

軟X線照射花粉利用による小玉スイカの種子形成抑制技術

Technique of Depress Seeds Formation in Small Sized Watermelon by using Pollen Irradiated Soft X-Rays.

田尻一裕・石田豊明

Kazuhiro Tajiri and Ishida Toyoaki

要 約

種子形成抑制効果が期待できる軟X線を利用して、半促成及び抑制栽培でその効果を検討し、食味等の品質に優れる小玉スイカを選定し、軟X線の処理量を検討した。その結果、軟X線処理花粉を2倍体スイカに交配しても着果に問題はなく、果実肥大は3倍体と同等以上で品質も優れた。また、種子形成抑制効果が認められ、播種時の種子が大きい品種では、大きいしいなが発生しやすいことが明らかとなった。品種については、半促成、抑制栽培ともに‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が果実品質に優れ、種子形成等にも大きな問題はなく、有望と考えられた。軟X線照射線量については、抑制、半促成栽培ともに照射線量の違いによる着果及び果実肥大への影響はなく、軟X線照射花粉を交配した果実は無処理に対して糖度上昇の可能性が示唆された。また、照射線量は抑制栽培では1600Gy前後が適量であり、半促成栽培では0～800Gyの範囲では照射線量が多いほど種子形成抑制効果が高く、1600Gy以上ではその効果が落ちることが明らかとなり、800～1200Gy前後が適量と考えられた。

キーワード：軟X線、小玉スイカ、品種、種子形成抑制、作型、しいな、照射線量

I 緒 言

熊本県の主要品目であるスイカは、高齢化、後継者不足などに伴う生産農家のリタイア、他品目への移行などによりここ数年栽培面積が減少し続けている。本県産のスイカは大玉スイカが主体であるため収穫は生産者にとってはかなりの重労働となっている。また、大玉スイカは店頭においてはカット販売が主流であるが、消費者ニーズは年々多様化してきている。このような状況で、最近では本県でも小玉スイカの生産が増加している。生産者の重労働を軽減するだけでなく、消費者にとっても手軽に1玉単位で購入できる小玉スイカの需要や、食味が優れ食べやすい種なしスイカの供給も必要性を増している。

そこで、本県で取り組みの少ない小玉スイカをベースにして、種なしスイカの開発に組み込み、新しい熊本ブランドのスイカの生産体制を確立すること

を目的に、本研究では半促成及び抑制栽培で、軟X線処理の効果の検討と、種子形成抑制効果が期待できる軟X線を利用して、食味等の品質に優れる小玉スイカを選定し、軟X線の処理量を検討した。

II 材料及び方法

1 軟X線処理の効果と品種間差異

スイカ品種に‘紅小玉V’‘サマーオレンジベビー’‘姫甘泉’‘サマーキッズ’‘ひとりじめ’‘味のひみつ’の6品種(いずれも2倍体)を供試した。なお、参考品種として3倍体スイカの‘夏の天使’を供試し、台木はいずれも‘かちどき2号’とした。播種は2000年12月27日、定植は2001年2月6日にガラスハウスに畦幅2.7m、株間60cmで行った。2倍体スイカの交配は当日開花した雄花を採取し、軟X線(O M-B 205、オーミック社製)を800Gy照射後、人工交配し、3倍体スイカは当日開花した2倍体スイカ

の雄花を直接交配した。仕立ては子蔓3本仕立てとし、1株に2果着果とした。

2 作型と品種の検討

作型は抑制栽培と半促成栽培について2000年と2001年の播種期でそれぞれ2作ずつ検討した。スイカ品種は第1～8表に示す品種を供試した。‘夏の天使’（3倍体スイカ）は参考品種とし、その他は2倍体スイカで台木はいずれも‘かちどき2号’とした。抑制栽培は2000年が播種2000年8月8日、定植2000年8月28日、2001年が播種2001年8月15日、定植2001年9月10日とした。半促成栽培は2000年が播種2000年12月27日、定植2001年2月6日、2001年が播種2001年12月25日、定植が2002年2月4日とした。いずれもガラスハウスに畦幅2.7m、株間60cmで定植し、施肥量はいずれもa当たりN:P₂O₅:K₂O=1.5:2.5:1.5(kg)とした。2倍体スイカの交配は当日開花した雄花を採取し、軟X線(OM-B205、オーミック社製)を2000年は両作型とも800Gy、2001年は両作型とも1600Gy照射後、人工交配し、3倍体スイカは当日開花した雄花を直接交配した。仕立ては子蔓3本仕立てとし、1株に2果着果とした。

3 軟X線照射線量の検討

2000年と2001年の2カ年で軟X線照射線量の検討を行い、2000年は抑制と半促成栽培で2001年は半促成栽培で試験を実施した。

2000年の抑制栽培は、スイカ品種に‘サマーキッズ’と‘紅小玉V’を供試し、台木はいずれも‘かちどき2号’とした。2000年8月18日に播種し、2001年9月8日にガラスハウス内のドレンベッドに株間35cmで定植した。交配は、当日開花した雄花を採取し、軟X線(OM-B205、オーミック社製)を照射後、人工交配した。軟X線照射量は400、800、1200Gyとし、対照として軟X線無照射区(以下、0Gy区)を設けた。仕立ては親蔓1本の立体仕立てとし、1株に1果着果とした。

2000年の半促成栽培は、スイカ品種に‘サマーキッズ’と‘紅小玉V’を供試し、台木はいずれも‘かちどき2号’とした。2000年12月13日に播種し、2001年1月18日にガラスハウス内のドレンベッドに株間35cmで定植した。その他は上述の抑制栽培と同様にした。

