

クロガネモチ (*Ilex rotunda* THUNB.) の種子繁殖に関する研究

I 花芽形成, 開花, 果実生長および種子形成

五井 正憲, 長谷川 晴, 西原 裕

STUDIES ON SEED GERMINATION OF *Ilex rotunda* THUNB.

I Flower formation, flowering, fruiting and seed development

Masanori GOI, Atsushi HASEGAWA and Yutaka NISHIHARA

Summary

Flower formation, fruit growth and seed development of *Ilex rotunda* THUNB. grown outdoors in Kagawa were investigated. The results were as follows:

1. On both the female and the male plants, a flower bud developed from each axillary meristem of the young shoot which sprouted in early April and discontinued growing in early May.
2. The flower bud, a cyme, was consisted of about 8 florets on the female plant and about 14 on the male.
3. Flower formation was initiated in early to middle of April, and stamens and a pistil in each floret were differentiated in early May on both the female and the male plants.

Further development of the flower bud of the female plant, however, was different from that of the male. On the former, the pistil developed normally and ovule formation followed, but anthers were eventually atrophied. On the latter, pistil development was inhibited remarkably resulting in no ovule formation by the time of anthesis, but anthers developed and normal pollen grains were formed in them. The flower buds opened from June 1 to 10 on the female plants and from May 28 to June 12 on the male.

4. Most of the florets on the female plant were fertilized. Fruits developed rapidly till late July and then gradually. They became red in color in late October and ripened, 5 to 7 mm in diameter, in November.
5. Seeds, in appearance, developed rapidly till late July and were immediately followed by the rapid development of endosperm and embryo. In late October the endosperm was completed, while the embryo was remained immature exhibiting the size of $280 \times 200 \mu$.

摘 要

クロガネモチの花芽形成, 開花, 果実生長および種子発達の特性を調査し, 以下の結果を得た。

1. 花芽は, 雌株・雄株ともに, 3~4月に発芽し5月上旬に伸長を停止する新梢基部のりんべんおよびそれに続く葉の腋芽から分化した。
2. 花芽は2出集散花序で, 一花序あたりの分化小花数は, 雌株で約8, 雄株で約14であった。
3. 花芽形成は4月上・中旬に始まり, 雌株・雄株ともに, 5月上旬には雄・雌ずいが分化したが, その後の花芽発達

は雌株と雄株とでは異なった。すなわち、雌株では、雌ずいは正常に発達を続けて5月中旬には胚珠を分化したが、蒴は退化し、いっぽう、雄株では、雌ずいは未発達のままであったが、蒴は発達して正常な花粉が形成された。雌株では6月1～10日、雄株では5月28日～6月12日に開花した。

4. 雌株のほとんどの小花は受精し、果実は7月下旬までは急速に、その後は徐々に生長した。10月下旬に、着色しはじめ、11月に入ると径5～7mmの成熟果となった。

5. 種子は、外見的には、果実と同じ様に7月下旬まで急速に発達した。胚乳と胚は8月以後にとくに発達しはじめた。10月下旬に胚乳は完成したが、胚は未熟なままで、 $280 \times 200 \mu$ の大きさであった。

結 言

クロガネモチは、*Ilex* 属の中では最も美しい種の一つで、庭園用実物花木としてひろく利用されている。

この種は雌雄異株^(5,6)で、美しい果実は雌株のみに着くため、主に利用される雌株の繁殖は栄養繁殖によるが、さし木は困難である⁽²⁾ために、ふつう接木によっている。

著者ら⁽⁴⁾は、クロガネモチの鉢物生産の基礎として、さし木繁殖に関する実験をおこない、いくつかの知見を報告したが、現在のところ、さし木繁殖による苗木生産は実用化していない。

接木苗は生長力が強く、庭木や切枝用母樹として望ましい性質を有するので、さし木による繁殖が実用化されても、その重要性は変わらないであろう。ところが、クロガネモチの種子は、採種後2年経たなければ発芽しないので、台木の養成上に問題がある。

