

# 研究資料

## ギンナン栽培に関する研究

西山 嘉寛

Researches on products of *Ginkgo* nuts

Yoshihiro NISHIYAMA

### 要 旨

西山 嘉寛：ギンナン栽培に関する研究 岡山県農林水産総合センター森林研究所 研報28：17- 26 (2012) 開園後11～12年経過した岡山県高梁市備中地域のイチョウ植栽園地6カ所において、立地環境や樹の生育状況とギンナンの結実の関係をそれぞれ調査した。その結果、光環境、樹齢、地際直径、施肥の有無等により、各園におけるギンナンの結実量に大きな差が認められた。このため、各園の状況を的確に把握することを目的として、これまでの調査結果等を加味し、簡易なギンナン結実診断ソフトを作成した。

キーワード：高梁市備中地域 イチョウ ギンナン 結実診断

### I はじめに

イチョウは、古く中国から北九州・山口に渡り、一筋は南九州へ、もう一筋は中国地方、近畿地方を経て、北関東に渡ったことが、アイソザイム分析により明らかにされている(津村 1999)。

全国に名木・巨樹と言われる老樹も多く存在し(有岡 2005, 芦田1997, 沖・土田 2008), 岡山県内にも、奈義町内に「菩提寺の大イチョウ」、隣接する勝央町に「河原の大イチョウ」等がそれぞれ存在している(芦田 1997)。

イチョウの樹に実るギンナンは、食用として利用され、実際に、現在、主要産地として知られている愛知県、岐阜県、福岡県、大分県等では、樹齢が100年以上の個体も存在している(社団法人日本果樹種苗協会編 1988)。江戸時代からの産地である愛知県の祖父江町では、この

ギンナンを地域特産品として県内外に広く宣伝するため、「祖父江ギンナン」として地域団体商標\*を取得している。(\* 地域団体商標：地域ブランドを保護するために設けられた制度)

ギンナン栽培は、1975年以降、栽培に手がかからないこと、設備投資等の資本を特に要しないこと、有休農地等を有効に活用できること等から、従来の産地以外に、新潟県、高知県等、全国に急速に広まっていった(佐藤 1996)。

岡山県内でも高齢化率が最も高い高梁市備中町(旧川上郡備中町)では(岡山県保健福祉部長寿社会課ホームページ)、基幹産業である農業の衰退と耕地・林野の荒廃や有休農地の増大が危惧されたことから、農林業の活性化策として、特産品の開発等の取組を推進し、就業・所得機会を創出するとともに、後継者の定住と育成を図

表-1 高梁市備中地域におけるイチョウ植栽事業の概要

年度	事業名	事業費 (千円)	国県補助 (千円)	植栽本数 (本)	植栽面積 (a)	備考
1998	高収益園芸作物等稲作転換緊急対策事業	2,529	1,250	2,207	696.8	植栽戸数 168戸
1999	特用林産地振興施設整備事業	20,119	10,000	4,144	1,095.5	
2000	岡山県フロンティア21 農山漁村地域活性化 基盤臨時整備事業	11,476	2,533	3,773	832.5	
計		34,124	13,783	10,124	2,624.8	



図-1 調査地の位置

表-2 園の立地環境

調査地	標高 (m)	斜面方位	植栽前 地目	造成方法	傾斜 (°)	周囲の森林 の状況	光環境 (終日、半日、不日)
1	460	S	畑地	テラス状	0	なし	終日
2	510	W	水田	特になし	0	針広混交林	不日
3	490	E	畑地	特になし	0	広葉樹林	終日
4	550	SE	畑地	特になし	5	なし	終日
5	480	S	水田	特になし	0	広葉樹林	半日
6	520	S	畑地	特になし	10	なし	終日

表-3 調査地の概況

調査地	植栽面積 (㎡)	植栽年 (年)	植栽木の内訳(本)			せん定 の有無	樹と樹の 混み具合
			雄木	雌木	計		
1	446	1999	2	18	20	有	少し接する
2	160	2000	1	6	7	なし	かなり接する
3	428	2000	1	18	19	有	接しない
4	152	1999	0	11	11	なし	少し接する
5	480	2000	1	15	16	なし	接しない
6	520	1999	1	31	32	なし	かなり接する

る目的で、1998年から2000年の3カ年にわたり、「高収益園芸作物等稲作転換緊急対策事業」、「特用林産産地振興施設整備事業」及び「岡山県フロンティア21農山漁村地域活性化基盤臨時整備事業」等、国県補助事業を活用し(表-1)、品種名「喜平」によるギンナン栽培団地の造成が行われてきた(備中町ぎんあん生産組合・岡山県高梁市編 2009, 岡山県林業改良普及協会 1999)。その後、同地域内では、「ギンナン生産組合」を作り、組織の充実を図りながら、平成17年度からは、一部の園で、ギンナンの収穫を開始し、2011年度の時点では、成園として本格的な収穫期に差し掛かっている。

しかし、園によってギンナンの結実量に大きな差が生じたり、殻果サイズにバラツキがあるなど、量的、質的

な問題が表面化してきている。

そこで、岡山県農林水産総合センター森林研究所では、このような諸問題を解決するとともに、ギンナンを安定的に生産できる生産体制を支援するため、2010年度から2カ年間、単県課題「ギンナン生産拡大及びイチョウの樹勢回復方法」に取り組んだ。この中で、当該地域の6カ所の園に固定調査地を設け、春先のイチョウ開花期から、9月以降のギンナンの結実・収穫期までを継続調査し、これらの調査結果を取りまとめた。特に、イチョウ園及び植栽木の結実について、園ごとに大きな差が認められることから、その要因について検討を行ったので報告する。なお、当該研究資料の内容については、2012年3月に「ギンナン栽培指針」として作成し、ホームページで公開しているもの(西山編 2012)を改変した。

## II 調査方法

### 1 調査地選定と調査

岡山県高梁市備中地域では、ギンナン栽培による地域振興を図っており、樹齢11~12年生に相当する園が多く存在していることから(備中町ぎんあん生産組合・岡山県高梁市編 2009)、当該地域に6カ所、調査地をそれぞれ設定した(図-1、表-2、表-3)。

