

農業と科学

1989
11

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO LTD

水稲不耕起乾田直播栽培における施肥の省力化

L P入り複合肥料の全量基肥施用法

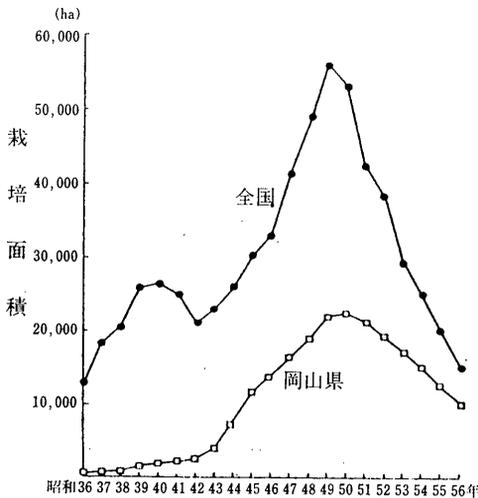
岡山県立農業試験場
特別研究員兼化学部長

木本英照

1. 水稲直播普及率全国一の岡山県

本題に入る前に、岡山県における水稲の乾田直播栽培について若干触れておきたい。図1は昭和56年度までの(その後の全国統計が不明)全国と岡山県の直播栽培面積の推移を示したものである。最盛期には20,000haを超えて県下水田の1/3強に達し、全国の直播栽培面積の40%を占めている

図1 水稲直播栽培面積の推移(甲田)



たが、昭和50年を境に年々減少を続け、今では最盛期の1/3~1/4にまで落ち込んでいる。ただし、全国比率は他府県の減少が顕著なため一層上昇した。

ところで、水稲の乾田直播栽培が岡山県でのみ特徴的に広がった理由については、いろいろな見解があるが「全国的にみて降雨が少ない」ことが主要因の一つであるのは、誰しも認めるところであろう。長雨由来の、播種期の遅れに起因する収量低下や薬剤散布の遅れによる除草労力の増大が比較的少ないことが、乾田直播栽培を定着させたのである。しかし皮肉なことには、岡山県における近年の減少傾向もまた、長雨による各種作業の遅れが主たる理由だという。機械移植栽培技術のハード・ソフト両面における急速な進歩が、長雨を気にしなくてもよいこととあいまって、乾田直播栽培を減少させているのである。

2. 低コスト稲作の本命は乾田不耕起直播栽培 さて、最近、米の輸入自由化問題とも絡んで、

目次

§ 水稲不耕起乾田直播栽培における
施肥の省力化.....(1)

岡山県立農業試験場
特別研究員兼化学部長

木本英照

§ 福岡県におけるイチゴ栽培.....(5)

福岡県農業総合試験場園芸研究所
野菜品種研究室研究員

伏原肇

わが国稲作の徹底した低コスト化を求める声が次第に高くなってきたが、それにはどうしても栽培の規模拡大が必要であり、同時に省力化が不可欠である。そして、大規模化・省力化という視点からは、長雨問題を除けば移植に比較して直播が、直播の中では湛水に比べて乾田直播が優れた栽培法と考えられる。

さらに、乾田直播の中では不耕起直播栽培が、耕起しないから省力的で地表面が堅く、圃場排水も良いので降雨後も短時日の内に圃場に入れ、先に触れた乾田直播の弱点が比較的問題になりにくいという利点がある。したがって、今後低コスト稲作の本命となる可能性が十分にあると思われる。

反面、この栽培法には、施肥量・施肥回数が多く施肥労力がかかり過ぎるという問題点もある。不耕起田面に肥料を撒くため流亡量や揮散量が多く、施肥量と施肥回数をかなり増やさないと十分な収量が得られないからである。施肥回数は普通5～6回程度で、特に窒素の施肥量が他の栽培法よりも多く、流亡の激しい砂質多収田の施肥例では、20kg/10aを越すものもある。このため従来から、石灰窒素を用いて硝酸化成抑制効果に期待したり、緩効性肥料を用いて肥料の持続性を高めたり、あるいは浅溝施用して流亡を防ぐなどの方法が試みられてきたが、効果が不安定であったり多くの労力を必要とするなどの問題点があり、いずれも決め手の対策にはならなかった。

