

フクギの結実習性と果実の発育過程

谷口真吾¹⁾・西原史子²⁾・中須賀常雄³⁾

1) 琉球大学農学部 shingota@agr.u-ryukyu.ac.jp

2) 琉球大学大学院農学研究科

3) 琉球大学農学部

摘要: フクギの繁殖生態を解明し、その知見の応用として、果実成熟期に発散する成熟果実の腐敗臭を回避するため、果実生産を極力少なくする適切な剪定位置を検討した。着果が集中する2年枝における果実の着生位置は2節が最も多く、ついで1, 3節でありそれ以外の節は10%以下の着果率であった。開花直後からの果実数の減少は1, 2節で低く、4, 5節で高い傾向であった。このことから、果実成熟期におけるフクギの果実数は、2年枝のみに1, 2節に多く、それ以外の節では1, 2節に比べて少ない傾向であった。剪定によりフクギの果実生産を人為的に減少するには、当年枝を含み2年枝の3節から先端の部分の切り詰めることが現実的であるものと推察された。

キーワード: フクギ, 開花結実, 果実成熟, 種子生産, 雌雄異株, 剪定

1. はじめに

オトギリソウ科 (Guttiferae) フクギ属 (*Garcinia* L.) のフクギ (*Garcinia subelliptica* Merr.) は雌雄異株性の常緑高木として熱帯、亜熱帯域に広く分布する有用樹である。フクギは沖縄本島を含む亜熱帯島嶼域において、防風・防潮林、屋敷林など防災的な役割の発揮を期待する植栽と街路樹、風致林、公園樹、庭園樹、道路緑化樹など環境緑化木としての機能の発揮を期待する植栽とが広く行われている。材は緻密で耐久性があり、建築材などに重要な用途がある。樹皮からは黄色染料が得られる。このように、フクギは用途の広い樹種であり、植栽苗木の安定的な生産が必要となるが、それにはフクギの種子確保が重要な課題である。このため、種子生産に至る生殖メカニズムを解明するには、フクギの繁殖様式を詳細に研究する必要がある。

既存の研究^{1,2)}によると、フクギの花は5月中旬に直径1.5 cmの黄白色の花を開花し、6月中旬までに受粉・受精し幼果実として発育を始める。成熟期の果実は高さ25~35 cm、幅30~40 cmのサイズをもつ球形または扁球形の液果であり、果皮はなめらかで艶のある緑色をしている。果実は8月中旬頃から9月にかけて成熟すると果皮は黄変し、中に1~4個の褐色の種子(高さ2.5 cm, 直径1.8 cm)を産する。

ところでフクギの果実は、成熟すると果実のまま樹冠下に落下して果肉が腐敗し、独特な臭いを拡散させるとともにハエなどが集まり、不衛生になることがある。このため、フクギの剪定管理を担う造園緑化業者からは、剪定の実施効果も得ながら、果実の生産を極力少なくする適切な剪定位置が知

りたいという問い合わせも多い。沖縄におけるフクギの剪定は一般的には2~4月に実施され、とくに葉量が多い個体の風通しを良くする程度の剪定が頻繁に行われている。

このような背景から、本研究の目的はつぎの2つである。第一は、フクギの結実習性と果実の発育過程を解明するため、果実を生産する雌株について2007年5月の開花から種子が成熟し、落下する9月下旬までの期間、琉球大学構内に植栽されたフクギ2個体の花ならびに果実の着生位置とその生残、果実発育の時期的変化などの繁殖生態を調査した。第二は、亜熱帯島嶼域における街路樹などの合理的な整枝・剪定法を検討する上で解明すべき基礎的知見のひとつとして、フクギの果実落下後の果実腐敗による不衛生さを解消するため、フクギの結実習性や果実の発育過程など繁殖生態の解明の結果から得られた知見の応用として、果実生産を極力少なくする適切な剪定位置を検討した。

2. 材料ならびに方法

2.1 調査地の概況と調査木の選定

調査地は国立大学法人琉球大学農学部(沖縄県中頭郡西原

表-1 供試木のサイズ, 樹冠全体の枝数

供試木	平均胸高直径 (cm)	樹高 (m)	主軸枝+側枝(生存) (本)	主軸枝+側枝(枯死) (本)
No.14 (分岐幹数3本)	8.8	5.3	195	72
No.18 (分岐幹数3本)	8.6	5.5	410	26