### 2 個体サイズの調査

2010年4月中旬、各調査地内に固定調査区を設け、この中に植栽されているイチョウ個体の樹高、地際直径、樹冠サイズを測定した。樹高は、測高機(ティンバーテック製 VERTEX III TRANSPONDER3)で0.1m単位で測定した。地際直径は、輪尺または直径巻尺(KINGDOM TAPE)を用いて接木部位の上部を1cm単位でそれぞれ測定した。

樹冠投影面積は、測量用ボール(2m)を用いて樹の中心部より4方向を0.1m単位で測定した。雄木と雌木との距離は50m測量用テープ(Eslon製)を用いて1m単位で測定した。

### 3 開花・受粉調査

2010年及び2011年の4月下旬に、各調査地内または周辺の雄木個体及び各調査地内の雌木個体について、雄花及び雌花の着生状況を調査し、目視により、「少」、「少~普通」、「普通」、「普通~良」、「極良」の5パターンにそれぞれ区分した。

2010年及び2011年7月上旬には、各調査地内における雌木個体の受粉可否について、ギンナンの着生状況、肥大状況とともに、落下した雌花の状況から総合的に判断

し、受粉の可否について、「少」、「少～普通」、「普通」、「普通～良」、「極良」の5パターンにそれぞれ区分した。

#### 4 結実調査

2010年及び2011年の9月中旬に、各調査地の雌木個体にそれぞれ結実しているギンナンの個数を調査するとともに、同一個体の異なる枝にそれぞれ結実したギンナンを各個体ごとに計5個採取し、この果肉を取り除いた後、水洗して屋内で自然乾燥させ、0.1g単位で重量を測定した。これを基に、全果数の重量を推定した。

#### 5 葉面積調査

2011年9月中旬、各調査地の雌木について、同一個体の異なる枝にそれぞれ着生していたイチョウの葉を各個体ごとに各3枚ずつ採取し、これをコピー紙に複写した。コピー紙面積をもとに、コピー紙全体の重量に占めるイチョウの葉の重量より、各コピー紙面の葉面積を0.1cm<sup>2</sup>単位で求めた。

#### 6 結実診断ソフトの開発

園の結実状況を簡単に把握（予測）する方法として、園における気象害、立地環境、樹の状態、施肥の有無、前年度の着花・結実状況等の調査結果、及びこれまで他県等で得られた調査研究等を参考として、以下のようなギンナンの結実良否を判定するフロー（図-2）に従い、ギンナン結実診断ソフトを作成することとした。

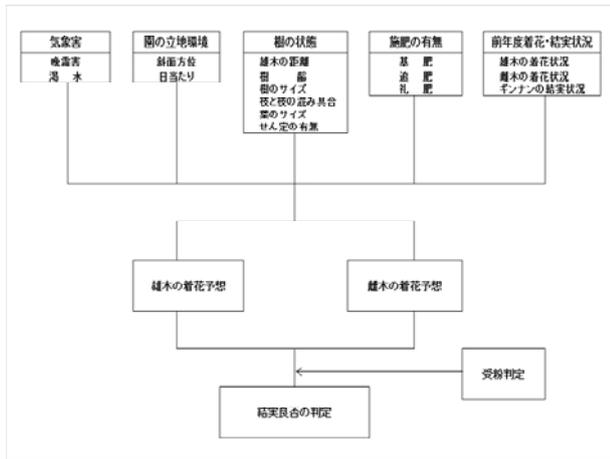


図-2 ギンナン結実診断のフロー

### III 結果と考察

#### 1 開花・受粉調査

##### (1) 雄花着生状況

雄木（接木由来のもの）は、全ての園で、園内またはその周囲に定植されていた。いずれのケースも、樹齢11



図-3 雄花の着生状況 (2011.5)

表-4 雄花の着生状況(2010-2011)

調査地	個体 (No.)	植栽年 (年)	樹高 (m)	地際径 (cm)	樹形	樹勢	雄花の着生状況	
							2010	2011
1	No.1	1999	5.5	20	お椀形	普通	良	良
	No.2	1999	6.0	24	お椀形	良	極良	極良
2	No.3	2000	5.7	17	ややお椀形	普通	普通	少
3	No.4	2000	4.0	18	お椀形	普通	普通	普通
4	No.5	1999	6.2	20	お椀形	普通	良	良
	No.6	2000	5.7	10	直立	不良	良	少～普通
6	No.7	1999	6.5	15	お椀形	良	良	良

注1. 樹高及び地際径は2010年度に測定した数値である  
 注2. 地際径は接木部位の上部を測定した数値である  
 注3. 樹勢及び雄花の着生について、少、少～普通、普通、良、極良の5段階に区分した

～12年生で、雄花の着生（図-3）は、少～極良とバラツキがみられた（表-4）。

地際径が20cmに到達している雄木の場合、いずれも雄花の着生状況は良～極良となっていた。このことから、雄木を植栽する場合、適地への植栽とともに、肥培管理を含め、早期に樹を大きくする必要があると考えられる。

一方、実生樹の雄木の場合、開花までに17～20年を要すると言われている（埼玉県農林水産部林務課 1988）。また、胸高直径がある一定のサイズに到達しなければ、一般的に雄花または雌花の着生はみられないと考えられることから、これに該当しそうな実生樹があれば、開花時期に樹をよくみて雌雄の判断を行うのが望ましい。なお、開花しない若木（実生樹）の雌雄判別方法としては、形態鑑別法、酵素分離鑑別法、染色体形態鑑別法等があるが（小林 1985, 今野 1991）、肉眼で雌雄を判別することは一般的に難しい。

