

甘栗品種の開発

阿部剛俊

Study for the selection of the *Castanea mollissima* Breed

Takatoshi ABE

要 旨

阿部剛俊：甘栗品種の開発 岡林試研報23：27-36 2007 岡山県林業試験場内で育成している遼寧省産、湖南省産の実生中国栗の中から実の形質に優れる遼寧2、収量に優れる湖南20、花粉樹として湖南7を選抜し、詳細な特性調査を実施した。比較には既存の中国系品種である利平栗と傍士360号を用いた。選抜した3品種の実は全て日本栗よりも甘く、渋皮離れが良いという中国栗全般の特性を有しており、日本での中国栗栽培の障害となっているクリタマバチの加害は、調査期間中を通して認められなかった。遼寧2は実のサイズが傍士360号とほぼ同じ12g程度であるが、虫害率が低く焼き栗にした場合渋皮離れがやや良い等の利点を持ち、収穫の盛期は9月下旬から10月初旬にかけての1週間程度である。湖南20は実のサイズは6g程度と小さいが、収量が30kg程度/樹と非常に多いという利点を持ち、収穫の盛期は10月中旬から下旬にかけての1週間程度である。簡易な焼き栗の調理法としては、ホットプレートを用い、130℃で約30分間の加熱が適当である。

キーワード：中国栗、湖南省、遼寧省

I 研究の背景

岡山県における栗生産は1970年代にピークを迎えたが、以後減少傾向にあり、現在の栽培面積はピーク時の約1/6の550ha、栽培戸数は約1/5の1998戸、生産量は約1/15の93t(岡山県農林水産部林政課)にまで落ち込んでいる(図-1、2005年次)。この原因として、販売価格の低迷(西山 2000)による生産者の栽培意欲の低下と共に、現在広く栽培されている日本栗品種の多くは20年生を超えると大きく生産量が落ち込む(西山 2000)ため、生産者の高齢化に伴い、カットバックや改植等の作業が困難になり、植栽木が高齢化したことによる生産力低下が考えられる。

このような中、岡山県林業試験場では、元職員の岡田芳麿氏が1981年11月に貿易専門商社を通じ遼寧省、河北省、湖南省の3産地で収穫された焼き栗用の生栗を入手、翌1982年に試験場内苗畑に播種し、2年間養苗の後、1984年春に湖南省産の苗木25本、遼寧省産の苗木5本、河北省産の苗木3本を3m間隔で植栽し育成した。その後、1992年に劣性木の間伐、2004年に台風被害木の伐採を行い、2007年3月現在で23年生の湖南省産8個体、遼寧省産2個体を育成中である(写真1、図-2)。

一般に中国栗は日本栗に比べ経済樹齢が長く胴枯病に強い(志村 1985)。また、実の渋皮離れが良く甘い等の優れた点がある一方、日本の環境条件が適さず(志村 1985)、クリタマバチの被害を受けやすい(猪崎 1978)ことから国内での栽培はほとんど行われていない。この園で

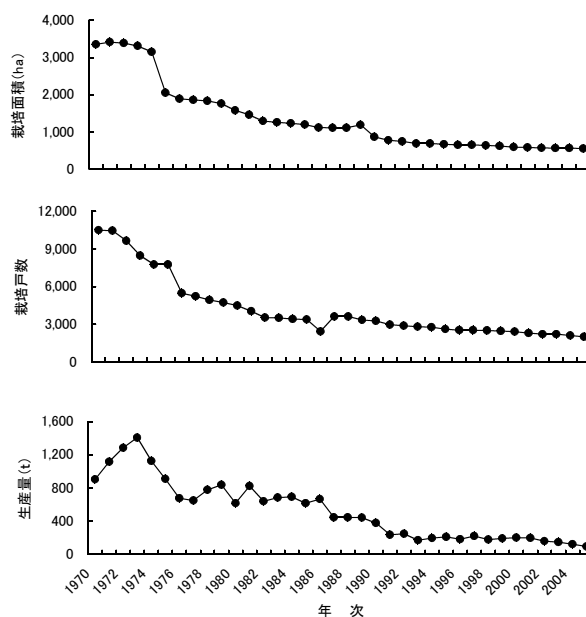


図-1 岡山県における栗生産の推移

は1990年に初めて結実し(西山 1991)、近年では毎年一定量の結実が見られる。2004年の6月にクリタマバチの加害状況を目視により観察したところ、隣接する日本系のクリ個体には多くの虫えいが認められたのに対し、中国栗の被害は僅かであったことから、日本でも栽培可能な中国栗として普及できると考えた。

2003年までの予備調査により、育成中の10個体のうち、実の形質に優れる遼寧2と収量に優れる湖南20を普及対



写真-1 植栽地

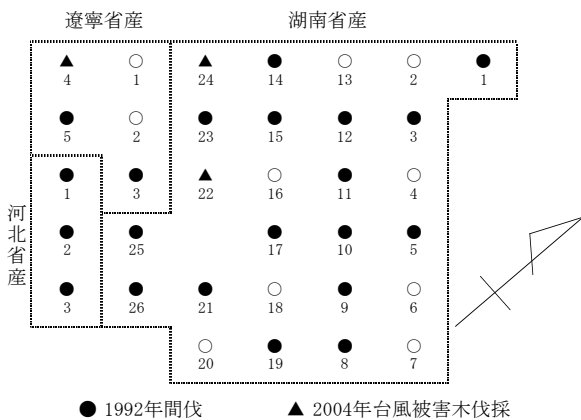


図-2 植栽図 (数値は個体番号)

象品種として、開花期が遼寧2と湖南20の両方と重なる湖南7を花粉樹として選定した。これら3個体について各個体毎に、品種登録の出願にも対応できる詳細な特性調査および、普及に際して必要と思われる実のサイズのバラツキや糖度の調査、調理法の検討を実施した。調査およびとりまとめは2004~2006年度研究課題「甘栗品種の開発」の中で行った。

なお、本報告における各個体の詳細な特性調査の結果については、2007年2月に品種登録出願申請を行い、同年3月5日付けで受理されている。現在、農林水産省種苗課による審査が行われているため、品種特性表で各特性に用いられる10段階の評価値は記載せず、当試験場で対照品種と比較、測定した実測値のみを記載した。

