

日中雑種グリの渋皮の剥皮性と加工適性

宮崎 正則, 奥 正和, 佐藤 宏, 高橋 徹

Easiness of Pellicle Removal and Processing Suitability of Hybrids between Japanese and Chinese Chestnut

Masanori Miyazaki, Masakazu Oku,
Hiroshi Sato and Toru Takahashi

1. In order to breed a chestnut with easy peeling of pellicle and processing suitability, 189 hybrid trees from crossing between Japanese chestnuts, which are difficult to peel, and Chinese chestnuts, which are easy to peel, were grown and the characteristics of their fruits were investigated.
2. After removing the shells with a knife, the pellicles of the fruits were peeled by water jet from a high pressure cleaner. The fruits treated were classified into 4 groups according to a degree of peeling:
 - ① Fruit without any pellicle, which was completely peeled off.
 - ② Fruit with pellicle of several small spots.
 - ③ Fruit with pellicle under 10% of surface.
 - ④ Fruit with pellicle over 10% of surface.

The peeling percentage(%) was expressed by the following formulas:

$$\{(\text{①}+\text{②})/(\text{①}+\text{②}+\text{③}+\text{④})\} \times 100.$$

3. The pellicles of fruits of many hybrid trees were peeled easily, but the most of the peeled fruits were very hard and broken easily after cooked in syrup.
4. The fruits of many hybrid trees had the characteristics of high peeling percentages, and large specific gravities, which were the same as those of Chinese chestnuts, the pollen parent.
5. A significant correlation coefficient was existed between specific gravity and other characteristics of the fruits. When the peeled fruits with specific gravity under 1.09 were cooked in syrup, they were very soft and difficult to break.
6. The hybrid trees with peeling percentage over 80% were classified into 5 groups according to a degree of specific gravity. 4 lines, No.62, No.92-2, No.160 and No.211, in the first group with specific gravity under 1.09, were selected as the desirable hybrid trees.

Key words : Japanese chestnut, Chinese chestnut, crossing, hybrid, pellicle, peeling percentage, processing suitability, fruit in syrup, softness, whole fruit ratio, specific gravity.

日本グリの加工上の問題点は渋皮の剥皮困難さにあり、加えて剥皮の人手不足、賃金高騰などから、加工原料としての日本産グリの使用は極めて少なく、その殆どを韓国産の剥皮整形グリに依存するようになった。韓国からは毎年1万トン以上（鬼皮付き果実に換算すると2万トン以上）の剥皮整形グリが主に加工用として輸入され、その金額は100億円にも達する。さらに、3万トン近くの生果も入っている（おそらく焼きグリ用）。一方、国内のクリ生産量は1975年頃の6万トンから現在は約3万トンに半減し、国内消費量の60%以上を外国に依存するようになって、伝統あるわが国のクリ産業は危機の方向に向かいつつある。

近年、原料を他の一国に依存することの問題点、即ち原料の高価格問題が毎年のように議論され、この対策として、加工業界は中国グリの輸入を検討したり、あるいは渋皮の剥皮容易なクリ品種の育成を要望するようになった。

剥皮容易なクリ品種の育成や剥皮性、渋皮と果肉表面の接着物質などについては、田中ら¹⁻⁵⁾、原ら⁶⁾が多く報告しているが、品種育成までには至っていない。また、クリ産業は古くから加工と共存して繁栄してきたもので、加工適性も強く求められるが、中国グリ、あるいは中国グリを親とする雑種の渋皮剥皮果の加工適性はまだ検討されていない。

そこで我々も剥皮容易で、かつ加工適性を有するクリを育成したいと考え、1982年頃から日本グリと中国グリとの交雑による育種を開始した。以下に雑種の剥皮性と甘露煮品質の調査および一次選抜の経過を報告する。

材料および方法

1. 供試材料と交配

日本グリ（大果、粘質、剥皮困難）を雌、中国グリ（小果、粉質、剥皮容易）を雄として交配した。日本グリは‘銀寄’、‘伊吹’、‘丹沢’、‘筑波’、‘御社’の他7品種を、中国グリは‘日野春栗’、‘相生’、‘傍士480号’、‘宮川100号’の4品種を用いた。例年5月中下旬に除雄、袋掛けし、6月上中旬に受粉させる従来法で交配し、秋に収穫した果実を砂中に保存して、翌年春に播種した。発芽、生長した交雑実生苗は次年の春に畑に定植した。組合せ数は33種で、その雑種は260樹になった。ただし、不結実樹、枯死樹があり、調査した実数は189樹であった。

2. 果実の収穫

自然受粉して結実した果実は例年9月から10月にかけて収穫し、調査した。隣の樹の果実と混合しないように、毬が左右、上下に開いた時点で樹上収穫した。この中には鬼皮の座部位が白色の果実もあった。果実は水漬け殺虫したのち、水漬冷蔵保存（0℃）して、11月初めから調査を始めた。