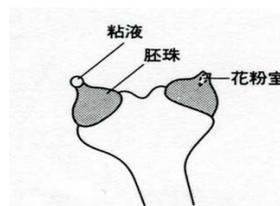


図-4 雌花模式図 図-5 雌花の着生状況

注. 社団法人日本林業技術協会編（1996）より抜粋

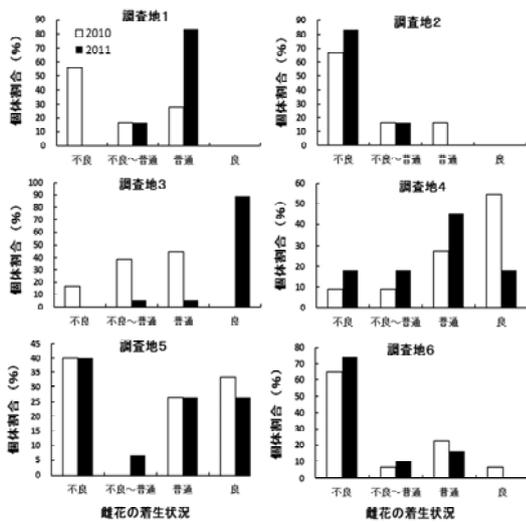


図-6 樹齢11～12年生時のイチヨウ雌木の雌花着生状況

一般に、雌雄花の判別は、開花時期である4月中旬～4月下旬（県南部）、4月下旬～5月上旬（県北部）に行う必要がある。

年によっては、遅霜により、雄花が被害に遭うケースがあるが、被害に遭うと、雄花の開花前段階で黒く変色し、落下してしまうため、ギンナンの結実が見込めない恐れがある。

## (2) 雌花着生状況

ギンナンを収穫するためには、まずイチヨウの樹に雌花が着生することが前提条件となる（図-4, 5）。雌花の着生については、接木により、その後の管理が良ければ、5～8年でギンナンが結実するとする報告（岡田1989）や一般に6～7年を要するとする報告（社団法人日本果樹種苗協会編 1988）があり、ほぼこの樹齢以上であれば着生可能であると考えられる。調査した6園では、樹齢11～12年生の時点でも、雌花がよく着生している園とそうでない園、同一園であっても、よく着生している年とそうでない年があることが明らかになった（図-6）。この原因としては、イチヨウ雌木が隔年結果しやすい特徴を有するほかに、生育不良、光不足、栄養不足等の理由が考えられる。

雌花の開花期は、雄花同様、県南部では4月中旬～下旬、県中北部では4月下旬～5月上旬と推察されるため、この時期を見逃さず、園内をよく見て回る必要がある。もし、すべての果梗が5月上旬以降、黄変していたり、落下している場合は、何らかの原因でうまく受粉できていないか、樹の栄養バランスが崩れていると思われる。

雌花の着生を早め、ギンナンの結果を促進させる方法としては、環状剥皮（環状剥皮逆さ接ぎ）等が挙げられ

るが（佐藤 1996）、樹を傷め、樹勢を弱める危険性があるため、将来的に安定生産を続けていく場合には、注意が必要である。

イチヨウ雌木の結実習性として、一般に1つの短枝に数本の果梗がみられ、さらに1本の果梗には2個の胚珠が着いている（前掲 図-4, 5）。園内、もしくは隣接地に雄花が着生している雄木がある場合や、雄木から

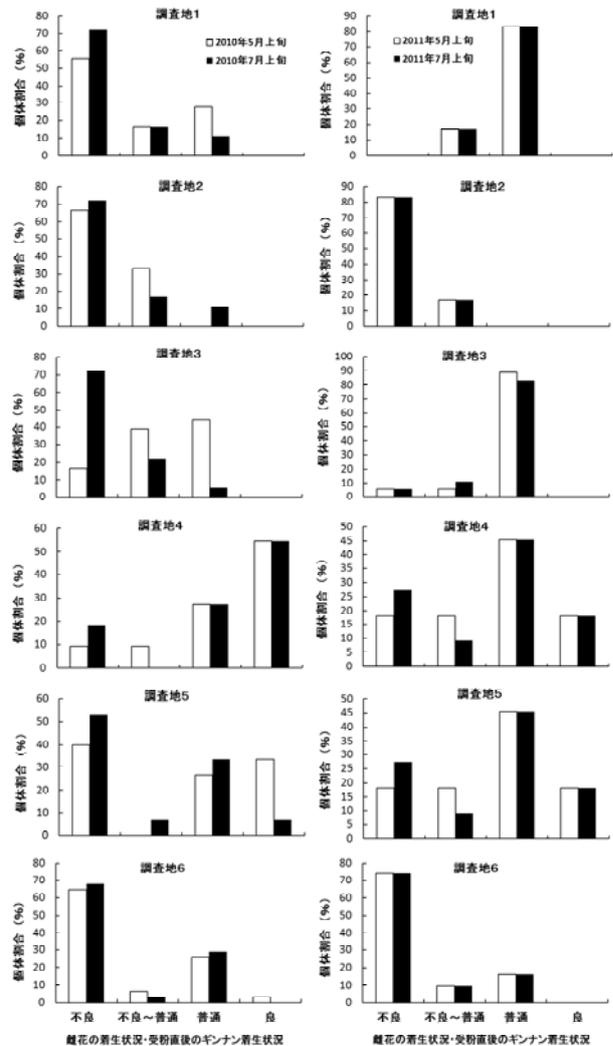


図-7 開花期における雌花着生状況と受粉後におけるギンナン着生状況の関係

注1. 雌花の開花期を2010年及び2011年の各5月上旬とした。  
注2. 雌花の受粉が完了し、ギンナンの肥大開始期を2010年及び2011年の各7月上旬とした。

採った花粉を使用して人工受粉を行った場合、1本の果梗にギンナンが2粒着生したケースが増え、かつ1短枝に数本の果梗が受粉してギンナンになる確率が高まり（岡田 1989, 西山 1991）、一短枝に数個以上のギンナンが着生する、いわゆる結果過多の状況となることから、特に注意が必要である。

## (3) 受粉状況

5月時点の雌花着生の個体割合と7月の受粉後のギン

ナン着生の個体割合を調査することは、受粉がスムーズに行われたか否かを判断する指標となる。今回の調査結果では、各調査地の雄木については、2010～2011年度ともに、普通～良好の範囲であり、雄花の花粉が確実に雌花と受粉したかどうかという点になるが、今回の結果、2010年度の調査地3以外では、5月時点の雌花着生の個



図-8 生理落下の状況  
(調査地3：2010.7)

