

プリンスメロンの生理障害発生防止に関する研究  
(第3報) でべそ果発生に関する研究

加藤 徹・上野 治夫・城ヶ崎正吾  
(農学部蔬菜園芸学研究室)

Studies on the Control of Physiological Disorders in  
Prince Melon (3) On the Occurrence of Fruits  
with Protruding Navel at Part of Styler

Toru KATO, Haruo UENO, and Shohgo ZYOHGASAKI  
*Laboratory of Vegetable Crop Science, Faculty of Agriculture*

**Abstract:** In order to clarify the external and internal factors inducing the occurrence of fruits with protruding navel at part of styler scar, studies on the effect of environmental conditions in the period of raising seedlings and / or in the field, grafting, foliage application of gibberellin and comparison of endogenous gibberellin-like substances content in normal and deformed fruits were carried out.

1. Fruits with protruding navel were found under wet soil and high night temperature and with grafting and in contrast, were not under dry soil, low night temperature.

2. Second fruits deformed were induced on node about 15 nodes apart from node bearing first fruit.

3. It was suggested from the result of foliage application of gibberellin A<sub>3</sub>, A<sub>4+7</sub>, BCB that gibberellin induced the occurrence of deformed fruits and BCB inhibited it.

4. Major endogenous gibberellins were seemed to be A<sub>3</sub> and A<sub>4+7</sub> in fruits at early stage of fruit development. A<sub>3</sub> level was higher in deformed fruits than that of normal ones, but A<sub>4+7</sub> not different in both ones.

5. It may be concluded that fruits with protruding navel at styler scar are induced through gibberellin accumulation in female flower organ of plants grown under favorable condition for growth and / or via releasing gibberellin from fruits.

結 言

プリンスメロン果実の生理障害として知られている肩こけ果、緑条果ならびに黄色はん果の発生誘因については既に報告した<sup>(1)(2)</sup>。今回はでべそ果と呼んでいる障害果の発生について報告したいと思う。現場ではでべそ果が発生した場合幼果を除去して正常果のみを残すようにしているのあまり問題とはなっていない。しかし防止対策の上からでべそ果の発生要因を明らかにしておくことは有意義と思われる。

Fig. 1 に見られるようにでべそ果は花落ち部が極めて大きく、その一部がでべそのように突出している果実である。これを縦断して見ると、心室が突出部まで下降し、種子の形成が見られる。

この果実は Fig. 2 に見られるように結実初期からでべそ果となり、正常果と区別できる。

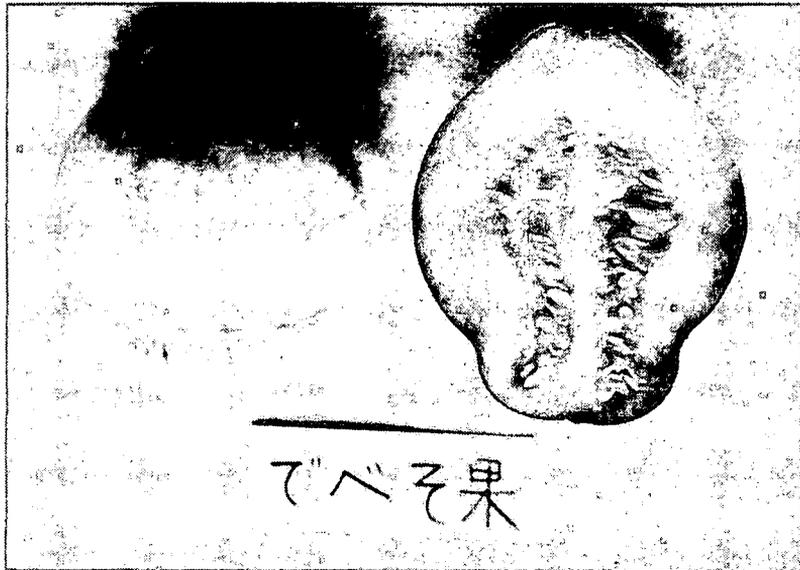


Fig. 1. Special feature of fruit with protruding navel at part of styler scar



Fig. 2. Morphological appearance of ovary at flower opening stage (left) and at fruit setting stage (right)

でべそ果になる花は花落ち部が大きいので子房の先端部がくぐれないまま花弁と結合している。正常花は子房が紡錘形をしているのに対してでべそ果になる花は子房が釣鐘形となっているので区別できるようである。

