

ISSN 0919-4975

BULLETIN
OF THE
HORTICULTURAL INSTITUTE,
IBARAKI AGRICULTURAL CENTER

NO. 12
March 2004

茨城県農業総合センター 園芸研究所研究報告

第 12 号
平成 16 年 3 月

茨城県農業総合センター
園 芸 研 究 所

茨城県西茨城郡岩間町安居3,165-1
AGO,IWAMA,NISHI-IBARAKI,319-0292 JAPAN

茨城県農業総合センター
園芸研究所研究報告第12号

所長

小川 吉雄

編集委員長

佐久間文雄

編集委員

江橋賢治 鈴木雅人 本岡竹司
河野 隆 長塚 久 鹿島恭子
中西 宏

茨城県農業総合センター
園芸研究所研究報告 第12号

目 次

小玉スイカの整枝および誘引方法と生育および果実肥大との関係 ……………貝塚隆史・鈴木雅人……………	1
1～2月収穫ハクサイの頭部簡易結束栽培における定植時期とマルチングの効果 ……………木村 仁・宮城 慎・鈴木雅人……………	8
オオバ北浦地域栽培系統の特性 ……………大友綾子・橋本佳子・鈴木雅人……………	17
メロンつる割病に対する土壌還元消毒の防除効果 ……………小河原孝司・富田恭範・今泉ゆき・千葉恒夫・長塚 久……………	23
茨城県のトルコギキョウ栽培で発生する各種病害 ……………富田恭範・千葉恒夫・小河原孝司・長塚 久……………	28
流通段階における環境条件および開花液成分がハナモモの品質保持に及ぼす影響 ……………池羽智子・西村 撰・桑原 茂……………	39

小玉スイカの整枝および誘引方法と 生育および果実肥大との関係

貝塚隆史・鈴木雅人

キーワード：コダマスイカ、セイシ、ユウイン、カジツヒダイ、ジュコウリョウ

Influences of the Different Methods of Growth and Enlargement Training of Fruit in Small Type Watermelon

Takashi KAIZUKA and Masahito SUZUKI

Summary

The growth and enlargement of fruit size of small type watermelon were studied to improve planting and training management in the early shipping cultivation.

The number of primary scaffold branches has no effect on fruit size when the intervals of primary scaffold branches and the number of bearing per primary scaffold branch are equivalent.

The enlargement and quality of fruit were improved by lateral branch thinning. The thinning lateral branches near the primary bearing nodes was effective for increasing the yield of secondary fruit.

If the amount of light-intercepting leaves of the primary scaffold branches increases, the enlargement of fruit is excellent.

Savings in labor can be attained by arranging a bed in the center.

I. 緒言

近年、全国的にスイカ類の栽培面積は急激に減少し、2000年にはピーク時(1968年)の半分以下の17,000haとなった。栽培面積の減少に伴い、生産量も122万tから58万tに半減している(7)。しかし、その中で小玉スイカは、わずかではあるが増加傾向にある(10)。小家族化や季節を問わない食生活等のライフスタイルが大きく変化し、また生産者の高齢化が進行したことが大きな要因となっていると考えられる。本県においても、大玉スイカ生産は、栽培面積が1980年の2,500haから1994年には860haまで減少し、多くの産地が衰退した。これに対して、小玉スイカは、栽培面積が500ha程度であるが、比較的安定した生

産が続いている。

本県の小玉スイカの栽培は、無加温パイプハウスを利用した半促成栽培が中心となっている。従来は4月下旬から5月上旬に一番果を収穫していたが、近年は作付けが前進化し、3月下旬から4月中旬に収穫する作型が多くなっている。収穫期間を拡大して競争力を強めるという観点から、3～4月収穫を重視する意義は大きい。生育期の前半が低温・寡日照期に当たるため、多くの生育日数を要し、保温管理が過重労働となるのが難点である。

筆者らは、小玉スイカ生産の早出し栽培技術に関する一連の研究の中で、保温および整枝方法の改善に有効な若干の知見を得たので報告する。

Ⅱ. 材料および方法

試験1 主枝数の違いと生育および果実肥大

1999年12月21日に‘紅こだま’（ナント種苗）, ‘サマーキッズ’（萩原農場）および‘姫甘泉’（丸種）を播種した。台木にはユウガオ‘FR-ダイトツ’（ナント種苗）を用い、呼び接ぎを行い、2000年2月17日に定植した。主枝数が3本と6本の試験区を設け、生育・果実肥大等について比較した。試験規模は1区9株とした。

所内のPO被覆パイプハウス（間口4.5目、奥行22m）を用い、主枝3本区はビニルの二重トンネル、また主枝6本区はビニルの三重トンネルで、両区とも内側にさらに不織布のトンネルおよび水封マルチを設置して保温を行った。

ベッドは1畝で、幅100cm、株間を主枝3本区では55cm、主枝6本区では100cmとした。基肥は成分で窒素1.0kg/a、燐酸1.5kg/a、加里1.0kg/a、追肥は一番果着果直後に、成分で窒素および加里のみ0.5kg/aずつ施用した。トンネル被覆はつるの伸長および最低気温の上昇に応じて内側から除去し、最も外側のトンネルは晩霜の恐れがあるときのみ展張した。主枝はW字型の一方誘引とし、一番果の着果節位までの側枝は適宜摘除した。

18節以上に着生した雌花に人工受粉を行い、果実

肥大後、株当たりの着果数を主枝3本区では2個に、主枝6本区では4個になるよう摘果し、一番果とした。

試験2 側枝摘除節位と生育および果実肥大

2000年12月19日に、‘紅こだま’（ナント種苗）を播種した。台木にユウガオ‘FR-ダントツ’（ナント種苗）を用い、呼び接ぎを行い、2001年1月30日に定植した。5~10節摘除区、着果節以下5節摘除区、着果節以上5節摘除区および着果節+着果節上下2節摘除区、無処理区の合計5区を設け、二番果収穫後の生育および果実肥大等について比較した。試験規模は1区4株、2反復とした。

各試験区とも主枝は6本仕立てとし、保温および整枝等の管理は試験1と同様に行った。また、1~5節の側枝は主枝をW字型に誘引する際に摘除し、その他の側枝摘除は一番果の着果確認直後に行った。

試験3 栽植様式および株間と生育、果実肥大および作業時間

2001年11月10日に‘紅こだま’（ナント種苗）を播種した。台木にユウガオ‘FR-ダントツ’（ナント種苗）を用い、呼び接ぎを行い、12月28日に定植した。ベッドの位置、栽植様式および主枝間隔を組み合わせた下表の試験区を設け、生育および果実肥大等について比較した。試験規模は1区6株、2反復とした。

試験区名	ベッド位置	栽植様式	株間	(10a 当り本数)	主枝間隔 (cm)
中央・条植え			40cm	(555 本)	13.3
中央・条植え	中央	ベッド中央条植え	50cm	(444 本)	16.7
中央・条植え			60cm	(370 本)	20.0
中央・千鳥植え			80cm	(278 本)	13.3
中央・千鳥植え	中央	ベッド端 30cm 千鳥植え	100cm	(222 本)	16.7
中央・千鳥植え			120cm	(185 本)	20.0
片寄せ・条植え			80cm	(278 本)	13.3
片寄せ・条植え	片側寄せ	ベッド端 30cm 条植え	100cm	(222 本)	16.7
片寄せ・条植え			120cm	(185 本)	20.0

主枝は6本仕立てでW字型に誘引し、一番果を株当たり4個着けた。ただし、中央・条植え区は両側に3本ずつ誘引した。側枝は株元から10節までを摘除し、11節以上の側枝は放任とした。その他の管理は、試験1と同様に行った。

作業時間については、整枝および誘引時間と一番果

の収穫に要する時間を調査した。

Ⅲ. 結 果

試験1 主枝数の違いと生育および果実肥大

主枝数の違いと生育および着果の関係を表1に示した。20節までの主枝長は、'紅こだま' および '紅こだまV' では主枝3本区が6本区より長く、'サマーキッズ' および '姫甘泉' では同等であった。第一雌花着生節位は、'紅こだま' で3本区が6本区より高くなり、反対に '紅こだまV' および '姫甘泉' は6本区が3

本区より1~2節高くなった。

着果日は、いずれの品種も3本区が6本区より3~5日早くなった。着果節位は、'紅こだまV' では3本区が6本区より1~2節高くなったが、他の3品種では主枝数の違いによる差がなかった。着果率は 'サマーキッズ' および '姫甘泉' では主枝数の違いによる差がなかったが、'紅こだま' および '紅こだまV' では6本区が3本区よりも高かった(表1)。

表1 主枝数の違いと生育および着果

試験区	品種	20節までの主枝長* (cm)	20節までの主枝径* (mm)	第一雌花着生節位 (節)	着果日 (月/日)	着果節位 (節)	着果率 (%)
主枝3本区	紅こだま	196	8.2	9.7	4/ 9.2	22.4	69
	紅こだまV	169	7.3	7.7	4/ 9.3	22.2	61
	サマーキッズ	165	7.8	7.7	4/ 5.7	23.0	81
	姫甘泉	143	6.0	7.4	4/ 6.0	24.1	65
主枝6本区	紅こだま	169	7.9	8.0	4/11.3	21.1	82
	紅こだまV	147	7.2	8.9	4/10.4	20.7	72
	サマーキッズ	167	7.5	7.1	4/ 8.9	22.7	80
	姫甘泉	149	5.7	9.6	4/11.2	24.0	67

* 1999年5月25日調査

主枝数の違いと果実肥大および品質の関係を図1に示した。一果重は、'紅こだま' では3本区が6本区よりもやや重くなったが、反対に他の3品種では6本

区がやや重くなった。糖度は、各試験区とも11%以上であり、主枝数の違いによる差は認められなかった(図1)。

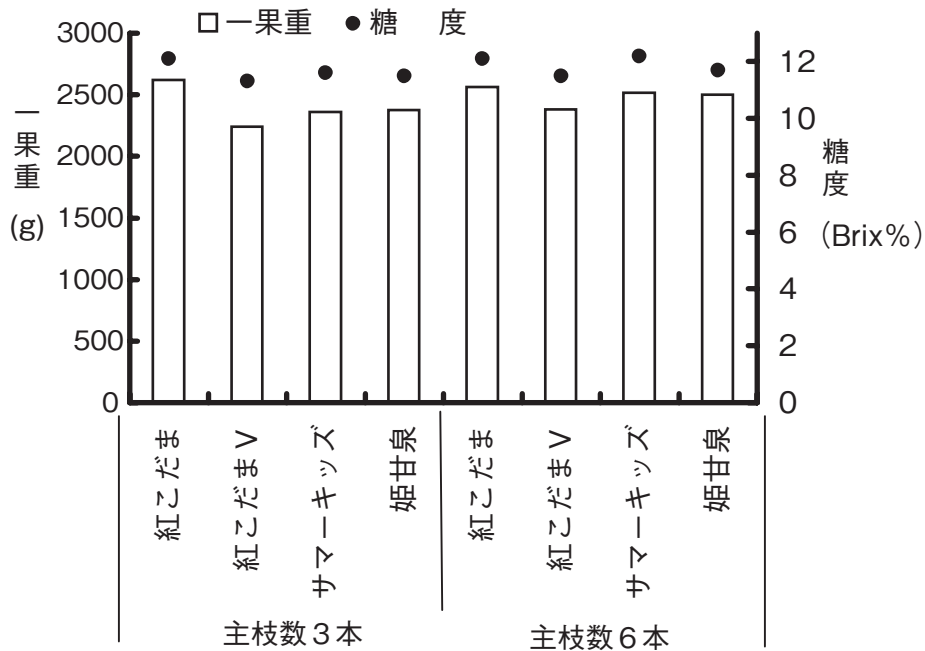


図1 主枝数の違いと果重および糖度

試験2 側枝摘除と生育および果実肥大

側枝摘除節位と生育および着果の関係を表2に示した。二番果収穫後の15節までの主枝長は、着果節以下5節摘除区が最も短く、5～10節摘除区もやや短かった。着果節以上5節摘除区および着果節+上下2節摘除区では長かった。第一雌花着生節位には差は認

められなかった。着果日は、5～10節摘除区が最も早く、これに対して着果節+上下2節摘除区が最も遅く、2日程度遅かった。着果節位は、着果日と同様に5～10節摘除区が最も低く、着果節+上下2節摘除区は最も高かった。着果率には差は認められなかった(表2)。

表2 側枝摘除と生育および着果

試験区	15節までの主枝長* (cm)	第一雌株着生節位 (節)	着果日 (月/日)	着果節位 (節)	着果率 (%)
5～10節摘除区	127	8.5	4/1.0	18.7	80
着果節以下5節摘除区	121	8.8	4/1.5	19.4	83
着果節以上5節摘除区	136	8.5	4/1.5	21.3	79
着果節+上下2節摘除区	142	9.1	4/3.0	22.7	83
無処理区	132	9.2	4/2.2	20.2	83

* 2000年7月1日調査

側枝摘除と収量および品質の関係を表3に示した。一番果の一果重および収量は、着果節以下5節摘除区が最も優れた。着果節以上5節摘除区は、一果重および収量ともに無処理区と同等であった。一番果の糖度はいずれも11.0%以上と高く、試験区による差は見られなかった。二番果では、一果重は無処理区で最も

重かったが、収量は最も少なかった。これに対して、着果節以上5節摘除区は、一果重が最も軽かったが、収量は2番目に多かった。着果節+上下2節摘除区は、一果重が1,244gとやや軽いですが、収量は最も多かった。着果節以上5節摘除区および着果節+上下2節摘除区の糖度は10.0%未満でやや低かった(表3)。

表3 側枝摘除と収量および品質

試験区	一番果			二番果		
	一果重 (g)	糖度 (Brix%)	収量 (kg/10a)	一果重* (g)	糖度 (Brix%)	収量 (kg/10a)
5～10節摘除区	2591	11.9	2188	1283a	10.1	3564
着果節以下5節摘除区	2606	11.9	2201	1234a	10.4	3565
着果節以上5節摘除区	2343	11.5	2083	1075b	9.8	3774
着果節+上下2節摘除区	2449	11.6	2177	1244a	9.8	4008
無処理区	2314	11.8	2057	1328a	10.4	3335

* 同列の添え字の同符号間に有意差なし(L.S.D. 検定; $P > 0.05$)

試験3 栽植様式および株間と生育、果実肥大および作業時間

栽植様式および株間と生育および着果の関係を表4に示した。ベッド位置中央区では片寄せ区よりも15節までの主枝が長く、第一雌花着生節位は高くなった。また、中央区では着果日が早まる傾向があり、着果率も高かった。特に、着果日は千鳥植え区で早まった。中央区における栽植様式を比較すると、15節までの

主枝は、条植え区が千鳥植え区よりも長かった。着果日は、中央区が片寄せ区よりも早かった。千鳥植え区では株間の違いによる差は見られなかったが、中央・条植え区では株間60cm区が40cm区および50cm区より3～4日程度早かった。着果率は、中央区が片寄せ区より高く、また条植え区が千鳥植え区より高い傾向が見られた(表4)。

表4 栽植様式および株間と生育および着果

試験区	株間 (cm)	15節までの主枝長* (cm)	第一雌花着生節位 (節)	着果日 (月/日)	着果節位 (節)	着果率 (%)
中央・条植え区	40	163	9.6	3/ 7.7	23.3	55
	50	159	9.7	3/ 6.3	19.5	43
	60	167	8.9	3/ 3.0	21.7	59
中央・千鳥植え区	80	150	9.1	3/ 3.3	21.8	47
	100	157	9.4	3/ 3.7	23.1	48
	120	144	9.7	3/ 4.2	22.8	40
片寄せ・条植え区	80	147	7.7	3/ 9.9	19.7	37
	100	154	8.1	3/11.8	22.1	41
	120	151	7.8	3/11.9	23.7	33

* 2001年3月27日調査

栽植様式および株間と収量および品質の関係を表5に示した。一果重は、中央区では株間が広い方が重く、収量は、中央・条植え区では株間が狭い方が多かった。片寄せ区では、一果重は株間100cm区で最も重かつ

たが、収量は株間の狭い区の方が多かった。糖度はいずれも11.0%以上と高く、特に中央・千鳥植え区で高かった(表5)。

表5 栽植様式および株間と収量および品質

試験区	株間 (cm)	一果重* (g)	糖度 (Brix%)	収量* (kg/10a)
中央・条植え区	40	1890c	12.5	4199a
	50	2003b	12.3	3561a
	60	2224b	12.3	3296b
中央・千鳥植え区	80	2042b	12.9	2270c
	100	2591ab	12.2	2303c
	120	2870a	12.9	2126c
片寄せ・条植え区	80	1985b	11.7	2205c
	100	2350b	11.7	2088c
	120	2108b	12.1	1562d

* 同列の添え字の同符号間に有意差なし (L.S.D. 検定; P > 0.05)

栽植様式と作業時間の関係を図2に示した。整枝と誘引に要する作業時間は、条植え区、千鳥植え区とも株間が狭くなるほど多く、特に株間40~60cmのベッド位置中央・条植え区で著しく多かった。また、作業時間は、片寄せ・条植え区と比較して、中央・千鳥植え区の方が多かった。

