば、NH₄-Nが作物生育阻害要因にはなりえないことを意味する。いいかえると、酸性土壌においても、NH₄-Nを施与した場合に、NH₄-Nによる生育障害が問題になるのは、土壌の硝酸化成作用によってNO₃-N濃度が上昇するまでの生育初期に限定されその期間は土壌の硝酸化成作用の強さによって決定されると考えられるのである。

3. おわりに

わが国では、農家一戸当りの経営面積が小さいために、多肥によって単位面積当り収量の増加をはかっており、特に窒素質肥料の多施は作物の増収に対して大きな役割を果たして来ている。しかし、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 質肥料の多施は $\text{NO}_3\text{-N}$ と比較して、土壌の酸性化を強く促進するという側面があることを忘れてはならない。

一般にpHが5.5以上の土壌では、酸性障害は問題にならないといわれているが、そのような土壌でも、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 質肥料を連年多施した場合には、[比較的短期間で]pH

が5.0~5.5以下となる。土壌のpHが5.0~5.5以下になると、土壌のAlが有効化してAl耐性が弱い作物の生育を阻害する。

一方で、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 質肥料の多施は必然的に土壌溶液の $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度を上昇させ、特に低pH条件下では作物の初期生育を強く制限する。したがって、pH5.5以下の低pH土壌はもちろんのこと、pH5.5以上の土壌でも、 $\text{NH}_4\text{-N}$ を多量施与する場合には、土壌のpH管理に充分留意する必要がある。

第3期 水田減反地域別目標 (11月9日 ha.)

政府は去る58年11月2日、59年度から61年までの3年間にわたる第3期水田利用対策につき協議の結果、現下の在庫状況を応えて積み増し(年間10万~50万トン)をはかり、目標面積は60万haとし、この他に他用途利用米の生産(年間約30万トン)を行うことを決定したが、引続き11月9日に各都道府県別(沖縄県を除く)割当量を別掲のように決定した。

	第3期 目 標	58年度 目標面積		第3期 目 標	58年度 目標面積
北海道	116,640	116,940	滋 賀	7,540	7,650
青 森	18,970	19,820	京 都	4,720	4,760
岩 手	17,220	15,980	大 阪	3,970	4,040
宮 城	13,770	12,290	兵 庫	17,540	17,750
秋 田	18,720	18,980	奈 良	5,600	5,670
山 形	13,360	13,570	和 歌 山	3,690	3,730
福 島	17,920	16,490	鳥 取	6,380	6,530
茨 城	20,030	20,260	鳥 根	5,750	5,860
栃 木	22,800	23,010	岡 山	12,970	13,090
群 馬	8,230	8,310	広 島	10,820	10,880
埼 玉	12,930	13,050	山 口	8,710	8,800
千 葉	13,940	14,160	徳 島	6,000	6,080
東 京	420	425	香 川	6,400	6,440
神 奈 川	2,090	2,105	愛 媛	6,500	6,540
山 梨	3,320	3,350	高 知	9,270	9,430
長 野	15,320	15,470	福 岡	17,740	17,970
静 岡	8,910	9,000	佐 賀	9,180	9,280
新 潟	20,920	21,150	長 崎	5,290	5,330
富 山	10,290	10,610	熊 本	17,830	17,990
石 川	6,090	6,210	大 分	8,770	8,830
福 井	5,550	6,210	宮 崎	11,730	11,890
岐 阜	10,610	10,710	鹿 児 島	13,060	13,190
愛 知	13,040	13,140	小 計	83,600	84,400
三 重	9,550	9,650	全 国 計	600,000	600,000

ロング施肥による

みのるポット苗の育苗

秋田県農業試験場
施肥改善科長

小 野 允

1. はじめに

1982年3月号の「農業と科学」に稚苗の育苗に対するロングの肥効試験について報告したが、その際、1株当たりの土量が少なく、育苗期間の長い“みのるポット苗”育苗に、ロングが適しているのではないかと述べた。“みのるポット苗”は、1箱当たり40～45g播種し、35～40日間の育苗で成苗が得られる育苗法である。

