

# 農業と科学 1981 9

GHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

## 肥料形態の多様化と 被覆肥料について

農林水産省農薬園芸局  
肥料機械課・課長補佐

副島 伸一

### はじめに

明治時代に化学肥料が登場して以来、化学工業の発展と農業情勢の変遷にともなって、化学肥料の生産は急激な増加をみ、54肥料年度では、国内向けの化学肥料は約920万トンに達し、肥料といえ、化学肥料を意味するほどになった。

また、硫酸、尿素といった肥料の種類も昭和30年代にほぼ出そろい、現在に至っている。

肥料の形態も昭和3年頃から化成肥料が登場して以来、現在ではこれが主流を占め、肥料の成分は、肥料三要素(窒素、りん酸、加里)だけでなく、苦土、マンガン、ほう素等多岐にわたっている。

このような化学肥料の供給増、種類及び形態等の多様化は、農業生産の向上に多大なる貢献をもたらしている。

### 1. 農業事情の変遷

肥料形態の変化は、農業事情の変遷に基因する面が大きいと考えられる。

すなわち、農業構造の変化を45年度と54年度について比較すると、農業就業人口は、811万人から543万人へ、耕地面積は580万haから546万haへ、耕地利用率は108.9%から103.4%へと、それぞれ減少しており、その減少速度は、農業就業人口のそれが大となっている。

そこで、単純に農業就業人口1人当たりの作付延面積について比較すると、45年度は、78aで54年度は1.04haと増大している。

また、農家の経営形態は、農家戸数そのものは、45年

度の534万戸から54年度は466万戸に減少しているものの、第2種兼業農家の割合は51%から65%へ増加している。

一方、農業生産性は50年度を100とすると、45年度の95.3から、54年度は106.2へ向上している。

このようなことから、労働生産性は、50年度を100とした場合、45年度の69.2から54年度は115.2へと伸びて

表1 昭和54肥料年度の流通量(単位:実数千トン,%)

肥料名	数		肥料名	数	
	量	うち農協系割合		量	うち農協系割合
硫酸アンモニア	268(104.7)	74.6	塩化加里	156(114.7)	87.8
尿素	146(109.0)	77.4	硫酸加里	73(89.0)	93.2
塩化アンモニア	19(95.0)	89.5	小計(A)	5,510(104.8)	74.2
硝酸アンモニア	10(111.1)	80.0	重焼りん	148(113.0)	99.3
石灰窒素	154(114.1)	72.7	固形肥料	152(102.0)	97.4
過りん酸石灰	91(100.0)	70.3	配合肥料	1,030(120.8)	39.5
熔成りん肥	524(104.8)	84.4	石灰質肥料	1,463(101.3)	65.0
善土過りん酸	51(104.1)	17.6	珪カ	895(108.6)	90.7
混合りん肥	10(125.0)	40.0	小計(B)	3,688(108.4)	66.8
重過りん酸石灰	33(94.3)	93.9			
高度化成	3,044(103.7)	76.2			
普通化成	717(95.8)	52.4			
NK化成	196(76.6)	90.3			
液体肥料	18(105.9)	55.6	合計(A)+(B)	9,198(106.2)	71.2

注( )内は対前年比 出典：農林水産省肥料機械課調べ

### <9月号目次>

- § 肥料形態の多様化と被覆肥料について.....(1)  
農林水産省農薬園芸局 肥料機械課・課長補佐 副島 伸一
- § 水稻栽培とLPコーのト肥効.....(3)  
香川県農業試験場 主任技師 馬淵 繁樹
- § ピーマンの鉢育苗とコーティング肥料の肥効.....(5)  
岩手県園芸試験場 高冷地開発センター次長 岩館 信三
- § 中晩生柑橘の地力的施肥管理.....(7)  
愛媛県経済連肥料農薬部 肥料課 清水 和繁

いる。

その要因は、品種改良、農業機械の普及、施肥改善等の農業技術の総合的な進展によるものであり、肥料が果たした役割は大きい。

### 2. 肥料形態の多様化と被覆肥料

肥料成分の多様化は、農作物の収量向上を目的としていることに対し、肥料形態の多様化は省力化を目的としている点で、後者は前者と根本的に異なっていると考えられる。

省力化は、施肥回数を節減することによって、達成されるが、その方法には、成分の複合化（複合肥料）または高濃度化（高度化成肥料）による方法と、肥効発現の継続延長化による方法とがある。

前者についてみると、複合化は年々進み、54肥料年度では、920万トンの化学肥料のうち、56%が複合肥料である。（表1）

成分別にみると、窒素、りん酸及び加里のそれぞれの全消費量のうち、79%、77%、82%が複合肥料として消費されている。

高度化成肥料は300万トン程度消費されているが、窒素、りん酸の各成分が複合肥料の中で高度化成肥料として消費される割合は、それぞれ49%、67%となっている。（表2）