3. 渋皮剥皮法と剥皮性の評価

包丁で鬼皮除去した果実に高圧洗浄器から水を噴射（10～12 kgf/cm²）して渋皮を剥皮した。この際、噴射口は固定し、手で果実を持ち、渋皮部に水が当たるように果実を回転させながら剥皮した。鬼皮を除去した際、座部位の渋皮が破れたり、一部剥皮されるので、ここに噴射した。渋皮が破れていない場合は渋皮に傷をつけて噴射した。1樹約20果を供試し、1果60秒噴射した。

剥皮性については、Fig. 1に示したように、1樹約20果を①完全に剥皮できる、剥皮良好果、②1mm程度の斑点状渋皮が数個残る、剥皮やや良好果、③肉眼観察で渋皮が全面積の90%以上剥け、10%以下残る、渋皮やや困難果、④渋皮が10%以上残る、剥皮困難果、の4階級に分け、{(剥皮良好果数+やや良好果数)/調査果数}×100を剥皮率(%)とした。

剥皮果は果重、比重（電子比重計）を測定したのち、甘露煮製造までの数日間、0.1%アスコルビン酸液に入れ、冷蔵（0℃）した。

4. 甘露煮製造と品質評価

加工適性を検討する一方法として、甘露煮製造し、レトルトパウチ詰めにして、品質評価した。製造法の概要は次の通りである。①65℃、30分ボイル、②80℃、20分ボイル、③95℃、軟化するまでボイル、④55%糖液注入、密封、⑤100℃、1時間殺菌、⑥冷却。

製品の品質については、軟らかさと色、割れていない健全果程度を評価した。軟らかさと色は官能評価して、Table 1に示した5点法で採点した（5点：良好→1点：不良）。色はFig. 2の通りである。健全果程度は、95℃ボイル後および製造後の果実の割れ果、ひび入り果、健全果の数を読み、その健全果率を基に、Table 1の5点法に採点し直して表示した。

5. 形質間の相関関係および形質の遺伝力

‘銀寄’（日本グリ）×中国グリの雑種37樹について、各形質間の相関係数と剥皮率、比重の頻度を算出するとともに、広義の遺伝力を次式から推察した。

$$\text{広義の遺伝力 } h_{B2} = (V_{F1} - V_E) / V_{F1}$$

$$V_E = (V_{P1} + V_{P2}) / 2$$

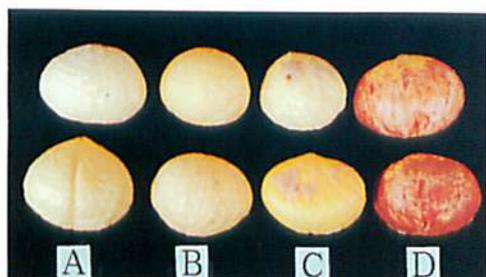


Fig. 1. Degrees of peeling easiness of pellicle from chestnut fruit.

- A: Fruit without any pellicle.
 B: Fruit with pellicle of several spots.
 C: Fruit with pellicle under 10%.
 D: Fruit with pellicle over 10%.

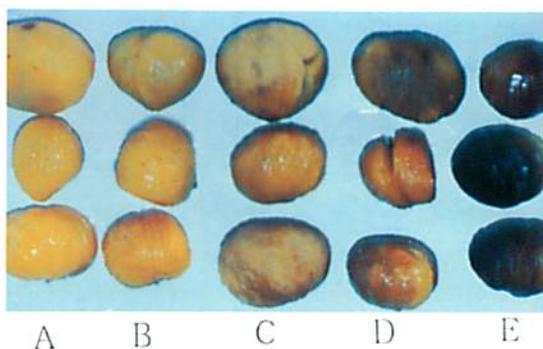


Fig. 2. 5 steps evaluation of color on chestnut fruits cooked in syrup.
 A: Bright yellow (5 points).
 B: Yellow (4 points).
 C: Yellow-brown (3 points).
 D: Brown (2 points).
 E: Black (1 points).

Table 1. 5 steps evaluation of chestnut fruits cooked in syrup.

5 steps	Degree of whole fruit ratio	Softness	Color
	% of whole fruit		
5	Over 90%	Very soft	Bright yellow
4	80~89	Soft	Yellow
3	70~79	Fairly soft	Yellow-brown
2	50~69	Hard	Brown
1	Under 49	Very hard	Black

6. 選抜法

剥皮率75%以上, 剥皮果重10g以上, 甘露煮の健全果程度と軟らかさおよび色の官能評価2点以上の樹(系統)を仮選抜した(選抜された樹は系統と記すことにする)。さらに, これらから剥皮率80%以上の系統を一次選抜し, 比重に基づき, ①1.09以下, ②1.10-1.12, ③1.06-1.12(年度により変動), ④1.13以上, ⑤1.10-1.16(年度により変動)の5群に分類した。

