

[06] 形態よりみたカキ(*Diospyros kaki* L.f.) の品 種分化に関する研究

白石, 眞一

土師, 岳

若菜, 章

<https://doi.org/10.15017/13932>

出版情報 : 九州大学農学部農場報告. 6, pp.1-58, 1991-09-25. 九州大学農学部附属農場
バージョン :
権利関係 :

第3章 甘渋と形態との比較

第1節 緒言

第1章で述べたようにカキの分類は様々な観点から行われているが、一般には脱渋と種子による褐斑生成を基準に、甘ガキを完全甘ガキと不完全甘ガキに、渋ガキを完全渋ガキと不完全渋ガキに分けており、既存の品種は全ていずれかの品種群に分類される。

このうち甘ガキは日本固有の品種群とされている(永井, 1928; 菊池, 1948; 杉浦, 1983)。杉浦(1983)は中国および韓国で行われた調査結果を引用して、甘ガキ品種の発達が認められない中国、韓国に比べると日本では特に品種数が豊富であることを示し、その理由を日本で特異的に甘ガキが発達してきたことに求めている。

このように脱渋性は品種分類における重要な指標であるのみでなく、品種分化にも大きく関わっていると考えられている。しかし完全甘ガキ、不完全甘ガキ、不完全渋ガキ、完全渋ガキの4品種群(以後: 甘渋4品種群)に分類する基準には褐斑生成の程度を除くと形態的特性は加味されておらず、各品種群における形態的特性の知見も乏しい。そこで本章では甘渋4品種群についてその形態的特性を比較した。

第2節 材料および方法

九大果樹園の保存品種には第1表に示した品種の他に‘九農1号’(不完全渋ガキ)、『山柿』(完全渋ガキ)を供試した。さらにこれらの品種以外に九州大学農学部園芸学教室に保存されている品種等を供試した(第17表)。なお後者の一部の品種における果実、種子、成葉のサンプルは農林水産省果樹試験場安芸津支場より譲り受けた。

第17表 九大果樹園保存品種以外の調査品種

甘 渋 別	調査品種	
不完全甘ガキ	小春 ^a	
完全渋ガキ	清道柿 ^b	KURY ^b
	烏帽子 ^b	巴柿 ^b
	玉田水柿 ^b	豊基高種柿 ^b
	長樽柿 ^b	新平 ^b
	早紅柿 ^b	越河 ^b

a 福岡県粕屋郡古賀町大字久保 1612-442 に栽植保存

b 九州大学農学部園芸学教室に栽植保存

これらの調査品種を甘渋4品種群に分類した場合、完全甘ガキ15品種、不完全甘ガキ22品種、不完全渋ガキ10品種、完全渋ガキ42品種であり甘渋4品種群の形態的特性を比較するのに大きな差し障りはないと考えられる。

第2章において明らかな品種間差異が認められかつ環境変異が小さい形質を明らかにした。第16表に示したこれらの形質の調査結果より、各形質について甘渋4品種群別にその範囲と分布状態の特徴を明らかにすることを試みた。すなわち果形指数、へたくぼ比、種子形指数、雌ずいの毛の発生状態を除く雌ずいの調査形質および成葉の調査形質については平均値と標準偏差を求めるとともに測定値により頻度分布図を作成することにより比較検討した。果頂裂果、へたすき、条紋の発生は各品種群における発生品種の比率を求めて比較検討した。またへた部のしわの密度および雌ずいの毛の発生程度は頻度分布表を作成することにより比較検討した。

第3節 結果および考察

(1) 果実および種子の形態

果形指数：第18表に平均値と標準偏差、第4図に測定値頻度分布を甘渋4品種群別に示した。平均値では完全甘ガキは139.1と最も高い数値を示した。また標準偏差は完全甘ガキが最も小さかった。頻度分布で見た場合、完全甘ガキには115.0未満の長形から円形の品種は認められず分布範囲は数値の高い側に偏っていた。

第18表 甘渋4品種群別に見た果形指数、へたくぼ比、種子形指数の比較

甘 渋 別	調査数	果形指数	へたくぼ比	種子形指数
完全甘ガキ	16	139.1±11.5	31.5±3.3	72.5±12.8
不完全甘ガキ	22	112.9±18.5	36.1±5.5	52.6±10.9
不完全渋ガキ	10	124.9±19.0	30.0±4.5	56.2±13.0
完全渋ガキ	42	108.5±25.0	36.3±6.6	53.5±14.9

数値は平均値±標準偏差

それに対して完全甘ガキ以外の品種群ではいずれも100.0未満の長形の果実を持つ品種から145.0前後までの扁形の果実を持つ品種まで認められた。特に完全渋ガキでは広い分布を示しかつその分布は100.0から105.0を中心とした数値の低い側にあり、完全甘ガキとは対照的な頻度分布であった。このように完全甘ガキは完全甘ガキ以外の品種群、特に完全渋ガキと比べると果形は扁形に偏った狭い範囲に分布しており、果形の点で特異性を持つことが明らかに示された。

へたくぼ比：平均値で比較すると、完全甘ガキと不完全渋ガキが類似していた一方で、完全渋ガキと不完全甘ガキが類似していた(第18表)。また頻度分布を第5図で見た場合40.0以上の広いへたくぼを持つ品種は不完全甘ガキおよび完全渋ガキのみに認められ、その比率は前者では27.2%、