表3 緩効性窒素肥料の性質と肥効上の特長 ※溶解度はg/100g水

	N%	溶解度*	肥効上の特性
ウレアホルム		2.	
メチレン2ウレア	42.41	2.18	難微生物分解性。メチレン尿素の重合度によって肥効が異なる。造粒効果あり。
2メチレン3ウレア	41.16	0.14	
3メチレン4ウレア	40.51	0.01	
4メチレン5ウレア	40.21	微量	
I B	32.16	0.1~0.01	加水分解性で、造粒による肥効調節効果大きい。
C D U	32.54	0.12	難微生物分解と加水分解の両性質を示す。造粒効果あり。水田より畑でより速く分解。
グアニルウレア			6~10 難微生物分解性、湛水還元土壌で有効化。土壌吸着性大。
りん酸塩	28.00		
硫酸塩	37.07		
オキサミド	31.81	0.02	主に難微生物分解性、加水分解もする。造粒効果あり。

出典：農林水産省肥料機械課調べ

### 次に肥効発現の継続延長化を図るに

は、原理的には、水に難溶性又は微生物に分解されにくくすれば良いわけであるが、これを化学的方法によって行なったもので、肥料の公定規格が設定されているものは、I B、C D U、ウレアホルム、硫酸グアニル尿素、オキサミドがあり、それぞれの特長は表3のとおりで、過去5年間の生産実績は表4のとおりである。これらの肥料は複合肥料への使用割合、各種原料肥

料との組み合わせ、粒径の大小等を利用して、肥効の発現速度を調節しやすいという特長がある。

また物理的方法による場合は、①粒状水溶性肥料の表面を被覆し、養分溶出を被覆原料やピンホールにより制御する方法、または、②微生物等が被膜を分解する速度によって、養分溶出を制御する方法、③速効性肥料に難溶性物質を添加、粒状化または成型し、添加物質の間隙を通して、養分の拡散を制限する方法、④速効性肥料を袋詰めにし、袋のピンホールを通して、養分の溶出を調整する方法とがある。

③の方法によって、養分を調節している肥料は現在ないが、①および②に該当する肥料の生産実績は表5のと

表2 複肥率、高度化成率の3ヶ年平均の推移（単位：%）

3ヶ年平均期間	窒 素		り ん 酸		加 里
	複肥率	高度化成率	複肥率	高度化成率	
肥料年度					
33 ~ 35	34.6	—	50.7	—	38.8
36 ~ 38	49.2	33.0	66.5	32.4	54.9
39 ~ 41	61.0	47.1	73.3	51.7	72.4
42 ~ 44	68.7	53.2	74.7	65.8	80.1
45 ~ 47	75.2	55.0	78.7	74.3	83.2
48 ~ 50	76.7	55.3	79.2	77.7	85.4
51 ~ 53	78.2	55.4	77.2	79.2	84.0
54	79.0	48.8	77.4	66.7	82.3

注) 複肥率とは、窒素、りん酸、加里それぞれの需要量に占める複合肥料の割合。高度化成率とは、複合肥料に占める高度化成の割合。

出典：農林水産省肥料機械課調べ

おりである。そして①と②がいわゆる被覆肥料（コーティング肥料）と呼ばれるものである。

表5に示すように、被覆肥料の生産は、化学肥料の中では、微々たる量にすぎない。

### 3. 被覆肥料の利点と欠点

利点としては、チッソの溶脱、脱窒による損失防止をし、肥効継続を可能とすることから、施肥回数の節減につながるほか、多施や施肥法に帰因する濃度障害の軽減、肥効緩効化による作物の好ましい方向への生育調節等

表4 化学的処理による緩効性肥料生産推移（単位：トン）

種類	50	51	52	53	54	55
イソブチルアルデヒド加工尿素肥料 (IB)	16,580	18,337	35,687	31,161	34,236	26,643
アセトアルデヒド加工尿素肥料 (CDU)	11,056	7,278	9,171	9,218	10,124	10,332
ホルムアルデヒド加工尿素肥料	2,521	3,176	2,932	2,948	3,294	3,950
硫酸グアニル尿素	0	0	0	0	0	0
オキサミド	—	—	—	0	0	0