町千原 1) への進入路であるアスファルト車道の中央分離帯に街路樹として植栽されたフクギ並木である。調査に供試した個体は、中央分離帯に約 2.0 m の植栽間隔で 1 列に列状植栽された 46 本（平均胸高直径 16.7 cm, 平均樹高 5.2 m）のうちの雌株 2 本（No.14 と No.18）である。樹齢は約 15 年生であった。供試木のサイズ、樹冠全体の枝数を表-1 に示す。

双方の供試木とも、個体サイズに大きな違いはない。しかしながら、幹から分岐した主軸枝とその側枝の本数に違いがあり、生存枝数で双方の個体に 2.1 倍の差があった。枝数は樹冠の半分が見通せる場所から片面ずつ、それぞれ 3 回計測した平均値である。枯死枝の判定は、枝の先端に葉がなく黄褐変しているものとした。No.14 の個体は No.18 の個体に比べて、生存枝と枯死枝を含めた総計の枝数が少なかった。調査地の並木は植栽後、管理主体によって密になった樹冠の枝の整枝・剪定作業を多くに行った履歴はないことを確認している。したがって、枯死枝が多かったのは、とくに病虫害による枝枯死の影響等は少なく、枝が密であったことによる自然枯死の落葉であると考えられる。

2.2 調査方法

フクギ個体の地上高 2.0 m 以下にある 2 年枝の節間をランダムに抽出し、節間に着生する花について、単枝上の節の位置とその生残を経時的に調査した。節の位置は、当年枝の基部から幹方向に向かう 2 年枝の節を枝先に近い方から 1 節、2 節、3 節と数えた。節の次元は低いほど当年枝、すなわち枝先に近くなり、高くなるほど幹に近いことを表している。その節の花群ごとに花、幼果実、成熟果実の生残を調査した。調査した雌花の花群数は、No.14 は 51 群、No.18 は 55 群であった。果実の生残と成熟過程の調査は、2007 年 6 月 15 日～9 月 28 日（105 日間）に 15 回実施し（平均 7 日間隔）、個体別のモジュールごとのナンバーリングによって、果実を識別し、果実数、果実の高さと幅をノギスで計測した。

果実成熟期の判定は、果実内に含まれる種子に発芽力が生じる段階とした。すなわち 8 月以降 5 回にわたり（3 日、12 日、17 日、24 日、31 日）、調査個体の近隣個体から得た果実内の種子を取り出し（1 回の平均調査種子数 10 粒）、種子の両極を通り切断した縦断面の胚の外観的な成長によって判断した。しかし、胚を観察したサンプル数が少なかったため、種子成熟までの確定的な判定は困難であった。そこで、胚の成熟以外に果実外皮の変色と未成熟果実の落下推移の収束状況の 2 因子を付加して、成熟期を総合的に判断した。

3. 結果

3.1 成熟果実の着生位置と結果率

フクギの雌株に開花する花は、モジュールの基本単位である単枝上（当年枝を含む当年枝以前の伸長枝である 2 年枝、3 年枝、4 年枝：観察の結果、2 年枝に着果が集中する傾向であった）の節の部分に、いくつかのつぼみがひとかたまりに