メロンのでべそ果の発生についての記述は至って少なく、山崎<sup>(3)</sup>は次のように述べている。

変形果とは、出べそなど形状の異常なものと規定した上で、変形果の中には、交配不良や栄養不良によるものもあるが、花芽分化期から子房発育期にかけて先天的に運命づけられるものであるとしている。後者は特に1番果に多いとしている。しかしでべそ果の発生に関する研究はなく、残された障害といえる。

### 材料及び方法

第1実験 1981年3月11日に播種し、発芽後12cmポリポットに鉢上げして育苗し、4月23日にハウスに定植した。

育苗時前報<sup>(1)</sup>と同様に育苗環境をかえて処理し、本葉5枚時摘心し、2～4節から子づる2本を伸ばし、他は除去した。発生した孫づるの第1節雌花を開花時総て交配し、子づる10節までの孫づる上の雌花のでべそ果発生状況を調査した。

処理は次のとおりである。

(1) 土壤水分及び石灰の影響を見るために石灰として0, 10, 40kg/aを苦土石灰で施し、かん水量をかえて乾燥, 適湿, 多湿を設け、組合わせ処理をした。

(2) 窒素及び温度の影響を見るために窒素レベルを1kg/a, 4kg/aの2段階を硫安でし、他のリン酸, カリを2kg/aとし、過石, 硫加で施し、苦土石灰10kg/aも共通に施した。温度は昼間35℃を高温区, 25℃を低温区とし、夜間はビニールトンネル, 蒸着フィルム, こもかけを行って保温し、高夜温区を平均17℃, 低夜温区を11℃になるように努力した。これらの組合わせのもとで育苗した。

(3) 土壤水分と温度との組合わせの影響を見るために前記したかん水量をかえて乾燥, 適湿, 多湿とし、温度も保温によって昼夜温を確保した。

育苗後ハウス内に定植した。本ほの施肥量は三要素各1kg/a, 苦土石灰10kg/aで、堆肥0.3t/aと同時に施用した。

第2実験 1985年2月25日に播種し、発芽後12cmポリポットに鉢上げ育苗し、ハウス内に4月28日に定植した。

育苗時かん水量をかえて乾燥, 適湿, 多湿し、夜温を保温して15～13℃の高温区, 10～12℃の低温区に分け、組合わせ処理した。

育苗時の施肥量は三要素各1kg/a, 苦土石灰10kg/a, 本ほの施肥量は三要素各2kg/a, 苦土石灰10kg/aとした。

育苗は5節摘心2本仕立とし、孫づるの第1花を交配によって着果せしめた。

第3実験 上位節の孫づるの雌花を交配着果せしめて、下位節の果実の上位節のでべそ果発生に及ぼす影響を見るために第1実験に供試した株を利用し、調査した。

開花時交配し、着果した上位節果実のでべその発生有無と下位着果節及び上位着果節とをそれぞれ調査した。

第4実験 でべそ果発生に及ぼす接木の影響を見るために、9月5日に黒ダネカボチャ及びブリンスメロンを播種し、9月10日に鉢上げた。接木区はカボチャにメロンをプロペラ接ぎをして鉢上げし、無接木区はそのまま鉢上げた。育苗の床土の肥料はCDU化成で三要素各2kg/aを、苦土石灰で15kg/aを施した。

10月10日にハウス内に定植したが、施肥は硫安で少窒素区は 2 kg/a, 多肥区は 4 kg/a とし, リン酸, カリはそれぞれ過石, 硫加で 2 kg/a, 苦土石灰15kg/a を共通として施した。

定植後摘心して 2本仕立てとし, それぞれの子づる 8, 12, 16節より発生した孫づるの雌花のみ交配して着果せしめ, でべそ果発生の有無を調査した。

第5実験 1985年 4月 5日播種のプリンスメロンを発芽後12cmポットに鉢上げして育苗し, 5葉時摘心して上位 2本の子づるを伸ばし, 他を除去した。摘心 3日及10日後にジベレリン A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>+<sub>7</sub>をそれぞれ50 ppm, 100 ppm 及び矮化剤 BCB 1000 ppm を展着剤を加えて全面散布した。なお無処理区には蒸留水のみを散布した。

5月15日に定植し, 子づる, 孫づるの雌花を交配して着果せしめ, 幼果時でべその有無を調査して, でべそ果発生に及ぼすジベレリン散布の影響について調査した。各処理区10株ずつ調査した。