2001年の半促成栽培は、スイカ品種に‘ひとりじめ’と‘姫甘泉’を供試し、台木はいずれも‘かちどき2号’とした。2001年12月25日に播種し、2002年2月4日にガラスハウス内に畦幅2.0m、株間35cmで定植した。交配は、当日開花した雄花を採取し、軟

X線(OM-B205、オーミック社製)を照射後、人工交配した。軟X線照射量は800、1600、2400Gyとし、対照として軟X線無照射区(以下、0Gy区)を設けた。仕立ては親蔓1本の立体仕立てとし、1株に1果着果とした。

III 結果

1 軟X線処理の効果と品種間差異

軟X線処理花粉を交配した2倍体スイカの着果率は高く、品種間の差も認められなかった。平均果重は品種間で差があり、3倍体スイカの‘夏の天使’より軽い品種があったが、商品果収量はすべての品種で‘夏の天使’と同等以上であった。秀品率は2倍体のスイカは‘サマーオレンジベビー’がやや低かったがその他の品種は80%以上と高く、‘夏の天使’が5.9%と極端に低かった。糖度は2倍体スイカはいずれも高く、‘夏の天使’が最も低かった。果皮の厚さは‘夏の天使’が最も厚く、その他に差はあったものの、大差はなかった(第1表)。

稔実種子は2倍体スイカの一部でわずかに発生したが、軟X線処理を行わない参考区の3倍体である‘夏の天使’にも発生が認められ、割合も最も多かった。着色しいなも‘姫甘泉’及び‘サマーキッズ’を除く他の品種で発生が認められた。白色しいなの大きさは、‘サマーオレンジベビー’が大きいものの割合が多く、2倍体スイカでは‘味のひみつ’が小さいものの割合が多かった。また、‘夏の天使’でも長径5mm以上の割合が50%以上であり、種子形成抑制が不十分であった。総しいな数は‘夏の天使’が最も多く、‘サマーオレンジベビー’が最も少なかった。総種子数も総しいな数と同様であった(第2表)。

播種時の種子長径は、‘サマーオレンジベビー’が最も大きく、‘味のひみつ’が最も小さかった(第2表)。

2 作型と品種の検討

(1) 抑制栽培

①軟X線照射量800Gyでの検討(2000年)

着果率は、‘サマーオレンジベビー’がやや低かったが、品種間で大差はなくいずれも問題のないレベルであった。平均果重は‘サマーオレンジベビー’が最も重く、‘味のひみつ’が最も軽く、商品果収量は‘サマーオレンジベビー’と‘サマーキッズ’が最も多かった。秀品率は‘サマーオレンジベビー’がやや低かったが、その他の品種は80%以上と高かった。糖度は‘ひとりじめ’が最も高く、次いで‘姫甘泉’、‘紅小玉V’、‘サマーキッズ’が高く、‘サ

第1表 品種と着果率及び果実品質 (2000年、半促成栽培、800Gy) 12株当たり (7果調査)

品 種	着果率 %	平均 果重 g	商品果 収 量 kg/a	秀品率 %	糖度 (Brix)		果皮の 厚 さ mm	食味
					種子部 %	中心部 %		
紅小玉V	100	2023	247	91.7	12.6±0.8	13.0±0.4	6.7	4.3
サマーオレンジベビー	100	3097	360	69.6	12.1±0.7	12.5±0.4	8.4	3.7
姫甘泉	100	2236	273	87.5	12.6±0.6	12.9±0.6	6.9	4.6
サマーキッズ	97	2409	294	87.5	13.1±0.5	13.5±0.5	8.3	4.7
ひとりじめ	97	2010	256	95.8	13.2±0.5	13.8±0.9	7.0	4.9
味のひみつ	100	2228	272	91.7	12.8±0.3	12.9±0.4	7.9	4.0
夏の天使(3倍体)	100	2439	248	5.9	11.5±0.8	12.1±0.4	11.3	3.2

注) 糖度：平均値±標準偏差 夏の天使は3倍体スイカで、軟X線処理を行っていない。

第2表 品種と種子形成及び播種時の種子径 (2000年、半促成栽培、800Gy) 7果調査

品 種	稔 実		しいな数		総しいな数	総種子数	播種時の 種子長径 mm
	種子数	着 色	白色しいな				
			しいな	<5mm	≥5mm		
紅小玉V	1(0.2)	1(0.2)	109(25.1)	324(74.5)	434	435	7.1±0.4
サマーオレンジベビー	0(0)	1(0.4)	13(5.1)	241(94.5)	255	255	9.4±0.5
姫甘泉	1(0.3)	0(0)	59(14.8)	340(85.0)	399	400	7.3±0.7
サマーキッズ	0(0)	0(0)	84(27.1)	226(72.9)	310	310	7.8±0.4
ひとりじめ	0(0)	1(0.3)	61(19.1)	257(80.6)	319	319	7.0±0.3
味のひみつ	3(0.9)	5(1.5)	120(36.9)	197(61.0)	322	325	6.7±0.4
夏の天使(3倍体)	13(2.2)	8(1.4)	258(44.0)	307(52.4)	573	586	8.1±0.5

注) () 内はパーセントで示した。なお、白色しいなは長径が5mm未満のものと5mm以上のものに
区別し、播種時の種子長径は平均値±標準偏差で示した。

マーオレンジベビー' が最も低かった。果皮の厚さは 'サマーオレンジベビー' がやや厚く、'味のひみつ' がやや薄かった。食味は、'ひとりじめ' '姫甘

泉' が優れ、'サマーオレンジベビー' が最も劣った (第3表)。

表3表 品種と着果率及び果実品質 (2000年、抑制栽培、800Gy) 12株当たり (7果調査)