II 調査方法

個体毎の詳細な特性調査については主に2005年に行い、糖度の測定および調理法の検討については主に2006年に行った。対照品種には試験場内で育成している利平栗(中国栗と日本栗のF1, 1985年植栽)3個体と傍土360号(中国栗品種, 30年生以上, 植栽年不明)3個体を用いた。調査は昭和54年度農林水産省農蚕園芸局種苗特性分類調査委託事業で茨城県農林水産部が作成した種苗特性分類調査報告書(クリ)および、昭和59年度農林水産省農蚕園芸局種苗特性分類調査委託事業で社団法人日本果

樹種苗協会が作成した種苗特性分類調査報告書(中国グリ)(以下2つをあわせて、報告書とする)に準じ実施した。各項目毎の調査方法を以下に示す。

1 樹体および枝梢に関する調査

2006年1月10日に樹姿・樹の大きさ、樹勢、枝梢の疎密、長さ、太さ、色、皮目の形、大きさ、密度を調査した。

樹姿・樹の大きさについては樹高および樹冠幅、枝梢角度、樹冠容積を判断基準とした。樹高は測桿を用いて0.1m単位で測定し、樹冠幅はメジャーを用いてcm単位で二方向を測定して平均値を求めた。枝梢の発生角度はデジタルカメラで樹体を撮影し、画像上で主な枝の発生角度を5~12箇所測定して平均値を求めた。樹冠容積は樹高と樹冠幅二方向からなる楕円球体と仮定して求めた。

樹勢については陽樹冠部から正常に伸長した新梢を30本ずつ採取し、長さをスケールを用い0.1cm単位で、中央付近の直径をデジタルノギスを用い0.01mm単位で測定し、対照品種と比較した。

枝梢の密度、長さ、太さ、色については陽樹冠部にある前年の結果母枝30本を選定し、そこから発生した健全な新梢を調査対象とした。密度は結果母枝1本当たりの新梢数とその中の結果枝数をカウントした。長さは結果枝30本をスケールを用いて0.1cm単位で測定した。太さは結果枝30本の着穂節直下の直径をデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。色は代表的な結果枝10本の色を対照品種と比較した。

皮目の形、大きさ、密度については陽樹冠部にある前年の結果母枝から発生した健全な結果枝5本の着穂節直下付近の皮目を調査対象とした。形は皮目30個について縦径と横径をデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定し、縦横比(縦/横)を求め、平均値を用いて対照品種と比較した。大きさは形の調査で径を測定した30個について縦径に横径を乗じ、平均値を求めて対照品種と比較した。密度は結果枝5本をデジタルカメラで撮影し、画像上で2.0cm²(縦0.4cm横5.0cm)に含まれる皮目数をカウントし、1.0cm²当たりの皮目数の平均値を求めた。

2 葉に関する調査

2005年8月10日に、各個体の陽樹冠部の結果母枝から発生した正常な結果枝30本から、中央部の正常な成葉各1枚を採取し、押し葉にした。同年8月31日に各個体30枚の押し葉の中から形状や大きさ等の特徴を代表すると思われる10枚を選び、葉形、葉の大きさ、毛じの多少、葉柄の長さ、葉柄率、葉柄の太さを調査した。

葉形については全形、葉身長、葉身最大幅、最大幅の高さ、葉身長に対する葉身最大幅の割合、葉身長に対する葉身最大幅の高さの割合、葉身上部の形、葉身基部の形、鋸歯の形、鋸歯の間隔、葉身長に対する鋸歯の間隔の割合、鋸歯の深さを調査し、全形、葉身上部の形、葉

身基部の形、鋸歯の形、鋸歯の深さは報告書附図を参考に判断した。葉身長、葉身最大幅、葉身最大幅までの高さはスケールで1mmの単位まで測定し、鋸歯の間隔はデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。

葉の大きさについては押し葉を10cm²の板と共にデジタルカメラで撮影し、葉が占める画素数と板の占める画素数の比率により、面積を0.01cm²の単位まで求めた。毛じの多少については報告書を参考に判断した。葉柄の長さについてはデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。葉柄率については葉身長に対する葉柄の長さを求めた。葉柄の太さについては葉柄中央部の直径をデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。

3 雄花および結果枝に関する調査

2005年6月21日に、各個体ごとに陽樹冠部の結果母枝30本を選び、そこから発生した正常な結果枝中央部の雄花穂の長さ、姿勢について調査し平均値を求めた。また、結果母枝1本当たりの当年枝数、内結果枝数、雌花総数、クリタマバチの虫こぶ着生芽数を調査し、平均値から雌花着生性と虫害抵抗性について判断した。

雄花穂の長さはスケールで1.0mmの単位まで測定し、姿勢は報告書附図を参考に判断した。

4 毬に関する調査

2005年の収穫盛期に、調査対象3品種について、開裂直前の正常な3果毬を各5個づつ採取し、毬果の形について、報告書を参考に对照品種と比較した。また、大きさについて、上面、横面、側面をデジタルカメラで撮影すると共に、縦長、横長、高さをスケールで1mmの単位まで測定した。

また、各個体毎に開裂した正常な成熟毬を採取し、毬肉の厚さ、毬こうの長さ、太さ、とげの長さについて調査した。供試数は遼寧2、湖南7、湖南20が各30個、对照品種が各10個である。毬肉の厚さについては赤道部で開裂する4片の中央部の厚さをデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定し、毬こうの長さとは太さについては、毬こうを基部から切断し、長さとは中央部の直径をデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。また、とげの長さは、各毬について代表的なし束を選び、し束中心部のし毛について根元から先端までの長さをデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。

さらに、前記調査対照の成熟毬の中から各個体5個づつについて、1.5cm×1.5cm中のとげの本数をカウントし、とげの密度を求めた。

5 実の形質に関する調査

2005年の秋期、各個体ごとに正常な3果毬12個を採取し、これに含まれる中果12果と側果24果の果皮の色を調査した。果皮の色は報告書を参考に对照品種と比較した。

また、同年12月にこの内側果12果を用いて側面形状、横面形状、座の大きさ、接線の形、毛じの多少、果実の

大きさを、中果12果を用いて側面形状、横面形状、底面形状、果実の大きさを調査した。果実の大きさについては中果、側果共に、重さを電子天秤で0.01g単位で、縦径、横径、厚さをデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定した。側面形状と横面形状は中果、側果共に、最大幅の高さをスケールを用いて1mm単位で測定し、横径に対する縦径の比率と縦径に対する最大幅の高さを求めた。中果の底面形状については横径、狭幅(狭い方の8mm内側の幅)、広幅(広い方の8mm内側の幅)、中央部幅をデジタルノギスを用いて0.01mm単位で測定し、横径に対する狭幅の比率や横径に対する広幅の比率、横径に対する中央部幅の比率を求めた。