3. 稲・麦不耕起継続栽培におけるLP-E80全量基肥施用法の検討

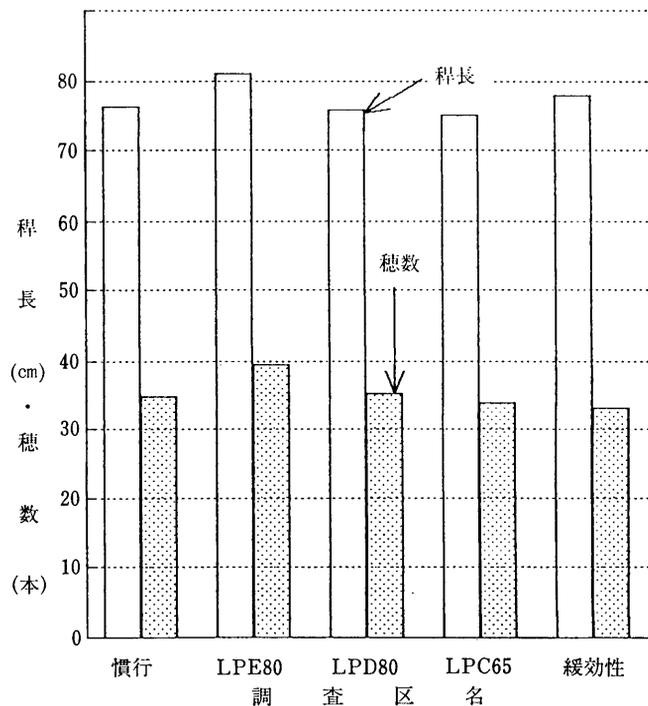
そこで、この不耕起乾田直播栽培の欠陥を克服することを目的として、肥効持続期間が長い被覆尿素入り複合肥料を用いた全量基肥施用法の検討を行った。具体的には、稲・麦の不耕起継続栽培を前提にして、麦を

収穫しながら稲を播種し、さらに施肥機により当該作に必要な三要素の全量を不耕起田面に全面散布するという方法をとった。

用いた肥料は、LP入り複合肥料444E80号(窒素の80%が140日型被覆尿素、20%は速効性、以下LP-E80という)で、播種時(6月上旬)に全施肥量(窒素・リン酸・加里各12kg/10a)を施用した。なお、比較のために慣行分施肥区(基肥・湛水期追肥・分けつ期追肥=2回・穂肥・実肥の計6回分施、分施肥割合2:4:2:1:2:1kg/10a)と、LP入り複合肥料444D80号(窒素の80%が100日型被覆尿素、20%は速効性、以下LP-D80という)に実肥(窒素2kg/10a)を施用する区と、LP入り複合肥料684C65号(窒素の65%が70日型被覆尿素、35%は速効性、以下LP-C65という)に穂肥と実肥(窒素2:1kg/10a)を施用する区を設けた。なお、参考として緩効性肥料を基肥に施用し、実肥(窒素2kg/10a)を追肥する区も設置した。

その結果の主な内容を図2～4、表1、2に示した。

図2 被覆肥料の施用が不耕起直播水稻の生育に及ぼす影響



4. 適当な肥効発現と生育経過

まず図2は、施肥の省力化が不耕起乾田直播水稻の生育に及ぼす影響をみたものである。稈長・穂数ともに140日型のLP-E80区が慣行区に勝った。100日型のLP-D80区と70日型のLP-C65区及び緩効性肥料区は、多少の違いはあるが概ね慣行区並の生育であった。ついで表1は、水稻生育前半の土壌中の無機態窒素の推移をみたものである。慣行区の無機態窒素が施肥に応じて増減している様子がうかがわれる。これに対しLP-E80区は、初期にやや低く中期以降は高くなり、最後まで肥効が持続するという西南暖地稲作にとって理想的な養分供給パターンを示した。しかし同じLPでも溶出期間の短いLP-D80区は、LP-E80区とは異なって慣行分施に近い傾向を示し、溶出期間がさらに短いLP-C65区は速効性部分が多いためか、肥効が幾分劣る感じであった。表2に示した生育時期別水稻茎葉中の窒素含有率の推移も、土壌中の無機態窒素の動向とほぼ連動し、生育初期には慣行区や溶出期間の短いLP-D80区、LP-C65区が高かったが、幼穂形成期頃には逆転して溶出期間の長いLP-E80区が高くなり、そのまま収穫期まで適度な葉色を保ち続けて肥効切れを起こすことはなかった。

