

農業と科学 1976 6

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

大規模生産機構の育成と 作付けの計画化推進が必要 ～白書にみる麦・大豆・野菜・果実生産の動向～

農林省は去る4月13日の閣議に、50年度の「農業の動向に関する報告」(農業白書)を報告承認を求めました。その概要は本誌5月号の通りですが、こゝには麦作と野菜・果実生産の動向についてその概要を示しました。

麦・大豆

(最近の麦生産の動向)

近年、麦の生産は減少傾向を続けてきた。特に45年以降48年までの間に、その作付面積(4麦合計)は約3分の1に減少した。しかし、世界的な穀物需給のひっ迫とも関連して、麦の生産増強を図るため、麦生産振興奨励対策が実施された49年以降、減少傾向に歯止めがかかり、4麦の作付面積は49年産麦で対前年比3.5%、50年産麦で4.7%増加した。麦別にみると小麦と2条大麦は、49、50年ともその作付面積は増加したが、6条大麦と裸麦は依然として減少傾向にある。しかし、水田裏の6条大麦、裸麦は50年には増加した。

このような麦の生産回復は、49年から実施された麦生産振興奨励補助金の交付等により、麦の収益性が著しく高まったことによるところが大きい。生産振興奨励補助金を考慮すると、麦の米に対する相対価格や相対収益性は、かなり向上してきている。小麦の米に対する相対価格は、麦の生産量の最も多かった25年当時において6割の水準にあったものが、その後年々低下し、40年代には約4割の水準となっていた。しかし49年以降では、生産振興補助金を加えると約5割の水準に達し、30年代半ばの水準にまで回復している。

また、麦の1日当たり家族労働報酬や10a当たり所得

も増加しているが、北海道と都府県とではかなりの差がある。北海道では麦作の規模も大きく、高性能な機械の利用によって労働生産性が著しく高く、これに輪作体系上の必要性も加わって49年以降1万6千haも増加し、50年には4麦合計で2万6千haと、30年代半ばの水準(37年4麦合計2万6千ha)にまで回復した。しかし、都府県においては、九州等西日本の水田裏作で増加しているものの、まだ回復は遅い。

表-1 麦作付面積の推移(4麦合計)

(単位:千ha)

	35年産	40	47	48	49	50
全 国	1,440.0	898.1	234.8	154.8	160.2	167.7
北 海 道	30.7	17.1	9.0	10.1	17.9	25.9
関 東・東 山	457.0	317.1	87.3	63.8	55.2	52.8
中 国	134.6	68.5	7.6	4.1	3.9	4.0
四 国	108.9	69.0	16.4	10.2	10.0	11.1
九 州	332.1	232.4	87.2	50.3	59.8	62.8

資料:農林省「作付面積調査」、48年産までの全国は沖縄県を含まない。

<目 次>

- § 大規模生産機構の育成と
作付けの計画化推進が必要……………(1)
～白書にみる麦・大豆・野菜・果実生産の動向～
- § 夏秋野菜の
新字型「冷涼地ハウス栽培」……………(5)
岐阜県高冷地農業試験場 二ツ寺 勉
園 芸 科 長
- § 土 壌 と
高度化成肥料……………(7)
農林省農業技術研究所 山添文雄
肥料鑑定法研究室長

表一 小麦の米に対する相対価格、相対収益性

(単位：%)

	25~27年 平均	34~36	39~41	46~48	49	50
60kg当たり政府買入価格	61.7	54.1	43.6	43.9	41.8 (56.4)	40.5 (53.3)
10アール当たり所得	30.4	23.5	16.0	16.2	17.7 (31.1)	—
1日当たり家族労働報酬	38.8	32.1	24.5	28.5	43.4 (95.3)	—

資料：農林省「米生産費調査」、「麦生産費調査」、49、50年の()内は麦生産振興奨励補助金を加えた試算値である。

これは、水田では水稲の作期が早まる傾向にあり、九州等一部地域を除いては、麦の収穫期と水稲の田植期との競合が強いこと、畑では、野菜等との作期の競合が強いことによるが、麦の10a当たり所得がなお低いこと、麦作規模が零細であるため、農家経済に占める農作収入のウェイトが小さいことも影響している。