品 種	着果率 %	平均 果重 g	商品果 収 量 kg/a	秀品率 %	糖度 (Brix)		果皮の 厚 さ mm	食味
					種子部 %	中心部 %		
紅小玉V	83	1446	118	100	10.5	11.4	7.3	3.3
サマーオレンジベビー	79	2108	161	80	10.2	10.7	8.1	2.2
姫甘泉	85	1352	131	95	10.9	11.3	6.4	3.7
サマーキッズ	82	1374	161	96	10.4	11.4	7.3	3.4
ひとりじめ	81	1420	108	93	10.8	11.8	7.1	3.8
味のひみつ	82	1240	120	100	10.1	10.7	5.8	2.5

注) 糖度：平均値±標準偏差 食味：1~5 (悪~良)

第4表 品種と種子形成 (2000年、抑制栽培、800Gy) 7果調査

品 種	着 色 種子数	白色しいな		総種子数
		<5mm	≥5mm	
紅小玉V	18(5.5)	206(62.6)	105(25.1)	329
サマーオレンジベビー	8(4.1)	134(69.1)	52(26.8)	194
姫甘泉	29(9.9)	146(50.0)	117(40.1)	292
サマーキッズ	20(5.1)	210(53.6)	162(41.3)	392
ひとりじめ	9(3.1)	236(81.9)	43(11.0)	288
味のひみつ	21(6.7)	252(80.5)	40(12.8)	313

注) 単位は個/1果で、() 内はパーセントで示した。なお、着色種子は正常 (稔実) 種子と着色しいなの合計数で、白色しいなは長径が5mm未満のものと5mm以上のものに区別した。

種子形成については、着色種子はいずれの品種で発生したが、その割合は‘姫甘泉’が最も高かった。白色しいなの大きさは、‘ひとりじめ’、‘味のひみつ’が小さい傾向にあった。総種子数は‘サマーキッズ’が最も多く、‘サマーオレンジベビー’が最も少なかった(第4表)。

②軟X線照射量1600Gyでの検討(2001年)

軟X線照射を行った2倍体スイカは平均果重、商品果収量及び秀品率に大差はなかった。一方、軟X線照射を行わなかった‘夏の天使’は商品果収量は多かったが、秀品率がやや低かった。糖度は‘ひと

りじめ’、‘スイートハート’が高く、果皮の厚さに差は認められなかった。食味は、‘ひとりじめ’が最も優れ、次いで‘姫甘泉’‘サマーキッズ’‘紅小玉V’が優れ、‘夏の天使’が最も劣った(第5表)。

種子形成については、‘イエローキッズ’でわずかに着色しいなが発生したが、その他は稔実種子、着色しいなの発生はなかった。白色しいなの大きさは、‘イエローキッズ’が小さいものの割合が多く、‘夏の天使’が2倍体品種よりしいなが小さくなった。総しいな数及び総種子数は‘夏の天使’が最も多かった(第6表)。

第5表 品種と果実品質(2001年、抑制栽培、1600Gy) 12株当たり(7果調査)

品 種	平均果重 g	商品果収量 kg/a	秀品率 %	糖度(Brix)		果皮の厚さ mm	食味
				種子部 %	中心部 %		
紅小玉V	1479	150	100	11.3±0.4	11.8±0.5	6.6	3.8
姫甘泉	1521	155	100	11.4±0.4	11.7±0.4	6.5	4.1
イエローキッズ	1447	147	95	10.7±0.5	11.0±0.6	6.1	3.2
サマーキッズ	1439	146	100	11.2±0.8	12.0±0.8	6.5	3.9
ひとりじめ	1502	145	95	12.4±1.3	13.1±1.4	6.8	4.5
スイートハート	1538	141	94	12.0±1.1	12.5±0.9	6.4	3.6
夏の天使	1828	195	71	10.2±0.9	11.8±1.0	7.8	3.0

注) 糖度: 平均値±標準偏差 食味: 1~5(悪~良)

第6表 品種と種子形成(2001年、抑制栽培、1600Gy) 7果調査

品 種	稔実種子数	しいな数			総しいな数	総種子数
		着色しいな	白色しいな			
			<5mm	≥5mm		
紅小玉V	0(0)	0(0)	170(48.5)	180(51.5)	350	350
姫甘泉	0(0)	0(0)	189(65.6)	99(34.4)	288	288
イエローキッズ	0(0)	0(0.2)	187(73.3)	68(26.5)	255	255
サマーキッズ	0(0)	0(0)	254(66.9)	125(33.1)	379	379
ひとりじめ	0(0)	0(0)	151(50.8)	147(49.2)	298	298
スイートハート	0(0)	0(0)	206(67.4)	100(32.6)	306	306
夏の天使	0(0)	0(0)	621(97.0)	19(3.0)	640	640

注) 単位は個/果で、()内はパーセントで示した。なお、白色しいなは長径が5mm未満のものと5mm以上のものに区別した。

(2) 半促成栽培

①軟X線照射量800Gyでの検討(2000年)

着果率はいずれの品種も高く、品種による差は認められなかった。平均果重は‘サマーオレンジベビー’が最も重く、商品果収量は‘夏の天使’と同等以上であった。秀品率は‘夏の天使’が5.9%と極端に低かった。糖度は‘サマーキッズ’、‘ひとりじめ’が高く、いずれの品種も軟X線照射を行わない3倍体品種‘夏の天使’より高かった。果皮の厚さは‘夏の天使’が最も厚く、その他に差はあったものの、大差はなかった。食味は、‘ひとりじめ’が最も優れ、次いで‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が優れ、‘