この研究は、発芽遅延の原因を究明し、種子繁殖に関する問題点を解決することによって、クロガネモチの苗木養成をより容易にするために計画したものである。ここでは、まず、種子発芽に関する研究の基礎として、開花、果実および種子生長の特性について報告する。

なお、本論文の要旨は、昭和53年度園芸学会中四国支部大会で発表した。

材料および方法

香川県木田郡三木町水上の荒神境内にある、推定樹齢約300年の雄株と雌株（各1株）を主な調査母樹とし、必要に応じて、他の株を使用した。

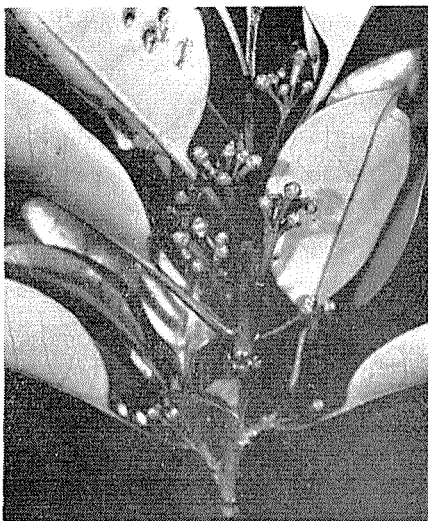


Photo 1. Inflorescences developed in each axil of the young shoot of *Ilex rotunda* THUNB.

Left: female plant.

Right: male plant.

1975年3月11日から同年11月11日まで、7ないし14日ごとに材料（発芽までは前年枝、発芽後は当年枝）をとり、FAA 70で固定したのち、主に実体顕微鏡下で、花芽形成・果実の生長・種子（種皮、胚乳、胚）の生長などについて調査した。さらに、雄株と雌株の花序および小花の形態については、1978年5月～6月にも調査した。

結果および考察

前年枝の腋芽は、ほとんど発達せず冬を越し、3月以後急速に発達して4月上旬に発芽・伸長し始めた。この腋芽は5月上旬には伸長を停止し、約5～10枚の葉をつけた4～10cmの新梢となった。

花は、2出集散花序として、新梢基部のりんぺんとそれに続くほとんどの葉の腋芽から分化した（写真-1）。花序あたりの小花数は、形成された総数では、雄株で約14、雌株で約8であり、開花数では、雄株で約9、雌株で約6となり、あきらかに雄株で多かった（図-1）。この小花数の差は、雄株の花序の分枝が雌株より1回多いことと一致しており（写真-2）、雄株と雌株を区別する一つの根拠となる。

開花期は、雄株5月28日～6月12日、雌株6月1～10日であった。すなわち、雌株にくらべて雄株の開花期は早くから遅くまでにわたっている。風媒花といわれる本種で、雌株に開花した多数の花がほとんどすべて結実する理由の一つがここにあると考えられる。

