

農業と科学

1979
7

GHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

＜創立10周年記念特集・第1部＞…その1

創立10周年を迎えて

チッソ旭肥料株式会社
代表取締役社長

三戸二郎

当社は、7月1日、創立10周年を迎えました。ご高承の通り、当社は、チッソ(株)と旭化成工業(株)が、それぞれわが国で初めて開発致しました「磷安系」と「磷硝安系」の高度化成肥料、および緩効性チッソ肥料「CDU」などを更に大きく発展させることにより、わが国農業の近代化に広く貢献したいという願望のもとに、去る昭和44年、両社の肥料事業部門を統合して新発足致しました。この間、当社肥料事業の発展につきましても、皆様方から心温まるご支援をいただき、お蔭様で、当社の肥料は全国各地の多岐にわたる農業分野に根強く、巾広く普及し、ご好評をいただいております。

本誌も、創立10周年を記念して、7月号を特集号として発行することに致しました。本誌は非常に息長く発行が継続され、また、農業・肥料技術関係の貴重な資料・文献としてご好評をいただいております。発行責任者として、これに勝る喜びはございません。これもひとえに毎号、企画・執筆面でご協力、ご指導下さいました諸先生、および長年にわたってご愛読いただき参りました皆様方のご支援の賜と、心から御礼申し上げます。

顧りみますと、この10年間、日本の経済は昭和48年の石油ショック、および最近では、あまりにも急激な円高傾向等を契機として大きく変ぼうし、産業構造の変革が加速されております。農業・肥料業界においても例外ではなく、幾多の試練を受けて参りました。農業界では米の過剰、水田利用再編対策、オレンジ・牛肉等に代表される輸入増加への外圧等々により、農業生産の再編成、構造の改善、生産性の向上等が緊急且つ長期的な課題として、その解決を迫られております。一方、肥料業界においても、アンモニア・尿素・磷酸の需給バランスが崩れ、その対策として、過剰設備の休廃棄が決定されました。また、磷鉱石、加里等の値上がり、磷酸等2次製品の安値輸入、BB肥料工場の稼働等々、肥料の原料・生産に関する構造的にむずかしい諸問題を抱えております。

更にまた、去る6月末に開催されましたOPEC(石油輸出国機構)総会は、石油価格を実質20ドルと決定致しました。私たちは、嘗て経験した48年の石油ショック以上に厳しい影響を、長期的に受けることを覚悟しなけ

ればなりません。現に、東京サミットにおいては、エネルギー問題が緊急且つ最大の問題として論議され、石油輸入量の抑制が合意されました。高価格エネルギーという非常にむずかしい現実の中で、私ども肥料業界は、これまで以上に厳しい激動と試練の時代に直面しているわけでございます。

農業界におきましても、今後ますます農業生産性の向上、合理化、生産構造の再編成等が要請されることであろう。このような農業の要請にどのように対応し、寄与できるかが、私どもに課せられた最大の問題であろうと存じます。

幸い当社は、当社独自の技術によって開発致しました「CDU」、「磷硝安加里」などの、すぐれた特徴を持つ肥料を普及するとともに、最近におきましては、施肥の省力化と品質の向上に役立つ「被覆磷硝安加里」や「被覆尿素」などの「コーティング肥料」をも開発し、普及に努めて参りました。

当社と致しましては、当面する事態の重要性を直視し一段と技術力を結集し、新肥料の開発、栽培技術の研究に努めるとともに、「農業と科学」も、農業・肥料関係の技術誌として、ますます誌面を充実して、皆様方のご期待に添いたいと考えております。

皆様方のご健康とご繁栄をお祈りし、創立10周年のご挨拶と致します。

＜創立10周年記念特集号目次＞

＜第1部＞

- § その1 創立10周年を迎えて……………(1)
チッソ旭肥料株式会社 三戸二郎
代表取締役・社長
- § その2 水田利用再編対策の現状と
今後の方針……………(2)
農林水産省農蚕課 中村晴彦
農蚕企画室・企画官
- § その3 肥料流通の現状と課題……………(4)
全国農業協同組合連合会 田村吉貞
肥料農業部・無機肥料課長
- § その4 転換期農業の指針たれ!!……………(6)
全国農業協同組合連合会顧問
「農業と科学」編集委員 黒川 計

<創立10周年記念特集・第1部>…その2

水田利用再編対策の現状と今後の方向

農林水産省農蚕園芸局 農蚕企画室・企画官

中村晴彦

1. 水田利用再編対策の推進経過

最近における米需給の動向をみると、米の過剰基調が一段と強まってきているが、他方において今後、増産の必要な農産物の生産は依然として低い水準にあり、その生産拡大のためには、一層の努力が要請されている。

このような状況のもとで、53年度から、従来の水田総合利用対策に代えて、新たに水田利用再編対策が実施されることとなった。本対策は単に米の生産調整だけではなく、飼料作物、大豆、麦等、今後自給力向上の中心となる作物の積極的拡大と、長期・構造的視点から、水田利用の中核的農家等への集積と、その利用の高度化を促進し、需要の動向に安定的に対応しうる農業生産構造の確立を図ることをねらいとしたものである。

このような趣旨から、従来の対策に、次のような改善強化が行われた。

① 関係者に腰の据わった取組みを期待するため、対策の実施期間は、53年度以降、おおむね10年間という長期間とされたこと。

② 農業者の自主的取組みや水田利用の中核的農家等への集積と高度利用促進のため、地域ぐるみの計画転作や農協等による管理転作という仕組みを導入されたこと。

③ 対策の実効確保と自力開田を抑制するため、転作等の目標未達成または自力開田があった場合には、その分を、翌年度の目標に加算するなどの措置がとられたこと。

④ 自給力向上の主力となる重点作物(飼料作物、大豆、麦、そば、てんさい)の転作面積の拡大を図るため、転作奨励補助金の水準が、これらの特定作物を中心として引き上げられたこと。

なお、53年度の転作等目標面積は、米の潜在生産量1,340万と需要量1,170万tとの差170万tに相当する391千haとされ、この目標は、それぞれの地域の実情、地域間の負担

の公平等を考慮しつつ、都道府県、市町村を通じて農家に配分された。

2. 53年度における転作等の実施状況

(1) 53年度の転作等実施面積(53年9月現在見込み)は、全国で約440千haで、目標面積391千haに対し113%となっている、これを地域別にみると、北海道では102%と目線をわずかに上回る程度であるが、その他の地域

53年度転作等実施状況

(単位:ha,%)

54年度転作等目標面積

(単位:ha,%)

Table with 10 columns: 国, 転作等目標面積, 転作等実施見込面積, 計, 実施見込率, 転作等目標面積. Rows include 北海道, 東北, 関東, 北陸, 東海, 近畿, 中国, 四国, 九州.

ではいずれも110%以上の実施見込みとなっている。

また、都道府県別にみても、大阪府(97%)を除いていずれも目標を上回っているが、市町村別にみると、全国の転作実施市町村3,086のうち、約140市町村は目標未達成となる見込みである。

一方、53年度の転作率は、全国平均は16%であるが、北海道は34%と都府県(14%)に比べ高くなっている。

(2) 次に態様別にみると、

① 転作は、転作等実施見面積440千haのうち、388千haで、83.3%を占めている。この面積は、52年度の2倍に相当し、過去における最高であった48年度の288千haの35%増に当たる。

② 農協等への水田預託は、当初かなりの実施が予想されたが、27千haで、全体の6.2%にとどまった。このうち転作者が見つかると、転作に移行したのは170ha、大部分は転作者が決まらぬ保全管理水田となっている。

③ 土地改良通年施行面積は、52年度の24%増の24千haとなり、全体の5.5%となっている。

(3) 作物別にみれば、以下のとおりである。

① 転作の重点作物たる特定作物への転作が251千haで、転作全体の64.7%(転作等全体の57%)を占めている。中でも飼料作物は前年度の2.1倍の117千ha、大豆は5.6倍の70千ha、麦は13倍の42千ha、そばは2.5倍の18千ha、てんさいは1.7倍の4千haと、いずれも大幅に増加している。

このように、特定作物が大幅に増加した要因としては⑦自給率の向上を図るという対策の趣旨を踏まえて、関係機関団体による強力な指導が行われたこと。⑧過去において栽培経験のある農家も少なくなく、比較的取り組みやすかったとみられること。⑨転作物物の中では比較的人手のかからない作物であるとともに、既存の機械の利用も可能であること。⑩奨励補助金の面で優遇されていること、などが考えられる。

(4) 転作等を実施した農家数は、52年度の約2.8倍に増加し、281万戸となった。また、米生産農家数に対する転作等実施農家数の割合は、52年度の26%に対し、73%と大幅に増加した。1戸当たりの平均転作面積は、転作物物により、地域により、かなりの差はみられるが、全国では約15aと、前年度の19aに比べ、転作規模は小さくなっている。

3. 転作等の問題点と今後の方向

(1) 対策初年度である53年度においては、2で既述したとおり、転作等目標面積を1割以上上回って実施された。しかしながら、53年産米は全国的に好天候に恵まれ作況指数108、10a当たり収量は史上最高の499kgという大豊作となったため、米の生産量は、1,259万tとなり、当初の需給計画で織り込んだ予定生産量1,170万tを、約90万t上回る結果となった。