一番果の収穫作業時間は、中央・条植え区が多く株間が狭い方が多かった。千鳥植え区では株間の違いによる差は認められなかった(図2)。

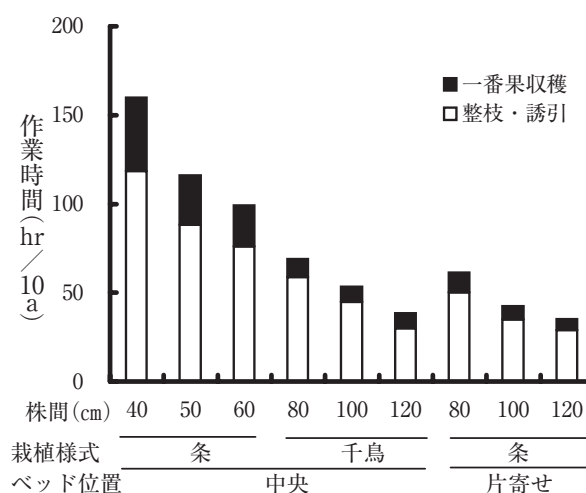


図2 栽植様式と作業時間

Ⅳ. 考 察

県内の小玉スイカの栽培では、主枝数を3本または4本とし、一番果を2個収穫する方法が一般的である(1)。本試験では、省力化および低コスト化を図れる可能性のある6本仕立てについて検討した。供試した品種間における生育・着果および果実肥大の差は、'紅こだま'および'紅こだまV'が、'サマーキッズ'および'姫甘泉'よりも草勢が強いため、特に3本主枝では養分吸収が過剰になったことが要因と考えられる。

加藤ら(3)は、スイカの摘心位および摘葉数に関する研究から、葉数が多いほど果実が大きくなることを報告している。本研究では、果実当たりの主枝数を同等にして検討を行ったところ、6本主枝は3本主枝より収穫時期はやや遅れ、着果数および一果重は同等となったことから、葉数に差がなかったと考えられる。

側枝の摘除節位によって主枝の長さに差が見られたが、側枝の発生とともに生長点が増加し、これは側枝間に養分の競合が起こる(8)ことに起因しており、低節位の側枝は、高節位の側枝ほど果実の肥大と品質への影響が大きくはないと考えられる。

川信(5)は、日射量が多いほど果実肥大は優れると報告している。また、渡邊ら(11)は、主枝着生葉の積算受光量は8~14節で最も多く、次いで17~20節であり、26節付近では少なく、光合成を行った葉から果実への光合成産物の分配は下位葉、中位葉、上位葉の順に多いことを報告している。加藤ら(3)は、摘心栽培において、果実肥大と糖度を良好にするためには、下位側枝を残すのがよいと報告しているが、果実肥大には中位葉および下位葉の受光量の多少の影響が大きいとした前述の報告および本研究の結果と矛盾するものではない。

加藤ら(4)は、2本仕立て栽培において、上位葉よりも下位葉の方が糖度に及ぼす影響が大きいことを報告している。本研究では、摘除する側枝の節位による差は見られなかったが、上位節から発生した側枝は着果や肥大に有効であり、一番果および二番果の収量と品質の面から、側枝摘除は10節以上または着果節以下の5節とする方法が適していると考えられる。

ベッド位置は、主枝間隔が同等であっても、ハウス中央が片寄せより、また千鳥植えが条植えより着果日が早く、着果率も高いのは、主枝の伸長方向が中央になるため、着果位置が中央になり、保温力が増したこ

とによるものと考えられる。ベッド位置を中央にした条植えでは、主枝長が長く徒長気味に生育したが、雌花着生に影響するほどではなく、株間60cmで条植えとする方法が実用的と考えられる。ベッド位置を中央にすると受光量が多く、生育と果実肥大が良好になると考えられるが、着果数の違いによる着果負担の影響もあると考えられ、結論を出すまでには至らなかった。なお、末永ら(9)が、日中低温管理では夜温を確保しないと糖度の上昇を期待できないと報告している。本研究で生じた糖度の差は、比較的低温で管理したことによるもので、受光量の違いによるものではないと考えられる。

慣行の栽培では、側枝摘除は着果節位まで行い、誘引した後は放任とするが、整枝と誘引作業の負担が大きいことが生産者の減少に拍車をかけている(6)。さらに、スイカ栽培における全作業時間のうち、収穫に要する作業時間が10%程度を占め(2)、収穫作業の省力化が強く望まれている。本研究では、株当たりの整枝と誘引作業時間が、第一に栽植株数、次いで栽植様式に起因することを明らかにした。ベッド位置や条植えか千鳥植えかによって、特に移動に要する時間がかかり異なり、また誘引方向によっては作業性が著しく悪化する等の問題があると考えられる。

以上のことから、小玉スイカの早出し栽培では、ベッド位置片寄せ・条植え・株間100cmまたはベッド位置中央・千鳥植え・株間80~100cmが収量や作業効率等の面において実用的である。しかし、今後さらに草勢や葉位別の光合成量、転流特性等を明らかにして、省力的な高品質生産に、効果的な側枝管理技術を確立する必要があると考えられる。

Ⅴ. 摘 要

小玉スイカの早出し栽培における栽植様式と整枝管理の改善を目的に、受光態勢の違いが生育および果実肥大に及ぼす影響について検討した。

1. 主枝の誘引間隔および主枝1本当当たりの着果数が同等であれば、果実肥大は主枝数の影響は受けない。
2. 側枝摘除により果実の肥大と品質は向上し、果実肥大には着果節以下5節、または6~10節の側枝を摘除し、主枝葉の受光量を多くする整枝方法が有効である。
3. 一番果着果節位前後までの側枝摘除を適切に行い、

- 一番果着果節以上の側枝を放任とすると二番果の収量が多くなる。
- 株間を広くすると主枝葉の受光量が多くなり、果実肥大が優れる。
 - ベッド位置をハウス内片寄せ・条植えにすると、ハウス内中央・千鳥植えと比較して、作業の省力化が図れる。また、保温性を重視して中央にベッドを配置する場合は、条植えより千鳥植えの方が省力的である。

引用文献

- 茨城県野菜栽培基準 (1998) 茨城県農林水産部。
- 石川砂丘農試 (1995) スイカの省力的整枝法 整枝方法と作業時間 pp26-29. 石川砂丘農試そ菜試験成績書。
- 加藤徹・福元康文・木下信三 (1984) スイカの果実の肥大・品質に及ぼす整枝・摘心ならびに摘葉の影響について 高知大研報 33:83-90.
- 加藤徹・福元康文・木下信三 (1985) 2 本仕立てのスイカ果実肥大・品質に及ぼす時期別摘心および摘葉について 高知大研報 34:71-78.
- 川信修治 (1997) スイカ果実の生育・肥大に及ぼす積算温度と日射量 南九州大研報 27(A):1-8.
- 松田照男・鈴木雅人・杉山慶太 [編] (2002) メロンスイカ最新の栽培技術と経営 pp.105, 110 全国農業改良協会 東京。
- 農水省野菜生産出荷統計 (2000) 農水省。
- 農業技術大系第4巻追録25号 メロン類・スイカ (2000) pp.189-191 農山漁村文化協会 東京。
- 末永善久・森田敏雅・田中正美・北嶋秀臣 (1989) スイカの無加温促成栽培における着果安定と品質向上。熊本農試研報 .15:79-83.
- 東京都中央卸売市場年報 (2000) 東京都。
- 渡邊慎一・中野有加・岡野邦夫 (2001) スイカの立体および地ばい栽培における総葉面積と果実重の関係 園学雑 70(6):725-732.

1～2月収穫ハクサイの頭部簡易結束栽培における 定植時期とマルチングの効果

木村 仁・宮城 慎*・鈴木雅人

キーワード：ハクサイ， トウガイ， ケツソク， マルチ， テイシヨクジキ

The Effect of Planting Time and Mulching on Chinese Cabbage which to be Harvested from January to February

Hitoshi KIMURA, Makoto MIYAGI and Masahito SUZUKI

Summary

In the cultivation of Chinese cabbage that can be harvested from January to February by simple head binding only, the effect of growth promotion and cold resistance improvement by an earlier or later planting time and mulching was examined.

1. For the cultivation of Chinese cabbage that can be harvested from January to February, mulching is an effective measure for growth promotion, but an ineffective measure for quality promotion and cold resistance improvement.

2. Mulching is an effective measure for a variety of Chinese cabbage that has cold resistance and low temperature enlargement in late planting.

In the cultivation of Chinese cabbage that can be harvested in February, high quantity and quality are expected with 'Hatsuwarai' for mulching and planting around September 20.

3. After the optimal harvesting stage, Chinese cabbage in fields that are cold protected by simple head binding only lack resistance to cold.

Therefore in the cultivation of Chinese cabbage that can be harvested in February, care should be taken to prevent over promotion of growth before a severe winter season.

I. 緒 言

茨城県におけるハクサイの栽培面積は、平成11年現在で3,590ha(うち春ハクサイは653ha)であり、全体の栽培面積および生産量は減少傾向にあるものの、春ハクサイが増加するなど、県西地域を中心に活発な生産が行われている(2)。

近年は球内色が鮮やかな黄色の黄芯系ハクサイが市場流通の主流となっている。1～2月どりの作型でも黄芯系ハクサイの導入が求められ、品種の選定が重要

な課題になっている。一方、従来の1～2月出荷においては、収穫した株を圃場の一画に集めて稲わらや寒冷紗等で貯蔵する、「囲い」と呼ばれる簡易貯蔵が行なわれている(1,8)。この囲い作業には多くの労力を必要とし、保温材料となる稲わらの入手も困難となりつつあることから、従来の「囲い」に替わる簡便な保蔵技術の開発が必要となっている。凍害程度が大きいと収量および品質が低下するだけでなく、調製に多くの労力を要するので、凍害に強く耐凍性に優れ、収量および品質の安定している、高品質なハクサイを生産

*茨城県農業総合センター生物工学研究所

する栽培および簡易貯蔵技術の確立が望まれている。

そこで、頭部結束のみで1～2月の出荷が可能と考えられる黄芯系晩生品種を供試して、1～2月どりハクサイの定植時期の早晚およびマルチングによる生育促進・耐凍性向上の効果について検討したところ、若干の知見が得られたので報告する。

Ⅱ. 材料および方法

1. 試験場所

本試験は、茨城県農業総合センター園芸研究所露地圃場(岩間町安居, 前作スイカ)で、2001～2003年に実施した。

2. 供試品種

‘初笑’, ‘黄ごころ90’(タキイ種苗), ‘黄月87’(カネコ種苗)の3品種を供試した。

試験Ⅰ. 定植時期の早晚について

コート種子を用い、市販の培養土(含有窒素量

150mg/l)を充填した128穴セルトレイに1穴1粒ずつ播種した。2001年度は9月1日および9月6日、2002年度は9月3日および9月6日にそれぞれ播種し、雨除けパイプハウス内のベンチ上で育苗を行った。

本圃に110cm幅のベッドを設け、定植は2001年度は9月21日および9月26日、2002年度は9月24日および9月27日に行い、畝幅60cm・株間50cmの2条千鳥植えとした。

本圃には基肥として定植10日前に、1a当たり窒素2.0kg、燐酸2.0kg、加里2.0kgを全面全層に混和した。追肥は窒素1.0kg、加里1.0kgを定植後30日目に畝間に施用した。

12月上旬に防寒のため、結球の外葉を持ち上げて頭部を縛る、簡易結束作業を行った。その後はそのまま立毛の状態、収穫まで放置した(図1)。

2001年度は2002年1月24日および2月14日、2002年度は2003年1月10日にそれぞれ収穫し、収量および品質と凍害の程度を調査した。調査株数は各区とも20株・2反復、合計40株とした。



図1 ハクサイマルチ栽培における頭部簡易結束(2004年1月)

試験Ⅱ. マルチの有無について

播種は2001年度は9月1日、2002年度は9月3日、2003年度は9月1日にそれぞれ行った。

本圃に110cm幅のベッドを設け、マルチ区にはライトグリーンマルチを被覆した。定植は2001年度は9月21日、2002年度は9月24日、2003年度は9月19日に行った。

2001年度および2002年度は試験Ⅰと同日に、2003年度は2004年1月23日および2月16日に収穫した。

その他の栽培管理および調査等は、試験Ⅰと同様に行った。

Ⅲ. 結 果

1. 定植時期の早晚と凍害発生および収量・品質との関係

結球重は‘初笑’、‘黄ごころ90’、‘黄月87’の3品種とも、定植の早い区が定植の遅い区より重くなった(図2, 図3)。2001年度の2月収穫において、‘初笑’では1月収穫と比較して明確な差は認められなかったが、‘黄ごころ90’では9月26日定植区が1月収穫より著しく軽くなった。また‘黄月87’では、9月21日定植区は1月収穫よりやや軽くなった(図2)。結球程度は、2001年の‘黄ごころ90’を除き、定植の早い区が定植の遅い区より固かった。‘初笑’は他の2品種より、結球がやや緩かった(表1)。

結球内部の黄色程度は、2002年の‘初笑’でやや淡くなった以外は、明確な差は認められなかった(表1)。

2001年度の1月収穫における凍害程度は、3品種とも9月21日定植区の方が、9月26日定植区よりもやや大きかった。‘初笑’と‘黄ごころ90’は凍害程度が小さく、本葉2枚程度の調製で出荷が可能であったが、‘黄月87’はやや凍害程度が大きかった。また2月収穫において、‘初笑’は本葉5枚程度の調製により出荷が可能な状態であったが、‘黄ごころ90’と‘黄月87’は凍害程度が著しく大きく、ほとんど出荷は不可能であった(表1)。

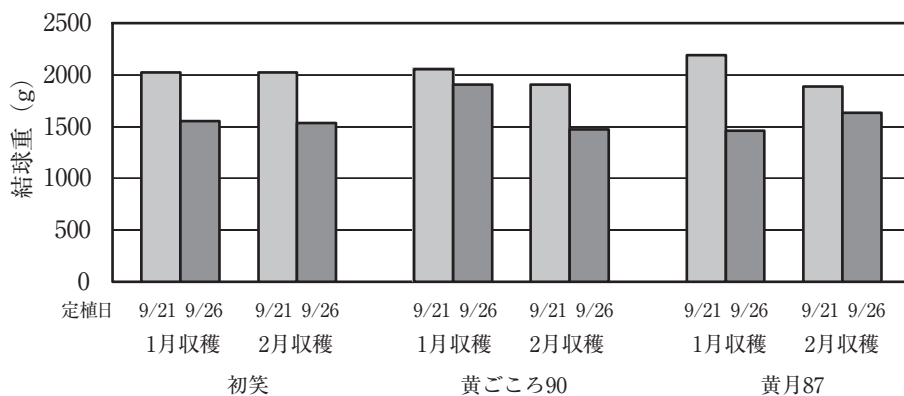


図2 定植日の早晚による結球重の比較 (2001年度)

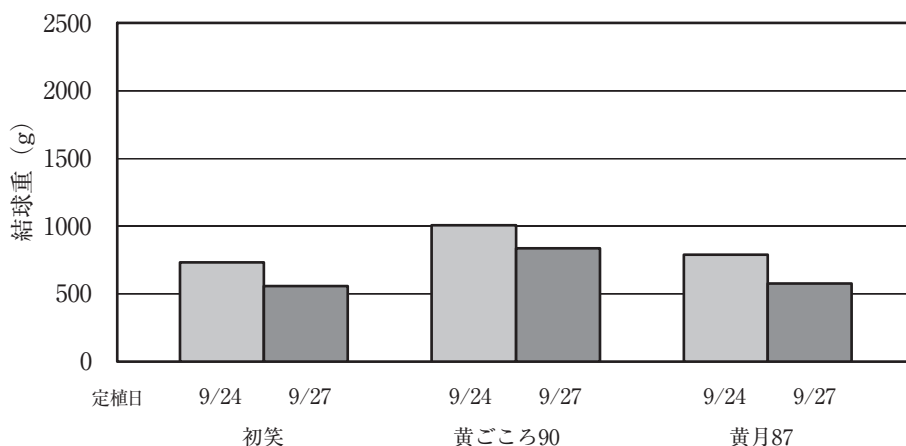


図3 定植日の早晚による結球重の比較 (2002年度, 2003年1月調査)

2. マルチの有無と生育の関係

結球重は‘初笑’、‘黄ごころ90’、‘黄月87’の3品種とも、無マルチ栽培よりマルチ栽培の方が重くなった(図4, 5, 6)。2001年度と2003年度の1月収穫において、‘黄月87’ではマルチ栽培と無マルチ栽培との差が他の品種より大きかった(図4, 6)。2001年度の2月収穫において、‘初笑’ではマルチ、無マルチ栽培ともに1月収穫と比較して明確な差は認

められなかったが、‘黄ごころ90’と‘黄月87’のマルチ栽培では、1月収穫より著しく軽くなった(図4)。また、2003年度の2月収穫においては3品種全てが、マルチ、無マルチ栽培ともに1月収穫より結球重は軽くなったが、‘初笑’は収穫時期による差が他の2品種より小さかった(図6)。

結球程度は、無マルチ栽培よりマルチ栽培の方が固かった(図7, 表2)。また品種別では‘黄ごころ90’

表1 定植日の早晚による収量および品質・凍害程度の比較

試験年度	品種名	定植日	球高 (cm)	球径 (cm)	結球程度 * 1	球内色 * 2	凍害程度* 3	
							1月調査	2月調査
2001	初笑	9月21日	30.7	20.4	3.0	◎	0.8	3.1
		9月26日	29.8	18.1	2.9	◎	0.7	2.9
	黄ごころ90	9月21日	29.9	23.7	3.0	◎	0.8	4.0
		9月26日	59.5	18.1	3.4	◎	0.7	4.3
	黄月87	9月21日	31.5	19.1	3.1	◎	1.4	4.1
		9月26日	27.9	17.0	2.9	◎	1.1	3.7
2002	初笑	9月24日	19.4	15.0	1.6	○	1.3	—
		9月27日	17.0	14.5	1.1	○	1.3	—
	黄ごころ90	9月24日	22.4	15.6	2.3	◎	1.2	—
		9月27日	21.8	15.0	1.8	◎	1.1	—
	黄月87	9月24日	19.5	15.0	1.7	◎	1.4	—
		9月27日	18.3	14.5	1.2	◎	1.3	—

