

[成果情報名] 高設養液栽培における収穫株を利用したイチゴ省力育苗技術

[要 約] イチゴ「紅ほっぺ」の収穫株から発生した、葉数2～3枚の苗を7月上旬に一斉に栽培ベッドに誘引定植し、花成を誘導することにより、慣行栽培に比べ、10a当り244時間の省力化が図られ、収量も同程度確保できる。

[キーワード] イチゴ、高設養液栽培、収穫株利用、省力育苗、誘引定植

[担 当] 静岡農林技研・栽培技術部・施設型（野菜）研究

[連絡先] 電話 0538-36-1555、電子メール agrisaibai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き（野菜）

[分 類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

イチゴの大規模経営体を育成するため、高設養液栽培の収穫株を、収穫終了後に採苗親株として利用した省力育苗技術について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 収穫が終了した株を12株に1株の割合で残し、ランナーを発生させ、ベッドから垂らす。
2. 7月上旬に垂れ下がったランナーから葉数2～3枚の苗を一斉にベッドに誘引定植し、7月下旬に切り離す。（図1、2）
3. 収穫株利用育苗は、慣行育苗で必要な親株管理、ポット土入れ、ポット受け及び苗灌水などの管理が不要になり、10a当りの作業時間は、慣行育苗と比較して244時間減少する（表1）。
4. 収穫株利用育苗は、慣行ポット育苗と同程度の収量を確保できる（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. イチゴ栽培品種は「紅ほっぺ」を利用し、高設培地は山土とバーク堆肥の混合を用いた際の成果である。
2. 通年使用可能な高設養液栽培において導入可能である。
3. 5月末まで収穫した収穫株を採苗親株とし、収穫株1株当り12子苗程度を利用する。
4. 本技術は、病害虫の防除に注意し、数年に1度無病苗に更新する。
5. 8月中旬まで2枚残しの強摘葉を行うなど、クラウン径の過度な肥大を抑制し、乱形果の発生を低減する。
6. 収穫終了時から8月中旬までの養液濃度はEC0.5ds/mで管理し、8月20日から9月20日頃まで約1ヶ月間、低濃度給液管理（EC0.2ds/m：硝酸態窒素15ppm）を行い、花芽分化を鏡で確認後、通常管理（EC0.6ds/m）を行う。
7. 採苗用収穫株は、7月下旬の切り離し後、抜き取り、先に誘引定植した苗のランナー子苗を誘引定植する。

[具体的データ]

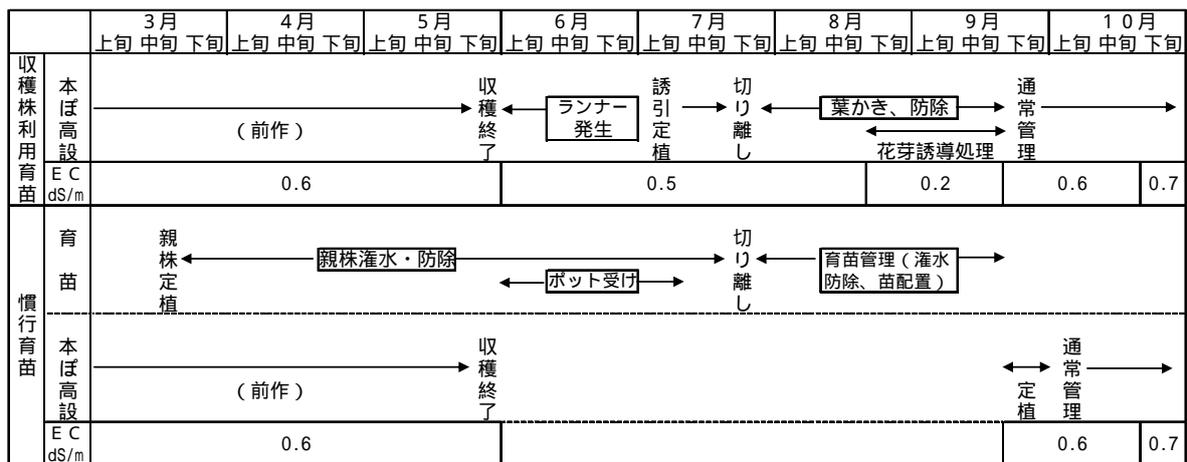


図1 収穫株利用育苗と慣行育苗の作業体系(3月～10月)