座の大きさについては側果を水平において、真上から見たときの座の占める比率を求めた。

毛じの多少については報告書附図を参考に对照品種と比較した。

6 実の収量と成熟期に関する調査

実の収量と成熟期の調査は、当初2005年に行ったが、8月29日に発生した台風14号の影響により未熟毬が多数落下したため、2006年に再度調査を行った。2006年は成育期間中、台風等の影響がなかったことから本報告では2006年の調査について記述する。

2006年9月19日から11月7日の間、1~4日間隔で各個体ごとに落下した実を採取し、側果と中果で分け、さらに健全果、虫害果、裂果で区分し、数と生重量を調査した(2006年の調査期間中、未熟果は含まれなかった)。重量は電子天秤で0.01g単位で測定し、虫害は目視によりクリシゴウムシやクリミガ等の穿入痕や食害痕があるものをカウントした。

健全果については重量を1日ごとに集計し、収量と実の落下時期を他個体と比較した。また、各個体毎に虫害果数を全落下果数で除して虫害率を求めた。さらに、裂果数を全落下果数で除して裂果率を求めた。

7 果肉に関する調査

2005年12月に各個体の実を蒸し栗と焼き栗にし、剥皮の難易、渋皮剥皮の難易、果肉の色、肉質、甘み、香気について調査し、報告書を参考に对照品種と比較した。蒸し栗はオートクレープで120℃60分加熱、焼き栗は破裂防止のため鬼皮に切れ目を入れた後、アルミ箔に包み家庭用電気オーブン(上下600W)で40分加熱した。

8 開花期に関する調査

2005年5月20日から7月10日の間、土・日曜を除く毎日各個体ごとに開花した雄花の割合を目視により調査し、報告書の調査方法に従い、開花始め(20~30%の雄花穂が開花した日)と開花終わり(80%の雄花穂が落果した日)の中央の日を求め、開花期とした。

他の栽培品種や天然個体による交雑の影響を把握するため、試験場内栗園で育成している丹沢、伊吹、筑波

の平均的な個体を各1個体ずつと、数個体を育成している千秋甘栗、田辺、傍士377号、自生しているシバグリ4個体についてもあわせて調査を行った。

9 落葉期に関する調査

2005年の秋期、土・日曜を除く毎日、目視により落葉状況の観察を行い、報告書の調査方法に従い、80%が落葉した日を落葉期とした。

10 発芽期に関する調査

2006年4月10日～25日の間、土・日曜を除く毎日、目視により冬芽の状況を観察し、報告書の調査方法に従い、正常な結果母枝先端の芽の鱗片が20%程度ゆるみ、頂端から内部の緑色部分が見え始めた時を発芽期とした。

11 病害抵抗性に関する調査

2004年4月から2007年3月まで、年間を通して胴枯病等の有無を目視により観察した。また、2005年秋期に収穫した実をネットに入れて冷蔵庫(3℃)で10日程度保存した後、実たんそ病発生の有無を目視により観察した。

12 実のサイズに関する調査

栗は流通段階ではM, L, 2L等のサイズ別に販売される。2006年秋期に収穫した健全果のデータを用い、販売時の参考にするため、健全果について2g毎の重量階別に個数と頻度を求め、対照品種と比較した。

13 実の糖度に関する調査

2005年と2006年の2回、各個体の実について糖度を測定し、比較した。2005年は収穫後ビニール袋密封3℃で保存しておいた実各3果を12月8日に鬼皮と渋皮を除いた後、おろし金ですり下ろし、ガーゼにくるんで果汁を絞り、デジタル糖度計で糖度を測定し、平均値を求めた。2006年は10月10日から11月3日の間に収穫後、常温で保存し、4日以内に同様の方法で各5果の糖度を測定して平均値を求めた。

14 調理方法の検討

焼き栗にする場合、そのまま調理すると破裂の危険がある。鬼皮にカッター等で切れ目を入れておけば加熱温度が高くても破裂しないが、多量に調理する場合手間がかかる。そこで、鬼皮に切れ目を入れずにそのまま加熱調理する方法として家庭用電気オープン(上下600W)、フライパン+ガスコンロ、土鍋+ガスコンロ、ホットプレートを用いて最適な調理方法を検討した。また、栗ご飯

等、焼き栗以外に供する簡易な剥皮の方法として、電子レンジによる加熱方法も検討した。

15 実の剥皮性に関する調査

日本栗では2006年の秋に(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所が剥皮性の良い品種として「ポロタン」を発表したが、一般に日本栗の品種は手で渋皮まで剥皮することは困難である。そこで、遼寧2は10果、湖南7と20は各5果を焼き栗にし、渋皮まで手で剥皮し終わるまでの時間をストップウォッチで測定した。調理方法は実背面鬼皮に横方向に切れ込みを入れ、ホットプレートにより100℃10分の後130℃20分の加熱を行った。

16 中国栗栽培地の調査

前述のとおり日本における中国栗栽培はほとんど行われていないが、数少ない産地として岡山県新見市の哲西地域では昭和9年から傍士360号を栽培しており、現在ではロコミによる注文販売や地元特産品売り場での販売を行っている。中国栗を普及させる際の参考とするため、2004年5月17・18日に哲西町栗生産組合足立組合長と富部組合員に電話で栽培状況等の聞き取り調査を行った。また、同年5月21日に足立組合長を訪ね、生産量や流通価格等について聞き取り調査を行い、栗園で栽培状況の調査を行った。

III 調査結果

1 樹体および枝梢に関する調査

調査結果を表-2に、樹体の写真を写真-2に示す。樹姿・樹の大きさ、樹勢、枝梢の疎密、枝梢の長さ、枝梢の太さについては、植栽密度や過去の保育履歴等の影響を受けるため、調査値は、現状を示す参考値である。枝梢の色については遼寧2は黄褐色であり湖南7、湖南20に比べて赤味が強く、利平栗に近い。湖南7は黄色、湖南20は黄褐色であるが、その差は明確ではなく、傍士360号に近い。