第6実験 9月10日に播種したメロン苗をハウス内に定植し, 開花時交配して 5~7日後正常果

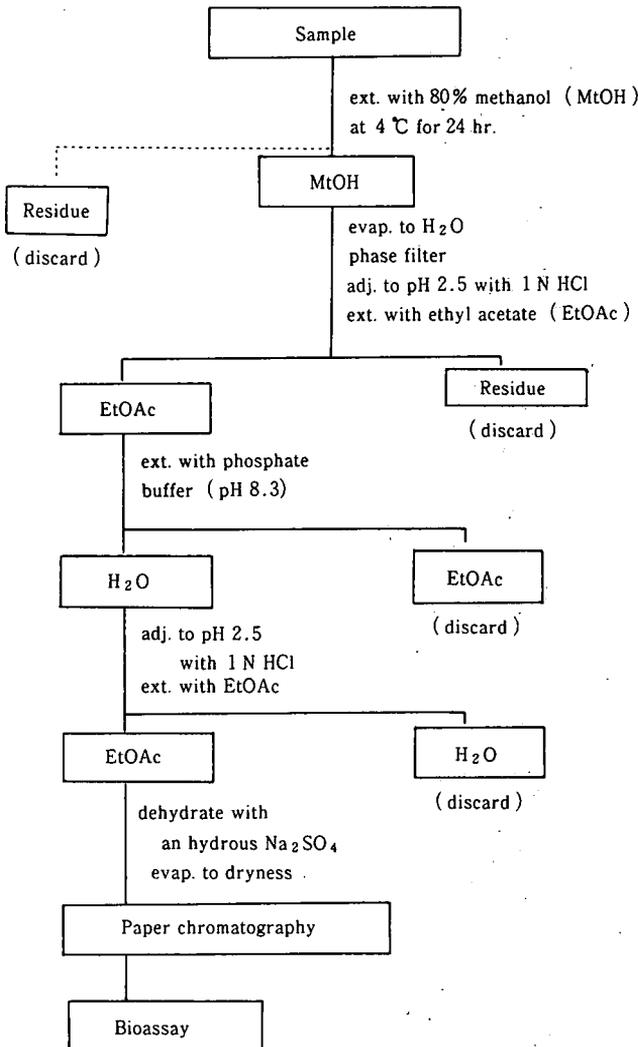


Fig. 3. Flow diagram for extraction and partitioning of gibberellin-like substances from fruits

とでべそ果を採取し、Fig. 3 にしたがってジベレリン様物質を抽出し、レタス下胚軸伸長テストで検定を行った。すなわち抽出物をペーパーにスポットし、イソプロパノール：水 4：1 (v/v) 溶媒で12時間25℃で展開、風乾後10等分して生物検定を常法に従って行った。レタス下胚軸伸長テストで促進された部分を合計し、果実生体重100g 当たり及び幼果1個当たりでジベレリンA<sub>3</sub> 当量で示した。なお供試した幼果の大きさは20~25g であった。

結 果

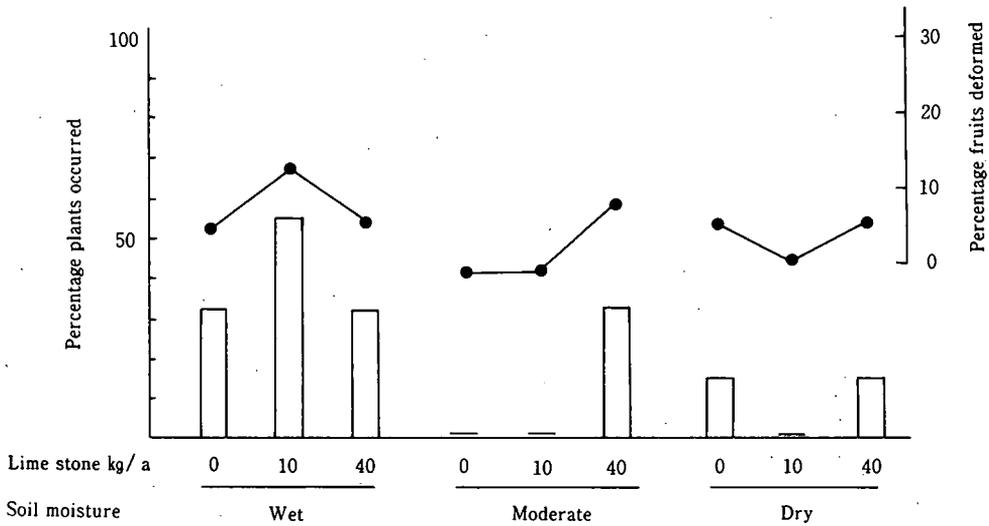


Fig. 4. Effect of soil moisture and application of lime stone on the occurrence of deformed fruits

