

被覆燐硝安加里を基本としたイチゴ高設栽培の施肥管理

三重県伊賀地域農業改良普及センター

普及1課長 山 田 信 二

(前 三重県中央農業改良普及センター)

三重のイチゴは県下野菜粗生産額の第2位品目であり、栽培の歴史も約40年を数える特産野菜であるが、栽培面積が昭和57年150haをピークに平成20年55.7ha(系統出荷分50.6ha)まで減少している。面積減少は昭和63年～平成5年の7年間で35%減少(-46ha/7年)したのに対し、平成10年～17年の7年間では25%の減少(-17ha/7年)にとどまっていることから、減少カーブは緩やかになりつつある。これは、他作物同様栽培者の自然減があるものの、新規栽培者が出現する率が高いこと(近年年間約5人程度)、高設栽培普及率が高いことで離農率に歯止めがかかっていることが一因である。平成20年、県内高設栽培普及率は約56%(31ha, 233戸)、既導入のシステムは約25種類と多岐に及んでいるが、近年はコスト、生産安定性を考慮し県内企業製の簡易な方式が増加している。

この方式は栽培槽が発泡スチロールやグランドシートであり、培地は土壌主体で、肥培管理は元肥を置き肥とし、適宜液肥で追肥する方式である。置き肥は、肥効調節の緩効性肥料を施用する機会が多い。その肥培制御は土耕栽培に準ずるもので、実際の肥効等確認されていない技術課題があった。そこで県内で主に使用されている緩効性肥料の肥効を確認し液肥施用のタイミングを調査し、更に収量性の高い緩効性肥料の種類を選定する調査を3カ年にかけて行った。

当県での高設栽培で最も使用されているのは被覆燐硝安加里：エコロング(ジェイカムアグリ株式会社)であるが、産地毎で溶出タイプの異なる銘柄が使用されてきた。



写真1.

そこで平成18年に、当時県内で使われていた溶出日の異なる2銘柄の高設ベッド内の溶出を比較し、選定を行った。供試したのはエコロングトータル313の140タイプと180タイプで、試験品種は「章姫」、高設ベッドは培土量株当たり約2.5斗で、発泡スチロール製槽で、排液非回収方式である。Nを14.3で揃え、土壌改良資材として苦土石灰55kg、ようりん32kg、ケイサンカリ32kg(全て10a当たり)を施用して、肥料中の窒素(硝酸態、アンモニア態)の残存率を肥料埋め込み試

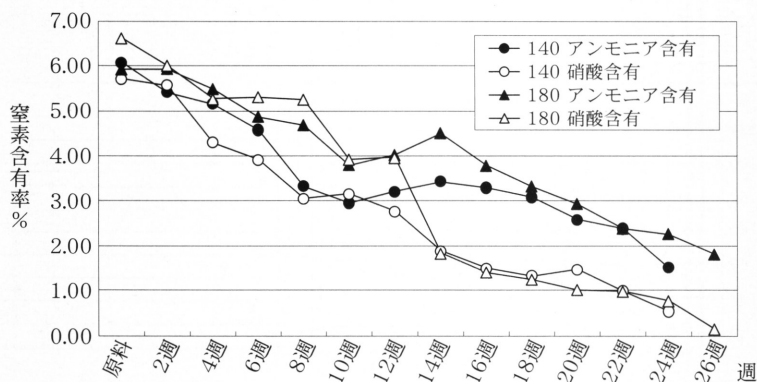


図1. エコロングトータル313 140タイプと180タイプの窒素含有の経時的変化

残存肥料調査＝ 埋込試験（1g ティーパック）

2週間毎に取り出し分析

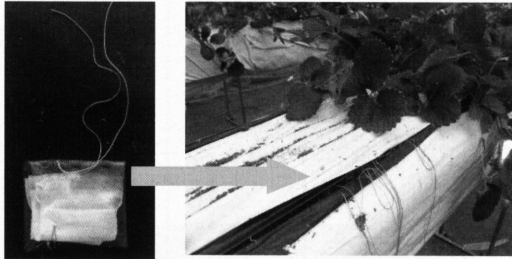


写真2.