注) 硫酸グアニル尿素は、りん酸塩（第1種複合肥料）として生産されるため、単肥としての生産は報告されていない。

出典：農林水産省肥料機械課調べ

が考えられる。

さらに、りん酸、加里を被覆した場合には、りん酸に

# 水稻栽培と LPコート<sup>®</sup>の肥効

香川県農業試験場  
主任技師

馬淵繁樹

本県土壌は、過去に老朽化水田発祥の地として知られているとおり、老朽化が著しく、肥料成分の吸収力が小さい。そのため、肥料成分が欠乏しやすいという欠点を持っている。

一方、本県の水稲施肥基準は、簡易、省力、合理性、施肥技術の平準化を基本とし、施肥量の50%を元肥に、残り50%を2回の穂肥（第1回出穂18日前30%、第2回出穂4日前20%）に施用する方法を取ってきている。

しかし、稚苗移植栽培がほとんどを占めるに至った現在、上述のような土壌条件、施肥体系の中で、過剰分けつ→過繁茂→秋落の欠点が問題視されてきた。

そこで本県では、上述の施肥体系のまま、この問題を改善する一方法として、緩効性窒素を組入れることを数年前から検討してきた。すなわち、元肥に緩効性窒素を一部組入れることによって、初期の肥効を抑制するとともに、最高分けつ期から第1回の穂肥までの間の、極端な肥切れをなくすことによって、上述の問題点を改善しようとするのがねらいである。本県では、LPコートについてもこのような背景のもとで、肥効試験を行なっ

たので、ここに紹介する。

試験の方法および結果

## (1) 試験方法

- ①試験場所 香川県農業試験場圃場
- ②土壌条件 第4紀新層 清武統
- ③試験区 (次頁掲載表参照)
- ④耕種概要
  - a. 品 種 コガネマサリ
  - b. 種 植 6月20日
  - c. 収 穫 10月23日
  - d. 栽培密度 30cm×15cm

## (2) 試験結果と考察

表1は、元肥に用いたLP複合肥料の種類の違いによる莖数の変化をみたものである。これを見ると、LP複合区は、最高分けつ期の莖数で標準区を上回り、2号、3号、4号と緩効度の大きい程、莖数が多い傾向がみられた。また、収穫期の穂数でもこれと同じ傾向を示した。

表1 元肥の種類の違いによる莖数の変化

元肥の種類	最高分けつ期 本/m <sup>2</sup>	穂数本/m <sup>2</sup>	有効莖 歩合%
2号	420	355	84.5
3号	445	374	84.0
4号	452	400	88.5
標準	400	343	85.8

ついては、土壌固定の軽減や、加里については初期ぜいたく吸収、流亡軽減による肥効増進が期待される。

一方、欠点としては、被覆肥料には被覆資材および加工費が価格に加算されるので、それだけ割高となること、また被覆肥料は他の肥料形態と比較して、肥効調節の許容度は大きい、その許容度は、時間経過に対する一次函数的なもので、S字型の植物養分吸収パターンと一致しないことがあること等があげられる。

以上のとおり、利点、欠点がそれぞれあるが、養分の流亡、脱窒、濃度障害、軽減が、利点としてクローズアップされる可能性が大きく、植物の養分吸収時期に適合するように、被覆の方法に変化を与えることによって、窒素、りん酸、加里の溶出率を調節することが可能であるので、被覆肥料は、配合肥料の原料として、需要増大が考えられる。例えば窒素肥料、とりわけ窒素濃度の高い尿素に対して被覆効果が高いことから、被覆尿素は配合肥料原料として注目される。

## む す び

第2種兼業農家は、54年度までの増加傾向から、55年

度は逆に減少に転じたこと、農地の規模拡大が進む等、農業構造はゆるやかな変革期に差ししかかっており、省力を目的とした肥料形態の多様化にも、微妙な影響をもたらしているようである。

すなわち、肥料三要素が複合肥料として消費される割合は、おおむね限界に達したかのようであり、一方、肥効の継続化を図る形態の多様化には、価格値下げがポイントになると思われる。

表5 物理的処理による緩効性肥料の生産の推移

(単位: トン)

種 類 \ 年	50	51	52	53	54	55
被膜調節型 ①	111	157	414	966	826	1,406
被膜分解型 ②	0	20	206	2,578	812	1,848
計	111	177	620	3,544	1,638	3,254

出典: 農林水産省肥料機械課へ

## 試 験 区

試 験 区 名	元 肥			穂 肥				実 肥				
	種 類	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	種 類	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	種 類	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
被覆1号 穂肥区	525化成	5	4	5	被覆1号	5	5.8	5.8	—	—	—	—
被覆2号元肥、1号穂肥区	被覆2号	5	5.8	5.8	"	5	5.8	5.8	—	—	—	—
被覆2号 元肥区	"	5	5.8	5.8	525化成	3	2.4	3	525化成	2	1.6	2
被覆3号 元肥区	" 3号	5	5	5	"	3	2.4	3	"	2	1.6	2
被覆4号 全量元肥区	" 4号	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—
標 準 区	525化成	5	4	5	525化成	3	2.4	3	525化成	2	1.6	2

