

セイヨウナシの新梢の花芽形成におよぼす台木の影響

知野秀次・小式澤一博・児島清秀*

(平成19年1月10日受付)

要約

セイヨウナシ‘ル レクチエ’の新梢における花芽形成の特性を解明するため、主枝および亜主枝の徒長枝における花芽形成におよぼす台木(マルメロ台木、ヤマナシ台木またはマンシュウマメナシ台木)の影響を調査した。さらに、マルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木した‘ル レクチエ’の樹の結果母枝における花芽形成率を示した。花芽はマンシュウマメナシ台木、マルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木した‘ル レクチエ’の主枝または亜主枝から伸長した新梢の頂芽および側芽に形成されず、花芽着生率は0%であった。マルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木した‘ル レクチエ’の樹の結果母枝から伸長した新梢の花芽は頂芽で観察され、結果母枝(2~5年生)から伸長した新梢の頂芽の花芽着生率は20~75%であった。徒長枝および結果母枝の花芽形成率は台木間で差がなかった。以上の結果から、‘ル レクチエ’の花芽は徒長枝の頂芽および側芽には着生せず、2年生以上の結果母枝から伸長した枝の頂芽に着生することが示された。さらに、‘ル レクチエ’の新梢の花芽形成におよぼす台木の影響はほとんどないことが示唆された。

新大農研報, 59:88-93, 2007

キーワード: 新梢、セイヨウナシ、台木、花芽、‘ル レクチエ’

ニホンナシおよびセイヨウナシの花芽は、リンゴの花芽と同様に混合花芽であり、芽の中に花および葉の原基を含んでいる(伊東, 2001)。通常、ニホンナシの花芽は当年枝(その年の春に萌芽および伸長した枝)の頂芽に形成される(伊東, 2001)。一方、セイヨウナシの花芽は、リンゴと同様にその年発育した新梢の頂芽および腋芽が翌年に伸長し、短果枝、中果枝または長果枝となり、その先端に花芽を形成して翌年に開花する(木戸, 2000)。すなわち、結果母枝が発生してから3年目に開花することになる。ニホンナシおよびセイヨウナシは頂芽だけでなく、腋芽が花芽になる場合もある。セイヨウナシの‘バートレット’および‘ウインターネリス’は腋花芽が比較的着生しやすいが、‘ラ・フランス’は腋花芽がほとんど着生しない(渡部, 1983)。

果樹における花芽の数は、収量に影響する。したがって、収量を安定させるためには、花芽を着生させることが重要になり、必要な花芽数は整枝・剪定および誘引処理によって確保する必要がある。一般的に、果樹における剪定は、樹木の休眠期に行う冬季剪定または新梢成長期に行う夏季剪定がある。冬季剪定は、樹形の整形、枝葉と結果の均衡および隔年結果の回避を目的として行われる。夏季剪定は、受光の均一化、徒長枝の除去および結果枝の成長促進が目的である。また、花芽数を確保するために花芽分化前の6月下旬から7月上旬に誘引処理も行われている。誘引処理による花芽数の増加はニホンナシの‘幸水’(Itoら, 1991)および‘新水’(伴野ら, 1985)で報告されている。ニホンナシの新梢生理に関する報告(Bannoら, 1986; 伴野ら, 1984, 1985a, 1985b, 1986; Itoら, 1999, 2000, 2001a, 2001b; Yangら, 1992; 田村ら, 1990)は比較的多く、田村ら(1992, 1993a, 1993b)はニホンナシの芽の休眠に関して報告している。しかしながら、セイヨウナシの新梢生理に関する報告は少なく、‘ル レクチエ’の新梢生理または花芽着生の性質は不明な点が多い。したがって、‘ル レクチエ’の花芽数を整枝・剪定または誘引処理によって確保するためには新

梢成長と花芽着生の関係を明らかにする必要がある。

本研究は、セイヨウナシ‘ル レクチエ’の新梢成長と花芽着生の関係を明らかにするため、マルメロ台木、ヤマナシ台木またはマンシュウマメナシ台木に接ぎ木した‘ル レクチエ’の徒長枝の花芽数を調査した。さらに、マルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木した‘ル レクチエ’の結果母枝に着生した花芽数を調査し、‘ル レクチエ’の花芽着生の特性および新梢の花芽着生におよぼす台木の影響について検討した。

