

## かんきつの多目的 スプリンクラー<sup>(設置)</sup>事業

### 一 かんきつ生産の合理化について 一

#### はじめに

2月某日、国道3号線路傍でみかん無人販売所が目にとびこんできた。一瞬の映像であったが、昭和47年産みかんの苦難の実態をまざまざとみせつけられたような気がした。

これにひきかえて、わが国のりんごが明治以来、今日のみかんと同じように幾多の苦難、試練をくりぬけ、変遷をたどりながら、いま比較的安らかな道をたどりつつあるように、みかんに対しても、禍を転じて福となすための真剣な対策が、今こそ必要になってきていることは、論をまたないであろう。

わが国のみかん生産は、昭和47年341.5万トンにも及ぶ大豊作がもたらした価格の暴落に対処するため、官民あげて各種の対策がとられているが、この際、短期的あるいは長期的視野にたつて、来るべき飛躍への方策をたどることが緊要事だと思われる。

わが国の果樹生産一般は、独りみかんに限らず、従来から生産基盤等の制約から、労働生産性よりも土地生産性を重視し、集約的な生産を行ってきたため、(また当然の方向としてそうしなければならなかったのだが)今日のように内外における急激な変化に対応するため、その生産性の向上を早急にはかろうとしても、アメリカ等の先進国なみに近づけようと誘導するには、幾多の困難な問題が山積しており、生産性の向上、他産業並みの所得を得られる自立経営の育成をはかるには、革新的な技術と基盤整備等に、強力なテコ入れが必要となってきている。

みかんの生産基盤は、15度以上の急傾斜地が栽培面積の63%にもおよび、かつ、これらの傾斜地は起伏が多くひだ状になっており、地形、地質などもきわめて複雑な様相を示しており、樹園地も、最近はかなり集団化してきているが、分散し、集団化しにくい特色をもっている。

さらに最近では、都市化、工業化の波は、みかん産地にも少なからぬ影響をおよぼし、兼業者の増大は労働力不足を一層深刻にし、さらに道路等の交通事情の改善普及により、今回の価格暴落を契機に、みかん生産農家の総兼業化の可能性も秘められているのではなからうか？

その場合の産地のあり方、個別経営のあり方、または作業体系のあり方はどうなるべきか、傾斜地みかん園の再検討が必要であろう。

既存産地における急傾斜地では、樹園地造成や、保全上から基盤整備費等が多額になること、樹園地改造のためにコストを伐採する必要もあることや、植栽本数が少なくなり収量に影響すること等のために、機械化が早急に進展しえない現状にある。

しかし今後労賃が上昇し、みかん価格が軟化するか、機械化等によって大巾な生産性の向上がはかられ、各種作業の受・委託が順調に進むか、基盤整備が容易に(或は国の助成等により)なされる場合等には大きく変わるかもしれない。(これらの現状については、編集の都合上次号に表示したい。)

定置配管弁式による施設の作業体系は、これまでの安い設備投資で可能な動噴作業体系を駆逐して、昭和30年代に急速に進展普及したが、樹園地を集団化し、共同化による生産性の向上をはかろうとした生産組織も、その生産性およびメリット、収益の配分、共同化による制約などから、小規模農家の脱落を招来し、生産組織の弱体化、或は再編成のきざしが出てきていると見込まれる。

みかんの生産性の向上のために、機械化、施設化をし、効率的な果樹園経営を展開することは、今後とも変わらない大前提ではあるが、かつての集団化、組織化理論だけでは処理しきれないものが、今日のみかん生産には含まれていないだろうか。昭和45年におけるみかんの共同作業化率は、全農家の12%にすぎないという実態、また今までの経過を十分に反省、分析してゆく必要があろう。

これに対し、りんご、もも、なしなどの落葉果樹は比較的平坦地が多く、機械化をし易い条件下にあったこと、また機械化による生産性の向上がはかられ、効率的に運営されつつあるために、生産組織による共同作業化率も高いものと考えられる。

わが国の果樹生産は、果実の需給見通しを十分に把握し、集団化して基盤整備を推進するか、或は機械化・施設化によって生産性を向上するにある。このための問題を解明して、長期的展望にたつて強力に推進する必要があることは論をまたない。

しかしながら、今日のような激動期にあたっては、新しい技術の開発により、常にその進路の軌道修正が行われなければならないし、地域、地形、種類によって異なる営農体系が確立されるためには、技術、経営の進歩、発展がなければならないのは当然である。

このような観点から農林省では、果実生産の大半をしめる傾斜地果樹園を対象として、きわめて新しい技術で

はあるが、農業散布の自動化を中心とする装置化により、施肥、かん水などを行う多目的スプリンクラー作業体系による営農法の確立、普及展示をめざして、昭和47年度により当面技術開発の進んだかんきつ類について、「多目的スプリンクラー設置事業」を3カ年計画で実施中であるので、その概要についてのべることにしたい。

