

リンゴ実生の果実品質における遺伝的傾向

岡田 初彦・佐久間宣昭*・滝田誠一郎**・国沢 高明・小野 勇治・松野 英行***・佐藤 守

(福島県果樹試験場・*福島県福島地域農業改良普及センター・
福島県いわき地域農業改良普及センター・*福島県原町地域農業改良普及センター)

Hereditary Tendency in Fruit Quality of Apple Seedlings

Hatsuhiko OKADA, Nobuaki SAKUMA*, Seichiro TAKITA**,

Takaaki KUNISAWA, Yuuji ONO, Hideyuki MATSUNO*** and Mamoru SATO

(Fukushima Fruit Tree Experiment Station・*Fukushima Agricultural Extension
Service Center・**Iwaki Agricultural Extension Service Center
***Haramachi Agricultural Extension Service Center)

1 はじめに

福島県のリンゴの育種目標は、早生・中生種の着色が不良な気象条件であることから、収穫期が9月上旬～10月中旬、着色が良好で、甘酸適和、日持ち性が高い品種を育成することである。そこで、育種目標に則した特性を持つ交雑組み合わせ（以下、家系という）を選ばし、交雑育種の効率化を図る目的で、当試験場で交雑した実生の果実品質に関するデータを用い、家系の形質の特性を類型化するため、主成分分析と因子分析を行った結果を報告する。

2 試験方法

(1) 分析に用いた家系と調査個体数

‘ふじ’を交配親とするグループ（以下ふじグループという；表1）と‘ふじ’以外の‘ゴールデンデリシャス’（以下、‘ゴールデン’という）等を親としたグループ（以

表1 ふじグループ交雑家系の来歴及び調査個体数

交雑 No	来 歴	調 査 個体数	交雑 No	来 歴	調 査 個体数
1	ふじ×ビスタベラ	74	9	ふじ×千秋	37
2	ふじ×つがる	54	10	ふじ×陽光	85
3	ふじ×迎秋	106	12	ふじ×伏紅	50
4	ふじ×紅玉	71	14	ふじ×紅宝	24
5	ふじ×錦紅	41	17	王林×ふじ	109
6	ふじ×王林	111	18	錦紅×ふじ	17
7	ふじ×ひめかみ	45	19	ふじ×長紅	59
8	ふじ×いわかみ	11			

表2 その他グループ交雑家系の来歴及び調査個体数

交雑 No	来 歴	調 査 個体数	交雑 No	来 歴	調 査 個体数
20	陽光×TB4	70	28	ひめかみ×千秋	90
22	ゴールデン×千秋	38	29	ほおずり×ゴールデン	25
23	ゴールデン×ひめかみ	48	38	ひめかみ×さんさ	47
24	ゴールデン×ほおずり	64	39	ひめかみ×TB4	75
25	千秋×ゴールデン	109	40	千秋×さんさ	58
26	千秋×ひめかみ	133	41	ほおずり×陽光	11
27	ひめかみ×ゴールデン	12			

下その他グループという；表2）に分けて、分析を行った。

(2) 調査形質

用いたデータは、家系（交雑組み合わせ）ごとに平均値を計算したもので、取り上げた形質は生育日数、果重、糖度（Brix）、硬度（マグネステラー；ポンド表示）、着色（外観により果面の7割以上が濃厚に着色したものを多、果面の5割以上が淡い着色か又は果面の3～7割が良好に着色したものを中、中未満の着色を少、着色無しを無と分類）、甘酸（味覚により強酸、酸、中、甘に分類）である。

3 試験結果及び考察

(1) 主成分及び因子分析結果

ふじグループの第1主成分は着色と糖度の関係を表す指標で、着色無が多い家系で糖度が高い傾向を、第1因子は着色多で強酸の出現割合が高いことを示した。第2主成分は硬度と甘酸中の割合との関係を表す指標で、硬度が高い家系で甘酸中が低くなる傾向を、第2因子は生育日数が長いほど糖度・硬度が高いことを示した（表3）。第1因子から着色多と強酸のリンクが強いことが推測されたが、着色多と強酸の単相関から特異的な交雑No.5を除いた場合、相関は低くなることから、花粉親の‘錦紅’の特性がこの関係に影響していると考えられる。同様に第2因子で示された生育日数と硬度の関係は、単相関で特異的であったNo.1, No.12の家系に影響されたと考えられた。

その他グループの第1主成分は着色と酸との関係を表す指標で、着色多が多くなるほど、酸の出現割合が多くなる傾向を、第1因子は着色多と酸の出現割合が高いことを示した。第2主成分は着色と生育日数及び糖度の関係を示す指標で、着色中の割合が高い家系では、生育日数が短く、糖度も低い傾向を、第2因子は生育日数が長いほど糖度は高くなるが着色中の割合が減少することを示した。第3主成分は果重を表す指標、第3因子では果重は大きくなるほど甘酸中の割合が高くなるが、硬度は低下し、着色少の割合が高くなることを示すと解釈された（表4）。その他グループの因子については、単相関でも特異な家系は見られなかったため、因子分析で示された関係は強いと考えられる。