材料および方法

1. 植物材料

試験は2002年11月~2006年11月に行った。新潟大学農学部圃場に植栽されているマルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木したセイヨウナシ‘ル レクチエ’(樹齢20年)の新梢および新潟県加茂市の栽培圃場に植栽されているマンシュウマメナシ台木のセイヨウナシ‘ル レクチエ’(樹齢13年)の新梢を使用した。

2. 芽の大きさと花芽の関係

調査は落葉後の2006年11月に行った。マルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木したセイヨウナシ‘ル レクチエ’の新梢(当年枝)の30本を無作為に選び、頂芽の長さおよび直径(赤道部)をノギスで計測した。さらに、セイヨウナシ‘バートレット’(渡部, 1985)およびニホンナシ‘二十世紀’(Banno, 1986)の走査電子顕微鏡の写真を参考にし、実体顕微鏡下で観察した。

3. 新梢(徒長枝)の花芽数の調査

徒長枝の花芽着生率の調査には主枝あるいは亜主枝から発生した枝を使用した(図1)。花芽数の調査は2006年11月に行った。芽の大きさと花芽の関係の試験において、花器原基が長さ7.1 mm以上および直径3.4 mm以上の2つの条件を満たした芽で観察されたため、この芽の大きさを花芽の基準とした。

4. 2~5年生の結果母枝の養成および発生した新梢の花芽着生率の調査

結果母枝の養成には主枝または亜主枝の上面(図1)から伸長した新梢を利用し、落葉後に3~5芽残して強剪定した(図2の1年後)。翌年、強剪定した枝の先端の芽から伸びた新梢は落葉後に3~5芽残して切り返し剪定し(図2の2年後)、この時の結果母枝の状態(図2の2年後)を2年生の結果母枝と定義した。さらに、2年生の結果母枝において、主枝から伸びた枝を2年枝とし、2年枝から伸長した新梢を1年枝(当年枝)と定義した。最終的に、切り返し剪定を繰り返し行い、2~5年生の結果母枝を養成した。

花芽の調査は処理後5年目の2006年11月下旬に行った。花芽の基準は徒長枝の花芽の基準と同様に、芽の長さおよび芽の赤道部の直径によって判断した。徒長枝の花芽の調査で腋花芽が確認できなかったため、各年枝から伸長した新梢の頂芽だけを調査した。花芽着生率は、新梢の頂芽の花芽着生率とし、以下の式によって算出した。