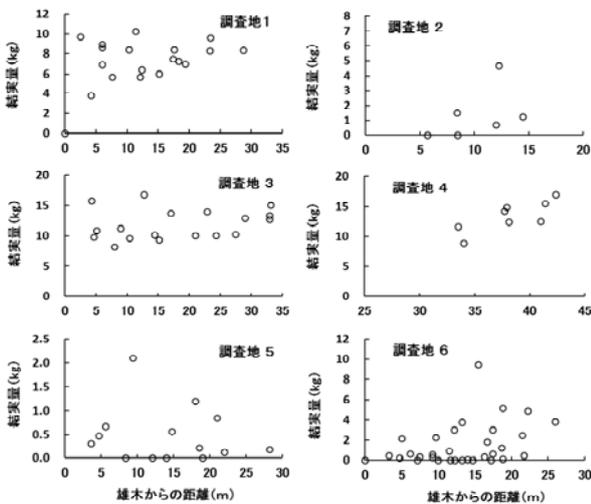


図-9 雄木と雄木間の距離とギンナン結実量の関係

体割合と7月の受粉後のギンナン着生の個体割合に差が認められなかった(図-7)。2010年度の調査地3では個体割合に差がみられたが、これは、2010年度は7月以降、夏季の降雨不足による乾燥のため、生理落下が多く発生したことに起因していると考えられる(図-8)。

## 2 結実調査

### (1) 雄木と雌木の距離とギンナン結実量の関係

イチョウは雌雄異株で、イチョウの花粉は、春に雄木の雄花から風に運ばれ、雌木の雌花の先に分泌される粘液にとらえられて、雌花の中に取り込まれる(社団法人

日本林業技術協会編 1996)。食用のギンナンが収穫できるのは雌木であることから、これを実現するためには、雄木、それも雄花を着ける樹が園内または園周辺にあることが必須条件となる。このことについて、イチョウの花粉は数km離れていても受精させているといわれており(岡田 1989)、また天然樹(実生)であれば2km以内がよい(西山 1991)と報告されている。

今回、同一園または園近くの雄木(接木)個体を対象として、雄木と雌木との適正距離を調査したところ、雄木までの距離がほぼ30～40mの範囲内であれば、ギンナンの結実量は、1個体当たりほぼ6kg以上であり、受粉には問題ないと推察された(図-9)。このことは、雄木を園の中心に配置し、その周囲に雌木を植栽する場合、雄木の混植割合は、40～50m四方に1本程度(0.4～0.6本/10a)、雄木を園の一方に配置し、雌木をもう一方の側に植栽した場合、20～30m四方に1本程度(1～2本/10a)という試算になる。因みに、高知県では、10a当たり2～3本の雄木を混植するか、一部の枝を雄枝に接ぎかえる方式を、福岡県では、10a当たり1～2本混植するか、または3～4年生になり結実前に一部の樹に高接ぎする方式を採用している(社団法人日本果樹種苗協会編 1988)。

イチョウの開花期(雄花・雌花)に雨が多く、気温が低い場合、ギンナンの結実が悪くなることが指摘されているが(社団法人日本果樹種苗協会編 1988)、高温少雨であった2011年度についてみると、当該6園のうちギンナンが結実過多となっている例が複数確認されたことから、雄木の本数密度の問題ではなく、樹自体の雄花花粉量(雄花着生量)が相対的に多かったのではないかと

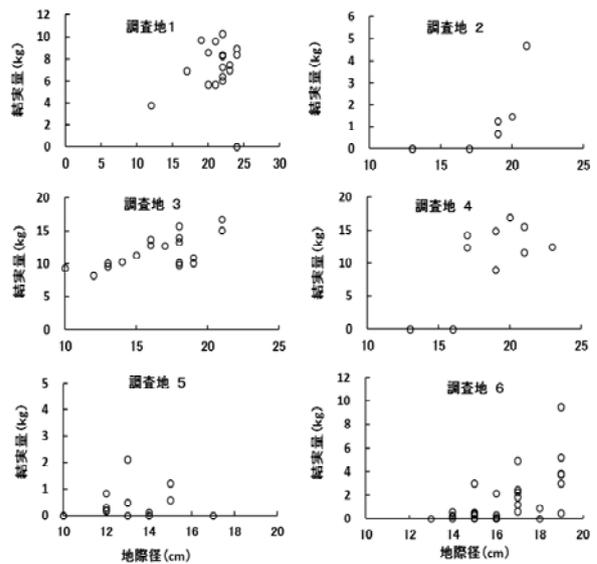


図-10 地際径とギンナン結実量の関係  
注. 地際径は接木部位上部を測定

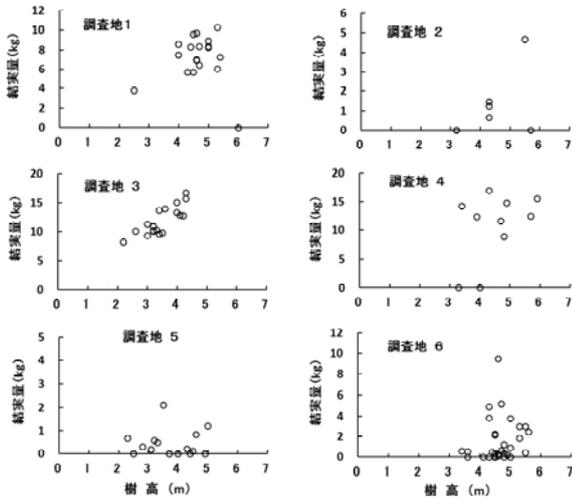


図-11 樹高とギンナン結実量の関係

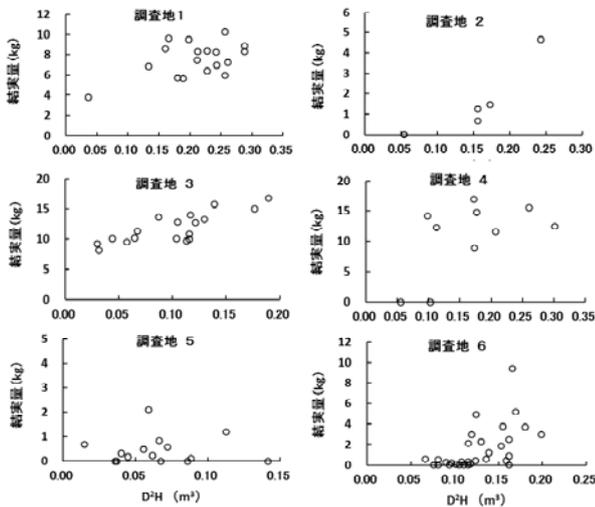


図-12 D<sup>2</sup>Hとギンナン結実量の関係 (2011)