成苗が寒冷地稲作を安定させる一要因であることは、幾多の試験結果から知られている。ただ、現在の散播機械移植体系の中で、成苗育苗が非常に困難であることも広く知られている。

ところが、“みのるポット苗”育苗では、この問題をいとも簡単に解消したのである。すなわち、1箱448株とし、1株当たり2～4粒播種し、むれ苗などの障害もなく、健全な成苗を誰でも作れるようになったのである。

ただ、この育苗方法でも、問題が無い訳ではなく、例えば、育苗期間が長いと、その間の養分供給をどうしたらよいか、播種量が少ないので苗箱枚数を多く必要とし、置床面積を広く準備しなければならないなど、いくつかの問題点をもっている。

そこで、これらの点を解決する手段として、ロングの特性に着目し、育苗試験をおこなったので、その結果について紹介する。

2. 播種機利用による箱内施肥

そもそも、“みのるポット苗”育苗の施肥法は、置床に施肥し、箱内に肥料を混和した床土をつめ、その上、場合によっては数回の追肥をおこなっているのが現状である。すなわち育苗期間の長い成苗の育苗には、きめ細かい施肥管理が必要なのである。これに、ロングを用いた施肥1回処理で育苗し、しかも本田の初期生育を確保することを期待できるのではないかと考えられた。

これまでの試験によれば(56年から試験を実施)、ロングの箱内施肥量は、ポット当たり5粒までは障害なく育苗出来ることが知られていたため、今回はポット施肥に播種機が利用出来るかどうかと、5粒以上の施肥量で育苗が可能かどうかについて検討した。播種機にロング

を入れ、カラの苗箱に5～6粒(ロング少区)と8～9粒(ロング多区)を目標に、播種と同じ操作でロングを落した。その結果を表一に示した。

表一 播種機利用による施肥精度

区	ポット当り ロング粒数	CV %	箱当り N g	CV %
ロング多区	7.90	28.1	23.38	2.14

ロング少区は4～10粒で平均5.95粒で、その変異係数は19.9%、苗箱1枚当たりのロング量は101g～106gの範囲で、窒素成分で14.5gとなり、変異係数は1.55と極めて小さい値であった。一方、ロング多区は3～15粒で平均7.90粒で、変異係数28.1となり±2.2粒であった。箱当たりロング量は163g～172gで平均167.0gとなり、窒素成分で23.6gであった。このように、播種機を利用しての箱内施肥は、実用的に可能な方法であることが知られた。

3. 育苗結果

以上の施肥状態の箱に、慣行どおり無肥料の黒ボク土壌を充填し、4月14日にトヨニシキを播種し、ハウスの無肥料の苗床で、36日間追肥なしで育苗した。出芽揃いまでのシルバーポリトローのべた張りは、7日目に取り除いたが、床土の乾燥を防ぎ、保温状態もよく、出芽苗立ちが良好であった。その後は、一般的な水管理やハウスの開閉管理だけで、苗の生育はきわめて順調で、何の障害も認められず、表二のような結果が得られた。

表二 苗形質

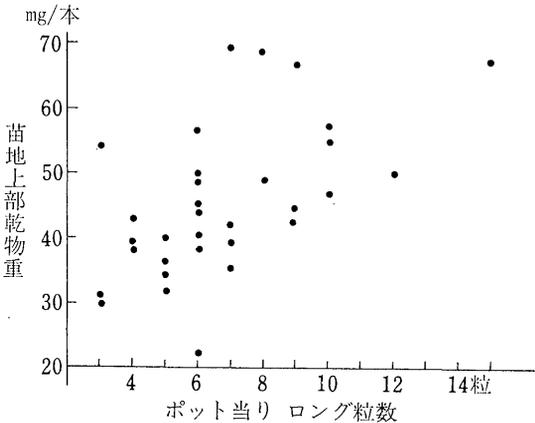
区	苗丈 cm	乾物重 mg/本	葉令	養分含有率%		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ロング少区	17.4	37.6	4.3	3.21	1.20	
ロング多区	19.3	42.0	4.9	4.18	1.30	