この事業は前述のような条件、問題下にある急傾斜地みかん園の改善をめざしたものであるが、何分にも投資額が大きいこと、防除の場合の薬液の付着性等多くの問題点があり、今さらのべるまでもないが、活発な論議がなされていた。

このため、昭和44年より予算化するため現地調査、検討をし、関係試験研究機関の助力を得ると共に、大蔵省主計局調査課の昭和46年度調査費により「傾斜地みかん生産における作業道方式（SS方式）および施設方式（定配、多目的スプリンクラー方式）の経済性比較に関する研究」を委託した。（静岡大学農学部、多門院助教授）

そしてまた、年とともに農林省園芸試験場、農業木土試験場、四国農業試験場、和歌山県果樹試験場および神奈川県園芸試験場などの関係試験研究機関、大学研究室、民間団体はもとより、先駆的な生産者の方々の研究も熱心に展開され、その研究成果および関連施設の開発成果も、年ごとにかきかえられるという、おどろくべきスピードがみとめられるなど、諸般の事情もあったので事業化にふみきった。

この事業は、昭和47年度より農業団地対策の一環として実施しており、昭和47年度の11地区は別表のとおりとなっている。（11頁参照）

事業実施地区は、かんきつの広域濃密生産団地内に、普及展示拠点として設置することとなっている。

一団地の営農規模は、おおむね15ha以上、傾斜地樹園地を対象とし、対象作業は防除を主眼とし施肥、かん水などを多目的に利用することとし、その他除塩、除草剤散布、摘果剤散布は、試験研究の成果により実用化していくこととしている。

補助率は1/3で、補助対象はスプリンクラー施設とその関連施設、モノレールおよび小型動力車、二輪車などの省力運搬施設機具、作業道などである。

設計基準については、細部にわたって規制しないと問題が生じがちであるが、本営農体系にかゝるものについては、地形により標準的なものは示しにくいこと、新しい技術でもあるので、地域、地形に応じ、もっとも効果的なものを設定するよう望むため、特別設定はしていないが、元農林省農業土木試験場、椎名乾治氏の「かんきつにおける多目的スプリンクラー施設設計上の要点」により指導している。その概要は次のとおりである。

## 1. 施設の組織容量

### (1) 計算式

$$Q = 116.7 \frac{A}{H} \cdot E \quad (\ell/\text{分})$$

Q = 必要流量 ( $\ell/\text{分}$ ), A = 対象面積 (ha),

H = 1日の散布時間 (分), E = 散布水深 (mm)

### (2) 計画諸元の決定

A: 1日で散布を終えたい面積とする。H: 1日の散布時間は、防除の場合には過去の気象統計から、1日のうち微風のときが何時間とれるかを調べて決定する。E: 普通の農業散布では、0.7~1.0mmとする。

以上の考え方でQを計算するが、得られたQで液肥散布やかん水についての適用条件を検討する。

### (3) 計算例

A = 10ha, H = 5時間, E = 1.0mmとする。

$$Q = 166.7 \frac{10}{5} \times 10 = 333.4 \div 334 \quad (\ell/\text{分})$$

#### a. かん水についての検討

かん水は1日24時間として計算できる。したがって、 $334 = 166.7 \frac{10}{24} \cdot E$ ,  $E = \frac{334}{692} \div 4.8\text{mm}$  すなわち、24時間かん水とすれば、4.8mm/日のかん水が可能である。

#### b. 液肥利用についての検討

液肥施用は、1日ですべての園を終了する必要はないので、1回の散布量を15mmとして、5日間で全園の散布を終了するものとする。

A = 10ha, E = 15/5 = 3mm

$$334 = 166.7 \frac{10}{H} \times 3, \quad H = \frac{166.7 \times 30}{334} \div 15\text{時間}$$

すなわち、1日15時間の散布時間で、5日間で全園への液肥散布を終了することができる。

## 2. 散布ブロックの決定

散布ブロックの大きさはスプリンクラー器種と、組織容量によって決定される。理論的な散布ブロックの大きさは次のとおりである。

$$B = \frac{Q \cdot a}{q}$$

B = 散布ブロックの面積 ( $\text{m}^2$ ) Q = 組織容量

( $\ell/\text{分}$ ) q = 使用スプリンクラーの流量 ( $\ell/\text{分}$ )

a = 1個のスプリンクラーの支配面積 ( $\text{m}^2$ )

### (例)

$$Q = 334 \ell/\text{分} \quad q = 25 \ell/\text{分}$$

$$a = 12\text{m} \times 12\text{m} = 144\text{m}^2$$

$$B = \frac{334}{25} \times 144 = 1920\text{m}^2 \div 20\text{a}$$

散布ブロックを営農上の理由から、さらに大きくとりたい時は、組織容量を大きくしなければならないが、これは過剰投資にもつながる場合もあるが、また一方、後述のように散布ブロック面積が大きくなると、自動化費

