

## ニホンスモモ品種における胚発育不良と摘果による その改善

若菜, 章  
九州大学大学院農学研究院植物資源科学部門農業生産生態学講座

花田, 信章  
九州大学農学部附属農場

中川, 幸夫  
九州大学農学部附属農場

鳥飼, 芳秀  
九州大学農学部附属農場

他

<https://doi.org/10.15017/14337>

---

出版情報：九州大学農学部農場研究報告. 12, pp.36-41, 2005-10-31. 九州大学農学部附属農場  
バージョン：  
権利関係：

## ニホンスモモ品種における胚発育不良と摘果によるその改善

若菜章・花田信章\*・中川幸夫\*・鳥飼芳秀\*・福留功\*・梶原康平\*

九州大学大学院農学研究院植物資源科学部門農業生産生態学講座

\*九州大学農学部附属農場

**要約** ニホンスモモ品種 (*P. salicina*) にはメスレーのように胚の発育が不良で交雑育種の効率、特に種間雑種の育種効率が悪い場合がある。そこで、比較的完全種子の割合が高い‘大石早生’、‘陽光’、‘ソルダム’及び完全種子の割合が著しく低い‘メスレー’を供試し、摘果による胚の発育促進効果の程度を調査した。‘大石早生’およびその異名同品種の‘陽光’の摘果区では無摘果区に比べて完全種子の割合が10%以上、平均果重が30g以上増加した。‘ソルダム’の摘果区では無摘果区に比べて平均果重は2倍に増加したが、完全種子の割合に増加は見られなかった。一方、‘メスレー’の無摘果区では完全種子が得られなかったが、摘果区では完全種子の割合が約40%に増加し、平均果重が2.2倍になった。摘果区と無摘果区を比較した場合、完全種子に含まれる胚の大きさ(胚長)は摘果区でわずかにおおきくなる程度(1.05 - 1.18倍)であった。これらのことから、果実の早期摘果は完全種子の発生割合の低いニホンスモモ品種を種子親とする交配において特に有効であると考えられた。

### 緒言

現在、日本において経済栽培されているニホンスモモの主要品種は‘大石早生’、‘ソルダム’、‘サンタローザ’であるが、近年、優秀な新品種の登録とその栽培も増えている。これらはニホンスモモと北米大陸原産のスモモ数種との雑種から育成された品種であり、純粋なニホンスモモ (*P. salicina*) ではない(吉田, 1984a; 山口, 1991)。我々はニホンスモモおよびニホンスモモタイプの雑種品種を用いて、果実形質の拡大を目指してモモとの遠縁種間雑種の育成を試みているが、これら大陸間雑種スモモ品種あるいはその後代品種には様々な程度の胚発育が認められた(若菜ら, 2005)。例えば、アメリカナ系雑種ニホンスモモ7品種の完全種子率は7% - 96%であり、これらのほとんどが高率であったが、*P. salicina* × *P. cerasifera* の交配から得られたミロバラ系ニホンスモモ品種である‘メスレー’と‘ハリウッド’は供試品種の中で最も低い完全種子率(0%)と最も高い胚種子率(それぞれ65%と93%)を示した。このような胚発育の不良な品種を種子親として用いる場合には育種効率が低下する。特に、遠縁の種間雑種作出時にはさらに胚の発育が不良となり、さらなる育種効率の低下を招くものと考えられる。

そこで本研究においては主要経済品種である‘大石早生’、‘ソルダム’及び‘陽光’並びに自家和合性の優れた育種形質を有する‘メスレー’を供試して、摘果処理がこれらスモモ品種の胚の発育に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

### 材料と方法

スモモ品種の胚の発育程度に関する若菜ら(2005)の結果を基に、九州大学農学部附属農場篠栗果樹園に保存する約10年生のスモモ4品種‘大石早生’、‘ソ

ルダム’、‘陽光’及び‘メスレー’を供試した。これらのうちに純粋なニホンスモモ (*P. salicina* L.) と見なされる品種はなく、すべて北アメリカ原産のアメリカナスモモ (*P. americana* Marsh.) やチッカソウスモモ (*P. angustifolia* Marsh.)、コーカサス地方原産のミロバラナスモモ (*P. cerasifera* Ehart.), 中国原産のサイモンズモモ (*P. simonii* Carr.) などと交配して育種された大陸間姉妹種間雑種品種またはこれらの種間雑種品種をさらに交配して育成された複雑な雑種品種である(吉田, 1984a; 山口, 1991)。*P. salicina* × *P. cerasifera* からの種間雑種と見なされる品種は‘メスレー’、*P. salicina*, *P. americana* および *P. angustifolia* の複雑な雑種と見なされるのは‘大石早生’とその異名同品種の‘陽光’である。‘ソルダム’はアメリカから導入されたが原名不明の品種であり、その成立起源も不明である(吉田, 1984b)が、果実特性から見てサイモンズモモが関与していると推定される。