結果および考察

1. 選抜経過

1982, '83年に各地から数種の日本グリ, 中国グリの穂木に分譲を受け, 接ぎ木して増殖し, 畑に定植した。'87年から順次本格的な交配を行い, 260本の実生苗を育てた。'92年頃から結実し始めたので, 果実の剥皮性や甘露煮品質の調査を開始した。その後も調査を続け, '96年に189樹の調査と一次選抜を終了した。さらに, それらの資料を再検討し, 選抜系統を5群に分類した。

2. 渋皮の剥皮性

水を噴射した時の渋皮の剥皮程度はさまざまだが, Fig. 1のように剥皮程度を4階級に分け, 剥皮率を計算した。剥皮容易な果実は Fig. 3のように渋皮が千切れることなく, かたまり状で剥けた。

Table 2は'銀寄'(日本グリ)×中国グリの一部の雑種樹の剥皮率と甘露煮品質を示したもので, 剥皮率75%以上の樹数はかなり多かった。



Fig. 3. Fruits and pellicles peeled in a hybrid between Japanese chestnut × Chinese chestnut.

Table 2. Fruit characteristics of hybrids between 'Ginyose' (J)*¹ × Chinese chestnuts.

Combination	Tree No.	Raw fruit			Fruit in syrup* ³		
		Peeling percentage (%)	Fruit weight (g)	Specific gravity	Degree of whole fruit ratio	Softness	Yellow color
Ginyose(J) × Hoji-480(C)* ²	2	94	15.3	1.12	2	3.5	3.5
Ginyose(J) × Hoji-480(C)	25	83	21.5	1.23	1	1	1
Ginyose(J) × Hoji-480(C)	26	19	14.3	1.16	2	1	2.2
Ginyose(J) × Hoji-480(C)	27	83	11.6	1.12	4	2	2.8
Ginyose(J) × Hoji-480(C)	28	78	17.3	1.08	4	3	1
Ginyose(J) × Miyagawa-100(C)	4	84	13.5	1.10	3	3	3
Ginyose(J) × Aioi(C)	6	68	14.3	1.14	3	2.5	2.1
Ginyose(J) × Aioi(C)	7	85	13.3	1.12	4	3	2.2
Ginyose(J) × Aioi(C)	9	100	10.9	1.13	4	3	2.3
Ginyose(J) × Aioi(C)	11	62	12.8	1.17	2	2	1.5
Ginyose(J) × Aioi(C)	14	89	13.1	1.09	4	3	2.7
Ginyose(J) × Aioi(C)	164	41	11.3	1.17	1	2.5	3
Ginyose(J) × Aioi(C)	165	73	9.4	1.17	1	2.5	3.5
Ginyose(J) × Aioi(C)	166	30	12.1	1.17	1	2	3

*¹(J): Japanese chestnut. *²(C): Chinese chestnut. *³ 5 steps evaluation.

包丁で鬼皮を剥皮する際、座部位の渋皮が鬼皮と一緒に剥皮されたり、破れる雑種があった。このような果実は剥皮容易で、10秒以内に完全に剥皮できた。さらに、鬼皮に十字の切り込みを入れ、約90℃の湯に1分間漬けると、切口が反り返るので、ここに水を噴射して鬼皮と渋皮を同時に剥皮することもできた。

剥皮やや困難果は、Fig. 1のように、かなり広い面積が剥皮できるが、部分的に渋皮の上層は剥皮されるものの、下層が果実表面に密着して残る。剥皮困難果は幼根部付近は剥皮されるが、渋皮上層も剥けず、殆どの渋皮が残る。

剥皮果の表面には幼根部を中心複雑に細いひび状の線が走っている。ここに噴射水が当たると、果実は割れることもあった。

日本グリの‘銀寄’は剥皮困難であったが、未熟期には剥皮できた。‘倉垣銀寄’は鬼皮の座が白色の期間中は比較的容易に剥皮できたが、貯蔵期間が長くなると、座が茶色になり、剥皮不良になった。一方、中国グリはいずれの品種も完全に剥皮でき、数か月貯蔵後にも容易に剥皮できた。

3. 甘露煮品質

甘露煮製品の品質はTable 2の通りで、健全果程度、軟らかさおよび色の評価点の高い樹は少なかった。甘露煮製造に際しては、95℃で軟化するまでボイルする。この時間は日本グリの剥皮整形果では15分であったが、中国グリや交雑種の剥皮果は30分以上要し、その間に多くの果実が割れた。また、95℃ボイルで軟化した果実を55%糖液に浸漬すると、再び硬化した。軟らかさについては個体差が大きかった。色は、生果は黄色で個体差はないが、ボイル工程中に変色し始め、製造後にはFig. 2に示したように、黄色、茶色、黒色の果実が混在するようになった。製品の色は同一樹の果実でも個体差が極めて大きかった。