麦作農家は、小規模層を中心に年々著しく減少してきたが、都府県では、30a未満の小規模麦作農家がなお6割以上を占めており、麦作の規模は依然として零細である。

表一 麦作規模別農家数の動向

		5アール 未 満	5~30 アール	30~50	50アール ~1ha	1ha以上	計
		農家 (50年) (千戸)	全 国	19.5	220.0	74.0	
	北 海 道	0.0	0.3	0.6	1.6	7.3	9.8
	九 州	6.6	75.6	26.9	21.4	10.2	140.7
48増 減 50へ 年△ の 間率%	全 国	△ 14.9	△ 14.9	△ 6.1	△ 0.6	50.5	△ 9.2
	北 海 道	△ 36.4	△ 8.2	△ 4.6	3.3	129.1	72.3
	九 州	△ 12.5	△ 2.8	20.7	26.9	55.4	7.4

資料：農林省「生産者の表現在高等調査」、全国は沖縄県を含まない。しかし48年以降は、比較的規模の大きい階層は増加の傾向にある。こうした中で、関東、九州等一部地域においては、期間借地、農作業受託などを通じて、米麦一貫機械化作業により麦作規模の拡大を図り、高収益をあげている個別経営や集団の事例もかなりある。

たとえば、S県A農家のように、48年から期間借地によって麦作経営の規模拡大を図り、米麦一貫機械化作業により、10a当たり麦作労働時間が8時間という省力的麦作を行い、49年には6.3haの麦作で200万円を超える所得をあげている。

また、T県B麦作集団のように、専業農家5戸、兼業農家8戸の13戸が47年から共同で麦作を行い、49年には、期間借地を含めて19.7haの麦作で1戸当たり平均約46万円の所得をあげているような例もある。

麦作の収益性は、麦価の引き上げや生産振興奨励補助金の交付等でかなり向上しており、米麦を通ずる機械の効率の利用を行いつつ、規模の大きい麦作を営む場合には、麦作によってかなりの所得をあげることも可能とな

っている。したがって、期間借地等を通じての麦作規模の拡大と、集団的生産組織の育成が一層重要になっている。また、麦の収穫期と水稲の田植期との競合が、水田裏作麦の増産によって大きな問題であり、この点からみれば、収穫期が

小麦よりも早い飼料用麦としての大麦、裸麦の増産も重要となっている。

(大豆生産の動向)

大豆の作付面積は、29年の43万haを最高に年々減少し、48年には8万8千haとなった。49年には大豆生産振興対策もあって9万3千haと、前年に比べ5%増加したが、50年には稲作転換大豆の作付面積の減少と、北海道における播種期の天候不順等による畑作大豆の作付け減少で、8万7千haと前年より6%減少した。

大豆作農家は作付規模の小さい農家が圧倒的に多く、都府県においては10a未満層が9割以上を占め、北海道においても30a未満層が7割を占めている。しかし北海道では、近年1ha以上層が大幅に増加し、50年には約2割を占めている。

また、大豆の10a当たり収量は気象条件によって左右され、年々の変動が大きく、北海道と都府県とはその水準の差がかなりある。北海道の10a当たり収量水準

表一 大豆の作付面積の増減

	50年作付 面積(千ha)	増減(△)面積(千ha)		
		45~48年	49年	50年
全 国	86.9	△ 7.1	4.4	△ 5.9
北 海 道	17.1	7.5	3.9	△ 4.3
帯 広	14.0	5.1	2.7	△ 1.3
都 府 県	69.8	△ 14.6	0.5	△ 1.6
東 北	28.6	△ 3.1	0.8	△ 1.3

資料：農林省「作付面積調査」

1) 帯広は統計情報事務所管内である。

2) 全国は、48年以前は沖縄県を含まない。

は、アメリカの水準にはほぼ達しているが、都府県での収量水準は低い。これは、作付面積が零細で、かつ優良地に栽培されていないうえ、栽培管理が粗放的であること等によるものである。このため大豆作の収益性は49年産

では10a当たり所得で約1万4千円(生産振興奨励補助金を加えると約1万9千円)1日当たり家族労働報酬で約2,900円(生産振興奨励補助金を加えると約4,400円)で、生産振興奨励補助金が交付されることによってかなり向上しているが、麦作の収益性に比較してもなおかなり低い。

表-5 大豆の1ha当たり収量の国際比較 (100kg)

	1970年	1972年	1973年
アメリカ	17.9	18.7	18.7
ブラジル	11.4	16.1	15.3
中国	8.1	7.9	8.2
日本	13.2	14.3	13.4
北海道	16.2	17.6	18.2
東北	13.2	14.1	11.5

資料：農林省「豆収量調査」
FAO "PRODUCTION YEARBOOK" 1972, 1973

以上のように我が国の大豆の生産は、規模が零細であるうえに気象条件に左右されて不安定であり、その収益性も低い。しかし北海道の畑作地帯を中心にして一部地域に、作付規模の大きい農家も現われており、今後、これらの農家の育成を図りつつ、優良品種の育成普及および省力、多収技術の開発普及等を進めることが必要である。