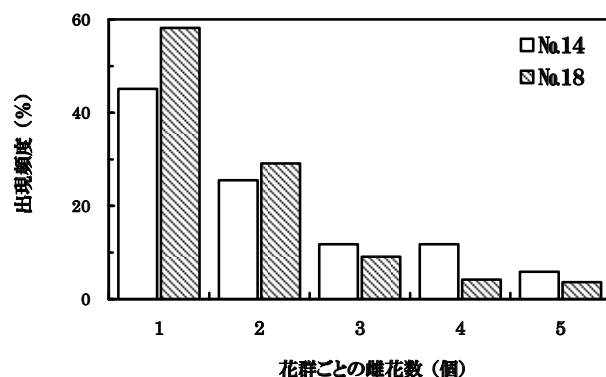


図-1 束生する花群ごとの雌花数の頻度分布

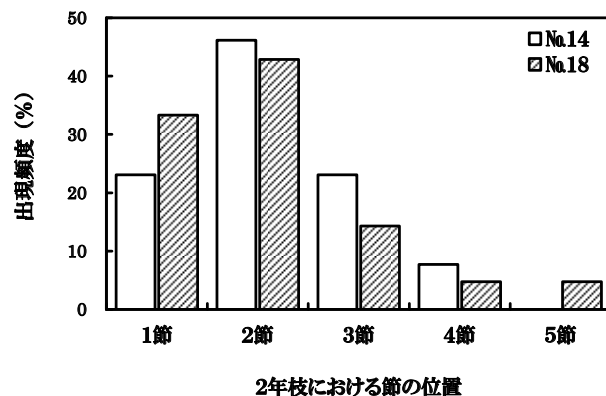


図-2 2 年枝に着生した成熟果実の節の位置別の頻度分布

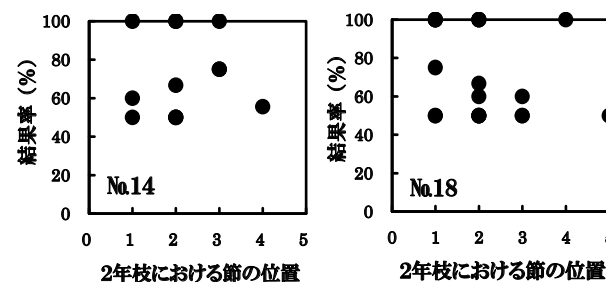


図-3 着生位置別の結果率の比較

束生^{1,2)}し、当年枝には花はまったく着生しないという開花習性が判明している。束生する花群ごとの雌花数の出現頻度を図-1 に示す。さらに、成熟果実が着生した 2 年枝における節の位置別の頻度分布を図-2 に、着生位置別の結果率を図-3 に示す。

図-1 より、2 本の供試木に束生する花群の花数は、1～5 個の範囲であり、花数 1 個の花群をみると No.14 は 45 %、No.18 は 58 % を占めた。さらに、花数 2 個の頻度は 30 % 以下であり、花群の花数が増加するほどその出現頻度は減少した。個体ごとにみた花群の平均花数は、No.14 は 2.1 個、No.18 は 1.6 個であった。図-2 より、節の位置別に着生した成熟果実

の頻度分布はNo.14, No.18とも、2節が40%を越えて最も高く、ついで、No.18の1節、No.14の1節、3節、No.18の3節の順であった。それ以外は10%以下の出現頻度であった。また、図-3より、着生位置別の結果率をみると、双方の個体とも結果率の大きさに着生部位による違いはなく、どの部位の節においても50%以上の結果率であった。

3.2 着生位置別における果実の時期別の未成熟落下

開花・受粉後に一部の幼果実は無成熟落下²⁾する。供試個体における着生位置別（節別）の果実の未成熟落下数を時期別に図-4に示す。

フクギは開花が終わる（雌花の花弁が子房の付け根より1枚ずつ落下する）とともに、子房がふくらみ幼果実に成長する²⁾。果実の成熟期は既報²⁾にしたがって判断した。すなわち、果実内種子の胚のわずかな痕跡は8月3日に確認された。その後8月12日まで胚の輪郭はまだ不明瞭であったが、8月17日、24日の段階で胚は完全に成熟し、明瞭な胚の形成が確認された。果実の外皮は8月12日以降に橙黄色に変色した。さらに未成熟果実の落下は8月17日以降には一切生じなかった。以上3つの因子による総合的判断により、果実の成熟期は、結実から70日経過後（8月24日）以降とした。よって、種子の成熟期も果実と同様に結実から70日以後となり、70日以前の果実落下は死亡と判断した。

果実の減少数の時期的変化は、個体ごと、さらには節ごと

に異なり、No.14では、1節、2節で低く、3、4節で高かった。No.18では、1節、2節、3節、4節で低く、5節で高い傾向であった。

3.3 着生位置別における果実の時期別の成熟過程

着生位置別（節別）の果実の成熟過程を時期別に図-5（No.14の果実の高さと期間成長量）、図-6（No.18の果実の高さと期間成長量）、図-7（No.14の果実の幅と期間成長量）、図-8（No.18の果実の幅と期間成長量）に示す。この4つの図（図-5～図-8）は、それぞれ、上の図が経過日数（計測日）ごとの果実サイズ、下の図は計測日間の経過期間ごとの成長量の変化を表している。

図よりNo.14, No.18の果実高ならびに果実幅の時期別成長、期間成長量は双方の個体とも、1節、2節、3節で高く、4節、5節では低下する傾向であった。果実サイズは、結実後35日が経過（7月下旬）すると2、3の例外を除き成熟期（結実後70日以降）とほぼ同じ大きさに達した。

