

## 十万温州の着花と栄養成分との関係

誌名	徳島県果樹試験場研究報告 = Bulletin of the Tokushima Horticultural Experiment Station
ISSN	03892956
巻/号	18
掲載ページ	p. 1-10
発行年月	1990年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 十万温州の着花と栄養成分との関係

森 聡

Relationships Between Flowering and Nutrient Elements  
in *Citrus unshiu* Marc. cv. Juuman

Satoshi MORI

### 緒 言

徳島県の奨励品種である十万温州は果実の糖が高く果形偏平で玉ぞろいもよいなどすぐれた特質をもっているが、隔年結果性が強く、裏年の果実は大玉腰高で、果皮が粗く品質が著しく低下する。このため他の普通温州に比べ高価格にもかかわらず普及は伸び悩んでいる。

この隔年結果を防止することが十万温州の生産拡大をはかるためにもっとも大きな課題となっている。そのために様々な対策が考えられているが、その中で摘果<sup>6), 10), 11), 12), 13), 14), 16)</sup>、環状はく皮処理<sup>8), 9), 15)</sup>などが着花促進に有効であることが報告されている。

本研究では、十万温州の隔年結果を防止し連年結果に導く研究の第一歩として、十万温州の着花と栄養成分との関係を明らかにするため、摘果処理、環状はく皮処理あるいは断根処理を行い、結果母枝の着花状況と栄養成分の経時変動に及ぼす影響について調査した。

### 材料および方法

#### 実験1. 結果母枝の着花と栄養成分の変動に及ぼす摘果処理の影響

場内栽植の十万温州5年生生樹より、着葉数4~9枚の有葉果枝および摘果枝(有葉果枝を1987年6月18日に摘果したもの)を1987年9月10日から翌年2月12日まで経時的に採取した。有葉果枝の果実は1987年12月10日に収穫した。また、1988年5月17日に有葉果枝および摘果枝の着花状況について調査した。採取した枝はただちに茎(芽を含む)と葉に分けて凍結乾燥後粉碎し、分析するまで-20℃のフリーザーに保存した。得られた分析試料についてNはケルダール法、Pはバナドモリブデン酸法、K、CaおよびMgは原子吸光法で測定した。全糖は試料の80%熱エタノール抽出物を、デンプンはその残渣の過塩素酸抽出物をそれぞれフェノール硫酸法で測定した。

#### 実験2. 結果母枝の着花と栄養成分の変動に及ぼす環状はく皮処理の影響

供試樹には、1987年4月にポットに植え付けた十万温州1年生樹で、先端に夏枝が1本伸長した(2本以上の場合は1本に調整した)春枝を3~5本もつものを用いた。1987年10月20日に同春枝の基部に2~3mm幅の環状はく皮処理を行った樹および無処理樹各34樹について、同年11月11日から翌年4月12日まで経時的に夏枝(結果母枝)を各30樹より採取した。また、1988

年5月23日に残り各4樹について着花状況を調査した。分析試料の調製および栄養成分の測定は実験1と同様に行った。

### 実験3. 結果母枝の着花と栄養成分の変動に及ぼす断根処理の影響

供試樹には、1988年4月にポットに植え付けた十万温州1年生樹で、先端に夏枝が1本伸長した(2本以上の場合は1本に調整した)春枝を3~5本もつものを用いた。1988年10月20日に細根量の約60%を切断した樹および無処理樹各24樹について、同年11月12日から翌年3月7日まで経時的に夏枝(結果母枝)を各20樹より採取した。また、1989年5月8日に残り各4樹について着花状況を調査した。分析試料の調製および栄養成分の測定は実験1と同様に行った。