皮目の形、大きさについては湖南20と傍士360号がやや細長い値を示したものの、全体的には個体間の明確な差は認められなかった。皮目の密度については利平が42.2個/cm²と多かったものの、同じ中国栗である遼寧2、湖南7、湖南20、傍士360号の間では明確な差は認められなかった。

表-2 樹体および枝梢に関する調査結果

調査対象	樹姿・樹の大きさ				樹勢		枝梢の疎密		枝梢の長さ		枝梢の太さ		枝梢の色			皮目の形			皮目の大きさ		皮目の密度
	樹高(m)	樹冠巾(cm)	枝梢角度(度)	樹冠容積(m ³)	新梢長(cm)	新梢径(mm)	結果枝数(本)	全新梢数(本)	結果枝長(cm)	着球節直下径(mm)	結果枝の色	縦径(mm)	横径(mm)	縦/横(%)	縦×横(mm ²)	密度(個/cm ²)					
遼寧2	12.8	847.0	76.8	4.3	22.4	7.39	2.4	4.6	23.7	7.23	黄褐色	0.91	1.35	68.2	1.22	24.0					
湖南7	10.9	960.0	59.6	5.2	23.9	6.07	1.9	2.8	19.1	5.74	黄色	0.91	1.45	63.2	1.32	21.5					
湖南20	13.3	938.0	55.2	6.1	24.9	5.76	2.0	3.0	25.1	5.04	黄灰色	0.95	1.11	86.5	1.06	27.8					
利平栗	5.9	590.0	48.8	1.0	38.9	8.62	3.8	-	37.3	7.69	黄褐色	0.83	1.08	78.3	0.91	42.2					
傍士360号	10.7	860.0	58.5	3.8	20.0	6.50	2.4	-	20.6	5.94	黄色	0.94	1.16	82.2	1.10	24.5					



写真-2 調査対象個体の樹体 (左より遼寧2, 湖南7, 湖南20, 利平栗, 傍士360号)

2 葉に関する調査

調査結果を表-3に、各品種の葉の外観を写真-3に示す。葉のサイズでは遼寧2が葉身長、葉の大きさ、共に湖南7、湖南20よりも大きく、傍士360号と良く似ている。湖南7と湖南20を比べると、湖南20がややサイズが大きく、長だ円状ひ針形であるのに対し、湖南7はだ円状ひ針形であり、差は少ないが2品種を見分ける特徴の一つと考えられる。

3 雄花および結果枝に関する調査

調査結果を表-4に示す。雄花穂の長さは遼寧2、湖南7、湖南20の中では湖南20が15.2cmと最も長かったが、品種を見分ける特徴としては差が小さい。これに対し雌花総数では品種間に明確な差がみられ、多い順に湖南20が4.6芽、湖南7が2.6芽、遼寧2が1.5芽であり、湖南20

の雌花数は対照品種である利平栗の3.2芽よりも多かった。この雌花数は後述の実の収量とも関連し、品種ごとの主要な特徴と考えられる。

また、クリタマバチの加害を示す虫こぶ(虫えい)着生芽数では、対照品種も含めて加害が認められなかった。前述の2004年6月に調査した隣接する日本系のクリ個体は、2004年10月の台風23号による枝折れ等の被害を受け、伐採したため比較調査は行えなかった。

クリタマバチに対する耐性は、日本国内での栽培の可否を決める重要な要因である。クリタマバチの被害は年により変動があることが知られていることから(猪崎 1978)、今後、遼寧2、湖南7、湖南20の母樹個体および接ぎ木個体で加害状況を継続して調査する必要がある。

表-3 葉に関する調査結果

調査対象	葉 形													葉の大きさ 葉面積 (cm ²)	毛じの多少 -	葉柄の長さ		葉柄の太さ (mm)
	全 形	葉身長 (mm)	葉身最大幅 (mm)	最大幅 高さ(mm)	葉身最大幅 /葉身長 (%)	最大幅高さ /葉身長 (%)	葉身上部形	葉身 基部形	きよ歯形	きよ歯の 間隔(mm)	個/cm	きよ歯の間隔 /葉身長 (%)	きよ歯 の深さ			葉柄の 長さ(mm)	葉柄率 (%)	
遼寧2	だ円状ひ針形	190.8	79.1	77.8	41.4	40.7	鋭尖形	鋭形	針状-尖形	14.2	0.70	7.4	平	92.6	多	14.6	7.7	1.8
湖南7	だ円状ひ針形	165.0	62.4	62.0	37.7	37.4	尾形	切形	尖形	12.3	0.81	7.5	平	69.5	多	13.4	8.1	1.7
湖南20	長だ円状ひ針形	178.8	71.1	72.3	39.9	40.3	漸鋭尖形	切形	尖形-鋭形	15.2	0.66	8.6	平-凹形	85.7	多	12.5	7.0	1.6
利平栗	狭だ円状ひ針形	244.3	67.7	109.5	27.7	45.0	漸鋭尖形	鋭形	針状-尖形	15.7	0.64	6.4	平	100.0	多	25.7	10.6	1.9
傍士360号	だ円状鋭尖形	195.8	81.2	92.5	41.4	46.9	鋭尖形	鋭形	尖形-鋭形	15.4	0.65	7.8	平	98.1	多	16.4	8.5	1.9



写真-3 調査対象個体の葉表面 (上段左より遼寧2, 湖南7, 湖南20, 下段左より利平栗, 傍士360号)

表－4 雄花および結果枝に関する調査

調査対象	雄花穂の長さ	雄花穂の姿勢	雌花着生性	虫害抵抗性		
	(cm)	—	雌花総数 (個)	当年枝数 (本)	結果枝数 (本)	虫こぶ着生 芽数(個)
遼寧2	12.3	直一中	1.5	2.1	1.3	0.0
湖南7	13.1	中	2.6	3.0	1.9	0.0
湖南20	15.2	直一中	4.6	2.4	1.7	0.0
利平栗	20.1	中	3.2	6.0	2.8	0.0
傍士360号	12.3	直一中	2.6	2.5	1.6	0.0