花芽着生率(%) = (花芽が着生した新梢の本数 / 調査した新梢の本数) × 100

結果および考察

1. 新梢の芽の直径および長さ

芽の長ささと直径の間には正の相関が見られ、相関係数は0.862

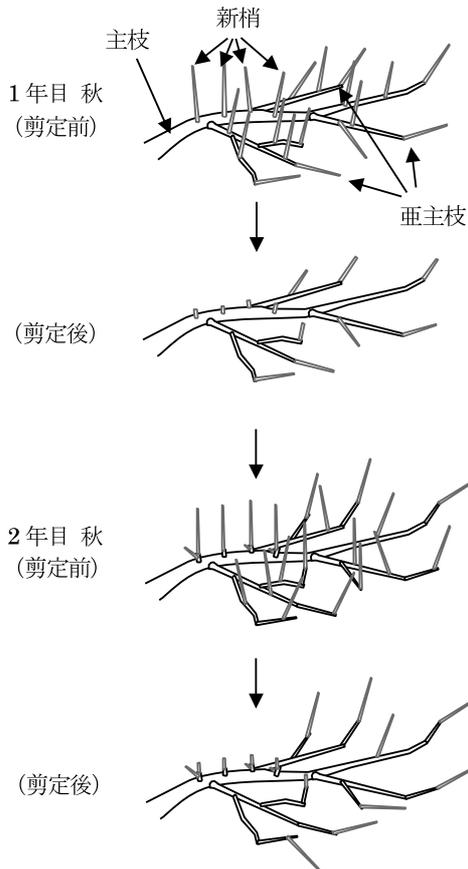


図1. 結果母枝の養成方法と剪定方法の模式図
模式図は落葉後の状態を示す。

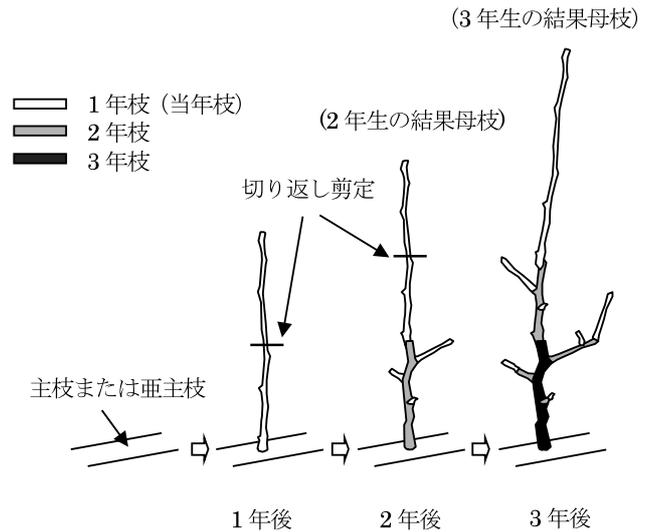


図2. 主枝または亜主枝における結果母枝の養成方法および成長の流れの模式図

模式図は落葉後の状態を示す。

であった(図3)。「ル レクチエ」の花器原基は、長さが7.1 mm 以上および赤道部の直径が3.4 mm 以上の条件の芽で観察された。この条件以下の大きさの芽は葉芽であった。これらのことから、「ル レクチエ」の花芽は、落葉後の芽の大きさによって判断できることが明らかになった。

芽の直径と新梢長の間には相関が見られなかった(図4)。しかしながら、「ル レクチエ」の花芽は5 cm 以下の短い新梢で形成される傾向があり、花芽形成には新梢成長の関わりが示唆された。ニホンナシの花芽は、リンゴと同じように22節からなり、12枚の鱗片、10枚の包葉および10個の小花で構成されている(伴野ら, 1985b)。ニホンナシの花芽分化は鱗片が12枚形成された後に頂端分裂組織に変化が生じ、芽の節数の増加によって決定される(伴野ら, 1985a)。セイヨウナシ「バートレット」の花芽分化およびその後の発育は、ニホンナシと似ており、休眠期までに花器原基の形成が完了することが渡部(1985)によって報告されている。したがって、「ル レクチエ」の花芽分化およびその後の発達、ニホンナシと同様に芽の節数の増加によって決定され、休眠期までに花器原基の形成が完了すると考えられる。

2. 新梢(徒長枝)の生育および花芽形成の特性

マンシュウマメナシ台木に接ぎ木した「ル レクチエ」の新梢長は、ヤマナシ台木またはマルメロ台木の新梢より長かった(表1)。しかし、この差の原因には土壌条件および栽培条件が関与しており、新梢成長におよぼす台木の影響を判断するには同じ環境条件下で比較する必要がある。

マンシュウマメナシ台木、ヤマナシ台木またはマルメロ台木に接ぎ木した「ル レクチエ」の徒長枝における花芽数は着生せず、台木間で差がなかった(表1)。徒長枝に着生した芽は全て葉芽であった。このことから、「ル レクチエ」の新梢における花芽形成の特性はリンゴと同様であり、徒長枝または成長が旺盛な新梢には花芽が着生しないことが示された。この性質は、栄養成長が盛んな幼木時に花芽が形成されにくい現象と関

表1. 3種類の台木のセイヨウナシ‘ル レクチエ’の徒長枝における花芽数

台木	新梢長 (cm)	葉芽数 (芽)	花芽数 (芽)
マンシュウマメナシ	94.0 ± 4.2	31.4 ± 1.6	0.0 ± 0.0
マルメロ	33.2 ± 2.7	11.8 ± 1.0	0.0 ± 0.0
ヤマナシ	39.8 ± 6.2	13.9 ± 2.3	0.0 ± 0.0

値は平均±標準誤差を示す (n = 10).