夏の天使’が最も劣った(第1表)。

種子形成については、稔実種子は2倍体スイカの一部でわずかに発生したが、3倍体である‘夏の天使’にも発生が認められ、割合も最も多かった。着色しいなも‘姫甘泉’及び‘サマーキッズ’を除く他の品種で発生が認められた。白色しいなの大きさは、‘サマーオレンジベビー’が大きいものの割合が多く、2倍体スイカでは‘味のひみつ’が小さいものの割合が多かった。また、3倍体品種である‘夏の天使’でも長径5mm以上の割合が50%以上であり、種なし化が十分でなかった。総しいな数は‘夏の天使’が最も多く、‘サマーオレンジベビー’が最も少

なかった。総種子数も総しいな数と同様であった(第2表)。

②軟X線照射量1600Gyでの検討(2001年)

着果率は‘紅小玉V’がやや低かったが、その他の品種はほぼ80%以上で高い着果率であった。平均果重は‘イエローキッズ’がやや重く、‘姫甘泉’がやや軽かったが、大差はなかった。商品果収量は2倍体品種ではほとんど差はなく、‘夏の天使’がやや多かったが大差はなかった。秀品率は、‘スイートハート’が最も高く、次いで‘姫甘泉’、‘紅小玉V’が高く、‘夏の天使’が8.3%と極端に低かった。糖度は‘ひとりじめ’が最も高く、次いで‘姫甘泉’が高く、‘イエローキッズ’、‘夏の天使’が低かった。果皮の厚さは‘夏の天使’が最も厚く、‘姫甘泉’、‘

スイートハート’が薄かった。食味は、‘ひとりじめ’、‘姫甘泉’が優れ、‘イエローキッズ’、‘夏の天使’が劣った(第7表)。

種子形成については、稔実種子は‘スイートハート’を除く品種でわずかに発生した。着色しいなは、‘姫甘泉’、‘イエローキッズ’、‘夏の天使’でわずかに発生したが、その他はほとんど発生しなかった。白色しいなの大きさは、軟X線照射を行わない3倍体品種‘夏の天使’が小さいものの割合が多く、その他の品種は大差はなかった。また、いずれの品種も種子の長径が5mm以上の割合が5mm未満のものより少なかった。総種子数は、‘スイートハート’が最も多く、‘ひとりじめ’が最も少なかった(第8表)。

第7表 品種と着果率及び果実品質(2001年、半促成栽培、1600Gy) 12株当たり(7果調査)

品 種	着果率 %	平均 果重 g	商品果 収 量 kg/a	秀品率 %	糖度 (Brix)		果皮の 厚 さ mm	食味
					種子部 %	中心部 %		
紅小玉V	67	1856	208	86	11.3	11.7	7.0	3.5
姫甘泉	96	1668	203	92	11.9	12.0	6.5	4.2
イエローキッズ	94	1959	199	85	10.4	10.7	7.3	2.7
ひとりじめ	79	1791	200	64	11.7	12.3	8.0	4.3
スイートハート	91	1794	210	100	11.4	11.9	6.6	3.4
夏の天使	83	1853	226	8	10.5	11.1	8.8	2.9

注) 糖度: 平均値±標準偏差 食味: 1~5(悪~良)

第8表 品種が種子形成(2001年、半促成栽培、1600Gy) 7果調査

品 種	稔 実 種子数	しいな数			総しいな数	総種子数
		着 色 しいな	白色しいな			
			<5mm	≥5mm		
紅小玉V	1(0.4)	0(0.1)	50(16.2)	255(83.3)	305	306
姫甘泉	4(1.2)	6(1.8)	59(17.4)	272(79.6)	337	341
イエローキッズ	1(0.4)	3(1.1)	72(25.1)	211(73.4)	286	287
ひとりじめ	1(0.3)	0(0)	53(23.0)	177(76.7)	230	231
スイートハート	0(0)	0(0)	114(24.1)	360(75.9)	474	474
夏の天使	1(0.2)	4(1.1)	158(45.5)	184(53.2)	346	345

注) 単位は個/果で、()内はパーセントで示した。なお、白色しいなは長径が5mm未満のものと5mm以上のものに区別した。

3 軟X線照射線量の検討

(1) 抑制栽培(軟X線照射量0~1200Gyでの検討)

着果率は、両品種ともにややばらつきがみられ、軟X線の処理や量の影響は判然としなかったが、いずれも80%以上であり、着果不良等の問題はなかった。収穫時の平均果重は‘紅小玉V’の0Gy区がやや軽かったが、両品種ともに有意差は認められなかった。上物率は両品種ともに90%以上と高いレベルにあり、軟X線の処理や量の影響は認められなかった。糖度は、両品種ともに軟X線照射花粉を用いたスイ