供試肥料の成分	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
LPコート入り複合1号	12 (LPコート40-N3.6)	14	14
" " 2号	12 (LPコート70-N4.8)	14	14
" " 3号	14 (LPコート100-N8.2)	14	14
" " 4号	15 (LPコート100-N12.0)	15	15
尿素入り硫加磷安525号	15	12	15

このことは、LP複合元肥区は、分けつ数も多くするが、最高分けつ期以降の肥効にも、持続効果があったものと考えられ、分けつ数が多い割には脱落茎が少なく、その結果、穂数でも標準区を上回ることになったものと考えられた。

そして、有効茎歩合でも2号、3号は、標準区とほぼ同じで、4号はやや上回る結果となった。4号区は全量元肥なので、同一レベルでは考察できない点はあるが、肥効パターンとしては、参考になるものと考えられる。

以上の結果は、先に述べた、中期の肥切れの回避という点では、意義あることと考える。

一方、玄米収量(表一2)は、2号元肥区で110%と増収したが、3号、4号元肥区は、穂数の割には標準区と大差ない結果となった。

このことを考察すると、2号元肥区はもみ/わら比が0.96と高いが、3号、4号元肥区のそれは0.86、0.89と2号元肥区より低く、標準区とほぼ同じという点に、原因があると考えられる。

これは、3号、4号区の登熟歩合が低かったことを示唆しており、先に述べた最高分けつ期の茎数および穂数の増加の点と考え合わせると、中期の窒素栄養を高めることで、穂数、一穂えい花数は増加しても、その場合には、逆に窒素過剰によって登熟歩合が低下するという、暖地型水稻の生育パターンとなったものと考えられた。

その点、2号元肥の場合、最高分けつ期以降、穂肥ま

での窒素栄養が適度に経過し、穂数および一穂えい花数の確保と、登熟歩合とのかねあいがうまくいき、増収したものと考えられた。

以上は、元肥としてのLP複合肥料の効果について述べたが、次に同時に行った穂肥としての試験結果について述べる。

穂肥にはLP複合1号を用いたが、標準区と比較して、玄米収量では大差ないが、千粒重がやや重くなる傾向にあった。

このことは、標準区の穂肥2回分施に比べて、LP複合1号は1回施用で、標準区と同等以上の肥効を示した

表2 収 量 調 査 成 績

試験区名	わら重 kg/a	精もみ重 kg/a	玄米重 kg/a	同左指数	もみ/わら	屑米重 g/a	玄米千重
1号 穂肥区	69.0	62.5	50.2	99	0.91	101	22.4
2号 元肥区 1号 穂肥区	70.2	62.6	50.7	100	0.89	27	22.2
2号 元肥区	72.3	69.2	56.0	110	0.96	83	21.6
3号 元肥区	74.9	64.4	52.0	102	0.86	37	21.9
4号 全元区	71.1	63.6	50.8	100	0.89	160	21.0
標 準 区	72.3	63.2	51.0	100	0.87	38	21.8

点に意義があり、今後、施肥の省力、合理化の点で考慮されて良いと考える。

以上、単年度の試験結果とデータ不足のために、推測の域を出ない点も多々あるが、今後、肥効の異なるLPコートをうまく組み合わせれば、前段に述べた稚苗移植栽培における窒素栄養を、コントロールすることも期待できると考える。

# ピーマンの鉢育苗と コーティング肥料の肥効

岩手県園芸試験場  
高冷地開発センター次長

岩 館 信 三

## 1. はじめに

ピーマンは作物としてとくに新しいものではないが、本県では数年来いちじるしい伸びを示し、昭和55年は約200ha<sup>2</sup>で、県の野菜の主力品目として位置づけられ、産地の形成が進められている。産地が形成されると栽培上いろいろな問題が提起されるが、育苗法もその一つである。ピーマンは高温性で育苗時の生長もおおそく、肥料に対しても弱く、肥料濃度障害がおきやすい種類である。

産地では、小さい移植ばちで長期間育苗したり、育苗の肥料も多種多様で、量的にもまちまちで、育苗上問題が多かったため、昭和52～53年に、育苗日数と移植ばちの大きさについて、昭和55年に苗床肥料としてコーティング肥料の効果を検討した結果を紹介したい。

