

# 柑 橘 の 栄 養 診 断 に 関 す る 研 究

## 第1報 主成分分析による施肥および樹体特性値の解析

峯 浩 昭・小 田 真 男

(大分県柑橘試験場)

昭和49年から53年までの5年間にわたって県下7地域22園について、ウンシュウ及び甘夏の第2次栄養診断を実施してきた。今回はウンシュウミカン16園について、施肥および収量・品質・葉中成分の樹体特性値に関する解析を行なったのでその概要を報告する。

### 1. 試 験 方 法

収量・品質・葉中成分・施肥・土壌断面及び土壌の化学性について調査を行なった。使用した変数は、施肥および収量5, 果実品質7, 葉中成分9, 計21であった。21変数のデータは、すべて5年間の平均値を用いた。単位が異なる変数が含まれているので、全変数を平均値0, 分散1になるように基準化し、 $n=16, p=21$ の特性値間の相関より得られる相関行列Rを計算し、この行列の固有方程式  $|R-\lambda I|=0$  から固有値( $\lambda_k$ )と固有ベクトル ( $l_{ki}$ ) を計算した。主成分分析を行って得た未回転の因子負荷量を第5主成分まで取り上げ、共通因子の解釈を容易ならしめるため、バリマックス法による直交回転を行なった。計算はFACOM OSIV MULVA/Xによ

って実施した。

### 2. 結果の要約と考察

1) 特性値間の相関行列については、収量はどの特性値とも相関が低く、肥料3要素間では特に高い相関が認められ、また肥料3要素と可溶性固形物、クエン酸、葉中 Mg との間には負の、葉中 Mn, Cu の間では正の相関が認められた。

2) 果肉歩合と果実比重及び葉中Kとの間で正の、クエン酸と甘味比の間で負の相関が高かった。

3) 葉中Nと葉中 Mn との間には、正の相関が高く、相助効果が認められ、葉中Kと Mg との間には、負の相関が高く、拮抗作用が認められた。

4) 特性値に関する総合指標を求めるため、固有値及び固有ベクトルを求めた。固有値1.0以上を持つ主成分は第6主成分までであり、その累積寄与率は84.3%に達した。第3主成分までの累積寄与率は60.6%であり、大要は第3主成分までで説明された。

5) 第1主成分は、施肥と品質(成分特性値)の情報

第1表 施肥および樹体特性値に関する主成分の係数(固有ベクトル)と因子負荷量 (n=16, p=21)