(2) 他方、米の需要については、52年度が1,148万tとなり、前年に比べ30万t強下回っているなど、関係者の消費拡大の努力にもかかわらず、米消費の減退傾向が引き続いていることもあって、政府の古米在庫は、53米穀年度末には572万tとなっており、54米穀年度末(54年10月末)にはこれを更に上回り、米の生産調整開始時の45~46年の水準に迫るものと予想されている。

(3) 従って米の需給均衡を回復するためには、今後更に一層の消費拡大努力が必要であるが、このように米の生産過剰が続く中で、供給の不足する農産物の生産拡大を図るためには、地域の実情に即し、将来の営農を考えた転作の一層の定着・推進を図ることが重要である。

(4) 53年度の転作は上述のように、初年度としてはかなりの成果を挙げ得たものと考えられるが、他方では、転作等実施面積が急激に増加したため、①排水対策等土地基盤の整備、②大豆等病虫害の適期防除体制の確立、③優良種子の確保、④収穫・調製用を中心とした機械化、⑤生産物の流通体制の整備などが伴わず、十分な収益を挙げ得ないところも1部にみられた。また緊急的に青刈り稲転作を行ったものがみられたこと、農協等へ預託された水田の大部分が、保全管理状態にとどまっていること、1戸当たり転作面積が小さいばかりでなく、転作田の団地化が必ずしも十分とはいえない状況にあることなど、今後に残された問題である。

(5) この為、今後、転作の一層の推進と定着化を図る為には、土地基盤の整備をはじめ、栽培技術の改善、流通・価格対策の充実等、転作の条件整備に一層の努力を傾注すると共に、転作物物が定着できるような労働力、技術、資本装備の充実した中核的農家の育成とこれら農家への土地利用の集積を進めていくことが重要である。

又、特に、飼料作物、麦等の土地利用型作物の転作を地域農業の中に定着させていく為には、転作田の集団化と作付規模の拡大が不可欠である。この為、地域ぐるみの計画転作の推進等を通じて、地域全体の農業生産の再編成を進めていくことが重要と考えられる。

(6) 54年度については、対策の2年目であり、対策の基本的な枠組み(転作等目標面積は、新規開田等による補正分を除いて前年と同じ、転作対象作物の種類、転作奨励補助金の水準など)は、53年度と同様として実施しているが、その内容としては、米の消費拡大を、更に一層の努力を傾注する必要があることはもとより、生産面でも長期的な視点に立ち、地域の実態に即した農業生産の再編成を、一層加速する必要があることから、転作の一層の定着・推進を図っているところである。

特に、農業者団体等において、食糧制度の堅持、国民食糧の安定的供給体制の確立を期する観点から、転作を農業者自らのものとし、主体的・計画的に、転作の推進を図っている。

<創立10周年記念特集・第1部>…その3

肥料流通の現状と課題

全国農業協同組合連合会
肥料農業部無機肥料課長

田村吉貞

1. はじめに

肥料流通については、過去いろいろな場面で論じられてきた。これらの検討の理由は、年間600万トンという大量物資である肥料の生産-消費を結ぶ流通というパイプが、パイプとしての機能を充分果たしていなかった。したがってこのパイプをパイプらしい形に仕上げねばならないということに問題の所在はつきると云える。

しかしながら、このわかり切った命題が常に問題にされねばならなかった理由は、肥料の生産構造・形態の変化・肥料の消費形態の特殊性・肥料の商的流通のあり様など、生産・流通・消費のからみ合いが、この解決を複雑にしていたと云える。

1. 肥料の物流特性とその実態

肥料の物流特性を一言で云えば、① 単一商品としては極めて大量物資であること、② 生産は、商品の付加価値の低さと工業生産の特質として大量生産・定時定量生産が合理性をもつこと、③ 一方、消費は季節性をもち、かつそれらが零細分散消費であることに特徴づけられる。

① 生産の集中性

大量物資であることは、論ずるまでもないが、生産についてみると、現在の肥料の中心をなすアンモニア・磷酸は過去大型化・合理化過程を通じて、産業の再編成が行われてきており、現在・将来も生産の集中度が高まっていくと考えられる。これを主要品目についてみると、第1表の通り、硫酸で上位5社で70%、ようりんで90%高度化成で50%と、昭和30年代に比較してその集中度は高まる一方であり、さらに今年1月よりはじまった構造不況法に基づく構造改善が進行してゆくと、この傾向はさらに強まるとみなければならない。

第1表 主要肥料の生産集中度

硫 安		尿 素		ようりん		高度化成	
メーカー名	占有率	メーカー名	占有率	メーカー名	占有率	メーカー名	占有率
宇部興産	31%	三井東圧	25%	日の出化学	32%	三菱化成	16%
三菱化成	11	宇部興産	10	日本化学	21	チッソ旭	11
新日本製鉄	11	鹿島アンモニア	10	東洋曹達	17	日産化学	10
住友化学	9	三菱化成	9	信越化学	12	三井東圧	8
東亜合成	7	日本化成	9	南九州化学	11	セントラル硝子	7
5社合計	69	5社合計	64	5社合計	93	5社合計	52

② 消費の分散性・季節性

一方、消費の面をみると、分散性については日本農業の零細性、北海道から九州に至る国土の条件からみて、避け得ない問題であるが、同時に、季節性についても、米を中心とした作付形態からみて、また将来多様な農業の展開があったとしても、現在の米産地帯の気象条件からみて、季節性を避け得る条件は簡単に出てこない。

これを昭和51肥料年度の消費・出荷実績でみると、第2表の通り、消費は4~7月の4ヶ月に、年間の65%が集中し、出荷面では、価格体系による、早取の奨励などで緩和措置がとられているため比較的に平均化されているが、このような性格は依然として免れないと云える。

③ 肥料の物流の実態

第2表 肥料の消費、出荷の実態

出 荷	8.0	8.7	7.7	7.3	11.6	9.9	8.9	8.9	12.6	7.5	5.3	3.8
消 費	10.6	3.8	5.0	6.1	4.4	0.2	—	1.0	9.7	13.4	26.4	19.4

注) 出荷：全農の51肥料年度の出荷実績
消費：49肥料年度都道府県肥料需要量調査集計表より本会推定

このような生産の集中性・消費の季節性・分散性を反映して、物流自体も非常に多様かつ苦心された形態で行われている。

昭和52暦年における全農扱高度化成の輸送形態をみると、第1図の通り、単純な輸送形態で8通り、組合せを考えると50通り以上にわたる多様な輸送が行われている。

このことは、肥料の生産と消費の乖離(かいり)を結びつける、流通の困難性がそうさせたことと云えるし、消費する側に対しそれなりの便宜を与えていると云えるが、このことは裏腹に物流経費の増加をますます大きくする要因となっている。

2. 肥料の商流特性とその実態

肥料の商流特性は、① 扱比率が系統サイドに圧倒的に高いこと、② 現在の肥料流通の主流をなす高度化成について、多様な銘柄による製品差別化政策による過当競争が激しいこと、に特徴づけられている。

流通経路でみる系統シェア71%は、系統組織による流通の合理化を、比較的行いやすい条件を形成

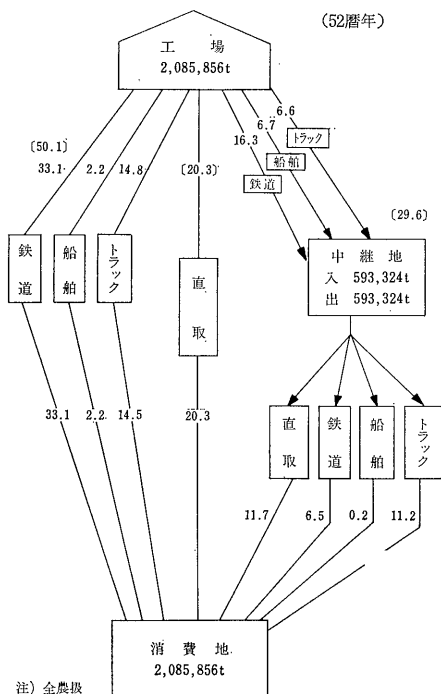
しているが、一方で消費の70%を占める高度化成の銘柄の多様化、それに拍車をかける形でのメーカー間の過当競争による売込み競争が、交錯輸送・遠距離輸送をもたらし、流通経費の増大を余儀なくしている。

3. 肥料流通合理化の新しい展開

肥料の流通問題は、輸送力が恒常的に余力をもち、かつ肥料メーカー或いは農家サイドがその負担に耐え得る間は、過当競争の中にかくれ問題は解消しているかにみえるが、物流環境が悪化し、コストの恒常的に上昇する中では、何らかの対策を講ずることが必要となってきている。

このため系統農家は、ここ数年流通合理化に取り組んで

第1図 高度化成の輸送実態



きている。その内容を模式化すると第2図のようになる。

① 予約制度の向上と系統段階別機能の強化

流通合理化の出発点は、的確な消費の把握が前提となる。すなわち農家における予約注文方式を強化するため従来の面積予約制度を面積予約協同購入運動に改め、面積予約という方式に協同組合にふさわしい協同活動の理

念を導入することにより、計画的に需要を把握し、これを計画引取りに結びつけることを狙っている。

そして、この予約を計画輸送に結びつける実施主体である県連には「持込制度」を導入することによって、計画輸送体制を確立し、県連自らが物流管理体制を強化することを期待している。