験（写真2）により調査した。（残存窒素測定は三重県農業研究所循環機能開発課）

参考として生育調査を随時行った。

供試肥料の元々の硝酸態窒素：アンモニア態窒素は7：6であり、その溶出は地温25℃で140日と180日に溶出する期間が制御されるのがカタログ値である。

今回の調査では硝酸態窒素において特に4週～12週目にかけての溶出で140タイプが180タイプより明らかに早い溶出を示していた。しかし14週

目以降では140タイプと180タイプで残存窒素に差が無くなってきている。アンモニアでも同様な傾向であったが14週目以降の残存率低下は硝酸態窒素ほど差が無い。また、硝酸態窒素の溶出は16週目以降殆ど無くなってきており、アンモニア態が僅かずつ緩やかに溶出する程度になってきている（図1）。このことは1月以降の追肥の必要性を示しており、実際2月からOK-F12000倍1回/週、3月以降は2回/週に増やして管理した。3月までの追肥は約0.8kgと少なく3/25の廃液がEC:0.2mS/cm, NO₃-N:0.8ppmであった。

生育調査は観察で随時行ったが、12/5で草丈が140タイプの方が約4cm大きく、1番収穫の進み具合が1果弱、腋花房の出蕾が同時期で2花程度早かった。花数、果数は摘花・摘果するため差が不明瞭であった。従って果実の大きさの差も不明瞭であった。

表1. エコロングトータルとBB肥料による施肥設計

エコロングトータル313区

資材名	成分比				施用量 (kg/10a)	施用成分			
	N	P	K	Mg		N	P	K	Mg
エコロングトータル313(140)	13.0%	11.0%	13.0%	2.0%	130	16.9	14.3	16.9	2.6
苦土石灰				15.0%	30	0	0	0	4.5
粒状ヨーリン		20.0%	1.0%	9.0%	30	0	6	0.3	2.7
計						16.9	20.3	17.2	9.8

BB区

資材名	成分比				施用量 (kg/10a)	施用成分			
	N	P	K	Mg		N	P	K	Mg
BBエコロングトータル391(140)	13.0%	9.0%	11.0%	2.0%	130	16.9	11.7	14.3	2.6
苦土石灰				15.0%	30	0	0	0	4.5
粒状ヨーリン		20.0%	1.0%	9.0%	30	0	6	0.3	2.7
計						16.9	17.7	14.6	9.8