後者では 26.2% であり両者の頻度分布は類似していた。なお完全甘ガキと不完全渋ガキの頻度分布も類似していた。

種子形指数：第 6 図および第 18 表において甘渋 4 品種群別に種子形指数の比較検討をした。平均値を比較した場合完全甘ガキは 72.5 であり、完全甘ガキ以外の品種群に比べて特に高い数値を示した。頻度分布で見ると完全甘ガキには 50.0 未満の長形の種子を持つ品種が認められず、その分布も完全甘ガキ以外の品種群に比べて数値の高い側に偏っており 90.0 以上の円形に近い種子を持つ品種は完全甘ガキのみに認められた。

完全甘ガキ以外の品種群では、35.0 前後の長形の種子を持つ品種から 75.0 前後の短形の種子を持つ品種まで存在し幅広い分布を示した。特に完全渋ガキは広い分布を示しその分布は 40.0 から 45.0 を中心とした数値の低い側に集中しており完全甘ガキとは対照的な頻度分布であった。このように種子形指数は果形指数に類似した傾向が認められ、完全甘ガキは種子の長短においても明らかな特異性が認められた。

果頂裂果、へたすき、条紋の発生：甘渋 4 群別に果頂裂果、へたすき、条紋の発生が認められた品種の比率を第 19 表に示した。全体としては果頂裂果、へたすき、条紋の発生が認められない品種が最も多く、これらの形質は一部の品種に発生する形質であった。このうち果頂裂果とへたすきを持つ品種は完全甘ガキに特異的に多く認められた。また条紋は完全甘ガキ以外の品種群にはいずれも認められたが完全甘ガキには認められなかった。このように完全甘ガキは果頂裂果、へたすき、条紋の発生で特異性が認められた。

第 19 表 甘渋 4 品種群別に見た果頂裂果、へたすき、条紋発生品種の比率

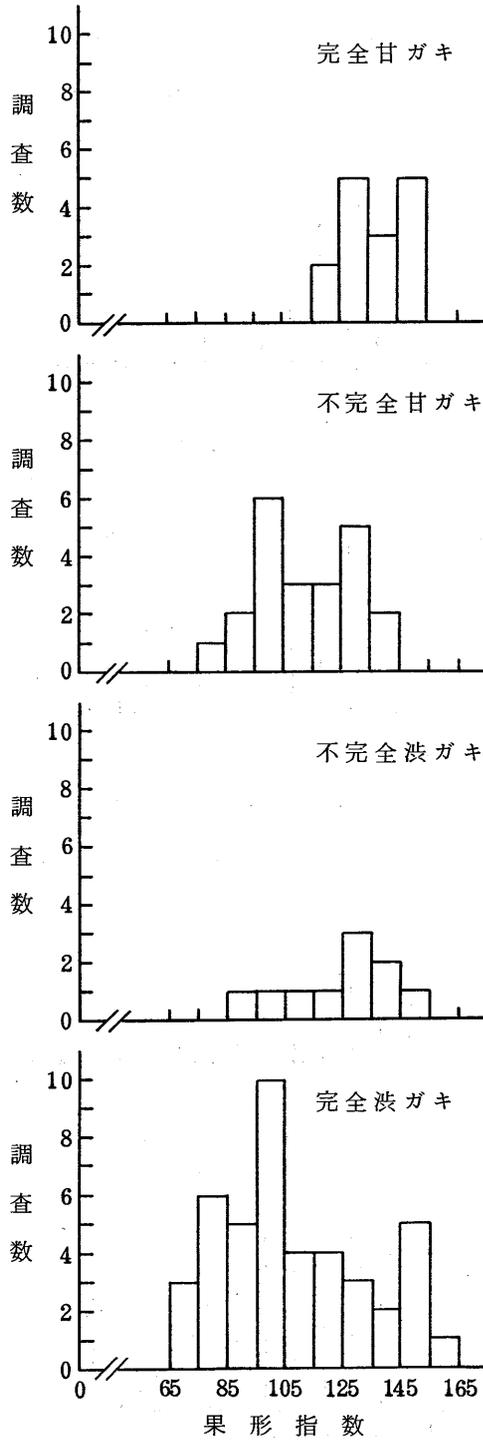
甘 渋 別	調査数	果頂裂果の発生	へたすきの発生	条紋の発生
完全甘ガキ	15	13 (86.7)	8 (53.3)	0 (0.0)
不完全甘ガキ	22	4 (18.2)	0 (0.0)	8 (36.4)
不完全渋ガキ	10	1 (10.0)	2 (10.0)	4 (40.0)
完全渋ガキ	42	6 (14.0)	5 (11.6)	10 (23.3)