* 1: 結球程度 1: 結球緩い～5: 結球固い(収穫適期:3)

* 2: 球内色 ◎: 黄色濃い, ○: 黄色やや濃い, △: 黄色やや淡い

* 3: 凍害程度 0: 凍害無し, 1: 褐変少(調製無く出荷可), 2: 褐変中(1～2葉を除き出荷可)

3: 腐敗少(3～5葉を除き出荷可), 4: 腐敗中(ほとんど出荷不可), 5: 腐敗多(出荷不可)

が最も固く、‘黄月87’がそれに続き、‘初笑’は最も緩かった(表2)。

2002年度の気温は平年と比較して、定植期の9月中旬～下旬および結球肥大期の10月下旬～11月中旬が低く推移したため、生育は平年と比較して大幅に遅れ、‘黄ごころ90’のマルチ栽培を除いては十分に結球しなかった(図5, 8, 表2)。

また、結球内部の黄色程度は、‘初笑’と‘黄月87’ではマルチの有無による差は認められなかったが、‘黄ごころ90’ではマルチ栽培の方が無マルチ栽培より淡くなる傾向があった(表2)。

凍害程度をマルチの有無で比較すると、1月収穫において、2001年度には‘初笑’と‘黄ごころ90’ではマルチ栽培の方が無マルチ栽培より凍害程度が大きくなり、‘黄月87’では明確な関係は認められなかった。2002年度は全ての品種で明確な関係は認められ

なかった。しかし、2003年度は‘初笑’で無マルチ栽培の凍害程度が大きくなり、年次による変動が認められた。2003年度は厳冬の最低気温が最も高く推移し、また、最低気温が-5℃以下となった日数も最も少なかったが、最も凍害程度が大きかった(図9, 10, 表2)。2001年度および2003年度の2月収穫において、‘初笑’は比較的凍害程度が小さく出荷が可能であったが、‘黄ごころ90’および‘黄月87’は、ほぼ出荷は不可能であった。また、無マルチ栽培では2月収穫の凍害程度に、年次による明確な差は認められなかったが、マルチ栽培では2001年度は2003年度よりも、やや凍害程度が大きくなった(表2)。

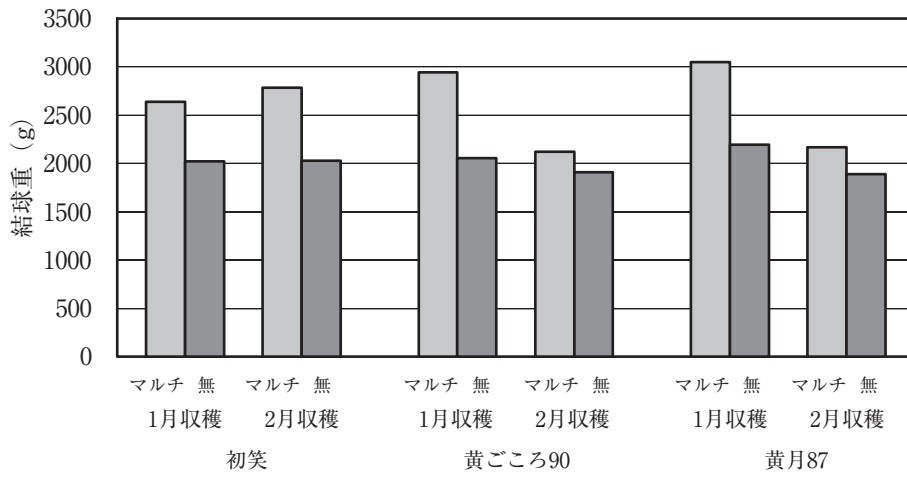


図4 マルチの有無による結球重の比較 (2001年度)

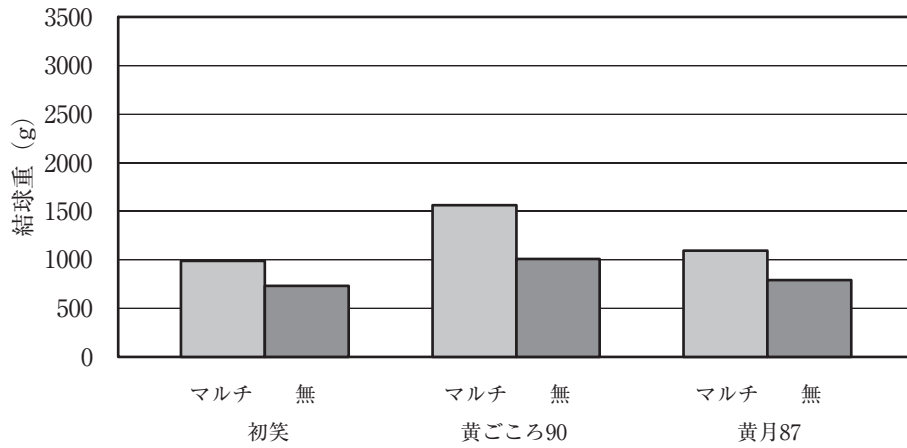


図5 マルチの有無による結球重の比較 (2002年度, 2003年1月調査)

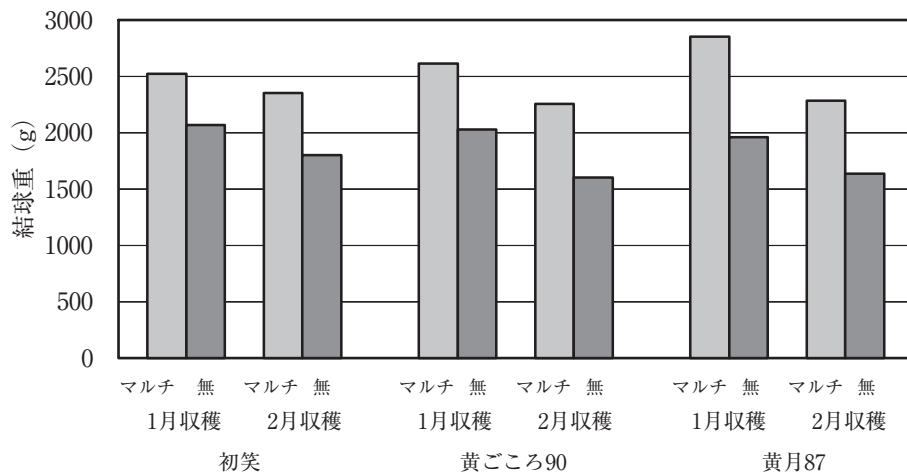


図6 マルチの有無による結球重の比較 (2003年度)

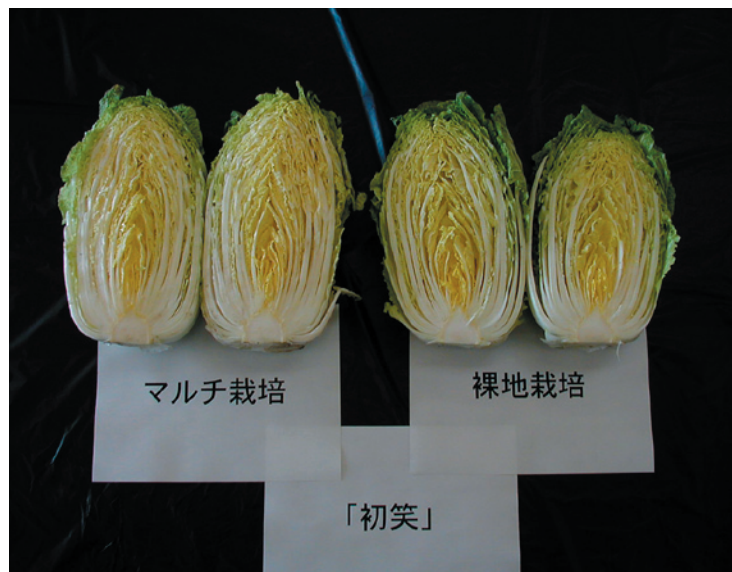


図7 耐凍性に優れるが結球の緩い「初笑」の結球内部状況（2004年1月）

表2 マルチの有無による収量および品質・凍害程度の比較

試験年度	品種名	栽培法	球高 (cm)	球径 (cm)	結球程度 * 1	球内色 * 2	凍害程度* 3	
							1月調査	2月調査
2001	初笑	マルチ	31.8	20.4	3.1	◎	1.1	3.2
		無マルチ	30.7	20.4	3.0	◎	0.8	3.1
	黄ごころ90	マルチ	31.2	20.2	4.0	○	1.2	4.8
		無マルチ	29.9	23.7	3.0	◎	0.8	4.0
	黄月87	マルチ	31.1	20.6	3.5	◎	1.4	3.9
		無マルチ	31.5	19.1	3.1	◎	1.4	4.1
2002	初笑	マルチ	22.7	16.5	1.8	○	1.1	—
		無マルチ	19.4	15.0	1.6	○	1.3	—
	黄ごころ90	マルチ	26.6	17.2	2.9	○	1.3	—
		無マルチ	22.4	15.6	2.3	◎	1.2	—
	黄月87	マルチ	23.6	15.8	2.4	○	1.4	—
		無マルチ	18.3	14.5	1.2	◎	1.3	—
2003	初笑	マルチ	30.9	18.6	2.9	○	0.9	2.9
		無マルチ	31.0	17.9	2.9	△	1.4	3.1
	黄ごころ90	マルチ	30.7	18.2	3.8	◎	1.6	3.7
		無マルチ	29.5	17.0	3.3	◎	1.6	4.1
	黄月87	マルチ	31.3	18.3	3.0	△	1.9	3.5
		無マルチ	29.6	17.2	2.7	△	1.8	3.8

* 1: 結球程度 1: 結球緩い～5: 結球固い(収穫適期:3)

* 2: 球内色 ◎: 黄色濃い, ○: 黄色やや濃い, △: 黄色やや淡い

* 3: 凍害程度 0: 凍害無し, 1: 褐変少(調製無く出荷可), 2: 褐変中(1～2葉を除き出荷可)

3: 腐敗少(3～5葉を除き出荷可), 4: 腐敗中(ほとんど出荷不可), 5: 腐敗多(出荷不可)

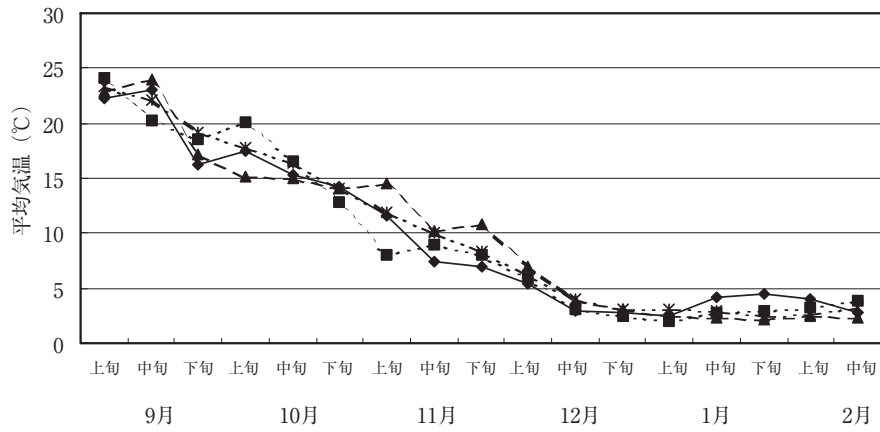


図8 ハクサイ生育期の平均気温

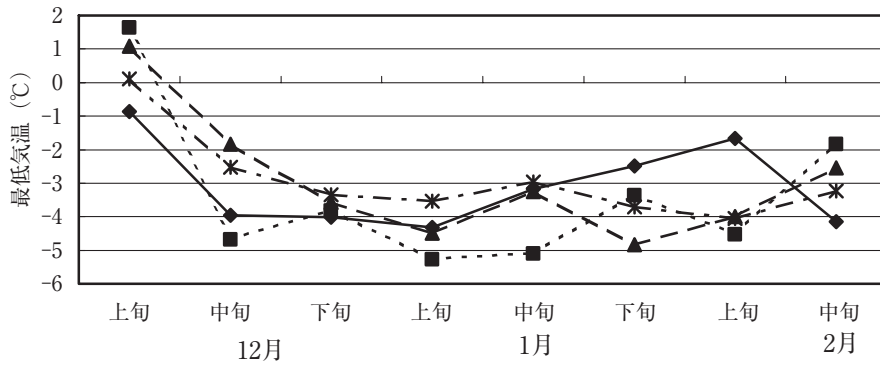
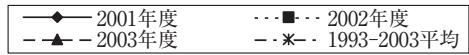


図9 厳冬期の最低気温の推移

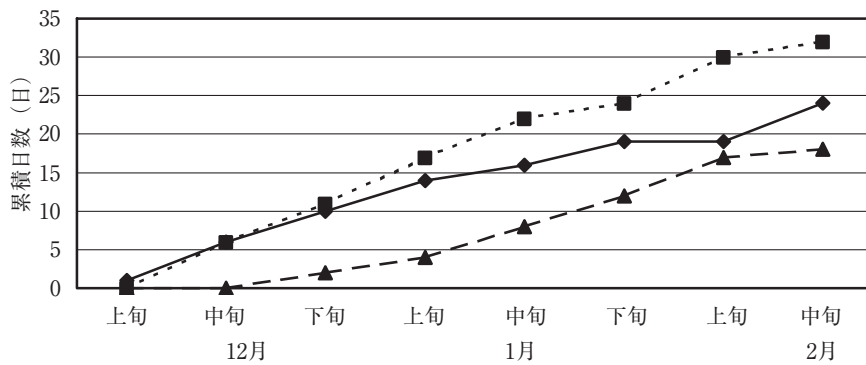
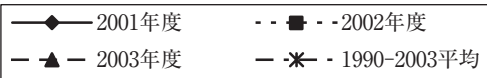
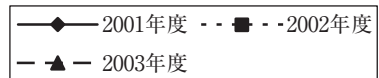


図10 最低気温 -5°C 以下の累積日数



Ⅳ. 考 察

宮城ら(6)は定植が遅れると結球重が軽くなり、凍害が増加することから、12月収穫のハクサイにおける定植適期をポット育苗では9月22日、セルトレイ育苗では9月16日と報告している。また、1～2月に出荷するハクサイの貯蔵性は、結球程度7～8割が最も優れるため、定植時期を12月収穫よりも3～5日遅くする必要があると報告している(7)。

2001年度および2002年度の試験において、結球重は定植日の早い方が重かったことから、晩生ハクサイで十分な収量を得るためには、9月20日頃までに定植するのが望ましいと考えられた。このことは3品種に共通していたが、'黄ごころ90'は定植日が遅くても比較的結球重が重くなり、やや遅い時期の定植が可能な品種であると考えられた。

マルチ栽培における結球重は無マルチ栽培より重くなったが、これはマルチの生育促進効果と考えられた。また、2003年度の試験では、'黄月87'はマルチ栽培と無マルチ栽培との結球重の差が他の2品種よりも大きく、生育期の地温に対する反応に品種間差が認められた。

2001年度試験の'初笑'の結球重は、2月収穫でも1月収穫とほぼ同等であり、凍害による結球葉の損失の少ない品種であることが明らかになった。これに対して'黄ごころ90'および'黄月87'は、2月収穫では1月収穫よりも結球重が著しく軽く、これは凍害が進行して結球葉の調製枚数が多くなったためと考えられた。

3品種とも定植時期が早いほど結球が固くなったが、早期の定植により生育が促進され、結球の充実期間が長かったためと考えられた。また、マルチ栽培の結球が無マルチ栽培より固くなったのは、マルチによって生育が促進されたことによるものと考えられた。しかし、2003年度の'初笑'ではこの効果が認められず、これは'初笑'が本来結球程度の緩い品種であることによるものと考えられた。一方'黄ごころ90'はマルチ栽培により大幅に結球が固くなり、低温時の結球の進行には品種間差が認められた。

'黄ごころ90'と'黄月87'では、結球内部の黄色が定植が早いほど、また無マルチ栽培よりもマルチ栽培で淡くなったが、生育が進み結球が固くなることにより内部の黄色が退色し、加えて中肋部の肥大により結球内の白色部が目立つようになったためと考えら

れた。これに対して'初笑'は定植時期の早晚およびマルチの有無による球内色の差が見られなかったが、これは生育が進んでも結球が緩く内部の黄色が退色しなかったためと考えられ、生育による球内色の変化には品種間差が認められた。

結球葉類の凍害は、同一時期では生育ステージの進んだものほど大きくなることが知られている。五十嵐ら(3, 4)はキャベツにおいて、軟結球状態の方が収穫適期のものよりも耐凍性が高いこと、耐凍性は1月上旬まで上昇した後2月中旬まで一旦低下し、2月下旬より再び高まること、耐凍性の獲得には低温遭遇の前歴が強く影響し、また水分が一定レベル以下になるとそれを助長すること等を報告している。

本研究の耐凍性の品種間差は試験年次や処理によって異なったが、厳冬期の最低気温が高く推移し、最低気温が-5℃以下となった日数の少なかった2003年度が最も凍害が多くなったことから、結球の充実が進み収穫適期を過ぎても生育すると、耐凍性が低下して凍害を受けやすくなることは明らかである。'初笑'は他の2品種よりも常に凍害程度が小さかったことから、最も耐凍性に優れる品種と考えられた(5)。