※BBエコロングトータル391(140)は、エコロングトータル313を110kg、ロングショウカルを20kgを混用し制作したバルクブレンド肥料

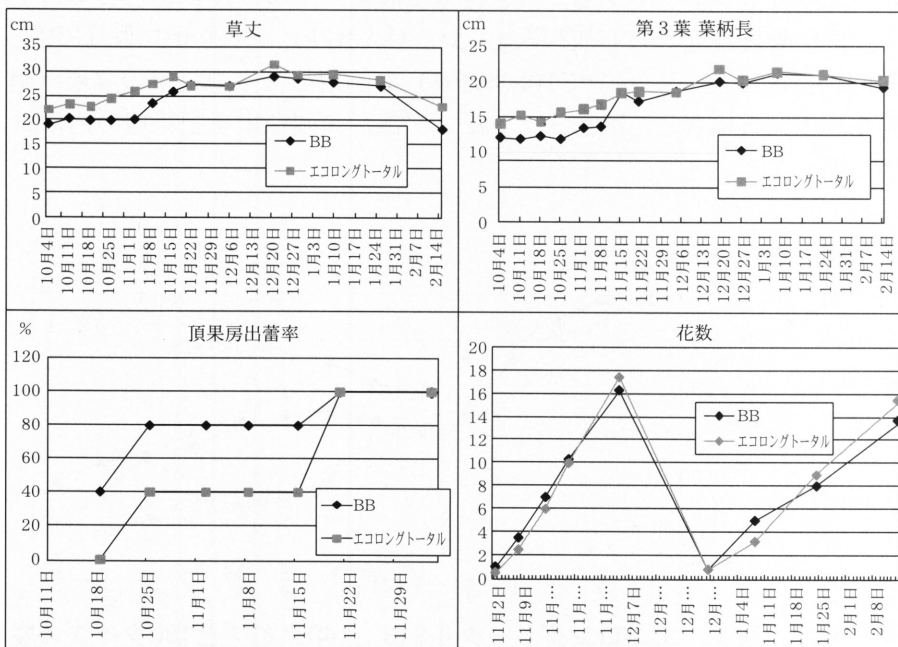


図2. エコロングトータルとBB肥料の生育調査結果

この試験において章姫の高設栽培では、初期生育を促進することで年内等前半収量が増加する傾向があることから、140タイプが生育で180タイプより若干優れ、後半の窒素残存から考慮して180タイプを選定するメリットは無いと判断し、140タイプを選定した。

平成19年には、前年に選定したエコロングトータル313（140タイプ）の硝酸態窒素とアンモニア態窒素の比率に着目し、イチゴの生育に適した窒素態比率を選定する試験を行った。

供試した肥料は慣行としてエコロングトータル313（140タイプ）と、エコロングトータル313（140タイプ）にロングショウカル（140タイプ）を85：15で配合し、アンモニア態窒素：硝酸態窒素の比率を5.5：7.3に自家バルクブレンドしたBB肥料で行った（表1）。この比率は慣行のエコロングトータルがアンモニア態窒素：硝酸態窒素の比率が5：5であることから、硝酸態窒素比を上げることの影響を確認することが目的であった。（肥料溶出は埋め込み方式で調査、廃液は灌水時に回収し調査した。分析は三重県農業研究所循環機能開発研究課）

生育調査

エコロングトータルの方が11/中旬まで明らかに樹ができており、草丈、葉長とも大きかった。花に関しては、頂花房の出蕾は新BB肥料の方がやや早いように見られたが、11/下では差が分からなくなった。花数に関しても頂花房、腋花房とも差は認められなかった（図2）。

肥料溶出調査

エコロングトータル、新BB肥料とも、元肥施用から6週目までで第1のピークがあり、その後110日までで徐々に溶出し、110～140日で残りが溶出していた。（図3）H18の結果同様140日～150日で約80%が溶出し、ここまでがエコロングの肥効の確認できる限界と思われる。ロングショウカルは30日までに第1ピークはあったが、140日まで徐々に溶出していた。（図3）