写真－4 実の外観 (左より遼寧2, 湖南7, 湖南20)

4 毬に関する調査

調査結果を表－5に示す。毬果の形は遼寧2と湖南20が扁球、湖南7が扁平であり、品種間に大きな差はないが、サイズでは遼寧2が湖南7、湖南20に比べて明らかに大きい。湖南7と湖南20を比較すると湖南7がやや大きい程度である。この毬果のサイズは後述の実の大きさに比例する。

また、毬こうの離脱は遼寧2、湖南7、湖南20ともに易である。とげの長さは遼寧2、湖南7、湖南20の中では湖南7が最も長い、品種間の差は明確ではない。とげの密度にも測定値に差が出たが、目視で判別できるほどの明確な差ではない。

5 実の形質に関する調査

調査結果を表－6に、各品種の実の外観を写真－4に示す。実の形質は品種を特徴づける重要な要因であり、消費者の目に触れる部分でもある。以下、各品種について特徴を列記する。

遼寧2は傍士360号とほぼ同サイズで、平均果重は側果で16.00g/粒、中果で15.05g/粒である。側果側面形は扁平形、中果側面形は扁円形であり、座が小さく、果皮は赤褐色で毛じが多い。湖南7は小粒であるが、湖南20よりもやや大きく、平均果重は側果で6.65g/粒、中果で6.19g/粒である。側果側面形は扁円形、中果側面形は帯円短三角形であり、座が小さく、果皮は褐色で毛じが多い。湖南20は小粒で、平均果重は側果で5.75g/粒、中果で5.63g/粒である。側果側面形は扁円形、中果側面形も扁円形であり、座が小さく、果皮は褐色で毛じが多い。

3品種の中では遼寧2が最も大粒であるが、湖南7湖南20も焼き栗としては適当な大きさである。ただ、一般的な日本栗品種(例：丹沢22.5g/粒、筑波27.5g/粒)と比べると小粒である。

表－5 毬に関する調査結果

調査対象	きゅう果の形	きゅう果の大きさ						きゅう肉の厚さ (mm)	きゅうこうの長さ (mm)	きゅうこうの太さ (mm)	きゅうこうの離脱の難易 —	とげの長さ (mm)	とげの密度 本/ (1.5*1.5cm)
		縦 (cm)	横 (cm)	高さ (cm)	縦/横 (%)	高さ/横 (%)	縦*横*高 (cm ³)						
遼寧2	扁球	6.8	8.1	6.5	83.9	80.0	360.9	5.86	9.30	4.48	易	12.20	215.6
湖南7	扁平	5.5	6.6	5.0	83.5	75.2	184.6	3.46	9.99	3.41	易	13.08	134.6
湖南20	扁球	4.9	5.8	5.0	84.6	85.4	143.7	3.52	11.18	2.36	易	10.64	243.0
利平栗	扁球	—	—	—	—	—	—	4.46	12.37	5.29	—	22.67	206.9
傍士360号	扁球	—	—	—	—	—	—	4.22	9.68	4.03	—	12.52	138.9

6 実の収量と成熟期に関する調査

2006年の調査結果を表－7に、健全果の落果状況を図－3に示し、以下、各品種について特徴を列記する。

遼寧2の実の成熟期は10月13日前後である。落下は9月中旬から10月下旬まで続き、ピークは10月上旬である。落下果実総数は1,066粒、この内健全果は1,042粒、虫害果は18粒(1.7%)、裂果は6粒(0.6%)であり、健全果総重量は12,585gであった。健全果平均果重は12.1g/粒と前年よりもやや小ぶりであった。虫害率は利平栗の4.6%、傍士360号の5.8%に比べて明らかに低く、臭化メチルによる燻蒸ができない現状(2007年3月現在)では大きな利点であると考えられる。また、裂果率も利平栗の8.8%、傍士360号の3.0%に比べて明らかに低く有利であると考えられる。また、健全果総重量は剪定等の管理を行った利平栗よりもやや多く、実の平均重量も市販の調理済み甘栗よりも大きいと思われる。

湖南7の実の成熟期は10月29日前後である。落下は10月上旬から11月中旬くらいまで続き、ピークは10月下旬である。落下果実総数は2,102粒、この内健全果は2,011粒、虫害果は41粒(2.0%)、裂果は50粒(2.4%)であり、健全果総重量は13,755g、健全果平均果重は6.8g/粒であった。虫害率は遼寧2同様、利平栗や傍士360号に比べて明らかに低かった。裂果率は遼寧2や湖南20よりは高いものの、利平栗や傍士360号に比べて明らかに低かった。また、健全果総重量は剪定等の管理を行った利平栗よりも多かった。実の平均重量は市販の調理済み甘栗よりもやや小さいと思われる。

湖南20の実の成熟期は10月25日前後である。落下は9月下旬から11月上旬くらいまで続き、ピークは10月中旬である。落下果実総数は5,023粒、この内健全果は5,005粒、虫害果は15粒(0.3%)、裂果は3粒(0.1%)であり、

健全果総重量は29,585g、健全果平均果重は5.9g/粒であった。虫害率、裂果率共に非常に低く優れた特性であ

表-6 実の形質に関する調査結果

調査対象	果形 (側果側面形)					果形 (側果横面形)					果形 (中果側面形)				
	全形	縦径/横径 (%)	最大幅高/縦径 (%)	最大幅 (mm)	最大幅の高さ (mm)	全形	最大幅/縦径 (%)	最大幅高/縦径 (%)	最大幅 (mm)	最大幅の高さ (mm)	全形	縦径/横径 (%)	最大幅高/縦径 (%)	最大幅 (mm)	最大幅の高さ (mm)
遼寧2	扁平形	81.0	53.5	36.38	16	尖半円形	76.1	46.4	22.40	14	扁円形	79.2	51.2	37.06	15
湖南7	扁円形	84.9	50.8	26.87	12	尖半円形	75.1	46.0	16.44	11	帯円短三角形	83.4	50.6	26.9	11
湖南20	扁円形	83.5	48.6	25.90	11	尖円形	69.0	42.9	14.91	9	扁円形	81.0	45.7	26.82	10
利平グリ	扁平形	79.4	54.8	41.01	19	楕円形	76.5	51.8	24.87	17	扁円形	80.0	50.7	41.55	17
傍士360号	扁平形	76.8	53.4	35.68	15	尖半円形	83.7	45.4	22.87	12	扁平形	74.8	50.9	37.00	14