ロング粒数との関係で、苗の形質をみると、ロング少区は、苗丈17.4cm・葉令4.3・乾物重3.76mg/本で、ロング多区は、苗丈19.3cm・葉令4.9・乾物重42.0mgで、葉数が多く、乾物重が大きいにもかかわらず、苗の窒素濃度も高く維持された。なお、苗の観察によれば、45日苗

でも老化がみられず、健全に保たれており、作季幅の拡大につながるものと推察された。しかし、苗本数とロング粒数にばらつきがみられるので、個々のポットに注目して、この点について調査し、結果を図-1に・2示した。

図-1 苗乾物重に対するポット当たり肥料粒数

(苗本数 2~4本/ポット)



苗本数が2~4本の場合、1本当たりの乾物重はロング8粒以上で40mg以下の苗がなく、窒素濃度は9粒以上になると4%以下のものはみられなかった。苗立ち1本の場合、苗の形質は良くなるが、根量が少なく、せっかくのロングの本田持ち込みが悪くなる。

4. 本田初期生育と収量

ロングで窒素成分を箱当たり20gいれ、10a当たり50箱使うとすると、合計1kgの窒素施用量となるが、この程度の量で初期生育が良くなるものなのか、と疑問を持つ人も多いと思うので、この点について考えてみたい。

ロングがポット当たり8.5粒入っていると、窒素成分で約50mgとなる。仮に、この窒素が70日間に80%溶出するものであれば、1日当たり0.57mgの窒素が、根ぎわの土5cmから毎日供給されることになる。

この濃度を、例えば、耕深15cmの水田の全層施肥に換算すると、計算上は元肥窒素成分で約17kg施した量に匹敵する。かなり高濃度で初期の水稲に養分が供給されることになり、当然、初期生育も旺盛になるのである。

上記、育苗試験の苗を、元肥窒素成分4kg/10aの本田に栽植密度を変えて(15.3株と27.4株/㎡)移植し、生育経

過と収量について検討した。

その1部を表-3に示した。ロング多区の苗は、6月23日調査によれば、株当たり茎数が密植・疎植ともほぼ同等である。しかし、その後は7月4日の調査を境に、密植は減少を示し、疎植は、なお増加している。ロング少区の苗は、密植だけの処理しかないが、ここでは7月4日で頭打ちの状態であった。

株当たり穂数は、多・疎植>多・密植>少・密植となるが、㎡当たりでは多・密植>少・密植>多・疎植であった。

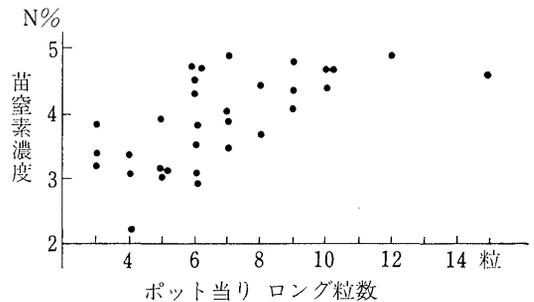
ロング多区密植は、過繁茂となり、有効茎歩合が極端に低下し、1部倒伏し、収量は589kgであった。

疎植では稈長が短かく、穂数は573本/㎡であったが、収量は612kgで、密植と比べ4%増となった。ロング少区密植の収量は、604kgであった。

この結果だけからみると、ロングを箱内施用した場合、10a当たり苗箱34枚(散播中苗並の箱数)の疎植でも、密植と同等の収量が得られたことから、今後、栽植密度面からの検討が重要と考えられる。

図-2 苗のN%に対するポット当たり肥料粒数

(苗本数2~4本/ポット)



5. おわりに

現在、稲作の低コスト化が叫ばれており、投入資材・労働費の節減と安定した高収を目標に運動が展開されている。みのる式ポットの場合、播種機を利用したロング箱内8~9粒1回施肥で、健苗育成・元肥節減・活着期追肥の省力などが見込まれることは、低コスト実現に近ざり得るものと考えられ、今後の一層の研究がまたれる。