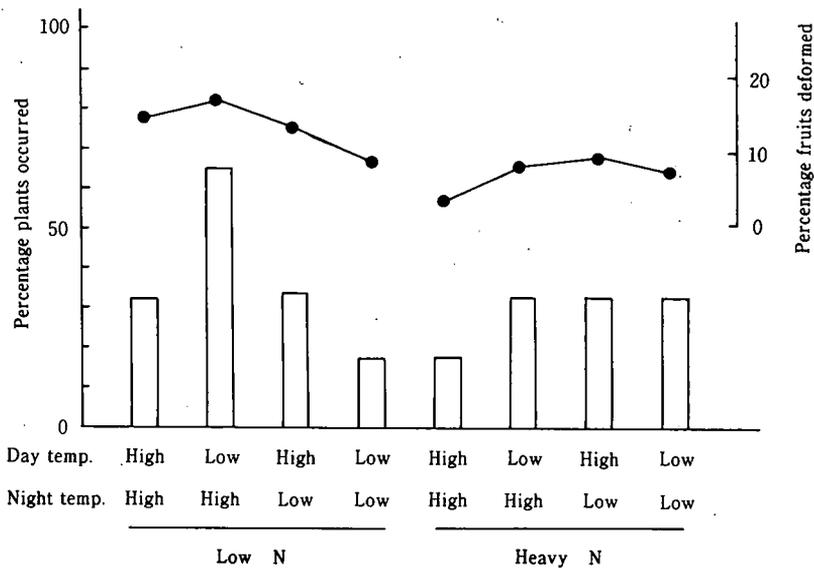


Fig. 5. Effect of nitrogen application and day and night temperature on the deformed fruits

第1実験 育苗時環境の影響

(1) 石灰及び土壌水分の影響

Fig. 4に見られるように、石灰の施用の影響は少なく、かん水によって著しく影響されるようで、多湿区ででそ果の発生が多く、反対に乾燥区で少ない傾向が見られた。

(2) 窒素及び温度の影響

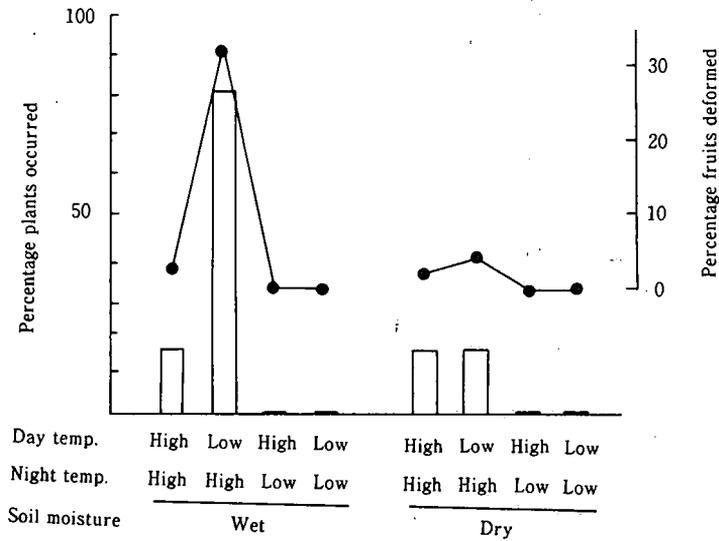


Fig. 6. Effect of soil moisture and day and night temperature on the occurrence of deformed fruits