これらの供試品種はすべて二倍体であり、胚のう稔性や花粉稔性も高い(吉田, 1984c)。また、自家和合性の‘メスレー’を除くこれらの品種は自家不和合性(吉田, 1984c; 別府ら, 2000)を有するが、当果樹園のスモモ品種保存園では、各品種2本を混植しており、虫媒による他家受粉によって十分に結実するので自然受粉とした。試験には1樹を供試し、摘果は側枝あるいは亜主枝単位に生理(自然)落果が完了する前の満開後約20日目前後に行い、3 - 4短果枝に1果および長果枝に1果を残す程度(葉果比で約30葉に1果)に調整した。コントロールは側枝あるいは亜主枝単位ごとに無摘果とした。

果実はそれぞれの品種の成熟期に無作為に100果を採取し、個々について果重を測定した後、核を取り出して割った後、種子を取り出して1果当たりの種子

数を調査した。種子はさらに種皮を除いて胚を取り出し、胚の生育程度によって三段階、すなわち、胚が十分生育している完全種子、胚の生育が不良な不完全種子および胚がまったく見られない秕種子に分類した。また、胚長をすべての胚についてノギスで測定した。

### 結果と考察

供試4品種のいずれにおいても種子数は1果に1種子であり、前報(若菜ら, 2005)と一致した。また、摘果処理によっても種子数が増加することはない、子房中の2胚珠の一方は受精していないと推察された。無摘果処理区と比較して、摘果処理区における完全種子数の割合は‘ソルダム’を除く3供試品種において増加した(第1表)。無摘果区で完全種子の発生率が70%前後と比較的高かった‘大石早生’とその異名同品種の‘陽光’は摘果区ではそれぞれ15%と12%増加した。この増加は主に不完全種子の減少に依っていた。無摘果区で完全種子が全く出現しなかった‘メスレー’では摘果処理区で39%が完全種子であった。さらに‘メスレー’では無摘果処理区で65%と著しく高かった秕種子率が摘果処理区では10%に激減した。このことは無摘果では秕となる種子でも摘果処理を行うことによって胚発生がかなりの程度まで進むことを示唆する。他方、‘ソルダム’は無摘果区と摘果区のいずれにおいても完全種子率、不完全種子率および秕種子率に変化はほとんど認められなかった。

これらのことから、摘果処理を施すことによって‘大石早生’と‘陽光’では種子(胚)の発育を促進できること、‘ソルダム’では促進効果がほとんど認められ

ないこと、‘メスレー’では著しい促進効果が期待できることが明らかとなった。このような摘果処理効果の品種間差の原因については明らかではないが、いくつかの要因が推察される。その一つとしてスモモ品種の早晩性が考えられる。‘ソルダム’と比較して‘大石早生’、‘陽光’および‘メスレー’はかなりの早生品種であり、早生モモにおいて知られているように、短期間での急速な果実の肥大と成熟のために胚乳と胚の生育が追い付かず、胚の成熟が不完全と成りやすい。他方‘ソルダム’では適度に着果し、胚発生期間が長いために摘果処理のあるなしにかかわらず、胚が発達できると推測される。二つ目の要因としては種間雑種の成立に関わった種が関与していると思われる。すなわち、アメリカナスモモ系ニホンスモモと比較して、ミロ balan系ニホンスモモは胚の発育が不良である(若菜ら, 2005)。ニホンスモモと北アメリカ自生の種であるアメリカナスモモやチッカソウスモモの高い調和性に比べ、ニホンスモモとコーカサス原生種であるミロ balan系ニホンスモモの調和性はやや低いためにこのような現象が起るものと思われる。しかし、特に着果過多となるミロ balan系ニホンスモモである‘メスレー’においては摘果処理によって同化養分(糖)が胚乳に十分に転流するために胚乳の発達が良好になり、その結果として胚の発達が促進されると推測される。

平均果重はいずれの品種においても摘果区で1.7倍から2.2倍まで著しく増加した(第1表)。前報(若菜ら, 2005)において、完全種子を含む果実と不完全種子を含む果実の果重にはほとんど差がないこと、これらの果重は秕種子を含む果実の果重よりわずかに重