中国グリはいずれの品種も割れやすく、硬かったが、‘傍士480号’は比較的良好な品質を保持していた。そこで花粉親に利用したいと考えたが、この品種の雄花の開花日が日本グリの雌花の開花日より相当遅れるため、交配が困難であった。

4. 選抜系統の形質

選抜基準に基づき、交雑種189樹から64系統を仮選抜し、Table 3に各交配組合せごとの果実形質の平均値を示した。交配組合せの雄は主に‘日野春栗’と‘相生’であったが、ここでは合わせて中国グリと表示した。いずれも剥皮率、果重は良好だったが、比重は日本グリ(1.09以下)より大きく、製品の健全果程度、軟らかさ、色の評価点は低かった。ただし、同一樹でも剥皮率と果重、比重は年により変動することもあった。

5. 渋皮剥皮果の甘露煮製品の割れの要因

交雑種の渋皮剥皮果の甘露煮製品は特に表層部(日本グリで行われる剥皮整形により除去される部位)が硬く、割れやすい。そこで、日本グリ、中国グリおよび交雑種をそれぞれ渋皮剥皮および剥皮整形し(包丁による)、比重を測定したのち(剥皮整形で除去する表層部も測定)、甘露煮製造して、割れ率と軟らかさを評価した。その結果はTable 4の通り、いずれの品種も比重は表層部>渋皮剥皮果>剥皮整形果の順であった。さらに、‘日野春栗’(中国グリ)、交雑種No.154の剥皮整形果の比重は1.10以上であった。

95℃で軟化するまでのボイル時間はいずれの品種も渋皮剥皮果で長く、その間に果実表面のひびから割れ、割れ率は剥皮整形果に比べて相当高かった。表示しなかったが、生果はいずれの品

種も表層部が果肉中心部に比較して硬く、また Fig. 4 に示したように、表面にはすでに細いひびが走り、幼根部位につながっていた (A)。果実中心部付近にも不規則なひび、割れがあった (B)。これらのひび、割れは胚の肥大生長や子葉の発育の仕組みと関係するのではないかと推察している。

Table 3. Numbers and fruit characteristics*¹ of hybrids selected.

Combination			No. of total hybrids	No. of hybrids selected	Raw fruit			Fruit in syrup* ⁴		
					Peeling percentage (%)	Fruit weight (g)	Specific gravity	Degree of whole fruit ratio	Softness	Yellow color
Ginyose(J)* ²	×	Chinese chestnut	37	14	88	14.2	1.12	2.7	2.9	2.8
Tanzawa(J)	×	Chinese chestnut	32	14	87	13.1	1.12	2.9	2.5	2.1
Gosha(J)	×	Chinese chestnut	10	5	95	15.3	1.09	4	2.2	1.9
Akachu(J)	×	Chinese chestnut	8	2	86	14.2	1.14	1	2	2.7
Arima(J)	×	Chinese chestnut	10	4	100	12.9	1.12	2.2	2.5	2.2
Ibuki(J)	×	Chinese chestnut	11	3	84	13.5	1.13	1.3	2.3	2.4
Ishizuchi(J)	×	Chinese chestnut	13	2	93	15.3	1.12	2.5	2.2	2.8
Yoro(J)	×	Chinese chestnut	10	5	90	12.2	1.12	2.2	2.4	2.6
Tukuba(J)	×	Chinese chestnut	13	5	95	13.1	1.10	4.2	2.9	2.2
Otomune(J)	×	Chinese chestnut	16	1	100	15.2	1.15	1	1.5	3.5
Hayashiamaguri(J×C)* ³	×	Chinese chestnut	27	8	79	13.3	1.15	1.1	1.6	2.8
Hakuri(J×C)	×	Chinese chestnut	2	1	94	12.6	1.13	1	3	2.9

*¹ Scores of characteristics mean averages of those of hybrids selected.

*² (J): Japanese chestnut. *³ (J×C): Japanese chestnut × Chinese chestnut.

*⁴ 5 steps evaluation.

Table 4. Differences between peeled fruits and cut fruits on specific gravity and broken fruit ratio.

Cultivars	Peeling or cutting	Specific gravity	Boil at 95°C		Fruit in syrup* ⁵ Softness
			Time (Minute)	Broken fruit ratio (%)	
Ginyose(J)* ¹	Peeled fruit	1.05	40	30	4
	Cut fruit * ⁴	1.03	15	0	4
	Outside layer of fruit	1.08			
Hinoharu-guri(C)* ²	Peeled fruit	1.13	60	82	2.5
	Cut fruit	1.12	20	27	2.5
	Outside layer of fruit	1.15			
Na154(J×C)* ³	Peeled fruit	1.12	60	75	3
	Cut fruit	1.11	20	38	2.5
	Outside layer of fruit	1.14			

*¹ (J): Japanese chestnut. *² (C): Chinese chestnut.

*³ (J×C): Japanese chestnut × Chinese chestnut.