## 結 果

### 実験1. 結果母枝の着花と栄養成分の変動に及ぼす摘果処理の影響

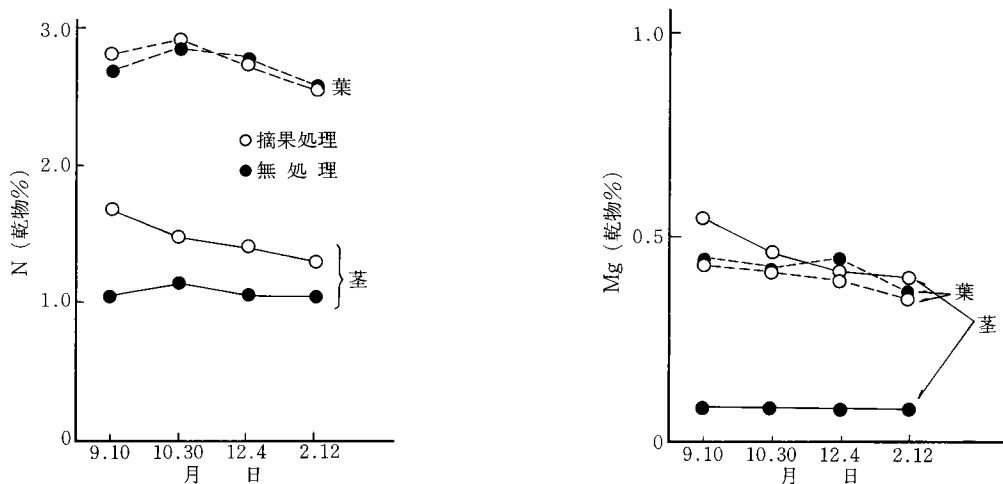
有葉果枝および摘果枝の着花状況は第1表に示すように、摘果処理によって着花枝率は無処理に比べ4倍以上高くなった。栄養成分の経時変動は第1図に示した。摘果処理によって茎で

第1表 着花に及ぼす有葉果枝の摘果処理の影響

処 理 区	調 査 枝 数	着 花 枝 率*
摘 果 処 理	79	53.2%
無 処 理	56	12.5

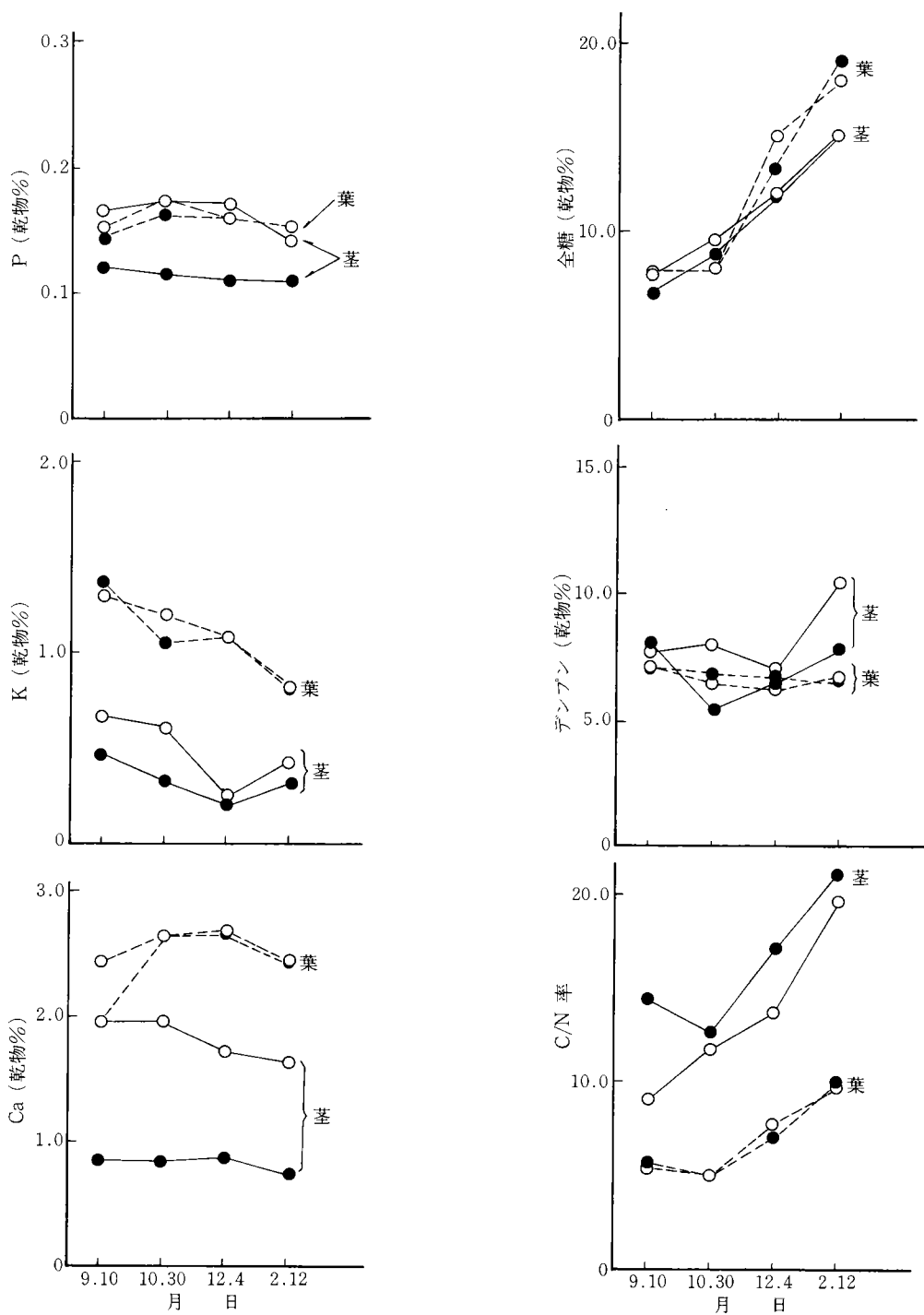
\*: 直花あるいは有葉花が1つ以上着花した母枝の割合(%)

