

農業と科学

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO LTD

1990
3/4

イチゴのポット育苗とロング40日タイプ

11月上旬出荷と低温暗黒処理

静岡県農業試験場 東部園芸分場

分場長 斉藤明彦

イチゴ栽培の現況

昭和61年産から東京中央卸売市場に入荷した、11～1月のイチゴの数量と価格は第1表のとおり、年毎に数量は増加し、価格は安定し、以前のクリスマス価格に見られる高値販売は期待できなくなった。

第1表 昭和61年11月から平成2年1月までの(11～1月)東京都中央卸売市場への入荷量と価格 kg/円

月	年	女 峰		とよのか	
		入荷量	単 価	入荷量	単 価
		kg	円	kg	円
11	61	5	2,616	27	2,343
	62	58	2,099	309	1,773
	63	36	2,472	342	2,191
	元	220	1,963	408	2,009
12	61	503	2,059	48	1,571
	62	760	1,936	1,559	1,655
	63	956	1,836	1,668	1,731
	元	1,348	1,501	2,103	1,466
1	62	2,966	1,020	2,172	1,005
	63	3,359	1,023	1,835	996
	元	3,566	1,085	2,187	1,155
	2	3,209	1,090	2,238	1,207

生産者は制御環境育苗装置の導入で、生産費や育苗労力は激増するばかりであるが、産地の信頼を高め維持発展のためには、より早く、しかも長期間安定出荷しなければならず、今後益々産地間

競争は激化するばかりである。

イチゴは、自然条件を相手にした高冷地育苗やポット育苗では、その年の気象条件により出荷始めが11月下旬で、これ以上早期出荷するのは無理である。

しかし、イチゴは制御環境育苗装置により人為的に花芽を誘起することができ、計画的に出荷始めを決めることができる。

その育苗方法として、低温暗黒処理、夜冷短日育苗、冷水又は流水夜冷短日育苗等の施設及び育苗技術の開発で、何時からでも出荷できるが、生食用となると、食味が問題で早期出荷にも限界があり、市場性の高い11月上旬からの収穫出荷が一般化してきている。

現在の高冷地育苗等では、施肥量の制限と断根ずらし、寒冷紗被覆等の花芽誘起操作を加えて

本号の内容

- § イチゴのポット育苗と
ロング40日タイプ.....(1)
静岡県農業試験場 東部園芸分場
分場長 斉藤明彦
- § 宮城県におけるイチゴ生産と
イチゴ専用肥料開発.....(6)
宮城県経済農業協同組合連合会
営農対策部 生産対策課
調査役 渋谷 隆

も、その効果は天候に左右され適確に発現することは困難である。しかし制御環境育苗装置を利用しての花芽誘起は、イチゴの苗自体が花芽誘起しやすい条件を満たしていなければならず、育苗技術が早出し栽培のポイントとなる。

低温暗黒処理により生産が安定する苗質は、処理開始時に苗重が30g以上、クラウン径が10mm以上、第3葉の葉柄の硝酸態チッソが100ppm以上が条件となる。

そのためには、イチゴ専用育苗培地にロング40日～70日タイプを、3.5号ポット当たりチッソ成分で120～200mgを施し、50～60日間の育苗期間が必要となる。

処理開始時の苗質と試験方法

11月上旬から出荷するには、6月中旬に採苗し、ポット育苗した苗を、8月中旬から13～14℃の定温で15～18日間低温暗黒処理する方法と、8月上旬から20～25日間夜冷短日育苗、又は冷水夜冷短日育苗し、8月下旬から9月上旬に定植する。

しかし低温処理開始時の苗重、クラウン径、株中のチッソレベルが花芽誘起の要因となる。

チッソの施用量が多ければ、大苗育成は容易であるが、株中のチッソ切れが長引き、チッソレベルが高過ぎ、花芽分化は遅れたり、定植後に花忘れ株が発生する。低いと花芽は容易に誘起されるが処理期間中の株の消耗が激しく、定植後の新葉の展開が悪く、頂花房の着果数は少なく年内収穫量は減少する。