廃液養分分析（図4）

pH：経時的に上昇しているが、肥料の吸収（硝酸）からみて、正常と考えられた。

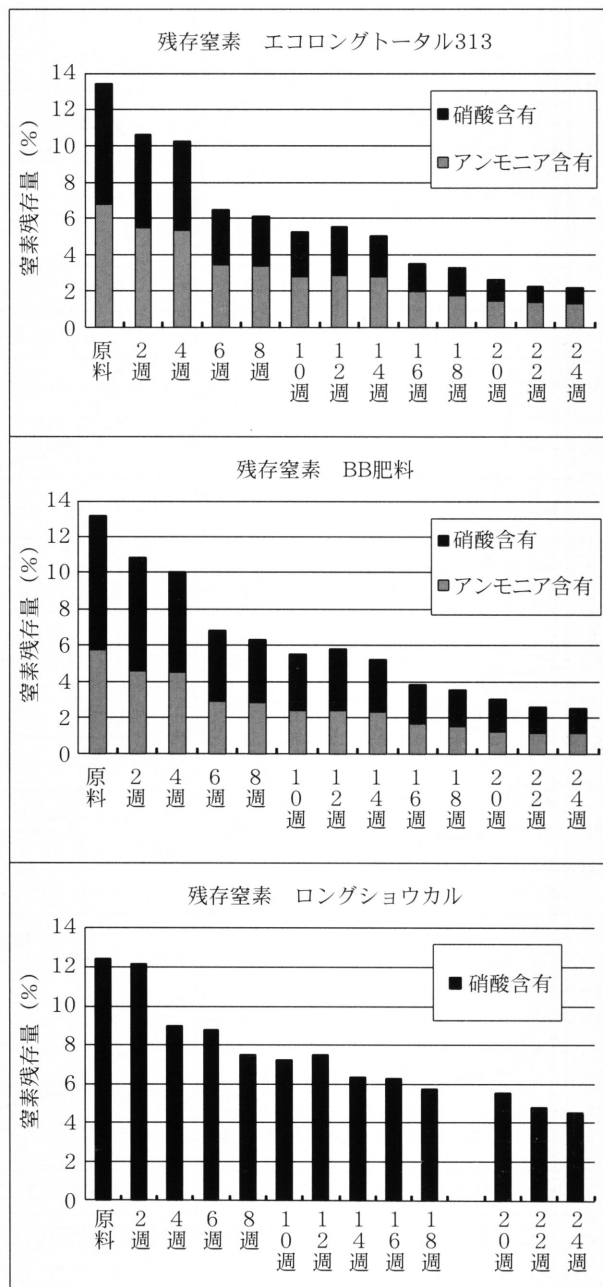


図3. エコロングトータル313, ロングショウカル, BB肥料の窒素含有の経時的変化

EC：6週目からの結果では比較的低い値で徐々に低下していたが、6週目、置き肥のロングの肥効からみてかなり高かったかもしれない。140～150日でEC=0.2 (mS/cm) まで低下していることから、ロングの肥効とほぼリンクしているようであった。

