

モモ果実形質の環境分散成分の推定

佐藤 守¹・小野勇治²・木幡栄子³・佐久間宣昭¹ (¹福島農総セ果樹研, ²福島農総セ, ³県北農林安達普)

Estimations of environmental variance components factors on fruit traits in peach (*Prunus persica*(L.) Batsch)

Sato, M., Y. Ono, E. Kohata, N. Sakuma

[目的]果樹の育種においては、交雑実生群から優良系統を早期に選抜する技術が求められている。果樹の果実品質の遺伝様式については、モモ (Hansche et al., 1972), カキ (Yamada et al., 1997), ブドウ (Sato et al., 2006) での報告があるが、早期選抜技術を確立するためには、初結実年を起点とした解析による選抜基準が必要である。そこで初結実を起点としたモモの収穫期、果重および糖度の広義の遺伝率および反復率を検証するとともに、糖度について収穫期と降水量に着目して重回帰分析を行った結果、一定の知見が得られたので報告する。

[材料および方法] 1. 環境分散値の推定

(1) 試験 1: モモ 9 品種・系統, 各 2 樹を供試し, 初結実 2 年目の 2004 年から 2006 年までの 3 カ年について, 樹ごとに 10 樹を無作為抽出し, 果重および糖度 (屈折糖度計測定値) を調査した。山田 (2004) の方法に従い, 収穫期 (6 月 1 日を起算日とする日数), 果重, 糖度について分散分析により, 5 つの環境分散成分 (年次間分散, 遺伝子型×年の交互作用分散, 樹間分散, 樹×年の交互作用分散および樹内果実間分散) を推定した。果重については自然対数に変換して解析を行った。

(2) 試験 2: 1988~2006 年に初結実した 21 交雑組合せ 60 実生の初結実後 5 年継続調査データを供試し, 遺伝子型と年次を要因とする 2 元配置の分散分析を行った。

(3) 環境分散成分の推定: 試験 1 と試験 2 で推定された分散成分のうち, 自由度の大きい値を用いて, 年次間分散 (σ_y^2), 遺伝子型×年の交互作用分散 (σ_{ey}^2), 樹間分散 (σ_t^2), 樹×年の交互作用分散 (σ_{ty}^2), 樹内果実間分散 (σ_f^2) を推定した。

2. 糖度と収穫日および降水量の関係

2007~2010 年に 42, 63, 80, 66 品種・系統について, 収穫日ごとに 10 果/樹の糖度平均値を算出した。収穫日前 1, 3, 7, 10, 14, 20 日の積算降水量を求め, 糖度を目的変数, 収穫日と積算降水量を説明変数として重回帰分析を行った。

[結果および考察] 1. 環境分散値の推定 試験 1 の分散分析の結果, 収穫期および果重では遺伝子型, 年次, 遺伝子型×年の交互作用で有意差が認められた。しかし, 遺伝子型内樹間差はいずれも有意差は認められなかった。加えて収穫期では樹×年の交互作用, 糖度では年次で有意差は認められなかった。遺伝子型分散を (2) の実生の遺伝子型分散とし, 1 年 1 樹の 10 果平均値で評価した場合の広義の遺伝率は, 収穫期は 0.92, 果重は 0.61, 糖度は 0.39 であった。果重については, 年次間分散が大きく, 年次を経るにつれて大果となる影響が大きかった。糖度は遺伝子型×年の交互作用分散が大きく, 環境変異を減少させ, 遺伝変異をつかむには, この要因を解明することが重要であると考えられた。糖度 15% および果重 250g を遺伝子型値の選抜水準とした場合の 3 年 1 樹各 10 果の片側危険率 5% 下限値はそれぞれ 13.6% および 208g であった。

2. 果重の初結実後の年数による補正 1. (2) の実生集団を収穫期が 5 年平均値 7 月 31 日の前後で早生種と中生種に区分し, それぞれについて, 果重 (Y) の年次 (X) に対する重回帰分析を行った。早生種は $Y=0.060X+4.84$, 中生種は $Y=0.079X+5.11$ の回帰式が得られ, 回帰係数は有意であった。回帰によって減少する年次間分散は $1.0 \sim 1.6 (\times 10^{-2})$ と推定され, 広義の遺伝率は 0.59 から 0.68 および 0.49 から 0.64 まで上昇すると推定された。

3. 糖度と収穫日前降水量との関係 1. 遺伝子型×年の交互作用分散が著しく大きいことには, 収穫日前の降雨による影響が大きいもの

と考え, その影響を評価した。各調査年ともに糖度平均値と収穫日および収穫前 3~14 日の各種算降水量との有意な重回帰式が得られた。決定係数 (自由度調整済み) は収穫日および収穫前 14 日積算降水量との重回帰式で 33.4 から 48.6% であった。

表 1 9 品種・系統各 2 樹初結実 2 年目から 3 年間の測定値に対する分散分析によるモモ果実形質の分散成分の推定値

分散成分 ²	自由度	分散成分の推定値					
		収穫期		糖度 (%)			
σ_e^2	8	771.2	93.5%	12.1	74.1%	1.13	43.3%
σ_y^2	2	36.2	4.5%	2.42	14.8%	0.12	4.7%
σ_{ey}^2	16	2.2	0.3%	0.60	3.7%	0.36	13.8%
σ_t^2	9	0	0.0%	0	0.0%	0.00	0.2%
σ_{ty}^2	18	0	0.0%	0.17	1.0%	0.21	7.8%
σ_f^2	486	14.9	1.8%	1.07	6.5%	0.79	30.2%

² σ_e^2 遺伝子型分散, σ_y^2 年次間分散, σ_{ey}^2 遺伝子型×年の交互作用分散,

σ_t^2 樹間分散, σ_{ty}^2 樹×年の交互作用分散, σ_f^2 樹内果実間分散

³ 自然対数変換値

表 2 モモ実生 60 系統の 1 樹 10 果実平均形質の分散成分の推定値

分散成分	自由度	分散成分の推定値					
		収穫期		糖度 (%)			
$\sigma_e^2 (+\sigma_t^2)$	59	494.7	91.9%	5.6	60.7%	1.4	38.8%
σ_y^2	4	4.0	0.7%	1.8	19.0%	0.1	2.4%
$\sigma_{ey}^2 + \sigma_{ty}^2 + \sigma_f^2$	236	39.7	7.3%	1.9	20.3%	2.1	58.8%

表 3 モモ実生系統の果実形質の分散成分の推定値

分散成分	自由度	分散成分の推定値					
		収穫期		糖度 (%)			
σ_e^2	59	494.7	89.7%	5.6	55.2%	1.4	32.3%
σ_y^2	4	4.0	0.7%	1.8	17.2%	0.1	2.0%
σ_{ey}^2	236	38.2	6.9%	1.6	15.4%	1.9	42.9%
σ_t^2	9	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.004	0.1%
σ_{ty}^2	18	0.0	0.0%	0.2	1.7%	0.2	4.6%
σ_f^2	486	14.9	2.7%	1.1	10.5%	0.8	18.0%