数値は各形質の発生品種数

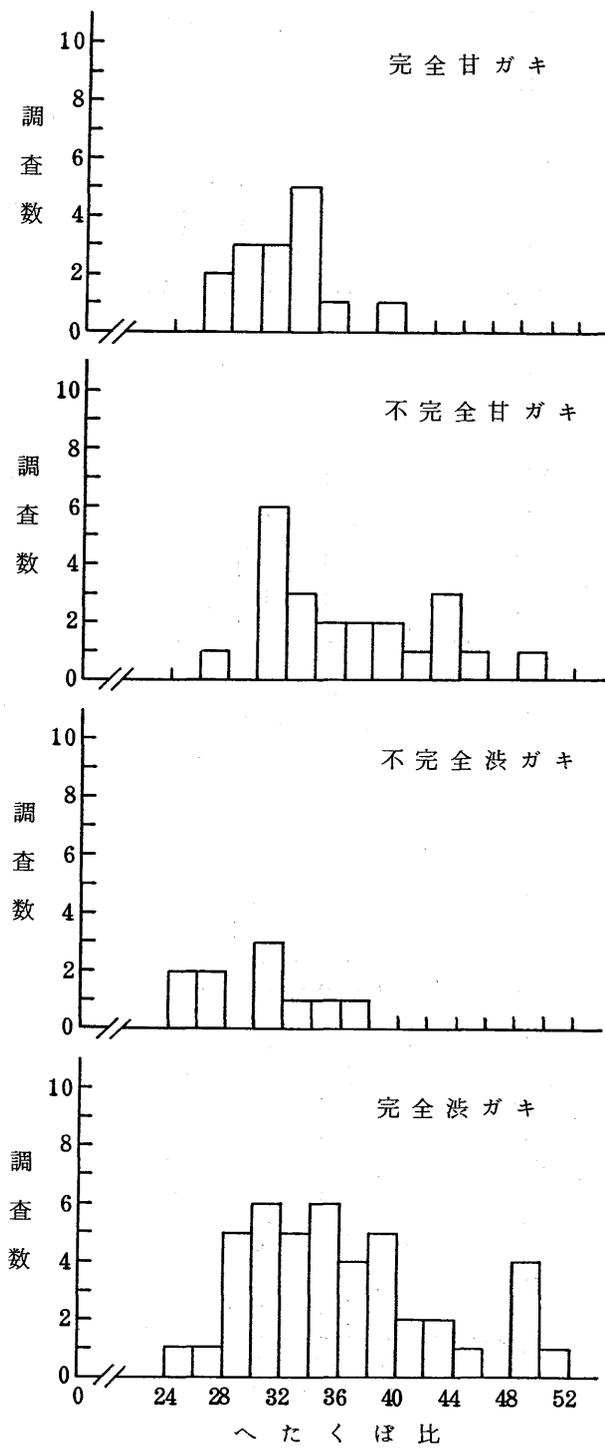
() 内の数値は%

へた部のしわ：甘渋 4 品種群別に見たへた部のしわ発生品種の頻度分布を第 20 表に示した。全体としてはへた部のしわの発達が認められない品種が最も多くへた部のしわの発達は一部の品種に認められる形質であった。しわの発生品種は完全甘ガキが最も多く、不完全渋ガキがこれに次ぎ、不完全甘ガキ、完全渋ガキには特異的に少なかった。また発達程度について見てみると密度が 3.0 以上の品種は完全甘ガキのみに限られ、完全甘ガキ以外では全て密度 2.9 以下であり、完全甘ガキにはへた部のしわの密度が高い品種が特異的に多いことが明らかになった。

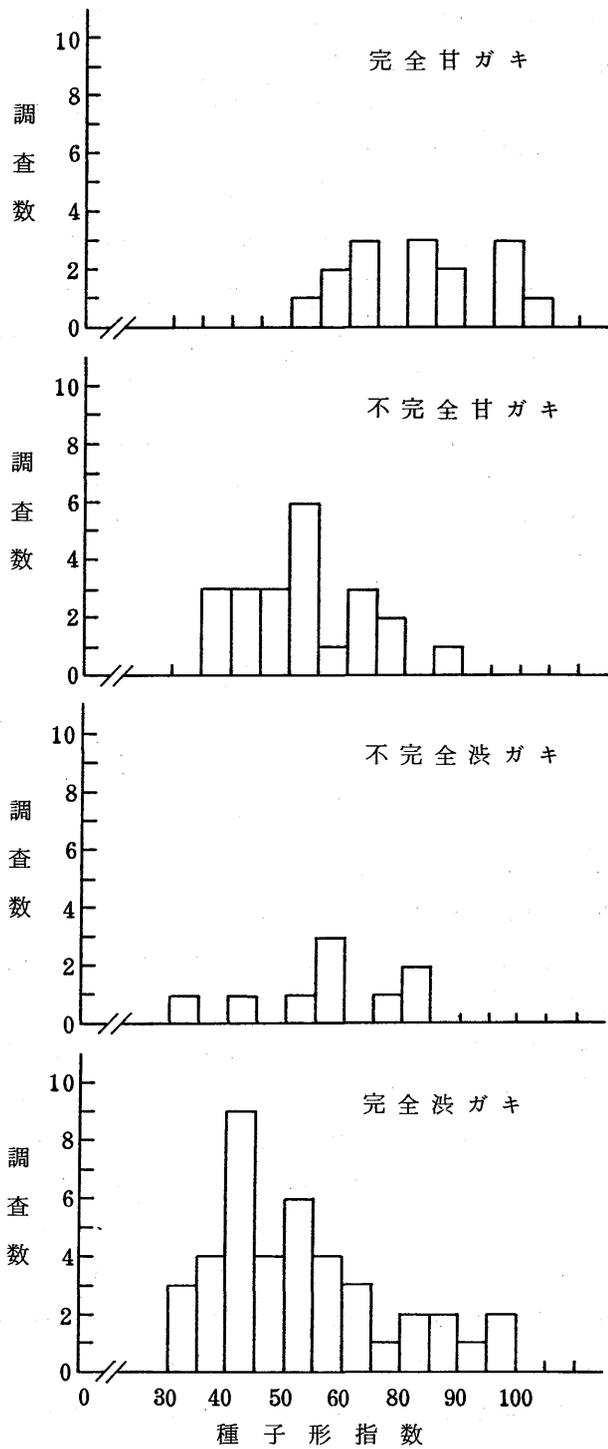
完全甘ガキに属する品種群は形態的には一般に果形が扁形で長形の品種は存在しないこと (広島県, 1978; 農商務省農事試験場, 1912), 果頂裂果またはへたすきを持つ品種が特異的に多いこと (梶