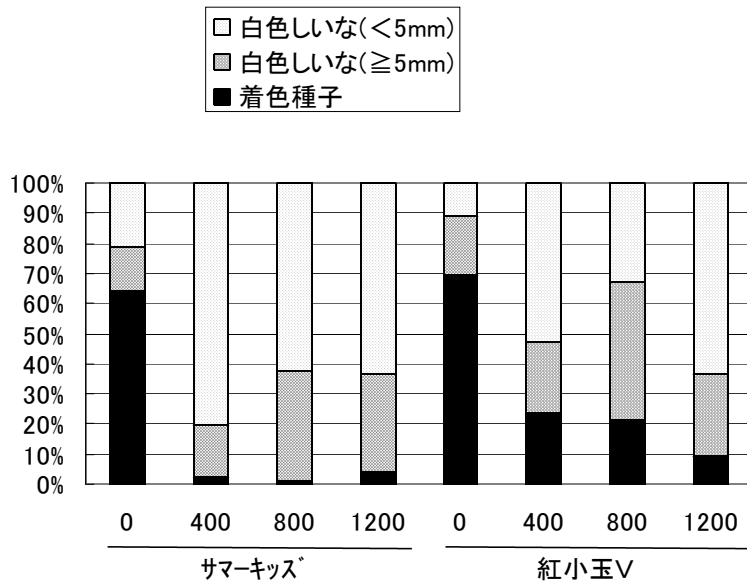
カが高い傾向にあり、特に800Gy以上で顕著であった。成熟日数は、両品種ともに軟X線照射の影響は認められなかった。果皮の厚さ及び果肉硬度は、ややばらつきがみられたが、両品種ともに軟X線照射の影響は認められなかった(第9表)。

種子形成については、着色種子は無処理(0Gy)区に対し明らかに少なくなったが、照射区は両品種ともに発生は認められ、‘紅小玉V’が‘サマーキッズ’より多かった。白色しいなの大きさは、照射線量の影響は判然としなかった(第1図)。総種子数は一

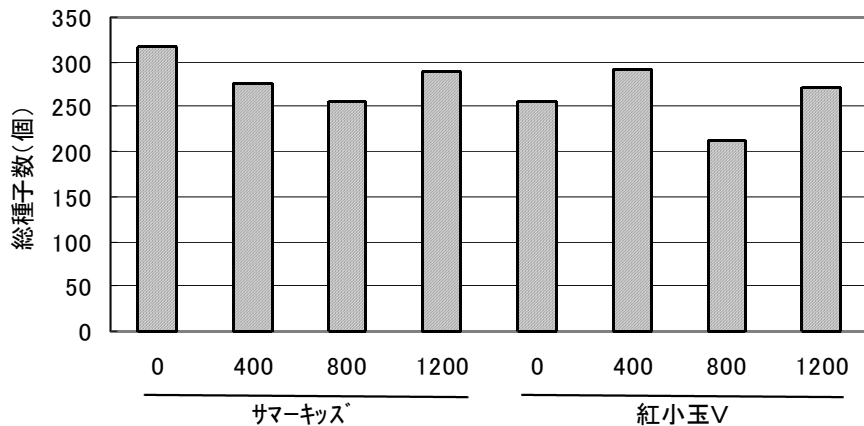
定の傾向は認められなかった(第2図)。

品 種	軟 X 線 照射線量	着果率 %	果 重 g	上物率 %	糖度 (Brix)		成熟 日数	果皮の 厚 さ mm	果肉 硬度 kg/cm ²
					種子部 %	中心部 %			
サマーキッス [*]	0	94.4	1447±213	100	11.3±0.9	11.8±0.9	39	7.5	0.41
	400	82.2	1433±218	100	11.3±0.9	12.1±0.7	38	6.4	0.38
	800	94.4	1457±201	100	12.2±0.5	12.6±0.8	40	7.1	0.39
	1200	88.9	1395±231	93.3	12.0±0.7	12.2±0.5	39	7.3	0.38
紅小玉V	0	93.3	1280±232	100	10.4±0.5	11.2±0.8	39	5.9	0.32
	400	87.8	1400±200	100	11.3±0.8	12.4±0.6	40	6.2	0.38
	800	94.4	1427±266	100	12.1±0.7	12.6±0.8	39	6.5	0.36
	1200	81.7	1412±228	100	12.1±0.8	12.5±0.9	40	5.9	0.38

注) 果重及び糖度は平均値±標準偏差、上物率は(秀品+優品)の割合を示した。



第1図. 軟X線照射線量と種子形成(2000年、抑制栽培)



第2図. 軟X線照射線量と種子形成(2000年、抑制栽培)

(2) 半促成栽培

① 軟X線照射線量0~1200Gyでの検討 (2000年)

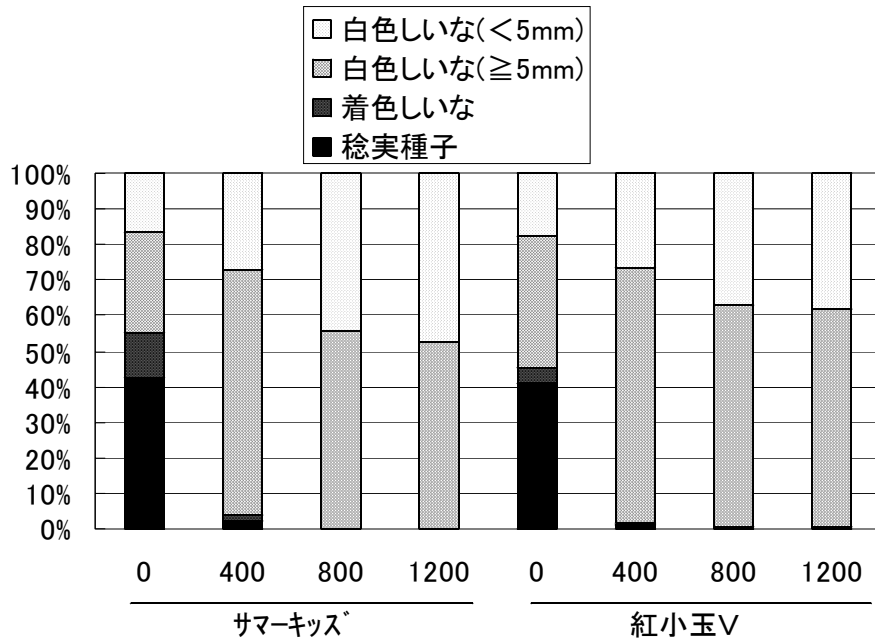
着果率は軟X線照射の影響は認められなかった。収穫時の平均果重は‘サマーキッズ’で0Gy区がやや軽く、1200Gy区が重くなったが、有意差は認められなかった。上物率はややばらつきがみられたが、軟X線の処理や量の影響は認められなかった。糖度は種子部、中心部のいずれも軟X線照射花粉を用いたスイカで高くなったが、照射線量の影響は認められなかった。成熟日数は、両品種ともに軟X線照射の影