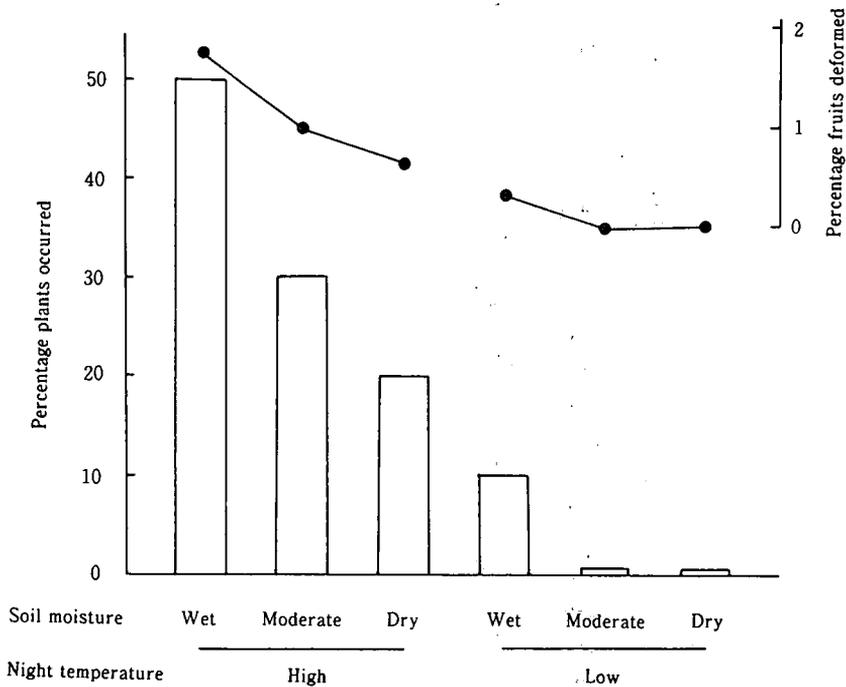


Fig. 7. Effect of soil moisture and night temperature on the occurrence of deformed fruits

Fig. 5に見られるように、窒素は少ない方が発生しやすいように思われ、少窒素区の高夜温区で発生個体数が増加していた。

(3) 土壌水分及び温度の影響

Fig. 6に見られるように、土壌水分が少ないとほとんどでべそ果の発生は見られない。反対に土壌水分があり、夜温が高いとでべそ果の発生が促進されていた。

第2実験 土壌水分及び夜温の影響

夜温及び土壌水分の影響を明らかにするために行った結果は Fig. 7のとおりで、低夜温では発生が抑制されるが、温度が高いと発生しやすく、土壌水分が多いとさらにでべそ果の発生が増加しやすいように思われる。

第3実験 上位節果実のでべそ果発生

Fig. 8に見られるように下位節に着果している場合上位節の果実はでべそ果になる傾向は非常に高い。

そこで下位着果節と上位着果節との関係を調査して見ると、Fig. 9のようで、子づる第3節の孫づるに着果しているときは子づる第18節の孫づるの雌花がでべそ果になる傾向が高い。同様に5~6節に着果した場合第19節の孫づるに着果した果実はでべそ果になっているものが多いようである。

従って下位節から15節上位の雌花が下位果実の影響を受けてでべそ果になりやすいものと考えられた。

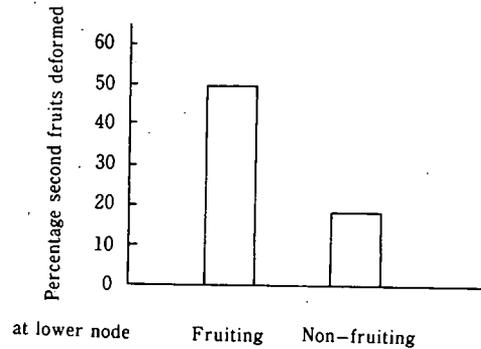


Fig. 8. Occurrence of second fruits with protruding navel as related to fruit development of first flowers