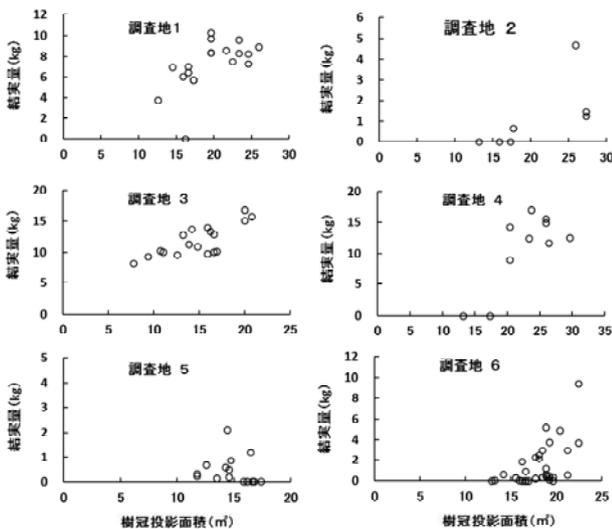


図-13 樹冠投影面積とギンナン結実量の関係 (2011)

推察される。

以上の点より、いかにギンナンの結実過多を防ぐかがギンナン栽培上の大きなポイントとなるため、常日頃から、雄木の位置情報や雄花着生状況の適正な把握に努め、その上で、場合によっては、雄木のせん定・縮伐により、雄花花粉量を調整することが今後の課題となる。

#### (2) 地際径とギンナン結実量の関係

樹齢11~12年生の時点では、個体の地際径が大きいほど、ギンナンの結実量が増加する傾向が調査地1及び3で認められた(図-10)。また、地際径が20cm以上の個体では、ギンナンの結実量は、1個体当たり6kg以上が期待できることが明らかになった。逆に、地際径が20cm未満の個体では、ギンナンの結実量は徐々に低下する傾向にあった。この結果からすれば、肥培管理により早期に個体を大きくさせることがギンナン栽培には重要である(佐藤 1996)といえる。

#### (3) 樹高とギンナン結実量の関係

イチヨウの樹形は、植栽地の環境や人為的な仕立て方の違いにより変わってくるため、調査した園では、樹齢11~12年生の時点で、樹高についても、2~6mと大きなバラツキがみられた(図-11)。ただし、調査地2を除けば、樹高が大きくなるにしたがって、総じてギンナンが増加する傾向は、調査地1及び3で認められた。地際直径同様、肥培管理により早期に個体を大きくさせることがギンナン栽培には重要である(佐藤 1996)といえる。

#### (4) 材積指標とギンナン結実量の関係

材積指標(以下 D<sup>2</sup>H)が大きいほどギンナン結実量が増加する傾向が調査地1~3でみられた(図-12)。特に手入れが行き届いている園(調査地1, 3)では、D<sup>2</sup>Hが0.15m<sup>2</sup>以上の個体の場合、ギンナンの結実量は、5.7~16.9kg(平均10.0kg)であったのに対し、手入れが行き届いていない園(調査地5, 6)では、D<sup>2</sup>Hが0.15m<sup>2</sup>未満の個体が多く存在した。調査地6では、D<sup>2</sup>Hが0.15m<sup>2</sup>以上の場合であっても、ギンナンの結実量は、0~9.4kg(平均2.8kg)であり、手入れが行き届いている園に比べ、明らかに低い数値であった。このように、ギンナン栽培では、早期に個体を大きくするとともにギンナンの肥大を促す意味からも、施肥等の肥培管理が極めて重要であると考えられる。

#### (5) 樹冠投影面積とギンナン結実量の関係

地際径及びD<sup>2</sup>H同様、樹冠投影面積が大きいほど、ギンナンの結実量は増加する傾向が調査地1及び3で認められた(図-13)。両調査区とも、手入れが行き届いて

いる園であるが、1個体当たりの樹冠投影面積が20m<sup>2</sup>以上の場合、いずれの個体も、ギンナンの結実量は6kg以上を記録した。このことは、これまで指摘しているように、肥培管理により、いかに早期に個体を大きくさせるかがギンナン栽培の鍵になるといえる。

樹冠形状が円形であると仮定すると、樹冠投影面積が20m<sup>2</sup>であれば、樹冠半径は約2.5mとなる。この場合、隣接する個体との立木間距離は5.0mとなり、10a当たり換算すると、植栽密度が40本と試算される。今回の調査結果より、10a当たりの植栽密度は40本を超えている園（調査地1, 2, 3, 4, 6）のうち、せん定や縮伐作業を実施していない園（調査地2, 6）では、樹齢11～12年生で個体と個体が既に接する状況が生じており、間伐や縮伐作業を実施する必要がある。

#### （6）ギンナンの適正な結実量

樹齢や樹の大きさによるが、岡田（1989）は、ギンナンの適正な結実量について、樹齢10年生で1樹当たり1.5～2.0kg、20年生で20kgをそれぞれ期待してもよいと報告している。このことは、樹齢10年生から20年生にかけて、樹の成長とともに、ギンナンの結実量も急激に増加することを示唆するものであるが、今回の調査結果では、樹齢11～12年生の時点で、ギンナンの結実量が10kgを超える個体も全体の20%以上で確認された（前掲 図-10）。地際径が20cm以上の個体について考えれば、ギ



図-14 ギンナンの結果結果過多の状況

ンナンの結実量は、1樹当たり5kg以上は期待できると考えられる。高知県の事例では、定植後5～6年では、1樹当たり1～2kgであるが、定植後8～10年に達すると、1樹当たり5～10kgの収量が見込まれたことが報告されており（社団法人日本果樹種苗協会編 1988）、今回の調査はこれに近い数値となっている。

一方で、樹齢11～12年生の段階で、ギンナンが1樹当たり10kg結実した場合には、やはり1果梗に2粒、ギンナンが着生し（図-14）、結実過多の状態が見受けられる。一般に、自然状態に近い、いわゆる1果梗に1粒、