開花した花を調べてみると、雄株の花は花粉が充実した正常な葯をもつが雌株は未発達であり、雌株の花は胚珠の

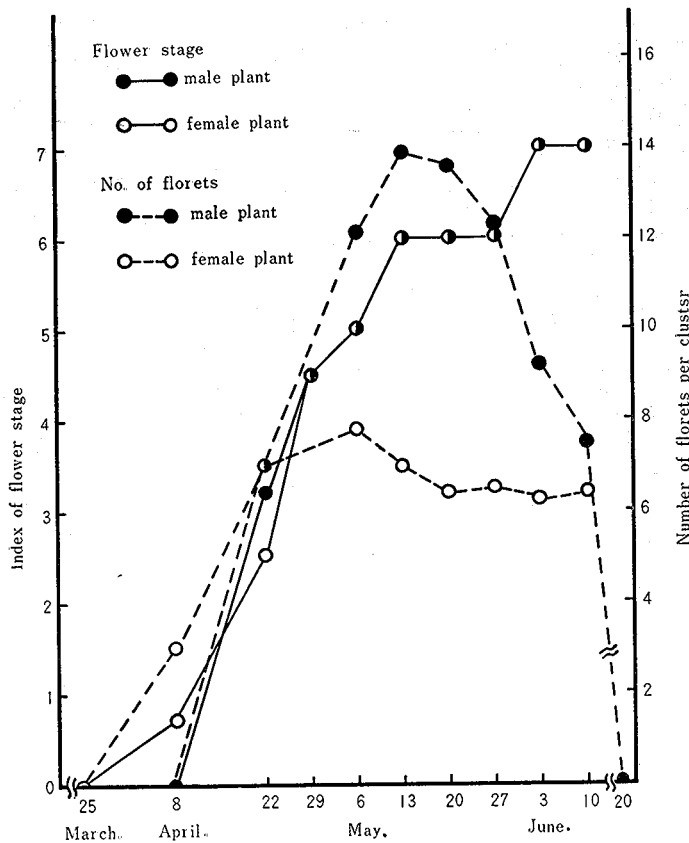


Fig. 1. The flower formation of *Ilex rotunda* THUNB. outdoors.

Index of flower stage;

- 0: vegetative, 1: floret formation, 2: sepal formation,
- 3: petal formation, 4: stamen formation, 5: pistil formation,
- 6: pollen and ovule formation, 7: flowering.

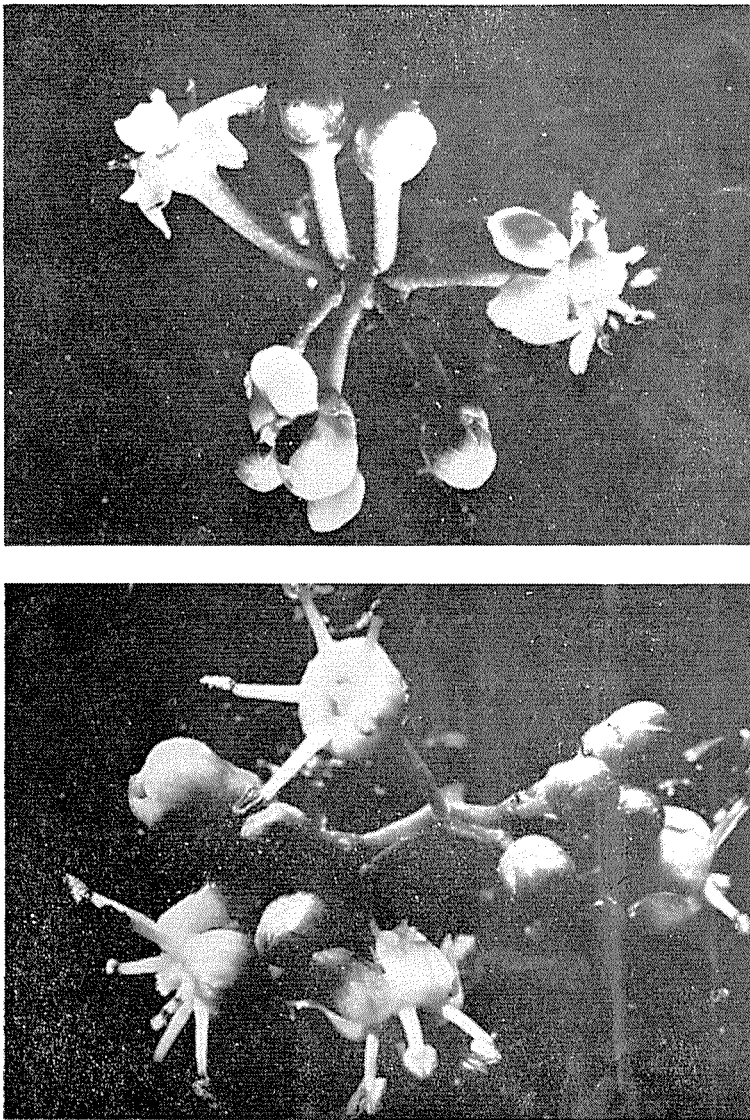
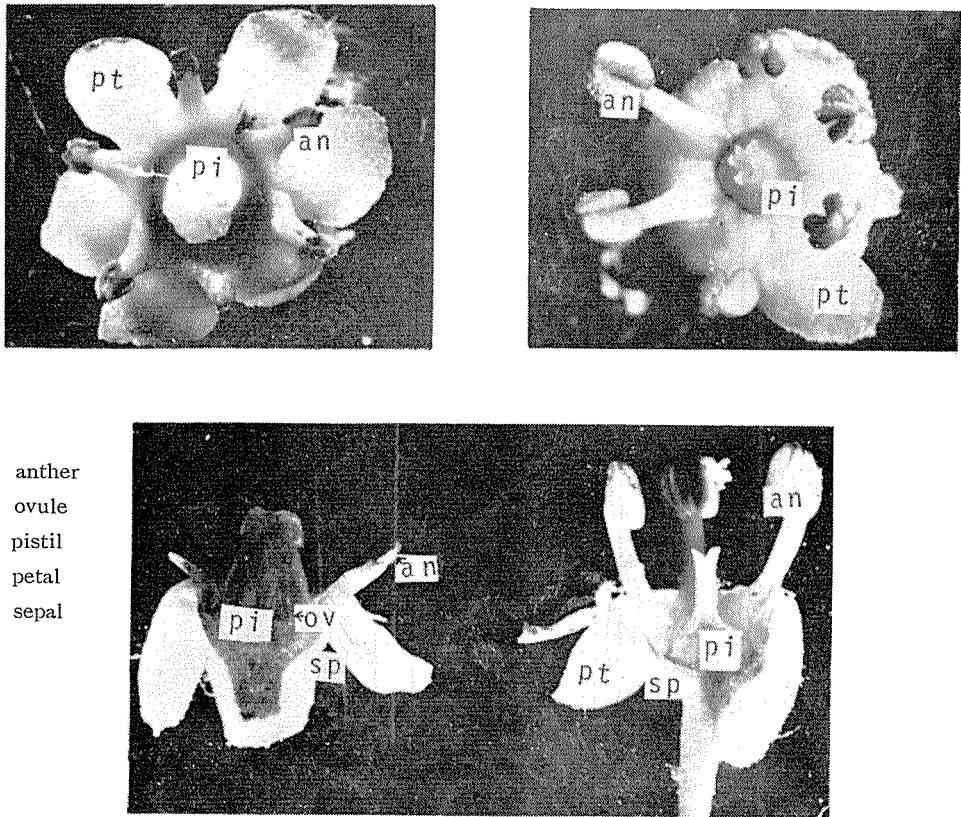