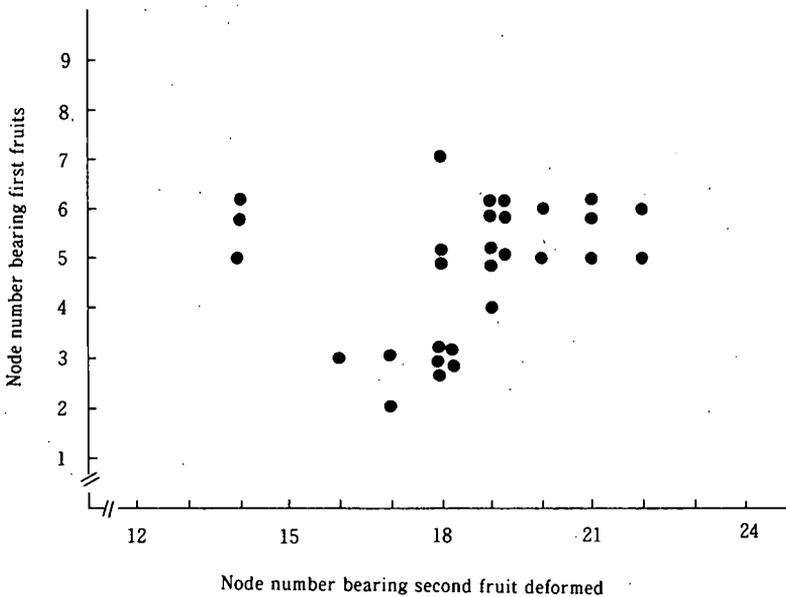


Fig. 9. Relationship between first fruit and second one on the same plant as related to the appearance of second fruit with protruding navel

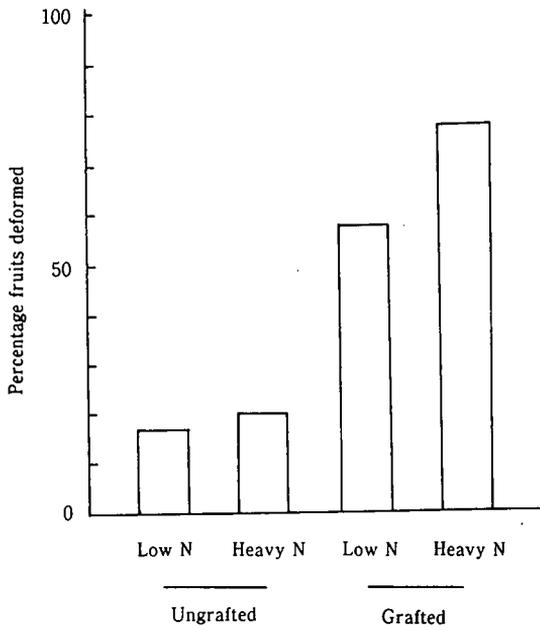


Fig.10. Effect of grafting and nitrogen application on the occurrence of deformed fruits

第4実験 接木の影響

Fig. 10に見られるように接木しない自根の場合窒素の影響はわずかで、多窒素でややでべそ果が発生しやすい。この傾向は接木株では著しく増加し、多窒素によって一層促進されていた。

第5実験 ジベレリン散布の影響

Fig. 11に見られるようにジベレリン散布によってでべそ果の発生が子づる、孫づるで増加した。

ジベレリンではA<sub>3</sub>の方がA<sub>4+7</sub>より発生を促進しているが、ジベレリンの生合成を阻害する矮化剤 BCB 散布下では全く発生していなかった。

第6実験 内生ジベレリン様物質の含量の比較

ジベレリン様物質についてレタス下胚軸テストによって検討してみると、果実にジベレリンA<sub>3</sub>及A<sub>4+7</sub>が見い出された (Fig. 12)。

でべそ果と正常果ではジベレリンA<sub>3</sub>に著しい差異が見られ、G<sub>4+7</sub>につい

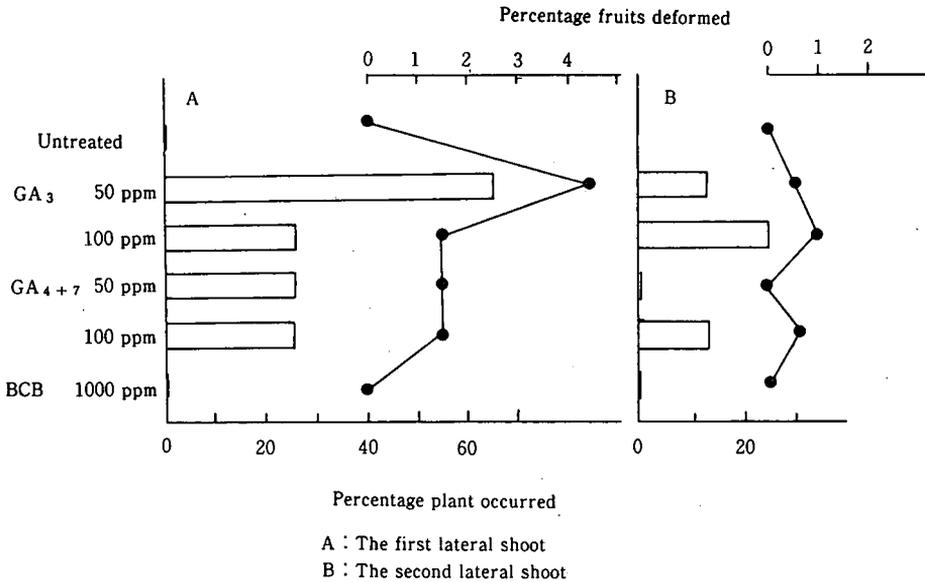


Fig.11. Effect of foliage application of gibberellin A<sub>3</sub>, A<sub>4+7</sub> and BCB on the occurrence of deformed fruits