第4図 甘渋4品種群別に見た果形指数における頻度分布の比較



第5図 甘渋4品種群別に見たへたくぼ比における頻度分布の比較



第6図 甘渋4品種群別に見た種子形指数における頻度分布の比較

浦, 1934; 山田, 1988) が知られている。本研究の調査結果でもこれらの形質については、従来の知見と同様に完全甘ガキの特異性が明らかであった。さらに新しい知見として種子の長短, 条紋の発生, へた部のしわの発達についても完全甘ガキの特異性を明らかにした。以上の結果から果実および種子の形態については完全甘ガキの特異性が明らかであり, 特に果形指数と種子形指数では完全甘ガキと完全渋ガキとが対照的な頻度分布を示した。

第 20 表 甘渋 4 品種群別に見たへた部のしわの密度の比較

甘 渋 別	調査数	へ た 部 の し わ の 密 度					
		未 発 達	1.0 未 満	1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~4.9
完全甘ガキ	15	4 (26.6)	1 (6.7)	1 (6.7)	1 (6.7)	4 (26.6)	4 (26.6)
不完全甘ガキ	22	19 (86.4)	0 (0.0)	2 (9.1)	1 (4.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
不完全渋ガキ	10	5 (50.0)	0 (0.0)	4 (40.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
完全渋ガキ	42	38 (88.4)	3 (7.0)	1 (2.3)	1 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)

数値は各階級に属する品種数

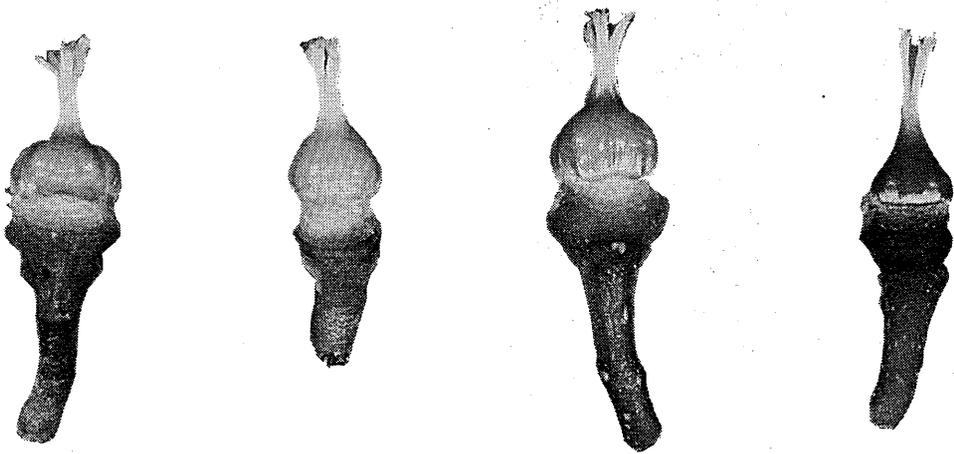
() 内は%

(2) 雌ずいの形態

雌ずいの長短 (指数) と花柱の長短 (指数) : 雌ずいの長短 (指数) を横軸に, 花柱の長短 (指数) を縦軸にして, 写真 5 および写真 6 に示した雌ずいの形態変異に関する頻度分布図を甘渋 4 品種群別に調査品種の測定値をもとに作成した (第 7 図)。本図中縦軸が 180.0 以上で横軸が 180.0 未満の領域に分布する集団を第 1 群, 縦軸が 100.0 未満でかつ横軸が 135.0 未満の領域に分布する集団を第 2 群, 縦軸が 100.0 以上 180.0 未満で横軸が 195.0 未満の領域に分布する集団を第 3 群, 縦軸, 横軸ともに 180.0 以上の領域に分布する集団を第 4 群, 縦軸が 180.0 未満, 横軸が 195.0 以上の領域に分布する集団を第 5 群とした。

甘渋 4 品種群いずれも第 3 群に属する品種が最も多く認められ, 特に完全甘ガキでは第 3 群に属する品種のみが認められた。第 1 群と第 2 群に属する品種は完全甘ガキ以外のいずれの品種群にも認められた。また第 4 群に属する品種は不完全甘ガキと完全渋ガキに, 第 5 群に属する品種は完全渋ガキのみに認められた。このように完全甘ガキは完全甘ガキ以外の品種群に比べてその分布範囲が著しく狭いことが注目された。

花柱の分岐程度 (指数) : 第 8 図に甘渋 4 品種群についてそれぞれの頻度分布を示した。いずれの品種群も 65.0 から 85.0 の範囲に多くの品種が集中していた。そのうち完全甘ガキでは 55.0 未満の花柱分岐が浅い品種と 95.0 以上のほぼ花柱全体が分岐した品種が認められなかったのに対して, 完全甘ガキ以外ではいずれの品種群も 40.0 前後の花柱の分岐が浅い品種から 95.0 前後のほぼ花柱全体が分岐した品種まで認められた。



‘衣 紋’

‘水 島’

‘伽 羅’

‘アオン’

