

野生草花の導入による林床景観の形成手法

誌名	造園雑誌
ISSN	03877248
巻/号	483
掲載ページ	p. 176-181
発行年月	1985年2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



研究報告

野生草花の導入による林床景観の形成手法

——キキョウの生育と光条件及び刈取り時期との関係——

養 父 志 乃 夫*

重 松 敏 則*

Studies on the formation of floorscape in recreational forest
by planting wild flowers——The effects of light condition and cutting on the growth
of *Platycodon grandiflorum*——

by Shinobu YABU, Toshinori SHIGEMATSU

摘要：粗放的管理を前提とするレクリエーション林における野生草花型林床景観の形成手法を確立するために、キキョウを材料としてコナラ林における生育と光条件との関係、さらに、競合植物を抑えるための下刈りが生育と開花に及ぼす影響を調査した。生育は林内相対照度が約40%の明区で優れ、年1度の刈取りは本種に致命的な影響を与えなかった。6, 7, 8月刈りでは2度の花期を持ち、特に7月刈りでは開花量が無刈取りのものより増加した。

1. はじめに

薪炭林、農用林として利用されてきた里山の二次林は、1950年代からのエネルギー革命と化学肥料の普及により、その生産機能が急速に低下し、下生えが密生するままに放置されている。

高橋(1975, 1977, 1979)¹⁾²⁾³⁾は、ヨーロッパにおける都市林を例に、我国においても近郊の既存林を再利用することによって、身近かなレクリエーション空間を創造すべきことを説いている。また、重松・高橋(1982)⁴⁾は、関西地方の代表的二次林であるアカマツ林を対象に、頻度を違えた下刈り実験を行い、これに伴う植生型の変化をもとに利用タイプとの関係を論じている。さらに、レクリエーション林の林床景観(floorscape)をより魅力的なものへ転換させる方法として、カタクリ(*Erythronium japonicum*)やキツネノカミソリ(*Lycoris sanguinea*)などの在来野草類(native wild flowers)が優占する花園的な草地も考えられてよい。

このような林床型を広面積にわたって創り出す場合、当然、粗放的な管理による群生化、もしくは、半自生化が前提といえ、

導入種に適した植栽条件や競合植物の抑制手法の解明が、きわめて重要な課題となる。

本論は、このような課題を解明し、既存林内への導入を図る上で必要な管理指針を得るために、在来野草類としてキキョウを取り上げ、コナラ林における植栽実験、並びに開放地における刈取り実験の結果、得られた知見を報告するものである。

なお、植栽実験林の貸与には、年金福祉基地グリーンピア三木の御協力を頂いた。また、本論の取りまとめには、本学の高橋理喜男教授に御教示をいただいた。ここに深く謝意を表する次第である。

表1 実験林の林分条件

Table 1 Stand condition of the experimental forest

	Mean tree height (m)	Mean* D.B.H. (cm)	Stand density (/ha)	Relative light intensity (%)
Light stand	14.0	16.6	334	38.9
Dark stand	13.9	15.3	748	17.4

* diameter at breast height

* 大阪府立大学農学部造園学研究室

2. 実験方法

(1) コナラ林における植栽実験

実験地は、兵庫県三木市内の林齢約30年のコナラ林に設定した。当地は標高120mの尾根筋に近い北東向き緩斜面に立地しており、土壌型は黄色土系弱乾性褐色森林土で、年平均気温と年降水量は、それぞれ、14.4℃、1370mmである。

実験開始前の処理として、林冠を構成するコナラだけを残し、下層植生を全て地際から刈取った。次に、光条件を違えた明区と暗区を設けるために、林冠構成木の間伐と残存木の枝打ちを行い、表1に示す林況に調整した。植栽プロットは1.5×1.5m²を基本単位として、これを明区と暗区にそれぞれ3つずつ設けた。供試材料は、野生種に近い五月雨早生の2年生塊根（生体重5g以上10g未満）を用い、1プロット当り25個体（総生体重166.5±17.4g）に統一して1982年3月3日に植え付けた。なお管理は植え付け時の灌水だけとした。