さらにこれらを補完する方策として、県連による物流拠点の整備・B B工場の設置による生産を兼ねた二次輸送の拠点化を図ることとしている。

② 輸送形態の合理化

しかしながら、これらの方式は“流れ”の合理化であり、流通合理化をさらに押し進めるためには、輸送形態の開発が必要となる。このため昭和50年からパレットによる輸送実験・一貫パレチゼーションの開発実用化・バラ輸送一荷受加工(B B)一機械施肥の開発などに取組んでいる。しかしながら、これらは一部県連で実用化に取組んだ例はあるが、まだ実験の域を出ていない。しかし、いろいろな試行錯誤をへながらも、新しい輸送形態の開発が今後の大きな課題となるものと考えられる。

③ 地域需給体制の整備強化

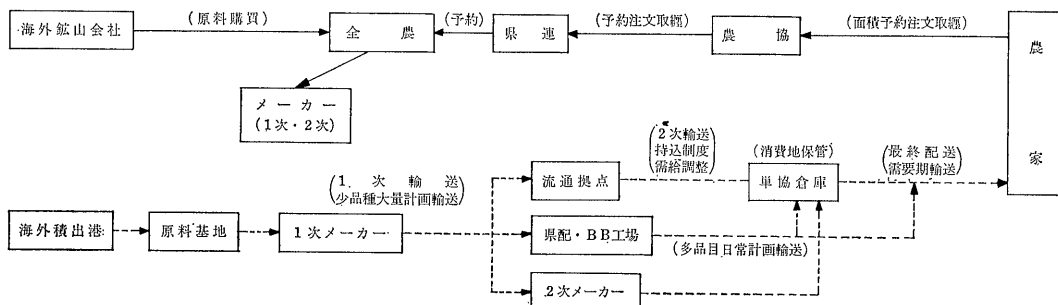
① ②は主として消費サイドからのアプローチであるが、流通問題は同時に、生産問題を抜きにしては考えられない。このためにまず流通距離の圧縮が必要である。最も望ましい形は、予約されたものが第1図のような幾つかの経路をへずに、生産から消費現場へ短距離一直送方式がとられることである。しかしこれを実現するにはメーカー間の過当競争による交錯輸送・多段輸送方式を改め可能な限り地域需給体制を優先させる必要がある。

このための条件は、アンモニア・燐酸の構造改善が進行中であるだけに、タイミング的には現在が最もよい時期と考える。

系統農協として、中期5ヶ年計画の中で進めている政策は、この方向を実現することを狙いとしている。重点購買政策は、生産の合理化を肥料業界に求めるとともに流通の合理性を一次・二次メーカーの機能分担の中で実現しようというものであるし、高度化成における銘柄開放は、製品差別化政策による過当競争を排除し、流通の合理性を実現し得る基盤を作ろうとするものである。

肥料の流通の問題は古くて新しい問題であり、この小論では論じきれないものであるが、ひとつの問題提起となれば幸いである。

第2図 肥料事業方式と物流の段階別機能分担



<創立10周年記念特集・第1部>…その4

転換期農業の指針たれ!!

全国農業協同組合連合会顧問
「農業と科学」編集委員

黒 川 計

創始者野口遵氏の業績

チッソ旭肥料株式会社が「農業と科学」の発刊を始めから満10年になるという。この種の月刊誌で10年間もつづいたことは大変な努力である。しかもこの種雑誌は兎角、会社の宣伝のためだけにおち入り易いが、読者のニーズを考えて、部外者による編集会議を持っており、その時の農業や研究の動きに応じて、課題を選び、また執筆者についても、それぞれの最も適した人々を討議して選んでいることは、特筆されるべきことと思う。

更に会社自体はその親会社の時代から次々と新しいユニークな肥料を開発し、これを各種作物につき合理的な施用法を各種試験場や現地で関係の技術者の協力を得ながら開発普及している。

古くは、70年前にさかのばれば、日本窒素肥料(株)の創始者である野口遵氏は1908年(明治41年)に当時まだ欧州でも肥料として製造を初めたばかりの石灰窒素の製造特許を買収して、1910年の初めから製造に着手し、日本で初めて窒素質化学肥料の製造に手をつけたのである。大正末期までの石灰窒素は9割位も硫酸に変生して販売されたが、空中窒素から直接アンモニアを合成し硫酸を製造する方法についても、他の会社にさきがけて1921年(大正10年)にイタリアのカザレー法の特許を買収し、大正12年に日本で初めて延岡にアンモニア合成工場を設立し製造を始めた。特許を買収した時のカザレー法は、極めて小さい実験で、海のものとも、山のものともわからない時であったという。

磷酸安カリの元体の磷酸安にしても、敗戦直後1946年(昭和21年)北鮮の朝鮮窒素肥料(株)興南工場で、捕われの身となっていた宗像英二氏が、日本の農業に合った新しい化成肥料を思いたち、帰国後、未だ肥料の配給統制のため化成肥料の製造は禁止されていた昭和25年に、他に先がけて製造販売を認められ、戦後の新肥料として販売されるにいたった。

磷酸安カリは、それまでであったアンモニア系の硫加磷酸とか、磷酸安と異り、窒素の半分位が硝酸態であったため、この適応作物が異り、これをより効率的に使用し

てもらうためには、その試験と指導を必要とするものであった。

更に昭和39年には独自の製造法を開発してCDUの生産販売を初めることになった。CDUは緩効性と遅効性を兼ね備えたもので、一部微生物により、一部加水分解により無機化するもので、その無機化は安定的である。一部の緩効性肥料のように、ちょっとした条件の変化により、一挙に無機化し、作物に対し、障害を与えるようなことはない肥料である。

しかし、この種緩効性肥料は今までの化学肥料には無かっただけに、その適切な使用方法については、多数の作物の特性に応じての試験が行われた。而して、この種の肥料は、適正な施用法を身につければ効果的であるとともに、能率的でもある。それだけに、多数の試験の結果と、これを使用した場合の体験が極めて大切である。昭和51年にはまたコーティング肥料の製造法を開発し販売している。この肥料はコーティングの方法により、緩効性を調整する仕組みになっており、各種段階のものを造ることができる。

これら肥料については、たゞ単にメーカーが製造するだけでなく、その施用法についても研究し、合理的施用法を確立し、更にその方法を普及することも製造業者の責任になっている。

月刊「農業と科学」の使命と責任 転換期農業の指針たれ!

この意味から、「農業と科学」は、今後とも継続していかなければならないことになっている。更に私達は、現在日本農業は50万 ha の水稲を他の作物に転換しなければならない重大な転換期にある。更に一説によれば、転換面積は50万 ha から100万 ha に拡大されるとも云われている。

日本の水田の3分の1が、水稲以外の作物に転換することは明治以降最大の農業上の重大問題である。あらゆる広報機関がこの問題と取組んでいるが、本誌もその専門の立場から、広報の仕事を分担してもらいたいと思っている。

<創立10周年記念特集・第2部>…その1

資材価格の上昇で

農家経済は厳しき続こう

—昭和54年度農業観測の概要—

農林水産省大臣官房調査課

高橋善一

農林水産省は、農業生産者と関係者に対して、農産物の生産、出荷と資材購入等に関する合理的な計画に資することを目的とした情報提供を行うため、農林水産統計観測審議会の審議を経て、昭和54年度農業観測を6月18日に公表した。

1. 農業をとりまく情勢

54年度の農業経済を見通すにあたって、以下の内外情勢を前提とした。

(国内経済) 内需を中心に景気の回復が期待されるとみる、54年度の政府経済見通しを前提として、農業観測を行った。つまり、実質経済成長率を6.3%前後、個人消費支出の伸びは名目で9%程度、鉱工業生産6%程度の伸び等である。

(農業就業人口) 53年度の農業就業人口は、雇用情勢が引き続き厳しい状況で推移したこともあって、年度間ではほぼ前年度並みの水準となった。

54年度については、雇用情勢に最近、所定外労働時間、有効求人倍率等の面で上向き傾向がみられるものの、急

て推移し、年度間では前年度を2.6%下回った。

54年度については、海外要因等に不確定要因はあるが、原油値上げ、円安傾向、一般卸売物価の動向等からみて、総じて強含みに推移するとみられ、年度間では前年度に比べ、わずかないしやや上昇するものと見通される。

(海外情勢)

(1) 1978/79年度の世界の穀物需給は、生産が高水準となったことから比較的緩和した推移となっている。小麦、飼料穀物の生産は、好天により史上最高になったとみられ、価格も比較的安定して推移している。大豆生産も史上最高とみられるが、需要が根強いこともあって、価格は比較的堅調な推移となっている。

(2) 1979/80年度の小麦、飼料穀物の生産については、作付動向、天候等になお不確定な面が多いが、前年度の豊作が主に記録的な単位当たり収量の増加であることを考慮すれば、今後の天候の推移によっては、前年度を下回る可能性もある。大豆は、価格が比較的有利な水準にあること等を反映して、作付けは増加するものとみられ、大きな不作がないものとするれば、生産は前年度を更に上回ると見込まれる。