*⁴ Pellicle and outside layer (3~5mm in thickness) of fruit were removed with a knife.

*⁵ 5 steps evaluation.

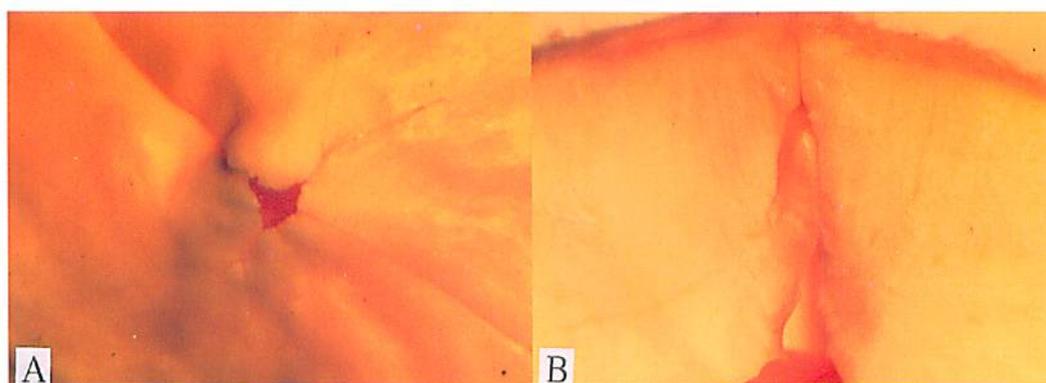


Fig. 4. Cracks on peeled chestnut fruits.

A: Cracks on the surface. B: Cracks in the inside.

以上、硬い表層部のある渋皮剥皮果は軟化に長時間を要し、その間に割れ始めることから、甘露煮製品の割れは表層部に原因があると考えた。しかし、これでは渋皮の剥皮容易なクリ品種を育成しようとする本研究の意義は半減する。加工操作から割れを防止することも試みたが、有効な方法を見出すことはできなかった。そこで次に、健全果程度の高い雑種が数系統あることに着目し、それらの形質特性から割れにくさの要因を探った。

6. 果実の形質間の相関関係

‘銀寄’（日本グリ）×中国グリの雑種37樹の各形質間の相関係数を算出して Table 5 に示した。同表から、比重と剥皮率、健全果程度、軟らかさとの間には相関関係があり、比重の低い雑種は剥皮率が高く、健全果程度が高く、軟らかいという関係のあることが判った。

雑種37樹の比重と剥皮率、健全果程度、軟らかさとの関係を Fig. 5 に示した。比重1.09以下の樹数が少ないので明確ではないが、1.10以上の樹は剥皮性、軟らかさ、健全果程度にバラツキが見られたのに対し、1.09以下の樹は安定し、且つ望ましい形質を具備していると思われた。

Table 5. Correlation coefficients between 6 characteristics in 37 hybrids between ‘Ginyose’ (J)^{*1} × Chinese chestnuts.

Characteristics	Raw fruit		Fruit in syrup		
	Fruit weight	Specific gravity	Degree of whole fruit ratio	Softness	Yellow color
Peeling percentage	0.158	-0.420 ^{**2}	0.425 ^{**}	0.490 ^{**}	-0.049
Fruit weight		-0.121	-0.325 ^{*3}	0.005	-0.191
Specific gravity			-0.345 [*]	-0.534 ^{**}	0.019
Degree of whole fruit ratio				0.072	-0.384 [*]
Softness					0.374 [*]

^{*1} (J): Japanese chestnut.

^{**2} Significant at 1% level.

^{*3} Significant at 5% level.