調査は1982年4月～9月までの間行い、草丈、地際茎直径、花数、結果数を毎月下旬に1回測定した。

(2) 刈取り実験

本実験は、大阪府立大学実験圃場で実施した。年平均気温と年降水量は、それぞれ、15.4℃、1262mmである。

植栽には1/2000ワグナーポットを用い、用土として真砂土とピートモスを容積比7:3に配合したものを使った。また、時期別刈取り区として、5月、6月、7月、8月、9月地際刈り区と対象区（無刈取り区）を各々5ポットずつ設け、6月刈取り区には、地際10cm高からの中途刈り区を2ポット加えた。供試材料は、先の実験と同様、五月雨早生の2年生塊根（生体重6g以上10g未満）を用い、1982年4月1日に各ポットへ3個体（総生体重22.5±0.11g〔乾物重5.7g〕）ずつ植え付けた。

再生量は、1982年5月～11月までの期間、毎月下旬に1回、萌芽茎数、草丈、地際茎直径、花数を測定することにより求めた。また、花期は、初花時に着蓄したものが全て開花終了するまでとし、地上部枯死後の地下部現存量は、1982年12月2日に乾物重で測定した。

3. 結果と考察

(1) 林床での生育と光条件

草丈は、図1-1に示すように光条件を違えた場合でもほとんど変わらず、50cm前後となって6月下旬までに生育をほぼ終了した。

茎数/Plotは、明区と暗区で、それぞれ、46.9、47.7本とほぼ同数であったが、暗区ではそのうちの1/5にあたる10本程度が倒伏した。倒伏した茎と直立状態の茎との形態的な違いは明瞭でなかったが、形状比（草丈/地際茎直径）の大きい徒長型の茎が暗区で多かった。

次に、現存量と相関関係をもち、植物体の体積を指標

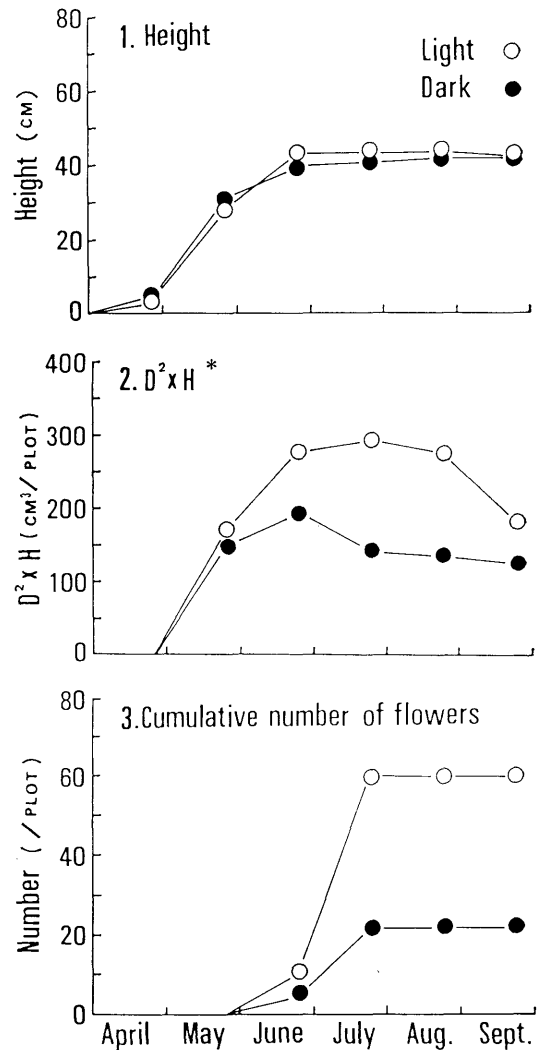


図1 生育に及ぼす光条件の影響

Fig. 1 Effects of light and dark conditions on the growth

* (stem diameter at the ground level)² × (height)

する D²H（地際茎直径の自乗×草丈）/Plot は、図1-2に示したように、5月期までは明、暗区とも同程度の生育を行う。しかし、高木層を占めるコナラの展葉後は、林冠のうっ閉によって暗区での生育が阻害され、7月期には明区の1/2程度になった。この明、暗区における生育の違いは、t検定によっても0.1%水準で有意であった。また、暗区での6月期以後の減少は、一部で地上部の枯死が起っているためであり、8月期以後の明区での減少は、季節的な影響に加えてキキョウアブラムシ *Aulacorthum twaiwanum codonopsis* の被害を受けたためである。