調査対象	果形 (中果横面形)							果形 (中果底面形)						
	全形	底部最大幅/縦径 (%)	底部最大幅高さ/縦径 (%)	肩部幅/縦径 (%)	底部最大幅 (mm)	底部最大幅高さ (mm)	肩部幅 (mm)	全形	狭幅/横径 (%)	中央部幅/横径 (%)	広幅/横径 (%)	狭幅 (8mm内側) (mm)	中央部幅 (mm)	広幅 (8mm内側) (mm)
遼寧2	てい形	72.8	29.3	53.9	21.35	9	15.81	てい形	39.9	49.7	57.6	14.77	18.40	21.35
湖南7	てい形	65.2	27.1	48.8	14.36	6	10.68	ていへく形	44.1	50.1	53.5	11.85	13.44	14.36
湖南20	く形	60.6	32.3	51.2	13.17	7	11.11	てい形	36.6	42.6	49.1	9.83	11.44	13.17
利平グリ	く形	65.3	35.8	55.0	21.69	12	18.30	てい形	39.1	46.0	52.2	16.21	19.11	21.69
傍士360号	てい形	80.2	30.4	56.4	22.17	8	15.57	てい形	41.1	52.9	60.0	15.21	19.55	22.17

調査対象	座の大きさ	接線の形		果皮毛じ	果実の大きさ (側果)				果実の大きさ (中果)				果皮の色
	—	全形	小波	—	重量 (g)	横径 (最大幅) (mm)	縦径 (mm)	厚さ (mm)	重量 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	厚さ (mm)	—
遼寧2	小	やや湾	なし	8	16.00	36.38	29.44	22.40	15.05	37.06	29.32	18.40	赤褐色
湖南7	小	やや湾	なし	8	6.65	26.87	22.81	16.44	6.19	26.85	2.40	13.44	褐色
湖南20	小	やや湾	なし	8	5.75	25.90	21.61	14.91	5.63	26.82	21.71	11.44	褐色
利平グリ	小	やや湾	なし	5	20.20	41.01	32.53	24.87	19.24	41.50	33.20	19.11	赤褐色
傍士360号	小	やや湾	なし	7	15.37	35.68	27.34	22.87	15.09	37.00	27.66	19.55	赤褐色

表-7 実の収量と成熟期に関する調査結果 (2006年)

調査対象	健全果					虫害果		裂果		成熟期
	中果数 (個)	側果数 (個)	合計 (個)	総重量 (g)	平均重量 (g)	落果数 (個)	虫害率 (%)	落果数 (個)	裂果率 (%)	
遼寧2	251	791	1042	12,585	12.1	18	1.7	6	0.6	10月13日
湖南7	298	1,713	2011	13,755	6.8	41	2.0	50	2.4	10月29日
湖南20	1,166	3,839	5005	29,585	5.9	15	0.3	3	0.1	10月25日
利平グリ	65	385	450	11,548	25.7	24	4.6	46	8.8	10月5日
傍士360号	77	441	518	5,877	11.3	33	5.8	17	3.0	10月18日

ると考える。また、健全果平均果重は3品種中最も小さかったものの、健全果総重量は剪定等の管理を行った利平栗の約2.6倍と非常に多かった。

7 果肉に関する調査

調査結果を表-8に示す。蒸し栗では3品種共に渋皮の剥皮性が悪い。一方、焼き栗では3品種共に対照品種の傍士360号と同様に非常に良好であった。

遼寧2の果肉の色は、蒸し栗の場合も焼き栗の場合も濃黄色であり、肉質は蒸し・焼きともに粉質である。また、甘味は蒸し・焼きともに甘く、香気は蒸し・焼きともに多くはないが、他2品種および対照2品種よりはやや多かった。湖南7の果肉の色は、蒸し栗の場合も焼き栗の場合も濃黄色であり、肉質は蒸し栗の場合粘質と粉質の間

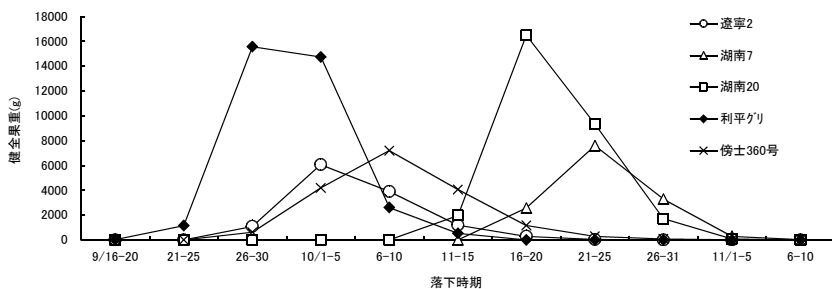


図-3 2006年秋期の落果状況

表-8 果肉に関する調査結果

調査対象	はく皮の難易		渋皮はく皮の難易		果肉の色		肉質		甘味		香気	
	蒸し栗	焼き栗	蒸し栗	焼き栗	蒸し栗	焼き栗	蒸し栗	焼き栗	蒸し栗	焼き栗	蒸し栗	焼き栗
遼寧2	やや易	易	中	非常に易	濃黄色	濃黄色	粉質	粉質	多	多	やや少	中
湖南7	中	易	やや難	非常に易	濃黄色	濃黄色	中	粉質	多	多	少	少
湖南20	中	易	やや難	易	黄色	濃黄色	中	粉質	やや多	多	少	少
利平グリ	中	中	やや易	やや難	濃黄色	黄色	やや粘質	粉質	多	多	少	少
傍士360号	中	易	やや難	易	濃黄色	濃黄色	中	粉質	非常に多	多	少	非常に少

であり、焼き栗の場合粉質である。また、甘味は蒸し・焼きともに甘く、香気は蒸し・焼きともに少なかった。湖南20の果肉の色は、

蒸し栗の場合黄色、焼き栗の場合濃黄色であり、肉質は蒸し栗の場合粘質と粉質の間であり、焼き栗の場合粉質である。また、甘味は蒸し・焼きともに甘い、蒸し栗では他2品種および対照2品種に比べやや少なかった。香気は蒸し・焼きともに少なかった。