はN, P, K, Ca, Mgはいずれも無処理より高くなったが、葉ではあまり差はみられなかった。全糖は茎、葉とも処理の影響はほとんどみられなかった。デンプンは茎では9月10日を除き処理区で高かったが、葉ではほとんど差はみられなかった。また、C/N率(全糖+デンプン/N)は茎では処理区で低かったが、葉では差はみられなかった。



第1-1図 栄養成分の経時変動に及ぼす摘果処理の影響

森：十萬温州の着花と栄養成分との関係



第1-2図 栄養成分の経時変動に及ぼす摘果処理の影響

**実験2. 結果母枝の着花と栄養成分の変動に及ぼす環状はく皮処理の影響**

環状はく皮処理樹および無処理樹の着花状況は第2表に示すように、環状はく皮処理によって母枝10節当りの着花率は無処理に比べ5倍高くなった。結果母枝の栄養成分の経時変動は第

**第2表 着花に及ぼす環状はく皮処理の影響(母枝10節当り)**

処 理 区	調査枝数	新 梢 数	有葉花数	直 花 数	総発芽・花数	着 花 率 <sup>*</sup>
環状はく皮処理	15	0.1	2.3	2.1	4.5	97.8%
無 処 理	13	2.9	0.6	0.1	3.6	19.4

\* : 母枝における総花数/総発芽・花数×100(%)

2図に示した。茎、葉のN, P, K, Ca, Mgは環状はく皮処理を行っても差はあまりみられなかった。全糖は茎、葉とも12月16日から3月4日にかけて処理区で低かった。デンプンは茎では処理の影響はあまりみられなかったが、葉では処理区で高く推移した。また、C/N率は茎では一定の傾向はみられなかったが、葉では処理区で高く推移した。

**実験3. 結果母枝の着花と栄養成分の変動に及ぼす断根処理の影響**

断根処理樹および無処理樹の着花状況は第3表に示すように、断根処理によって母枝10節当りの新梢数は減少したが、着花数は増加し、着花率は無処理に比べ3倍以上高くなった。結果母枝の栄養成分の経時変動は第3図に示した。N, Pは茎、葉とも処理区で低く、特に葉でそ