3.4 果実生産が極力少ない剪定位置

フクギの剪定は通常、当年枝を含めた2年枝を中心に刈り込まれている。フクギは単枝上の当年枝には開花せず、2年枝に集中的に開花する習性がある。2年枝の花の着生位置は2節に最も多く、ついで1、3節であった（図-2）。果実数の減少はとくに1、2節で低く、4、5節で高かった（図-4）。したがって、剪定は2年枝の3節から先端の部分を切り詰めるのが適切であると考えられた。

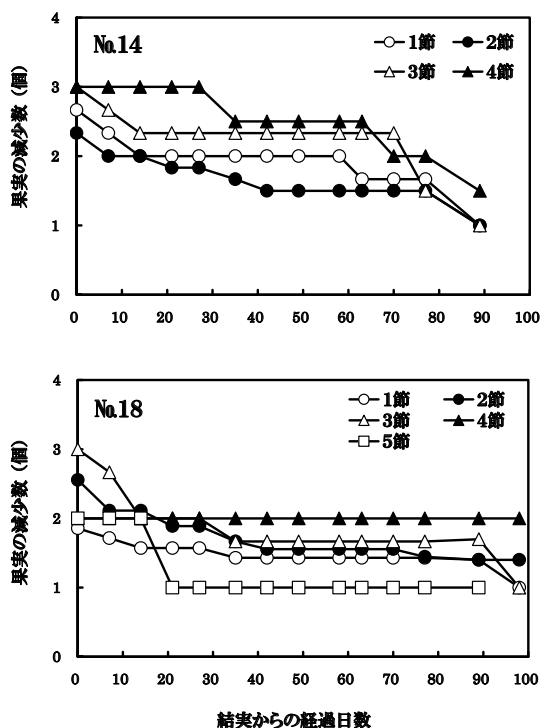


図-4 着生位置別の果実の減少曲線 (No.14・No.18)

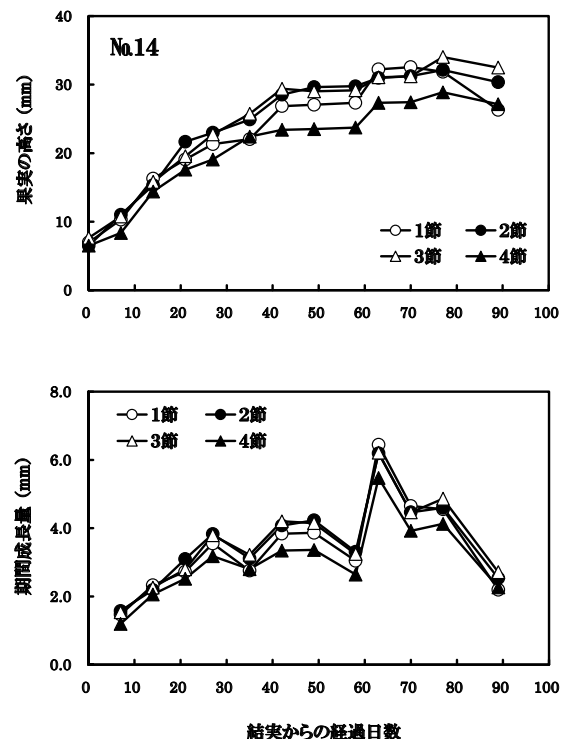


図-5 着生位置別の果実の高さと期間成長量 (No.14)

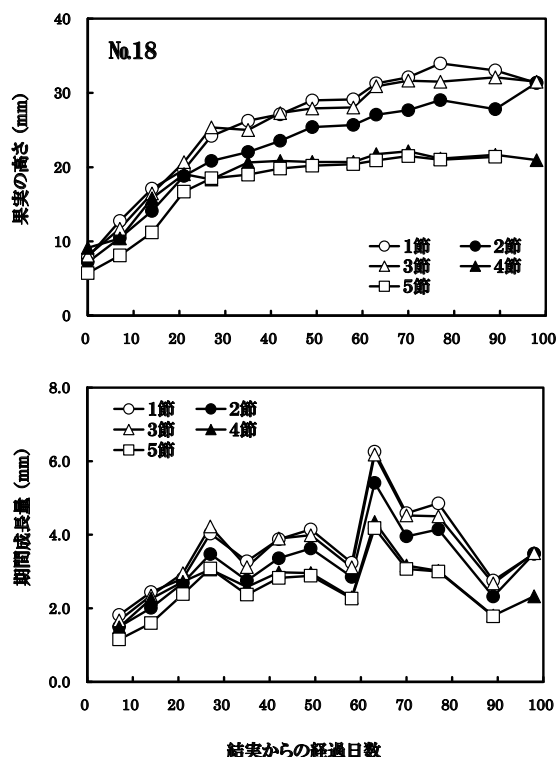


図-6 着生位置別の果実の高さと期間成長量 (No.18)