用は安くなるし、また水利用の自由度が高くなる。したがって多面的な検討を必要とする。

### 3. スプリンクラーの器種と配置

スプリンクラーは、30番または70番タイプの低角度のものとし、樹高すれすれに、しかも散水がオーバーラップするように配置するのを原則とする。

また、散布ブロック内の散水管の配置は、下り勾配で延長が短いのが望ましい。

### 4. 配水システム設計上の留意点

- (1) 散布ブロック内のスプリンクラーの数が等しくなるように計画すると、混入装置が簡単になる。若干の差は、ノズル径その他で調整する。
- (2) 散布ブロック内のスプリンクラーの数が等しくないときは、管内流量に応じて注入薬量が自動的に変る装置が必要である。
- (3) 散布ブロック入口における圧力を均等化する必要があるが、その場合パイプ径による調整か、圧力調整弁を使用し、ブロック内は定圧弁を使用する。
- (4) 主幹パイプ内の薬液は、末端ブロックで散布する。(計算法、または検出法による。)
- (5) 加圧機物には必ず水槽を設け、水源と水槽は、液面リレーで運動する。
- (6) 自然圧方式では、薬液の混入装置、混入方法に注意する。特に使用水量が大巾に変動するときの速度水頭と、圧力水頭の変化に注意を要する。
- (7) 10~15ha以上の規模では、散布ブロックを2つ以上とし、これに合せて配水系統を合理的に定める。地形が許せば、薬液の回収利用も可能。
- (8) 雑用水の使用が可能な施設とする。ポンプの自動運転が必要。

### 5. 自動化方式

電磁弁からコントローラまでの平均配線長さが200~300m以上では中継制御、それ以上では集中回路方式としてよい。

電磁弁の操作方式には、パルス方式と周波数方式があるが、現時点ではいずれを採用しても大差はない。

自動制御方式のそなえるべき必要条件

- ① どの散布ブロックも自由に選択にできること。
- ② 1のつ散布ブロックから、次の散布ブロックに移るときも、休止が可能なこと、および切換時間がオーバーラップ、または一定間隔をおくことができること。(ウオーターハンマーとの関係を検討すること。)
- ③ 散布時間はタイマー設定できること。
- ④ 電磁弁の故障がチェックできること。
- ⑤ 薬液の濃度は100倍から2,000倍まで変えられること。

### 6. 安全装置

大風速およびパイプ故障時には、送水が自動停止する装置が必要。

現在この事業は工事中のものであるため、詳細については整理中であるが、計画によると、労働時間はおおむね現行10a当り250時間~400時間を、120時間~170時間程度に省力化することを目標としており、生産性の諸指標等は一部変更もあるので、施設の運営結果をまわって、今後総合的な検討をすることとしたい。なお本営農法による施設の投資採算限界、モデル設計等についても予算化当時とは比較にならぬほど進歩しているため、各地域において、それぞれ特色のある体系が出現しつつあるが後日を期したい。

またこの営農法において、当初から問題になっていた過剰投資については、十分に注意し、省力化と所得の向上に留意する必要があるが、10a当り経費も地域、地形、設備内容、工事法、発注法等により大きな差があり、約40千円から300千円程度の中があり、それぞれの地域に合った方法で合理化がはかられている。

#### 今後によせて

省力化は、わが国みかん生産の大きなかつ緊急の課題であるが、地価が高価なため、省力化が必ずしも経営規模の拡大に直に結びつくとは限らない。すなわち、省力化しても所得の向上とはならない。

このようなことからみれば、多目的スプリンクラー体系で確立された省力効果は、どのように改善していくのか。樹園地への還元による収量および品質向上から、所得の向上をはかるのか、それとも、低規模で高い生産性が得られるものとの複合か。(もちろん暴落へのブレーキも加味して)いずれにせよ、時の流れをみつめながら、(緊急対策もさることながら)長期的な観点から、わが国の産地の方向、別経営における営農法について、多面的に検討し、展開していく必要がある。

果樹農業の発展過程をふりかえるとき、その時どきに去来した暗雲をふり払ってくれたものは、時には品種であり、農薬であり、肥料であり、或は機械であったかもしれない。しかし時の流れとともに、今のみかんは、すべて総合されたものの尺度により、より周到な計画のもとに推進されるべき時期ではないだろうか?

このような点から、私はこの事業が各分野の人々の協力のもとに、地域により、地区により、計画の大小、内容のちがいはあるにせよ、今後のみかん産業に対する背水の「布陣」であって欲しいと念願している。

「われわれがこの事業をやって本当によかったなあー」と思うのは2~3年後であろうという味のある言葉を忘れずにいたい。(井田 馨)