また、頭部を結束して立毛のまま越冬させるハクサイでは、結球葉の間隙に存在する空気の層が保温効果を生むものと推測され、結球が固く締まり間隙の少ない株より、結球が緩く内部に間隙を多く持つ株の方がより耐凍性が強くなるものと考えられた。

ハクサイの1～2月どり栽培におけるマルチの利用は、晩生ハクサイの生育を促進させ、増収効果が期待できるが、品質向上および凍害防止に対する効果は小さい。耐凍性が強く低温肥大性に優れる'黄ごころ90'等の品種を、定植時期を遅らせて栽培する際に有効な技術であると考えられた。

また、収穫適期を過ぎて在圃している株は耐凍性が低下するため、2月収穫の場合は12月までに生育を促進させ過ぎないように注意する必要がある。

1月下旬に収穫する場合は、9月20日頃の定植では'黄ごころ90'の無マルチ栽培または'初笑'のマルチ栽培が、9月25日頃の定植では'黄ごころ90'のマルチ栽培が最適である。また、2月中旬収穫の場合には、9月20日頃定植の'初笑'のマルチ栽培が最も実用的であると考えられた。

V. 摘 要

頭部の簡易結束のみで1～2月収穫が可能な、晩生ハクサイ栽培における定植時期の早晩とマルチ栽培の効果について検討した。

1. ハクサイの1～2月どり栽培におけるマルチの利用は、ハクサイの生育を促進させ増収が期待できるが、品質向上および凍害防止に対する効果は小さい。
2. ハクサイ栽培におけるマルチの利用は、耐凍性が高く低温伸長性に優れる品種を、定植時期を遅らせて栽培する際に有効な技術である。1月下旬収穫の場合は、9月20日頃の定植では‘黄ごころ90’の無マルチ栽培または‘初笑’のマルチ栽培が、9月25日頃の定植では、‘黄ごころ90’のマルチ栽培が最適である。また2月中旬の収穫では、9月20日頃定植の‘初笑’のマルチ栽培が最も実用的である。
3. 頭部結束のみで収穫時期を過ぎても在圃しているハクサイは耐凍性が低下するため、2月収穫の栽培では12月までの生育を促進させ過ぎないように注意する。

引用文献

1. 茨城県農業総合センター編(1996)茨城のやさい産地 . pp.109-113.
2. 茨城県農林水産部編(2003)茨城の園芸 . pp.8-9,19,22.
3. 五十嵐大造・大林延夫(1985)夏まき冬どりキャベツの凍害と腐敗病の関係について . 神奈川園試研報 32:35-41.
4. 五十嵐大造(1994)キャベツの凍害防止に関する研究 . 神奈川園試研報 44:101-148.
5. 木村仁(2003)1～2月収穫ハクサイ「初笑」の品種特性と栽培方法 . 茨城県試験研究主要成果集(平14). pp.6-7.
6. 宮城慎・田中久二夫・鈴木雅人(1998). 秋冬ハクサイにおけるセル成型苗の播種時期, 育苗日数及び定植時期が生育に及ぼす影響 . 茨城園研研報 6:17-20
7. 日本園芸協会編(2001)野菜講座テキスト2栽培収穫編(茎葉菜). pp.39-45.
8. 寺田浩俊(1974)農業技術体系野菜編7ハクサイ基礎編 pp.16. 農山漁村文化協会. 東京

オオバ北浦地域栽培系統の特性

大友綾子・橋本佳子*・鈴木雅人

キーワード：オオバ，ケイトウ，フツウサイバイ，ヨクセイサイバイ，ヒンシツ，シュウリョウ

Characteristics of Pellila, Kitaura Regional Cultivate Lines

Ayako OTOMO, Keiko HASHIMOTO and Masahito SUZUKI

Summary

To improve the quality of pellila in Ibaraki, cultivate lines in Kitaura were collected and each characteristic was examined.

'Kitaura No.1', which is good for yield and quality, was selected from the collected lines.

It became clear that the differences in the fragrance of leaves, and the type of essential oil components were caused by their individual strengths.

I. 緒言

オオバは葉味・添え物として業務需要が多く、外観・香り・鮮度等が重視される野菜である。

茨城県は愛知県について全国第2位の生産地となっており、県内では北浦町を中心として周年栽培が行われている。平成14年の東京都中央卸売市場における本県産オオバの取扱高は約11億円で、約24%のシェアがある。しかし、他県産と比較して①葉の光沢がない、②香りが少ない、③葉色が薄い、等の理由で市場評価が低く単価も安い傾向にある。共有の品種がなく、個々の農家が自家採種によって生産を行っているため、品質が不揃いであることが大きな要因の一つになっていると考えられる。

そこで、筆者らは茨城県産のオオバの品質向上を図るため、品種や栽培方法に関する一連の研究を行っているところであるが、北浦町で収集したオオバの4系統について、その特性を調査したところ、いくつかの知見を得たので報告する。

II. 材料および方法

平成11年に北浦町で栽培されているオオバの中から、生産部会および関係機関の協力を得て、優良とみられる4つの系統を収集した。

この4系統を「北浦系統No.1」，「北浦系統No.2」，「北浦系統No.3」，「北浦系統No.4」とし、自家採種によって固定を図るとともに、以下の3つの試験に供試した。

試験1. 普通栽培における収量・品質の比較

平成13年4月5日に播種し、5月7日にパイプハウスに定植した。幅80cmのベッドに株間20cm，条間20cm，4条千鳥1本植えとした。基肥として窒素成分で1.5kg/aを、追肥は1000倍の液肥(12-5-7)を週1回300ml施用した。収穫は6月4日に主枝5節目の葉(側枝は2~3節目の葉)から始め、8月11日まで行った。

試験規模は1系統2m・2反復で1区20株を調査した。調査は生育初期・中期・終了時における茎葉の大きさ(主枝長・主枝節数・側枝数)，収穫葉の品質(葉形比・葉色・香りの強さ・きょ歯の大きさ・形状)について行った。形状の良し悪しは①きょ歯が大きくと

* 茨城県農業総合センター農業大学校園芸部

がっている, ②きよ歯の間に小きよ歯がある, ③左右対称で表面が平滑なもの, を良いものとして判定した。

試験2. 抑制栽培 (電照加温栽培) における収量・品質の比較

平成13年9月26日に播種し, 11月6日にパイプハウスに定植した。花芽形成を防ぐため, 播種から収穫終了までの全期間を通じて電照を行った。電照はイチゴ電照用75W白熱灯を高さ1.8mに, 3m間隔に設置し, 18:00から22:00までの日長延長とした。温度管理は日中30℃を目標に換気し, また, 最低気温は15℃を確保できるように暖房した。収穫は11月29日から翌年3月25日まで行った。その他の管理および調査は試験1と同様に行った。

試験3. 精油成分の分析と香気評価による系統の比較

平成13年5月に播種し, 6月に露地圃場に定植した。株間30cm, 条間30cm, 2条千鳥1本植えとし慣行法により栽培した。9月に一斉に収穫し, 常圧水蒸気蒸留法で採油した後, GCおよびGC-MSによる精油成分の分析と香気評価を行った。分析は曾田香料株式会社に依頼した。

Ⅲ. 結果

試験1. 普通栽培における収量・品質

収穫初期 (主枝10~11節収穫期) の主枝長は '北浦系統No.3' が最も大きく, その他3系統では大きな違いは見られなかった。1株当たりの側枝数は '北浦系統No.1' が最も多くなった。葉色は '北浦系統No.2' が最も濃く, ついで '北浦系統No.1', '北浦系統No.3', '北浦系統No.4' の順となった。香りは '北浦系統No.1' が最も強く感じられた。葉の形状については, '北浦系統No.1' が葉形比, きよ歯の大きさ等からみて最も良く, '北浦系統No.3' も劣らなかった (表1)。

収穫中期 (主枝15~16節収穫期) の葉の品質は初期とやや傾向が異なり, 葉色は '北浦系統No.3' が最も濃くなった。香りは '北浦系統No.1' と '北浦系統No.3' が強く感じられた。葉の形状は '北浦系統No.1' と '北浦系統No.3' が同程度であった (表2)。また, 生育が進むにつれ, 各系統とも葉の形状や葉色等はやや変化した, '北浦系統No.1' は比較的安定していた。

収穫終了時 (主枝17~20節) の草丈は側枝が長く伸びた '北浦系統No.3' が最も高くなった。'北浦系統No.1' は主枝節数が多く, 主枝長が最も長く, また, 1次側

表1 普通栽培における収穫初期の生育および品質

系統名	主枝長 (cm)	主枝節数 (節)	側枝数 (本/株)	葉形比 (幅/長)	葉色 1)	香り 2)	きよ歯	形状 3)
北浦系統No.1	60.4	10.8	15.0	0.80	24.3	◎	大	◎
北浦系統No.2	60.0	10.6	13.6	0.70	25.3	○	小	○
北浦系統No.3	64.8	10.5	13.3	0.73	23.7	○	大	◎
北浦系統No.4	60.6	11.0	13.4	0.86	23.0	×	小	○

1) 葉色: 葉緑素計 SPAD502 による測定値 葉上部、中部、下部の値の平均値

2) 香り: ◎-強い ○-普通 ×-弱い 3) 形状: ◎-強い ○-普通 ×-劣る

表2 普通栽培における収穫中期の品質

系統名	葉形比 (幅/長)	葉色 1)	香り 2)	きよ歯	形状 3)
北浦系統No.1	0.77	34.9	◎	大	◎
北浦系統No.2	0.84	35.4	○	小	○
北浦系統No.3	0.78	37.3	◎	大	◎
北浦系統No.4	0.84	35.0	○	小	○

1) 葉色: 葉緑素計 SPAD502 による測定値 葉上部、中部、下部の値の平均値

2) 香り: ◎-強い ○-普通 ×-弱い 3) 形状: ◎-強い ○-普通 ×-劣る

枝が多かった。しかし、1株当たりの総側枝数は‘北浦系統No.3’が最も多くなるなど、系統によって草姿はかなり異なった(表3)。

収穫葉数は‘北浦系統No.2’が1a当たり11万枚を超えたのに対して、最も少ない‘北浦系統No.3’は10万枚に満たないなど系統間の差が大きかった(図1)。

表3 普通栽培における収穫終了時の生育

系統名	草丈 (cm)	主枝長 (cm)	主枝節数 (節)	1次側枝数 (本)	2次側枝数 (本)	側枝数 (本/株)
北浦系統No.1	128.0	111.7	20.2	14.4	3.5	18.0
北浦系統No.2	120.4	96.8	18.2	13.8	5.4	19.2
北浦系統No.3	134.2	104.6	17.8	13.2	7.3	20.5
北浦系統No.4	124.3	100.0	19.5	13.7	5.0	18.7

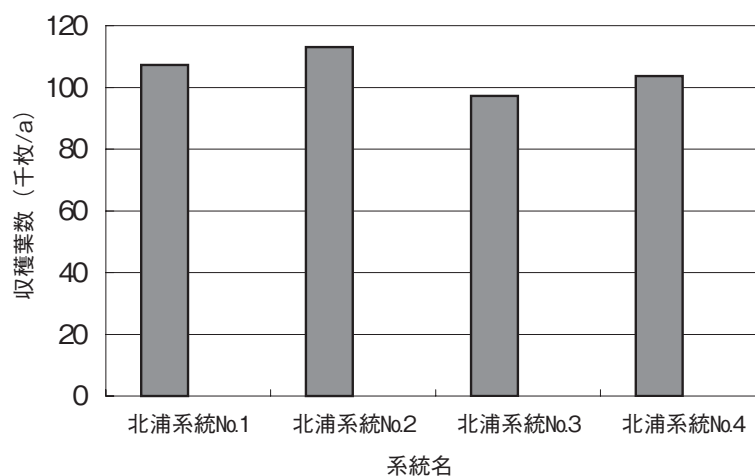


図1 普通栽培における収穫葉数 (収穫期間 6月4日～8月11日)

試験2. 抑制栽培における収量・品質

収穫初期(主枝10~11節収穫期)の主枝長は‘北浦系統No.3’と‘北浦系統No.4’が大きかった。主枝節数は系統間の差が小さかった。1株当たりの側枝数は‘北浦系統No.1’、‘北浦系統No.3’、‘北浦系統No.4’が

同程度であった。葉色は系統間で大きな差は認められなかったが、香りは‘北浦系統No.1’が最も強く感じられた。葉の形状は‘北浦系統No.1’と‘北浦系統No.4’が良かった。葉色には大きな差は認められなかった(表4)。

表4 抑制栽培における収穫初期の生育および品質

系統名	主枝長 (cm)	主枝節数 (節)	側枝数 (本/株)	葉形比 (幅/長)	葉色 (1)	香り (2)
北浦系統No.1	52.2	11.7	5.7	0.76	28.6	◎
北浦系統No.2	49.3	11.0	4.9	0.71	29.3	○
北浦系統No.3	56.5	11.0	5.9	0.69	28.5	○
北浦系統No.4	55.2	10.9	6.1	0.78	28.0	×

1) 葉色：葉緑素計 SPAD502 による測定値 葉上部、中部、下部の値の平均値

2) 香り：◎-強い ○-普通 ×-弱い

収穫中期(主枝15~16節収穫期)の葉色,形状については各系統間の差は小さかった。香りは‘北浦系統No.1’が最も強く感じられた(表5)。

収穫終了時(主枝18~20節)の草丈は‘北浦系統No.3’が最も大きく,側枝数は‘北浦系統No.2’が最も多く,ついで‘北浦系統No.1’となった。葉色は‘北浦系統No.3’が最も濃く,ついで‘北浦系統No.4’となった。

香りは‘北浦系統No.1’と‘北浦系統No.3’が強く感じられた。葉の形状は‘北浦系統No.1’,‘北浦系統No.2’,‘北浦系統No.4’が良かった(表6)。

収穫葉数は‘北浦系統No.1’が1a当たり約28万枚となったが,最も少ない‘北浦系統No.2’は約23万枚と著しく少なかった(図2)。

表5 抑制栽培における収穫中期の品質

系統名	葉形比 (幅/長)	葉色 1)	香り 2)
北浦系統No.1	0.78	25.1	◎
北浦系統No.2	0.76	25.8	○
北浦系統No.3	0.77	25.0	×
北浦系統No.4	0.77	24.5	○

1) 葉色:葉緑素計 SPAD502 による測定値 葉上部、中部、下部の値の平均値

2) 香り:◎-強い ○-普通 ×-弱い

表6 抑制栽培における収穫終了時の生育および品質

系統名	草丈 (cm)	主枝節数 (節)	側枝数 (本/株)	葉形比 (幅/長)	葉色 1)	香り 2)	きよ菌	形状 3)
北浦系統No.1	102.1	20.1	26.7	0.73	26.7	◎	大	◎
北浦系統No.2	94.3	19.1	27.7	0.75	26.2	×	大	◎
北浦系統No.3	114.2	18.7	25.1	0.67	28.1	◎	大	○
北浦系統No.4	104.8	19.0	24.4	0.74	27.7	○	大	◎

1) 葉色:葉緑素計 SPAD502 による測定値 葉上部、中部、下部の値の平均値

2) 香り:◎-強い ○-普通 ×-弱い 3) 形状:◎-強い ○-普通 ×-劣る

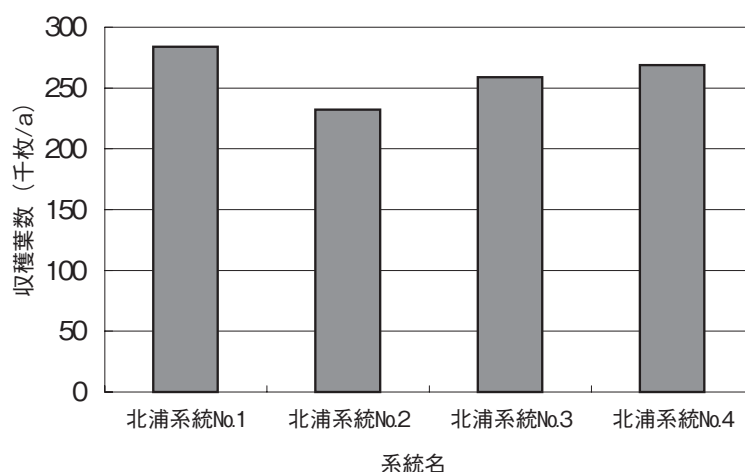


図2 抑制栽培における収穫葉数(収穫期間 11月29日~翌年3月25日)

試験3. 精油成分の組成

シソの香りに関与する精油成分の組成は「北浦系統No.1」, 「北浦系統No.2」, 「北浦系統No.4」ではペリラルデヒドが最も多く、ついでペリル酸カリオフィレンおよびリモネンが多く検出された。「北浦系統No.3」

は他の系統とは異なり、ディラピオレが最も多く検出され、他の系統で60%を超えるペリラルデヒドは16.2%であった(表7)。香りに関する官能テストでは、「北浦系統No.3」は他の系統とは明らかに異なり、成分組成の違いと一致していた(データ省略)。

表7 香気に関与する精油成分の組成 1)

系統名	ペリラル アルデヒド (%)	ペリル アルコール (%)	ペリル酸 カリオフィレン (%)	リモネン (%)	α -ピネン (%)	ディラピオレ (%)	その他 (%)
北浦系統No.1	64.6	1.5	7.2	7.7	0.4	0.0	18.6
北浦系統No.2	62.4	1.5	7.0	7.5	0.4	0.0	21.2
北浦系統No.3	16.2	0.4	9.2	1.9	0.1	53.7	18.5
北浦系統No.4	68.8	1.7	5.3	5.1	0.2	0.0	18.9