そのため15日間前後の処理で100%花芽分化し、頂花房の花数が多く、定植後、生育のよい株中チッソレベルに育苗する。適正なチッソ施用量を把握する必要があり、3.5号ポットにロックウール細粒綿を培地に、ロング40日タイプを6月15日のポット上げ時に、ポット当たりチッソ成分で、120mg、160mg、200mgを施し60日間育苗し、培地内と株中のチッソ変化を10日おきに、チッソ旭肥料KK富士営業所、旭化成工業KK富士肥料工場の協力を得て分析した。

この苗を8月15日から15日間13～14℃の低温暗黒処理と、8時間日長の夜冷短日育苗し、処理後の花芽分化及び出蕾開花、12月末日までの収量との相関をまとめたので紹介し、今後のポット育苗

の参考に供したい。

株中チッソ (T-N) の経時的変化 (乾物重)

株中の T-N は第2表のとおり、各区ともポット上げ直後21,100ppmのものが、10～20日後には24,900～34,500ppmとなるが、20～30日後にかけ急激に低下し、30日後には11,100～8,300ppmとピーク時の40～50%に、40日後には25～30%に低下した。

第2表 株中の T-N の経時的変化 (ppm)

月 日	N-200mg	N-160mg	N-120mg	S
6 / 15	21,100 (a)	21,000 (a)	21,000 (a)	0
6 / 25	31,200	28,600 (b)	24,900 (b)	0.26
7 / 5	34,500 (b)	21,300	24,100	0.57
7 / 15	11,100	9,900	8,300	0.11
7 / 25	6,400	6,300	5,500	0.04
8 / 5	6,500	5,600	5,300	0.05
8 / 15	6,200 (c)	5,700 (c)	4,500 (c)	0.07
(c/a×100)	29.4%	27.0%	21.3%	
(c/b×100)	18.0%	19.9%	18.1%	

a:ポット上げ時 b:ピーク時 c:入庫時

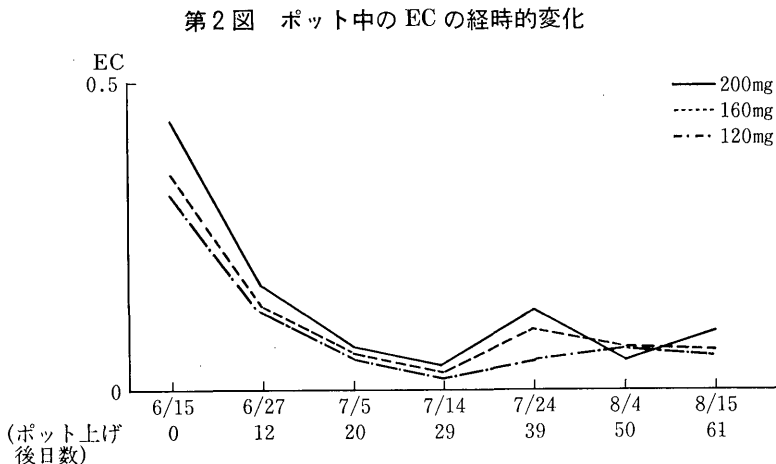
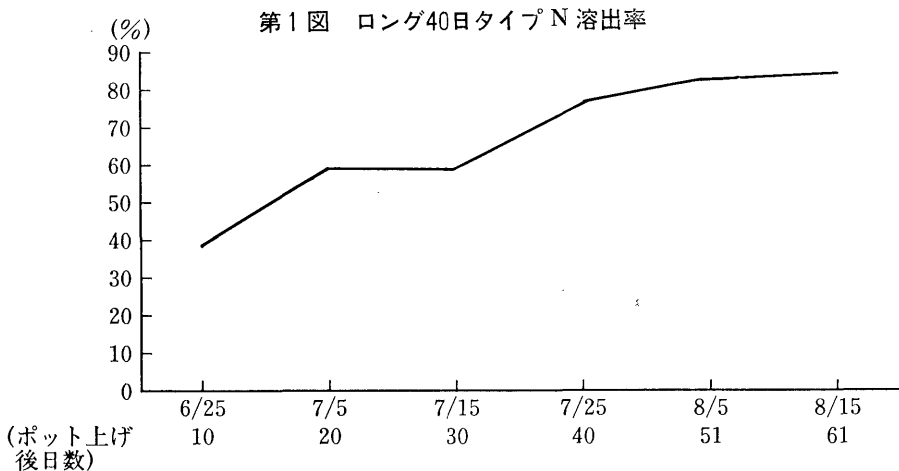
また各調査時点で T-N 値のバラツキを見ると20日後が最も大きい、40日以後は施肥量の多少にかかわらず4,500～6,400ppmと変化は少なく推移している。