## 2. 育苗日数と移植ばちの大きさ

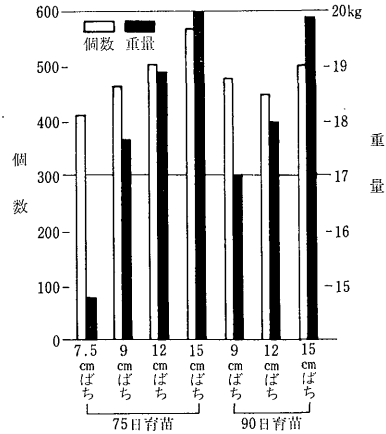
ピーマンの育苗日数は、移植ばちを使用しなかったときには85～90日が普通であったが、は種後30日程度ではちあげする場合の育苗日数は、75日で充分である。このような方法で、育苗日数を75日と90日で同じ直径のはちで比較した場合には、苗の大きさは明らかに75日のほうが勝っている。これは栄養的な面での影響が大きく、移植ばちが同じであれば、育苗日数が長いほど不利なことは当然で、径15cmまでの移植ばちでは、定植時に90日育苗の苗が葉色も劣っている。

苗の大きさだけからいえば、75日育苗径9cmの移植ばちと90日育苗径12cmの移植ばち、75日育苗径12cmと90日育苗径15cmのものがほぼ同等で、90日育苗が、75日育苗より一回り大きい育苗ばちが必要である。このような栄養的な面で問題があり、肥料的な解決も望まれる。

移植ばちの大きさは、育苗日数との関係が深い、大きいほど苗質もよく早期収量や総収量も多い。しかし75日育苗でも9cmばちでは小さく、12～15cmばちが適当である。移植ばちが大きいほど、苗床面積を多く必要とするが、それより大きいのは床土量で、12cmばちに入る床土量は750ml、15cmばちでは2倍量の1500ml必要であり、このようなことからピーマンの育苗数は75日、移植ばち

の大きさは12cm径のものが実用的である。

図1 ピーマンの育苗日数、移植ばちの大きさと収量 (10a株当たり) (昭和52)



## 3. コーティング肥料の利用

### 1) 試験のねらい

高温性野菜であるため、ピーマンの育苗日数は、野菜類のなかでも長いほうである。前述のように、育苗日数と移植ばちの大きさには関係がふかく、移植ばちの大きいほど結果がよいことが知れたが、できれば小型の移植ばちでも、苗質のよいものができることが望ましい。またピーマンは肥料の濃度障害がおきやすいものであり、肥料面で解決が望まれている。

一方ピーマンは初期生育が旺盛であれば、その後の生育収量に大きく影響するものであり、これらの背景から徐々に肥効が現われ、持続性の長い被覆燐硝安加里ロング100、140日タイプ (N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 13 : 3 : 11) コーティング肥料を苗床専用肥料・アヅミン入りUF複合肥料と比較した結果を報告して、参考に供したい。

### (1) 供試条件

試験区	施肥量 m <sup>2</sup>	補正量		成分量			
		過石	アヅミン	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
① コーティング肥料100日タイプ	2.2kg	4.8kg	990g	286g	1,050g	242g	—g
② " "	4.4	4.48	990	572	1,050	482	—
③ コーティング肥料140日タイプ	2.2	4.8	990	286	1,050	242	—
④ " "	4.4	4.48	990	572	1,050	482	—
⑤ アヅミン入り UF複合	7.0	—	—	280	1,050	420	280

N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O MgO アヅミン  
 ※成分量 100日タイプ 13 — 3 — 11  
 140日タイプ 13 — 3 — 11  
 アヅミン入りUF複合 4 — 15 — 6 — 4 45%  
 ※補給肥料、コーティング肥料のP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>不足分は過燐酸石灰を施用した。  
 100日、140日タイプにはアヅミンを施用した。  
 ※原土は、腐植質火山灰土壌

### (2) 品 種 土佐グリーンB

### (3) 育苗日数 75日 (鉢径 12cm)

※は種方法 タテ43cm, ヨコ33cm, 深さ6cm, パットに床土の厚さ3cmとし4cm幅の条まきとした。(30日間)

(4) 本畑施肥量 (10 a 当り kg)

元肥 堆肥-4000, CDU化成-100, ようりん-50

2) 試験成績と考察

は種床の生育は第1表の通りで、コーティング肥料の各区が草丈、葉数、最大葉とも、対照のUF複合区より

第1表 鉢あげ直前の生育 (4月11日) (は種後26日)

試験区	項目	草丈 (cm)	葉数	最大葉 (cm)		UF複合対比	
				長	幅	草丈	葉数
100日	2.2kg	5.6	2.3	4.5	2.1	155.6	115.0
	4.4	5.1	2.3	4.4	2.2	141.7	115.0
140日	2.2	5.4	2.2	4.0	1.9	150.0	110.0
	4.4	5.0	2.1	3.5	1.9	138.9	105.0
UF複合		3.6	2.0	3.0	1.5	100	100