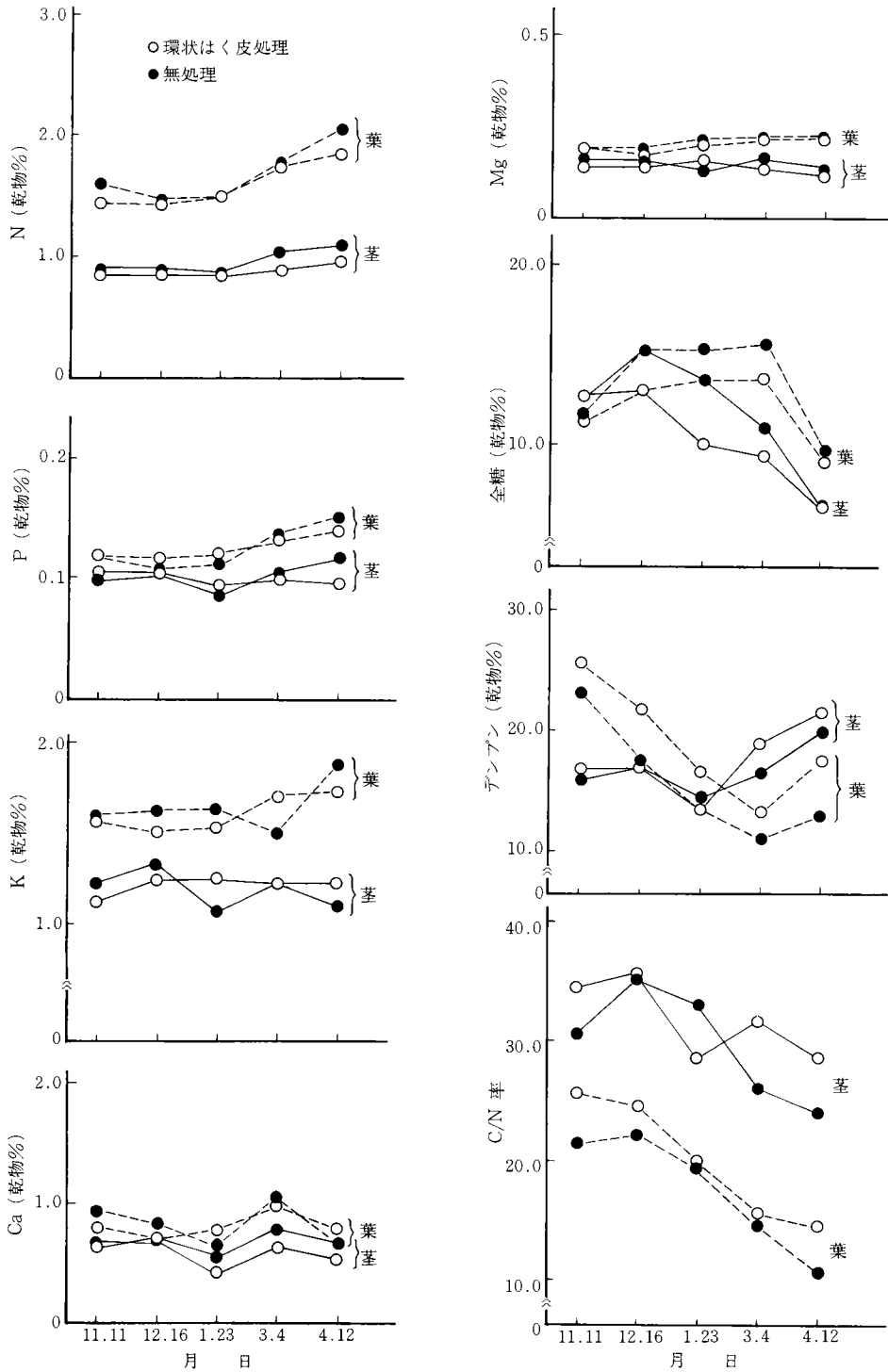
**第3表 着花に及ぼす断根処理の影響(母枝10節当り)**

処 理 区	調査枝数	新 梢 数	有葉花数	直 花 数	総発芽・花数	着 花 率 <sup>*</sup>
断 根 処 理	15	0.9	1.7	0.4	3.0	70.0%
無 処 理	16	4.5	1.2	0.1	5.8	22.4