Photo 2. An inflorescence showing the branching behavior of cluster in *Ilex rotunda* THUNB.

Upper: female plant.

Lower: male plant.

発達した正常な雌ずいをもつが葯は退化していた(図-2, 写真-3)。この結果から、クロガネモチでは、葯が正常で雌ずいが発達しない花をつけるのが雄株、雌ずいが正常で葯が退化する花をつけるのが雌株であると言えよう。これまで、クロガネモチの雌雄性については、雌雄異株とする説^(5,6)と雌雄雑生もあるとする説⁽³⁾があるが、われわれの調査した範囲では、雄株上に雌ずいの正常な花(雌性花、両性花)あるいは結実は認められず、反対に、雌株上に雄ずいの正常な花(雄性花、両性花)は認められなかった。われわれの調査した株はほとんどが植栽されたものであるから、より多く着花する雌株(すなわち雌性の強い株)が選抜されていることも考えられるが、雄株上に雌性花が全く認められなかったことなどから、雌雄雑生株があるとしても、きわめて例外的であると考えてよいであろう。この点については、自然林中の自生株を調査した結果も同様であった。さらに、がく片・花弁・雄ずい数や花型もまた、雄株と雌株で



an : anther
 ov : ovule
 pi : pistil
 pt : petal
 sp : sepal

Photo 3. An enlarged floret.

The upper view (upper) and the longitudinal cut view (lower) of the floret from the female (left) and the male (right).