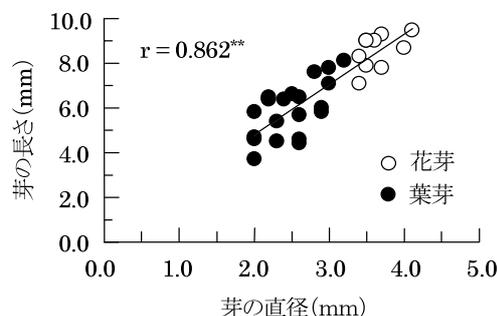


図3. セイヨウナシ‘ル レクチエ’の芽の大きさと花芽の関係
11月下旬 (新潟).

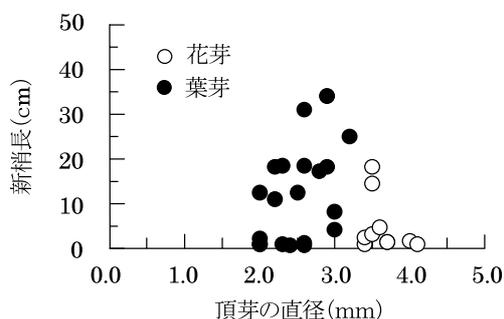


図4. セイヨウナシ‘ル レクチエ’の頂芽の直径と新梢長の関係
11月下旬 (新潟).

連すると考えられる。

ニホンナシの生産現場において、花芽形成率が低い品種または栄養成長が旺盛な幼木樹では、花芽数を確保するために誘引処理を行っている。誘引処理 (6月中旬) による花芽形成の促進効果は、ニホンナシ‘幸水’ (Itoら, 1999) および‘新水’ (伴野ら, 1985a) において確認されている。さらに、植物生長調節物質であるエセホン (伴野ら, 1986)、ベンジルアデニン (伴野ら, 1986; Itoら, 2000)、ユニゾール P (Itoら, 2000) およびマレイン酸ヒドРАЗド (Itoら, 2001b) の外生施与によって花芽形成が促進され、内生植物ホルモンと花芽形成の関係は伴野ら (1985a, 1985b) および Itoら (1999, 2000, 2001a, 2001b) によって報告されている。しかし、セイヨウナシ‘ル レクチエ’の花芽着生に関する報告は少なく、誘引処理または植物生長調節物質の外生施与による花芽形成の促進効果は不明である。

3. 結果母枝から伸長した新梢の花芽形成率

マルメロ台木またはヤマナシ台木に接ぎ木した‘ル レクチエ’

表2. マルメロ台木のセイヨウナシ‘ル レクチエ’における結果母枝から発生した新梢 (頂芽) の花芽着生率

年生	花芽着生率 (%)			
	2年枝	3年枝	4年枝	5年枝
2	34.7 ± 23.3	-	-	-
3	46.0 ± 22.8	33.3 ± 25.0	-	-
4	75.8 ± 10.7	20.0 ± 14.4	20.0 ± 25.0	-
5	18.8 ± 18.8	50.0 ± 28.9	25.0 ± 17.7	25.0 ± 25.0

‘年生’は、結果母枝を養成してからの年数を示す。

花芽着生率 (%) = (花芽が確認できた新梢の本数 / 調査した新梢の本数) × 100.

値は平均±標準誤差を示す (n = 4).

表3. ヤマナシ台木のセイヨウナシ‘ル レクチエ’における結果母枝から発生した新梢 (頂芽) の花芽着生率

年生	花芽着生率 (%)	
	2年枝	3年枝
2	27.5 ± 16.0	-
3	37.5 ± 6.2	27.5 ± 11.6

‘年生’は、短果枝を養成してからの年数を示す。

花芽着生率 (%) = (花芽が着生した新梢の本数 / 調査した新梢の本数) × 100.

値は平均±標準誤差を示す (n = 4).