響は認められなかった。果皮の厚さ及び果肉硬度は、軟X線照射の影響は認められなかった (第10表)。

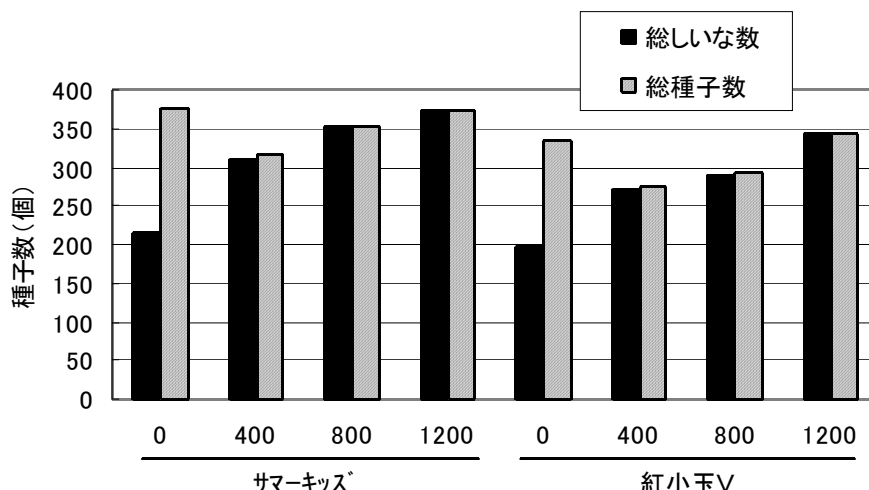
種子形成については、稔実種子は軟X線照射区では発生が少なく、照射線量が多いほど少なかった。また、着色しいなも稔実種子とほぼ同じ傾向であった。白色しいなの大きさは、照射線量が多いほど小さくなる傾向にあった (第3図)。総しいな数は、照射線量が多いほど多くなる傾向にあったが、総種子数は一定の傾向は認められなかった (第4図)。

品 種	軟 X 線 照射線量	着果率 %	果 重 g	上物率 %	糖度 (Brix)		成熟 日数	果皮の 厚 さ	果肉 硬度
					種子部				
					%	%			
15株 (7果) 平均									
サマーキッズ	0	100	1679±399	90.0	12.1±0.8	11.9±0.8	37	8.1	0.46
	400	100	1756±282	100	12.9±0.5	12.8±0.8	37	7.8	0.46
	800	100	1737±277	100	13.1±0.5	12.5±0.5	37	8.0	0.44
	1200	100	1823±266	92.3	13.1±0.5	12.8±0.6	38	8.5	0.43
紅小玉V	0	93.3	1789±349	90.9	12.5±0.4	12.6±0.7	37	7.4	0.44
	400	100	1735±277	100	13.2±0.5	13.0±0.5	38	7.3	0.44
	800	94.4	1750±350	100	13.2±0.3	12.9±0.6	37	7.4	0.47
	1200	94.4	1700±193	83.3	13.6±0.6	13.2±0.7	38	7.7	0.41

注) 果重及び糖度は平均値±標準偏差、上物率は (秀品+優品) の割合を示した。



第3図. 軟X線照射線量と種子形成(2000年、半促成栽培)



第4図. 軟X線照射線量と種子形成 (2000年、半促成栽培)

②軟X線照射量0~2400Gyでの検討 (2001年)

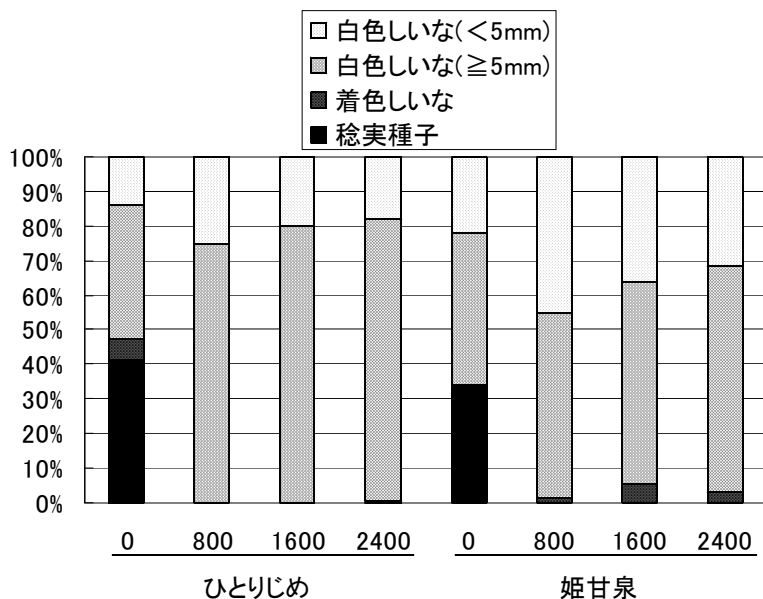
着果率は、両品種ともに90%以上と高く、軟X線照射の影響は認められなかった。収穫時の平均果重は‘姫甘泉’で0Gy区がやや重くなったが、有意差は認められなかった。秀品率は、両品種ともにややばらつきがみられたが、軟X線照射の影響は認められなかった。糖度は、中心部で軟X線照射花粉を用いたスイカが0Gy区よりやや高くなったが、照射線量の影響は認められなかった。成熟日数は、両品種ともに軟X線照射の影響は認められなかった。果皮の厚さ及び果肉硬度は、ややばらつきはあったが、軟X線照射の影響は認められなかった (第11表)。