図3 被覆肥料の施用が不耕起直播水稻の収量に及ぼす影響

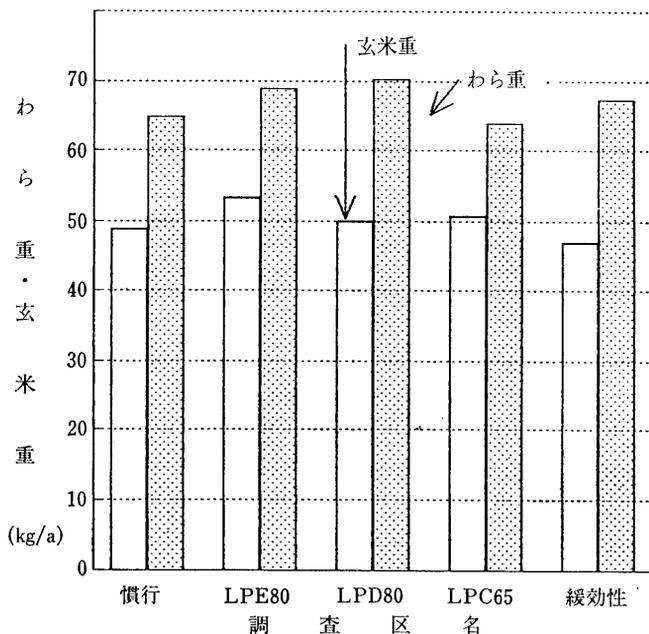


表1 LP入り複合肥料施用田土壌中の無機態窒素の推移 (mg/100g 乾土)

区名	7/16	8/1	8/14	8/26
1. 慣行6回分施	3.69	0.40	1.07	0.64
2. LP-E80全量基肥	1.95	1.31	1.07	0.77
3. LP-D80+実肥	3.07	0.56	0.98	0.60
4. LP-C65+穂・実肥	2.75	0.37	0.89	0.55

表2 LP入り複合肥料施用田の水稻茎葉中の窒素の推移 (%)

区名	7/18	8/5	9/9	10/28
1. 慣行6回分施	3.44	1.53	1.05	1.13
2. LP-E80全量基肥	2.70	2.21	1.15	1.16
3. LP-D80+実肥	3.09	2.09	1.04	1.18
4. LP-C65+穂・実肥	3.26	2.09	0.95	1.14

5. 安定した窒素の肥効と収量

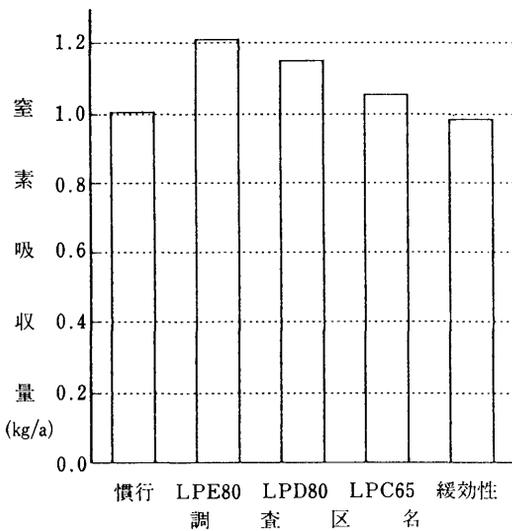
また図3は、収量に及ぼす影響をみたもので、慣行区の6回分施に対し、溶出期間の長いLP-E80の全量基肥施用区が、3か年平均でわら重では6%、玄米重では9%の増収になった。これに対し、100日型のLP-D80に実肥追肥区は、生育前半の窒素供給量の多さを反映して、わら重では8%増と140日型全量基肥区に勝ったものの、玄米重では3%増にとどまってLP-E80区対比では6%劣った。