第1表. 無摘果および摘果処理したニホンスモモ品種における種子の発育。

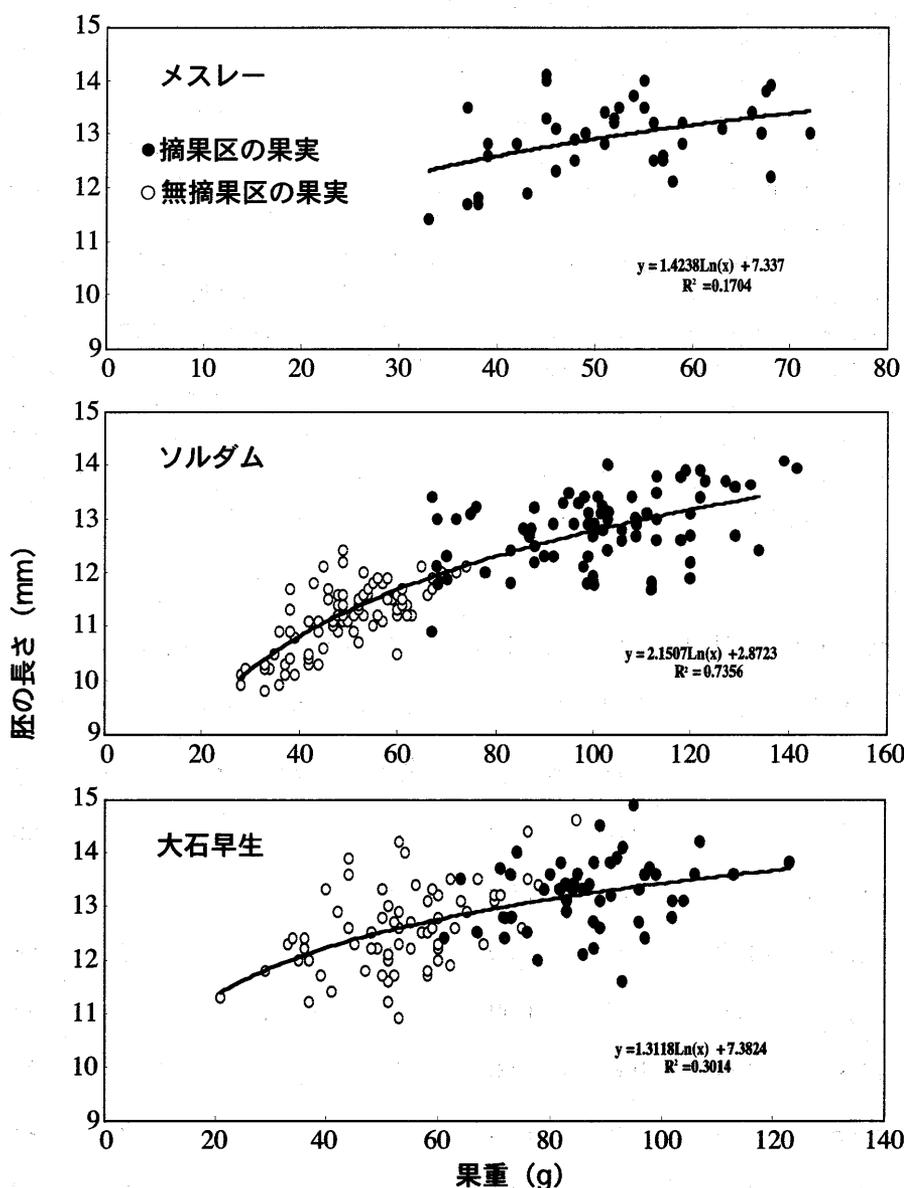
品種	処理	種子数	供試果数	平均種子数	発育程度別種子数 (%)			平均果重 (g)
					完全種子	不完全種子	秕	
大石早生	摘果	60	60	1.00	83	12	5	86.9
	無摘果	100	100	1.00	68	25	7	51.9
陽光	摘果	100	100	1.00	90	10	0	68.9
	無摘果	100	100	1.00	78	19	3	39.3
ソルダム	摘果	100	100	1.00	73	21	6	96.4
	無摘果	100	100	1.00	79	14	7	48.9
メスレー	摘果	100	100	1.00	39	51	10	50.2
	無摘果	100	100	1.00	0	35	65	22.7