1) 常圧水蒸気蒸留法で採油後、GC および GC-MS により成分を分析

IV. 考 察

オオバとして利用されているシソは、「青ジソ」と「青チリメンジソ」の交雑した在来種から、葉ジソ専用を選抜されたものと考えられている(3,4)。現在も農家での自家採種が多いが、組合単位で採種圃場を設けて採種している例もある。先進県では組合独自で優良品種を育成し、採種を行い、常に高品質なオオバを供給しようとしている。一方、本県ではほとんどの農家において自家採種を行っているため、オオバの品質の揃いが悪く、市場評価の低い原因の一つになっている。

市場性が高いとされるオオバは①色は鮮緑色、②形は広卵形、③きょ歯が大きく深い、④芳香が強い、ものとされている。また、栽培上①草勢が強い、②分枝数が多い、③とう立ちが遅い、ものが好ましい(3,4)。

主産地ではオオバは周年生産されているが、1年を通して価格の変動が大きい。本県産のオオバは時期によって異なるものの、品質が劣るとされて単価が低く推移し、先進産地のオオバの70%程度の単価になることもある。また、近年輸入量が増大している中国産オオバの単価は本県産のものと同程度であり、驚異となっている。このため、本県産オオバの品質向上を図り、市場評価を高めることが課題となっている。

本研究では県内オオバ産地で収集した栽培系統4系統について、普通栽培および抑制栽培で特性を調査した。その結果、品質や収量性等が系統によってかなり異なることが明らかになった。

供試した系統の中では「北浦系統No.1」が作型を問

わず収量が多く安定していた。さらに、収穫葉の形状、葉色、香り等の葉の品質を考慮しても「北浦系統No.1」が最も優良と考えられた。

品質でとくに重要とされる香りについては、その強弱の他に「オオバラしい」香りも重要な要素となる。今回調査した4系統については、官能的には「北浦系統No.1」が最もオオバラしく、「北浦系統No.2」、「北浦系統No.4」もこれに近かったが、「北浦系統No.3」は香りは強いものの、他の3系統とは異なる香りがあった。香気成分分析の結果、「北浦系統No.3」は香気成分の組成が他の系統とは大幅に異なることが明らかになった。オオバの香りを構成する主成分はペリラルデヒドとリモネンであり(1)、「北浦系統No.3」はこの成分含量が少なく、反対に他の系統では検出されなかったディラピオレが著しく多いことが明らかになり、「北浦系統No.3」の特異な香りはこの成分に起因することが示唆された。市場に出回っているオオバの中には特異な香りを持つものは少なからずあるので(2)、「北浦系統No.3」の香りは系統の特徴とみることができる。

以上のように、系統によって特性がかなり異なることが明らかになり、品質・収量ともに優れる系統を選抜することができた。しかし、品質や収量は栽培条件によっても変化するので、今後「北浦系統No.1」を用いた高品質オオバ生産のための栽培管理法について検討する必要があると考えられた。

V. 摘 要

1. 茨城県産のオオバの品質向上を図るため、北浦町で栽培されている系統を収集して、それぞれの特性を明らかにした。
2. ‘北浦系統No.1’は葉の品質に優れ、草勢が強く、収量は安定して多かった。‘北浦系統No.2’は香りが弱く、草丈が低かった。また、抑制栽培での収量が著しく少なかった。‘北浦系統No.3’は葉の香りの強さは安定せず、草勢は強かったものの収量は劣った。‘北浦系統No.4’は葉の香りが最も弱く、形状は劣る傾向にあった。草勢は強い傾向にあり、収量は多かった。
3. 収集した系統の中では、収量・葉の香り・葉の形状に優れる‘北浦系統No.1’が最も適用性が大きいと考えられた。

4. ‘北浦系統No.3’は他の3系統と香りが異なったが、香气成分組成の違いによることが明らかになった。

引用文献

1. 是沢儀明・吉田輝男・松尾寿磨雄(1973) 香料用青しそにおける導入種の特性と栽培上の問題点について 熱帯農業 17:13-17.
2. 長尾弓郎・小宮威弥・藤岡昌二・松岡敏郎(1974) 漢菜「紫蘇」の品質と栽培に関する研究(その1) 武田研究所報 33:111-118.
3. 西垣繁一(1990) 特産シリーズ 65・シソ-芽じそ・葉じそ・穂じそ・農文協 東京.
4. 岡昌二(1988) 農業技術体系野菜編 11:185-200. 農文協 東京.

メロンつる割病に対する土壌還元消毒の防除効果

小河原孝司・富田恭範・今泉ゆき*・千葉恒夫**・長塚 久

キーワード：メロン， ツルワレビヨウ， ドジョウカンゲンショウドク， フスマ

Control of Fusarium Wilt of Melon by Soil Reduction

Takashi OGAWARA, Yasunori TOMITA, Yuki IMAIZUMI, Tsuneo CHIBA, Hisashi NAGATSUKA

Summary

In summer, after processing soil reduction by 'wheat bran', in 10 days, melon wilt fungus became extinct to 20cm beneath the surface of the soil, and, in 30 days, the fungus density to 30cm was lowered.

Moreover, in the field in which fusarium wilt of melon was generated, although soil reduction controlled disease, it was not sufficient.

I. 緒言

茨城県のメロン産地の一部では、主要品種「アンデス」や「クインシー」等にメロンつる割病が発生し、大きな問題となっている。本病原菌のレース検定を行った結果、国内では滋賀県でのみ発生が確認されているレース1であることが明らかとなった(6)。

本病が発生した圃場では、主にクローピクリン剤等の土壌燻蒸による防除が行われているが、十分な防除効果が得られないという現場からの報告があり、効果的な防除法の確立が望まれている。

また、近年、ネギ根腐萎凋病に対する土壌還元消毒による防除法が開発され(9)、その後も各研究機関で様々な土壌病害虫に対する土壌還元消毒の防除試験が行われている。そこで、本県で発生しているメロンつる割病に対し、土壌還元消毒の防除効果について検討したので報告する。

II. 材料および方法

試験1. つる割病菌に対する土壌還元消毒の殺菌効果

所内のパイプハウス隔離枠ほ場において、土壌還元消毒区(以下、「土壌還元区」という)、従来の太陽

熱土壌消毒区(以下、「太陽熱区」という)、および簡易太陽熱土壌消毒区(以下、「簡易太陽熱区」という)を設置した。2000年7月24日に、土壌還元区ではフスマ 1t/10a 相当量、太陽熱区では稲ワラ 1t/10a + 石灰窒素 150kg/10a 相当量を入れた後、小型管理機で耕起し、深さ約 20cm までの土壌と混和した。簡易太陽熱区では、フスマ等の有機物を入れずに耕起した。メロンつる割病に罹病したメロン株の地際に近い茎部を約 10cm に切断したものを、病原菌の死滅効果を確認するための検定用試料とし、この試料5個ずつをナイロンメッシュの袋(5cm × 10cm)に詰めて、各土壌消毒処理開始前に各区の深さ 10cm, 20cm および 30cm の位置に埋設した。埋設後、地表面が軟らかくなる程度に散水し、土壌表面をビニルで被覆して、ハウスを密閉した。密閉開始 10 日後、20 日後および 29 日後に埋設した試料を掘り出し、水洗した後、次亜塩素酸ナトリウム 20 倍溶液(塩素濃度 0.5%)で表面殺菌し、フザリウム菌選択用の駒田培地(5)を用いて菌の分離を行い、さらに、分離した菌を任意に抽出し、メロン苗の株元に接種して病原性の有無を確認した。

調査は、駒田培地上でのフザリウム菌の菌伸長が認められたものを分離菌として判定し、分離率を算出した。また、自記温度計を用いて、各区の地温およびハ

* 茨城県農業総合センター水戸地域農業改良普及センター

** 茨城県農業総合センター

ウス内の気温を測定した。試験規模は、1区3㎡の2反復とした。

試験2. つる割病多発生圃場における土壌還元消毒の防除効果

2001年4月収穫期の半促成栽培メロンにおいて、メロンつる割病により収穫皆無となった東茨城郡茨城町のパイプハウス（間口5.4m×全長88m）で防除試験を行った。試験区は、土壌還元区、太陽熱区およびクロルピクリン剤処理区（以下、「燻蒸剤区」という）を設置し、表1に示した要領で土壌消毒を行った。

2001年12月13日に、各区に品種「オトメ」（21～89株/1区）を定植し、生育期間を通じ発病状況を

調査した。最終的に収穫直前の2002年4月30日に全株について発病の有無を調査し、発病株率を算出した。なお、施肥、栽培管理および地上部の病害虫防除は農家慣行で行った。試験規模は、1区51～216㎡の1連制で行った。

また、土壌消毒処理前に深さ約15cmの土壌を採取し、1/5000aワグネルポットに詰め、無処理区とした。その後、2001年10月26日に約2.5葉期のメロン苗（品種「アンデス」）をこのワグネルポットに定植し、23℃に設定した人工気象器内で管理した。発病調査は、約2ヶ月後と4ヶ月後の2回行い、萎凋症状を示した時点で発病とみなした。

表1 土壌消毒処理の概要

試験区	面積 (㎡)	処理薬剤・資材 (10a当たり)	処理日	ハウス密閉 期間	被覆ビニル 除去日	ガス抜き日
土壌還元区	216	フスマ:1t, 水:圃場容水量	7月19日	7月19日～ 8月20日	10月4日	—
太陽熱区	63	稲ワラ:1t, 石灰窒素:100kg 水:圃場容水量	7月19日	7月19日～ 8月20日	10月4日	—
燻蒸剤区	51	クロルピクリン(80%)液剤: 60kg	7月19日	7月19日～ 8月20日	10月4日	10月4日

Ⅲ. 結果および考察

試験1. つる割病菌に対する土壌還元消毒の殺菌効果

処理期間中の日最高地温の推移を図1に示した。深さ10cmにおける日最高地温は、簡易太陽熱区に対し、土壌還元区が約5℃、太陽熱区が約4℃高かった。深さ20cmにおける日最高地温は、区間差はあまり認められなかった。深さ30cmにおける日最高地温は、簡易太陽熱区に対し、土壌還元区および太陽熱区がやや高かった。

土中に埋設した検定用試料からのフザリウム菌の分離率を図2に示した。土壌還元区では、深さ10cmと20cmにおける分離率は、処理開始10日後には低くなった。さらに、処理開始29日後での深さ30cmにおける菌の分離率は、処理開始20日後より低くなった。

太陽熱区では、深さ10cmにおける分離率は、処理開始10日後には低くなり、処理開始20日後には、深さ20cmにおいて菌が分離されなかった。さらに、処理開始29日後には深さ30cmにおける菌の分離率は、処理開始20日後より低くなった。

簡易太陽熱区では、深さ10cmにおける分離率は、

処理開始10日後には低くなった。また、処理開始20日後には深さ20cmの分離率は、処理開始10日後より低くなった。しかし、処理開始29日後には深さ20cmおよび30cmにおける分離率は高く、特に30cm位置でのフザリウム菌の死滅効果は、ほとんどないと考えられた。

試験2. つる割病多発生圃場における土壌還元消毒の防除効果

消毒期間中に、外気温が30℃以上になった日は、12日間あった。また、土壌還元区の深さ30cmにおける最高地温が40℃以上になった日は、16日間あった（データ省略）。

つる割病の発病株率は、土壌還元区が22.5%、太陽熱区が15.4%、燻蒸剤区が28.6%であり、太陽熱区がやや低かったが、各区とも防除効果は不十分であった（表2）。

また、土壌消毒処理前に採取した土壌に定植したメロン苗では、定植2ヶ月後に発病が認められ、その後急速に進展し、供試した5株全てが発病した（表2）。

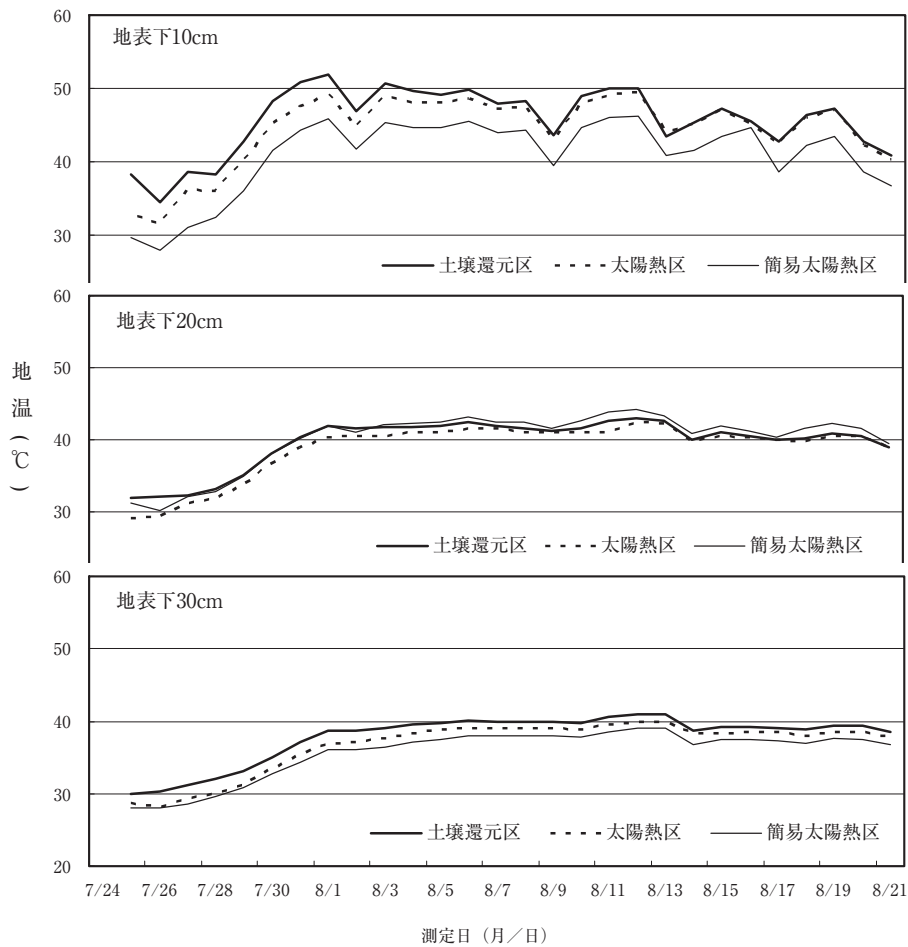


図1 土壌消毒法の違いによる深さ10cm, 20cmおよび30cmの日最高地温の推移

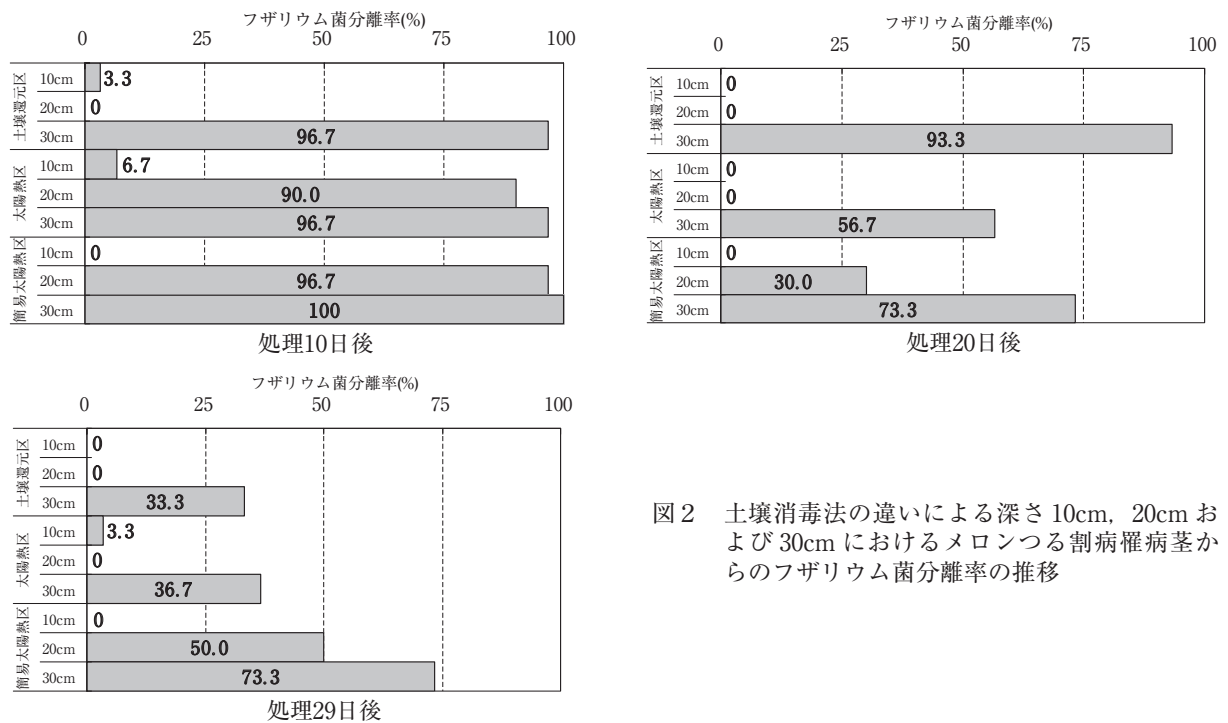


図2 土壌消毒法の違いによる深さ10cm, 20cmおよび30cmにおけるメロンつる割病罹病茎からのフザリウム菌分離率の推移

表2 土壤消毒法の違いによるメロンつる割病の発病状況

試験区	ポット試験 (品種「アンデス」)			圃場試験 (品種「オトメ」)				
	調査株数 (株)	2001年	2002年	調査株数 (株)	メロンつる割病		その他病害 ¹⁾	
		12月26日	2月18日		発病株数 (株)	発病株率 (%)	発病株数 (株)	発病株率 (%)
土壤還元区 ²⁾	—	—	—	89	20	22.5	18	20.2
太陽熱区 ³⁾	—	—	—	26	4	15.4	3	11.5
燻蒸剤区 ⁴⁾	—	—	—	21	6	28.6	0	0
無処理区 ⁵⁾	5	3	5	—	—	—	—	—