70日型のLP-C65に穂肥・実肥追肥を施用した区は、わら重は慣行区に劣ったが玄米重は慣行区並であった。なお、緩効性肥料区は生育前半は順調であったが、後半には肥切れを起こし、わら重では慣行区にわずかに勝ったものの玄米重ではやや劣った。

さらに図4は、水稻に対する肥料の効果をみる上では、生育や収量以上の判断材料になる窒素吸収量を調べたものである。肥効持続効果の高いLP-E80区は、慣行区に比較して21%の吸収量増であった。しかも特徴的なのは、追肥を施用した他の

区の吸収量が栽培年度によってかなり変動しているのに対し、LP-E80区は3年間の吸収量が、12.0kg, 12.6kg, 12.1kg/10aと毎年ほぼ同量であり、追肥を併用した100日型・70日型区に比べて肥効が安定していた。これは、速効性部分の肥効の不安定さに比べ、被覆肥料部分の安定性が高いことを物語っており、被覆肥料部分が多いほど肥効率が高まるものと推察された。それも栽培期間に見合った適度の溶出期間をもつものの肥効率が高いと考えられる。

図4 不耕起直播水稻の窒素吸収量



6. 余暇的稲作にも適合する省力化技術

以上の結果は、不耕起乾田直播栽培における、LP-E80(140日型)による全量基肥栽培が、慣行分施はもちろんのこと溶出期間100日型や70日型のLP複合肥料に穂肥や実肥を施用したものに勝り、省力的肥培管理技術として実用化可能なことを示している。特にこの施肥法では、湛水中での施肥が全くなくなるので、施肥労力が相当軽減できる。なかでも大規模栽培における施肥労働力のピークの緩和に大きく役立つと考えられる。また窒素吸収量から類推すると、20%程度の窒素の節減が可能なので、肥効が極めて低いと推定されるLP-E80の速効性窒素部分(20%)を考慮すれば、合計30%以上の窒素量削減ができる可能性もある。余談ながら肥料成分の流失防止による環境保全効果も大きいといえよう。

なお、この栽培法は、大規模化・低コスト化技術として有効であるのみでなく、今後大規模稲作と並行して米作農家のかなりの部分を占めると推定される小規模な余暇的農業にも取り入れられると考えられる。その理由は、この種の農家群は、できるだけ省力的でスマートに、例えばスポーツ感覚で作業ができるかどうかを、技術導入の是非を決めるポイントにするからであり、(いざさか我田引水になるが)それに合致するのが本栽培法だからである。(おわり)

チッソ旭の新肥料紹介

★作物の要求に合わせて肥料成分の溶け方を調節できる画期的コーティング肥料……………

ロング[®] <被覆磷硝安加里>

LPコート[®] <被覆尿素>

★バーミキュライト園芸床土用資材……………**与作[®]V1号**

★硝酸系肥料のNo.1……………**磷硝安加里[®]**

チッソ旭肥料株式会社

福岡県におけるイチゴ栽培

福岡県農業総合試験場園芸研究所
野菜品種研究室 研究員

伏原 肇

はじめに

最近のイチゴの栽培状況をみると、全国的な作付面積にはここ数年、大きな変化は見られない(約10,500ha)が、栽培面でいくつかの大きな変化が見られている。

一つが品種の急激な更新である。品種の占める割合を全国的に見た場合、ほんの数年前までは、“宝交早生”や“ダナー”が全体の8割程度を占めており、それ以前も大きな変遷は見られなかった。しかし、昭和60年頃より普及の始まった“とよのか”、“女峰”がその後急速に普及し、わずか3~4年の内にイチゴ主産県における作付面積の7割を占めるに至っている。