いことを示した。‘ソルダム’において摘果区と無摘果区で種子の発達程度はほとんど同じであるが、果重がほぼ2倍に増加したことは次のことを示唆する：(1) 胚の発育は果重との関連が低く、果実の肥大程度は受精後のかなり初期に決定される。(2) 果実の肥大程度は葉果比、すなわち葉からの光合成産物の転流量による。ニホンスモモの経済栽培品種における葉果比は16(16葉/1果)が必要とされている(小柳, 1984)が、本研究では約30としたために果実の肥大が著しく促進されたと言えよう。特に豊産性の‘メスレー’において果重は摘果区で2.2倍になり、最も増加率が高かったが、これは他品種に比べて無摘果区で著しく着果過多になっていたことによると考えられる。

完全種子内の胚の生育程度(平均胚長)は摘果区

と無摘果区でそれぞれ‘大石早生’で12.5mmと13.5mm, ‘ソルダム’で11mmと13mmであり、差は比較的小さかった(第1図)。果重と胚長には高い正の相関が認められ、近似曲線は対数関数が最も適合した。これらのことから完全胚の発育程度は果実の肥大程度にかかわらず比較的安定しているが、小果ほど転流物質(糖)の不足のためやや小型になりやすいと言える。

果重別に秕種子、不完全種子および完全種子の頻度を見てみると、摘果区と無摘果区の両区において、‘メスレー’、‘ソルダム’及び‘大石早生’では小果ほど秕種子の発生率が高くなって完全種子の発生率はやや低くなる傾向が認められた(第2～4図)。大きさがほぼ同じである無摘果区の大果と摘果区の小果を比べて