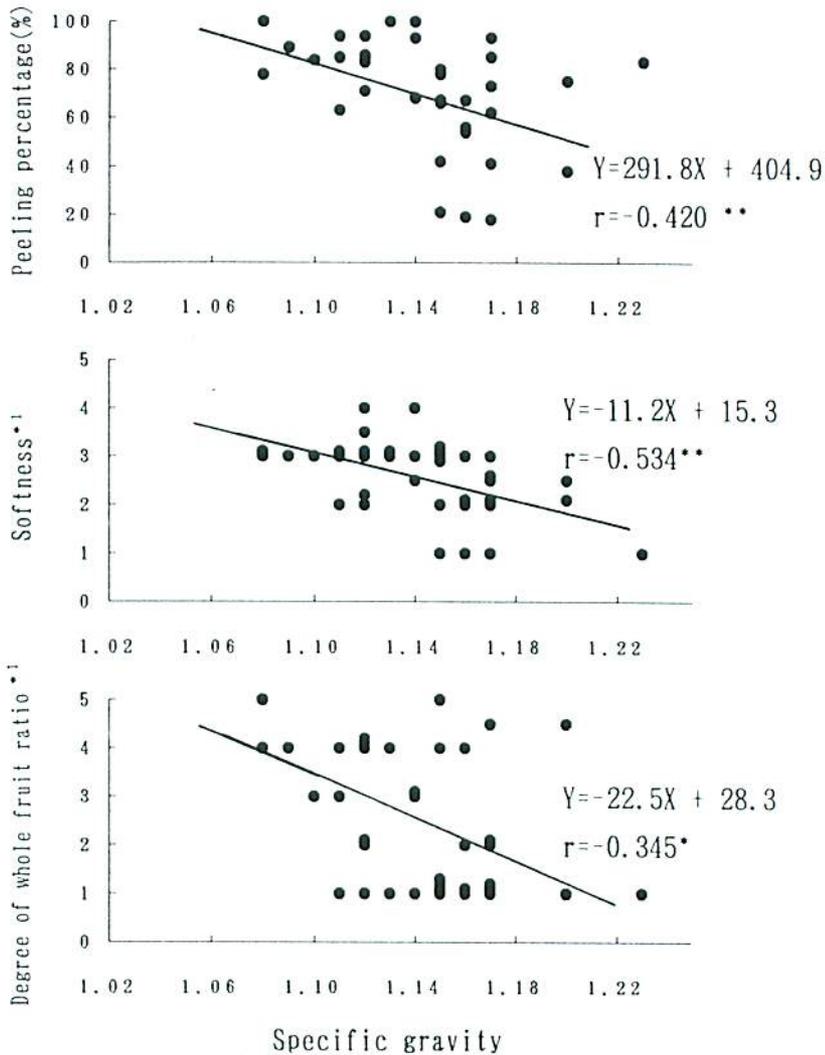


Fig. 5. Relationships between specific gravity and other characteristics of hybrids between 'Ginyose' (J)*² × Chinese chestnuts.
*¹ 5 steps evaluation. *² (J): Japanese chestnut.

7. 剥皮率と比重の度数分布と遺伝力

'銀寄' (日本グリ) × 中国グリの雑種37樹について、剥皮率と比重の度数分布と遺伝力を調べ、Fig. 6 および Table 6 に示した。本来は組合せ別に、同一年度の資料に基づいて算出すべきものであるが、雌の '銀寄'、雄の中国グリは樹数が少なかったことから、複数年の資料を用い、かつ中国グリは4品種 ('日野春栗'、'相生'、'宮川100号'、'傍士480号') の資料をまとめて用いた。

剥皮率については、母親の日本グリは低率側 (平均値11.9%) に、父親の中国グリは高率側 (平均値83.3%) に分布したが、若干中間値を示す樹もあった。雑種は多くが中国グリの高率側

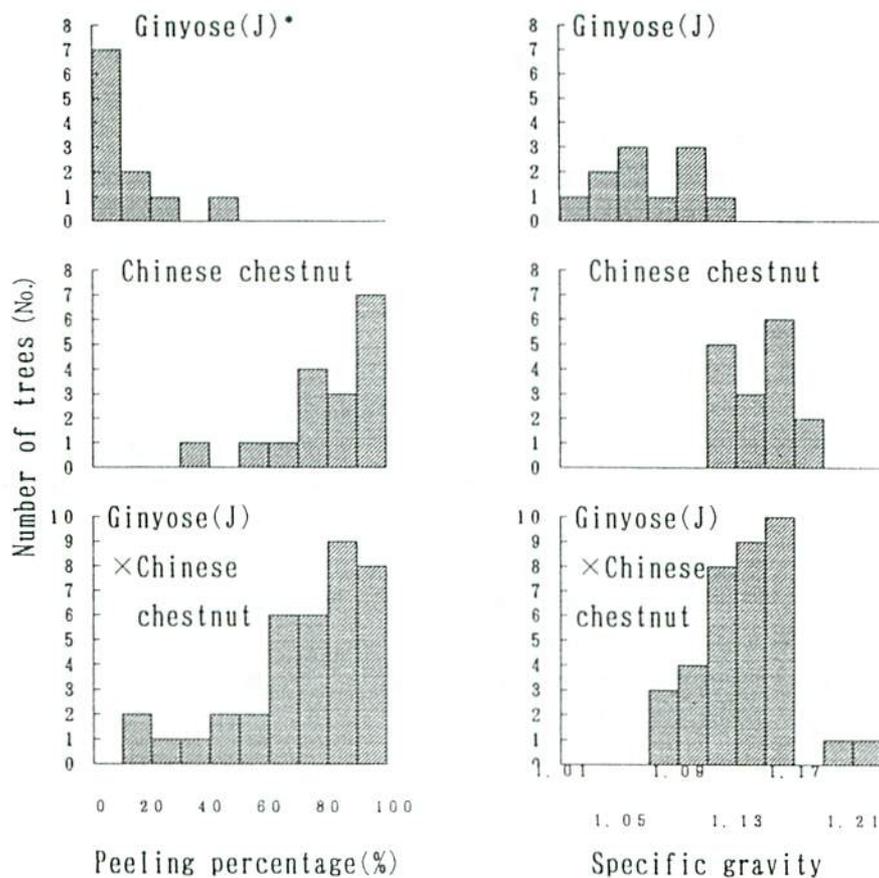


Fig. 6. Frequency distributions for peeling percentages and specific gravities in parent chestnuts and their hybrids.