まさる生育を示し、100日タイプ2.2kg区が最もすぐれ、UF対比で草丈155.6%、葉数で115%であった。

また定植直前(はち育苗)の生育は第2表の通りで草丈、葉数ともコーティング肥料の区がまさる傾向がみら

第2表 定植直前の生育 (5月27日) (は種後67日)

試験区	項目	草丈 (cm)	葉数	最大葉 (cm)		UF複合対比	
				長	幅	草丈	葉数
100日	2.2kg	14.4	13.1	11.6	4.5	100.7	100.
	4.4	15.6	13.7	12.6	4.8	109.1	104.6
140日	2.2	18.2	15.8	13.3	5.1	127.3	120.6
	4.4	16.9	13.5	12.1	4.5	118.2	103.1
UF複合		14.3	13.1	11.2	4.7	100	100

第3表 定植 85 日後の生育 (7月1日)

試験区	項目	草丈 (cm)	枝の開張 (cm)		着花数	開花数	着蕾数	蕾花果合計
			最大	最小				
100日	2.2kg	51.3	55.8	42.6	9.9	8.7	80.3	98.6
	4.4	42.2	48.4	38.0	10.6	6.3	68.4	85.3
140日	2.2	46.7	51.3	44.4	15.6	11.4	65.1	92.1
	4.4	41.8	50.7	26.9	8.9	7.7	62.1	78.7
UF複合		35.8	44.6	24.1	8.1	5.3	60.4	73.8

れ、140日タイプの2.2kg、同4.4kgがすぐれた生育を示した。UF対比では140日タイプ2.2kgで、草丈123.3%、

葉数で120.6%であった。

本畑での生育は、定植後35日の結果は第3表に示す通りで、草丈、枝の広がり、着果数、開花数、着蕾数とも対照のUF複合区より、コーティングの各区がまさる生育を示し、そのうちでも総合的には140日タイプの2.2kgがまより、UF複合対比で着果数で、192.6%、開花数で215%、着蕾数で107.8%、草丈で130.4%、枝の開張で115.0%で最もまより、ついで100日タイプの2.2kg区がすぐれた生育を示した。

収量は、6月16日~6月30日までの15日間の初期の収量調査の結果(第4表)から、良果・合計果とも、対照のUF複合区よりコーティング肥料の各区が多収を示したなかで、140日タイプ2.2kg区が、UF対比で良果数で281.3%、合計果数で212.5%と最も多収を示した。また良果数ではコーティング肥料の各区とも、2倍以上の収量を示した。

以上の結果、苗床専用肥料UF複合との比較でコーティング肥料は播種床、はち育苗時、本畑でも生育がまより、収量的にも増収に結びついた。コーティング肥料の肥効は対照のUF複合苗床肥料よりも肥効が高いものと考えられ、量的にも倍量の4.4kgでも濃度障害がみられなかった。実用的には140日タイプの1㎡当り2.2kgが適正な使用量と思われる。

第4表 9株当たりの初期収量

試験区・収穫期	項目	良果		不良果		黒麥果	合計		1個平均重(g)	UF複合対比(%)	
		個数(個)	重量(g)	個数(個)	重量(g)		個数	重量(g)		良果数	合計果数
100日	6/16~20	2	48	1	20	1	4	68		33.3	66.7
	21~30	32	1,067	1	44	0	33	1,111		320.0	133.3
	計	34	1,115	2	64	1	37	1,179	32.8	212.5	154.2
100日	6/16~20	13	327	1	29	0	14	356		216.7	233.3
	21~30	27	897	8	243	0	35	1,140		270.0	194.4
	計	40	1,224	9	272	0	49	1,496	30.5	250.0	162.5
140日	6/16~20	20	519			1	21	519		333.3	350.0
	21~30	25	752	5	145	0	30	897		250.0	166.7
	計	45	1,271	5	145	1	51	1,416	28.8	281.3	212.5
140日	6/16~20	12	310	0	0	0	12	310		200.0	200.0
	21~30	25	709	9	272	0	34	981		250.0	188.9
	計	37	1,019	9	272	0	46	1,291	28.1	231.3	191.7
UF複合	6/16~20	6	117	0	0	0	6	117		100	100
	21~30	10	318	8	276	0	18	594		100	100
	計	16	435	8	276	0	24	711	29.6	100	100

# 中晩性柑橘と 地力的施肥管理

愛媛県経済連肥料農業部  
肥 料 課

清水和繁

## はじめに

最近、中晩生柑橘への品種更新が積極的に推進され、急激な増産状況にある。これら中晩生柑橘は生食用として抜群の品質をもった高級果実で、いかにして外観の美しい大玉果を生産するかが栽培上のポイントとなる。