1) 収穫まで至らなかったつる割病以外の病害 (主体はメロンつる枯病)

2) 土壤還元区は、フスマ 1t/10a を処理した。2002年4月30日調査。

3) 太陽熱区は、稲ワラ 1t/10a, 石灰窒素 100kg/10a を処理した。2002年4月30日調査。

4) 燻蒸剤区は、クロルピクリン (80%) 液剤 60kg/10a を処理した。2002年4月30日調査。

5) 土壤消毒直前に、試験ほ場より採取した土壌をワグネルポットに詰め、2001年10月26日に品種「アンデス」を定植した。

(参考) 果実収穫日:2002年4月30日

IV. 考 察

太陽熱土壤消毒は、熱や土壌の還元化等により菌が死滅し(2,3,5), さらに、耐熱性の腐生性菌類や拮抗微生物の残存により効果を安定させると考えられている(4)。しかし、夏季が冷涼に推移し、地温が十分に上昇しない場合、十分な防除効果が発揮されない欠点がある。

新村らは、分解の早い有機物としてフスマを土壌に混和し、湛水状態にすることで還元化を促進し、病原菌密度を低減させる「土壤還元消毒法」を確立した(9)。この消毒法では、地温は太陽熱土壤消毒のような高温を必要としないため、夏季が冷涼な北海道でも、ネギ根腐病萎凋病に対し高い防除効果が得られる(9)。土壤還元消毒法は、その他にもイチゴ萎黄病(8)、トマト褐色根腐病(1)、トマト萎凋病(1)、トマト根腐萎凋病(1)、ネコブセンチュウ(1)などに対する防除効果が認められている。

本試験において、土壤還元消毒は処理開始10日後に深さ20cmまでの菌の死滅効果が認められたのに対し、太陽熱土壤消毒ではフザリウム菌の分離率が90%と高く、土壤還元消毒は太陽熱土壤消毒よりも効果の発現が早かった。また、処理開始10日後までの深さ20cmの地温は、40℃に満たない日が多いにもかかわらず、土壤還元消毒の防除効果が高かったことは、新村ら(9)の報告と一致した。

しかし、メロンつる割病が多発生した現地圃場にお

いて、土壤還元消毒、従来の太陽熱土壤消毒およびクロルピクリン剤による土壤燻蒸を実施したところ、前作と比較して、各区とも発病を大きく抑制したが、防除効果としては不十分であった。これは、土壤還元消毒および太陽熱土壤消毒では、地下20cm位置までの菌の死滅効果は高いが、30cmでは効果がやや劣ること、クロルピクリン剤処理においても土壌の耕盤層等の影響により地下深い位置へ薬剤が到達しにくいことなどにより、土壤深層部の死滅しなかった菌が感染したと考えられる。

今回の試験で用いたロータリーでは、地表から20cm程度の深さまでしか耕耘できないため、土壤還元消毒による効果は約20cmまでしか期待できないと考えられる。土壤還元消毒の防除効果を高めるには、さらに地下深い位置まで病原菌を死滅させる必要がある。深耕ロータリー等の利用や熱水土壤消毒との併用などが有望と思われる。

また、湛水する多量の水による残存肥料分の流亡や、フスマの分解による肥料成分の溶出も無視できないことから、環境に対する影響も考慮する必要がある。

以上のように、土壤還元消毒法にはいくつかの解決すべき課題はあるものの、クロルピクリン剤等による土壤燻蒸剤に比べ、微生物相への影響が小さく、作業の安全性や経費の点でも、実用性の高い技術と言える。

V. 摘 要

メロンつる割病に対する土壤還元消毒の防除効果について検討した。

夏季にフスマを用いた土壤還元消毒を行うと、処理10日後には深さ20cmまでのフザリウム菌を死滅させる効果が認められ、処理30日後には深さ30cmまでの菌密度を抑制する効果が確認された。

しかし、メロンつる割病が多発生した現地圃場における土壤還元消毒の効果を確かめる試験では、つる割病の発病が大幅に抑制されたが、深さ30cmでのフザリウム菌に対する効果がやや低く、防除効果としては不十分であった。したがって、地下深い位置まで安定した防除効果が得られるよう、改善が必要であると考えられた。

謝 辞 本研究を実施するに当たり、農業総合センター大山忠夫技師、小島和明技師には、隔離枠圃場および現地圃場における土壤消毒処理を、また、福沢妙子氏をはじめとする臨時職員の方々には分析や調査において多大なご協力を頂きました。さらに、茨城町の長谷川功氏には快く現地圃場を提供して頂きました。ここに心より感謝申し上げます。

引用文献

1. 千葉県・千葉県農林技術会議(2002) 土壤還元消毒法によるトマトの土壤病害虫防除. p.1-15.
2. 福井俊男・小玉孝司・中西喜徳(1981) 太陽熱とハウス密閉処理による土壤消毒法についてⅣ 露地型被覆処理による土壤伝染性病害に対する適用拡大. 奈良農試研報. 12:109-119.
3. 小玉孝司・福井俊男(1979) 太陽熱とハウス密閉処理による土壤消毒法について I. 土壤伝染性病原菌の死滅条件の設定とハウス密閉処理による土壤温度の変化. 奈良農試研報. 10:71-81.
4. 小玉孝司・福井俊男・中西喜徳(1979) 太陽熱とハウス密閉処理による土壤消毒法について II. イチゴ萎黄病ほか土壤伝染性病害に対する土壤消毒効果と効果判定基準の設定. 奈良農試研報. 10:83-92.
5. 松尾卓見(1980) 作物のフザリウム病. p.291-293. 全国農村教育協会. 東京.
6. 小河原孝司・並木史郎・富田恭範・千葉恒夫(2001) 茨城県におけるメロンつる割病菌レース1の発生と太陽熱土壤消毒による防除. 日植病報67:201(講要).
7. 大畑貫一(1995) 作物病原菌研究技法の基礎. p.3. 日本植物防疫協会. 東京.
8. 小山田浩一・鈴木聡・和田悦郎・齋藤芳彦(2003) 土壤還元消毒法のイチゴ萎黄病に対する防除効果. 関東東山病害虫研究会報. 50:49-53.
9. 新村昭憲(2000) ネギ根腐萎凋病の病因と対策. 土壤伝染病談話会レポート. 20:133-143.

茨城県のトルコギキョウ栽培で発生する各種病害

富田恭範・千葉恒夫*・小河原孝司・長塚 久

キーワード：トルコギキョウ，タチガレシヨウジヨウ，ビヨウガイ，ビヨウチョウ，カンイシンダン

Occurrence of Several Diseases during Russell Prairie Gentian Cultivation in Ibaraki Prefecture

Yasunori TOMITA, Tsuneo CHIBA*, Takashi OGAWARA and Hisashi NAGATSUKA

Summary

This study investigated: diseases that were causing the withering of stock during Russell prairie gentian cultivation in Ibaraki prefecture. The results revealed that the diseases that occurred during Russell prairie gentian cultivation were tachigare-byô, Stem rot, Gray mold, Foliage rot, Root rot, Penicillium root rot, Southern blight, Bacterial wilt and Spotted wilt. One of the diseases of Russell prairie gentian caused by *Sclerotium rolfsii* Saccardo is a new blight confirmed in Nagano and Ibaraki. As for the nine diseases that confirmed the outbreak in Ibaraki prefecture, a simple diagnosis was possible by characteristic illness signs.

I. 緒言

全国のトルコギキョウ作付面積は、1986年の農林水産省統計(花き類生産出荷事情調査)にはじめて記載され、82haであった。その後、作付面積は年々増加し、1995年には全国で410haとなり、切り花の新品目として注目されている。

茨城県内では、1990年の「茨城の園芸」に作付面積1haが記載され、その後2000年には12haに増加し、出荷数量353万本、生産額3億円と、現在では本県花き栽培の主要品目の一つとなった。主要産地は、鉾田町、美野里町、水戸市、大宮町、八郷町などで、いずれも作付面積が0.6ha以上となっている。

このように作付面積が増加してきたトルコギキョウにおいて、1998年頃より生育期間中に立枯れ症状を生じる株が発生するようになった。そこで、各地域の農業改良普及センター、農業総合センター専技室、園芸研究所花き研究室の協力のもと、立枯れ症状の発生状況を調査し原因について検討した。

II. 材料および方法

1. 1998年～1999年の調査

1) 水戸市、美野里町、鉾田町、八郷町の定点圃場調査

1998年5月から1999年1月までの間、美野里町A圃場、鉾田町B圃場、八郷町C圃場の計3圃場において、主要な3つの栽培型(①4月定植・7～8月採花、②7～8月定植・10～11月採花、③9～11月定植・加温し翌年採花)を対象に、トルコギキョウ立枯れ症状株の発生状況を約15日間隔で調査した。さらに、1999年4月から12月までの間、水戸市D圃場、美野里町A圃場、鉾田町B圃場およびE圃場、八郷町C圃場およびF圃場の計6圃場において、主要な4つの栽培型(①4月定植・8月採花、②7月下旬～8月中旬定植・10～11月採花、③9月下旬～10月定植・加温し翌年採花、④2度切り栽培・2回目採花5月上旬～6月下旬)を対象に、トルコギキョウ立枯れ症状株の発生状況を約15日間隔で調査した。

調査方法は1圃場当たり100～300株を無作為

* 農業総合センター専技室

抽出し、立枯れ症状株を肉眼で観察して病徴ごとに類別し、発病株率を算出した。また、類別した株の病斑部から菌を分離し、同定を行うとともに、健全なトルコギキョウに接種して、病原性の有無を確認した。

2) 大宮町の圃場調査

1998年7月に、大宮町のトルコギキョウに発生した立枯れ症状株の調査を行った。方法は、立枯れ症状株の病徴を肉眼で観察するとともに、病徴部からの菌の分離と同定を行った。さらに分離菌を健全なトルコギキョウに接種して、病原性の有無を確認した。

2. 2000年の調査

2000年4月28日、5月23日、6月27日の3回、鉾田町の8農家および5月25日、7月3日の2回、水戸市および美野里町の6農家において、トルコギキョウ立枯れ症状株の発生状況を調査した。方法は、立枯れ症状株の病徴を肉眼で観察するとともに、病徴部からの菌の分離と同定を行った。

さらに、立枯れ症状株の中から、まだら状に褐変した根を集めて1cm程度に切断し、殺菌土と混和した。この土をポットに詰め、健全なトルコギキョウ苗を移植した後、25℃の人工気象器内で育成して地上部および根部の発病状況を調査した。

3. 2001年の調査

2001年4月に、水戸市のトルコギキョウに発生した立枯れ症状株の調査を行った。方法は、立枯れ症状株の病徴を肉眼で観察するとともに、病徴部からの菌の分離と同定を行った。さらに分離菌を健全なトルコギキョウに接種して、病原性の有無を確認した。

4. 2003年の調査

1) 大宮町の圃場調査

2003年10月に、大宮町のトルコギキョウに発生した立枯れ症状株の発生状況を調査した。方法は、立枯れ症状株の病徴を肉眼で観察するとともに、茎を切断して、水を張った三角コルベンに挿し、1時間後に水の様子を観察した。

2) 友部町の圃場調査

2003年12月に、友部町のトルコギキョウに発生した立枯れ症状株の調査を行った。方法は、立枯れ症状株の病徴を肉眼で観察し、病徴部の生長

点付近の葉を乳鉢ですりつぶし、ウイルス検定用植物のペチュニアに常法に従って接種した。さらに、東北化学薬品(株)のRIPA法を利用した植物ウイルスキット(TSWV用キット)を用い、ウイルスの有無について検定した。

5. 簡易診断法の作成

1998年～2003年の調査を基に、県内のトルコギキョウ栽培中に発生する各種立枯れ症状を整理し、簡易診断法の作成を試みた。

Ⅲ. 結果および考察

1. 1998年～1999年の調査結果

1) 水戸市、美野里町、鉾田町、八郷町の定点圃場の調査結果

立枯れ症状の有無および発症株を病徴ごとに類別し、菌の分離と病原性を確認した結果、*Fusarium oxysporum* による立枯病、*Botrytis cinerea* による灰色かび病、*Rhizoctonia solani* による株腐病、*Pythium* 属菌による根腐病の4病害の発生を確認した。

各栽培型におけるトルコギキョウに立枯れ症状をおこす各種病害の発生状況は、表1～表7のとおりである。

(1) 灰色かび病

1998年には4月定植で7～8月採花(表1)および7～8月定植で10～11月採花(表3)の栽培型において、1999年には4月定植で8月採花(表2)および9月下旬～10月定植で加温栽培型(表6)において、収穫1～3カ月前から発生し、収穫期間中にも発生が認められた。各圃場における灰色かび病発生期間中の最大発病株率は、0.2～23.5%であった。

灰色かび病は、1980年10月に静岡県で森田ら(7)が、花卉がはじめ鉛色から灰白色、やがて淡紅色をおびた円形の小さな斑点を形成する症状を観察し、病斑部から*Botrytis cinerea* Persoon : Friesを分離して灰色かび病であると報告している。本県での発病状況は、花卉に円形の小さな斑点が形成される症状もみられるが、さらに地際付近の茎および採花後の茎に淡褐色の腐敗症状を生じるのが特徴的であった。灰色かび病の診断法としては、花卉病害診断防除編3(10)には病徴を主体とした診断

のポイントが記載されている。地際の茎または茎の途中が淡褐色腐敗するという病徴と病斑部をポリエチレン袋に入れて密閉しておくで灰色の胞子を形成することより、本病害を簡易に診断することができる(表13)。

(2) 根腐病

1998年には9～11月定植で加温栽培型(表5)において、1999年には7月下旬～8月中旬定植で10～11月採花の栽培型(表4)において、生育期前半から収穫時まで発生が認められた。各圃場における根腐病発生期間中の最大発病株率は、5.5～29.0%であった。

根腐病は、吉松(14)が1990年に大分県で、育苗中の苗および生育中の株において萎凋症状がみられ、萎凋株の根部は生気がなくて根量も少なく、根部先端部から薄茶褐色に変色腐敗する症状を観察し、これは *Pythium spinosum* Sawada が起因する根腐病であると報告している。なお、植松ら(12)は、関東地方においても *Pythium spinosum* Sawada による根腐病が広範囲に発生しているが、*Pythium irregulare* Sawada によっても同様の症状が引き起こされるとしている。本県でも同様の病徴が観察されているが、*Pythium spinosum* によるものか *Pythium irregulare* が関与しているのかは診断できていない。根腐病の診断法として、花卉病害虫診断防除編3(10)には病徴を主体とした診断のポイントが記載されている。地上部がしおれ、細根の先端が褐変し、先細りになるか脱落するという病徴から、本病害を簡易に診断することができる(表13)。

(3) 株腐病

1998年には9～11月定植で加温栽培型(表5)において、1999年には9月下旬～10月定植で加温栽培型(表6)において、定植直後に発生が認め

られ、生育期前半まで発生が続いた。各圃場における株腐病発生期間中の最大発病株率は、0.3～9.5%であった。

株腐病は、吉松(13)が1991年12月に大分県で、土壤に接する葉が腐敗し、やがて株全体が腐敗する症状から、*Rhizoctonia solani* Kühn を分離し、株腐病であると報告している。株腐病の診断法として、花卉病害虫診断防除編3(10)には病徴を主体とした診断のポイントが記載されている。土壤に接した葉が黒褐色に腐敗するという病徴から本病害を簡易に診断することができる(表13)。

(4) 立枯病

1998年の調査では認められなかったが、1999年には2度切りの栽培型(5月上旬～6月下旬採花)においてC、D、Fの3圃場で収穫約1カ月前の4月中旬～5月上旬に初発生が認められた(表7)。各圃場における立枯病発生期間中の最大発病株率は、2.8～31.6%であった。

立枯病は、松尾ら(6)の報告によると、ハウス栽培のトルコギキョウでは6月初旬頃から株のしおれがみられるようになり、7～8月の開花盛期には特に発生が多くなる。はじめ日中の萎凋と夜間の回復がみられるが、やがて回復せずに枯死してしまう。病原菌は *Fusarium oxysporum* Schlechtendahl : Fries および *Fusarium solani* (Martius) Saccardo としている。本病の特徴は、茎髓部および導管部の褐変であるが、本県で発生していた株では茎の髓部よりも導管部の褐変が目立った。なお、立枯病の診断法として、花卉病害虫診断防除編3(10)には病徴を主体とした診断のポイントが記載されている。茎の導管が褐変し、地上部は乾燥した状態で褐色に枯れるという病徴より、本病害を簡易に診断することができる(表13)。

表1 4月定植・7～8月採花栽培型のトルコギキョウにおいて
立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1998年)