しかし処理開始時の T-N は、ポット上げ時に比較すると200mg区、160mg区、120mg区それぞれ約30%、27%、21%、同様ピーク時に比較すると18%、20%、18%と減少している。

ロング40日タイプの溶出率とロックウール細粒綿培地内チッソの経時的変化

6月15日のポット上げ時に施用したロング40日タイプを、10日おきに回収しチッソの溶出率を調査した結果は第1図のとおり、ポット上げ10～20日後に急激に溶出し、20日後には60%が、40日後には76%、50日後には83%、60日後には85%となっている。

さらにポット内の EC 変化を調査した結果は第2図のとおりで、施肥直後は0.3～0.4の値を示すが、10日後には0.13～0.17、20日後には0.05～



0.07と0に近く、チッソの溶出は前頃の株中 T-N の変化とはほぼ一致している。

株中のチッソレベルを知るために、現地においてメルク試験紙を用いて NO₃ イオンを測定する方法が普及している、そのためポット上げ直後か

株中の T-N と NO₃ イオン

第3表 株中の T-N と NO₃ イオンの経時的変化 (ppm)

月日	N-200mg		N-160mg		N-120mg	
	T-N	NO ₃ -N	T-N	NO ₃ -N	T-N	NO ₃ -N
7/15	11,100	500<	9,900	500<	8,300	250>>25
7/25	6,400	500>>0	6,300	250>>0	5,500	0
8/5	6,500	250>>0	5,600	0	5,300	0
8/15	6,200	25>>0	5,700	0	4,500	0

第4表 株中の T-N と NO₃ イオンの相関 (ppm)

T-N	NO ₃ イオン
10,000<	500<
10,000>>6,000	500>>0
6,000>	0

ら株中の T-N と NO₃ イオンの相関を経時的に調査した結果は第3表、第4表のとおりで、株中の T-N がおよそ 10,000 ppm 以上の時は、NO₃ イオンは 500 ppm 以上となるが、同様 6,000 ppm 以下だと 0 ppm に近くなると推定される。

ただし T-N は乾物を水蒸気蒸溜法で、NO₃ イ

オンはメルク試験紙で展開第3葉の葉柄を調査した。

ロング40日タイプの施肥量と育苗期間

ロックウール細粒綿にロング40日タイプを施用したポット育苗で、花芽分化に大きく影響を与える株中の T-N と、展開第3葉の葉柄中の NO₃ イオン、培地中の EC 変化と チッソ 成分の 溶出状況から判断すると、ポット当たりチッソ成分で 120~200mg の施用量で、6月中旬に太い(3mm 以上)ランナーから採苗しポット上げすれば、8月中旬の低温暗黒処理開始までの50~60日間に、チッソ中断期間は十分に確保でき、苗質の揃った大苗が育成できる。また施肥量によっては、処理開始時を早めることが可能で、今後ロング40日タイプの施肥量と育苗期間の検討が課題である。

花芽分化

処理終了時の花芽分化状況は第5表のとおり、処理方法及び区間差は判然としないが、低温暗黒処理は、分化指数で見ると 200mg>160mg>120mg と施肥量が多い区ほど早くなっている。しかし夜冷短日育苗では120mg区が最も進んでいる。

出蕾と開花

頂花房の出蕾と開花について調査した結果は第6表のとおり、低温暗黒処理は夜冷短日育苗に比し出蕾始め及び開花始めとも5日程度早まったが、チッソ施用量が少ない120mg区で20%、160~200mg区で、5%、9月下旬になっても出蕾しない花忘れ株が見られた。これに対し夜冷短日育苗では、すべての区が10月下旬に100%出蕾し、10月中~下旬には開花した。