したがって、中晩生柑橘に対する施肥管理は、温州ミカンのように味本位の施肥体系（9月以降の果物成熟期に、樹体内の養水分をコントロールする）とは異なり、隔年結果の防止、樹勢維持のために周年安定した養分供給を保ちつつ、果実肥大と翌年の葉芽、花芽の形成を促すため、生理落果後の夏秋期の施肥管理が重要である。

ここでは、「くみあい被覆隣硝安加里ロング」を地力ベースとして施用した「地力的施肥管理体系」について記述し、中晩生柑橘の施肥管理体系の改善に供したい。

### 1. 中晩生柑橘における地力的施肥管理の必要性

大部分の中晩生柑橘は年内に採取し、貯蔵後出荷する生食専用品種で、樹体生理面も、温州ミカンより複雑で施肥による影響が大きいことから、肥効率の向上を図りつつ効果的な施肥管理に努力することが肝要である。

#### (1) 果実の熟期が遅く貯蔵をへて出荷

中晩生柑橘の本来の成熟期は、年明けの2～4月頃のものが多く、寒害をこうむらなければ樹上で越冬し、完

熟させた果実を採取するほうが品質的に望ましい。

しかし、これらは低温にありと落果が甚しく、その商品性を著しく低下するので、一般には、低温障害をさけて年内に採取し、貯蔵中に追熟させて出荷するシステムが採用されている。このように、貯蔵する果実にとっては、むしろ採取時には酸含有量が多く、色付きが悪い程度に肥料養分を充分効かせておくほうが、出荷時点で果実の紅色が濃く、味ボケの少ない良品質果となる。

#### (2) 小玉果は商品価値が極度に低い

中晩生柑橘は、温州ミカンにくらべ果皮率が高く、果実の大小や品格の良否で、大きな価格差を生じる。とくに小玉果とか格外品は非常に安価で、加工用にも適用しにくい。したがって、大玉果生産を念頭に、果実肥大期に円滑な養水分の供給を図ることが大切である。

#### (3) 結果性が不安定で耐寒力も弱い

中晩生柑橘は、温州ミカンより耐寒性が弱く、樹体栄養生理の管理いかんで、結果性も不安定となる。このため、中晩生柑橘の栽培には土づくり、樹づくりの重要性が高く、地力の維持増進と適正な水分、施肥管理を図り、健全な樹相を確保することが、良品質安定多収の基本であり、また災害回避の秘訣である。

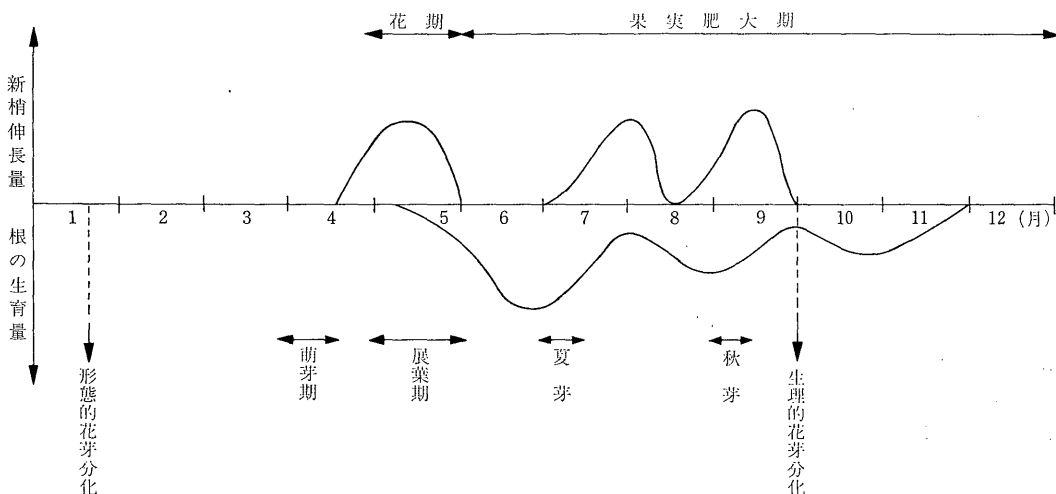
#### (4) 浮皮や着色早晚の問題は少ない

夏秋期に養水分の吸収が多いと、温州ミカンでは品質低下の原因となるが、中晩生柑橘類の場合には、果実発育の最も旺盛な時期であるため、かえって果実肥大の促進、果皮色の濃紅化および果汁の糖・酸含量の増加など、貯蔵用の果実形質として好ましい結果となる。