2. 農業経済の見通し

(農産物需要) 個人消費の緩やかな伸びの中で、食料消費は伸び悩んでいる。「家計調査」による非農家世

第1表 昭和54年度農業観測総括表

	単位	実数又は指数			対前年度増減(Δ)率(%)			54年度見通し
		51年度	52	53(概数)	51年度	52	53(概数)	
実質飲食費支出	千億円	178	185	191	1.5	3.9	3程度	前年度と同程度の伸び
農業生産	50年度 =100	97.3	104.8	105.4	Δ 2.7	7.7	0.6	ほぼ前年度並み
農産物価格		109.5	108.7	113.7	9.5	Δ 0.7	4.6	米、麦を除く総合ではほぼ前年度並み
農業生産資材価格		104.6	107.1	104.4	4.6	2.4	Δ 2.5	前年度をわずかないしやや上回る

速な改善には至らないとみられ、農業就業人口は、高齢化による引退、自然減の出ることを考慮すれば、前年度に比べ若干の減少程度とみられる。

(耕地面積等) 53年の耕地の非農林業用途へのかい廃面積は、工場用地への転用は減少したが、道路、宅地等への転用増加で、前年に比べわずかな増加となった。

54年度は、民間設備投資、住宅投資の着実な増加、公共事業の実施等により土地需要が高まるとみられるので農地の非農林業用途へのかい廃面積は、前年度に引き続き、都市部を中心に増加傾向が続くものとみられる。

(農業資材価格) 53年度の農業生産資材価格は、円高による輸入原材料価格の下落等により、前年を下回っ

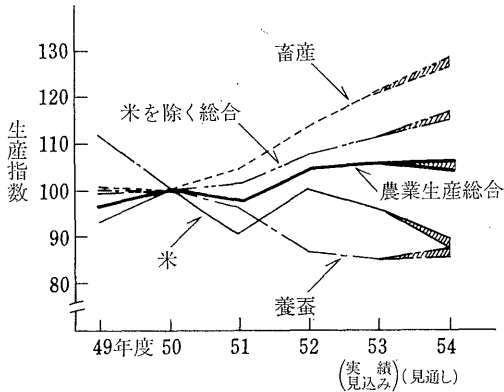
<創立10周年記念特集第2部>

- § 資材価格の上昇で農家経済は厳しき続こう…(7)
農林水産省大臣官房調査課 高橋善一
- § 畑(転換畑を含む)の土づくりと施肥法…(9)
農林水産省農事試験場畑作部 草野秀
畑土壌肥料研究室長
- § 牧草の硫黄、塩素含量と硫黄欠乏…(11)
農林水産省草地試験場土壌肥料
第2研究室・主任研究官 辻藤吾
- § 野菜土壌と肥沃度…(13)
農林水産省野菜試験場環境部
土壌肥料研究室長 湯村義男
- § 早生温州ハウス栽培の技術的問題点…(15)
愛媛県果樹試験場
南予分場・研究員 西山富久

帯1人当たり実質食料費は、53年も0.3%増にとどまった。

54年度の食料消費については、個人消費は緩やかな増加とみられること、食料品の消費者価格はおおむね安定して推移するとみられること等を考慮すれば、ほぼ前年度並みの伸びとみられる。

農業生産の動向 (指数50年度=100)



(農業生産) 53年度の農業生産は、畜産生産については増勢鈍化ながら6.6%程度増加した反面、耕種生産については麦、大豆等で増加したが、米、果実等が減少したため2%程度減少し、総合では前年度に比べ0.6%程度増加した。

54年度は、①畜産生産は総じて増加傾向が続くものの、その伸びは鈍化するとみられ、②耕種生産(作柄を平年並みとみた場合)は、麦類、大豆および前年不作であった果実等で増加が見込まれるが、米等の減少から前年度に比べわずかなしやや減少するものと見込まれる。

このため、農業生産全体ではほぼ前年度並み、米を除く農業生産は4%程度の増加が見込まれる。

(農産物価格) 53年度の農産物価格は、コスト面からの上昇要因は一層小さくなり、需給も総じて緩和基調で推移し、更に行政価格もすえ置きなしいし小幅な引上げに止まったため、前年度に比べ4.6%の上昇となった。

54年度については、需給面からみれば、需要は緩やかな増加とみられるのに対して、供給は緩和傾向で推移するとみられることから、需給面での

価格上昇要因は乏しいものとなっている。一方、コスト面からみれば、農業生産資材価格が強含みに推移するとみられ、価格の上昇要因は強まるものとみられる。

以上のことから、54年度の農産物価格は、個々の農産物により価格形成のメカニズムは異なるが、市場で価格形成される農産物価格は総じて弱含みとみられ、米、麦を除く農産物総合ではほぼ前年度並みの水準と見通される。主要農産物の見通しは表一2のとおりである。

(農家経済) 53年度の農家経済については、気象等一時的要因から果実等の価格上昇はあったが、農業粗収益は前年度比3.7%増にとどまり、他方、農業経営費は資材価格の下落もあって同4.0%増であったことから、農業所得は同3.5%増であった。また、農外所得は同7.7%増と伸びが鈍化した。

なお、近年の動向を概観すれば、農業所得は、農産物価格を需給面から押し上げる要因が乏しくなっており、大きな伸びは見込めない状況が続いている。また、農外所得は、一般賃金の動向にほぼ見合った伸びをみせているが、その伸びは鈍化傾向にある。このように、近年の農家経済は総じて厳しい状況が続いている。

54年度農産物価格は、米、麦を除いてほぼ前年度並みの水準にとどまるとみられる反面、農業生産資材価格は前年度水準をわずかなしやや上回るとみられる。この結果、前年度に資材価格の下落もあって上回った農業交易条件指数はやや低下しよう。また、農外所得は、雇用情勢等を考慮すればほぼ前年度並みの伸びとみられる。

以上からみて、54年度の農家経済は、農家の性格、経営形態等により異なるが、厳しい状況が見込まれ、農業機械等固定資本に対する農家の投資態度は引き続き慎重なものとなろう。

表一2 昭和54年度主要農産物価格の見通し (単位: 卸売価格)

	実数又は指数			対前年度増減(Δ)率(%)			54年度見通し
	51年度	52	53(概数)	51年度	52	53(概数)	
牛肉(乳雄)	1,317	1,251	1,310	△ 0.9	△ 5.0	4.7	ほぼ前年度並みで安定価格帯の中で推移
豚肉	729	736	682	△ 7.4	1.0	△ 7.3	前年度をやや下回るが安定価格帯の中で推移
プロイラー	344	319	288	1.2	△ 7.3	△ 9.7	ほぼ前年度並み
鶏卵	278	267	227	2.2	△ 3.9	△ 15.0	前年度をやや下回る
みかん	136	106	140	50.9	△ 21.6	28.9	前年同期をかなり大きく下回る
りんご	231	189	261	10.2	△ 18.1	45.8	前年同期をかなり大きく下回る
ぶどう	450	486	514	△ 4.7	8.0	5.8	ほぼ前年同期並み
野菜	132	125	129	9.1	△ 5.3	3.2	春野菜は前年同期をやや下回り、夏秋野菜はかなり下回り、秋冬野菜はかなり上回る
繭	1,820	1,944	2,268	10.1	6.8	16.7	前年度をやや上回る

〈創立10周年記念特集・第2部〉…その2

畑（転換畑を含む）の 土づくりと施肥法

農林水産省農事試験場畑作物部
畑土壌肥料研究室長

草 野 秀

ここでは、露地の普通畑土壌を対象として、土づくりと施肥問題を述べるが、余剰米の対策として、水田利用再編対策が実施され、約39万haの水田が畑地の仲間入りをしたため、これらも含めて話を進める。

1. 土づくりの方法

土づくりとは、より良い土にしようと言うことである。良い土とは、単純には植物が良く育つ土であり、畑地では、安定して良質な作物を多収できる土であろう。理想的には施肥等をしないで多収となる土かも知れないが、現実にはそのような土はほとんどない。他方、作物側からみると、普通畑作物と野菜では、養分必要量にも差があるため、野菜に最適な養分量では普通畑作物は養分過多になり、倒伏等で減収することになる。よい土と云っても、普通畑作物と野菜とは異なることになり極端に分けると作物ごとに異なるとも云えそうである。

そこで現実的に妥協し、普遍性あるものとするには、少なくとも肥料三要素は別途と考えるのが適当なことになる。結局、その作物に対し、通常の施肥法（各都府県の施肥基準）を行って、良質安定多収が得られる土が良い土となる訳である。

それでは具体的な土づくりは、何をどのようにすればよいかの問題となる。植物は光、温度、水、酸素、養分が充分に有り、有害物質が無ければ立派に生育する。畑地では一般に光、温度、水、酸素は自然条件に支配され人が調節できるのは、養分と有害物質程度であろう。但し、同じ自然条件でも、それらを最大限に生かし、受光態勢を良くし、より地温を高め、過湿過旱を避け水持ちを良くする等は、ある程度技術的に可能である。

農業技術としては、この周辺づくりも重要であり、土づくりで云う良い土とするには、土に持てるだけのよい性質を与えるとともに、周辺環境を作ることも含まれなければならない。そうでないと、片手落ちとなる。そのため、自然条件下では、環境の生育阻害要因の排除も、土づくりの重要な条件であろう。ここでは、かなり整備された現在の畑地について土づくりをする場合、重要と思われる順にその方法を述べてみる。