表1 育苗から定植にかかる作業時間の比較(10a当り)

作業内容	収穫株利用育苗 (時間)	慣行育苗 (時間)
親株管理	-	58
ポット土入れ・ポット受け	-	92
切り離し	5	15
収穫株・採苗株片付け	10	8
子苗配置	0	10
子苗誘引定植	24	0
苗施肥・追肥	0	16
苗灌水	0	70
養液管理	2	0
防除	21	11
葉かき	26	22
本ば定植	0	30
合計	88	332
差	244	



図2 収穫株利用育苗の状況  
(中央矢印が収穫株)

表2 収穫株利用苗と慣行苗の収量

処理区	初収日 (月/日)	早期収量 <sup>Z)</sup>		合計収量 <sup>Y)</sup>		1果重 (g)	乱形果発生 株率(%) <sup>X)</sup>
		果数(個)	果重(g)	果数(個)	果重(g)		
収穫株利用苗	12/17	116 a <sup>V)</sup>	2405 a <sup>V)</sup>	210	4365	20.8	15.0
慣行苗：9月20日定植	12/14	87 b	1995 b	195	4529	23.2	0
慣行苗：9月24日定植	12/15	87 b	1873 b	192	4257	22.2	0
慣行苗：9月28日定植	12/16	85 b	1793 b	187	4112	22.0	0
分散分析 <sup>W)</sup>		*	**	NS	NS		

Z) 2007年1月末日まで、8g以上の商品果、10株当り

Y) 2007年3月18日まで、8g以上の商品果、10株当り

X) 頂果

W) \*\*: 1%水準で有意差あり \* : 5%水準で有意差あり NS: 有意差なし

V) 異なる記号間はTukeyの多重比較で5%水準で有意差あり

[その他]

研究課題名：イチゴ高設栽培における収穫株由来ランナ - 利用技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2005～2007年度

研究担当者：藤浪裕幸、井狩徹

[成果情報名] イチゴ「紅ほっぺ」の理想的な定植苗とその育成法

[要 約] イチゴ「紅ほっぺ」の収量性を発揮させる理想的な定植苗は、葉柄径 3 mm (クラウン 9 mm)、葉柄中 NO<sub>3</sub>濃度は 40ppm 程度である。これを育成するためには、6 月中旬～7 月上旬に 1～5 葉齢を鉢受けし、採苗時に N 成分で 100～160mg/苗を置肥施用する。育苗中は展開葉 4 枚程度に維持し、育苗終盤に葉柄中 NO<sub>3</sub>濃度を測定し液肥を施用する。

[キーワード] 「紅ほっぺ」、定植苗、NO<sub>3</sub>濃度

[担 当] 静岡農林技研・新品種開発部・育種研究

[連絡先] 電話 0538-36-1558、電子メール takashi1\_takeuchi@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(野菜)