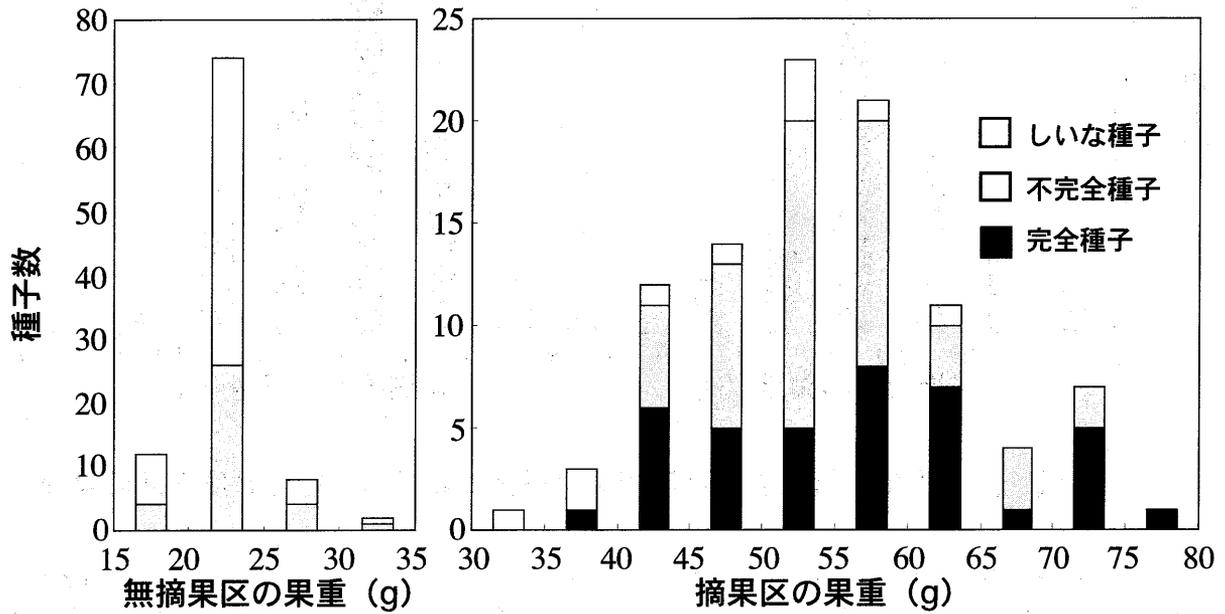


第1図. ニホンスモモにおける無摘果および摘果処理して得た果実における完全種子に含まれる胚の大きさと果重の関係。

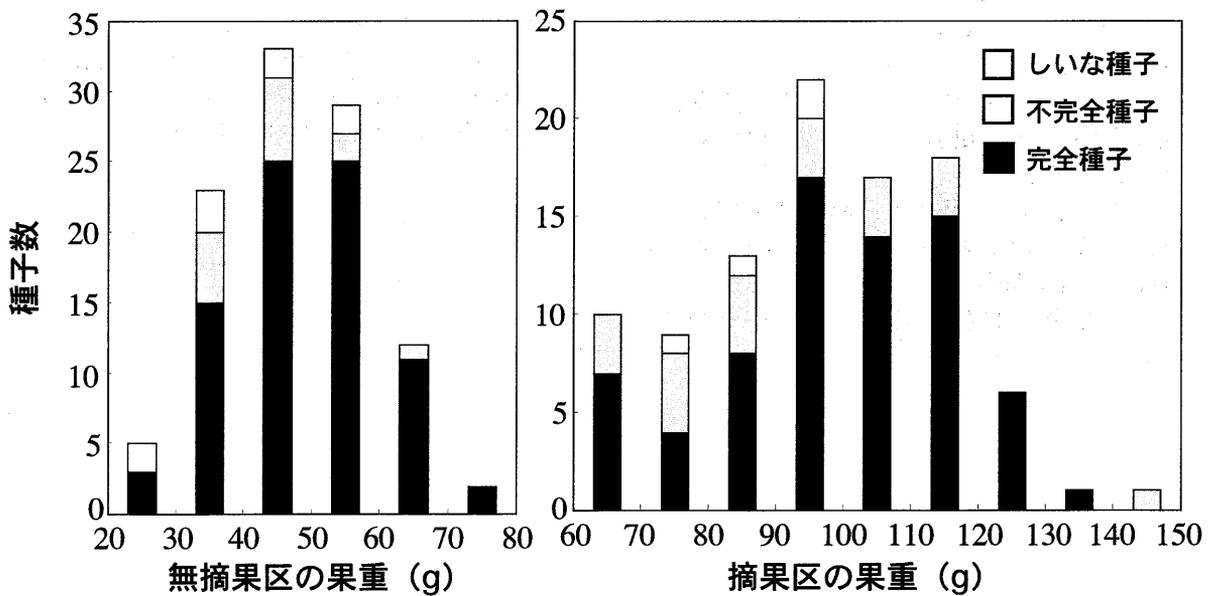
摘果によるスモモ胚の発育促進

みると、無摘果区の小果の方が胚の発育が良好であった。このことも、かなり初期の胚発生は果実肥大に重要であるが、上述のように胚の発育程度と果実の肥大が直線的に比例せず、対数曲線的に比例することを示

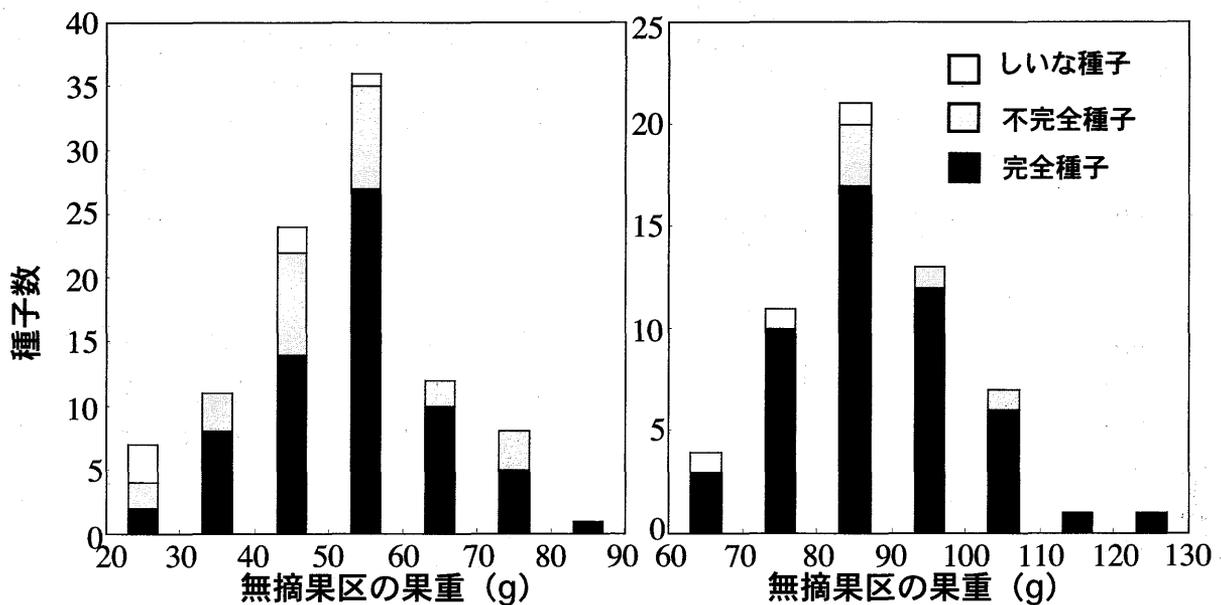
唆している。以上のことから、今回行った摘果処理は胚発生初期における胚乳や胚の発達を促進し、特に、未熟胚となりやすい‘メスレー’のような品種でその効果が高いと考えられる。今回よりもさらに早い時期