積算開花数の経時変化を図1-3に示した。開花は6月15日に始まり7月25日ではほぼ終了し、花期は約40日間

に及んだ。また、7月期の花数をみると暗区よりも明区の方が約2.5倍多く、結果数についても同様のことが言えた。

さらに、経年的な生育の可能性を確かめるために、1983年8月に追跡調査を行った。その結果、明区と暗区における D^2H は、それぞれ、183.1, 87.4 cm^3/Plot 、開花数は、43.0, 18.5個/Plot となり、図1と比較して生育が前年より劣った。これには5月下旬～6月中旬の異常少雨が、強く影響しているものと言えるが、明暗による違いでは、前年と同様に差が認められた。また、明区では、プロット内とその周囲1m以内に、合計38個体/Plot 前後の実生が発生し、種子繁殖にも期待がもたれた。

(2) 刈取り実験

(i) 地上部再生産

各刈取り区における地上部再生の動向を、茎数と D^2H にわけて考察した。なお、以下の再生量の比較は、5月、6月、7月刈りと対照区については9月期、8月、9月刈取り区については、11月期の値を用いた。これは、前者で10月期より地上部の枯死が始っており、後者では11月期まで再生が認められたからである。

まず、萌芽茎数は、図2-1に示したように刈取り後約1か月で決まり、以後各区とも大きな変動はない。また、6月刈りが最大の再生を示し、8月、7月、5月刈りへと減少するが、9月刈りを除いていずれの区も対照区の3倍以上になることから、刈取りによって萌芽茎は増加することがわかる。

次に、 D^2H は図2-2に明らかなように、やはり6月刈りが最大の回復を示し、5月、7月、8月刈りの順に減少した。また、対照区の50%以上に回復したのは7月刈りまでに限られ、9月刈りでは極く少量にとどまった。

(ii) 花期と花数

通常の花期は、6月中旬～7月中旬の1回に限られるが、6月、7月、8月刈りでは、刈取り後約2か月目から2回目の開花が得られた。しかも、どの区においても多数の萌芽茎が徒長することなく高さを揃えて密生するため、好しい草形となった。特に7月刈りでは、刈取り前に1回目の花が終っており、2回目も多数の開花がみられ、通算して開花期間、花数とも、対照区をしのごく大きくなった。

ここでは、表2に示した花期、花数、開花時の草丈か

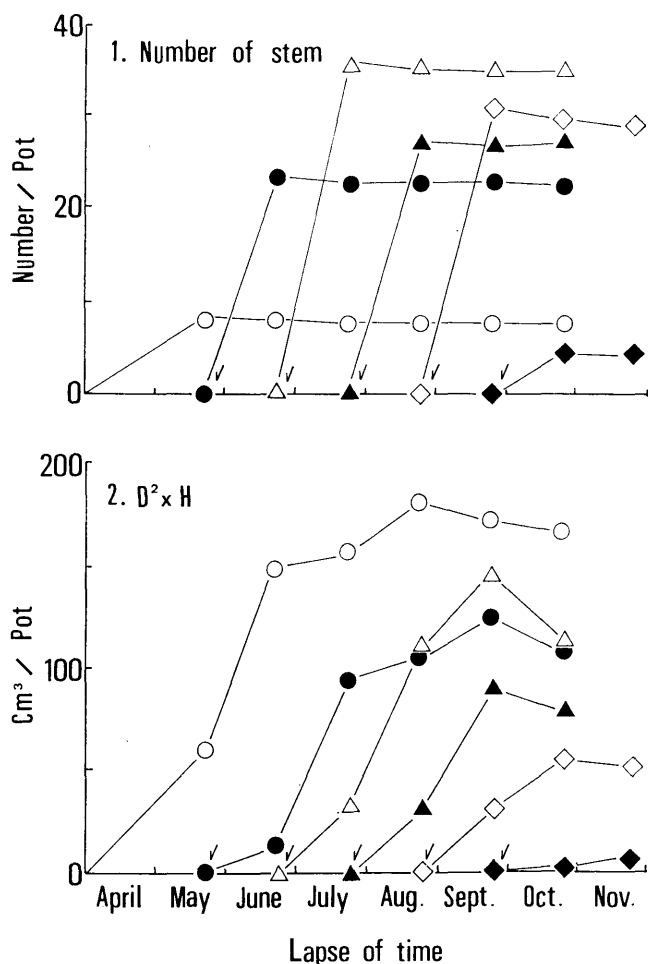


図2 地上部再生量に及ぼす刈取り時期の影響

Fig. 2 Effects of cutting in different time on the regrowth. The stem number and D^2H of the plants in each pot at the cutting time were almost the same to the control. Arrow refers to cutting time.