写真5 雌ずいの長短における品種間差異

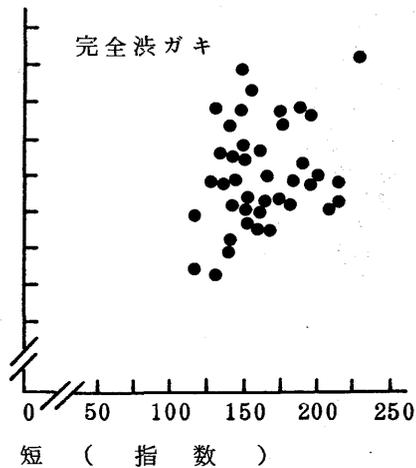
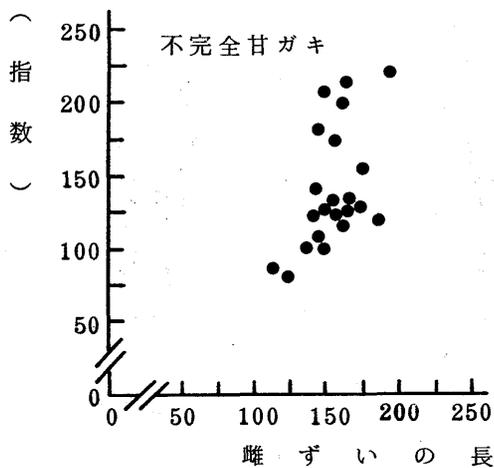
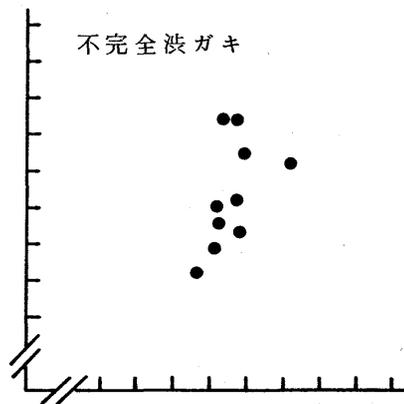
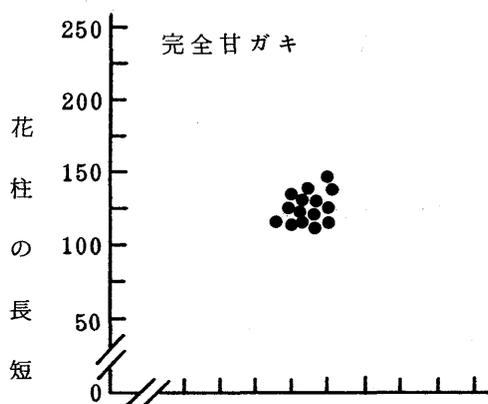
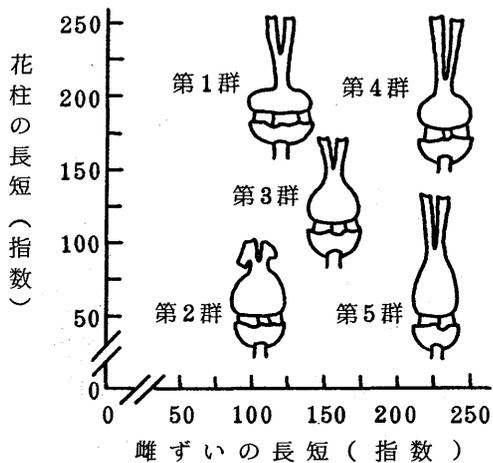


‘倉 光’

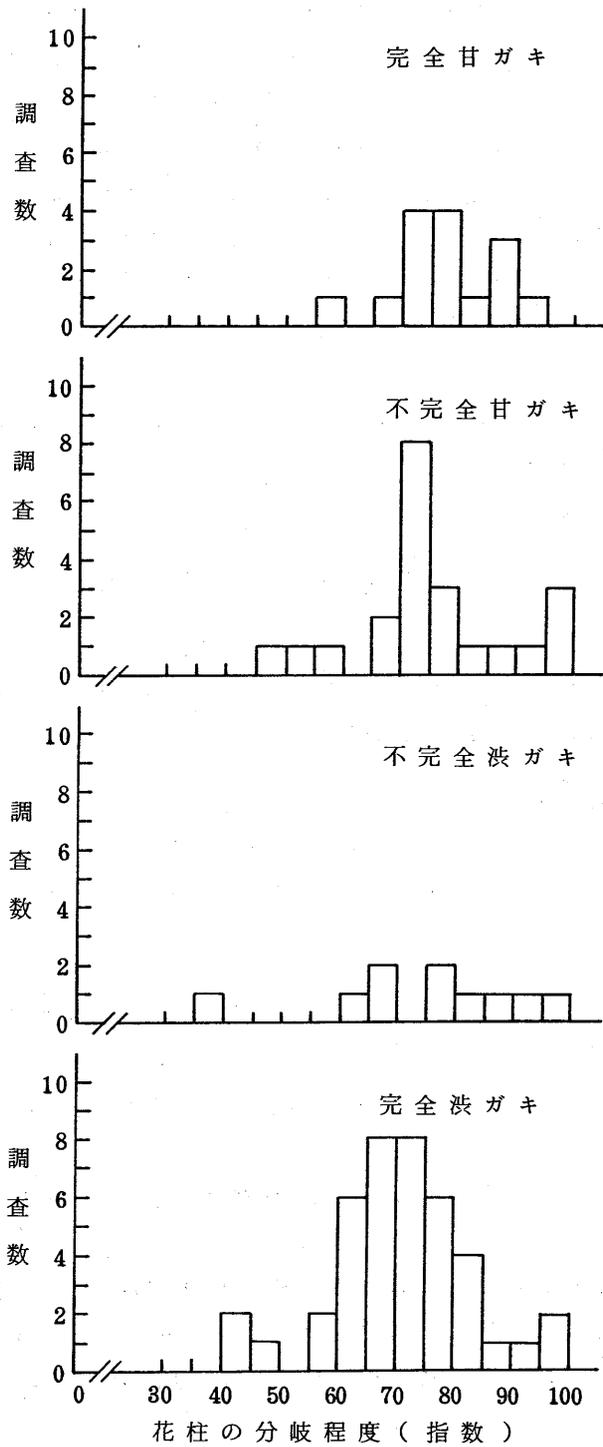
‘葉 隠’