8 開花期に関する調査

調査結果を図-4に示す。調査対象個体全て6月中に開花し、遼寧2が22日、湖南7が21日、湖南20が23日とほぼ同時期であり、同じ中国栗品種の傍士360号が30日、傍士377号が25日、日本栗品種の丹沢が17日、伊吹が15日、筑波が18日、中国栗と日本栗のF1品種の利平栗が14日、田辺が16日、自生のシバグリ個体がそれぞれ25日、13日、14日、15日であった。

遼寧2、湖南7、湖南20の3品種は、総じて中国栗品種の傍士360号や傍士377号よりもやや早く、日本栗品種や中国栗と日本栗のF1品種よりはやや遅い開花期であった。また、シバグリでは開花期の幅が非常に広く、3品種よりも遅い個体もあった。さらに開花期が長いことを考え合わせると、既存の日本栗品種やシバグリの花粉と交配する可能性は否定できず、この場合キセニアによる渋皮離れの悪化が懸念される(猪崎 1978)。このため、遼寧2、湖南7、湖南20を用いて開園する場合は、周囲に花粉親となる日本栗が無いよう注意する必要がある。

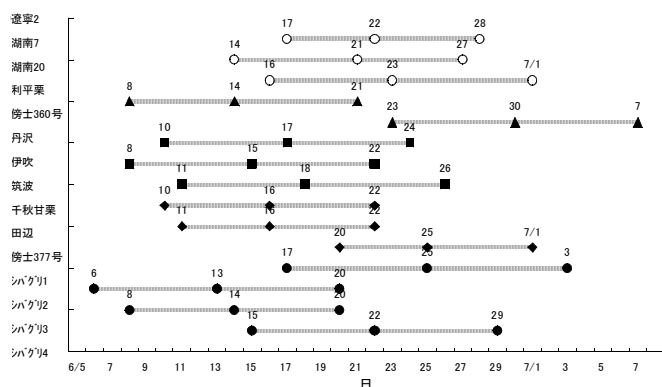


図-4 開花期に関する調査結果

9 落葉期に関する調査

調査結果を表-9に示す。落葉期は3品種ともに11月の29日であり、概ね11月中に落葉すると考えられる。

10 発芽期に関する調査

調査の結果を表-9に示す。発芽期は遼寧2が4月20日、湖南7が4月24日、湖南20が4月20日とほぼ同時期であった。岡山県では5月初旬まで遅霜が降ることがあり、この場合新芽は被害を受ける可能性があるが、調査

表-9 落葉期と発芽期

調査対象	落葉期	発芽期
遼寧2	11月29日	4月20日
湖南7	11月29日	4月24日
湖南20	11月29日	4月20日
利平栗	12月5日	4月19日
傍士360号	11月29日	4月24日

期間中は晩霜害は認められなかった。

11 病害抵抗性に関する調査

3品種ともに胴枯病および実炭疽病は認められなかった。実炭疽病については2006年秋期の収穫分についても発生が認められず、3品種ともに実炭疽病には強いと考えられる。

12 実のサイズに関する調査

品種ごとの重量階別個数と頻度を表-10に示す。最も頻度が高かった重量階とその前後の重量階を合わせた頻度を求めると、遼寧2は8g以上14g未満で56.1%、湖南7は4g以上10g未満で81.3%、湖南20は2g以上8g未満で93.8%、利平栗は18g以上24g未満で34.0%、傍士360号は8g以上14g未満で63.3%となる。特に湖南20は小粒ではあるが非常に粒がそろっており、収量と合わせて販売面では有利であると思われる。

表-10 品種別健全果の重量階別個数および頻度 (2006年)

重量階 (g)	遼寧2		湖南7		湖南20		利平栗		傍士360号	
	個	%	個	%	個	%	個	%	個	%
< 2	1	0.1	2	0.1	3	0.1			2	0.1
< 4	4	0.4	224	11.1	263	5.3			16	1.0
< 6	36	3.5	491	24.4	2608	52.1	1	0.1	58	3.7
< 8	94	9.0	670	33.3	1821	36.4	0	0.0	179	11.5
< 10	169	16.2	475	23.6	217	4.3	14	0.9	276	17.8
< 12	208	20.0	142	7.1	71	1.4	32	2.1	380	24.5
< 14	207	19.9	8	0.4	20	0.4	56	3.8	326	21.0
< 16	168	16.1					95	6.4	180	11.6
< 18	114	10.9					116	7.8	88	5.7
< 20	28	2.7					141	9.5	29	1.9
< 22	11	1.1					193	13.0	11	0.7
< 24	1	0.1					172	11.5	6	0.4
< 26	1	0.1					178	11.9	1	0.1
< 28							154	10.3		
< 30							120	8.1		
< 32							92	6.2		
< 34							47	3.2		
< 36							46	3.1		
< 38							17	1.1		
< 40							9	0.6		
< 42							5	0.3		
< 44							2	0.1		
計	1,042	100	2,012	100	5,003	100	1,490	100	1,552	100

13 実の糖度に関する調査

測定結果を表-11に示す。2005年と2006年のどちらの年も、3品種全てが利平栗、傍士360号よりも糖度が高かった。糖度は、収穫部位や収穫後の保存状態によって大きく変化するため一概には言えないが、各品種を複数個食べ比べた印象も、3品種は利平栗よりも明らかに甘く、遼寧2は傍士360号と同程度の甘さであり、湖南7と湖南20は遼寧2よりもやや甘かった。これは糖度調査の結果ともよく合致する。

表-11 品種別の糖度

調査対象	2005年	2006年
遼寧2	30.1	27.3
湖南7	34.8	33.1
湖南20	34.0	36.4
利平栗	26.2	20.6
傍士360号	28.9	26.3

14 調理方法の検討

家庭用電気オーブンは火力調整が効かず、破裂させずに調理することは非常に困難である。また、フライパン+ガスコンロ、土鍋+ガスコンロではガスの火力を小さくすることで破裂させずに加熱することができるが、30分以上、絶えず木べら等がかき回す必要があり、鬼皮表面の一部が炭化しても内部まで加熱されていない場合もあったので、調理法としては適当でないと考えられる。一方