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

「紅ほっぺ」は苗条件が定植後の生育・収量に及ぼす影響が強い品種である。とくに苗条件により収量性が異なり、第一次腋果房の早期出蕾や心止まりが発生することが多い。このため、育苗方法を総合的に実証し、理想的な定植苗の条件を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 育苗開始時の施肥量が多いほど苗は徒長し、N 成分で 260mg では、育苗終了時には根詰まり状態となる。3 号ポットにおけるクラウン径 9 mm 程度で過度な根詰まりがない苗を生産するための育苗時の施肥量は 100～160mg である(図表略)。
2. 葉柄中 NO<sub>3</sub>濃度は、中間時では施肥量が多いほど高いが、終了時ではいずれも 10ppm 程度に低下する(表 1)。
3. クラウン径 9 mm 以上あれば収量性高い苗である(図表略)。展開第 3 葉の葉柄中央の直径はクラウン径と相関があることから、育苗時の苗の生育指標として利用でき、「紅ほっぺ」の場合は葉柄径 3 mm 程度あればクラウン径 9 mm の理想的な苗と判断できる(図 1)。
4. 育苗期間中の葉は 4 枚必要であり、頂花房の一次分枝数、第一次腋芽数ともに多くなり収量が多くなる。早い鉢受け(6 月中旬)は根詰まり、褐変状態になる(表 2、表 3、図 2)。葉を常時 2 枚にすると若苗に仕立てることができるため、6 月中旬以前に鉢受けした苗は、育苗前半は 2 枚管理で生育を抑制させて苗の老化を防ぐことが可能と考えられる(表 2、図 2)。
5. 育苗終盤の葉柄中の NO<sub>3</sub>濃度は、無施用では約 10ppm まで低下するのに対し、葉面散布では 20ppm 弱、灌漑では 40ppm 程度まで上昇する(図表略)。この程度の液肥施用では、花芽分化に対する影響はみられない(図表略)。40ppm 程度あれば、第一次腋花房の早期出蕾や心止まりの発生を抑制できる(表 3)。

[成果の活用面・留意点]

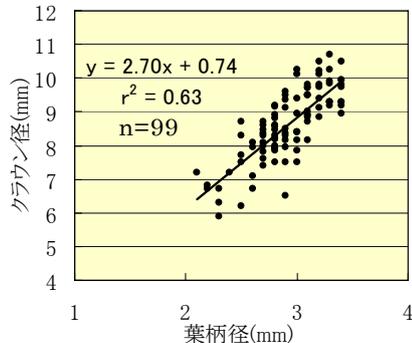
1. 葉色のみでは育苗時の体内 NO<sub>3</sub>濃度を推定することが困難であるので、簡易な方法で体内 NO<sub>3</sub>濃度を測定する。
2. 本情報は、3 号鉢キノポット肥料なし培土で育苗した事例である。小型ポットの場合は育苗日数をやや短く設定し、育苗開始時の施肥量もやや少なく設定して終盤の液肥施用回数を増やす必要があると考えられる。

[具体的データ]

表1 育苗時の施肥量(N成分)が葉柄中 NO<sub>3</sub> 濃度に及ぼす影響<sup>1)</sup>

試験区	中間時(8月22日)	終了時(9月15日)
30mg	26.0±16.3	10.7±1.2
100mg	63.0±29.0	14.0±0.9
160mg	162.0<	12.9±1.8
260mg	225.0<	13.5±1.2