市町村名	調査圃場	発生病害	発生時期	発生期間中の最大発病株率(%)
美野里町	A	灰色かび病	6月下旬～7月下旬	7.3
銚田町	B	灰色かび病	6月上旬～7月上旬	5.3

表2 4月定植・8月採花栽培型のトルコギキョウにおいて
立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1999年)

市町村名	調査圃場	発生病害	発生時期	発生期間中の 最大発病株率(%)
水戸市	D	灰色かび病	6月下旬～7月下旬	7.0

* 銚田町 B 圃場は立枯れ症状の発生なし。

表3 7月～8月定植・10～11月採花栽培型のトルコギキョウに
おいて立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1998年)

市町村名	調査圃場	発生病害	発生時期	発生期間中の 最大発病株率(%)
銚田町	B	灰色かび病	10月上旬～11月上旬	23.5
八郷町	C	灰色かび病	10月上旬～10月中旬	0.3

表4 7月下旬～8月中旬定植・10～11月採花栽培型のトルコギキョウ
において立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1999年)

市町村名	調査圃場	発生病害	発生時期	発生期間中の 最大発病株率(%)
八郷町	C	根腐病	8月中旬～10月上旬	5.5

* 水戸市 D 圃場, 美野里町 A 圃場, 八郷町 F 圃場は立枯れ症状の発生なし。

表5 9月～11月定植・加温栽培型のトルコギキョウにおいて
立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1998年)

市町村名	調査圃場	発生病害	発生時期	発生期間中の 最大発病株率(%)
美野里町	A	株腐病	10月下旬～12月上旬	2.1
銚田町	B	株腐病	11月下旬～12月下旬	9.5
八郷町	C	根腐病	12月下旬	29.2

表6 9月下旬～10月定植・加温栽培型のトルコギキョウにおいて
立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1999年)

市町村名	調査圃場	発生病害	発生初期	発生期間中の 最大発病株率(%)
銚田町	B	株腐病	11月上旬	0.3
八郷町	C	株腐病	10月下旬	0.3
八郷町	F	灰色かび病	12月上旬	0.3

* 水戸市 D 圃場, 銚田町 E 圃場は立枯れ症状の発生なし。

表7 5月上旬～6月下旬採花・2度切り栽培¹⁾型のトルコギキョウ
において立枯れ症状をおこす病害の発生状況(1999年)

市町村名	調査圃場	収穫開始期	発生病害	発生初期	発生期間中の 最大発病株率(%)	品 種
水戸市	D	5月上旬	立枯病	4月中旬	31.6 (4月19日)	千波の渚
八郷町	C	5月下旬	立枯病	4月中旬	21.7 (6月10日)	ピーチネオ
八郷町	F	6月上旬	立枯病	5月上旬	2.8 (6月10日)	K. スノー

1) 1998年の11～12月に1番花を採花後, 株を再度育成し, 1999年5月上旬～6月下旬に2番花を採花する栽培

2) 大宮町の圃場調査結果

調査株ははじめ地際部から暗褐色、水浸状の病斑が拡がり、のちに乾燥して健全部との境界が明瞭な褐変症状を呈した。病斑は急速に上部に進展し、地際部組織が崩壊するため、初期は萎凋症状を生じるが最終的に立枯れとなった。罹病株の地際部やその近くの土壌表面に白色、絹糸状の明瞭な菌糸が認められた。

病斑部から分離された A-1 菌は、菌糸が無色

で隔壁を有し、かすがい連結を生じ、主軸菌糸の幅は、4.7～9.5 μm であった(表 8)。PSA 培地上の菌そうは、白色で菌そう上に菌核が多数形成された。菌核は、淡黄色～茶褐色、球形～亜球形、表面は平滑、堅ろうとなり、径 1.0～2.5mm であった(表 8)。菌核の断面は、皮層が淡褐色、内部の組織は白色であった。なお、分生子および有性世代は観察されなかった。

表 8 トルコギキョウから分離された菌株と *Sclerotium rolfsii* Saccardo との比較

菌 株	主軸菌糸の幅 (μm)	かすがい連結	菌核の大きさ (平均)mm	
			PSA 培地上	植物体上
A-1	4.7～9.5	有	1.0～2.5 (1.5)	1.0～1.4 ¹⁾ (1.2)
<i>Sclerotium rolfsii</i> ²⁾	4.5～9	有		1～2 (1.2)

1) 接種によりトルコギキョウに形成された菌核

2) Domsh et al.(1993)

菌そうの生育は、10～35℃で認められ、最適温度は 30℃であった。

これらの形態的特徴および温度特性は、Domsh et al.(2)による *Sclerotium rolfsii* Saccardo の記載と一致したため、*S. rolfsii* と同定した。トルコギキョウの *S. rolfsii* による病害は、わが国では未記載であった(9)ため、標徴および *S. rolfsii* による既知の病名に基づき、病名をトルコギキョウ白絹病 (Southern blight of russell prairie gentian) として日本植物病理学会病名委員会へ提案した結果、日本植物病名目録追録に命名が認められた(11)。

白絹病は新病害であるが、長野県では 1998 年 5～7 月に、茨城県では 1998 年 7 月に発生が観察された。両県とも病徴は同様で、長野県では発病圃場に近接するトマト圃場では白絹病の発生が確認されており、茨城県でも発病圃場の前作が加工トマトと、両県ともトマト栽培と発病が密接な関係にあると考えられる。白絹病の簡易診断として、地際部に淡褐色の粟粒状の菌核を形成するという標徴より診断する(表 13)。

2. 2000 年の調査結果

4 月下旬の第 1 回目の調査では、根腐病、灰色か

び病の他、病徴として根にまだら状の褐変を生じる症状の発生が各 1 農家ずつ認められた(表 9)。5 月下旬の第 2 回目の調査では、8 農家のうち根腐病の発生が 2 農家、灰色かび病の発生が 1 農家、根にまだら状の褐変を生じる症状の発生が 4 農家および病害が発生していない 2 農家であった。6 月下旬から 7 月上旬の第 3 回目の調査では、8 農家のうち、根腐病の発生が 2 農家、根にまだら状の褐変を生じる株の発生が 6 農家で認められた。この結果、根にまだら状の褐変を生じる症状の発生が目立った。

そこで、根のまだら状褐変部位から菌の分離を行った結果、緑黄色の菌そうを呈する菌が高率に分離された。この分離された菌を光学顕微鏡により観察した結果、単胞で球形から楕円形の胞子が観察され、胞子の形成状況から *Penicillium* 属菌と推察された。この菌は、小野・平子(8)が報告した青かび根腐病であると考えられたため、福島農試より青かび根腐病菌の分譲を受け、分離菌と比較した結果、分生子や分生子柄の形態が一致した(表 10)。また、まだら状の褐変がみられる根と殺菌土を混和した土壌に無病のトルコギキョウ苗を移植し、育成した結果、移植約 60 日後には根に同様のまだら状の褐変症状が観察された(表 11)。これらのことから、根にまだら状の褐変を生じて立枯れ症状をおこす病害は、青かび

根腐病と診断した。

青かび根腐病は、福島県で初めて確認された病害(8)で、茨城県内では、2000年4月から7月までの調査で、立枯れ症状を発生した14農家のうち9農家で同様な症状の発生が確認されたことから、本県でも発生が拡大しているものと考えられる。青かび根腐病の特徴は、根に多数のまだら状の褐変が認められることであり、褐変の程度が激しいと株の枯死にまで至る。トルコギキョウでは現在、根が同様の症

状を生じる他の病害の報告がないので、圃場においては根の病徴から診断することが可能である。特に採花後の株の診断が容易であり、採花して残っている株の根を丁寧に引き抜き、根を水洗して症状の有無を確認する。青かび根腐病の診断法として、花卉病害虫診断防除編3(10)にも病徴を主体とした診断のポイントが記載されている。根にまだら状の褐変がみられるという病徴より、本病害を簡易に診断することができる(表13)。

表9 2000年4月下旬、5月下旬、6月下旬～7月上旬の調査時にトルコギキョウに立枯れ症状を生じた病害

調査月	調査農家数 (戸)	発生なし (戸)	立枯れ症状を生じた病害		
			灰色かび病 (戸)	根腐病 (戸)	不明 ¹⁾ (戸)
4月下旬	3	0	1	1	1
5月下旬	8	2	1	2	4 ²⁾
6月下旬～7月上旬	8	0	0	2	6

- 1) 特徴のある病徴として、根にまだら状の褐変が観察された。
- 2) 複数の病害が発生している農家がある。

表10 根のまだら状褐変症状部位から分離された菌と福島農試分譲青かび根腐病菌との形態比較

供試菌	分生子柄	分生子
茨園トルコ Pe 菌	ほうき状	頂生, 鎖生, 単細胞
福島 RP1 菌	ほうき状	頂生, 鎖生, 単細胞

表11 トルコギキョウ根のまだら状褐変部を土壤混和した場合の発病状況

供試根 ¹⁾	供試株数 (株)	接種した無病苗における地上部および根の状況		
		地上部の枯死及び 根にまだら状褐変 (株)	根にまだら状 褐変がみられる (株)	発病なし (株)
A 圃場の罹病根	29	13	7	9
B 圃場の罹病根	31	16	4	11

- 1) 根にまだら状褐変がみられる採取圃場が違う2種類を供試

3. 2001年の調査結果

調査株は茎の地際部から一方向に縦に褐変を生じ、症状が進むと褐変が茎の先端部まで達し、立枯れ症状となる。

病部から菌の分離と病原性の有無を確認した結果、*Fusarium avenaceum* による茎腐病と診断した。

茎腐病は、岩田ら(4)が *Fusarium roseum* に起因する萎ちょう症状を茎腐病と提案し、さらに、堀田・児玉(3)が *Fusarium* 属菌の分類体系の整理に伴い、再度

菌の分類を検討した結果、茎腐病の病原菌は *Fusarium avenaceum* と同定した。本県でも *Fusarium avenaceum* が分離され、病原性があることを確認したため茎腐病と同定した。茎腐病の診断法としては、花卉病害虫診断防除編3(10)には病徴を主体とした診断のポイントが記載されている。茎の一方向に縦に褐変を生じるという病徴により、本病害を簡易に診断することができる(表13)。

4. 2003年の調査結果

1) 大宮町の圃場調査結果

調査株は株全体がしおれ、特に生長点付近のしおれが著しかった。三角コルベン中の水には、茎の切断面の導管部から白く濁った細菌の噴出がみられ、青枯病と診断した。

青枯病は伊達ら(1)が、1993年9～10月岡山県で半促成二度切り栽培する萎凋株の褐変した維管束から細菌を高率に分離し、トルコギキョウ、トマトに病原性を示すことを確認した。細菌の性情を検討した結果、*Pseudomonas solanacearum* の biovar III と同定し、青枯病であると報告している。青枯病の簡易診断法として、病徴と茎を切断して水に浸すと白濁した細菌が噴出するという現象がみられれば青枯病と診断してよい(表13)。

2) 友部町の圃場調査結果

調査株は茎や葉にえそ症状がみられ、一部の株

では、下葉にリング状斑紋が認められた。検定植物のペチュニア葉に局部病斑が認められ、TSWVキットでも反応が認められたことから、トマト黄化えそウイルス(TSWV)による黄化えそ病と診断した(表12)。

黄化えそ病は黒田ら(5)が、1997年11月に岩手県のハウス栽培で、株全体にえそを伴った激しい黄化症状が発生し、ウイルス検定用植物への接種試験、電子顕微鏡観察、血清試験、タンパク質遺伝子の塩基配列の検討等からトマト黄化えそウイルス(TSWV)による黄化えそ病であると報告している。黄化えそ病の簡易診断として、葉や茎にえそを伴う黄化症状がみられるという病徴と、東北化学薬品(株)のRIPA法を利用した植物ウイルスキット(TSWV用キット)を用いてウイルスの有無について検定を行い診断する(表13)。

表12 検定植物と東北化学薬品(株)のTSWV診断キットを利用したトルコギキョウのウイルス症状株の診断

株	病徴	検定植物 (ペチュニア)	TSWV キット
トルコギキョウ株1	葉と茎にえそ	+	+
トルコギキョウ株2	葉と茎にえそ、下葉にリング状斑紋	+	+

5. 簡易診断法の作成

1998年から2003年の調査結果から、県内に発生している病害として、立枯病、茎腐病、灰色かび病、株腐病、根腐病、青かび根腐病、白絹病、青枯病、黄化えそ病の9病害が確認された。これらを基に、簡易診断の目安として、病徴および簡易な手法を利用して診断する方法を表13にまとめた。

以上のように、茨城県にトルコギキョウが導入されて約15年が経過しており、連作の圃場では、病原菌の土壤中の菌密度が増加していると考えられる。

本調査からも、既報の病害と新病害(11)の9病害が発生していることを確認し、このうち7病害が土壌伝染性の病害であった。発生時期も病害により異なり、株腐病は定植直後、根腐病は草丈30cm程度の生育前半から発生し、立枯病および茎腐病は収穫1～2カ月前に発生する傾向があることから、複数の病害が発生している圃場もあると推察される。こ

のため、発生している病害を的確に診断することは防除対策を講じる上で重要である。

また、10年近くトルコギキョウを栽培している圃場では、現在、土壌伝染性の病害が発生していても、連作により土壤中の菌密度が増加してきていることが考えられ、病害が一度発生すると圃場全体へ急激に拡大することが懸念される。このため、立枯れ症状の株が数株程度のうちに、簡易診断法(表13)により、早期に的確な病害診断を行うことによって効果的な防除対策を図ることができると考える。

さらに、今後は他の病害に対しても、随時新たな診断法を開発するとともに、効果的な防除法の検討が必要である。

表 13 トルコギキョウに発生する病害の病徴から判断する簡易診断法

対象病害	病 徴			簡易な手法を用いた診断法
	葉	茎	根	
立枯病	乾燥した状態で 褐色に枯れる	導管部が褐変	褐変・腐敗	茎を切断して導管部を観察
茎腐病	萎れ	茎が 縦に褐変	褐変・腐敗	茎の状況を観察
灰色かび病	褐色に変色・腐敗	地際部、採花後切り 口部の淡褐色褐変	正常	病斑部をポリエチレン袋に入れて 密閉しておく と灰色の胞子を形成
株腐病	土壌に接した葉が 黒褐色に腐敗	褐変・腐敗	褐変・腐敗	定植後の生育初期に発生
根腐病	萎れ	萎れ	細根の先端が褐変し、 先細りになるか脱落	根を丁寧に洗浄して先端部を観察
青かび根腐病	萎れ	萎れ	多数のまだら状 の褐変	根を丁寧に洗浄して根を観察 生育不良もおこす
白絹病	萎れ 地際の葉は腐敗	地際部に白い菌糸と 粟粒状の菌核を形成	褐変・腐敗	地際部をよく観察 菌核は淡褐色の粟粒状
青枯病	萎れ	萎れ	褐変・腐敗	茎を切断し、水に浸すと 白濁した細菌が噴出
黄化えそ病	えその発生 黄化	えその発生	正常	RIPA 法によるウイルス診断キット を利用した検定



写真1 立枯れ症状が発生した
トルコギキョウ栽培圃場



写真2 立枯病



写真3 茎腐病



写真4 灰色かび病（地際部に発生）



写真5 灰色かび病（収穫後の切り口に発生）



写真6 株腐病



写真7 根腐病



写真8 根腐病（根の先端）



写真9 青かび根腐病



写真10 白絹病

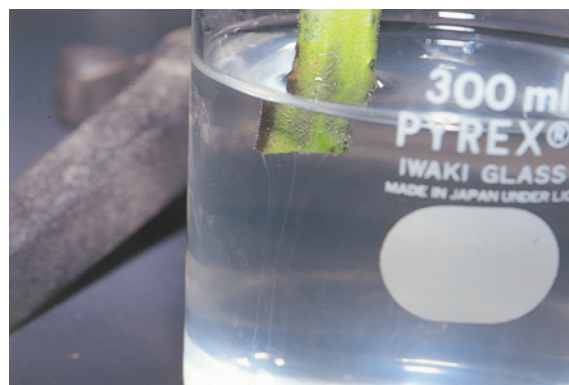


写真11 青枯病
(茎の切り口から白い細菌が噴出：トマト)

Ⅳ. 摘 要

茨城県内のトルコギキョウ栽培中に発生する各種立枯れ症状の病害について調査した。

1. 発生を確認した病害は、立枯病、茎腐病、灰色かび病、株腐病、根腐病、青かび根腐病、白絹病、青枯病、黄化えそ病であった。
2. トルコギキョウ白絹病は、長野県と茨城県で確認された新病害である。
3. 県内で発生を確認した9病害は、個々の特徴的な病徴等から簡易な診断が可能である。

謝 辞 当研究を実施するに当たり、青かび根腐病菌を分譲していただくとともに、本病害の試験事例についてご助言をいただいた福島県農業試験場平子喜一氏に厚く御礼申し上げます。また、圃場調査にご協力いただいた農家各位、試験助手として協力いただいた黒田静江、福沢妙子、山口由梨子の各位にお礼申し上げます。

引用文献

1. 伊達寛敬・井上幸次・那須英夫・畑本求 (1994) *Pseudomonas solanacearum* によるトルコギキョウ青枯病 (新称) 日植病報 60(3):366(講要).
2. Domsh, K. D., W. Gams and T. Anderson (1993) *Compendium of Soil Fungi* 1. IHW-Verlag, Eching, Germany. p. 125.
3. 堀田治郎・児玉不二雄 (1995) トルコギキョウ茎腐病を起こす *Fusarium avenaceum* について 日植病報 61(6):646(講要).
4. 岩田康広・近藤則夫・児玉不二雄 (1991) *Fusarium roseum* および *Fusarium oxysporum* によるトルコギキョウの萎ちょう症状について 日植病報 57(1):123(講要).
5. 黒田智久・勝部和則・鈴木一実 (1999) トマト黄化えそウイルス (TSWV) によるトルコギキョウ (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.) 黄化えそ病 日植病報 65(4):490 - 493.
6. 松尾卓見・駒田旦・松田明編 (1980) 作物のフザリウム病 p472. 全国農村教育協会. 東京.
7. 森田儔・大沢高志・手塚信夫・牧野孝宏 (1985) 静岡県下に発生した草花の新病害 関東病虫研報 32:151 - 152.
8. 小野光代・平子喜一 (1998) トルコギキョウに発生した青かび根腐病 (新称) 日植病報 64(6):611(講要).
9. (社)日本植物防疫協会 (2000) 日本植物病名目録: p317. 東京.
10. (社)農山漁村文化協会 (1998) 花卉病虫害診断防除編. 東京.
11. 富田恭範・小木曾秀紀 (2002) 日植病報 68(1): 118(病名追録).
12. 植松清次・白石俊昌・庄司俊彦・赤松喜一郎・中村靖弘 (1993) *Pythium irregulae* 及び *P. spinosum* によるトルコギキョウ根腐病の関東地方における発生と薬剤による防除 関東病虫研報 40:167 - 170.
13. 吉松英明 (1993) *Pythium spinosum* によるトルコギキョウの根腐病 (新称) 日植病報 59(1):51(講要).
14. 吉松英明 (1993) *Rhizoctonia solani* によるトルコギキョウ株腐病 (新称) 日植病報 59(3):284(講要).