表-3 茎数の推移・穂数・玄米重

区	6月23日		7月4日		7月14日		9月21日			有効茎歩合%	玄米重 kg/10a
	本/株	本/㎡	本/株	本/㎡	本/株	本/㎡	稈長	穂数本/株	穂数本/㎡		
ロング多区疎植	29.0	444	51.9	794	57.3	877	78.5	37.4	573	65	612
ロング多区密植	30.7	841	46.4	1271	43.9	1202	81.9	23.7	649	51	589
ロング少区密植	19.9	592	32.6	970	32.7	972	83.6	20.5	610	63	604

(注) 慣行苗区玄米重平均 540Kg/10a

戦後の社会経済の変ぼうに伴う

農業事情の激変と今後の土壌肥料問題 (1)

全農技術顧問

黒 川 計

1. 経済の発展に伴う農業の変ぼう

日本の経済は大平洋戦争に敗れて壊滅的な打撃を受け、大部分の国民は毎日を生き延びて行くにも苦しい時代となった。しかし、全国民の必死の努力により、10年を経て急速に立ち直り、特に35年からは急速に発展していった。GNPについてみると昭和30年を基準にして、55年は実に137倍にもなった。

これを農家の所得についてみると昭和25年には農業からの所得は72%で、農外所得は28%に過ぎなかった。ところが10年経た35年の農外所得は45%に増加し、20年経た45年には64%、31年経た昭和56年には実に80%となった。農業でありながら農業所得は僅に20%となった。

この所得内容の変化に伴って農家の性格も大きく変わった。すなわち昭和25年には専業農家の割合が50%、第2種兼業の割合が22%であったが、急速に専業農家が減り第2種兼業農家が増加し、昭和57年についてみると専業農家は僅に13%、第2種兼業農家は70%を占めるにいたった。

2. 昭和30年以降のチッソ肥料、米および農業労賃の変化

昭和30年を基準に56年までの米価、農業労賃および硫酸Nの値上り傾向をみると第1表の通り米価は451%、農業労賃は実に1770%値上りしたのに対し、硫酸は124%である。米価1俵の価格は硫酸N1貫に対し、昭和30年は9.6倍であったが、56年には35倍となった。また、硫酸N1貫に対する農業労賃の1人1日当たりの比率は、昭和30年は74%であったが56年には10倍余となった。すなわち硫酸の製造は、この間著しく合理化が進みその価格は26年経ても僅かに24%増に止まっている。

元来のN価格は P_2O_5 や K_2O に比し著しく高価であったが、最も高価であったN価格が大幅に値下りした。その

第1表 昭和30年以降56年までの米価、農業労賃および硫酸の価格

年次	米 価		農業労賃		硫酸 N		(A)÷(C)	(B)÷(C)
	(A) 60kg/俵	%	(B) 別入1日当り	%	(C) N1貫/俵	%		
昭和30年	3.902	100	301	100	406	100	961	74
40年	6.538	168	853	283	346	85	1890	247
50年	15.570	399	3.930	1306	440	108	3539	893
56年	17.603	451	5.330	1770	503	124	3500	1060

他肥料成分の値上りも低いので、米の生産費に占める肥料費も著しく低下した。すなわち戦前において肥料費は22%位であったが、56年には僅に8%となり、肥料に代って農器具費が28%となっている。

3. 明治36年から昭和45年までの販売肥料と自給肥料の消費

販売肥料の統計ができたのは肥料取締法制定後4年の明治36年である。この年の販売肥料による肥料成分消費量は第2表の通りNが27千吨、 P_2O_5 が25千吨、 K_2O は5千吨であった。自給肥料の生産消費量が推算され初めた大正2年の販売肥料の消費見込量はNが99千吨、 P_2O_5 が122千吨、 K_2O が20千吨であった。これが急速に増加し昭和になって激増し、戦後肥料の配給統制が解除された昭和25年の販売肥料による肥料成分の消費量はNが442千吨、 P_2O_5 が239千吨、 K_2O が151千吨となった。

自給肥料の生産を目的としての家畜の飼育や緑肥作物の栽培を止めた昭和45年の販売肥料による肥料成分の消費量は、Nが866千吨、 P_2O_5 が63千吨、 K_2O が606千吨に増加している。