図-15 自然状態に近いギンナンの結実

ギンナンが着生している状況を理想とした場合（図-15）、地際径20cmで、樹齢11～12年生であれば、1樹当たり5kg程度が適正な結実量であろうと推察される。この点について、推定と断った上で、樹齢15年生で、収量は5kgであろうとする報告事例があるが（埼玉県農林部林務課 1988）、今回の調査結果はこのことを裏付けるものであった。

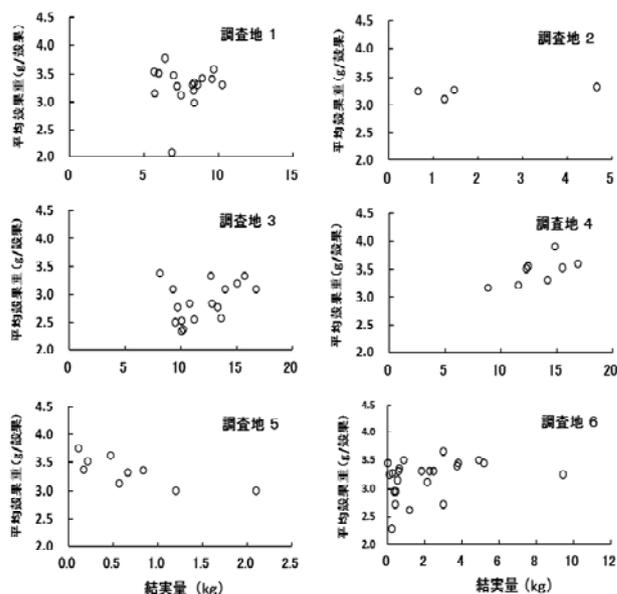


図-16 ギンナンの結実量と平均殻果重の関係（2011）

#### （7）ギンナンの結実量と殻果の大きさの関係

ギンナンの結実量の増加に伴い、平均殻果重が低下していたのは、一調査地のみ（調査地5）であり、それ以外の調査地では特にこの傾向は認められなかった（図-16）。ただし、ギンナンが結実過多になると、樹の栄養状態が崩れ、7～8月に生理落下を招いたり（前掲 図-8）、夏季のギンナン肥大時期に肥大が止まったりする事態も発生した。最悪の場合には、樹自体が立枯れを起こす。このような状況を回避するためにも、常に園の

状況をみながら、結実量を調整したり、追肥を行う等の対策を講じる必要がある。一般に、大粒ギンナンと呼ばれているものは、一般果当たり、最低3.5g以上のものを想定していると考えられるが、今回、2011年度に調査した園の中で、平均してこの数値をクリアしている園はなかった(図-16)。また、各園の個体でも、一般果当たり、最低3.5g以上をクリアしている個体は、ごく一部にすぎなかった。高粱市備中町においては、2011年度は、夏季のギンナン肥大時期にほとんど降雨が無く、このような異常気象下においては、樹自身が受けるダメージは、平年に比べ、はるかに大きかったと予想できる。

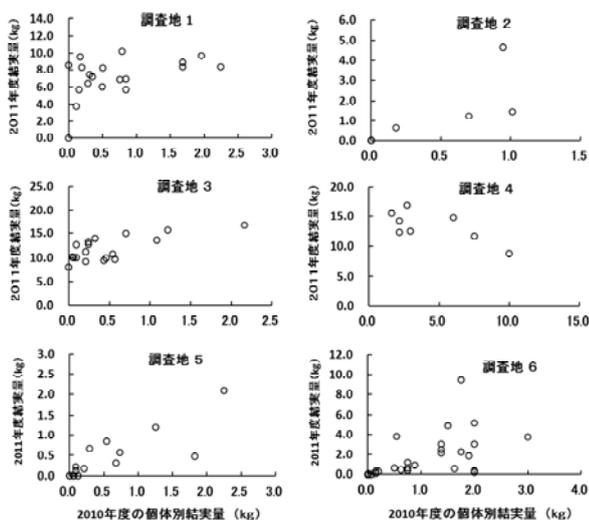


図-17 ギンナンの2カ年間の結実量の比較

なお、最近、「喜平」以外の品種の苗木が当地に入っているのではないかと地域では問題となっているが、たとえば、ギンナンの結実量が少なく、かつ一般果重も3.5g未満のケース(調査地5, 6)については、他品種の混入の可能性は否定できない。できれば、2年間、それも施肥管理を行い、同様の傾向が認められた場合、大粒のギンナンが結実している個体から穂木を採取し、不良の個体(樹)については、高接ぎ等の対策を講じ、順次、優良個体に更新していくことも検討していく必要があると考えられる。

#### (8) ギンナンの隔年結果

調査地1, 3では、対前年比で結実量がそれぞれ3倍, 7倍以上増加していることや、逆に調査地4では、前年の結実量が多い個体ほど、翌年の結実量が低下している点から(図-17)、ギンナンの結実は、隔年結果すると考えられる。

他の果樹、たとえば、クリ生産では、整枝・せん定に

より結果母枝を一定数に調整することにより、毎年、ほぼ一定量のクリを生産できるが(猪崎 1978)、ギンナンの場合、整枝・せん定作業による結実量の調整やギンナン肥大時期での摘果は、作業上、困難である。あくまで自然状態(自然交配)により、受粉・結実をさせるため、結実量が多い年の翌年には、樹は体力の消耗を防ぐとすため、自然と結実量を低下させると考えられる。

以上の点から、ギンナンの隔年結果を防ぐ方法として、雄木の主枝・亜主枝を一部、取り除くことにより、雄花の花粉量を調整することや、ギンナンの収穫時期、または収穫直後の9~10月上旬の、いわゆる樹の根がまだ休んでいない時期に、礼肥を施すことも、検討していく必要がある。

#### 3 雌木の栄養状態を判断する方法

イチヨウの雌木の葉面積とギンナン結実量の関係を個体ごとに調べた結果、調査地1, 3, 4では、園の各個体の平均葉面積が28cm<sup>2</sup>/枚以上で、ギンナンが5kg以上結実していた(図-18)。