ては差異は認められなかった。すなわちでべそ果は正常果にくらべてジベレリンA<sub>3</sub>が多いことが認められた。

これらレタス下胚軸の促進部分を合計してジベレリンA<sub>3</sub>当量で示すと、Fig. 13のようで、1果当たりの含量でも、果肉100g当たりでもジベレリンが多く含まれていた。

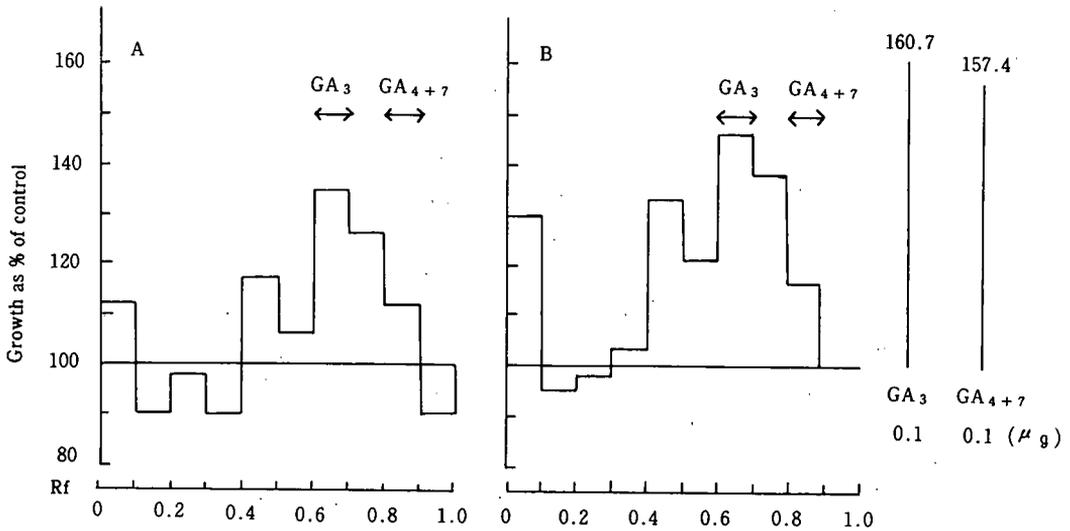


Fig.12. Histogram of 80% methanol extracts obtained from fruits at early stage of fruit development  
The solid line gives the growth of controls  
Solvent system: Isopropanol-water (4 : 1 v/v)

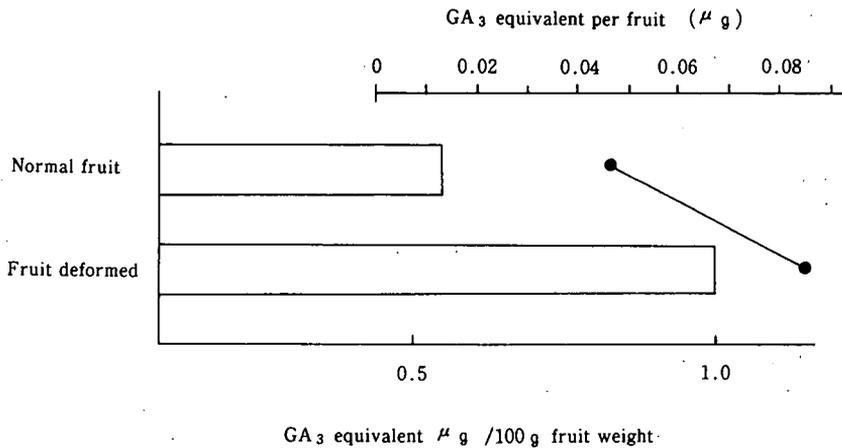


Fig.13. Content of gibberellin-like substances of young fruit with or without protruding navel