The under left shows a fully developed pistil forming ovules in the ovary and two abnormal stamens with an atrophied anther each, and the right shows an undeveloped pistil and fully developed stamens with a normal anther.

はやや異なった。がく片・花弁・雄ずい数は同一小花では同数であったが、雄株の花では4.7、雌株の花では6.6で、あきらかに雌株の花が多かった。また、花型は、雄株の花は著しい反転咲きであるのに対し、雌株の花はやや平開咲きであった(写真-3)。このような小花の外見的な差も、雌雄性を判定する一根據となる。

花芽形成過程の観察結果は第1図の通りであった。雄株では、4月8日以後に花芽形成が始まり、4月22日までに花弁および雄ずいが、さらに5月6日までに雌ずいが分化した。5月13日以後、雄ずいは発達し花粉形成期に達したが、雌ずいの発達は遅れ6月上旬の開花期にも胚珠形成期に達しなかった。これらの花は、開花数日後にすべて落下した。これに対し、雌株では、花芽形成開始期は雄株よりやや早かったが、雌ずい形成までの花芽発達はほぼ雄株と同様であった。しかし、その後、雌ずいは正常に発達し、雄株における花粉形成期と同時期に胚珠形成期に達し、6月上旬に開花した。このように、クロガネモチの雌雄性は雄・雌ずいがある程度発達した後に明りようになることが明らかである。雄株の花芽は開花前にも落ちやすいことなどから、明らかに雄株と雌株の間にホルモ的な差があると考えられるが、この点についての検討は別の実験にゆずりたい。なお、花芽形成段階として胚珠と花粉のどちらが先になるかについては、両者が同一小花内に形成されないの、判断が難かしく、ここでは、一応同時と考えて表わした。

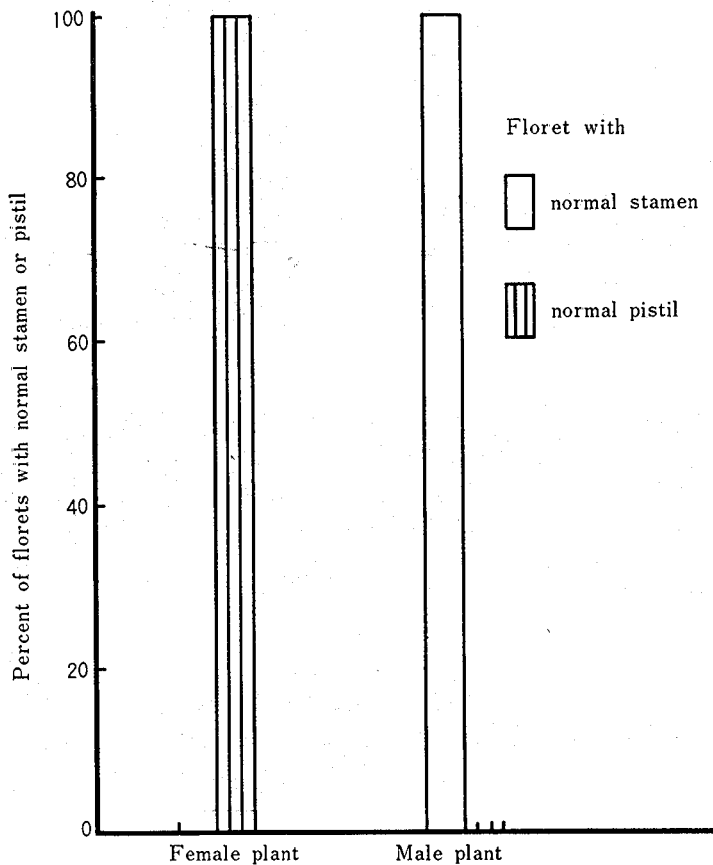


Fig. 2. The difference of florets between the female and the male plants of *Ilex rotunda* THUNB.