逆に、調査地2では、いずれの個体も、平均葉面積は27cm<sup>2</sup>/枚未満であり、一個体を除き、結実量は2kg未満であった。さらに、調査地5, 6では、各個体の平均葉面積は、20~35cm<sup>2</sup>/枚の範囲にあり、大きなパラツキがみられた。このように、平均葉面積が相対的に小さい個体は、栄養状態が悪いことが予想され、逆に平均葉面積が大きくても結実量が少ないケースでは、樹勢が強く、まだ生育途上である等の原因が考えられる。

ところで、施肥管理等、手入れが行き届いている園

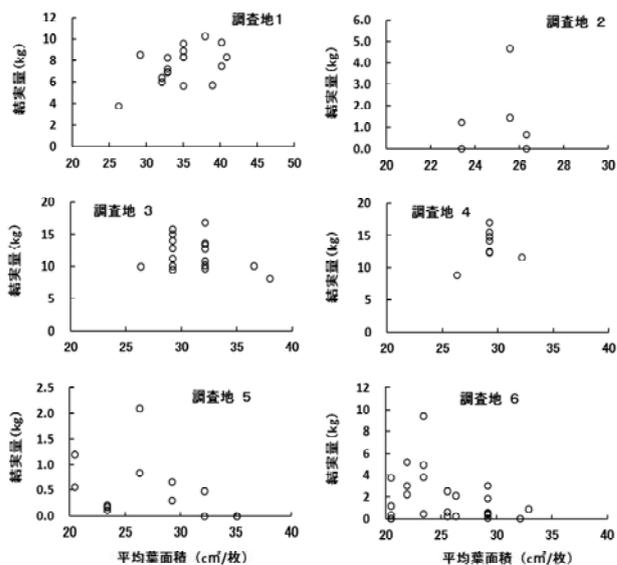


図-18 イチヨウ雌木の平均葉面積とギンナン結実量の関係

(調査地1, 3, 4)では、平均葉面積は26cm<sup>2</sup>/枚を下回る個体は全くないのに対し、施肥等の手入れが行き届いていない園(調査地2, 5, 6)では、平均葉面積は26cm<sup>2</sup>/枚未満の個体が40%以上存在していた。このように、平均葉面積の数値が20cm<sup>2</sup>/枚前半を示す個体が2~3割以上存在しているような園では、施肥を含めた栽培管理方法を見直していく必要がある。

その際、イチヨウの葉が展開して、葉のサイズが一定となる6月以降、園にあるそれぞれの個体について、平均的な大きさの葉を選び、この原寸大の葉の上に置いて比べてみると、あまり結実しない園とよく結実する園、同一園でもギンナンがよく結実する個体とそうでない個体で、それぞれ、その違いが判明するものと思われる。

#### 4 結実診断ソフトの開発

作成したギンナン結実診断ソフトは、気象害、園の状況、樹の状態、施肥の有無、前年度の着花・結実状況等の情報を元にして、雄木及び雌木の着花状況を予測するとともに、受粉の判定を行い、最終的にギンナンの結実良否を判定するもので、Excel 2007上で起動するため、誰でも簡単に操作でき、かつ随時、園の状況に合わせて、自分でソフトを修正(書き換え)することも可能で、ギンナンの結実不良の原因を客観的に判断できる。また当該ソフトは、各入力欄にそれぞれ選択番号を数値入力すれば、雄木や雌木の着花予想、結実良否の判定をそれぞれ下段に自動表示するようプログラムしており、いずれの予測についても、「A:良」、「B:普通」、「C:不良~普通」、「D:不良」の4段階で判別できる。

まず、園の結実状況を把握(予測)するため、ギンナン

表-5 結実不良の原因(ソフトによる出力表示画面)

項目	予想される原因	園の改善策
気象害	晩霜害一部あり	晩霜害常習地域での栽培を避ける
園の環境	日当たりが悪い 北向きの園 広葉樹等に覆われている	日当たりの改善(周囲伐採) 南向き園での栽培 樹上の広葉樹等を伐採する
雄木	雄木と園の距離が500m以上離れている 樹が若い	雄木と園の距離が50m以内とする 雌花着生まで年数要す(樹齢15年以上) 人工受粉
雌木	樹が若い 樹が小さい 樹と樹が接している 枝が混み合っている せん定が強度	雌花着生まで年数要す(着果樹齢15年以上) 雌花着生まで年数要す(根元径15cm以上) 間伐 整枝・せん定 弱度のせん定にとどめる
施肥	基肥なし 追肥なし 礼肥なし	基肥 施用 追肥 施用 礼肥 施用

注:雌木の根元径は接木部位の直上を測定したもの

ン結実診断ソフトの入力画面シート(図-19)を表示し、数値を入力する。イチヨウの開花時期やギンナンの結実時期等に、実際、園に出向き、その場でチェックし、その結果を携えて、当該ソフトの入力シートに数値入力する方法が最も正確かつ有効である。入力の結果、雄花や雌木の着花予想、結実良否の判定結果を理解するために、参考として、ギンナン結実診断ソフトの記入用シート(A4サイズ)も用意している(西山 2012)。

当該ソフトを使用して、入力した結果がそれぞれ「C:不良~普通」「D:不良」の場合、ギンナンの結実が不良になっている原因をさらに細かく特定していく作業が第一に必要なのである。

前述のギンナンの結実診断ソフトの入力シートに数値を入力すれば、当該ソフトで、結実不良として予想される原因について、自動的に出力表示される(表-5)。当該ソフトの表示画面上には、気象害、園の状況、雄木、雌木、施肥等、各入力項目のうち、結実不良の原因と考えられる内容を項目ごとに選択して表示するとともに、園としての改善策を示している。これらの出力結果を基にして、各自、園の現況を客観的に把握していくとともに、今後、園の樹勢回復と結実促進に向けた対応策を、適宜、講じていくことが重要であると考えられる。

#### IV おわりに

ギンナン栽培は、1980年以降、全国規模で行われるようになった(佐藤 1966)。ギンナンの栽培面積が拡大し、その生産量が増加する一方で、ギンナンの需要量が停滞してきた結果、ギンナンの販売単価も、この10年で急落傾向にあり、栽培者の意欲低下を招く悪循環が続いている。