ら刈取りの影響を考察した。

まず、開花期間は、対照区と9月刈りでは、6月15日から7月16日までの約1か月間で、7月、8月刈りの第1回目の花期がこれに共通した。これは、自然状態での通常の花期に当る。5月刈りでは、7月10日から8月13日までの35日間と、対照区に較べて1か月遅れとなった。また、6月刈りは、第1回目の開花途中で刈られたもので、花期は、6月15日から21日までと8月9日から9月22日までの計51日間で、無刈取りよりやや長くなった。さらに7月刈りと8月刈りは、刈取り前の花期に加えて、刈取り後、それぞれ、9月8日から10月23日までの42日間、10月10日から11月17日までの34日間延長された。

次に、総開花数をみると、5月、6月刈りでは対照区より減り、前者では全刈取り区中で最低となった。しか

表2 開花に及ぼす刈取り時期の影響

Table 2 Effects of cutting times on the flowering

Time of cutting	Elapse of month						Total flowers	
	6	7	8	9	10	11		
Control	152.1* (60.6cm)						152.1	
May	82.2 (43.6)						82.2	
June	16.6 (59.6)	89.6 (47.5)						106.2
July	151.0 (56.3)			63.2 (51.1)			214.2	
August	137.2 (61.6)			15.0 (39.9)			152.2	
September	168.0 (60.3)						168.0	

——— : Flowering term, * : Number of flower(/pot), () : Plant height

し、通常の花期末終了後に処理された7月、8月刈りでは、2回目の開花分だけ多くなり、7月刈りでは対照区の約1.4倍となった。

さらに開花期の草丈をみると、通常の開花は60cm前後の高さであったが、5月刈りでは40cm前後、6月、7月、8月刈りの2回目の開花では、40~50cmに抑制され、いずれも多数の萌芽茎が高さを揃えて密生する状態となった。

一方、刈取り部位の違いが開花に与える影響を把握するため、1983年度には5月、6月、7月の時期別の中途刈り実験を行った。刈取り部位は、地際から、0、10、20cmの3段階とし、3つの時期のいずれの部位のものについても1ポット（前年度より継続栽培中のもの）ずつ、合計9ポット供試した。その結果、20cm高刈りでは、すべての個体が多数の側芽を発生させて40~50cmの高さに達し、開花数も各時期の地際刈り個体の約2.2倍に増加した。しかし、10cm高刈りの個体では、側芽が発生するものの前者に比べて少なく、開花数も地際刈りの場合とほぼ同数にとどまった。これらのことから、20cm高刈りを行えば地際刈りよりもさらに花数が増加し、開花を高める上で効果的である点、さらに、10cm高刈りでは、開花に対して地際刈り以上の効果を持たないことが示唆された。

(iii) 地下部蓄積量

地上部枯死後（休眠期）の地下部根量は、次年度の生長量を左右する基本的条件となる。そこで、刈取り時期の違いが根量に及ぼす影響を、図3によって考察した。

まず、植栽時に5.7g/ポット（乾物重）であったのに対し、約8か月経過した地上部枯死後の12月には、対

照区を含む全区において、これを大きく上回る根量（36.5~73.0g/ポット）に達した。この結果は、植栽条件や個体の生育段階によって変動を生じるものと考えられるが、年1度の刈取りを行っても地下部の蓄積量に致命的な影響を及ぼさないことを示している。

また、5月刈りを最高に、刈取り時期が遅れるに伴って根量が減少する傾向が認められる。しかし、5月、6月、7月、8月刈りが対照区と大差ない根量を持つことから、これらの時期の刈取りは、条件さえ整えば、ほとんど地下部に影響がないと言える。

さらに図3から、9月刈りの根量が他の刈取り時期のものよりかなり少ないこともわかる。これは、地上部生産物の地下部塊根への主な流転が9月以後に行われているために、この時期までの再生期間が最長の5月刈りで根量が最大となり、最短の9月刈りで最小になったものと考えられる。