福岡県においても全国的な状況よりも更に大きな変遷が見られており、現在栽培されている品種の中で“とよのか”の占める割合は9割を越えている。

“とよのか”は、生産者にとっては果実が大きく収量性が高いことが、そして流通・消費者にとっては店持ちの良いや食味に優れることが高く評価されている。

1. 作 型

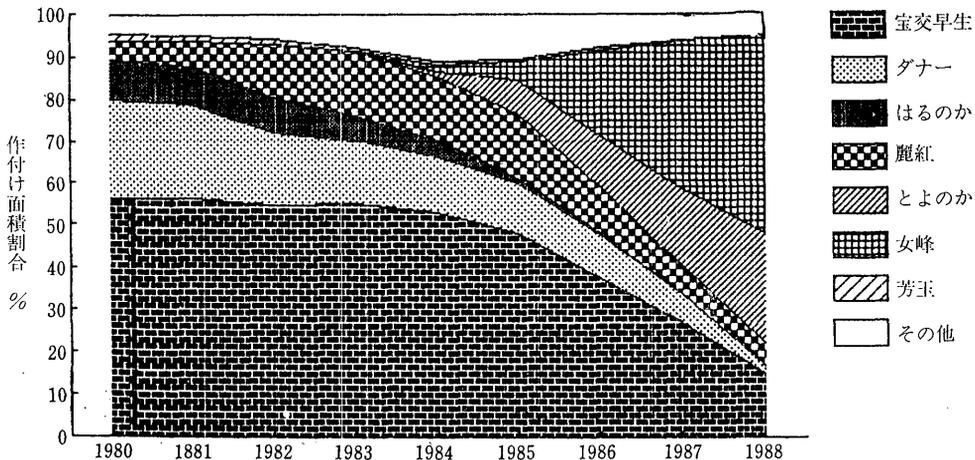
主要な作型は、11月下旬からの出荷始めを目的

とした、ポット育苗による促成栽培が中心であるが、最近では低温倉庫や夜冷処理施設を利用した花芽分化促進技術を導入して、11月上旬からの出荷を始める新促成栽培技術(夏期低温処理栽培)が普及しつつある。この新促成栽培技術は、各地で色々な方法が利用されているが、九州の場合の特長はポット苗の状態での処理する点であろう。従って、夏期低温処理栽培においても基本的にはポット育苗技術の応用であるともいえる。

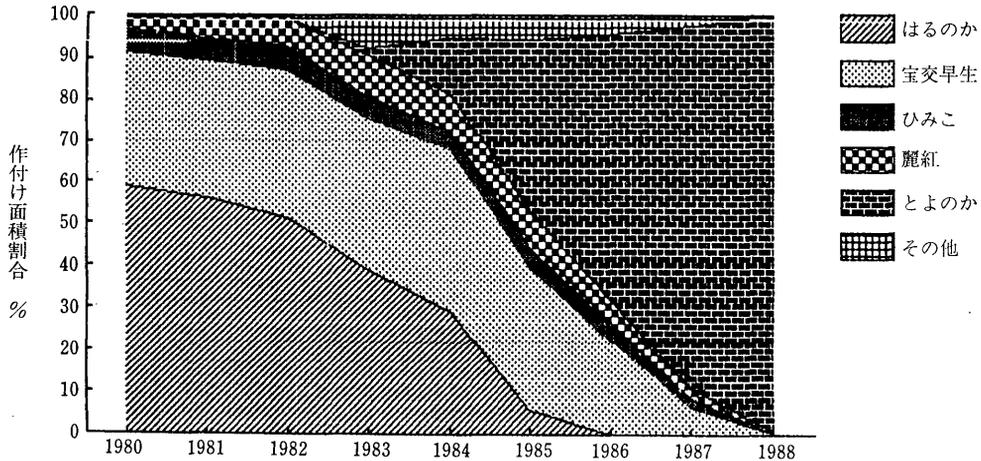
新促成栽培の一番の大きなねらいは、販売単価の高い年内収量を上げることによって、収益の向上を図ることにある。新促成栽培の総収量は普通促成栽培と同等であるが、収益は確実に高くなっている。その他、収穫期間中の労力を分散することによって安定生産を図ることにも大きなねらいがある。従って、今後はポット育苗を利用した普通促成栽培と新促成栽培の組合せによる生産体系が普及するものと思われる。