* (J): Japanese chestnut.

Table 6. Broad-sense heritabilities for peeling percentages and specific gravities in hybrids between 'Ginyose' (J)* × Chinese chestnut.

Characteristics	Parents and hybrids	No. of trees	Mean (%)	Standard deviation	Midparent value (%)	Broad-sense heritability estimated
Peeling percentage	Ginyose(J)	11	11.909	13.04		
	Chinese chestnut	17	83.335	18.71		
	Ginyose(J) × Chinese	37	72.351	22.80	47.62	0.499
Specific gravity	Ginyose(J)	11	1.075	0.0314		
	Chinese chestnut	17	1.148	0.0221		
	Ginyose(J) × Chinese	37	1.142	0.0330	1.111	0.330

* (J): Japanese chestnut.

に分布し、一部は中間から低率側に分布するものの、その平均値は72.3%で、両親の中間値47.6%を超えた。広義の遺伝力は0.499で、中程度であった。

比重に関しては、日本グリは低比重側（平均値1.075）、中国グリは高比重側（平均値1.148）に分布した。雑種は中間を示したものもあったが、その多くは中国グリの高比重側に分布し、その平均値は1.142で、両親の中間値1.111より高かった。遺伝力は0.330で、中程度と思われた。

以上から、日本グリ×中国グリ雑種には花粉親の中国グリの高剥皮性ととも高比重性の形質も導入されやすいことが判った。

8. 低比重系統の果実形質

Table 5 から、低比重性雑種は加工適性を具備する可能性の高いことが示唆された。そこで本研究で調査した189樹のうち比重1.09以下の雑種数を Table 7 に示した。比重1.09以下は29樹と少数であり、Fig. 6 の結果と一致した。この29樹のうち、剥皮率80%以上、健全果程度3点以上、軟らかさ3点以上はそれぞれ16樹、20樹、16樹であり、これらはかなり高い発生率であって、Table 5 の結果と一致した。

さらに、目標とする剥皮率80%以上、健全果程度3点以上、軟らかさ3点以上の全てを具備する樹は8樹あった。この8樹の発生率は全雑種189樹の4%で、極めて低い頻度であるが、比重1.09以下の29樹からみると、高い発生率（28%）であった。

以上から、極めて低い頻度ではあるが、果実の比重1.09以下の雑種から目標とする形質を有する系統を選抜することができる考えた。

Table 7. Numbers of hybrid trees with specific gravity under 1.09.

Characteristics	Numbers of hybrid trees (No.)						
	Under 1.09	Under 1.09	Under 1.09	Under 1.09	Under 1.09	Under 1.09	Under 1.09
Specific gravity	29	16	20	16	14	9	8
Peeling percentage		Over 80%			Over 80%	Over 80%	Over 80%
Degree of whole fruit ratio			Over 3 points		Over 3 points		Over 3 points
Softness				Over 3 points		Over 3 points	Over 3 points

9. 一次選抜

仮選抜64系統から剥皮率80%以上の38系統を一次選抜し、さらに比重に基づき、Table 8 のように5群を分類した。系統によっては比重が年により多少変動したり、栽培途中で枯死した樹もあって Table 7 の数とは一致していない。

第1群（剥皮率80%以上、比重1.09以下）のNa62, Na96-2, Na160, Na211の甘露煮製品は割れがなく、適度な軟らかさであった。第3群は年により比重が変動する系統群で、1.09以下の年には良好な甘露煮製品になった。第2群も比較的良好的甘露煮製品になった。第4, 第5群は剥皮率は良好だが、甘露煮製品は割れやすく、硬く、そのままでは利用できない。

以上から、第1群を最も良好な系統、第2, 第3群は第1群に次ぐ比較的良好的系統と考えている。ただし、いずれの群の系統も果重や着果性、クリタマバチ抵抗性、甘露煮の味や色など、解決すべき課題も残っている。

今後は良好な系統に日本グリを戻し交配して、形質を分離させ、目的の形質を確実に具備する系統を選抜したいと考えている。

Table 8. Hybrids between Japanese chestnut × Chinese chestnut classified into 5 groups.