野菜・果実

(野菜の生産)

野菜の生産は、施設園芸の発展、指定産地制度などに対応した、大産地の形成等を伴いながら発展している。

この中で、施設野菜の生産が著しく増大する一方、露地野菜では、都市化の進展等に伴い近郊産地のかい廃が進み、農家の自給的生産の減少もあって、収穫面積は近年微減傾向にある。

しかし、露地野菜でも、規模の大きい野菜作農家数が増加するなど、産地の大型化と主産地の形成が進んでおり、気象条件等の影響による変動はあるものの、技術の向上もあり、野菜生産量は必ずしも減少していない。

「農林業センサス」によると、露地野菜の収穫農家数は50年に407万戸である。収穫面積規模別にみると、近年、50a未満の小規

模な野菜作農家が減少し、50a以上の野菜作農家が増加する傾向にある。販売農家は90万戸(収穫農家の22%)であるが、このうち収穫面積50a以上の販売農家は、50年2月には農家数では16%、また収穫面積は5割強のシェアを占めると推定され、大規模な野菜生産農家が次第に育ってきている。

露地野菜農家の減少は、特に都市近郊地域において著しい。たとえば南関東4県では、45~50年間には50a未満層の減少率が、全国平均の減少率を上回っただけではなく、50a以上の農家数も減少している。こうした都市近郊における露地野菜農家の減少に対応して、中・遠隔地域では主産地の形成が進んできた。

北関東、東山地域では、50a以上の農家数が全国水準を大きく上回って24%も増加している。なかでも1ha以上の大規模野菜作農家数は、45~50年間に57%も増加している。このように露地野菜は、都市近郊の小規模野菜作農家が減少する中で、中・遠隔地域の大規模野菜農家が増加し、これを中心に主産地の形成が進んできた。このため、従来都市近郊の小規模農家が担っていた都市への野菜供給という役割は、中・遠隔地域の主産地に移行したが、この過程の中で、品目によっては若干の問題も発生している。

その第1は、最近ほうれんそう、こまつななど軟弱野菜の価格上昇が著しいことである。軟弱野菜は、特に鮮度が落ち易く輸送上の不利性もあり、比較的近年まで、都市近郊産地がその供給の主力を担ってきたが、最近、都市化の進展等もあり、その外縁部に産地が移りつつあるとはいえ、その主産地の形成はなお立ち遅れている。

第2は、主産地の形成と産地の大型化が進行する中で、作付け、品種の統一が進み、作型が画一化したことなどもあって、作型が切り替る時期(端境期)における

表-6 露地野菜収穫農家の動向

(単位：%)

	収 穫 農 家			販 売 農 家		(参考試算) 販売農家の収 穫面積構成比 (50年)	
	45年 構成比	50年 構成比	45~50年間 の農家数の 増減(Δ)率	50年 構成比	収穫農家 に占める 割合		
総 数	(千戸) 4,480.4 100.0	(千戸) 4,070.3 100.0	Δ 9.2	(千戸) 896.9 100.0	22.0	100.0	
収 穫 面 積 規 模 別	5a未満	61.8	64.8	Δ 4.8	18.0	6.1	1.5
	5~10a	17.9	15.5	Δ 21.4	18.2	25.9	4.6
	10~20	10.4	9.4	Δ 17.5	23.4	54.6	11.8
	20~30	3.7	3.4	Δ 14.4	12.3	78.9	10.4
	30~50	3.1	3.1	Δ 10.1	12.1	87.5	16.4
	50a以上 うち 1ha以上	3.1 0.8	3.7 1.3	9.2 36.2	15.9 5.5	93.7 95.1	55.3 29.1

資料：農林省「農林業センサス」、販売農家の収穫面積構成比は、各階層の中央値をとって試算したものである。

価格の、年による変動が拡大していることである。

東京都中央卸売市場における卸売価格の変動を月別にみると、産地および作型が移行する月における価格の変動は、最近拡大している。

今後も、都市化の進展に伴って都市近郊産地の野菜生産が減少することが予想され、中・遠隔地における主産地の形成が期待される。特に、産地形成が他品目に比べて遅れている軟弱野菜等は、産地の育成を図ることが必要で、主産地形成が比較的進んでいる品目にあっても、作付けの計画化を一層推進することが重要となっている。

(果実の生産)

果実の生産は30年代以降著しい伸長をみせていたが、近年その栽培面積は伸びが鈍化し、49年以降減少に転じている。これは、りんご、夏みかんが近年減少傾向にあったのに加えて、最近、果樹栽培面積全体の4割を占めるみかんの生産が過剰気味となり、その栽培面積が49年から減少に転じたためである。また、生食・加工需要が増大しているぶどうおよびネーブル、雑かん等の栽培面積は49年においても増加している。