1) 作土の化学性の改良

まず第1には、作土の化学的諸性質を、理想的な状態

にすることである。酸性なら、必要量の石灰資材を施用し、pHを6.0～6.5に中和する。その際、必ず苦土も併用し、苦土欠とならぬようにする。但し、土の性質を調べもしないで、習慣的に石灰資材を投入するのは良くない。事実、集約的な野菜栽培地帯では、石灰過剰になっている畑も多いのである。必ず普及所や農協で土壌を診断してもらうか、簡便法で自分で調べる必要がある。微量要素の欠乏し易い土壌や、欠乏に敏感な作物の場合は微量要素の施用も必要である。

作土の養分状態等化学的性質を改良した後の維持の難易は、降水量に左右されるので、降水量の多い西南日本ほど、資材の施用についての努力が必要である。堆きゅう肥は養分補給、酸性化の抑制等化学性も改良するので毎年1～2トンは施用したいものである。関東、東山・東海地域では、問題の多かった野菜栽培土壌の診断基準を設定し、各診断項目について、良い条件と思われる範囲を決めたが、普通畑土壌の場合も、この範囲内にあれば、一応、理想的と考えてよいであろう。

転換畑の場合は、一般に普通畑より土壌の化学性は良好であり、肥沃な土と云える。しかし、転換後は、蓄積されていた土壌有機物は急速に分解し、窒素も有効化する。このため、数年間は好収量が得られるが次第に減収する。このため、前述の普通畑と同様に対応した土壌管理、施肥技術が必要である。

今後の土づくりの第1目標は、常に作土の化学的諸性質を理想状態に保つことである。そのためには時々土壌を診断し、処方箋に従い対策をとることが必要である。現地実態調査の結果では、自己流に肥培管理している畑で、生育障害の多いことも明らかにされている。

2) 堆肥等有機物の施用

前述のとおり、地力の各要因のうちで欠除している部分は、堆肥等有機物の施用が減少したことから起こっている問題であるので、有機物の施用は必要である。

昔から、石灰を施用すると土は硬くなるので、堆肥を併用することは常識的である。堆肥の施用は、前述の化学性ととも、土壌水分保持能、透水通気、易耕性等の物理性、窒素固定、病虫害の抑制等の生物性全般にわたり総合的な効果があり、土壌の緩衝能（性質を変えようとする外因が加わっても、緩衝して大きな変化をさせない能力）を増大させる。昔から作物の多収獲農家は、堆きゅう肥を多投して土づくりをしており、多収への道では、堆きゅう肥の施用は不可欠と考えられている。しかし、この場合、養分量も増加するため、施肥量は減らす等の対応が必要であろう。

3) 深耕等による根圏域の拡大

深耕作業が機械化された今日では、耕深は機種能力

に左右される。そして牛馬耕との違いは、耕盤が早く形成され、硬いことであろう。大型トラクタのあるところは、数年に1度は深耕も行なわれているが、耕耘機だけに頼っているところでは、一般に耕深は浅い。最も問題なのは、水田転換畑の場合で、水田として必要であったすき床層は硬く、硬度計読みで20mm前後を示し、作土は比較的薄く、粘質土が多い。畑地とする場合、水田としては良質のこれら特性は負要因となり、降雨による滞水や過湿、旱天時には過乾、根の伸長抑制等により、生育不良の原因となる。このようなところでは、深耕により耕盤、すき床層を破碎して、透水、通気性を良くし、根圏域の拡大を図る必要がある。下層の塩基状態が良好な場合は、深耕するだけで増収となることが多く、下層が塩基に乏しいときは、それに応じた塩基を補給することにより、一般に深耕の効果は現れる。

4) 適正土壌水分条件の確保

畑地では、下層に粘土層やスコリヤ等不透水層が介在する場合、また強粘質土の畑等では過湿、過乾となり易く、収量は不安定で一般に低収となる。これら生育阻害要因は排除する必要があり、現在までも、各種事業で土地盤盤の整備が実施されてきた。

現在この問題が最も重視されるのは転換畑であり、地下水位が高いため、畑作物等は湿害を受けやすい。このため、暗きよその他の方法により、地下水位を低下させることが必

要である。各地方農政局では、土壌統群ごとに単独または集団で、畑転換して作付する場合の可能性の判定を取りまとめている。他方、各種作物、野菜ごとに生育可能な地下水の高さも、分類整理されてきた(表一)。この水位に達しない場合は、畦立等で湿害を回避、軽減することも可能であろう。

2. 各畑作物に対する施肥法

土づくりを行った畑土壌では、普及所や農協等で決められた各作物に対する施肥法に従って施肥すれば、ほぼ安定した良質、多収が得られるはずである。一般的な注意としては、施肥量の多い場合は、全層施肥が安全であり、条施するときは、緩効性

表2 生物による空中窒素の固定量 (Quispel, 1974)

生物による固定	kgN ₂ /ha/年
豆科植物栽培地	55~140
非豆科植物栽培地	5
水田	30
農耕地以外の陸地	2.5~8
海	0.3~1

肥料やコーティング肥料が良い。また養分溶脱の多い地域では、分施するか、緩効性肥料やコーティング肥料が有利である。

表3 大豆栽培畑地(転換畑)における根粒菌の接種の効果

ほ場	区名	大豆 a 当 kg					同対比	根粒比	100粒重
		全重	莢重	莖重	子実重	%			
中粒質 グライ土	1. 標肥接種	67.9	13.2	15.0	38.3	143	2.6	35.6	
	2. " 無接種	47.7	10.9	13.9	26.8	100	1.9	28.2	
多湿 黒ボク土	1. 無N接種	66.7	14.2	12.6	40.3	106	3.2	33.5	
	2. " 無接種	61.0	11.8	12.9	36.2	95	2.8	35.1	
	3. 標肥接種	75.6	15.0	16.7	43.6	114	2.6	36.2	
	4. " 無接種	67.5	12.5	15.8	38.1	100	2.4	34.1	

(長野農事試)

表1 地下水位と作物生育との関係 (畑転委)

地下水位	作物	試験場所名
20~30cmで生育良好 20cm以下なら影響なし 30cm以下	サトイモ、ショウガ、キュウリ ナス、ヤマイモ、ダイズ、トウモロコシ、ニンニク ラッカセイ、ピーマン、コカブ、カボチャ、オクラ、アズキ、シロウリ、イチゴ、キャベツ、ハクサイ	千葉県農試
40cm以下 50cm以下	シュンギク、ハクサイ、ジャガイモ、タマネギ、インゲンネギ、サツマイモ ホウレンソウ、ニンジン、スイカ	
50cm 30cm	ソルゴ(多降雨時) (少降雨時)	中国農試
20~50cm 20cm 50cm 20cm 50cm 20cm	ラジノクローバ (この範囲は影響なし) アカクローバ (高水分がよし) アルファルファ (低水分がよし) チモシー (高水分がよし) オーチャードグラス (低水分がよし) イタリアンライグラス (高水分がよし)	北海道農試
40cm以下 " " 20cm以下 "	トウモロコシ(耐湿性) ダイズ オーチャードグラス イタリアンライグラス(耐湿性) ラジノクローバ	東北農試

転換畑での奨励補助金の対象作物である麦類、大豆、飼料作物、そば、てんさいについての施肥法も、前述の各作物と同様に考えてよい。これらの作物も、一般に地力の高いところで多収の傾向がある。但し、大豆とそばについての施肥法は、ここ20年間に本格的な検討例はなく、最近各所で試験が開始されたばかりである。

既往の成績と最近の結果よりみると、大豆は0.2~0.4kg/aの施肥窒素量に対し、吸収窒素量は2~4kg/aにも及び、その大部分が土壌窒素および根粒菌による窒素固定によること、根粒形成までの初期生育の促進のための窒素肥料の基肥施用と、根粒の活性が弱まる開花始期頃の追肥は、大豆の増収をもたらすこと、大豆栽培の畑地に対しては、根粒菌の接種は効果のあること(表一3)、等が知られている。他方、接種効果のない事例もあり、接種用優良菌株の選別、育成の必要も問題とされており、施肥法の確立とともに、今後開発すべき問題点と思われる。

〈創立10周年記念特集・第2部〉…その3

牧草の硫黄、塩素含量と 硫黄欠乏について

農林水産省草地試験場
土壌肥料第2研究室主任研究官

辻 藤 吾

はじめに

作物栄養における硫黄の役割は、既に本誌(1978,6)で紹介されている。また土壌中の硫黄の形態などについても述べられているので、筆者が従事している草地関係について、牧草の硫黄と塩素含量、ならびに草地を対象とする火山灰土壌中の硫黄含量の調査結果について述べてさらに牧草の硫黄欠乏についてもふれてみたい。

その前に、水田、畑における硫酸根、塩化物肥料についての過去の試験を概観し、硫黄についての問題を整理してみよう。

1. 硫酸根肥料、塩化物肥料の肥効試験

単肥としての窒素肥料、硫安および塩安の、水稲と陸稲および馬鈴薯などの畑作物に対する肥効試験は、昭和13~14年に東京大学で行なわれている。その背景には、化学工業の躍進、軍需産業の活況によって硫酸の供給事情に変化が生じ、当時、硫安一本の窒素質肥料から、塩安の製造に期待がかけられたことがある*。この試験成績によれば、塩安は硫安と同等の効果をもつとされた。