現在電照栽培の普及状況は5~6割程度であるが、収穫の中休み現象発生を極力抑えながら6~7カ月間の長期にわたって安定的に収穫を持続するためには、電照栽培の導入が必要となるため、今後更に導入が進むものと考えられる。

第1図 全国における品種別作付面積割合の推移(主産県)



第2図 福岡県における品種の動向



2. 夏期低温処理栽培の概要

普通促成栽培用のポット育苗については、既に他の地域においても普及しつつあり、基本的には大きな差はないものと考えられるので、ここでは夏期低温処理栽培の栽培概要について述べる。

第1表 夏期低温処理方法

(特に、九州地域を中心とした処理方法)

1. 低温暗黒処理法
低温貯蔵庫(果樹, 商業用)
2. 夜冷短日処理法
夜冷処理施設(内山式等), 流水式夜冷処理施設, 冷水式夜冷処理施設, 移動式夜冷処理方法
3. 昼冷短日処理法
グリーンソーラー利用施設, 細霧冷房機利用施設
4. 山上げ, 山下げ法

1) 低温処理の方法

夏期低温処理栽培の低温処理方法としては、終日暗黒条件下に遭遇させる「低温暗黒処理方法」、短日条件下で暗黒時のみ低温処理を行う「夜冷短日処理方法」、同じく短日条件下で昼間も低温処理を行う「昼冷短日処理方法」がある。

それぞれ一長一短があるが、花芽分化の成功率等の処理効果の安定性では「夜冷短日処理方法」が、処理コストの面では「低温暗黒処理方法」が優れている。

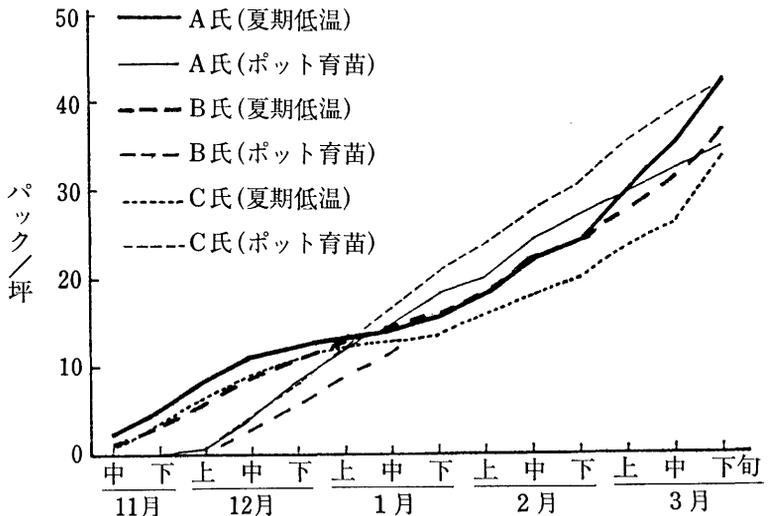
福岡県をはじめとして九州地域で主に普及している夏期低温処理栽培の方法は、「低温暗黒処理方法」である。これはカンキツ等の貯蔵庫や小規模の予冷庫等を利用し、苗を低温処理することで花芽分化を促進する方法であり、処理温度は10℃～14℃、処理期間は15日～18日間とする。

「夜冷短日処理方法」の夜温設定は15℃程度とし、日長は8～10時間となるように入・出庫する。処理期間は処理時期によって異なるが、概ね20日間程度とする。

いずれの処理方法でも、出庫は花芽分化(肥厚期)を確認した後に行い、直ちに定植する。

関東・東海地域で広く利用されている山上げ育苗等は、適する場所が少ないため本格的な導入は

第3図 旬別累計収量の推移



行なわれていない。

2) 低温処理に適する苗の条件

苗の大きさの影響は低温処理の方法で大きく異なっており、夜冷短日処理法では苗の大きさに関わらず頂花房の平均開花日が10月24～25日であるのに対して、低温暗黒処理法はクラウン径が10mm程度の大き苗は10月26日で、苗の大きさが小さくなるほど平均開花日が極端に遅れた。この平均開花日の遅れは花芽分化株率の低下によるものであった。年内収量においても、頂花房の開花状況と合致した傾向がみられた。