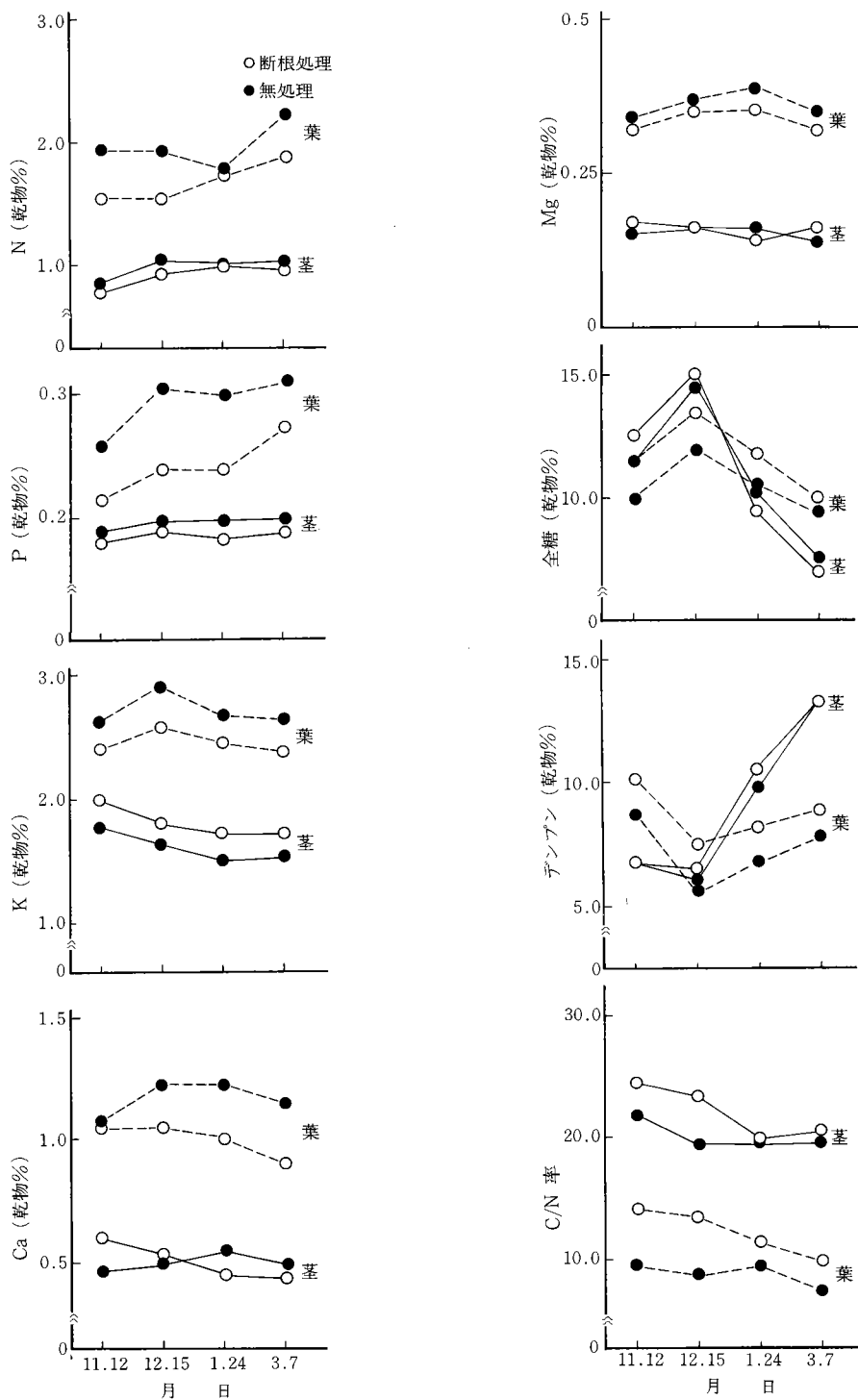
\* : 母枝における総花数/総発芽・花数×100(%)

の傾向が著しかった。K, Ca, Mgは葉では処理区で低いが、茎ではKは逆に処理区で高く、Ca, Mgは一定の傾向を示さなかった。茎の全糖およびデンプンはあまり差はみられなかったが、葉ではいずれも処理区で高く推移した。C/N率は茎、葉とも処理区で高かった。