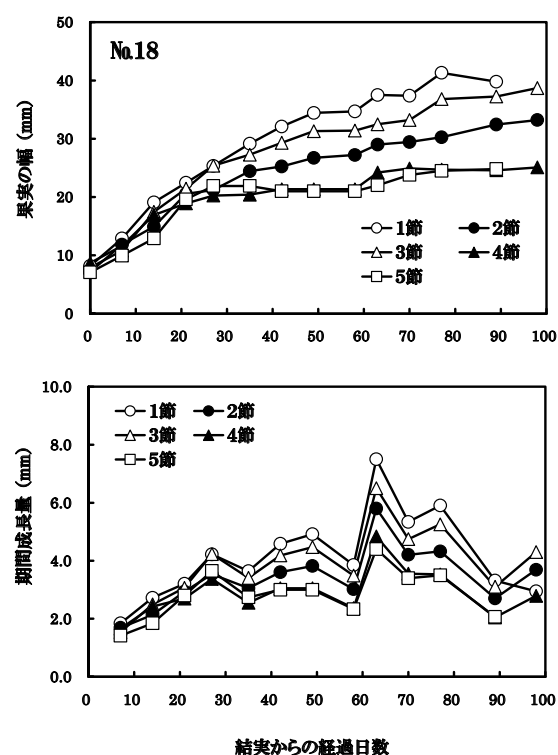


図-8 着生位置別の果実の幅と期間成長量 (No.18)

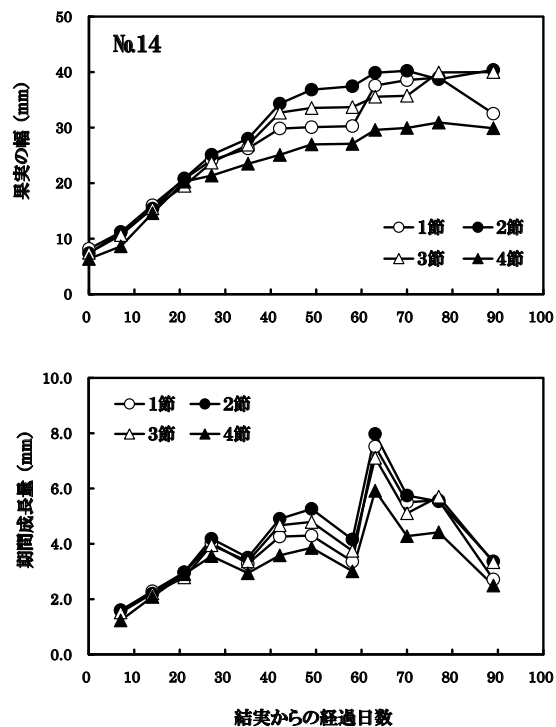


図-7 着生位置別の果実の幅と期間成長量 (No.14)

4. 考察

フクギの果実を生産する雌株の開花習性として、単枝上の当年枝には開花せず、2年枝に集中して3年枝、4年枝の節にいくつかのつぼみが束生する。2年枝の果実の着生位置は2節が最も多く、ついで1、3節であり、それ以外の節は10%以下であった。開花後の果実数の減少は1、2節が低く、4、5節で高い傾向であった。果実サイズの増加は1節、2節、3節で高く、4節、5節で低下する傾向であった。これらのことから、果実成熟期におけるフクギの果実数は、とくに2年枝の1、2節に多く、それ以外の節では1、2節に比べて少ない傾向であった。フクギの剪定は通常、当年枝を含めた2年枝を中心に刈り込むが、剪定によりフクギの果実生産を人為的に減少するには、当年枝を含み2年枝の3節から先端の部分を取り除くことが現実的であるものと推察された。

引用文献

- 1) 仲里長浩・長野克也・戸田義宏 (1992) フクギの雌雄性に関する研究(I)ー花の形態と性比についてー, 日林九支研論集, 45: 35-36.
- 2) 谷口真吾・西原史子・中須賀常雄 (2008) 雌雄異株性のフクギにおける性表現ならびに果実の生残と成熟過程, 九州森林研究, 61: 21-25.

(2008. 7. 18 受理)