夏期低温処理栽培においては、まず第一に苗の花芽分化を誘起することが必要となるが、今述べたように、低温処理方法によって苗の花芽分化率、年内収量が大きく影響を受ける。特に現在の主要な処理方法となっている低温暗黒処理方法においては、花芽分化に適する苗の条件が他の処理方法よりかなり厳しいものとなる。

そのほか、この夏期低温処理栽培に適する苗の条件としては、処理時の体内窒素成分含量が十分低下していることやポット内の根が十分な活力を有していることなどが挙げられる。

3) 夏期低温処理に適する苗の肥培管理技術

低温暗黒処理方法において安定した花芽分化促進効果を発現するためには、前に述べたように低温処理開始までにクラウン径で10mm以上の大き苗を養成する必要があるが、そのためには遅くとも六月中旬頃から育苗を開始しなければならない。

ポット育苗を開始した後、窒素中断時期まで肥効を持続させるため、緩効性肥料(CDU, LP化成等)のポットへの置肥(一ポット当り窒素成分で150ミリグラム)や液肥の灌注を5～7日間隔で行なう。

処理開始時の葉柄中の硝酸態窒素濃度は0ppmまで低下させるが、そのためには窒素中断時期を厳守しなければならない。この窒素中断時期はポットの大きさや用土の性質によって異なるが、一般的には処理の25～20日前を目安とする。

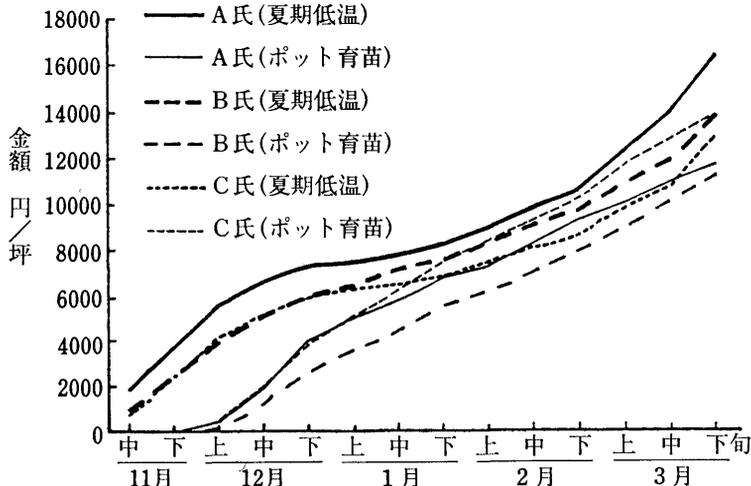
また、処理開始時期に窒素が切れすぎた場合には、かえって花芽分化株率が低下し、花数も少なくなるので、処理直前までは肥効を維持する。

4) 定植時の肥培管理

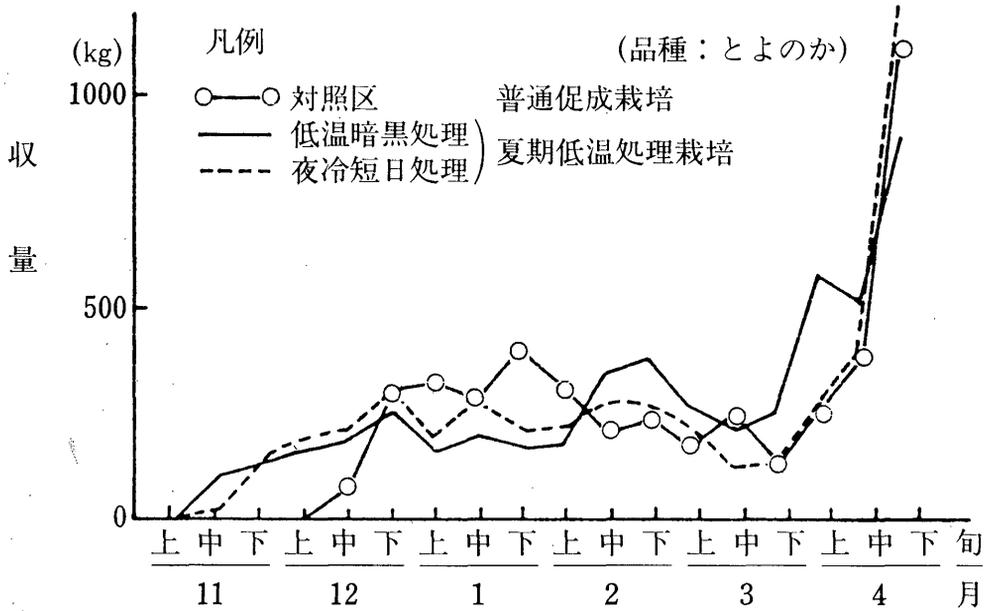
夏期低温処理栽培では、処理期間中の苗の消耗によって頂果房の花数が少ない傾向が見られる。花数を確保するためには、花芽分化時の肥効を高める必要がある。また、一方で苗に低温処理を行った場合、定植後の生育が極めて旺盛となりやすく、乱形果(溝果)の多発や第1次えき果房の花芽分化の遅れを生じ易くなる。