森：十万温州の着花と栄養成分との関係



第2図 栄養成分の経時変動に及ぼす環状はく皮処理の影響



第3図 栄養成分の経時変動に及ぼす断根処理の影響

森：十万温州の着花と栄養成分との関係

## 考 察

有葉果枝に早期摘果処理を行うと翌年着花する枝の割合が高くなることがウンシュウミカン<sup>16)</sup>および中晩生カンキツ類<sup>10)</sup>でそれぞれ報告されている。十万温州を用いた本実験においても、摘果処理により結果母枝の着花枝率は高くなった。栄養成分では茎のN, P, K, Ca, Mg およびデンプン（9月10日を除く）が高くなったが、全糖には差はみられず、C/N率は低下した。また、葉ではいずれもあまり差はみられなかった。

次に、環状はく皮処理を行うと着花数が増加することがウンシュウミカン<sup>3),15)</sup>で、着花数およびデンプンが増加することがマーコット<sup>1)</sup>でそれぞれ報告されている。十万温州を用いた本実験においては、環状はく皮処理を行うと結果母枝の着花率は高まった。また、栄養成分では茎、葉の無機成分には差はみられなかったが、茎、葉の全糖は低下した。葉のデンプンとC/N率は増加したが、茎のデンプンとC/N率は一定の傾向がみられなかった。

一方、ハウスミカンで断根処理を行うと、結果母枝の全炭水化物は増加し、Nは減少するためC/N率は高くなるが、着花率は増加しないことが報告されている<sup>7)</sup>。十万温州を用いた本実験においては、断根処理を行うことによって着花率が高くなった。また、栄養成分では、無機成分はおおむね茎、葉とも低下したが、茎のKは処理によって高くなり、CaとMgは一定の傾向を示さなかった。茎の全糖には一定の傾向がみられず、葉の全糖とデンプン、茎、葉のC/N率は高くなった。

以上、十万温州の摘果、環状はく皮、断根の各処理による着花と栄養成分の変動について個々に述べたが、これらの共通点をまとめると十万温州の着花には茎および葉の無機成分および全糖とは一定の関係はみとめられなかったが、デンプンとの関係は大きいものと考えられた。特にその関係は摘果処理では茎において、環状はく皮処理および断根処理では葉において著しかった。

従来、果樹の花芽分化には樹体内のC/N率が密接に関係しているとされてきたが、近年C/N率による説明ではかなり困難な場合がでてきた。そのためC/N率は生長や開花結実を表わす指標として用いるのがよいとの意見が提起されている<sup>2)</sup>。本実験においてもC/N率は環状はく皮処理の葉および断根処理の茎、葉では高くなったが、摘果処理の茎では逆に低くなったことから、C/N率の増加と着花には一定の関係はみられないと結論づけられた。

一方、大垣<sup>14)</sup>はデンプンはウンシュウミカンの花芽分化の直接的な原因ではないが、花成物質とほぼ同じ季節的消長を示すので花成物質のindicatorとして利用できるとしている。また、伊東ら<sup>4),5)</sup>もウンシュウミカンの花成物質は葉で合成され篩管を流動するためデンプンの行動と平行的なものであり、葉の同化合成産物の集積が花芽分化の主因であるとしている。本実験においても十万温州の着花促進とデンプンの増加に一定の関係がみとめられたので、花芽分化に関係する物質とデンプンにはかかわりがあると推測された。



## 摘 要

十万温州の着花と栄養成分との関係を明らかにするため、摘果処理、環状はく皮処理あるいは断根処理を行い、結果母枝の着花状況と栄養成分の経時変動について調査した。

1. 摘果処理により、結果母枝の着花枝率が高まるとともに、茎の無機成分とデンプンの増加、C/N率の低下がみられた。
2. 環状はく皮処理により、結果母枝の着花率が高まるとともに、茎・葉の全糖の低下、葉のデンプンとC/N率の増加がみられた。
3. 断根処理により、結果母枝の着花率が高まるとともに、葉の全糖とデンプンの増加、茎・葉のC/N率の増加がみられた。