### 2. 地力的施肥管理の考え方

中晩生柑橘の施肥管理については、前述したとおり、地力的な養分供給を図り、樹勢の乱れを起こさせぬ施肥管理が大切である。

図一 新梢の生長と根の発達の季節的变化

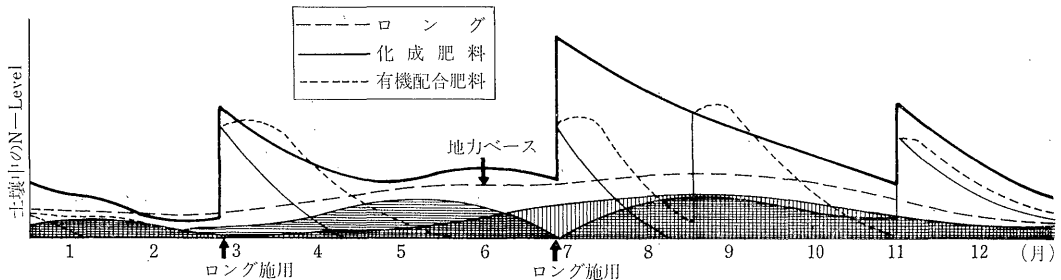


図一には、新梢の生長と根の発達の季節的变化を示したが、翌年の葉芽・花芽の形成を促し、安定した果実生産をするためには、生理的花芽分化期までの7~9月に、チッソの安定した肥効パターンをえがき、生理的花芽分化の時点には、適度なC/N比を保つような施肥管理を行なう。また果実肥大、樹勢維持については、新梢の充実とあいまって、1年間を通じて安定した肥効・吸収パターンをえがく必要がある。

つまり、年間チッソ施肥成分量のうち、2~3割を地力的チッソ肥効パターンとしてえがき、周年安定した養分供給を保ちつつ、果実肥大と翌年の花芽・葉芽の形成のために、夏秋期に重点をおいた施肥管理(周年養分供給としての地力的施肥管理)が、中晩生柑橘における高品質果の安定生産の基本である。

図二は、「くみあい被覆磷硝安加里ロング」(360タイプ)を3月と7月に施用し、無機肥料との組合せによる体系と、有機配合肥料体系との土壤中でのチッソの変動を、模式図で表したものである。

図一 ロング化成肥料のコンビネーション方式と有機配合体系の土壤中Nの季節的変動の模式図



作図するにあたり、月別の平均地温と気温をもとに、ロングの溶出パターンと、有機質肥料の無機化(分解パターン)を作成し、それに月別の雨量の養分吸収にもとづき、吸収・流亡を考慮して、土壤中でのチッソの季節的変動を想定したものである。

「ロング」施肥体系についてみると、ロングの360タイプを、年間チッソ施肥成分量の2~3割を3月と7月に分施すると、図のように6月から互いに補うように、9月までピークをえがきながら、かつ年間を通じて安定した肥効を示すことになる。したがって、中晩生柑橘については、肥効のピークをいくつかえがいて養分を供給するよりも、年間を通じて安定した肥効を示す肥料をベースにした施肥管理体系が好ましい。

### 3. 地力的施肥管理の実施例

#### (1) 成木園

年間を通じて、安定した肥効を示す肥料をベースにした施肥例を表に示したが、地域の土壤実態にあわせて、地力ベース肥料の割合を考えると良い。

「くみあい被覆磷硝安加里ロング」は、表面施用でも良いが、更に施肥効果を安定させるために、土壤と混和することが望ましい。なお、ベース肥料と有機配合肥料のコンビネーション体系もおもしろいではなかるうか。

#### (2) 高接園

高接園の場合は、「くみあい被覆磷硝安加里ロング」を、10a当り50kg程度施用し、施肥の省力化をはかる。

#### おわりに

以上、中晩生柑橘に対する施肥法として、地力的施肥管理について記述してきたが、高品質果安定生産、樹勢維持などの中晩生柑橘の課題解決のためには、総合的な栽培技術として対応する必要がある。剪定、摘果などの技術向上とあいまって、施肥技術の向上を図りたい。

表一 早生伊予柑の施肥例

	春肥	夏肥	初秋肥	晩秋肥	成分量
	3/上	7/上	8/下	11/上	
ロング・化成肥料	ロング 化	ロング 化	—	化	N 35 P 28 K 31
コンビネーション	6.5 + 6.5	6.5 + 6.5	—	9	

表二 ネーブル・オレンジの施肥例

	春肥	夏肥	初秋肥	晩秋肥	成分量
	3//上	7/中	9/上	11/上	
ロング・化成肥料	ロング 化	ロング 化	—	化	N 35 P 28 K 31
コンビネーション	⑥ + 6	6.5 + 6.5	—	10	