従って、花数(15花)を確保し、乱形果の発生や第1次えき果房の花芽分化の遅れを少なくするための定植時の肥培管理としては、基肥の窒素は10a当たり15～20kgを、LP100やLP140タイプの緩～遅効性肥料を主体として畝下に深目に施用し、定植直後は速効性の液肥を施用する。

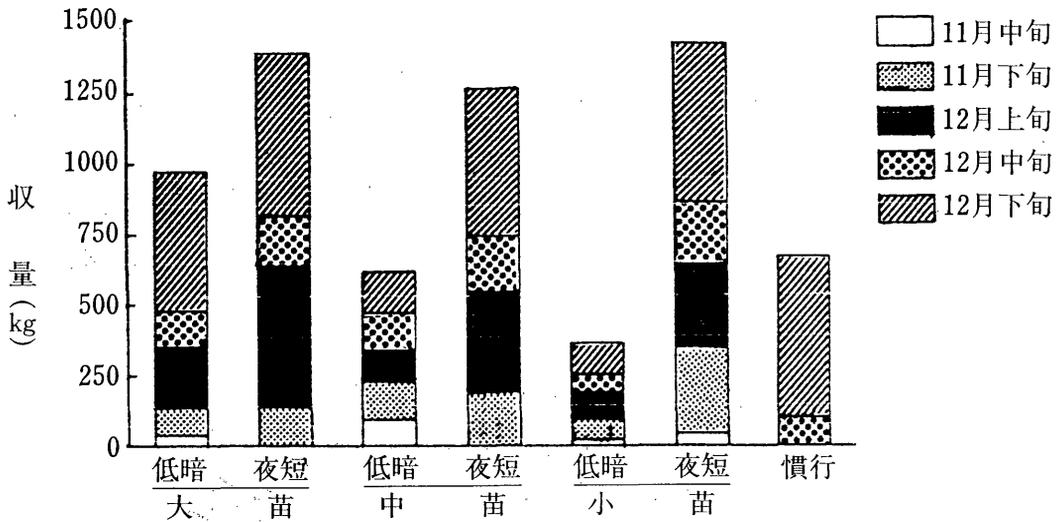
第4図 旬別累計販売金額の推移



第5図 作型別旬収量 (10a 当たり)



第6図 “とよのか” の年内収量 (10a 当たり) (低暗: 低温暗黒処理, 夜短: 夜冷短日処理)



5) 電照方法

電照の目的は半休眠状態で草勢を維持し第1次えき果房以降の収量を確保することにある。そのためには、休眠期突入後、株の着果負担が増大する前の11月中旬頃に電照を開始し、電照の打ち切り時期は3月始め頃とする。

電照の程度は、間欠法の場合、1時間に15分程度、日長延長方式の場合には3~4時間とする。

10a 当りの電球数は、75w球で90~100個程度とする。

6) その他の管理

”とよのか”では、12月~2月にかけて着色不良果が発生し、品質を著しく低下させる。この着色不良果の発生を防止し、高品質な果実を生産するための温度管理は、夜温を5~6℃に保ち、昼間の温度は22~23℃を換気の目安とする。