‘近江檀子’

写真6 花柱の長短における品種間差異



第7図 甘渋4品種群別に見た花柱の長短 (指数) と雌ずいの長短 (指数) における頻度分布の比較



第8図 甘渋4品種群別に見た花柱の分岐程度 (指数) における頻度分布の比較

雌ずいの毛の発生状態：甘渋4品種群別に毛の発生状態の頻度分布を第21表に示した。甘渋4品種群いずれも1から4の各階級に大半の品種が属しており、完全甘ガキでは全品種がこの範囲内であった。また5に属する品種は完全甘ガキ以外のいずれの品種群にも認められたが、6に属する品種は不完全甘ガキと完全渋ガキに、0に属する品種は完全渋ガキのみに認められた。すなわち完全渋ガキが最も広い頻度分布を示したのに対して完全甘ガキは頻度分布が最も狭く、不完全甘ガキと不完全渋ガキは両者の中間の状態を示した。このうち完全渋ガキと不完全甘ガキは階級別に見た場合5に属する品種数が最も多い点や6に属する品種が存在する点で特徴ある頻度分布を示した。

以上の結果から雌ずいの形態について見た場合、いずれの形質でも完全甘ガキの変異は特に狭いことが明らかになった。

第21表 甘渋4品種群別に見た雌ずいにおける毛の発生程度の比較

甘 渋 別	調査数	毛 の 発 生 状 態						
		0	1	2	3	4	5	6
完全甘ガキ	15	0.0	26.7	13.2	20.0	40.0	0.0	0.0
不完全甘ガキ	22	0.0	18.2	18.2	9.1	13.6	0.0	4.5
不完全渋ガキ	10	0.0	40.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0
完全渋ガキ	40	10.0	7.5	25.0	15.0	5.0	35.0	2.5

数値は各階級に属する品種数の%

- | | |
|-------------|------------------|
| 0 無毛 | 4 花柱全体、特に花柱基部に密生 |
| 1 花柱に数本 | 5 花柱と心皮縫合部に発生 |
| 2 花柱の一部に発生 | 6 雌ずい全体に発生 |
| 3 ほぼ花柱全体に発生 | |

(3) 成葉の形態

葉形指数Ⅰ：甘渋4品種群別に平均値と標準偏差を第22表に頻度分布図を第9図に示した。平均値で比較した場合完全甘ガキと不完全渋ガキが、不完全甘ガキと完全渋ガキとが類似していた。また頻度分布を見た場合、完全甘ガキと不完全渋ガキは50.0未満の細長い葉身を持つ品種は認められず分布範囲は数値の高い側に偏っていた。それに対して不完全甘ガキと完全渋ガキには45.0前後の細長い葉身を持つ品種から67.5前後の幅広い葉身を持つ品種まで認められ、特に完全渋ガキは広い分布を示した。

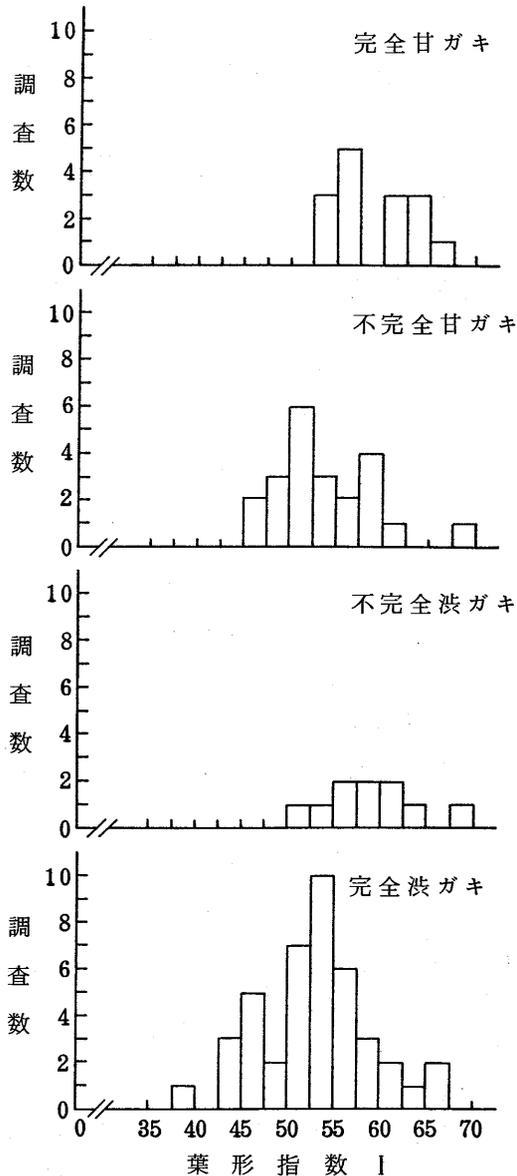
葉形指数Ⅱと葉脚の角度：縦軸を葉形指数Ⅱ、横軸を葉脚の角度にした調査品種における測定値の分布図を作成することで、3種類の葉形を指標とした頻度分布図を甘渋4品種群別に作成した(第10図)。本図中、左斜め上方から右斜め下方に向かうにつれ葉形は心臓形から楕円形そして紡錘形へと変化する。