表3 リンゴふじグループ交雑家系形質の主成分と因子

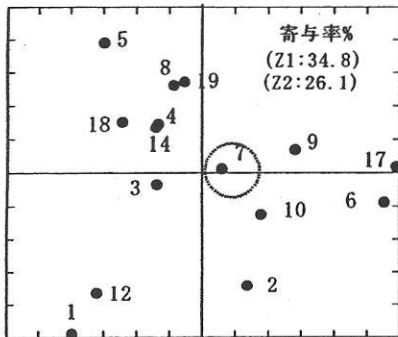
調査項目	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第1因子	第2因子	第3因子
生育日数	0.6770	0.6099	-0.3583	0.0008	-0.9739	0.0251
平均重	-0.1248	-0.4544	-0.5977	0.1167	0.1318	-0.7405
糖度	0.8686	0.4113	-0.0998	-0.3587	-0.8913	0.1031
硬度	0.3448	0.8382	-0.2391	0.3068	-0.8409	0.2782
着色多	-0.5965	0.5451	-0.2867	0.8469	-0.0280	0.1311
着色中	-0.4866	-0.1846	-0.4019	0.4315	0.2946	-0.3993
着色少	0.2789	-0.5957	0.6278	-0.7998	0.4109	0.1353
着色無	0.8773	0.0195	0.1740	-0.6968	-0.5535	0.0920
強酸	-0.5878	0.4224	-0.1925	0.7329	0.0769	0.1339
酸中	-0.5200	0.5200	0.5782	0.3892	0.2684	-0.8072
甘	-0.0064	-0.6940	-0.5374	-0.1229	0.2184	-0.8413
固有値	4.1735	3.1285	1.9201	3.4204	3.4515	2.3503
寄与率	0.3478	0.2607	0.1600	0.2850	0.2876	0.1959

注. 因子分析は基準化バリマックス回転法による。

表4 リンゴその他グループ交雑家系形質の主成分と因子

調査項目	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第1因子	第2因子	第3因子
生育日数	-0.0325	-0.8317	0.4641	0.2822	-0.9014	-0.1270
平均重	0.5058	-0.1000	0.7232	0.1095	0.2952	-0.8306
糖度	0.3927	-0.7282	-0.1967	-0.4694	0.7083	0.0343
硬度	-0.6736	-0.2317	-0.4829	0.1541	0.0602	-0.8445
着色多	-0.7977	-0.0861	0.4243	0.8670	0.0908	0.2525
着色中	-0.0590	0.8359	-0.2798	-0.0903	-0.8770	0.0567
着色少	0.7821	0.5703	0.1354	-0.4460	-0.4500	-0.7443
着色無	0.3374	-0.7258	-0.2700	-0.4780	0.6855	0.1228
強酸	0.8381	0.1919	-0.1048	0.5581	-0.2918	0.5947
酸中	-0.7778	-0.1107	0.4291	0.8540	0.1177	0.2411
甘	0.6986	0.2311	0.5487	-0.1282	-0.0437	-0.9079
固有値	4.4925	2.9972	2.2506	3.4655	2.9810	3.2937
寄与率	0.3744	0.2498	0.1875	0.2888	0.2484	0.2745

注. 因子分析は基準化バリマックス回転法による。

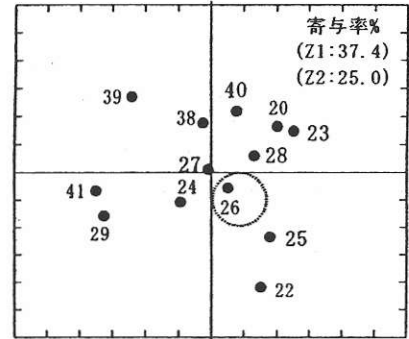


Z1軸: 糖度(+)着色無(+) Z2軸: 硬度(+)甘酸中(-)

図1 主成分による家系の分類 (1993~99年) (ふじグループ)

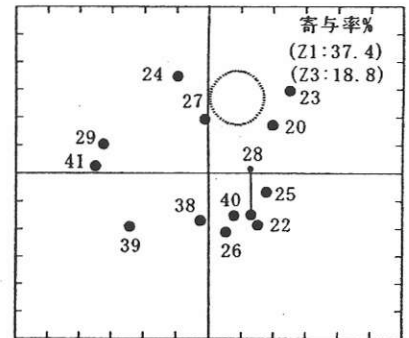
(2) 主成分スコア値による分類

ふじグループの第1・第2主成分スコアによる散布図では、交雑Na.1及び交雑Na.12が特異的に糖度・硬度が低いグループに分類された(図1)。一方、その他グループの第1・第2主成分スコアによる散布図及び第1・第3主成分スコアによる散布図では、'千秋'を交配親に用いた家系が、着色多はやや少ないものの強酸・酸の出現頻度が少なく、果重が小さいグループに分類された(図2, 図3)。



Z1軸: 着色多・強酸・酸(-) Z2軸: 着色中(+)生育日数・糖度(-)

図2 主成分による家系の分類 (1996~99年) (その他グループ)



Z1軸: 着色多・強酸・酸M(-) Z3軸: 果重(+)

図3 主成分による家系の分類 (1996~99年) (その他グループ)

4 ま と め

'ふじ'を交配親とした交雑の場合、図1から糖度・硬度は中庸な家系を狙うこと、その他の交雑については、図2, 3から着色が中庸で、生育日数がやや長く、硬度が16ポンド以上で果重が大きい家系を狙うことで、良好な果実品質を得られる可能性が高いと思われる。その観点から、当試験場では、Na.7, 26, 27の組み合わせで優良な形質が発現されるものと推察された(図1~3の○付近)。