1) 単位:ppm、平均値±標準誤差、n=7



30mg 100mg 160mg 260mg

図1 葉柄径とクラウン径の散布図<sup>1)</sup>

図2 育苗終了時の根

1) 葉柄は展開第3葉を測定

表2 鉢受け時期、苗齢及び葉かき方法が定植後の生育と収量に及ぼす影響

鉢受け時の苗 <sup>1)</sup>	葉かき方法 <sup>2)</sup> (枚)	頂花房	頂花房	頂花房一	第一次	花房間	第一次腋	心止まり	腋花房(12/7)		月別収量(g/10株)				合計収量 (g/10株)
		開花日 (月/日)	初収日 (月/日)	次分枝数 (本)	腋芽数 (芽)	葉数 <sup>3)</sup> (枚)	花房早期出 蕾株率 <sup>4)</sup> (%)	株率 <sup>5)</sup> (%)	出蕾数 (房/株)	開花数 (房/株)	12月	1月	2月	3月	
早小	4	11/2	12/9	2.8	1.3	5.8	8.3	2.8	0.8	0.2	1,727	358	2,025	2,156	6,267
	2	11/3	12/9	2.6	1.0	6.0	0	0	0.5	0.0	1,540	279	1,696	2,147	5,661
普大	4	11/2	12/8	2.6	1.4	5.5	11.1	5.6	0.8	0.2	1,824	332	2,022	2,363	6,540
	2	11/3	12/9	2.4	1.1	6.1	2.8	0	0.5	0.0	1,489	441	1,742	2,092	5,764
普小	4	11/2	12/9	2.7	1.4	5.4	5.6	2.8	0.9	0.1	1,637	403	2,178	2,097	6,315
	2	11/3	12/9	2.5	1.0	5.7	2.8	2.8	0.5	0.1	1,499	452	1,655	1,940	5,546
要因別	早小	11/2	12/9	2.7	1.2	5.9	4.2	1.4	0.7	0.1	1,634	319	1,861	2,151	5,964
	普大	11/2	12/8	2.5	1.2	5.8	7.0	2.8	0.7	0.1	1,656	387	1,882	2,228	6,152
	普小	11/2	12/9	2.6	1.2	5.6	4.2	2.8	0.7	0.1	1,568	428	1,917	2,018	5,931
平均	葉かき	4枚	11/2	12/9	2.7	1.4	5.6	8.3	3.7	0.8	1,729	364	2,075	2,205	6,374
	2枚	11/3	12/9	2.5	1.1	5.9	1.9	0.9	0.5	0.0	1,509	391	1,698	2,060	5,657
F検定	苗受け(A)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	葉かき(B)	*	ns	*	**	ns	*	ns	ns	**	**	ns	*	ns	*
	A×B	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1)早小は6月16日に1~2葉齢を鉢受け、普大は7月5日に4~5葉齢を鉢受け、普小は同日に1~2葉齢を鉢受け。

2)育苗中の葉かきを常時2枚と4枚に管理

3)頂花房と第一次腋花房間の葉数 4)第一次腋花房が花房間葉1枚以内で出蕾した株率

5)第二次腋花房の花房化により花房がダブルで出蕾し、本芽が心止まりとなった株率

表3 液肥施用が頂花房と腋芽の生育に及ぼす影響

処理区	頂花房 初収日 (月/日)	頂花房一次 分枝数 (本)	第一次 腋芽数 (芽)	第一果 果重 (g)	第一果 変形果率 (%)	第一次腋花房 早期出蕾株率 <sup>3)</sup> (%)	心止まり 株率 <sup>4)</sup> (%)
灌注 <sup>1)</sup>	12/8	2.6	1.1	43.1	47.1	0.0	0.0
葉面散布 <sup>2)</sup>	12/7	2.7	1.3	42.2	51.8	2.6	2.6
無施用	12/7	2.8	1.2	41.7	43.4	6.1	1.9

1) アミノリット青を800倍で40cc/株施用(9月14日、17日の2回)。窒素量は各3.5mg/株

2) 同400倍で7cc/株施用(同、同)、窒素量は各1.2mg。

3) 第一次腋花房が花房間葉1枚以内で出蕾した株率

4) 第二次腋花房の花房化により花房がダブルで出蕾し、本芽が心止まりとなった株率

[その他]

研究課題名：イチゴの新品種育成

予算区分：県単

研究期間：2004~2010年度

研究担当者：竹内 隆、佐々木麻衣

[成果情報名] 温室メロンの果実肥大初期に低温に遭遇すると発酵果が発生する

[要 約] 温室メロンの発酵果は、その年の気象条件(低温)との関連性が高く、交配から10日前後の時期に寒波が襲来すると、その作型でとくに発生が多くなることが判明した。発酵果の被害を軽減させるには、果実肥大の初期(交配10~14日ごろ)に低温に遭遇させないように温室内の温度管理に留意する。

[キーワード] 温室メロン、発酵果、低夜温、

[担 当] 静岡農林技研・栽培技術部・メロン超低コストプロジェクト

[連絡先] 電話 0538-36-1580、電子メール agriengei@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(野菜)