開花後、雌株のほとんどすべての花は受精し、果実は初め卵形に生長し、後に横方向に肥大して、着色しはじめる10月上旬には径6~7mmのほぼ球形になった(図-3)。10月下旬~11月に、果皮は紅赤色となり、果実は成熟した。果実の生長曲線は単純で、ダブルシグモイドとはならず、リンゴ型⁽⁴⁾の例であると考えられる。

果実の生長と関連して種子を観察したところ、外見的な生長は開花直後から7月下旬までに急速に進み、それ以後はほとんど変化しなかった(図-4)。種皮は外見的な生長が衰えはじめた8月から徐々に硬化し、9月から10月にかけて硬化が早まった。胚乳は8月以後に発達し、それに伴って胚が生長した。胚乳や胚の観察の詳細な点は、パラフィン包埋法によって行う必要があるが、種子の生長曲線も単純であると考えられる。なお、胚は果実の成熟期でもわずかに280×200μ程度で未発達のままであった。このように、胚が未完成のままで発達しなくなることは、種子の発芽遅延の重要な要因になり得る⁽⁷⁾ので、今後、この点を考慮して実験を進めるつもりである。

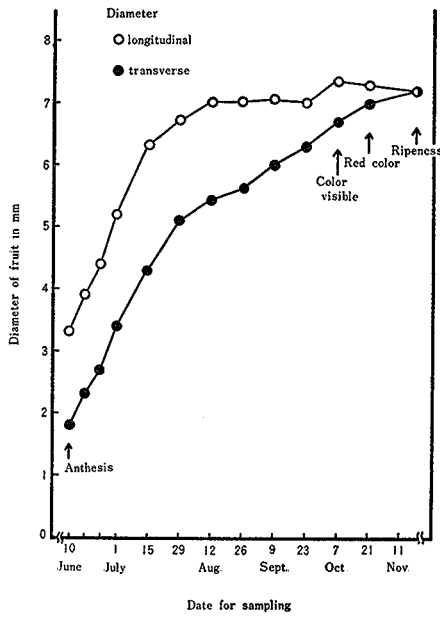


Fig. 3. The fruit growth of *Ilex rotunda* THUNB.

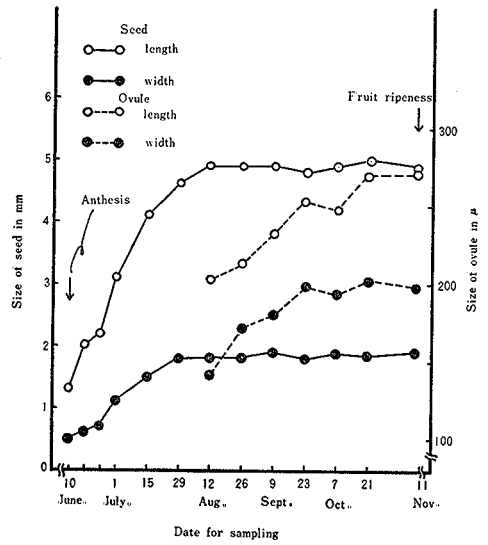


Fig. 4. The seed growth of *Ilex rotunda* THUNB.

文 献

- (1) 五井正憲, 長谷川曙, 西原 裕, 庵原遜: 発根困難な観賞樹のさし木繁殖 I クロガネモチ (*Ilex rotunda* THUNB.) の発根の可能性, 香川大農学報, 29 (2), 241-246 (1978).
- (2) 後藤利幸: 植木生産の諸問題 2 観賞樹の繁殖, 園芸学会 昭和 50 年度秋季大会 シンポジウム要旨, 93-103 (1975).
- (3) 飯島 亮, 安藤俊比古: 庭木と緑化樹 I, 158-159, 東京, 誠文堂新光社 (1975).
- (4) LEOPOLD, A. C. and KRIEDEMANN, P. E. Plant growth and development, 318-319, New York, McGraw-Hill (1975).
- (5) 大井次三郎: 日本植物誌, 851-852, 東京, 至文堂 (1965).
- (6) 上原敬二: 樹木大図説 II, 876-877, 東京, 有明書房 (1958).
- (7) 山中 包: 発芽生理学, 202-203, 東京, 内田老鶴園 (1973).

(1978年 5月31日 受理)