ホットプレートを用い、蓋をして加熱した場合、150℃では破裂する場合があったが、130℃では破裂しなかった。これらのことから家庭での調理にはホットプレートを用い130℃で加熱することが適すると考える(写真-5)。加熱時間は小粒の湖南7、湖南20で25～30分程度、大粒の遼寧2で30～40分程度で中まで火が通った。

また、栗ご飯等、焼き栗以外に用いる場合、鬼皮に切れ目を入れた後、濡れ布巾に包んで電子レンジで1分程度加熱することで、渋皮剥皮がさらに容易になり、半生状態の剥き栗を得られることが分かった。



写真-5 ホットプレートを用いた調理例

15 実の剥皮性に関する調査

品種毎の剥皮に要した時間を表-12に示す。遼寧2の実を10果剥皮するのにかかった時間は51秒、湖南7の実を5果剥皮するのにかかった時間は27秒、湖南20は25秒であった。いずれの品種も1果平均6秒以内で剥皮できた。

表-12 実の剥皮性(焼き栗の場合)

品種	供試数	必要時間	1果当たり
遼寧2	10果	51秒	5.1秒
湖南7	5果	27秒	5.4秒
湖南20	5果	25秒	5.0秒

16 中国栗栽培地の調査

聞き取り調査および現地調査の結果を以下に述べる。

哲西栗生産組合は組合員数113人(実際に活動しているのは約50名)の組合で、栽培面積は合計で約20haである。栽培品種は中国栗品種の傍士360号であり、園には6年生を最高に様々な樹齢の個体が混在している。生産量は並作年で10t/年・20ha(反当50kg)である。増殖は、以前は接ぎ木苗生産を行っていたが、現在は山にある自生のクリ(シバグリと思われる)に接ぎ木を行っているため立木間隔は1.5～4.0m程度と不揃いである(写真-6)。保育管理は収穫前の下刈り以外特に行っていない。収穫期は、初出荷は10月5日前後で、その後約10日で実が落ちなくなるとのことなので、9月末～10月中旬程度と考えられる。流通経路および価格は新聞紙面等で取り上げられたこともあり、市場へ出さず、注文販売が大半で、

2, 3, 5, 10kgの箱で販売している。販売価格は年により変動するが、LLサイズが約1200円/kg、Lサイズが約1000円/kgである。クリタマバチの被害については、収穫できなかったことはなく、20年生くらいまでの若い木では枯れることがあるがそれ以後は枯れることはほとんど無いとのことである。

調査対象の遼寧2は、前述のとおり傍士360号と実のサイズがほぼ同程度であり、価格設定等の参考になると考える。



写真-6 新見市哲西町の中国栗栽培地

IV まとめ

調査の主要な結果をまとめると以下のとおりである。

1 遼寧2の特徴

葉の形は傍士360号と類似し、湖南7、湖南20よりも大きい。実の大きさも傍士360号と同程度で10～16g/粒程度であるが、丹沢や筑波などの日本栗品種と比べ、小粒である。収穫時期は9月中旬から10月下旬でピークは10月上旬である。収量は約12.6kg/樹(2006年・健全果)であり、実の虫害率は1.7%(2006年)と利平栗や傍士360号に比べ非常に少ない。食味は一般に良いとされる利平栗よりも明らかに甘く、焼き栗にした場合、渋皮まで容易に剥皮できる。

2 湖南7の特徴

葉は遼寧2や利平栗、傍士360号に比べ小ぶりである。実の大きさは6～8g/粒程度であり、丹沢や筑波などの日本栗品種と比べ、かなり小粒である。収穫時期は10月上旬から11月中旬でピークは10月中旬である。収量は約13.8kg/樹(2006年・健全果)であり、実の虫害率は2.0%(2006年)と非常に少ない。食味は遼寧2よりさらに甘く、焼き栗にした場合、渋皮まで容易に剥皮できる。

3 湖南20の特徴

葉の大きさは湖南7と同程度であり、遼寧2や利平栗、傍士360号に比べ小ぶりである。実の大きさは5～7g/粒程度と湖南7よりもさらに小粒である。収穫時期は9月下旬から11月上旬でピークは10月中旬である。収量は約29.6kg/樹(2006年・健全果)と非常に多い。実の虫害率は0.3%(2006年)と前述の遼寧2や湖南7と比べてもきわめて少

ない。食味は湖南7とほぼ同じであり、遼寧2よりさらに甘く、焼き栗にした場合、渋皮まで容易に剥皮できる。

4 その他

家庭で調理する場合は火力の微調整が可能なホットプレートが適する。130℃に設定し遼寧2では30～40分程度、小粒の湖南7、湖南20は25～30分程度加熱することで焼き栗として食することができる。

V おわりに

2005年3月、林業試験場内に遼寧2、湖南7、湖南20の接ぎ木苗をそれぞれ11本、10本、11本植栽し、樹齢毎の収量およびクリタマバチの加害状況を調査するための試験園を設定した。今後この試験園において調査を継続して行う予定である。

また、品種登録出願に際し、登録名として遼寧2を「岡山1号」、湖南7を「岡山2号」、湖南20を「岡山3号」と命名しており、2007年には母樹園および前述の試験園で国の現地調査を受ける予定である。

この研究の最終的な目的は、岡山県内における品種登録予定3品種の産地化と普及である。今後は普及方法について検討していく予定である。

引用文献

- 猪崎政敏（1978）クリ栽培の理論と実際, 164. 369. 449.
（株）博友社, 東京
- 茨城県農林水産部（1980）種苗特性分類調査報告書（クリ）
- 岡山県農林水産部林政課（1971-2006）岡山県特用林産物生産流通統計
- 志村勲（2000）果樹全書クリ, クルミ, オウトウ, アンズ, 27-30. （社）農山漁村文化協会, 東京
- 志村勲（2001）果樹全書果樹共通技術, 679-687. 社団法人農山漁村文化協会, 東京
- 社団法人日本果樹種苗協会（1985）種苗特性分類調査報告書（中国グリ）
- 西山嘉寛（1991）岡山林試における試験研究の成果から中国グリの商品系統試験. 果樹45, 26-28. 岡山県経済農業協同組合連合会, 岡山
- 西山嘉寛（2000）クリ栽培に関する研究—栽培品種の経済樹齢と粗収益性について—, 岡林試研報16, pp1-11