果樹の栽培農家数は、45年ごろまではかなり増加したが、45年から50年の間には減少に転じている。

規模別にみると、減少したのは50a未満の小規模栽培農家で、50a以上の規模では増加している。特に、1ha以上の規模の大きな栽培農家は22%も増加しており、果樹農家の栽培規模は拡大する傾向にある。

表一七 果樹栽培農家数の動向(増減(Δ)率)

(単位:%)

		全農家	10a未満	10~30a	30~50a	50a以上	うち1ha以上
果樹栽培農家	35~45年	34.0	Δ 6.3	28.3	61.1	157.9	...
	45~50	Δ 2.5	Δ 4.1	Δ 7.8	Δ 3.7	9.8	22.1
うち							
りんご	45~50	Δ 18.0	Δ 30.2	Δ 22.0	Δ 19.5	Δ 4.2	14.8
みかん	"	Δ 5.0	Δ 9.0	Δ 10.5	Δ 5.9	6.4	17.3
ぶどう	"	3.4	Δ 22.6	Δ 0.2	35.4	65.1	113.5
なし	"	Δ 7.1	Δ 22.8	Δ 15.2	6.7	55.8	170.9

資料：農林省「農林業センサス」

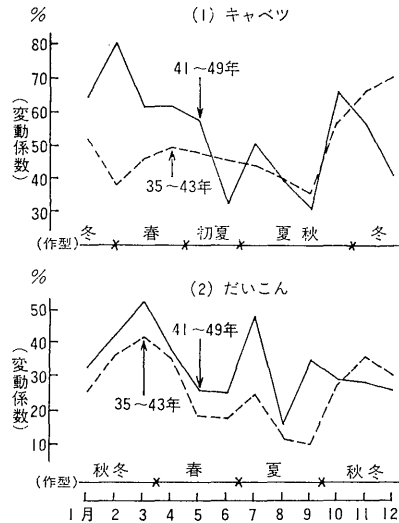
果樹の種類別にみると、栽培農家の減少が特に著しいのはりんごで、最近5か年間に18%も減少し、50a以上の農家でも4%減少しており、増加しているのは1ha以上の大規模栽培農家のみである。

また、みかんも栽培農家数が同期間に5%減少した。みかんの場合も、50a未満の小規模栽培農家数が減少したが、1ha以上農家は17%も増加している。これに対して、ぶどうでは、依然栽培農家数の増加が続いている。

このように、多くの果樹では栽培農家数が減少し、栽培規模の拡大が進んでいるが、これとともに品種の更新

図一 野菜価格の変動

(東京都中央卸売市場卸売価格)



資料：東京都「中央卸売市場年報」

変動係数は、各月ごとの年次別価格を用いて価格のすう勢の上昇を表す回帰式を求め、この回帰式の標準誤差を期間平均価格で除して求めた。

が進んでいる。

りんごの主産県における品種構成をみると、結果樹面積で41年には国光、紅玉がその76%を占めていたが、49年には32%にまで低下し、これに代ってデリシャス系、ふじ、むつ等が57%を占めるに至っている。また、みか

んにおいても早生温州の植栽が盛んであり、結果樹面積に占めるシェアは、41年には22%であったものが、49年には30%にまで高まっている。

果実の生産は、これまで需要の増大に対応して、著しい増大を続けてきた。この間、りんごでは比較的早

く需要の停滞がみられ、品種更新等の対応がとられるとともに、生産も減少に転じたが、みかんにおいては最近まで栽培面積の増加が続いた。しかし、最近、みかんにおいても需要を上回る生産量に達し、新增植など外延的拡張が困難な段階に至っており、消費者の需要動向に対する細かい対応が重要となっている。

夏秋野菜の 新作型「冷涼地ハウス栽培」

岐阜県高冷地農業試験場
園芸科 長

ニッ寺 勉

岐阜県飛騨地方の標高500~800m地帯は、8月上旬の平均気温が23~25°Cで、夏は比較的涼しい。4~5月は7日に1°Cの割で気温が上昇し、4月下旬に桜が咲く。また9~10月は5日に1°Cの割で降下し、10月下旬に初霜がある。年間降水量は1,700~2,800mmで、とくに6~10月に多く、集中豪雨に遭遇する確率が高い。反面3年に1回は、7~8月に高温乾燥が長く続く年もある。しかし山間冷涼地で暴風は少なく、水利は極めて良い。