完全甘ガキに属する品種は縦軸で52.0以上、横軸で10.0以上45.0未満の領域に全品種が分布し、特に縦軸で52.0以上、横軸で10.0以上40.0未満の領域にそのうち13品種すなわち86.7%が

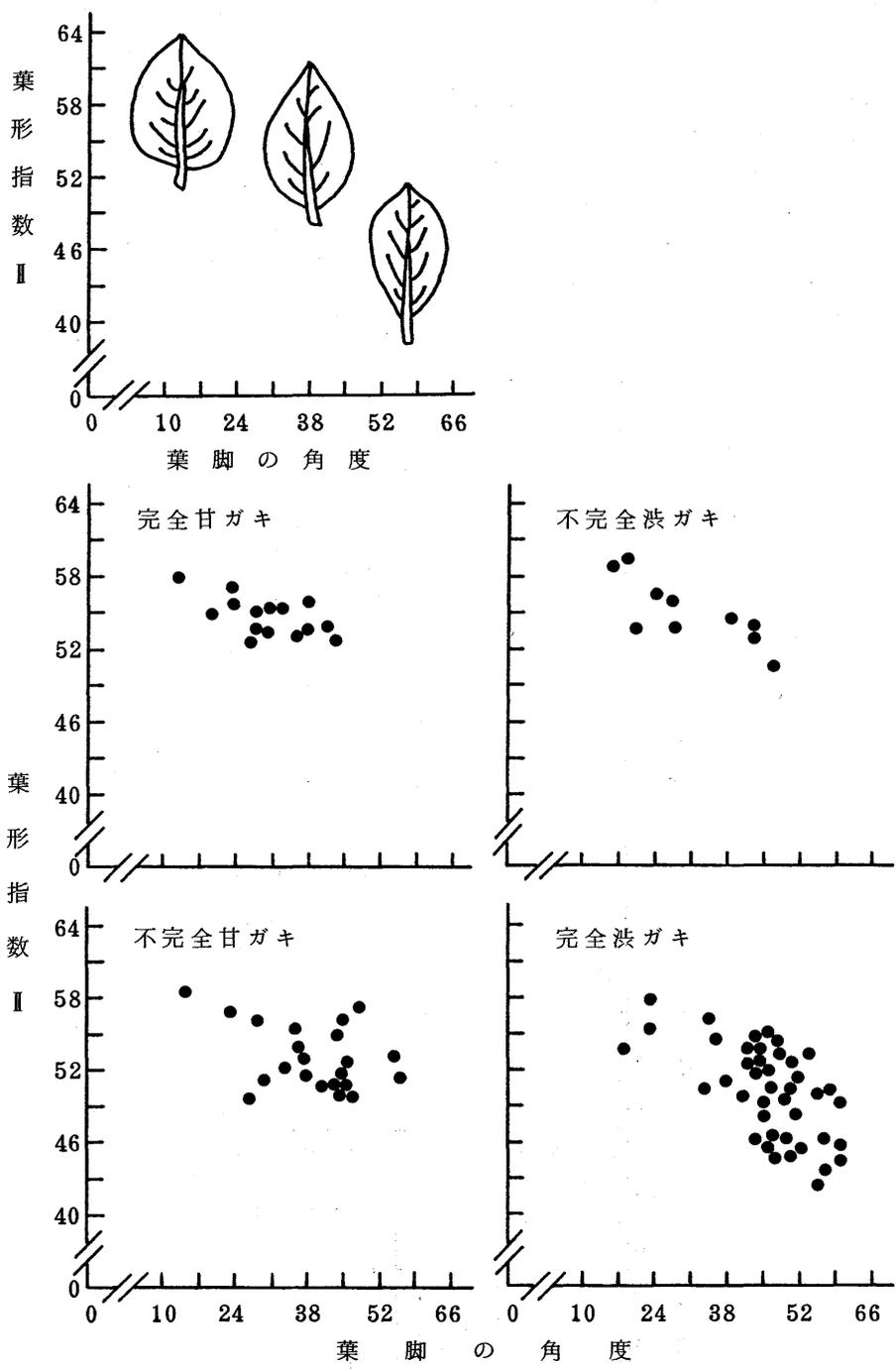
第 22 表 甘 菠 4 品 種 群 別 に 見 た 葉 形 指 数 I, 葉 形 指 数 II, 葉 脚 の 角 度 の 比 較

甘 菠 別	調 査 数	葉 形 指 数 I	葉 形 指 数 II	葉 脚 の 角 度
完 全 甘 ガ キ	15	58.7±4.5	54.7±1.7	30.2± 8.6
不 完 全 甘 ガ キ	22	54.1±5.0	53.1±2.7	39.1±10.2
不 完 全 菠 ガ キ	10	59.0±5.2	54.9±2.8	30.7±11.1
完 全 菠 ガ キ	41	53.0±6.1	50.2±3.9	46.0± 9.5

数 値 は 平 均 値 ± 標 準 偏 差



第 9 図 甘 菠 4 品 種 群 別 に 見 た 葉 形 指 数 I に お け る 頻 度 分 布 の 比 較



第 10 図 甘渋 4 品種群別に見た葉形指数 II と葉脚の角度における頻度分布の比較

分布した。完全渋ガキに属する品種は完全甘ガキの86.7%が分布する領域には42品種中5品種すなわち11.9%が分布するのみで、残りの37品種(88.1%)はこの領域より右斜め下方に分布し完全甘ガキとは対照的な頻度分布を示した。不完全甘ガキおよび不完全渋ガキに属する品種は両者の中間的な頻度分布を示したが、縦軸で49.0未満の領域には完全渋ガキに属する品種のみが分布した。