種子形成については、稔実種子は軟X線照射区では全く発生しなかった。着色しいなは‘ひとりじめ’の照射区ではほとんど発生しなかったが、‘姫甘泉’では全ての区で発生し、1600Gy区及び2400Gy区でやや多かった。白色しいなの大きさは、両品種とも照射線量が多いほど大きいしいなの割合が多くなる傾向にあった (第5図)。総しいな数は照射線量の影響は認められなかった。総種子数はいずれの照射区も‘姫甘泉’が‘ひとりじめ’より多かったが、処理量の影響による一定の傾向は認められなかった (第6図)。

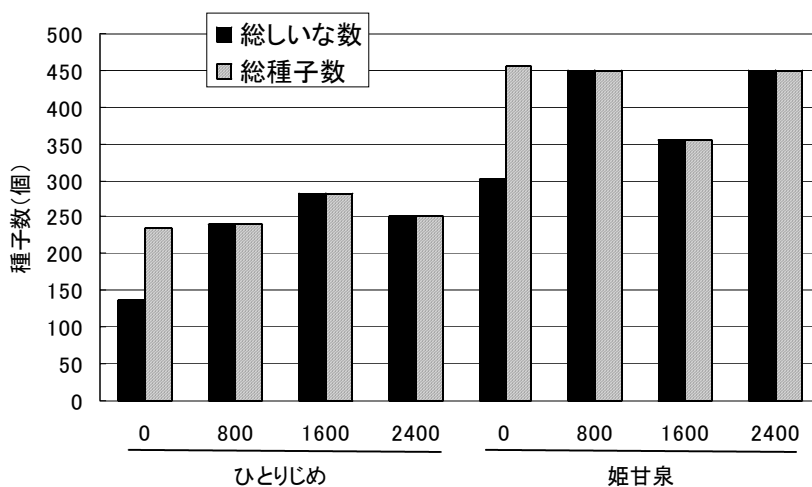
第11表 軟X線照射線量と着果率及び果実品質 (2001年、半促成栽培)

品 種	軟 X 線 照射線量 (Gy)	着果率 %	果 重 g	秀品率 %	糖 度 (Brix)		成熟 日数 日	果皮の 厚 さ mm	果肉 硬 度 kg/cm ²
					種子部				
					種子部	中心部			
ひとりじめ	0	100	1658±167	100	11.9±0.4	12.1±0.2	41	6.8	0.43
	800	100	1687±288	87	12.2±0.9	12.6±0.5	40	8.1	0.41
	1600	100	1637±206	100	12.6±0.4	12.6±0.5	41	7.8	0.39
	2400	100	1661±332	100	12.6±0.8	13.0±0.8	41	7.6	0.43
姫甘泉	0	94	1994±295	94	11.5±0.6	11.3±0.7	42	7.6	0.46
	800	100	1863±163	94	11.8±0.6	12.1±0.3	40	7.7	0.50
	1600	92	1837±327	94	12.2±0.6	12.3±0.6	41	7.2	0.47
	2400	100	1894±274	100	11.8±0.8	12.1±0.9	41	7.8	0.50

注) 果重及び糖度は平均値±標準偏差



第5図. 軟X線照射線量と種子形成 (2001年、半促成栽培)



第6図. 軟X線照射線量と種子形成 (2001年、半促成栽培)

IV 考察

軟X線処理の効果については、軟X線照射花粉を2倍体スイカに用いることによって、稔実種子及び着色しいなの発生が極めて少なくなり、種子形成抑制効果があることが明らかとなった。また、着果、収量及び品質も問題ないことが明らかとなった。軟X線処理による種子形成抑制効果は、品種間で差が認められ、播種時の種子が大きいほど大きいしいなの割合が多くなることが明らかとなり、種子の小さい品種の方が種子形成抑制効果の面から有利と考え

られる。

作型と品種の検討については、2000年の抑制栽培は800Gyの処理で検討したが、いずれの品種も着色種子の発生が認められ、白色しいなの退化も十分でなく、種子形成抑制効果が十分でなかった。食味等の品質では、‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が優れたが、‘ひとりじめ’は収量性で問題があった。一方、2001年の抑制栽培は1600Gyで検討したが、いずれの品種も稔実及び着色種子の発生がほとんどなく、白色しいなも前年より退化しており、種子形成

抑制効果が認められた。食味等の品質では、前年同様‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が優れ、収量も2倍体品種で差は認められなかった。2ヶ年の結果から、収量性にややばらつきがあるものの、抑制栽培では2倍体品種間で軟X線処理による種子形成抑制効果に大きな差がないことから、総合的には‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が有望と判断される。