第5表 出庫時の花芽分化

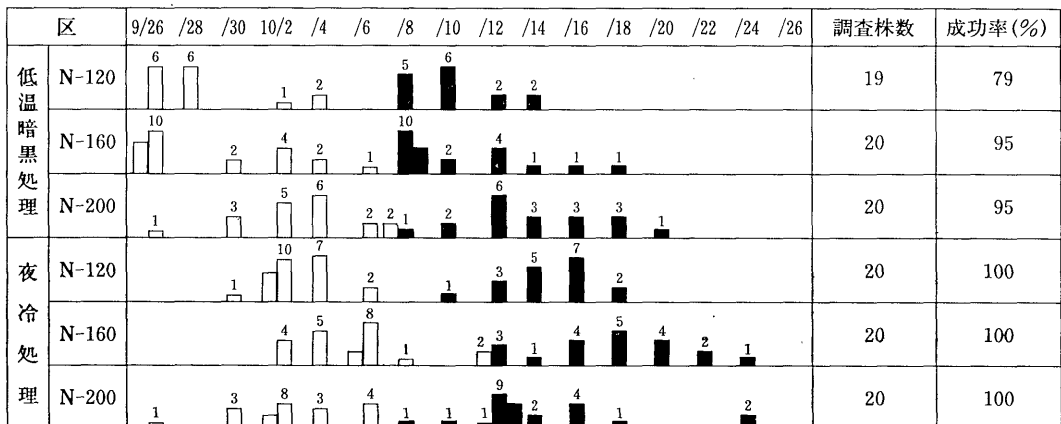
区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	花芽分化株率(%)	花芽分化指数
低温暗黒処理	N-120mg × × × × × × △ △ △ △ 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1										0	0.4
	N-160mg × × × × △ △ △ ○ ○ ○ 0 0 0 0 1 1 1 2 2 2										30	0.9
	N-200mg × × × △ △ △ △ ○ ○ ○ 0 0 0 1 1 1 1 2 2 2										30	1.0
夜冷処理	N-120mg × △ △ △ △ △ ○ ○ ○ ○ 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2										40	1.3
	N-160mg × × × × × × △ △ △ ○ 0 0 0 0 0 0 1 1 1 2										10	0.5
	N-200mg × × × × × × △ ○ ○ ○ 0 0 0 0 0 0 1 2 2 2										30	0.7

階級値

×:未分化 0
△:分化初期 1
○:分化期 2

Sampling 1989.8.30 調査株数10 花芽分化株率=(分化期以上の株数/調査株数)×100
花芽分化指数=Σ階級値/調査株数

第6表 頂花房の出蕾と開花



成功率=(出蕾株数/調査株数)×100 □ 出蕾 ■ 開花 数字は株数

第7表 10株当り収量調査及び初収日

区	11 月								12 月								総 合 計			初収日	
	上旬		中旬		下旬		合 計		上旬		中旬		下旬		合 計		a	b	1果重		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b							
低温	N-120mg	8	111	21	226	27	235	56	572	30	229	37	295	32	273	99	797	155	1369	8.8	11月8日
暗黒	N-160mg	7	87	26	278	32	298	65	663	43	390	53	445	48	369	144	1204	209	1867	8.9	11月8日
処理	N-200mg	5	61	23	262	29	286	57	609	40	356	45	380	24	185	109	921	166	1530	9.2	11月1日
夜冷	N-120mg	4	53	21	249	35	344	60	646	46	395	55	442	34	269	135	1106	195	1752	9.0	11月10日
	N-160mg	4	46	15	183	25	270	44	499	40	358	61	544	32	260	133	1162	177	1661	9.4	11月8日
	N-200mg	3	39	23	284	29	286	55	609	51	461	56	701	47	430	154	1592	209	2201	10.5	11月8日

a:6g以上/個の可販果の収穫個数 単位(個) b:6g以上/個の可販果の収量 単位(g) 1果重=b/a

しかし両処理とも、出蕾始めから開花終了までの日数は、チッソ 120mg区で19日、160mg区で22日、200mg区で24~28日と施肥量が少ない区ほど花芽分化が揃っていることになる。