自給肥料が盛んに消費されていた昭和25年に比し、肥料の生産を目的とした自給肥料の生産を止めた昭和45年の販売肥料の増加率をみると、Nで196%、 P_2O_5 が264%、 K_2O が401%と著しく増加している。

Nに比し P_2O_5 の増加が大きいの、 P_2O_5 は肥料成分としてばかりでなく、土壌学の進歩により土壌改良材として使用されるようになったためと思う。

また K_2O が著しく増加したのは、 K_2O は元来全消費量の9割以上が自給肥料に依存していたことを、その後野菜、果樹等の作物の栽培面積が増加したためであろう。

他方、自給肥料による肥料三要素の消費の推移をみると、第2表の通り明治36年には全消費量に対し、Nについては88%、 P_2O_5 が76%、 K_2O が97%であった。その後昭和25年頃までは政府の自給肥料増産奨励対策と戦時中の販売肥料の著しい供給不足があり著しく増加した。しかし、昭和35年頃から急速に減少してきて、昭和45年頃には激減した。

堆肥生産の最大原料の厩肥の源である役用家畜の内馬の飼育頭数についてみると、昭和25年には112万頭だっ

第2表 明治36年以降の日本における自給肥料と販売肥料による肥料三要素見込量 (単位1,000屯)

年 次	(A) 自給肥料			(B) 販売肥料			(C) 合 計(A)+(B)			(D) (A) ÷ (C) %			窒素の消費増加割合		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	自給肥料	販売肥料	計
明治36年 (1903年)	※216	※ 81	※167	27	25	5	243	106	172	88	76	97	100	100	100
大正2年 (1913)	216	81	167	99	122	20	315	203	187	68	39	89	100	366	129
12年	269	102	211	173	127	38	442	229	249	60	44	84	124	640	181
昭和7年 (1932)	326	126	275	235	206	26	561	332	301	58	37	91	150	870	230
20年 (1945)	509	219	438	95	9	6	604	228	444	84	96	99	235	351	248
25年 (1950)	501	191	390	442	239	151	943	430	541	53	44	72	231	1,637	388
45年 (1970)	?	?	?	866	632	606	?	?	?	?	?	?	?	3,207	?

たものが昭和45年には13万頭余となった。牛については肉専用の牛が急増したので、役肉用の45年の飼育頭数は減っていない。肉用牛とともに乳牛・豚、肉用鶏、採卵鶏等の飼育頭数は激増している。

しかしこれらの場合はいずれも1戸当たり飼養頭羽数は戦前に比し著しく増加している。したがって1戸当たりの糞尿の排出量も著しく多い。これに対しこれら農家の経営している田畑の面積は北海道を除き広くなく、自家だけでは到底使用し切れない。この有効利用は大きな問題となっている。

堆肥に次いで多かったのは人糞尿であるが、生産消費の関係が最も明かな大都市人糞尿についてみると、昭和23年の6大都市、川崎、横須賀および北九州5市の1か月の人糞尿の排出量は約200万石であったがこの63%が農業用となっていた。農家はもちろん地方都市から排出

しているものほとんど全量肥料となっていた。それが現在は非農家はもちろん農家さえも町村役場に依頼して処分しているものが少くない。

緑肥についてみると最も作付の多かった昭和9年頃は50万haも栽培されていたが昭和45年から農林統計にも掲載されなくなった。カリ肥料として重要であった草木灰も燃料が薪や木炭から電気やプロパンガスに転換してほとんど無くなった。かくして農家が労力をかけて造ってきた自給肥料はほとんど無くなった。

以上のように肥料成分を自給肥料に生産することは経済的に不利になったが、地力の維持増進による生産力の増強とか、品質の良い農産物の生産とか、連作障害防止等のための有機肥料の増施等は、今後も極めて重要な問題である。省力的で有効な新しい途を開かなければならない。本編については今後これらの問題にふれたい。

謹 賀 新 年

皆様方のご多幸と

ご安泰をお祈り申し上げます。

昭和59年元旦

チッソ旭肥料株式会社