2000年の半促成栽培は800Gyで検討したが、いずれの品種も稔実及び着色種子の発生が少なかった。しかし、白色しいなの退化が十分でなく、種子形成抑制効果が十分でなかった。特に、‘サマーオレンジベビー’の白色しいなは大きいものの割合が多かった。食味等の品質では、‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が優れ、収量は‘サマーオレンジベビー’が多かったが、その他の2倍体品種で差は認められなかった。2001年の半促成栽培は1600Gyで検討したが、いずれの品種も稔実及び着色種子の発生が少なかった。しかし、前年同様白色しいなの退化が十分でなく、種子形成抑制効果が十分でなかった。食味等の品質では、‘ひとりじめ’‘姫甘泉’が優れ、収量も2倍体品種で差は認められなかった。2ヶ年の結果から、半促成栽培では‘サマーオレンジベビー’を除けば、2倍体品種間で軟X線処理による種子形成抑制効果に大きな差がないことから、総合的には抑制栽培同様‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が有望と判断される。ただし、白色しいなの退化が十分でなく、種子形成抑制効果が十分でなかったことから、軟X線の処理量等について検討が必要と考えられる。

軟X線照射線量については、抑制栽培は0～1200Gyで検討したが、着果、果実肥大及び外観上の品質に軟X線処理の影響はないことが明らかとなった。糖度は両品種ともに軟X線照射花粉を用いたスイカが高い傾向にあり、特に800Gy以上で顕著であり、糖度上昇の可能性が示唆された。種子形成については、軟X線処理による種子形成抑制効果は認められたが、照射区でも稔実及び着色種子が発生しており、白色しいなの大きさは、照射線量の影響は判然としなかった。前述の作型と品種の検討の中で、抑制栽培は800Gyより1600Gyで種子形成抑制効果が高かったことから、抑制栽培は照射線量として1600Gy前後が適量と考えられる。

半促成栽培は、0～1200Gy、0～2400Gyともに着果、果実肥大及び外観上の品質に軟X線処理の影響はないことが明らかとなった。糖度は軟X線照射花粉を用いたスイカが高い傾向にあり、抑制栽培同様糖度上昇の可能性が示唆された。種子形成については、0～1200Gyでは稔実種子は軟X線照射区では発生が少なく、白色しいなの大きさを含めて照射線量が多いほど種子形成抑制効果が高かった。一方、0～2400Gyでは稔実種子は軟X線照射区では全く発生しなかったが、着色しいなは‘姫甘泉’では全ての区で発生し、白色しいなの大きさも含め照射線量が多いほど種子形成抑制効果が低いことが明らかとなった。半促成栽培では1600Gy以上では種子形成抑制効果が落ちることから、照射線量として800～1200Gy前後が適量と考えられる。

以上のように、品質の優れる2倍体小玉品種に軟X線照射花粉を用いることによって、糖度上昇と種子形成抑制効果が期待できることから、これの技術はスイカ生産において高品質で消費者のニーズに合った生産技術の1選択枝として期待が高まる。

V 摘要

- 1) 軟X線処理花粉を2倍体スイカに交配しても着果に問題はなく、果実肥大は3倍体と同等以上で品質も優れ、種子形成抑制効果が認められた。
- 2) 播種時の種子が大きい品種では、軟X線処理を行うと大きいしいなが発生しやすいことが明らかとなった。
- 3) 品種については、半促成、抑制栽培ともに‘ひとりじめ’‘サマーキッズ’‘姫甘泉’が果実品質に優れ、種子形成等にも大きな問題はなく、有望と考えられた。
- 4) 軟X線照射線量については、抑制、半促成栽培ともに照射線量の違いによる着果及び果実肥大への影響はなく、軟X線照射花粉を交配した果実は無処理に対して糖度上昇の可能性が示唆された。
- 5) 軟X線の照射線量は抑制栽培では1600Gy前後が適量であり、半促成栽培では0～800Gyの範囲では照射線量が多いほど種子形成抑制効果が高く、1600Gy以上では種子形成抑制効果が落ちることが明らかとなり、800～1200Gy前後が適量と考えられる。

**Technique of Depress Seeds Formation in Small Sized Watermelon by using Pollen
Irradiated Soft X-Rays.**

Kazuhiro Tajiri and Ishida Toyoaki

Summary

Pollen irradiated soft X-rays is effective to depress seed formation in fruits of watermelon.

In this investigation, it's effect are disucussed on some varieties of small sized water melon on semi-focing and retarding culture.

Results are followed; The radiation of soft X-rays to pollen gave less seeds formation in fruits of wide varieties on both cropping season. The fruit setting was normal on the case of using irradiated pollen, and the growth and quality of fruits were equal or better than that of triploid variety of watermelon. The size of emty seeds remained in fruit was big in the variety witch had originally big size seeds. On variety comparison under two cropping season. 'hitorijime', 'summerkids' and 'himekannen' showed excellent quality and less-formation of residual seeds in their fruits.

To determine optimum level of soft X-rays irradiation, three levels of irradiation intensity were tested. Irradiation intensity to pollen did not affect to the furit setting and the growth of fruit. But sugarcontent in fruit was generally higher than that of no-treatment. The effect of radiation intensity to formation of seeds was different on cropping season. The optimum intensity was 1600Gy on retarding culture. On semi-forcing culture, depressive effect on seeds formation by soft X-rays irradiation was incresed as the increment of irradiation intensity between 0 to 800Gy, but irradiation avobe 1600Gy gave opposite result. Then optimum irradiation level is 800-1200Gy.