Group	Combination			Tree No.
The 1st group	Tanzawa(J)* ¹	×	Aioi(C)* ²	62
Peeling percentage: over 80%	Tukuba(J)	×	Hinoharuguri(C)	96-2
Specific gravity: under 1.09	Yoro(J)	×	Aioi(C)	160
	Gosha(J)	×	Hinoharuguri(C)	211
The 2nd group	Gosha(J)	×	Aioi(C)	39
Peeling percentage: over 80%	Tanzawa(J)	×	Aioi(C)	58
Specific gravity: 1.10-1.12				
The 3rd group	Akachu(J)	×	Hinoharuguri(C)	71
Peeling percentage: over 80%	Ginyose(J)	×	Aioi(C)	151
Specific gravity: 1.06-1.12	Ibuki(J)	×	Hinoharuguri(C)	230
The 4th group	Tukuba(J)	×	Hinoharuguri(C)	56
Peeling percentage: over 80%	Tukuba(J)	×	Aioi(C)	65
Specific gravity: over 1.13	Tukuba(J)	×	Aioi(C)	119
	Tukuba(J)	×	Aioi(C)	120
	Tukuba(J)	×	Aioi(C)	86
	Tukuba(J)	×	Aioi(C)	173
	Ishizuchi(J)	×	Hinoharuguri(C)	121
	Kuragakiginyose(J)	×	Aioi(C)	22
	Kuragakiginyose(J)	×	Aioi(C)	147
	Ginyose(J)	×	Aioi(C)	166
	Hayashi-amaguri(J×C)* ³	×	Hinoharuguri(C)	189
	Hayashi-amaguri(J×C)	×	Hinoharuguri(C)	217
	Hayashi-amaguri(J×C)	×	Hinoharuguri(C)	251
	Hayashi-amaguri(J×C)	×	Aioi(C)	224
	Yoro(J)	×	Aioi(C)	158
	Yoro(J)	×	Aioi(C)	159
	Ibuki(J)	×	Hinoharuguri(C)	179
	Akachu(J)	×	Hinoharuguri(C)	73
	Otomune(J)	×	Hinoharuguri(C)	206
	Hakuri(J×C)	×	Aioi(C)	200
The 5th group	Kuragakiginyose(J)	×	Aioi(C)	21
Peeling percentage: over 80%	Ginyose(J)	×	Hoji-480(C)	27
Specific gravity: 1.10-1.16	Gosha(J)	×	Aioi(C)	36
	Tanzawa(J)	×	Aioi(C)	45
	Ishizuchi(J)	×	Hinoharuguri(C)	122
	Arima(J)	×	Aioi(C)	128
	Hayashi-amaguri(J×C)	×	Hinoharuguri(C)	193
	Hayashi-amaguri(J×C)	×	Hinoharuguri(C)	195
	Ibuki(J)	×	Aioi(C)	210

*¹ (J): Japanese chestnut. *² (C): Chinese chestnut. *³ (J×C): Japanese × Chinese.

要 約

- 1) 渋皮の剥皮が容易で、且つ加工適性を有するクリ品種を育成する目的で、剥皮困難な日本グりに剥皮容易な中国グりを交配し、雑種189樹を育成して、果実形質を調査し、選抜してきた。
- 2) 鬼皮を剥皮した果実に高圧洗浄器から水を噴射して、渋皮を剥皮し、①完全に剥皮できた果実、②斑点程度の渋皮が数個残った果実、③渋皮が10%以下残った果実、④渋皮が10%以上残った果実、の4段階に分け、調査果数のうちの①+②の率を剥皮率とした。
- 3) 多くの交雑樹の果実は、剥皮率は高かったが、甘露煮製品は硬く、割れやすい傾向にあった。
- 4) 果実形質間の相関係数から、果実の比重と剥皮率、甘露煮製品の健全果程度、軟らかさの間には高い相関関係が認められ、比重1.09以下の果実は割れにくく、軟らかい傾向にあった。
- 5) 多くの交雑樹の果実は剥皮率とともに比重も高かった。これらの形質は花粉親の中国グリと同じであり、花粉親から導入されたと考えられた。
- 6) 剥皮率80%以上の系統を一次選抜し、それらをさらに比重の程度から5群に分類した。第1群の剥皮率80%以上、比重1.09以下の4系統 (No.62, No.92-2, No.160, No.211) は、甘露煮の品質が良好で、最も望ましい優良系統と考えた。しかし、まだ改善すべき問題は残っている。

文 献

- 1) Keiichi Tanaka, Kazuo Kotobuki and Norio Kakiuchi: J. Japan. Soc. Hort, Sci, 50, 363-371 (1981).
- 2) Keiichi Tanaka and Kazuo Kotobuki: J. Japan. Soc. Hort, Sci, 60, 811-819 (1992).
- 3) 田中敬一, 寿 和夫: 園学雑, 61, 1-6 (1992).
- 4) Keiichi Tanaka and Kazuo Kotobuki: J. Japan. Soc. Hort, Sci, 67, 1-8 (1998).
- 5) Keiichi Tanaka and Kazuo Kotobuki: J. Japan. Soc. Hort, Sci, 67, 14-20 (1998).
- 6) 原 弘道, 松田智明, 月橋輝男, 松田照男: 園学雑, 64, 485-497 (1995).