エ’の結果母枝から伸長した新梢の頂芽には花芽が着生し、花芽着生率は18~75%であった (表2および表3)。しかし、‘ル レクチエ’の花芽は徒長枝の頂芽および側芽には着生しなかった (表1)。このことから、‘ル レクチエ’の花芽は、徒長枝または成長が旺盛な新梢には形成されないが、結果母枝から伸長した新梢の頂芽に形成されることが明らかになった。しかしながら、花芽が形成されない結果母枝もあり、標準誤差が大きかった (表2および表3)。そのため、結果母枝から伸長した新梢の頂芽における花芽着生率には台木間で差がみられなかった。

‘ル レクチエ’の新梢の頂芽の予備的な観察では次の3つ傾向が示唆された: 1) 3年生の結果母枝において、3年枝から伸長した新梢の花芽 (図6のII A) は、2年枝から伸長した新梢の花芽 (図6のII B) より大きく、3年枝から伸長した新梢の花芽は充実している。2) ‘ル レクチエ’の花芽は2年生以上の結果母枝から発生した短い新梢の頂芽で見られ (図5および図6のI、III)、花芽と葉芽の中間の大きさの中間芽 (図6のII C) も2年生以上の結果母枝から発生した短い新梢の頂芽で見られる。3) 伸長成長が旺盛な新梢の頂芽は葉芽 (図6のII D) であり、2次伸長した新梢の頂芽 (図6のII E) は2次伸長しなかった枝の頂芽 (図6のII D) より小さい。これらのことから、‘ル レクチエ’の花芽形成には新梢成長との関わりが示唆され、新梢の伸長停止時期が早いほど花芽に発達しやすいのかもしれない。今後、新梢の伸長停止と花芽形成の関係を明らかにする必要がある。

セイヨウナシ‘パス・クラサン’の新梢において、6月下旬の誘引処理は7月または8月下旬の誘引処理よりも早期に伸長停止し、誘引処理した新梢における翌年の枝当たりの花芽数は無処理の枝より増加した (木村と高木, 1993)。このことから、‘ル レクチエ’の新梢においても誘引して側枝を育成することによって花芽を増加させることができるのかもしれない。今後、セイヨウナシ‘ル レクチエ’の花芽形成の特性を解明するため

には、植物生長調節物質の外生施与または誘引処理が新梢成長および花芽形成におよぼす影響を調査し、新梢成長を花芽形成の関係を明らかにする必要がある。

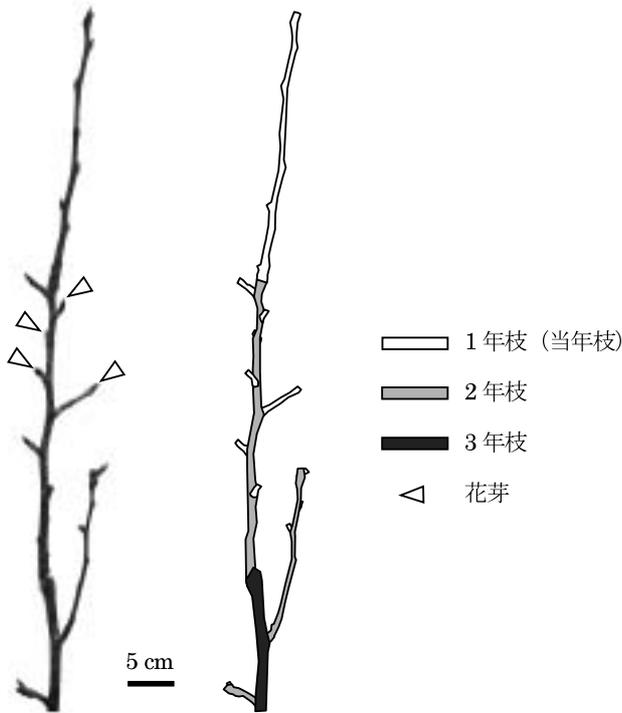


図5. セイヨウナシ 'ル レクチエ' おける落葉後の結果母枝 (3年生) の形態
左: 写真 (11月下旬), 右: 模式図.