この地域で、最近夏秋トマトおよび夏どりホウレンソウの新作型「冷涼地ハウス栽培」が急速に普及した。昭和50年の県内栽培面積は前者が53ha、後者が120ha余で、この新技術の普及により「飛騨」「吉城」などが国の指定産地となり、また県外の各地に普及しつつある。

当地方の生産物は中京・関西市場に出荷されているが、品質が優れる点で市場でも好評である。この作型は冷涼地で、夏を通してパイプハウスおよび灌水施設を利用する新しい栽培法であり、地域の気象条件に対応した安定生産方式である。ここに研究の結果を紹介する。

1. 夏秋トマトの冷涼地ハウス栽培

(1) 作期と生産性

播種期は3月下旬~4月下旬、定植は5月下旬~6月中旬となり、収穫始めは7月上旬~下旬、同終了は10月上旬~下旬となる。この作型では2.1mの直立支柱に誘引できることから、9段花房までの収穫を標準とする。

ハウス面積10a当り出荷量は2500~3000箱(4kg入り)、L~L L級中心の出荷で、その秀品率は85~90%となり、露地栽培に比較して40~70%増収し、秀品率も35~40%向上する。

(2) 主要技術

育苗はパイプハウス内で行ない、播種床は電熱温床とする。その後、直径15cmのポットで育苗し、12°C以下にならないよう小トン

ネルをして保温管理する。

本圃は圃場準備から収穫終了まで、パイプハウスにビニルを屋根型被覆し、雨除けをする。更に6月上旬までと9月上旬以後は、側面にもビニルを張り、10°C以下にならないよう保温する。とくに冷涼な気候を活かし、晴天の日中はビニルをずり上げて自然換気することが重要である。灌水施設を用いて、毎日の必要量だけを毎朝灌水するが、夜間や曇天・雨天では、畦の表面が白っぽく乾いた状態とする。この量が多いと根腐れを起し、軟腐病が多発する。この作型は単なる雨除け栽培ではなく、灌水により生育調節(養水分吸収の調節)を行うところに特徴がある。

この生育調節を容易にするため、ハウス周囲の排水路を整備し、土壌を膨軟にするための堆肥を増施する。10a当り施肥量は窒素基肥量25kg、窒素追肥量10kgを標準とするが、基肥量5kg増減の影響は少ない。基肥の半分は固形肥料または緩効性肥料とし、追肥は液肥500倍液の吸水時施用を行なう。

新作型では品種の選定が重要で、大部分の品種は徒長し、生理落花し易い。また大果性の品種は花痕部が大きくて秀品率が低下する。当場では耐病性・果揃性・耐密植性・長期多収性の優れる品種として長岡交配強力米寿を選定したが、この作型に適応する品種数は少ない。

(3) 効 果

第1表 夏秋トマト冷涼地ハウス栽培の概要

月 旬	5月			6月			7月			8月			9月			10月		
	上旬	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
生育期	は種 仮植			定植						収穫								
気象災害要因	I低温期(育苗期)						II梅雨期			III高温乾燥期			IV霖雨期			V秋冷期		
							集中豪雨期						台風期					
対策	屋根ビニル被覆																	
	側面ビニル被覆																	
	晴天時屋根ずり上げ換気																	
	高温時側面ずり上げ換気																	
	高温時側面ずり上げ換気																	
灌水	灌水による生育調節																	
	は種床電熱温床																	
	アブラムシ類防除																	
効果	乱形果・異常莖回避						ウイルス病・青枯病軽減、異常莖回避			日燒果・尻腐果回避、生理落花軽減			裂果回避			裂果回避、熟期促進、収穫期延長		
	湿害の回避、病害の軽減、品質向上、増収と生産安定、薬剤散布効果の増大、降雨時作業能率向上、袋掛け作業・マルチ等の省略、土壌構造維持、栽培技術の平準化																	

従来の冷涼地露地栽培では、気象条件に起因する生理障害・病害が入れ変って発生し、生産が極めて不安定であったが、新タイプの管理によって、青枯病・ウイルス・裂果のほか、数多くの障害が大幅に軽減される。

箱(4kg入り)、7~9月播きでは250箱で、年間1000箱余となる。

(2) 主要技術

パイプハウスはビニルの屋根型被覆を行ない、内部に

第2表 夏秋トマトの被覆による増収と障害回避

試験区	出荷収量 4kg箱/10a				平均果重 g	株当たり収穫果数 個					
	8月	9月	10月	計		秀品	優品	裂果	日焼	奇形	小果
被覆栽培	1526 (146)	867 (243)	426 (174)	2819 (171)	227 (122)	14.0 (139)	6.5 (155)	0	0	0.4	0.2
露地栽培	1045	357	245	1647	186	10.1	4.2	4.2	0.1	0.6	1.1