また、6月期に行った地際10cm高の中途刈りでは、その根量が地際刈り区で最低値を示す9月刈りよりもさらに少なく、6月地際刈りの56.9%、対照区の56.4%にしか達しなかった。既に述べたように、地際刈りの区ではいずれも多数の萌芽茎が旺盛に再生し、9月刈りを除けば、刈取りによる影響がほとんど見られないくらい地下部再生産を示す。しかし、この10cm高刈りの場合には、地際からの萌芽がみられず、刈残された茎から側芽が発生するものの、上方伸長や分枝生長が不活発で草丈も40cm前後にとどまった。このために流転期までの地上部再生産量が地際刈りのものに及ぼす、地下部の蓄積量も相対的に少なくなったものと考えられる。

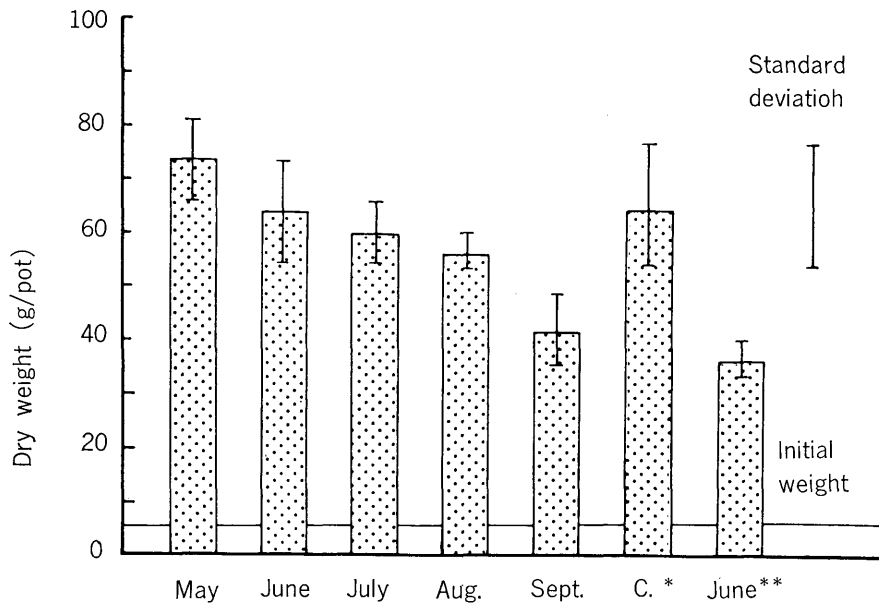


図3 地下部蓄積量に及ぼす刈取り時期の影響 (12月測定)

Fig. 3 Effects of cutting different time on the tuberous root biomass (measured in December)

* Control ** cutting at the height of 10cm above ground

4. まとめ

林床での植栽実験から、本種は相対照度15%前後の比較的暗い林床でも生育と開花を行うことがわかった。しかし、開花量を高め、観賞価値をより向上させるためには、相対照度40%以上、立木密度350本/ha(約30年生のコナラ林)以下の明るい光条件が良い。また、下刈りを施し、間伐によって立木密度を一定条件に整えた林分構造であれば、植え込まれた個体に、競合植物と害虫の抑制のための年1~2回の下刈りと薬剤散布程度の粗放的な管理を加えるだけで、経年的な生育と開花が期待でき、実生による繁殖も可能となろう。

また、刈取り実験の結果からは、次の2点が結論付けられた。まず、植栽個体の維持と繁殖を目的とした下刈り管理を行う場合、刈取り後の再生量、開花量、根量からみて、第1回目の開花終了直後の7月下旬に地際から刈取るのが最も効果的である。重松(1983)⁵⁾は、既存二次林における林床植生の刈取り時期と頻度について、冬刈りよりも夏刈りの方が抑制効果が高く、年一度の夏刈りを施せば、植栽種の生育環境が生み出せることを明らかにしている。このことから、立地条件さえ整えば競合種との同時一斉刈取りによって、本種の経年的生育と開花量の増大が可能になると考えられる。事実、このような事例は、実験林周辺の山道沿いに、定期的な下刈り条件下で生育している野生個体が観察されている。