いっぽう、加里肥料としての硫加の生産販売は明治32~33年頃であり、大正時代から昭和6,7年頃まで、加里肥料の主流を占めたとされる*。硫加、塩加の輸入量が統計上明らかになるのは昭和元年以降であって、この時点での硫加の輸入量は、塩加に対して約5倍であった。

しかし当時の水稲、麦その他の普通畑作物には堆厩肥、人糞尿、緑肥および草木灰などの自給肥料が必ず施用され、また大豆粕が多く販売されていたこともあって、加里の効果はきわめて低かった。例外的に温州みかんなどの果樹およびたばこに対しては、加里(硫加)の効果が高いことが大正の初め頃から知られていた。

これらの硫酸根、塩化物肥料の肥効試験は、主として戦前に全国規模で行なわれた。水稲、畑作物については昭和10~19年にわたって、山形、栃木、静岡、兵庫、広島、香川、熊本各農事試験場で、また戦後でも昭和30~33年北海道農事試験場で実施されている。

試験成績の概要は次のように要約されよう。まず、水稲に対する塩安、硫安の肥効は普通田ではほとんど差を

生じないが、老朽化水田では、無硫酸根肥料の塩安が優る。麦類、甘藷および陸稲は、塩化物の連用によって減収するが、石灰を加用して酸性を矯正すれば、減収しない。同様に馬鈴薯、豆類についても、硫酸塩の肥効が高い場合が多く、塩化物の連用は減収になる。

これらの原因として、塩化物肥料を連用すると、土壌への悪影響が生じ、酸度が増大することによる。土壌中の石灰が塩化石灰として流亡しやすくなるからである。しかし硫酸根には、馬鈴薯塊茎中のでんぷん含量を高める生理的作用があるので硫酸根肥料の方が優れている。

2. 牧草の塩素および硫黄含量

ところで、牧草に対する塩化物、硫酸根肥料の肥効差については、知られるところが少ない。一般的には、塊茎を生じる馬鈴薯、甘藷あるいはん菜などを除く普通畑作物に準じるものと考えられる。戦前から数多くの成果が蓄積されているにも拘らず、養分として塩素および硫黄が注目されることは、きわめて少なかったため、これに着目した結果を牧草について以下に紹介してみたい。

全国の改良草地で生産されたイネ科、マメ科牧草の塩素および硫黄含量を、春一番草に限って分析したところ塩素含量は乾物あたり最高1.76%、最低0.07%であってその平均値は0.87%であった(表1)。塩素は植物にとって必須微量元素であるにも拘らず、このように、パーセント単位で含まれ、牧草が塩素欠乏になることは、まずないものと考えてよい。

いっぽう、硫黄含量を調査した結果によると、イネ科、マメ科牧草とも、平均して乾物あたり0.2%を含有する(表1)。牧草中のリンが平均して0.3%であるから、硫黄は多量要素である。

表1 牧草中の塩素および硫黄含有率(乾物当たり)

要素	草種	平均値(%)	最高~最低(%)
塩素	オーチャードグラス	1.11	1.76~0.45
	白クローバ	0.63	1.45~0.07
硫黄	オーチャードグラス	0.20	0.33~0.09
	白クローバ	0.21	0.38~0.12

牧草の硫黄含量は生育時期によって変動し、窒素と同様に幼植物中では高く、生育後半に向って減少する。また葉色が黄緑色となり、枯死しないまでも、生育がストップするほどの完全な硫黄欠乏になる牧草(オーチャードグラス、白クローバ)の硫黄含量は0.1%以下となる。最適条件に対して収量が10~20%程度下まわる時の、硫黄含量の限界値の存在することも知られているが、この値は草種、混播の有無、土壌条件により種々多様で、文献的には寒地型牧草の場合0.2%前後とされる。

牧草類、特にイネ科牧草の増収には、窒素肥料の増施が顕著な効果を生じ、牧草が正常な生育をするには、窒

* この間の事情は黒川計著、『日本における明治以降の土壌肥料考』(中巻)に詳述されている。

素と同様に硫黄も同時に吸収されなければならない。

調査した牧草中の窒素含量と硫黄含量との間にも、正の相関関係が成立し、窒素：硫黄の比率はオーチャードグラスでは14、白クローバでは23であった。

また、これら牧草の窒素含量の増加に伴って増大する硫黄含量は、0.2%を境として、それ以下では比較的両者がよく対応するのに対して、0.2%を越えると、必ずしもよく対応しない。つまり牧草にとって硫黄含量は、0.2%で十分といえよう。なお、マメ科牧草の窒素含量はイネ科牧草に比べて高く、上述のように、窒素と硫黄の比率も高くなる。

このようにイネ科、マメ科牧草の硫黄含量は、作物栄養的にはほぼ過不足ない程度であった。

3. 牧草の硫黄欠乏土壤について

わが国では1.でも述べたように、硫酸根肥料の使用が歴史的にも古い。また畑、草地の多くは火山灰土壤であるため、火山作用によって、硫黄の天然供給量も豊富であろうと推測されていた。事実、火山作用などで硫化鉄が多量に沈積した下層土が、表土化した結果、著しい硫酸酸性害を生じる場合がある。また、老朽化水田には無硫酸根肥料が不可欠なことも明らかにされている。

このように土壤中の硫黄は、作物生産に害作用を生じる場面が多かったし、害作用のない農地でも硫酸根肥料の使用が多かったので、作物の硫黄欠乏は、自動的に防がれていたといえよう。

ところが、過去10年の統計によれば、単肥および複合肥料の原材料として生産された硫安、硫加、過リン酸から由来する硫黄の量は、年間80万トンから52万トンに減少している。尿素、リン安系を主とする高度化成肥料の生産増が、直接の原因とも考えられる。

草地のような大面積に肥料を散布するには、経済性、省力性からも使用される肥料は、高度化に向うものと考えられ、過去のような肥料形態とは、大きく様相を異にしている。

以上のとおり、肥料が高度化され、その形態が異なっていることに注目すれば、作物の硫黄欠乏に対して、もっと注意が払われるべきだと考える。では、どのような土壤に生育する牧草が、硫黄に欠乏しやすいだろうか。

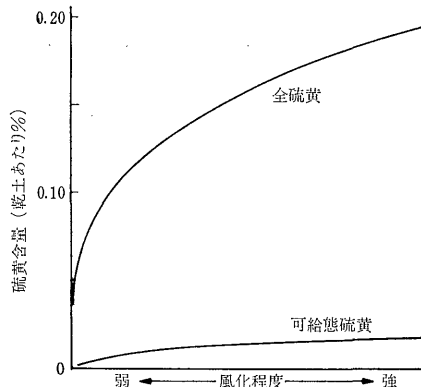
草地が広範に展開する火山灰土壤に焦点をしばると、必ずしも、この土壤が硫黄に欠乏しないとはいいい切れない。ニュージーランドでは牧草に、またインドネシアでは、水稻に硫黄欠乏が発生することが知られている。

草地を対象とした、火山灰土壤の硫黄の天然供給量を調査したところ、次のようなことが明らかとなった。

まず土壤の全硫黄含量をみると、多腐植の火山灰土壤ほど高く、降灰後の風化が進むほど富化されていた。ま

た牧草にとって有効態となる硫黄含量も同様の傾向があり、一般に腐植含量が少なく、風化程度が弱い粗粒質（砂土～砂壤土）の火山灰土壤では、牧草にとって限界に近いが、施肥されない限り、牧草は硫黄に欠乏するものさえあることも分った。これらの土壤の多くは、火山山麓に分布する新期の火山灰土壤で、従来の常識からすれば一見奇異な感じもするが、この関係は図に示した。

図1 火山灰土壤表層土の風化程度と硫黄含量の模式図



すなわち、この種の火山灰土壤は、粗粒質のため溶脱も著しく、また比較的土壤反応が高いこともあって、可給態硫黄は少なく、全硫黄中に占める可給態硫黄の割合も、低いことがわかれる。既述の外国火山灰土壤も、このような性質であった。

東北、関東地方ならびに北海道に分布する代表的な新期の粗粒質火山灰土壤を用いた牧草のポット試験によっても、完全な硫黄欠乏症状が発現することを確認した。

実際問題として、この種土壤が現実のは場で、無硫酸根肥料の施用によって牧草に硫黄欠乏を生じるかどうかである。現地試験に乏しく、まだ試験中なので明確な結論を出しかねるが、造成時の土壤 pH を 6.5 以上に上げると、もともと少ない可給態硫黄は、短期間で溶脱されてしまう。その結果、硫酸根肥料が施用されていれば、利用初年目のみ草地の株密度を高め増収にもつながる。しかし、刈取り回次が進み、牧草根が下層に伸長するにつれて、下層土の有効態硫黄を吸収するようになり、施肥された硫酸根の影響は少なくなる。

つまり軽度の硫黄欠乏は治ってしまう。しかし厚い浮石層が下層にあるような地帯では、この点不利であって無硫酸根肥料の施用が続く限り、慢性的な硫黄欠乏になるものと考えられる。

草地に硫黄が供給されるのは硫酸根肥料ばかりではない。雨水中の硫酸根もかなり寄与することが、外国では知られている。しかし日本のように窒素が多施され、収量水準の高い集約草地では、モンスーン地帯とはいえ、その寄与は土壤要因に比べれば低いものと考えられる。