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

静岡県の温室メロン栽培において、秋から冬にかけて発酵果の発生が問題となっており、発生原因の究明と対策の確立について現地から強く要望されている。そこで、現地における発酵果の発生状況を調査することにより、発酵果の発生と外気温との関連性を解明し、さらに、夜間の低温条件と発酵果発生との関連性を解明することで発生防止対策を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 現地の調査結果から、発酵果の発生は、12月から4月にかけて発生が多く、発酵果の発生の多い月は、年次変動が見られた。平成14~15年は12月、15~16年は3月、16~17年は2月、17~18年は1月が発生のピークであった(図1)。これらは、その年の気象条件、低温でかつ日照時間が多い時期(冬型の気圧配置が強い状態)との関連が大きいと推測された。
2. 旬別の発酵果の発生ケース数と平均気温(旬)の相関関係を調査したところ、収穫の4旬前の低温が発生量と最も相関が高い(図2)。収穫4旬前は、ちょうど交配から10日前後にあたり、この時期に外気温の平均気温が10℃以下になると発酵果の発生が多くなる。
3. 果実肥大期の夜間に低温に遭遇させる再現試験を実施した結果、発酵果の発生は、ネット発生前(いわゆる玉ハゲ期からネット発生開始時)低温に遭遇した区で発生が多くなることから、温室メロンの果実肥大の初期(交配10~14日)に低温に遭遇させると発酵果の発生が多くなることが再現された(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 発酵果の発生が多くみられる温室では、室内の温度ムラや防寒対策に注意し、とくに、交配2週間前後のいわゆる玉ハゲ期からネット発生開始時ころの温度管理に留意する。
2. 発酵果の被害は、低温以外にも施肥や樹勢の影響も関連するため、過剰施肥や樹勢コントロールにも留意する。

[具体的データ]

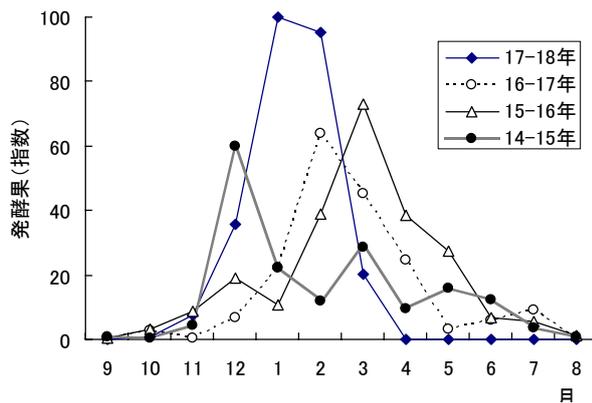


図1 現地における発酵果の発生状況  
 (平17年1月の発生を100とした指数表示)  
 現地における規格外品(発酵果)出荷量より推測

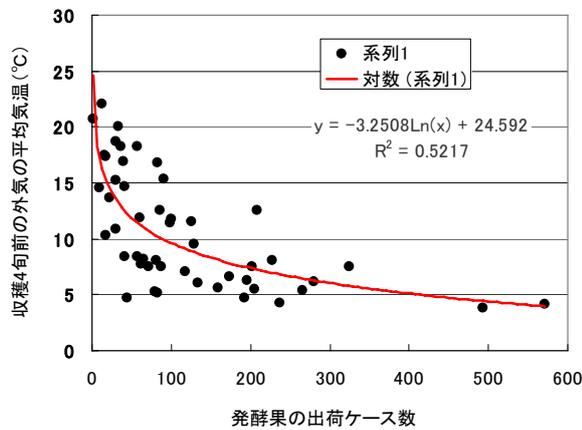


図2 収穫4旬前の外気温と発酵果の出荷状況との関連性

第1表 温室メロンの低夜温管理時期と発酵果の発生程度(2005冬作)

区の設定 (夜間低温処理時期)	発生株率 (%)	被害程度別の発生率 (%)					被害指数 <sup>2)</sup>
		なし	微	小	中	大	
ネット発生前 低温遭遇区 (交配10~14日後)	96.0	4.0	26.7	44.0	25.3	0.0	47.7
ネット発生期 低温遭遇区 (交配18~22日後)	4.4	95.6	3.3	1.1	0.0	0.0	1.4

<sup>2)</sup>被害指数=(微×1+小×2+中×3+大×4)÷(総株数×4)×100

[その他]

研究課題名：異常気象下での温室メロン高品質安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2003~2005年度