NO₃-N：140～150日まで徐々に下がっているが、6週目までにどれだけ溶出していたかが調査出来ず、かなり多かったと推測された。

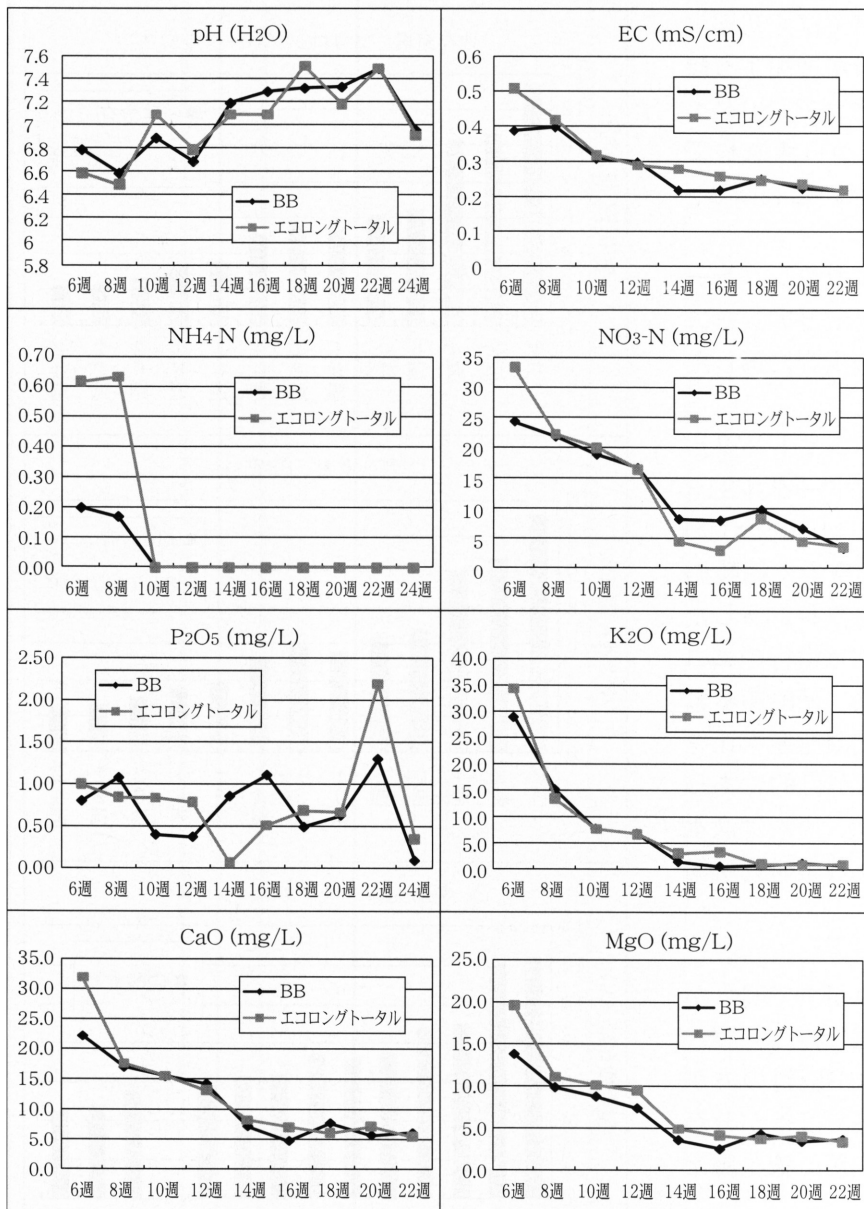


図4. エコロングトータル313とBB肥料の廃液分析結果

NH₄-N：70日で廃液に排出されなくなるが、肥効上は溶出しているのが優先して吸収されているようであった。エコロングの方が明らかにNH₄-N 態の溶出が多かった。

P₂O₅：6週目以降では明確な動きは確認できなかった。

K₂O：100日ではほぼ廃液中には検出されなくなった。

CaO：NO₃-Nとほぼ同様の動きをしており、130～140日まで徐々に溶出していた。

MgO：NO₃-Nとほぼ同様の動きをしており、

130～140日まで徐々に溶出していた。

以上のことから、エコロングトータルの窒素は、施用40日で40%、60日で50%溶出し、特にエコロングはアンモニア態窒素の初期肥効が新BBより高いため、栄養生長を促進するようであった。しかしこれは、肥料に鈍感な章姫では、問題とはならないようであった。窒素の肥効は140～150日までであるがそれ以降は期待できないのは、昨年と同様の結果であった。このため150日以降、具体的には2月に入ると追肥を施用する必要があると考えられた。

BB肥料ではエコロングに比べ、初期のアンモニア態窒素の肥効が下がる傾向が認められた。これにより樹勢はやや大人しくなるようであり、果形の乱れを減少させることができる可能性が示唆された。

そこで平成20年は、硝酸態窒素の比率を上げた元肥の影響を確認するため、慣

行区でエコロングトータル313を、新BB区として、エコロングトータル313（140）とロングシヨウカル（140）を硝酸態：アンモニア態＝約3：1に配合した区を設置した。さらに近年当県で普及しつつある被覆尿素を主体とした肥効調節型肥料（A社、N：12%）と、硝酸態：アンモニア態＝6：4（B社、N：10%）の被覆肥料も同様に供試した。なお、対象品種は「紅ほっぺ」に変更したためN成分を20kg/10aとした。