しかし低温暗黒処理で花忘れ株が、チッソの施用量の少ない120mg区に出現したのは、処理開始時の株中チッソレベルの下りすぎか、処理期間中の株の消耗が起因と考えられる。

収穫始めと年内収穫量

いずれの区も第7表のとおり11月上旬から収穫が始まり、11月上旬の初収穫量は、両区ともチッソ施用量が少ないほど多いが、11月収量合計は、低温暗黒処理では160mg>200mg>120mg区の順であるが、夜冷短日育苗では120mg>200mg>160mg区の順となった。しかし年内収量合計では、低温暗黒処理では160mg>200mg>120mg区の順であるが、夜冷短日育苗では200mg>120mg>160mg区の順となった、また株当たり収穫個数は15~21個、重量で137~220gと差が生じたのは、低

温処理開始時の苗質と処理期間中の株の消耗によるものと考えられる。

尚年内収量における1果重平均は、両処理方法ともチッソ施用量が多いほど大果になる傾向が見られる。また15日間の低温暗黒処理は株の消耗が激しいためか、日長8時間の夜冷短日育苗より、年内収穫個数で10%、重量で15%少なくなっている。

まとめ

年内に安定した収量を上げるには、6月中旬に専用親株から苗質の揃った苗を、ロックウール細粒綿又はイチゴ専用育苗培土を使い、低温暗黒処理では3.5号ポット当たり、チッソ成分で160mg前後をロング40日タイプで施し、50~60日間育苗し30g以上の苗を育てる。また夜冷短日育苗では50~60日間育苗する場合は、200mgの施用量で、花芽分化と出蕾開花は揃い年内収量は期待できる。

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® <被覆燐硝安加里>

LPコート® <被覆尿素>

★パ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……………**燐硝安加里®**

チッソ旭肥料株式会社

宮城県における イチゴ生産と イチゴ専用肥料開発

宮城県経済農業協同組合連合会
営農対策部 生産対策課

審査役 渋谷 隆

1. 宮城県におけるイチゴ生産

宮城県のイチゴは亶理地方で始めて集団産地が形成され、昭和30年代前半までは露地栽培であった。昭和43年のダナー株冷栽培導入を契機に、面積は約300haに拡大し、ビニールハウス栽培となった。またこの頃から共選共販による出荷体制も整備され、同地方は東北一のイチゴ産地となった。

その後、昭和54年に麗紅、昭和60年に女峰が導入され、作型の前進化とともに両品種の比率が高まり、現在は図-1に示すとおり出荷量の98%を占めるに至っている。

図-1 平成元年産イチゴ品種別出荷割合

(宮城県経済連扱い 平成元年5月)

女峰 2,077.5t (48.9%)	麗紅 2,100.9t (49.5%)	その他 (1.6%)
------------------------	------------------------	---------------

また、地域的には亶理地方が出荷量の78%と依然県内の主産地となっているが、近年県北地方においても、水稲+イチゴの複合経営に取り組む意欲的な若い後継者が増加している。

本県産イチゴは地元仙台をはじめ、北海道、東北、京浜の各市場に出荷され、「仙台いちご」として評価を得ている。

本県の主な作型は図-2に示すとおりとなっているが、女峰の促成栽培では、ポット育苗、夜冷育苗等花芽分化促進技術が導入され、さらに収穫期の前進化がはかられている。

2. イチゴ専用肥料開発の経過

主産地の亶理地方は、県沿岸部の最南端に位置し、県内では冬期も比較的暖かく、日照も多い。

図-2 「仙台いちごの主要作型」

女峰促成栽培								
月	9	10	11	12	1	2	3	4
主な作業	○定植圃床準備	○保温開始	○開花始め	○収穫始め				

麗紅半促成栽培								
月	9	10	11	12	1	2	3	4
主な作業	○定植圃床準備	○定植		○保温開始	○開花始め	○収穫始め		

土壌的には砂土で保肥力がないため、施設栽培での連作多肥傾向になりやすく、施肥に起因する障害が発生しやすい環境にあり、基肥量の設定、生育診断に基づく追肥の時期、量の判断は、生産農家の経験と「カン」に頼らざるを得ない一面があり、収量・品質の個人差が大きかった。