### 考 察

#### 1. でべそ果の発生環境

Fig. 9 に見られるように接木によって著しく増加している。接木によって草勢が旺盛になること

はよく知られている。従って草勢を旺盛にするとでべそ果が発生しやすいものと思われる。

Fig. 4, 6, 7に見られる多水分, Fig. 5, 6, 7に見られる高夜温はでべそ果の発生を促進している。これも草勢を旺盛にしてでべそ果を促しているように思われる。

接木では多窒素が一層でべそ果の発生を促していた (Fig. 9) が, Fig. 5 では窒素の多少は著しい影響を及ぼしていないのは栽培時期や栽培方法が草勢に著しい影響を与えていないからと思われる。

## 2. でべそ果の発生に及ぼす内的条件

前述のようにでべそ果が草勢が旺盛なときに発生しやすいことは内的条件としてホルモンが活発に反応していることを暗示している。その上 Fig. 8, 9のように上位節の果実が下位節の果実の影響を受けてでべそ果になりやすいことも下位節果実から発生するホルモンが上位節の雌花発育に及ぼす可能性が高いことを示している。

さらに Fig. 10のようにジベレリンによってでべそ果発生が増加したことから雌花発育時に内生ジベレリンが増加するとでべそ果のもとになる花になることを示しているように思われる。

ジベレリン散布によって果実がでべそ果のような奇形果になることはトマトで報告されている (5-8)。

また Fig. 11, 12で見られるようにでべそ果は正常果に比較してジベレリンとくに  $A_3$  が多く含まれている。

従って草勢が旺盛であると, ジベレリン生産も盛んとなり, 発育中の雌花に影響を与えてでべそ果のもとになる雌花を形成するのではないかと思われる。

## 摘 要

でべそ果の発生に及ぼす環境及び内的要因を明らかにする目的で育苗中の環境条件, ジベレリン散布及びでべそ果と正常果の内生ジベレリン含量の比較を行った。

1. 多湿, 高夜温, 接木によってでべそ果の発生が促進され, 乾燥, 低夜温, 自根ではでべそ果の発生が阻害された。また窒素, 石灰及び日中温度はあまり影響を与えなかった。

2. 1番果から15節上の2番果はでべそ果が発生しやすく, それよりも低位あるいは高位には発生しにくいようであった。

3. ジベレリン  $A_3$ ,  $A_{4+7}$  及び矮化剤 BCB を遅布してみるとジベレリンはでべそ果の発生を促し, 矮化剤では認められなかった。

ジベレリンでは  $A_3$  の方が  $A_{4+7}$  より著しく発生を促した。

4. でべそ果と正常果の幼果を採取し, 内生ジベレリン含量を比較して見ると, ジベレリン  $A_3$  及び  $A_{4+7}$  が含まれており, 前者がでべそ果に多く含まれていた。

## 引用文献

- 1) 加藤徹・上野治夫, プリンスメロンの生理障害発生防止に関する研究 (第1報) 肩こけ果発生に関する研究. 高知大学研報, 31; 農学37-42 (1982).
- 2) 加藤徹・上野治・北村清久, プリンスメロンの生理障害発生防止に関する研究 (第2報) 緑条果及び黄色はん果発生について. 高知大学研報, 32; 農学59-69 (1984).
- 3) 山崎洋次, プリンスメロンのトンネル早熟栽培. 中国地域野菜技術研究会編「果菜類の栽培と経営技術」P45-58 (1977). 広島.

- 4) 農林水産技術会議事務局, 暖地における果菜類の結実障害と対策に関する研究. 第6章 接木と障害発生. 研究成果120, P 52-55 (1979).
- 5) Sawhney, V. K. and R. I. Gveyson, Induction of multilocular ovary in tomato by gibberellic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 : 196-198 (1971).
- 6) Sawhney, V. K. and D. H. Dabbo, Gibberellic acid induced multi locular fruits in tomato and the role of locule number and seed number in fruit size. Can. J. Bot. 56 : 2831-2835 (1978).
- 7) Sawhney, V. K. Gibberellins and fruit formation in tomato: A Review. Scientia Horticulturae 22 : 1 - 8 (1984).
- 8) 加藤徹・井出博, トマトの頂裂型乱形果とくんでべそ果の発生に関する生理学的研究. 園芸学会中四国支部昭和59年研究発表要旨. P 33 (1985).

(昭和61年 9月30日受理)

(昭和61年12月27日発行)