()内は露地栽培を100とした指数、品種は強力大型東光、5月1日まき接木栽培

は霧状に灌水できる頭上散水装置を設ける。作付前に作土の塩類濃度を調査し、0.6mmho(1:5)以上にならぬよう、施肥基準に従って各作の施肥量をきめる。積雪地帯で

は、冬季中に塩類がほとんど溶脱するので、第1作目の10a当り窒素施用量は20~22kgとなるが、その後は15, 10, 0kg程度に減量される。

出荷基準は草丈15~30cmの範囲であるから、草丈の伸長より株張りの良い品種を選ぶ。収穫が終るまで抽苔しない品種で、高温に耐えるものが欲しい。当地方では6月播きまでノーベル、7月から深緑、8月から若草が使用される。また多肥栽培とし、播種量を加減して0.25㎡に25~30株を育て、密植をさける。とくに発芽後10日間と、収穫前7日間の灌水をひかえ、葉は厚く、濃緑で、1株重を大きく育てる。出荷は子葉と下葉2枚を除き、2~4株で70g束とするが、株が小さいと調整・結束に労力が多くかかり、品質も早く低下する。

(3) 通風方式による予冷出荷

従来、箱毎に氷板を入れて出荷していたが、49年から通風方式による予冷出荷が行われている。品温を3°Cまで冷却し、保冷シートを使ってトラック輸送すると、大阪市の市場に到着した時の品温は、なお10°C内外で、収穫時の品質がそのまま保持される。

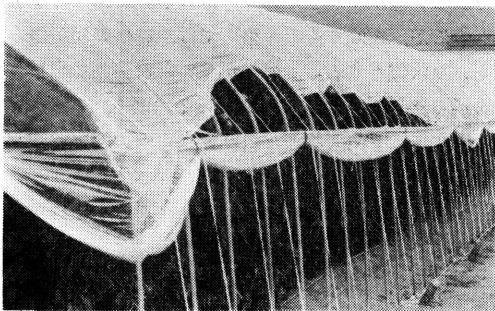
雨にぬれたもの、土のついたものは品質低下が早いので、予冷出荷はハウス栽培物に限られる。また、収穫箱詰め後冷却開始までの時間が6時間を過ぎると、品質低下が早いので、小集団毎の予冷库設置が望ましい。

(4) 効 果

発芽後10日間に夕雨があると、露地栽培では立枯病で全滅する。また降雨条件により施肥量調節がやりにくく、塩類濃度障害が伴って連作は不可能とされていた。組立てた新タイプでは、灌水技術・施肥量調節により立枯病が回避され品種の組合せにより1年間に3~4連作が可能となり、品質向上と生産安定の効果が極めて高い。

除草剤のラッソ乳剤および定期病害虫防除の効果が高いことも特徴である。農家に最も喜ばれる点は、降雨に関係なく、計画的に播種・栽培管理・収穫作業ができ、連続出荷できることである。

夏秋トマトの冷涼地ハウス栽培



9月下旬で7段果房の収穫が始まっており、9段果房まで収穫。下葉は健全である。

接木・敷わら・黒ポリマルチ・雨前雨後の防除・ホルモン散布・裂果防止の袋かけなど、数多くの障害対策技術が省略される。秀品率が高く、果実がよく揃うので、選果箱詰めし易く、その所要労力は半減する。新タイプでは、障害回避による増収、品質向上・省力化のみならず、技術の平準化が行われるところに特徴がある。

2. 夏どりホウレンソウの冷涼地ハウス栽培

(1) 作期と生産性

播種期は4月中旬~9月上旬、収穫期は5月下旬~11月下旬で、真夏を通して連続出荷する。播種後30~40日でその作の収穫が終るので、年間3~4連作が行われる。ハウス面積10a当りの出荷量は4~6月播きで400

夏どりホウレンソウの栽培状況



品種はノーベル、ハウスの間口5.4m

土 壤 と

高度化成肥料

農林省農業技術研究所
肥料鑑定法研究室長

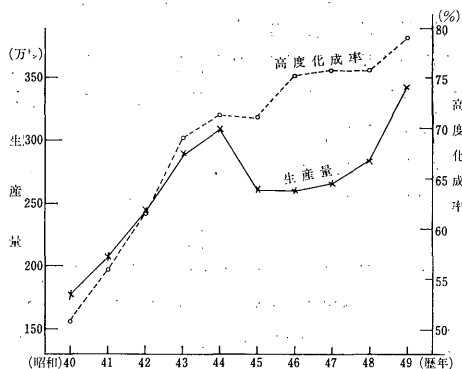
山 添 文 雄

はじめに

戦後の我が国における化学肥料の最も主要な傾向は、主成分の複合化と高濃度化にあるといっても過言ではない。最近の複合肥料は、第一種複合肥料の占める割合が圧倒的に高く、登録数では昭和49年末現在、農林大臣有効登録総数16,402件中14,872件と91.0%、生産量では6,025千トンと総生産量の39.1%を占めている。