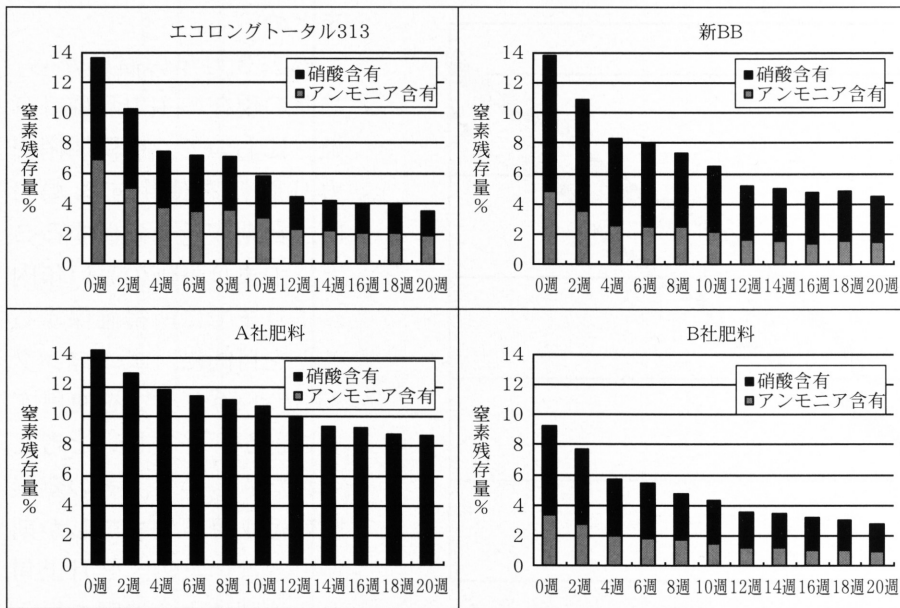


図5. 各肥料の残存窒素（硝酸態，アンモニア態）の経時変化

最も多かったのはエコロング区で5,458g/10株、次ぎにB社区で4,685g/10株、次ぎに新BB区で4,239g/10株、A社区は3,972g/10株であった。大玉比率（2L以上）はA社区以外は約70%で、A社区は66%であった。更に3/12まででは、エコロング区6,551g/10株、新BB区5,790g、B社区5,686g、A社区4,739gとなった。2L以上の大玉比率は、新BB区が75

肥料溶出分析（図5）

最も窒素肥料の溶出が早いのが慣行のロングトータル313区であった。6週目で50%、140日で80%の窒素が溶出していた。新BB区もこれに次いで窒素の溶出は早いですが、アンモニアの溶出が早く、硝酸態窒素は慣行ロング区よりも溶出は遅かった。

A社肥料区は20週目で硝酸態窒素は45%しか溶出していなかった。B社肥料区は20週で50%の窒素溶出であった。

A社肥料区、B社肥料区は窒素が尿素態のものもあり、本試験での溶出確認では判断しづらかった。

生育調査

最も生育が旺盛であったのはA社肥料で、次ぎにエコロングトータル区、B社肥料区、新BB区の順であった。出蓄はこの逆で新BB区が最も早く、次ぎにエコロングトータル区、B社肥料区で、A社肥料区が最も遅かった。

11月以降は電照の効果があり、生育の差は判然としなくなった。1月以降A社肥料区では下葉の葉脈間が脱色し（写真3）、生育が劣る傾向が顕著になった。

収量調査

収穫開始は12/7からで、2月末までで収量が

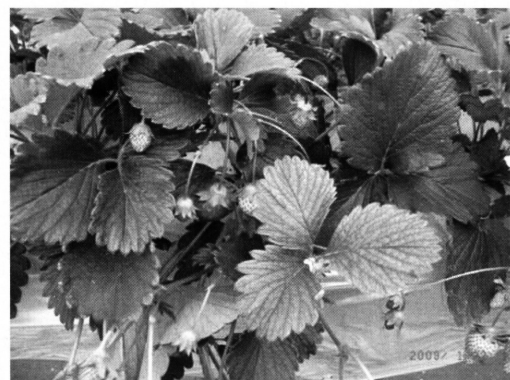


写真3.

%で次ぎにB社区71%、エコロング区69%、A社区67%であった。最終5/10まででは、収量が最も多くなったのは新BB区で10,363g/10株で次いでエコロング区10,203g/10株、A社区9,240g/10株、B社区8,604g/10株の順となった。（図6）