草地として利用されることが多い火山山麓のように、牧草に硫黄欠乏を生じやすい地帯では、肥料の選択には十分な注意が払われるよう希望したい。

<創立10周年記念特集・第2部>…その4

野菜土壌の肥沃度と 石灰について

農林水産省野菜試験場環境部
土 壌 肥 料 研 究 室 長

湯 村 義 男

カルシウムが作物にとって必須養分であり、土壌の酸性中和にも必要なことは周知のことであるが、昔から石灰施用と地力の関係については、何回かの変遷があった。いま野菜畑の地力維持が問題になっているときに、それをふりかえってみるのも無駄ではないであろう。

1. 石灰禁止令

明治31年鹿児島県は、肥料としての石灰の田畑への施用と、そのための販売を禁止する条令が出された。その後、続々と多くの県で類似の条令が公布され、違反したものには、拘留を含む罰則も課された。それより前、江戸時代にも領主の布告や小作証書で、小作者が石灰の施用を制約されていた例が多く、明治18年の調査では、小作者が石灰施用を全面的又は一部禁じられている府県が21に達した。

西南戦争後で米価が上昇したとき、高価な魚肥にかえて割安な石灰を多投して、米の増収を図る風潮が生じたが、これに対してフェスカをはじめとしてその不可なることが説かれた。

当時のわが国の富国強兵ムードの中で、特に石灰多用による地力の荒廃を防ぐことが強調されて、西日本の府県を中心に石灰施用や、そのための販売が禁止されたものである。なお当時ヨーロッパでも、石灰の過用はいましめられていたようである。(Lime makes the fathers rich, but the sons poor, C. G. Hopkins 1910)

2. 置換酸性 (大工原酸度)

農事試験場大工原銀太郎が明治40年から始めた鉱質酸性土壌の研究は、わが国農学研究が海外で高い評価を得たものとしては、最も早期の部類に入るであろう。この研究で酸性土壌の分布が多いことが明らかになったほかに、ロイブラの石灰率説で植物に適する石灰と、苦土の割合が研究され (明治35年)、明治26年以降各地

表一 野菜および、その他作物の養分吸収量

作物	* 出典	目的部位 収量 t/10a	吸 収 量 kg/10a				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
ダイコン	A	5.5	13	5	17	6	1
	B	7.0	21.7	7.7	28.0	14.0	—
ニンジン	A	3.0	11	4	22	6	1
	B	3.0	12.3	5.1	30.9	17.7	—
クマネギ	A	4.6	9	4	12	5	2
	B	5.0	10.0	4.0	12.5	5.5	—
キャベツ	A	4.8	20	6	23	19	3
	B	6.0	27.0	7.8	31.2	22.8	—
ハクサイ	A	5.6	24	8	25	13	3
	B	6.0	20.4	7.2	21.6	13.2	—
キュウリ	A	8.3	20	7	34	23	6
	B	6.0	15.6	5.4	24.0	19.8	—
トマト	A	9.3	26	7	47	21	5
	B	6.0	18.0	5.4	30.0	19.2	—
ナス	A	5.0	17	4	26	6	2
	B	6.0	22.8	5.4	35.4	10.8	—
イチゴ	A	3.2	10	5	13	2	2
	B	1.0	4.7	1.8	6.1	5.1	—
水 稲	A	0.5	10	4	10	2	1
	B	0.5	12.5	4.4	10.8	2.5	—
小 麦	A	0.3	9	4	6	2	1
	B	0.3	8.8	3.6	7.1	1.8	—
大 豆	B	0.3	22.0	4.5	5.5	6.2	—
イネ科牧草	C	2.0	7.6	1.9	9.5	1.1	0.8
		5.0	23.4	5.4	27.0	3.6	2.7
		8.0	46.1	10.1	50.4	8.6	7.2
マメ科牧草	C	2.0	9.1	1.9	9.9	3.0	0.8
		5.0	27.0	5.4	25.2	9.0	2.7

* A: 速水 (1970), B: 熊田・大平 (1974), C: 原田 (1970)

に設置された国公立の試験場で、水田に対する石灰連用試験が始められるなどして、40年代には次々と禁止令が解禁された。

置換酸性の原因については、公開の論争が行われたが、鉍質酸性土壌の酸性中和のための石灰の必要量（置換全酸度）は、 $Y_1 \times 3$ で量的に示されるようになり、多雨条件下のわが国畑土壌の肥沃度の向上に、大きな役割をはたした。

3. 緩衝曲線

第二次大戦中から戦後にかけて未曾有の食料欠乏を招き、多くの開拓地がひらかれた。開拓地の大部分は塩基を欠く強酸性土壌で、何よりもまず、その酸性を直さなければ生産力を発揮できず、炭カルを含む石灰質資材の国庫補助が行われた。開拓地は火山灰地に多く、腐植質酸性土壌の場合は $Y_1 \times 3$ では全酸度にならないので、緩衝曲線法により中和量が算定された。

これによって、当時としてはかなり多量の石灰質資材が施用され、従来農耕不適とされていたところで、既墾地に劣らぬ生産をあげるところが続出し、畑土壌の pH とその適度の改良の必要性を普及するのに役立った。

4. 野菜土壌の酸性化

野菜園芸はもともと都市の近郊で多く発達した。昔は下肥も重要な肥料だったが、これは土壌を酸性化することが著しく、天地返しによる改良も行われた。

戦後肥料工業の復興と共に、生理的酸性肥料による酸性化の危険も指摘された。野菜産地の生産力低下がこのような土壌の酸性化を主因としていた時期があった。酸性化および生育低下の原因は、石灰の溶脱だけでなく、野菜の石灰の吸収量および要求量が、他の作物に比べて一般にかなり多いことにもよる。表1に、吸収量の若干の例を示した。普通作物より明らかに多く、飼料作物に比べても、大部分が多い。

また石灰は作物体内で、有機酸やペクチンと結合して不溶化し、移動することがないので、生育後半まで必要量を供給できない場合には、新葉や果実中にカルシウムが不足しがちなことも一因であろう。

土壌の酸性化に伴って、石灰のほかに苦土、ほう素も溶脱し、磷酸やモリブデンは不溶化するが、これらの試験も多数行われ、それぞれ対策が示された。

しかし一時的に欠乏した要素を補給するのでは、完全な対策にならないのはもちろんで、特に野菜の場合には、石灰質資材の補給と酸性化の防止が基本である。土壌中の主要な置換性塩基は石灰、苦土、カリであるが、これらが適当な割合にあることが必要なことも明らかにされ、苦土カルがよく用いられるようになった。

5. 野菜土壌の石灰過剰

近年野菜畑の土壌を調べると、置換性塩基が飽和量以上に含まれ、pH が7を超えていることがよくある。特に施設土壌で著しい。窒素成分が富化し、溶解度の大きい硝酸塩が増えていること、マルチ、ハウス等被覆栽培が増えて、表層に集積する傾向になったこと等が、その原因である。

塩基過剰になっているわけだが、昔の石灰適用と違うのは、石灰以外の養分含量も通常多いことである。易溶性で、強電解質の硝酸塩の増加を主因とする土壌溶液の浸透圧上昇による塩類障害や、他の養分（無機態窒素、カリ、苦土、微量元素）との不均衡が問題である。

pH が高い場合には、電気伝導度、置換性塩基のバランスにまず注意し、副成分の少ない高度化成、緩効性化成、硝抑入り化成を用いる方がよいと思われるが、このような高 pH で富養分の状態が、野菜の生育や品質にどのような影響を与えているかは、今後検討すべき点が多いようである。

あとがき

ずい分と準備をしたつもりですが、いざ出すとなると、なかなか予定通りには進まず、発行が遅れてしまいました。ともあれ、これで創立10周年記念特集号からも手が離れた訳で、ささやかな雑誌ですが、編集子の気持は、やはり何か荷をおろしたようです。形がついたということでしょうか。

特集号と云いまして、ご覧のような頁数ですから、あれもこれもと欲ばる訳には行きませんが、それでも皆様に読んで頂きたい内容のものは、ひと通り盛り込むことが出来ました。ひとえに、皆様方のお蔭と感激に堪えません。

この秋以後、わが国農業のあり様は相当のテンポで変貌をとげる苦痛を味わわなければならないでしょう。これからは、今までとちがって、ヨリ自主的な

経営路線を確立することが、強く要請されて行くのではないのでしょうか？

話は前後致しましたが、この特集号に寄せられた論考の中で、全農の技術顧問であり本誌の編集委員の1人でもある黒川先生が、最近の情報化社会における報道機関の責務の重大性を指摘され、この方面に対する本誌のヨリ積極的な展開を期待する旨述べておいでになります。編集に携わる者として、これ以上に有難い言葉はございません。

今後は、黒川先生のお言葉の通りに、本誌を通じてわが国農業の新しい展開に寄与すべく、編集子の情熱を傾注したいと考えております。

末尾ながら、皆様のご活躍とご健康を祈念致します。

(K生)

〈創立10周年記念特集・第2部〉…その5

早生温州ハウス栽培の 技術的な問題点について

愛媛県果樹試験場南予分場
主任 研究員

西 山 富 久

はじめに

我国でのハウスミカンの営利栽培は、昭和45年に高松市の湯谷氏が始められ、愛媛県では昭和46年より果試南予分場、岩城分場で実用化試験を開始し、農家では吉田町の宮川氏が営利栽培に取り組んでいる。このハウスミカンは当初の予想以上に面積、生産量とも増加し、夏果実の1つとしての地位を占めるようになってきている。