いわゆる複肥率を三主成分別にみると、窒素77.7%、りん酸79.0%、加里85.7%に達し、年々増加の傾向にある。またこの中の高度化成肥料の生産動向を、ここ10年間の統計表から抜き出してみると、生産量は45~47年あたりが、米の生産調整の影響により若干減産しているものの、その後また増えており、高度化成率(低度・高度合計量中の割合)は年々増加の傾向を示している。

高度化成肥料の生産



高度化成肥料 (high-analysis compound fertilizer) とは、窒素・りん酸・加里の三主成分の合計量が30%のものをいい、現在製造市販されているものを、原料および製法から大別すると第1表のようになり、りん酸一アンモニウムまたはりん酸二アンモニウムを主要組成成分とするものが、主流をなしている。では、このような高度化成肥料が画期的な伸びを示した理由は、どこにあるのであろうか。また土壌への施用、植生への影響の面ではたして利点のみであらうか。以下若干考察してみたい。

高度化成肥料の特長

高度化成肥料の特色は、生産・施肥両面とも優れた合理性を有することにあるが、それぞれの共通的な利点として次の諸項目があげられよう。

経済的な利点: —

第1表 高度化成肥料の分類

種 類	主成分量の代表例 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O-(MgO)	三主成分の合計量 (%)	
りん安系 一りん安系 二りん安系	硫(加)りん安系	13-13-13	35~38*
	尿素硫りん安系	14-14-14 15-15-15	37~42
	尿素りん安系	18-18-18	45~47*
	塩(加)りん安系		46~54*
			54
苦土りん安系	14-14-14	42	
りん硝安系	11-11-11-4	33~40*	
	15-15-12	42*	

※加里源として硫酸加里を使用

(1) 肥料成分が高濃度であるため、輸送費・貯蔵費とも節減できる。

(2) 粒状品(粒径2~4mm)であるので、施肥しやすく、かつ施肥労力も機械化などにより軽減できる。

肥効上の利点: —

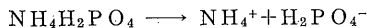
(1) 普通化成肥料(低度化成肥料)に比べて、塩素や硫酸根などの副成分量が少ないので、これらの成分が土壌中に残存することによる、酸性化などの悪変のおそれも少ない。

(2) したがってまた、塩類濃度増大による土壌の電気伝導度(EC)の上昇も少ない。

(3) りん酸一アンモニウムまたはりん酸二アンモニウムが主要成分であるため、そのアンモニウム態窒素は硫酸アンモニウム・塩化アンモニウム・尿素などの窒素形態より土壌に吸着されやすく、流亡しにくい。

第2表に、土壌の種類間での吸着力を比較した試験例を掲げたが、本表によると、火山灰土壌における効果がとりわけ大きいことがわかる。これは中性で、りん酸アンモニウムのNH₄⁺が容易に解離し、土壌コロイドの負電荷により吸着されるためと解されている。

(4) 一方、りん酸アンモニウムのりん酸は、土壌中で次式のように解離し、りん酸イオン[H₂PO₄⁻]の形で植物根に吸収される。



植物根の細胞膜は一種のコロイドであるから、コロイドに対して凝固的に働くCa²⁺やMg²⁺よりも、解こう的に働きやすいNH₄⁺と共存するとき、H₂PO₄⁻の吸収は容易になるといわれる。またりん酸アンモニウムのりん酸は、土壌に固定される割合が少なく、かつ固定されたりん酸は溶出しやすいともいわれる。

高度化成肥料施用上の注意

最近、環境汚染に対する認識が深まり、環境を保護しようとする世論が高まるにつれて、「肥料公害」ということばまで耳にするようになった。

特に、戦後の化学肥料万能の多肥栽培により土壌が悪変し、地力の低下をもたらしたとし、これに反抗して

第2表 土壌の種類によるアンモニウム塩の吸着力の比較 (指数)