一方、新興産地である県北地方は、亶理地方に比較して冬期の気象条件ははるかに厳しく、また圃場は水田転作が多く、粘質土壌のため、液肥灌水による土壌の過湿化と地温の低下等、施肥技術に関連する品質低下(白熟果、頂部軟質果、奇形果)と低収量が問題視されていた。

そこで、これらの課題解決と追肥の省力化をはかるため、被覆肥料と有機質肥料を主体とする全量基肥専用肥料(以下専用肥料)の試作と、現地展示圃における検討を行ったので、その概要を報告する。(昭和62年作付分で実施)

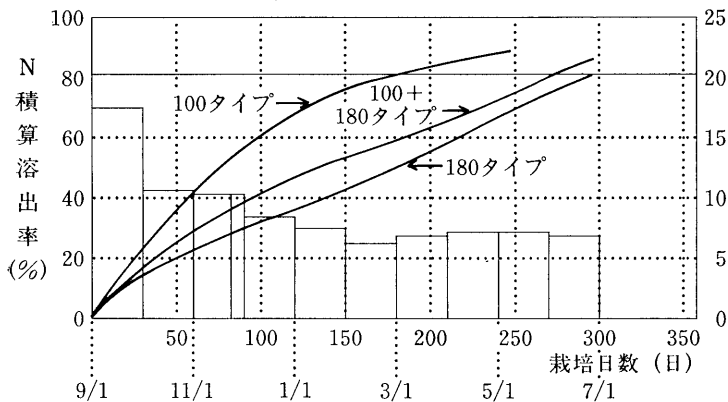
専用肥料の主要構成である被覆肥料については、本県気象データ及び現地測定の地温データに基づき、イチゴの養分吸収パターンと溶出曲線ができるだけ同一となるよう、シュミレーションを行ない(図-3)、NKロング100とNKロング180の混合比を設定した。

専用肥料は、(1)ロング混合に苦土重焼燐、硫酸加里を加え、有機質肥料を配合したもの—A区(2)前記配合のうち、有機質肥料をカニガラを含む動物質有機質肥料に代えたもの—B区の2種類を試作し、展示圃には慣行施肥体系—慣行区を加え、3区を設定した。

図-3 栽培期間中の想定地温とNK ロング100+NK ロング180の溶出曲線

肥料名:ロング100タイプ+180タイプ=30:70

9月1日施肥



9月15日~30日	20.5°C
10月1日~31日	15.0
11月1日~30日	15.0
12月1日~31日	12.5
1月1日~31日	12.0
2月1日~28日	12.0
3月1日~31日	14.0
4月1日~30日	17.5
5月1日~31日	21.0
6月1日~30日	22.0

露地

ハウス

3. 展示圃設置の内容

展示圃は、互理地方の生産者に設置を委託し、調査、観察は産地農協と普及所、経済連が共同であった。品種は女峰を用い、同一ハウス内に区を設定して同一条件で栽培管理を行った。区の構成

表-1 区の構成

区 分	施肥内容(10a当り現物量)	成分量
A区 有機質肥料 +NKロング配合区	配合肥料全量基肥 (9.1-5.5-9.1) 285kg	N. 26.0kg P. 15.9kg K. 25.9kg
B区 カニガラ有機 +NKロング配合区	配合肥料全量基肥 (12.2-7.1-12.2) 213kg	N. 26.0kg P. 15.2kg K. 26.2kg
慣行区	尿素入有機化成S808号 200kg 磷硝安加里S604 20 (追肥)	N. 26.0kg P. 15.6kg K. 26.0kg

成及び耕種概要は、表-1、2のとおりである、

4. 結果の概要

(1) 定植後2カ月目から1カ月ごとの葉面積の推移をみると、各調査時点でA、B両区が慣行区を上まわっていた。(図-4)

(2) 収穫終了期の草高は各区とも差がなかったが、根長ではA、B区とも慣行区を上まわっていた。また、観察ではA、B両区に比較して慣行区の根は黒褐色を呈しており、細根が少なく、根量も少

ない傾向が認められた。(表-3)