第2図. ‘メスレー’の摘果および無摘果処理区における果重の頻度と胚の発達.



第3図. ‘ソルダム’の摘果および無摘果処理区における果重の頻度と胚の発達.



第4図. 大石早生の摘果および無摘果処理区における果重の頻度と胚の発達.

の摘果処理はさらに胚発育の促進効果を高めると推定され、交配時に葉果比30以上を確保できるように交配花以外は十分に摘蕾・摘花することが最も効率の高い方法であると考えられる。

引用文献

- 1) 別府賢治・山根久代・八重垣英明・山口正己・田尾龍太郎・片山郁雄. ニホンスモモ (*Prunus salicina* L.) における S 遺伝子型の多様性. 園芸学会雑誌 (別冊 1)71: 77. 2002
- 2) 小柳津和作久. 生育過程と技術. 農山村技術協会編: 農業技術体系果樹編スモモ. 農山村技術協会, 東京, 37-52. 1984
- 3) 若菜章・花田信章・福留功・梶原康平・中川幸夫・鳥飼芳秀. ニホンスモモにおける種子数と胚の発育程度の品種間差及びそれらと果実肥大の関係. 九州大学農学部附属農場研究報告, 12: 30-35. 2005

- 4) 山口正己. スモモ. 吉田義雄ら編: 最新果樹園芸技術ハンドブック, 朝倉書店, 東京, 419-429. 1991
- 5) 吉田雅夫. 原産と来歴. 農山村技術協会編: 農業技術体系果樹編スモモ. 農山村技術協会, 東京, 1-8. 1984a
- 6) 吉田雅夫. 形態, 生理, 機能. 農山村技術協会編: 農業技術体系果樹編スモモ. 農山村技術協会, 東京, 3-22. 1984b
- 7) 吉田雅夫. スモモの種類, 品種特性と栽培. 農山村技術協会編: 農業技術体系果樹編スモモ. 農山村技術協会, 東京, 23-33. 1984c

## **Underdevelopment of Embryos in Japanese Plum Cultivars and Its Improvement by Fruit Thinning**

Akira WAKANA, Nobuaki HANADA\*, Yukio NAKAGAWA\*, Yoshihide TORIKAI\*,  
Isao FUKUDOME\* and Kohei KAJIWARA\*

Division of Agricultural Ecology, Department of Plant Resources, Faculty of Agriculture, Kyushu University  
\*University Farm, Faculty of Agriculture, Kyushu University

Of Japanese plum cultivars, some cultivars such as 'Measly' produce seeds that contain underdeveloped embryos, and thus it is necessary to enhance the embryo development to improve the efficiency of breeding, especially in that of interspecific hybrid plants. In this study, three cultivars, 'Oishiwase', 'Yoko' and 'Sordum', which produce perfect seeds with relatively high frequencies and one cultivar 'Measly' producing imperfect and empty seeds, were examined for promotional effect of thinning on the embryo development. In 'Oishiwase' and 'Yoko', the same plant as 'Oishiwase', the rate of fruits containing perfect seeds and the fruit weight increased more than 10% and about 30g respectively in the trees that thinning treatment was carried out, as compared with those that it was not. In 'Sordum', fruits weight increased two times in the branches that thinning treatment was carried out, but the rate of fruits containing perfect seeds did not. Although no fruits with perfect seeds were obtained in 'Measly' trees without thinning treatment, the rate of fruits with perfect seeds increased in the branches that thinning treatment was carried out. In each cultivar, the mean size (length) of embryos included in the perfect seeds was slightly larger in the non-thinning treatment than the thinning one, i.e., mean length of embryos in fruits on treated branches was 1.05-1.18 times as long as that on non-treated ones. These results suggested that thinning treatment is effective for the development of embryos, especially in those of Japanese plum cultivars with low rate of perfect seed formation.