研究担当者：大須賀隆司、忠内雄次、堀内正美

発表論文等：平成19年日本農業気象学会東海支部研究発表会にて口頭発表

[成果情報名] イオンビームの温室メロン突然変異育種での有効性

[要 約] 「アールス・フェボリット」の種子にイオンビームを照射した M<sub>2</sub> 世代では、種々の突然変異個体が発現する。20Gy および 40Gy 照射において、有用な形質変化も認められることから、本手法は温室メロンの突然変異育種に有効である。

[キーワード] 温室メロン、イオンビーム、突然変異育種、系統育成

[担当] 静岡農林技研・新品種開発部・育種研究

[連絡先] 電話 0538-36-1558、電子メール agrihinsyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 野菜・花き（野菜）

[分類] 研究・参考

---

[背景・ねらい]

本県主要特産野菜の温室メロン「アールス・フェボリット」は、純系の品質を維持するために近縁での交配育種を主体に育成されてきたが、遺伝資源的に限界がある。そこで、イオンビームによる突然変異育種の温室メロンにおける有効性を検討し、新たな特性を付与した系統の育成を試みる。

[成果の内容・特徴]

1. 「県温冬系 2 号」にイオンビームを照射した M<sub>2</sub> 世代において、葉緑素突然変異が 20Gy 照射で 0.6%、40Gy 照射では 1.0%認められる。また、葉の形状の変異が 40Gy 照射で 1.3%、雄性不稔、生育遅延、果実肥大停止個体が 70Gy 照射で、それぞれ 0.6%、1.9%、0.6% 出現する(表 1)。
2. 20Gy および 40Gy 照射した M<sub>2</sub> 世代では、果重、ネット性、糖度などの有用な形質において、元品種の変動幅を超える個体が認められ、各作型に応じた優良個体の選抜が可能である(表 2)。
3. M<sub>2</sub> 世代の 586 系統について自殖・選抜を重ねると、M<sub>4</sub>・M<sub>5</sub> 世代において、外観が良く夏期高温条件下でも両性花着生に優れる系統(夏系)、低温・寡日照下でも内容品質に優れる系統(秋系)、および低温条件下でも肥大性に優れる系統(冬系)を見出すことができ、イオンビームは温室メロンの育種に有効である(表 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. イオンビームの照射は、AVF サイクロトロン(日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所)で加速した 20~70Gy の炭素イオン(<sup>12</sup>C<sup>5+</sup>、220MeV、LET: 121keV/μm、水中飛程: 約 1.0mm)を用い、温室メロン種子の外種皮を剥離した状態で照射した結果である。
2. 本データは、半数体育種法により作出した「アールス・フェボリット県温冬系 2 号」を供試した結果である。
3. M<sub>2</sub> 世代において発芽率が 80% 以下に低下する系統が、20Gy 照射区で 26.8%、40Gy 照射区で 43.7%認められる。

[具体的データ]

表1 イオンビーム照射により温室メロンのM<sub>2</sub>世代に出現した変異

変異形質	変異形質の内容	出現照射線量(Gy)	発生率(%)	供試数
アルビノ <sup>1)</sup>	葉緑素突然変異(葉が白色に変化したもの)	20	0.6	180
		40	1.0	206
落下傘葉症状	葉縁が伸長せず葉全体が落下傘の様な形状に変異	40	1.3	160
雄性不稔	不完全な花粉粘性(粘性率58%)	70	0.6	160
生育遅延	主茎の伸長、出葉速度が極めて遅い	70	1.9	160
果実肥大停止	果実がネット発生前から肥大停止する	70	0.6	160