アンモニウム塩 土壌	(NH ₄) ₂ SO ₄	NH ₄ Cl	NH ₄ NO ₃	(NH ₄) ₂ CO ₃	NH ₄ H ₂ PO ₄
多摩川沖積土	100	68	74	206	151
田良川沖積土	100	95	95	160	112
霧島火山灰土	100	95	65	217	233
知多第三紀層土	100	57	61	125	100
高知土壌	100	76	—	189	240
高槻土壌	100	95	—	133	174
岐阜カオリン	100	98	—	—	143
三重アロフェン	100	96	—	—	434
栃木アロフェン	100	100	—	—	201

が化学肥料を主体とする多肥栽培となった主な理由は、狭い国土で効率よく増産しなければならぬし、また専業農家が激減し兼業農家が多くなったため、耕作労力を軽減する必要があったからである。化学肥料の多量施用に伴う肥料塩類集積の問題は、施設栽培の発達に伴うビニ

「土作り運動」や、さらには化学肥料をいっさい使わない「有機農法」まで提唱されている昨今である。いま、肥料が環境汚染に及ぼす影響を考えると、おおよそ次の3つに集約・類別できる。

(1) 肥料中に混在する成分が、植物の生育に、また飼料・食品を通じての食物連鎖により、動物や人間の健康に障害を与える場合

(2) 化学肥料の多量施用で、作物がガス障害や濃度障害を起こしたり、有機物の不足により地力の低下、土壌物理性の悪化、作物の品質の劣化を起こしたりする場合

(3) 肥料成分の流出により河川、湖沼、内海などの環境を汚染する場合

従来、高度化成肥料の使用にあたっては、(1) 製品が高成分であるため、施肥量の少ない追肥などでは、施肥むらを生じやすく、かつ過剰施肥に陥りやすいこと、(2)

副成分としてのカルシウムや硫酸根の含量が少ないので、連用すると、漸次これらの成分が不足してくるおそれがあること、などが指摘されてきた。そこで前記の環境汚染の面から、高度化成肥料の施用を考えてみよう。

まず肥料中の混在成分の点であるが、りん酸質肥料中のカドミウムを契機として、各種重金属の混在量が問題にされるようになった。

高度化成肥料の場合は前記の副成分も少ないが、微量重金属等も第3表の平均値が示すように一般に少なく、かつ低度化成と比べて大差なく、施用量を考えると、土壌汚染の度合はいっそう少ないことがわかる。

次に化学肥料の多量施用の点であるが、周知のとおり我が国は、世界でも有数の化学肥料生産国であり、また消費国でもある。

肥料消費量を農耕地10aあたりの窒素・りん酸・加里の成分量でみると、FAOの1973年統計資料における1972/1973年の世界平均が、それぞれ2.4kg・1.5kg・1.3kgであるのに対し、日本ではそれぞれ13.8kg・13.5kg・11.3kgにもなり、オランダ、ベルギー、ドイツに次ぐ多量施用国になっている。このように、我が国の農業

第3表 化成肥料中の微量元素 (ppm)

肥料	元素	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	As
低度化成		20	95	6	8	0.5	61
高度化成		13	114	10	6	0.5	66

ルハウス内の作物の濃度障害に端を発し、最近、石油や肥料原料などの輸入品の資源的な制限と、値段の上昇を契機としてクローズアップされ、これらに関連しているいろいろな批判が出されている。

これに対処するには、(1) 化学肥料の省資源的な適正施用に心がけること、(2) 有機物還元の方に極力努めて、地力の維持増強を図ること、(3) 有害成分の混入に注意し、環境汚染の防止に努めること、この3点がたいせつと考えられる。

第1の点に関しては、高度化成肥料も成分比の適切な銘柄を選ぶことが勧められよう。窒素は一般に作物に吸収・利用されやすいため、年々補給する必要があるが、りん酸は、有効りん酸分の多い水田 (Truog法で風乾土100gあたり10mg以上) では水稻の吸収量程度にとどめる。したがって、りん酸分の少ない3成分比が谷型の銘柄を使い、りん酸分の多い山型の銘柄は、むしろ畑作の方に重点施用するのが得策であろう。昭和48年ごろから谷型 (例えば14-10-13) の生産量が増加してきているのは、この辺の事情を物語るものと思われる。

終わりに肥料成分の流出の点であるが、最近この関係の研究・調査が急速に進められつつある。現在までのところ、窒素は、施用時期の一時的流出を除いて、硝酸態窒素が果樹園地等で流出されやすいこと、りん酸は、多量施用された野菜畑・草地を除き、一般にオルトリん酸の形のりんは、土壌に吸収されやすいため移動しにくいこと、などが明らかにされている。高度化成肥料そのものの影響は未検討であるが、近年社会問題になっている河川・湖沼・内海などの富栄養化に対する化学肥料の寄与率は、概して小さいと推定される。