第2に、本種は年1度の刈取りによって致命的な影響

を受けないのみならず、その時期を変えることによって開花が調節でき、応用上、刈取り時期を違えた区画を組み合せれば、6月中旬から10月下旬までの長期にわたる花期を維持させることができる。この場合、刈取られた後は草丈が抑制され、多数の萌芽茎が密生するので倒伏が防がれ、しかも、観賞的にもより好しい開花状態となる。また、20cm高刈りでは、地際刈りよりさらに開花数が増加することが認められた。この点については反復数の点で検討の余地が残ることと、競合植物の抑制の点では地際刈りよりも劣り、そのまま応用することはできない。

5. おわりに

本研究によって、キキョウの生育にはほぼ適した光条件と、その維持と増殖、開花量の増大を目的とした刈取り時期を明らかにすることができた。

我国の山野には、本種以外にも、レクリエーション林林床への導入に適すると考えられる多数の草花類が自生しており、その主なものは、以下のようにまとめられる。

①疎生林適応型(夏期栄養生長種): アキノキリンソウ *Solidago virgaurea*, リュウノウギク *Chrysanthemum makinoi*, キキョウ, ササユリ *Lillium japonicum*, リンドウ *Gentiana scabra*など。

②閉鎖林適応型(常緑耐陰性種): エビネ属 *Calanthe*,

ヤブラン *Liriope platyphylla*, シュンラン *Cymbidium goeringii* など。

③閉鎖落葉樹林適応型(冬, 春期栄養生長種): イチリンソウ属 *Anemone*, ヒガンバナ属 *Lycoris*, カタクリなど。

これらの種の中には, 国営武蔵丘陵森林公園, その他で, 既に林内での植栽が実施されているものもあるが, 未だ試行的な段階にあり, 今後, 順次育成管理手法を明確にしていく必要がある。

6. 引用文献

- 1) 高橋理喜男 (1975): 新しいレクリエーション空間の創造: 林業技術 No. 405, 2-7
- 2) 高橋理喜男編著 (1977): 都市林の設計と管理: 農林出版, 101-102
- 3) 高橋理喜男 (1979): 都市林, ヨーロッパの事例を中心に: 新都市 33(4), 1-10
- 4) 重松敏則・高橋理喜男 (1982): レクリエーション林の林床管理に関する研究; アカマツ林における下刈りが現存量に及ぼす効果: 造園雑誌 45(3), 157-167
- 5) 重松敏則 (1983): 現存林における下刈り管理の違いが林床植生に及ぼす影響: 日本造園学会昭和58年度全国大会公園緑地の植生管理分科会資料 (1984. 3. 14受付, 1984. 11. 17受理)

Summary: The purpose of this study is to establish the management method of wild flowering plants in order to create the beautiful floorscape in recreational forests. In this study, *Platycodon grandiflorum* was used as an experimental material, and the effects of light intensity and cutting on the growth and flowering were examined.

Platycodon were planted on the floors of *Quercus serrata* forest which were prepared in light and dark conditions (Table 1). On the other hand, the similar sized *Platycodon* were planted in the 1/2000 Wagner pots on the open field. These pot plants were cut off at ground level in May, June, July, August and September, respectively. Besides, another treatment of cutting at a height of 10cm was added only in June.

The results are as follows:

(1) The growth of the plants in the *Quercus* stand was larger in the light condition, while some stems fell or died in the dark condition (Fig. 1). Moreover, the next year, *Platycodon* grew vigorously and many seedlings were observed in the light condition.

(2) The regrowth of June-cutting was the greatest among ground level cuttings. In every treatment except September-cutting, the number of new stems amounted to more than three times as many as the control (Fig. 2).

(3) The natural flowering term is from the middle of June to the middle of July. But the plants cut in June, July and August had the second flowering about two months later after cutting. Especially, the number of flower in July-cutting was approximately 1.4 times and the flowering term was about 2.4 times compared with the control (Table 2).

(4) *Platycodon* were hardly affected by any cutting time. Particularly, the root weight in May, June, July and August-cutting was almost equal to the control. But in the case of June-cutting at the height of 10cm, the root was about half in weight with the ground level cutting (Fig. 3). This suggests that the ground level cutting is more suitable for the reproduction.