流通段階における環境条件および 開花液成分がハナモモの品質保持に及ぼす影響

池羽智子・西村 撰*・桑原 茂**

キーワード：ハナモモ, カイカリツ, ブルーイング, シツド, キオン, ヒカリ

The Effects of Humidity, Temperature and Light on Flowering and Bluing of Cut Peach Branches

Tomoko IKEBA, Setsu NISHIMURA*, Shigeru KUWABARA**

Summary

The effects of humidity, temperature and light on flowering and bluing were examined in cut peach branches 'Yaguchi'.

1. Light was effective for maintaining the petal's color .
2. Maintaining high humidity by covering with polyethylene film raised the flowering rate and reduced the bluing rate.
3. The high temperature at 15℃ advanced the flowering period, however, it caused a higher bluing rate than that around 5℃ .

I. 緒言

ハナモモは3月3日の桃の節句に欠かせない花材であり、県内でも矢口系の品種を中心に、美野里町近辺で生産されている。ハナモモの需要は2月中下旬に集中するが、自然開花期が3月下旬～4月上旬であるため、枝を切り出して水揚げした後に1週間ほど22～23℃で多湿のむろに入れて促成し、開花を早める。蕾が十分膨らんだ後、外気に近い10℃程度の温度で2～3日間順化してから調整・出荷するが、促成による負荷や2月の低温が原因となり、開花率が低いことやブルーイング(花卉の桃色が青く変色する)が多発することが問題視されていた。

最近では、生産者が糖や殺菌剤を含む前処理剤を使用すると、開花率の向上とともにブルーイングの発生が抑制され、観賞期間の延長に効果的であることがわかっている(2, 3, 6)。しかし、ハナモモの花卉は薄いために乾燥に弱く、前処理剤を使用しても流通段階での環境条件が悪いと、開花率の低下やブルーイングの

発生がみられる。

そこで、ハナモモの開花率を向上させ、ブルーイング率を低下させるため、出荷後の流通段階を想定し、光、湿度、温度、開花液の影響について検討を行った。

II. 材料および方法

全試験で、1月下旬～2月に切り出して長さ80cmにそろえ、農家で促成(22～23℃, 7日間)・順化(10℃, 2～3日間)を行ったハナモモ'矢口'(美野里町産)を供試した。促成時には市販の切り花品質保持剤「美咲プロ」を使用し、1処理区につき20本を供試した。なお、試験1は2002年2月14日～21日に実施し、試験2, 3, 4は2003年2月13日～3月1日に実施した。

試験1. 光の有無がハナモモの品質保持に及ぼす影響

光条件の影響を確認するため、透明ポリエチレン袋をかぶせて自然光(約3000lx)にあてた処理と、黒色

* 現 農業総合センター 土浦地域農業改良普及センター

** 現 土浦保健所

ポリエチレン袋をかぶせて光を遮った処理とを比較した。供試材料を水道水で活け、常温でそれぞれの光条件下に7日間おき、開花率、ブルーイング率および花色を調査した。

試験2. 湿度の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

相対湿度を98% (透明ポリエチレン袋をかぶせて下部をひもで縛って密閉)、53% (厚紙と新聞紙とで被覆)、46% (ポリエチレンフィルムを側面にまきつけて上部を開放) に設定した。水道水で活けた試験材料にこれらの処理を施した後、室外の風の当たらない場所に設置し、常温で7日間管理後、開花率とブルーイング率を調査した。

試験3. 温度の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

処理温度を、常温と15℃とで比較した。供試材料を水道水で活けて、7日および16日後に開花率とブルーイング率とを調査した。常温区では室外の風の当たらないところにおき3000lx程度の自然光にあてた。15℃区では人工気象室を用い、3000lxの人工光をあて日長を12時間に設定した。いずれの処理でも、供試材料に透明ポリエチレン袋をかぶせて下部を縛った状態で試験を行った。

試験4. 開花液成分の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

試験3の常温区を対照として、活け水へショ糖とクエン酸緩衝液とを添加して、流通段階での開花液の影響を検討した。開花液は、水道水にショ糖を添加して1%溶液とし、あるいはクエン酸緩衝液を用いてpH4.8に調整した。

Ⅲ. 結果

試験1. 光の有無がハナモモの品質保持に及ぼす影響

黒色ポリエチレン袋で被覆し遮光すると、開花率が

減少し、ブルーイング率がやや増加した。光の有無は花色発現に影響が大きく、3000lx程度の光があたると花色が濃く保持されたが、光を遮ると花弁の桃色が薄くなる傾向にあり、7日保存後では白色に近くなった。温度は $9.1 \pm 4.3^{\circ}\text{C}$ で推移した。

試験2. 湿度の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

試験中の温度は $7.4 \pm 5.8^{\circ}\text{C}$ で推移した。透明ポリエチレンフィルムで被覆して下部をひもで縛り、湿度を常時98%に保持すると、7日保存後の開花率は45.4%であったが、ブルーイング率は4.6%と非常に低かった。厚紙と新聞紙とを用いて湿度を外気よりもやや高い53%に保持すると、開花率は46.2%であったが、ブルーイング率は47.3%と高かった。ポリエチレンフィルムを側面に巻きつけて上部を開放し、湿度を外気と変わらない46%程度に保つと、開花率は30.0%と低くなり、ブルーイング率は80.9%と高かった。

試験3. 温度の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

処理中に常温では $7.4 \pm 5.8^{\circ}\text{C}$ で推移した。常温と15℃とでは、15℃で開花が早く、処理開始後3日～5日で開花盛期となった。7日後には、15℃での開花率は79.5%であったが、常温では45.4%しか開花していなかった。ブルーイング率は常温で低く推移し、7日後で4.6%であったが、15℃では16.3%であった。

試験4. 開花液成分の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

活け水に1%のショ糖溶液を使用すると、わずかながら開花率は増加したが、同時にブルーイング率も増加した。また、クエン酸緩衝液ではブルーイング率が高くなった。ショ糖とクエン酸緩衝液との両者を使用すると、無処理より開花率、ブルーイング率とも高かった。

表1 光の有無がハナモモの品質保持に及ぼす影響

光条件	開花率 (%)	ブルーイング率 (%)	花色
遮光*	17.2	9.9	白に近いピンク
自然光**	43.8	8.8	濃いピンク

* 黒いポリエチレン袋で被覆。

** 自然光 :3000lx 程度。

表2 湿度の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

相対湿度 (%)	開花率 (%)	ブルーイング率 (%)
98	45.4	4.6
53	46.2	47.3
46	30.0	80.9

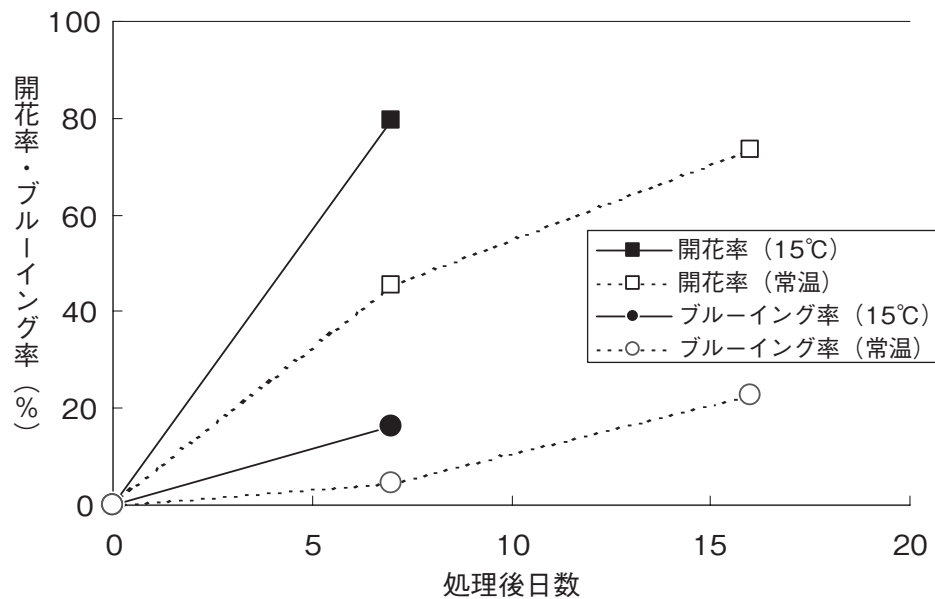


図1 温度の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

表3 開花液成分の違いがハナモモの品質保持に及ぼす影響

開花液成分		開花率 (%)	ブルーイング率 (%)
シヨ糖	クエン酸		
無	無	45.4	4.6
有	無	56.8	9.4
無	有	56.0	8.4
有	有	54.0	14.4

- ・シヨ糖は1%溶液を使用。
- ・クエン酸緩衝液はpH4.8に調製。

IV. 考察

消費者の切り花購入に際しての選定要素は様々であるが、「新鮮さ」「色の組み合わせ」「価格」「日持ち」「季節感」が上位を占めている(7)。ハナモモは、日本の伝統的行事である桃の節句をかざる花材として、季節感あふれる品目であり、その切花としての価値は高い。しかし、自然開花期よりかなり早期の2月末が需要期にあたるために、無理な促成により開花を早めなけれ

ばならない。促成による負荷あるいは2月末という厳冬期が原因であろうが、消費者の手に渡ってからの開花率が低いことや、ブルーイングの発生が問題視されてきた。これらの点を解決して新鮮さが維持でき、さらに品質保持期間(日持ち)が延長できれば、ハナモモの商品性はさらに高まると考えられる。

これまでハナモモの促成時、すなわち生産者の段階における薬剤処理についてはいくつかの報告(2, 3, 6)があり、すでに県内でも慣行的に前処理が行われてい

る。また、消費段階では、糖を中心とした後処理剤の使用が広まっている(8)。しかし、生産者から小売店までの流通段階においては、品質保持に関する報告はみあたらないため、本実験では特に小売店段階での環境条件や開花液成分の影響について検討した。

小売店での切花品質を決定する要因は様々であるが、本試験では特に重要な要因と考えられる開花率とブルーイングについて着目し、観察を行った。まず光の影響について検討したが、光の有無が花色発現に及ぼす影響については、前川らがモモ、ボケ、サクラで検討している(4, 5)。彼らは、モモでは暗黒下でも多くのアントシアニンが生成されており、ボケやサクラほどアントシアニンの生成に対して収穫後の光の影響は大きくないと結論づけている。しかし、モモでも暗黒下より可視光を照射した方がアントシアニンの生成が多くなっていることから、量的に多くないまでも可視光が花卉内のアントシアニン生成過程に直接関与することが推測される。本実験で供試したハナモモでも同様の傾向が追認でき、光を照射すると花色が濃くなる傾向がみられた。また、光照射により開花が早まっているが、これは光の透過と透明ポリエチレン被覆による植物体温の上昇によるものと考えられる。事実、透明ポリエチレン袋で被覆すると、内部の気温は外気温より1~2℃上昇し、試験3でも温度を高めることにより明らかに開花が早くなっている。試験3では開花率の上昇に伴いブルーイングも増加しているが、試験1では開花率が高まってもブルーイングは増えないことから、光照射の効果はあると考えられる。

次に湿度の影響についてであるが、湿度は切り花の鮮度保持に重要な要因とされており、花卉が薄く、乾燥しやすいハナモモについても同様である。特にブルーイングへの影響が大きく、ポリエチレン袋等で全体を被覆し、湿度を高く保つことでブルーイングを大幅に減少することができた。ただし、ポリエチレン内部に水滴がたまり花卉についたりすると、花の外観が悪くなり、灰色かび病などの病気を助長することになるので、長期間連続しての密閉は控え、たまに換気を行ったり、水蒸気透過率の高い包装資材を用いるなどの工夫が必要と考えられる。

ブルーイングは、栽培時の光合成を抑制すると発生程度が増すことから、色素濃度が低い場合に起こりやすく、切り花の老化に伴う細胞液 pH のわずかな上昇が原因ではないかと推測されている(1)。したがって、ブルーイングの抑制には栄養源の補給と、細胞液の

pH を一定に保つことが効果的と考え、開花液として、1%のショ糖溶液とクエン酸緩衝液の効果を検討した。しかし、両者ともわずかに開花率を向上させたものの、ブルーイング率も上昇する傾向にあり、明確な効果はみられなかった。これは、促成時にショ糖と殺菌剤を含む水揚げ剤を十分吸収させているため、その効果が持続しているためではないかと推測している。

以上のことから、ハナモモの品質には、光、湿度、温度の影響が大きく、流通段階でもこのような条件を改善することにより、さらなる高品質化が期待できると思われる。

V. 摘要

促成したハナモモ‘矢口’を流通させる際、包装資材による湿度、温度、光、後処理剤がハナモモの品質に及ぼす影響について検討した。

1. 3000lx 程度の光を照射すると開花率が上昇し、ブルーイングが抑制された。また、花卉の発色が良くなり、桃色が濃く保持された。
2. ハナモモの品質は湿度に大きく左右され、ポリエチレン等で全体を被覆することにより湿度を保つことができ、開花率の向上とブルーイングの抑制に効果的であった。
3. 温度が高いと開花が早まるが、ブルーイング率は高くなる傾向がみられた。
4. 開花液としてショ糖溶液やクエン酸緩衝液を使用すると、開花率はわずかながら増加するが、ブルーイング率も増加する傾向があり、明確な効果はみられなかった。

引用文献

1. 財団法人花普及センター監修(1997) 切り花の鮮度保持マニュアル p.3-33 (株)流通システム研究センター 東京
2. 群馬県花の総合センター(1995) ハナモモの切り枝促成と鮮度保持法 平成7年度研究成果情報(関東東海農業)p.97-98
3. 松倉一弘・今村有里(1998) ハナモモおよびユキヤナギ切り枝の促成時におけるショ糖ならびに殺菌剤処理が開花に及ぼす影響 奈良農試研報 29: 30-31
4. 前川 進・中村直彦(1979) 促成花木の花色発現に

- 関する研究 第1報 モモ, ボケ, サクラ切花のアントシアニン生成に及ぼす温度と光の影響 神大農研報 13: 181-184
5. 前川 進・中村直彦 (1980) 促成花木の花色発現に関する研究 第2報 ボケとサクラの花色素生成に及ぼす光の強さと光質の影響 神大農研報 14: 51-55
6. 外岡 慎・船越桂一 (1991) 切花用品質保持剤利用による枝物の日持ち向上 静岡農試研報 36: 17-23
7. 辻 和良 (2000) 切花の消費動向と消費者の購買行動 和歌山農林水技セ研報 1: 111-120
8. 宇田 明 (1996) 切花品質保持剤 冷凍 71: 1247-1252

BULLETIN
OF THE
HORTICULTURAL INSTITUTE,
IBARAKI-AGRICULTURAL CENTER

C O N T E N T S

Takashi KAIZUKA, Masahito SUZUKI:
Influences of the Different Methods of Growth and Enlargement Training of Fruit in Small Type Watermelon.....1

Hitoshi KIMURA, Makoto MIYAGI and Masahito SUZUKI:
The Effect of Planting Time and Mulching on Chinese Cabbage which to be Harvested from January to February.....8

Ayako OTOMO, Keiko HASHIMOTO and Masahito SUZUKI:
Characteristics of Pellila, Kitaura Regional Cultivate Lines.....17

Takashi OGAWARA, Yasunori TOMITA, Yuki IMAIZUMI, Tsuneo CHIBA, Hisashi NAGATSUKA:
Control of Fusarium Wilt of Melon by Soil Reduction.....23

Yasunori TOMITA, Tsuneo CHIBA, Takashi OGAWARA, Hisashi NAGATSUKA:
Occurrence of Several Diseases during Russell Prairie Gentian Cultivation in Ibaraki Prefecture.....28

Tomoko IKEBA, Setsu NISHIMURA, Shigeru KUWABARA:
The Effects of Humidity, Temperature and Light on Flowering and Bluing of Cut Peach Branches.....39