大玉比率（2L以上）は、エコロング区、新BB区で約70%、A社区、B社区では63%であった。（図7）

以上のことから収量は、初期収量はエコロングトータルが優れるが、最終収量ではロングショウカルを組み合わせた新BB区が優れていたことになる。

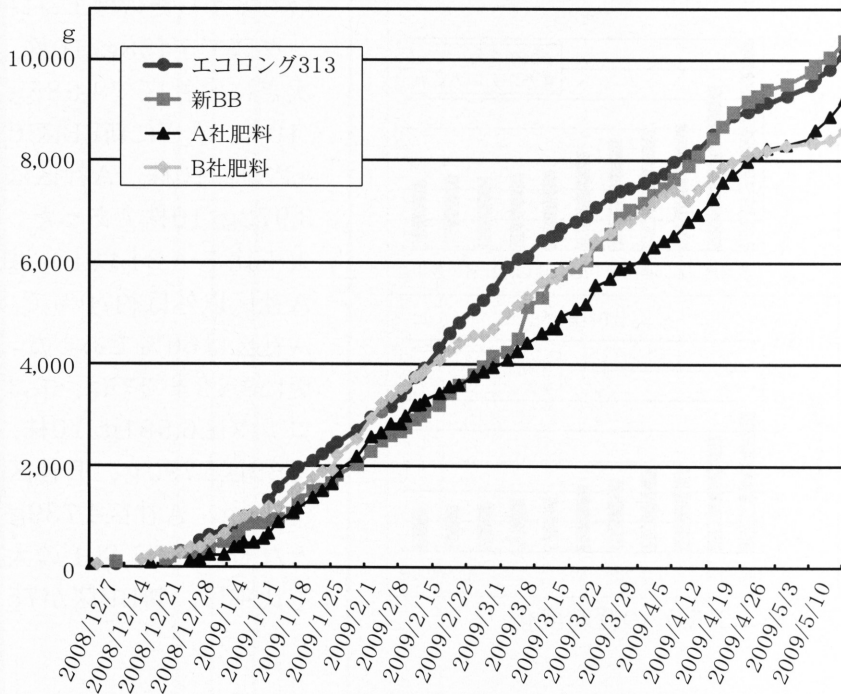


図6. 10株あたり積算収量（5月10日まで）

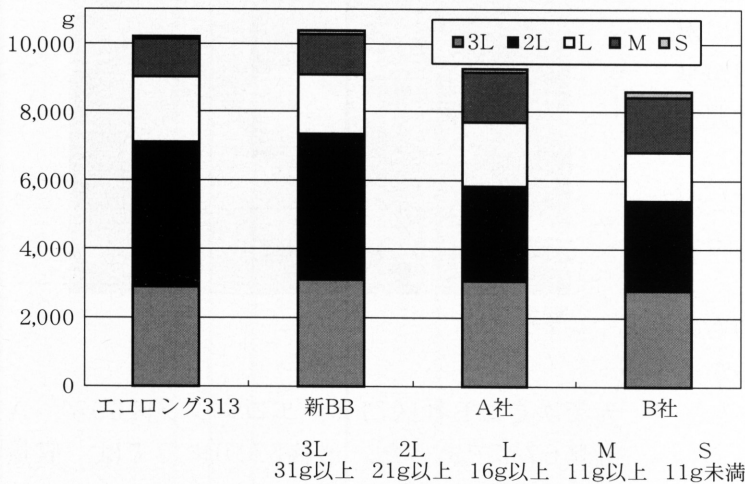


図7. 5月10日まで10株当たり収量

まとめ

過去3カ年の試験から、当県の現在の主力品種「章姫」において、被覆燐硝安カリ肥料を使用する場合は、初期収量を確保すること、つまり単価の高い年内～1月までに所得確保することを目的に、エコロング313の140タイプを使用することが、好ましいと考えられた。しかし、その窒素肥効は1月下旬までしか期待できないため、2月上旬から液肥による追肥を行うことが望ましい。

ロングショウカルを組み合わせる場合は、窒素量を慣行並にあわせる場合で、硝酸態：アンモニア態＝3：1では、初期生育がやや大人しくなり、前半収量が慣行より少なくなる可能性があるが総収量では慣行並みとなることがわかった。そこで、生育が旺盛な当県育成「かおり野」で使用し、初期生育を落ち着かせることを目的に使用することを推奨している。（表2）

表2. 「かおり野」高設栽培 施肥基準例 10aあたり（ベッド2年目以降）

資材名	成分比				施用量 (kg/10a)	施用成分			
	N	P	K	Mg		N	P	K	Mg
エコロングトータル313 (140日)	13%	11%	13%	2%	100	13	11	13	2
ロングショウカル (140日)	12%	0%	0%		24	2.88			
ニューエコマグ				55%	15	0			8.25
粒状ようりん		20%		15%	20	0	4		3
合計						15.88	15	13	13.25