栽培方法も当初は手さぐりの状態であったが、農家、研究機関の努力によって、現在ではある程度、体系化されてきている。しかし露地ミカンでは考えられなかった事とか、環境条件の及ぼす影響がシビアに現われる為、新たな問題となっている点が多く存在する。また技術的に不明な点も多く存在するが、ここでは栽培方法と技術的問題点について述べてみたい。

(1) 被覆加温時期と出荷時期

まずハウス栽培では、12月上、中旬加温で6月～7月に出荷する早期出荷型と、1月上中旬加温で7～8月出荷の中期出荷型、2月上中旬加温で9～10月上旬に出荷する後期出荷型の3つの栽培型が存在する。これら3つの型では樹体の生育ステージが異なるだけで、栽培管理の面では少しの相違はあるものの、殆んど同じである。

表1 被覆加温時期と発芽、開花期、着花量

(1976年 南予分場)

加温日	発芽期	開花盛期	着花量	
			調査春枝の長さ	全節数に対する全花数%
11月15日	3.15	4.10	0～5cm	110.3
			6～10cm	116.5
12月5日	12.28	1.17	0～5cm	25.0
			6～10cm	39.8
12月25日	1.10	2.3	0～5cm	71.9
			6～10cm	90.9
1月15日	1.28	2.25	0～5cm	130.0
			6～10cm	141.7

さて、これら3つの栽培型で最も問題となるのは、早期出荷型である。表1は11月15日から1月15日まで20日おきに被覆加温を行なった場合の発芽、開花期、着花量を示したものである。11月15日加温、12月5日加温では発芽、開花が後期に加温したものより遅れるという休眠様の現象がみられ、着花量も少なくなる危険性がある。

この原因については十分究明されておらず、実用的な発芽促進方法も確立されていない。また年度によっては早期加温でも順調に発芽する事があるが、加温しても発芽すると判定する方法が判っていない為、西南暖地では12月中旬以降に被覆加温するのが安全と思われる。

(2) 温度管理

次にハウス栽培の温度管理であるが、加温方法は主としてサーモスタットと連動した重油燃焼式のボイラーによる熱風送風式が採用されている。冬期といえども、晴天時の日中には、ビニールハウス内は40度以上となるので換気の必要があるが、換気方法は、これもサーモスタットと連動させた風量型の換気扇で主として行なわれている。また高知県の産地のように、天窓の開閉と側面ビニールの上げ下げによって行なわれている所もある。

加温最低温度は15～18度で生育時期によって多少、上下させているが、初期の被覆時から出蕾期までは発芽を促進させるため、多少高めの18～20度に行っている。出蕾期から落花終了時までは、あまり高温にすると花卉の小さい子房の小型のものとなり、着花率も悪くなる。また25度程度まで上げると、三宝柑状果および腰高果（以後は奇形果と呼ぶ）が発生し、商品価値を落す事になるので、15～18度程度で、少し低く保っている。落花期以降は、成熟を進めるため、少し高めの18～22度くらいまで上げて加温している。

最高温度については、初期の出蕾期までは30度以下とし、出蕾期から落花期の間は30度以上の高温となると、奇形果が発生し着果率が低くなるので、30度以上には絶対ならないよう注意する。落花期以降は、32度程度まで上昇させても、果形等に与える悪影響は少なく、逆に少し高目の方が成熟が進む。

表2 開花期前後の温度条件と果形 (1977年 南予分場)

試験区	採取時の奇形果程度別発生率(%)					果形指数
	個数	無	軽	中	基	
30°～15°CA	244	79.4	20.2	0.4		124
30°～0°C	223	4.9	25.9	28.8	40.4	113
30°～15°CB	204	75.6	20.8	3.1	0.5	124
35°～20°C	130	17.3	29.4	25.6	27.7	116

開花期前後の温度環境と、果形の関係について調査したのが表2であるが、35～20度、30～0度とも奇形果の発生が甚しい。35～20度区は高温条件であり、30～0度区に於ては、温度格差が大である事と、最低気温も低いという条件であるが、30～6度区で奇形果の発生が多い原因については、より詳しい試験を必要とする。

加温は夜温が15度近くなる5月下旬には中止して、以後は無加温状態としている。また6～7月になるとハウス内最高温度が非常に高くなる。換気扇を運転しても35度以上になる時は、天窓開放や側面除去の方法で換気を行なっている。

(3) 品 質

ハウス栽培の創始期には、夏のミカンは珍しくて、多少緑色でも販売されていたが、最近では品質的にも、高糖適酸で果皮色の良い物が求められてきている。

糖度については、露地ミカンでの増糖策である土壌乾燥処理が行なわれている。即ち初期のハウス栽培では、5月下旬の加温中止時にビニールを除去していたが、現在では天井部のビニールを収穫時まで被覆し、採取前20～30日から無灌水や節水により糖度を上昇させている。

酸含量については、制御する方法は現在のところは、加温時期を早くするか遅くするかしかない。また収穫前の灌水も効果があるが、増糖とは逆の結果をもたらす。

次に着色問題であるが、昼夜温の或る程度低い6月～7月上旬にかけて成熟期に達するものは、良好な着色を呈するが、それ以降の高温期に成熟する果実は、緑色の抜けが遅く、緑色が抜けてもオレンジ色にはなり難い。この時期に成熟する果実は、著しい果肉先熟型であり、外観が良好となった頃には、味ぼけ現象を呈している。安価な冷房方法が考案されれば、高温期に果皮色を良くする事もできるようになるかもしれないが、現状では外観、内容とも一致した果実を高温期に生産するのは至難の技と思われる。

以上のように、ある程度環境を制御できるハウス栽培では、目標とする品質の果実を生産する事が或る程度、可能であるが、完全ではない。

(4) 土壌管理、水分管理

ハウス栽培の土壌管理は、露地栽培をスライドさせた型を一応の目安としているが、施肥量、施肥時期についても、まだ十分調査されておらず、今後の研究が待たれる。水分管理については、圃地の条件により多少異なるが、被覆時から成熟前までは、7～10日間断の30mmの灌水が行なわれ、採取時に近づくと、節水および乾燥処理を行なって品質向上をねらっている。

次に最近の調査によると、土壌中の塩類濃度が非常に高くなっているが、この原因として、無降雨の期間の長

い事、成熟期間際の乾燥処理等の影響が考えられ、今後注意していきたい点である。

(5) 剪定および結果習性

ハウス栽培では、6月～10月上旬の間に採取が行われるが、採取時期によって剪定方法、結果習性に違いがある。すなわち6月～8月中旬までに採取した園では、それ以後に発生した夏秋梢が充実して、母枝として利用できるため、夏季剪定を行なうが、8月中旬以降に採取の園では夏秋梢は発生しても充実不良のため、良好な母枝とはなり難いので、被覆時の剪定となる。(剪定時期をかえて新梢の発生、着花についてみたのが表3である)

表3 剪定時期別の新梢量および着花量(1978年 南予分場)

試験区	新 梢			着 花 量	
	調査母枝	発生母数	1本当り平均長	調査母枝	花数/節数(%)
7月中旬区	春枝	119	7.0cm	春枝6～10cm	9.0
	夏秋梢	1179	8.8	夏秋梢	41.6
8月上旬区	春枝	124	6.9	春枝6～10	33.8
	夏秋梢	770	9.5	夏秋梢	75.0
8月下旬区	春枝	483	8.4	春枝6～10	12.7
	夏秋梢	570	9.6	夏秋梢	26.8
9月中旬区	春枝	310	7.9	春枝6～10	21.4
	夏秋梢	277	11.3	夏秋梢	33.0
1月中旬区	春枝	156	6.3	春枝6～10	44.3
	夏秋梢	365	8.9	夏秋梢	54.9

(6) 防除と葉害発生

高温高湿のハウス内で従来の手散布を行なう事は、健康上非常に問題となる。この解決の為に無人の防除機、防除方法が考案されているが、未だ一般化していない。健康面からも早急に解決したい問題である。

次にハウス内での、殺カイガラムシ剤、殺ダニ剤等による葉害の発生がある。葉害防止のために午前中の比較的湿度の低い時に散布し、その後、換気扇で風を送り薬液付着の時間を短くする方法で対応しているが、完全ではない。葉害発生のないハウス用の農薬の開発を望む。

(7) 省エネルギー栽培について

省エネルギー対策としては、施設面、栽培方法面からの対策が考えられる。施設面では、鉄骨、パイプに比して安価な木造ハウスの導入がある。換気方法としては、換気扇による強制換気から、天窓開閉、側面ビニールの上下による自然換気が考えられる。暖房についても重油による暖房にかわって、日中の熱を地下に蓄熱する方式のハウスの設置など考えられ、栽培面では、南面傾斜地の日中の気温上昇を利用した無加温栽培が考えられる。

ただ無加温栽培では、奇形果の発生の点で問題が残るが、摘果、結果方法で奇形果の割合を減少させる事が可能である。また現在使用されている系統より早熟な、極早生温州の導入など考えてみたい事である。

以上、研究途上の事が多くまとまりに欠ける内容であるが、今後とも技術面での解決に努力したい。