以上の結果から、十万温州の着花にはデンプンの増加がもっとも関係していると考えられた。

## 引 用 文 献

- 1) Goldschmidt, E. E., Aschkenazi, N., Herzano, Y., Schaffer, A. A. and Monselise, S. P. (1985). A role for carbohydrate levels in the control of flowering in citrus. *Scientia Hort.* 26: 159-166.
- 2) 広瀬和栄 (1973). 新版植物調整物質の園芸的利用. 誠文堂新光社. 東京.
- 3) 井上宏・生駒吉誠・片岡郁雄 (1988). ウンシュウミカンの花芽分化に及ぼす秋季の環状はく皮と温度条件. 園学要旨. 昭63春: 22-23.
- 4) 伊東秀夫・藤田克治・大垣智昭 (1958). 温州密柑の隔年結果防止に関する研究(第1報). 花芽の分化時期について. 園学雑. 27(2): 94-100.
- 5) 伊東秀夫・藤田克治・大垣智昭 (1958). 温州密柑の隔年結果防止に関する研究(第2報). 花芽の分化感応期間について. 園学雑. 27(4): 249-255.
- 6) 岩崎藤助 (1961). カンキツの隔年結果防止に関する研究(第4報). 摘果が隔年結果の防止に及ぼす影響. 園学雑. 30(2): 103-110.
- 7) 川野信寿・小原誠・峯浩昭・柴茂・財前富一 (1986). ハウスミカンの生産安定および品質向上に関する研究. (第2報) 夏枝母枝発生の多少および断根の影響. 園学要旨. 昭61秋: 56-57.
- 8) 串間新一・波多野洋 (1984). 十万温州ミカンの隔年結果防止. 宮崎農総試業務年報. 昭58: 57.
- 9) 串間新一・波多野洋 (1985). 十万温州の隔年結果防止. 宮崎農総試業務年報. 昭59: 48.
- 10) 宮田明義 (1985). 中晩生カンキツ類における摘果時期の相違が翌年の着花に及ぼす影響. 山口農試研報. 37: 151-158.

森：十万温州の着花と栄養成分との関係

- 11) 森岡節夫 (1974). 温州ミカン若令樹の摘果に関する研究 (第1報). 摘果時の果実の大きさおよび大きさ別摘果などが果実の品質におよぼす影響. 千葉暖地園試研報. 5:1-12.
- 12) 大垣智昭・藤田克治・伊東秀夫 (1963). 温州ミカンの隔年結果に関する研究 (第3報). 温州ミカン園の隔年結果状態, その収量構成, ならびに結実と翌春の着花率, 結果枝率について. 園学雑. 32(1):13-19.
- 13) 大垣智昭・藤田克治・伊東秀夫 (1965). 温州ミカンの隔年結果に関する研究 (第5報). 摘花果および収穫時期と花成について. 園学雑. 34(1):1-8.
- 14) 大垣智昭 (1964). 温州ミカン隔年結果の防止法. 農及園. 39(3):477-482.
- 15) 佐金信治 (1980). 温州ミカンの品質向上に関する研究. 1) 環状はく皮が果実の発育, 品質および翌年の着花量に及ぼす影響. 徳島果試業務報告. 昭54:14.
- 16) 佐金信治 (1982). ウンシュウミカンの摘果方法の相違が翌年の着花におよぼす影響. 徳島果試研報. 10:1-6.

Relationships Between Flowering and Nutrient Elements  
in *Citrus unshiu* Marc. cv. Juuman  
Satoshi MORI

**Summary**

In order to clarify the relationships between flowering and nutrient elements in *Citrus unshiu* Marc. cv. Juuman, flowering of preceding shoots and seasonal fluctuations in nutrient elements following thinning, ringing or root pruning treatments were investigated.

1. Thinning increased the rate of flowering preceding shoots, and increased mineral elements and starch content of the stems, and decreased the C/N ratio of stems as compared with untreated shoots.
2. Ringing increased the flowering rate of preceding shoots and decreased total sugar content of the stems, and increased starch content and C/N ratio of the leaves as compared with untreated trees.
3. Root pruning increased the flowering rate of preceding shoots, and increased total sugar and starch content of the leaves, and increased C/N ratio of the stems and the leaves as compared with untreated trees.

From these results, it is concluded that flowering in *Citrus unshiu* Marc. cv. Juuman is mostly related to an increase of starch content.