これらは、慣行区が生育中に、負担果の増加にともない、株づかれの徴候が根に現れたと考えられた。しかし、専用肥料区は被覆肥料により肥効

表-2 耕種概要

1. 採 苗 期	7月18日
2. 定 植 月 日	9月19日
3. 栽 植 密 度	畝幅90cm×株間15cm
4. 保 温 開 始	11月12日

図-4 葉面積の推移

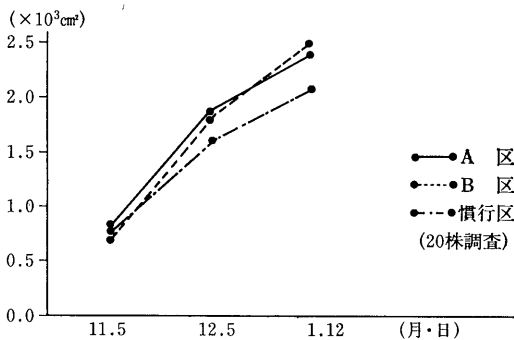


表-3 収穫終了期の草高、根長調査

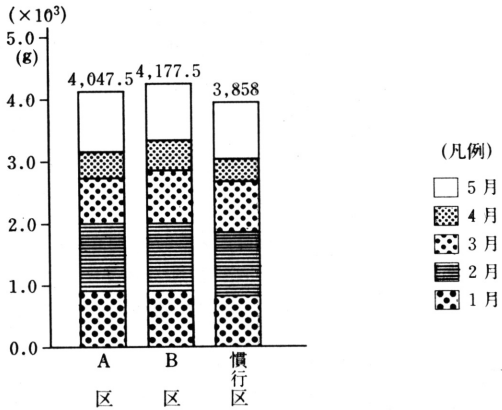
(3株調査) 5月24日

区	項目	草 高 cm	根 長 cm
A 区		36.8	38.2
B 区		39.3	39.1
慣 行 区		38.4	29.2

が安定的にはたらき、果実の増加、肥大にとまなう株への負担が軽減されたものと考えられる。

(3) 総収量ではB区が最も多く、次いでA区、慣行区の順であった。1月～3月の初期収量についても同様の経過であった。(図-5)

図-5 月別収量の推移 (10株調査)



(4) この展示圃での経営収支試算をB区と慣行区で比較したところ、表-4に示すとおり、B区の専用肥料の価格がやや高い分、生産費も上がっているが、生産量が多いため所得額、所得率とも慣行区を上まわっており、経済性についても評価が得られた。

以上の結果を広域営農団地のいちご部会で検討し、イチゴの施肥改善対策として全量基肥施肥体系が慣行施肥体系と同等以上と判断し、試作した2種類の専用肥料のうち、展示圃の成績をもとに

収穫終了期の専用肥料区と慣行区の比較

慣行区は根長が短かく、根量も少ない。根の色は黒褐色の程度が多い。



A区

B区

慣行区

表-4 経営収支試算 (10アール換算)

項目	B区	慣行区
10a当たり販売数量	3,091kg	2,854kg
63年平均単価	831円	831円
販売額	2,568,621円	2,371,674円
生産費	1,586,188円	1,542,439円
10a当たり所得額	982,433円	829,235円
所得率	38.2%	35.0%

B区で使用した肥料を選定した。

さらに、昭和63年作付分において、広域営農団地内各農協に1カ所ずつ、選定した肥料の効果確認圃場を設置し、農家栽培のなかで生育経過、収量の検討を行ない、実用化については問題のないことを確認した。

これらの経過から、経済連では平成元年度からの実用化をはかるため、本肥料のメーカー委託生産と上市を決定し、これまで得られたデータ等に基づく肥料の特長と使用方法について、農協を通じ、また研修会等の機会に周知をはかった。

なお、本肥料は「いちごエース」のペットネームで平成元年度作付から供給を開始し、現在順調に収穫され、施肥技術に起因する品質、収量の個人差、産地間格差の解消により、県全体のイチゴ生産のレベルアップが期待されているところである。

また、他の野菜についても、被覆肥料を主体とする全量基肥肥料の開発に取り組んでおり、順次実用化に移していく計画である。