引用文献

伴野 潔・林 真二・田辺賢二. 1984. ニホンナシの花芽形成と窒素栄養との関係. *園学雑*, **53**: 265 - 270.
 伴野 潔・林 真二・田辺賢二. 1985a. ニホンナシの花芽形成, 栄養成分並びに内生生長調節物質に及ぼす SADH 及び新梢誘引の影響. *園学雑*, **53**: 365-376.
 伴野 潔・林 真二・田辺賢二. 1985b. ニホンナシにおける花芽形成の品種間差異と内生生長調節物質との関係. *園学雑*, **54**: 15-25.
 伴野 潔・林 真二・田辺賢二. 1986. エセホン及び BA 散布による '長十郎' ナシの花芽形成促進並びに花粉収量の増加. *園学雑*, **55**: 33-39.
 Banno, K., S. Hayashi and K. Tanabe. 1986. Morphological and histological studies on flower bud differentiation and development in Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehd.). *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, **55**: 258-265.
 Yang, H. M., T. Ozaki, T. Ichii, T. Nakanishi and Y. Kawai. 1992. Diffusible and extractable auxins in young Japanese pear tree. *Scientia Hort.*, **51**: 97-106.
 伊東明子. 2001. ニホンナシの花芽形成における植物ホルモンの役割とその利用による制御技術. *農及園*, **76**: 29-48.

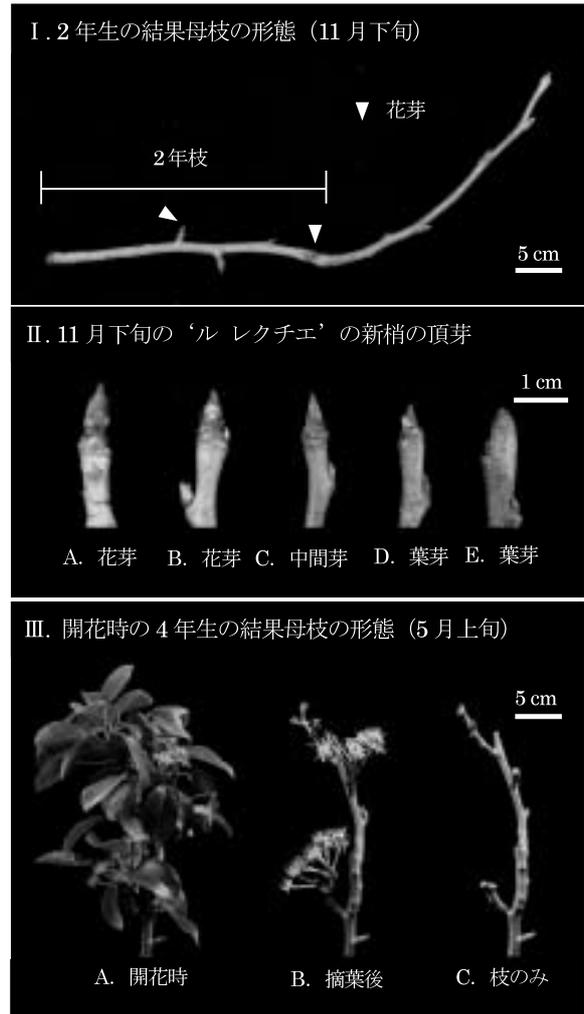


図6. セイヨウナシ 'ル レクチエ' の新梢における芽および開花時の形態
II. 11月下旬の 'ル レクチエ' の新梢の頂芽 (A. 花芽: 3年枝から伸長した新梢に形成された花芽, B. 花芽: 2年枝から伸長した新梢に形成された花芽, C. 中間芽: 充実した葉芽, D. 葉芽: 2次伸長しなかった新梢の頂芽, E. 葉芽: 2次伸長した新梢の頂芽).