このような厳しい状況下ではあるが、当研究所では、まずそれぞれの生産者が安定

項目	入力(番号)	選択番号
気象害	1 晩霜害の有無 (4月下旬~5月上旬) 3 2 洪水害 (7月中旬~8月中旬) 4	①有(雌花 雄花) ②中(雌花 雄花) ③無(雌花 雄花) ④有 ⑤中 ⑥無
園の立地環境	1 園の立地環境 3 2 園の向き方位 3 3 園の広葉樹 2 4 園の傾斜 2	①有(雌花 雄花) ②中(雌花 雄花) ③無(雌花 雄花) ④有 ⑤中 ⑥無 ⑦一部広葉樹と隣接 ⑧隣接なし ⑨15°以下 ⑩30°以下 ⑪30°以上
雌(雄)木の状況	1 雌木の位置 (園地内) 2 2 雌木の距離 1 3 雌木の台置 (園地内の場合) 1 4 雌木の樹齢 2	①園地外 ②園地内 ③50m以内 ④100m以内 ⑤500m以内 ⑥50m以上 ⑦園地内下部 ⑧園地内中心 ⑨園地上部 ⑩園地内縁
雌(雄)木の状況	1 雌木の樹齢 (樹木部上の直径) 3 2 雌木の大きさ (樹高) 2 3 雌木の樹冠の広がり具合 2 4 雌木の樹冠の重なり具合 2 5 雌木の樹冠の重なり具合 (6月~8月末まで) 2 6 雌木のサイズ (6月~8月末まで) 2 7 雌木の樹冠の有無 2	①50cm以内 ②100cm以内 ③150cm以内 ④200cm以内 ⑤10cm以内 ⑥15cm以内 ⑦20cm以内 ⑧25cm以上 ⑨主幹形(手加入) ⑩主幹形(手加入) ⑪逆分岐型 ⑫少し開いている ⑬少し開いている ⑭全く開いていない ⑮少し重なりすぎ ⑯少し重なりすぎ ⑰全く重なりすぎ ⑱普通 ⑲普通 ⑳大なり ①小さい ②中程度 ③大
施肥	1 基肥(追肥) 2 2 追肥(追肥) 2 3 追肥(礼肥) 2	①有 ②無 ③有 ④無 ⑤有 ⑥無
前年度の状況	1 雌木の着花 2 2 雄木の着花 2 3 結実良否 2	①良 ②普通 ③不良~普通 ④不良 ⑤不明 ⑥良 ⑦普通 ⑧不良~普通 ⑨不良 ⑩不明 ⑪良 ⑫普通 ⑬不良~普通 ⑭不良 ⑮不明

雌木の着花予想	凡例 判定:A良 B普通 C不良~普通 D不良
雄木の着花予想	凡例 判定:A良 B普通 C不良~普通 D不良
結実良否の判定	凡例 判定:A良 B普通 C不良~普通 D不良

図-19 ギンナン結実診断ソフトの入力画面及び出力画面

注:上段:入力画面 下段:出力画面

して生産・出荷できる体制作りを構築するための基礎資料として、ギンナン栽培指針（結実診断）を作成するとともに（西山嘉寛編 2012），高梁市備中地域の6園を調査した結果を研究資料として取りまとめた。

これを機に，県内生産者の方々が，これまで以上に組織一丸となり，意欲的に栽培に取り組み，ギンナンが地域振興作物のブランドとして定着することを切に望むものである。

最後に，本調査に当たり，高梁市備中地域のギンナン栽培園の6生産者には，試験調査地の提供とともに，園内での立ち入り調査について，ご協力・ご理解を戴いた。また，備中県民局高梁地域事務所地域森林課には，調査地の選定並びに定期調査にご協力戴いた。ここに，深く感謝申し上げる。

### 参考文献

- 有岡利幸（2005）日本植物文化誌. 八坂書房：507pp.
- 芦田裕文（1997）巨樹紀行. 社団法人家の光協会：175pp.
- 備中町ぎんあん生産組合・岡山県高梁市編（2009）備中町ぎんあん生産組合経営改善計画. 備中町ぎんあん生産組合・岡山県高梁市.
- 福井県（2005）福井県果樹（施肥の手引き）. 福井県：193pp.
- 猪崎政敏（1978）クリ栽培の理論と実際. 博友社：738pp.
- 岸 国平（1988）作物病害辞典. (株)全国農村教育協会：943pp.
- 小林義雄（1985）花木散歩－イチヨウ－. 山林No. 1218. 大日本山林会：36-37.
- 今野敏雄（1991）イチヨウの話・その3・雌雄株の鑑別法. グリーン. エージNo. 212：26-30.
- 今野敏雄（2005）「イチヨウ」. 法政大学出版局：300pp.
- 西山嘉寛（1991）ギンナンの品種と栽培，特産情報9月号. 日本特産林産振興会情報誌. 農村漁村文化協会：50p.
- 西山嘉寛（1992）ギンナン栽培に関する考察. 果樹vol146(7). 岡山県経済農業協同組合連合会：26-27.
- 西山嘉寛編（2012）ギンナン栽培指針（結実診断）. 岡山県農林水産総合センター森林研究所. 33pp.
- 岡田芳磨（1989）大粒ギンナンの栽培方法. 果樹vol143(8). 岡山県経済農業協同組合連合会：14-15.
- 岡山県保健福祉部長寿社会課ホームページ  
<http://www.pref.okayama.jp/soshiki/35/>
- 岡山県林業改良普及協会（1999）地域特産品開発の新たな取組について. 林声第345号. 岡山県林業改良普及協会：5p.

沖ななも・土田ヒロミ（2008）神の木 民の木. 日本放送協会：351pp.

埼玉県農林水産部林務課（1988）昭和62年度林業技術定着促進事業ギンナン栽培について. 埼玉県農林水産部林務課：5pp.

佐藤康成（1996）新特産シリーズギンナン－栽培から加工・売り方まで－. 農村漁村文化協会：150pp.

全国農業協同組合連合会岡山県本部（2012）果樹・野菜作業防除暦指針. 全国農業協同組合連合会岡山県本部.

社団法人日本果樹種苗協会編（1988）特産のくだもの－ぎんなん. 社団法人日本果樹種苗協会：75pp.

社団法人日本林業技術協会編（1996）森の木の100不思議. 東京書籍：224pp.

津村義彦（1999）アイソザイムでイチヨウの伝播経路を探る. 林業技術693：16-19.