なお参考までに写真7に葉形が心臟形の品種として‘甲州百目’、楕円形の品種として‘次郎’、紡錘形の品種として‘横野’を示した。

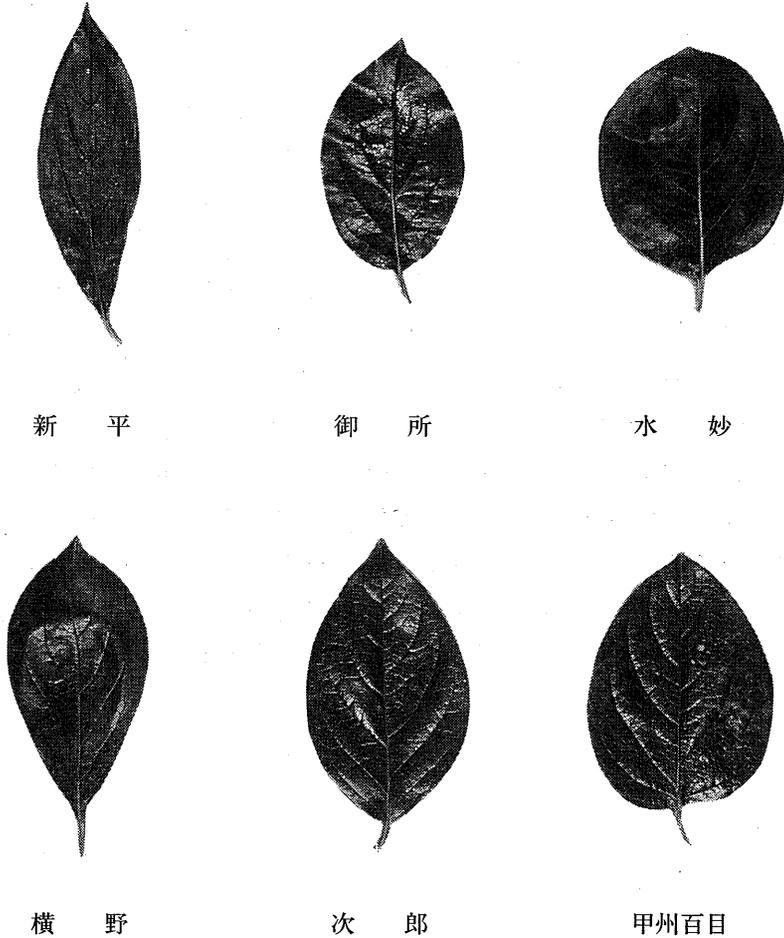


写真7 成葉の形態において認められた品種間差異

このように完全甘ガキは成葉の形態については細長い葉身を持つ品種が認められない点と葉形が心臟形から楕円形に偏っておりかつその分布範囲が狭い点で明らかな特異性が認められ、特に完全渋ガキとは対照的であった。

完全甘ガキは形態的には果形、果頂裂果とへたすきの発生で特異性が認められている(梶浦, 1934; 広島県, 1978; 山田ら, 1988)。また熟期はほとんどの品種が晩生であること、原産地は近畿地方から東海地方にほぼ限られていることが知られている(広島県, 1978)。脱渋性については、完

全甘ガキは完全甘ガキ以外に比べて果実のタンニンが質的に異なっており(杉浦ら, 1979; 米森ら, 1983, 1985, 1987), このことから脱渋様式の違いに基づき完全甘ガキを Volatile-independent group, 完全甘ガキ以外つまり不完全甘ガキ, 不完全渋ガキ, 完全渋ガキを Volatile-dependent group とする分類が新たに示されている(杉浦, 1983)。また甘渋の遺伝も完全甘ガキと完全甘ガキ以外で把握され, 前者は後者に対して劣性であることが明らかにされている(池田ら, 1985)。さらに完全甘ガキはアイツザイムでも変異が少ない集団であることも明らかにされている(Sugiura, A. and T. Tomana, 1988)。

本研究では大きな品種間差異が認められかつ環境変異が小さいと考えられる形質を明らかにし(第2章), それらの形質を用いて甘渋4品種群の形態的特性について比較検討した。その結果完全甘ガキは果実および種子の形態では, 長形の種子を持つ品種は認められず短形に偏っていること(第6図), 条紋が発生する品種が認められないこと(第19表), へた部のしわが発達する品種が特異的に多いこと(第20表)を新たに明らかにした。次に雌ずいの形態については, 雌ずいの長短(指数)と花柱の長短(指数)より作成した頻度分布図から完全甘ガキの変異は極めて小さいこと(第7図)。また花柱の分岐程度(指数)についても変異が小さいことを新たに明らかにした。さらに成葉の形態では葉身が細長い品種は認められず幅広い葉身を持つこと(第22表, 第9図), 葉形については心臟形から楕円形の品種のみが認められること(第10図)を新たに明らかにした。なお果形指数, 果頂裂果とへたすきの発生については従来の報告と同様な結果であった。

このように完全甘ガキは甘渋4品種群の比較に用いた果実および種子, 雌ずい, 成葉のほとんど全ての形質で品種間変異が最も小さく, このうち果形指数, 種子形指数, 葉形指数IIと葉脚の角度では偏った頻度分布を示した。これらの形質は品種間差異が大きく環境変異が小さいと考えられる点や, 果実のみでなく一般に選抜の対象にはならない雌ずい, 成葉でもこの傾向が認められた点から完全甘ガキは遺伝的な変異が小さくかつ偏った特異な集団と考えられる。