Ito, A., H. Yaegaki, H. Hayama, S. Kusada, I. Yamaguchi and H. Yoshioka. 1999. Bending shoots stimulates flowering and influences hormone levels in lateral buds of Japanese pear. *Hort Science*, **34**: 1224-1228.
 Ito, A., H. Yaegaki, H. Hayama and H. Yoshioka. 2000. Effects of plant growth regulators on flower bud formation and their fluctuation with application timing in shoot of Japanese pear 'Kosui'. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* **69**: 529-535.
 Ito, A., H. Hayama and H. Yoshioka. 2001a. The effect of shoot-bending on the amount of diffusible indole-3-acetic acid and its transport in shoots of Japanese pear. *Plant*

Growth Regulat., **34**: 151-158.

- Ito, A., H. Hayama, Y. Kaskimura and H. Yoshioka. 2001b. Effect of maleic hydrazide on endogenous cytokinin contents in lateral buds, and its possible role in flower bud formation on the Japanese pear shoot. *Scientia Hort.*, **87**: 199-205.
- 木村 強・高木伸友. 1993. 主枝と新梢の誘引がセイヨウナシ 'バス・クラサン' の花芽着生に及ぼす効果. *岡山農試報*, **11**: 5-8
- 木戸啓二. 2000. 整枝・剪定からみた生育の特長. pp. 103-104. *西洋ナシ (果樹園芸大百科9)*. 農文協, 東京.
- 田村文男・田辺賢二・林 真二・伴野 潔. 1990. ニホンナシ '二十世紀' の側枝年令と果実発育との関係. *園学雑*, **59**: 91-97.
- 田村文男・田辺賢二・伴野 潔. 1992. 低温処理がニホンナシ '二十世紀' の芽の休眠の深さ, 呼吸および内生生長調節物質に及ぼす影響. *園学雑*, **60**: 763-769.
- 田村文男・田辺賢二・伴野 潔・池田隆政. 1993. ニホンナシ '二十世紀' の芽の休眠打破に及ぼす高温処理の影響. *園学雑*, **62**: 41-47.
- 田村文男・田辺賢二・池田隆政. 1993. ニホンナシ '二十世紀' の芽の休眠の深さと ABA との関係. *園学雑*, **63**: 75-81.
- 渡部俊三. 1983. 各部の形態と生理. pp. 13-17. *農業技術体系. 果樹編3西洋ナシ*. 農文協, 東京.
- 渡部俊三. 1985. 走査電子顕微鏡による落葉果樹花芽の形態調査 - カキ, リンゴ, 西洋なし, オウトウについて -. *山形大学紀要 (農学)*, **9**: 515-531.

Effects of Rootstock on Flower Bud Formation in Shoots of Pear

Shuji CHINO, Kazuhiro KOSHIKIZAWA and Kiyohide KOJIMA*

(Received January 10, 2007)

Summary

In order to clarify the properties of flower bud formation in shoot of 'Le Lectier' pear, effects of rootstock (*C. oblonga*, *P. serotina* and *P. betulaefolia*) on flower bud formation in succulent sprout of primary scaffold branch and secondary scaffold branch were examined. In addition, the percentages of flower bud formation in bearing branch of tree grafted on *C. oblonga* or *P. serotina* were shown. In trees of rootstock on *C. oblonga*, *P. serotina* or *P. betulaefolia*, the flower buds of succulent sprout did not observed on apical and lateral bud, and the percentages of flower bud formation in succulent sprout was 0%. In trees of rootstock on *C. oblonga* or *P. serotina*, the flower buds in elongating shoot from bearing branch were observed in apical bud of shoot, and the percentages of flower bud formation in apical buds of elongated shoots from bearing branch (2 to 5-years-old) were 20 to 70%. There was no marked difference in percentages of flower bud formation among rootstocks. Therefore, from these results it was concluded that the flower buds in shoots of 'Le Lectier' pear were formed in apical buds of elongated shoots from two or more-years-old of bearing branches, and were not formed in apical and lateral buds of succulent sprouts. In addition, it was suggested that rootstock has little effects on the percentage of flower bud formation in shoots of 'Le Lectier' pear.

Bull. Facul. Agric. Niigata Univ., 59:88-93, 2007

Key words : flower bud, 'Le Lectier', pear, rootstock, shoot