1) 発芽率が80%以上の系統について調査した。

表2 イオンビーム照射による温室メロンM<sub>2</sub>世代における主要形質の変異<sup>1)</sup>

作期	照射線量(Gy)	果重(g)	母分散の検定 <sup>5)</sup>	糖度(Brix%)	母分散の検定 <sup>5)</sup>	ネット指数 <sup>6)</sup>
2003年夏作 <sup>2)</sup>	20	1698 ± 213	*	14.0 <sup>a</sup> ± 1.1	ns	3.0 ± 0.4
	40	1807 ± 322	ns	13.1 <sup>b</sup> ± 2.1	ns	2.5 ± 0.7
	県温冬系2号(元品種)	1789 ± 337	-	13.5 <sup>ab</sup> ± 1.3	-	2.4 ± 0.8
2003年冬作 <sup>3)</sup>	20	1275 <sup>b</sup> ± 257	*	13.6 ± 1.1	ns	3.9 ± 0.4
	40	1457 <sup>a</sup> ± 302	*	13.4 ± 1.7	*	3.3 ± 0.6
	県温冬系2号(元品種)	1554 <sup>a</sup> ± 124	-	13.8 ± 0.7	-	3.5 ± 0.4
2004年秋作 <sup>4)</sup>	20	1272 <sup>ab</sup> ± 193	* *	14.6 ± 1.8	ns	3.2 ± 0.4
	40	1471 <sup>b</sup> ± 254	* *	14.2 ± 2.4	ns	3.0 ± 0.4
	県温冬系2号(元品種)	1472 <sup>a</sup> ± 13	-	13.3 ± 3.2	-	2.9 ± 0.8

1) 平均値±標準偏差。同一符号間にはtukeyの多重検定(5%水準)において有意差なし。

2) 2003年7月下旬収穫。20・40Gy:n=66、県温冬系2号:n=12。

3) 2004年3月下旬収穫。20・40Gy:n=30、県温冬系2号:n=9。

4) 2004年12月上旬収穫。20・40Gy:n=15、県温冬系2号:n=3。

5) 照射元品種に対する母分散の差の検定。\*は1%、\*は5%水準で有意差あり。nsは5%水準で有意差なし。

6) ネット指数は5段階評価で5(優る)~3(普通)~1(劣る)。

表3 イオンビーム照射後代(M<sub>4</sub>・M<sub>5</sub>世代)の各作型における主要形質

作期	系統名(照射量 Gy)	果重(g)	糖度(Brix%)	ネット指数 <sup>3)</sup>	10~12節間 両性花着生率(%)
夏作 <sup>1)</sup>	00F544-A(20)	1,324 <sup>b</sup>	13.8	3.3	83.3 <sup>a</sup>
	00F565-A(20)	1,710 <sup>ab</sup>	13.5	3.1	68.5 <sup>ab</sup>
	00F611-A(20)	1,541 <sup>ab</sup>	13.5	3.1	55.6 <sup>b</sup>
	県温冬系2号(元品種)	1,927 <sup>a</sup>	12.5	2.7	9.1 <sup>c</sup>
	有意性 <sup>4)</sup>	*	ns	-	*
秋作 <sup>2)</sup>	00F626-B(20)	1,365	15.8 <sup>a</sup>	2.5	-
	県温冬系2号(元品種)	1,548	13.6 <sup>b</sup>	3.0	-
	有意性 <sup>4)</sup>	ns	*	-	-
冬作 <sup>2)</sup>	00E469-A(40)	1,299 <sup>a</sup>	15.6 <sup>b</sup>	2.9	-
	00F742-L(20)	1,284 <sup>ab</sup>	15.9 <sup>ab</sup>	3.3	-
	県温冬系2号(元品種)	1,162 <sup>b</sup>	16.5 <sup>a</sup>	3.8	-
	有意性 <sup>4)</sup>	*	*	-	-

1) M<sub>4</sub>世代。2005年所内試験。n=6(対照 n=12)。

2) M<sub>5</sub>世代。2006年現地(袋井市県温室農協温室)試験。秋作 n=31(対照 n=10)。冬作 00E469-A n=84、00F742-L n=42(対照 n=6)。

3) ネット指数は5(優る)~3(普通)~1(劣る)。

4) 分散分析により、\*は5%水準で有意差あり。nsは有意差なし。同一符号間にはtukeyの多重検定(5%水準)において有意差なし。

[その他]

研究課題名：放射線を利用した本県特産野菜の優良品種・母体の育成と育種技術の改良

予算区分：国交(放射線)

研究期間：2002~2006年度

研究担当者：前島慎一郎、片井秀幸、種石始弘、山田栄成、大場聖司(静岡農林大)、大須賀隆司