特 性 値	$\bar{x}$	S	固 有 ベ ク ト ル					因 子 負 荷 量					寄 与 率%
			Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	
1. 収 量	3,422kg	894.08	0.00	-0.27	0.16	-0.20	-0.45	0.00	-0.53	0.27	-0.30	-0.55	74.5
2. N 施 肥 量	15.1kg/10a	4.87	0.38	-0.05	0.04	0.06	-0.04	0.94	-0.10	0.07	0.09	-0.05	91.7
3. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> "	11.6 "	4.48	0.36	-0.08	0.04	-0.11	-0.19	0.91	-0.16	0.07	-0.16	-0.23	94.0
4. K <sub>2</sub> O "	11.5 "	4.10	0.38	-0.03	0.05	0.02	-0.07	0.95	-0.05	0.09	0.04	-0.08	92.0
5. 石 灰 "	122.2 "	45.41	0.02	-0.20	0.24	0.25	-0.15	0.05	-0.39	0.40	0.37	-0.18	48.7
6. 分 析 果 平 均 重	116.3 g	5.87	0.07	0.39	0.08	0.09	-0.29	0.17	0.74	0.13	0.14	-0.35	74.2
7. 果 実 比 重	0.840	0.03	0.09	0.30	0.20	-0.31	0.09	0.22	0.58	0.33	-0.47	0.11	72.0
8. 果 肉 歩 合	74.1%	1.32	0.20	0.30	-0.04	-0.33	0.01	0.49	0.57	-0.07	-0.50	0.01	82.4
9. 可 溶 性 固 形 物	11.03 "	0.45	-0.22	-0.03	0.25	-0.37	0.18	-0.56	-0.07	0.42	-1.56	0.22	85.1
10. ク エ ン 酸	0.954 "	0.06	-0.28	-0.04	-0.36	-0.07	0.07	-0.69	-0.07	-0.60	-0.11	0.08	86.5
11. 甘 味 比	11.68	0.83	0.15	-0.00	0.48	-0.18	0.06	0.36	-0.01	0.80	-0.27	0.07	85.9
12. 着 色 度	8.2	0.76	-0.00	-0.27	0.18	-0.31	-0.13	-0.00	-0.51	0.31	-0.47	-0.15	59.9
13. 葉 中 N	3.16%	0.16	0.06	-0.34	-0.36	-0.13	-0.09	0.14	-0.65	-0.61	-0.19	-0.11	85.9
14. " P	0.170 "	0.01	-0.12	0.38	-0.02	-0.04	-0.32	-0.29	0.72	-0.03	-0.07	-0.39	76.4
15. " K	1.43 "	0.14	0.24	0.22	-0.30	-0.09	0.19	0.59	0.42	-0.51	-0.14	0.23	86.1
16. " Ca	3.14 "	0.19	-0.06	0.14	-0.10	0.42	-0.42	0.14	0.27	-0.02	0.64	-0.52	76.4
17. " Mg	0.422 "	0.10	-0.32	-0.05	0.14	-0.07	-0.21	-0.80	-0.10	0.23	-0.11	-0.26	77.9
18. " Mn	38.5ppm	14.69	0.26	-0.03	-0.15	-0.06	-0.05	0.64	-0.64	-0.25	-0.10	-0.06	89.7
19. " Cu	6.7 "	2.25	0.30	-0.04	0.15	-0.03	0.11	0.74	-0.08	-0.26	-0.05	0.13	64.2
20. " Zn	30.2 "	5.29	0.19	-0.01	0.29	0.29	0.35	0.47	0.02	0.49	0.44	0.43	83.0
21. " Fe	65.0 "	13.46	-0.11	-0.15	0.20	0.32	0.26	-0.28	-0.29	0.34	0.49	0.31	61.9
固 有 値 ( $\lambda_k$ )			6.24	3.66	2.82	2.30	1.47	$\sqrt{\lambda_k}$					(平均)
寄 与 率 (%)			29.7	17.4	13.4	10.9	7.0						78.5
累 積 寄 与 率 (%)			29.7	47.1	60.6	71.5	78.5	2.498	1.912	1.680	1.515	1.214	

を総合的に説明する軸と考えられ、第2主成分は果実の大きさ及び物理的特性の情報を総合的に説明する軸と考えられる。第3主成分は、クエン酸及び甘味比に関する情報を要約し、第1主成分を補足する軸と考えられる。

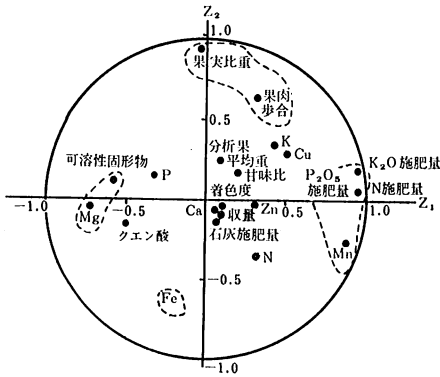
6) 第5主成分までの特性値別寄与率は、N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O各施肥量、果肉歩合、可溶性固形物、クエン酸、甘味比、葉中N、P、K、Mn、Znで、いずれも82%以上と高った。

7) 第1・第2主成分に関して、16園のスコアを求めた結果では、津久見の多肥型、大分・高田の中間施肥型、宇佐・東国東・杵築日出の少肥型の3型に大別された。杵築・日出の少肥施用型は、供試3園中2園までが火山

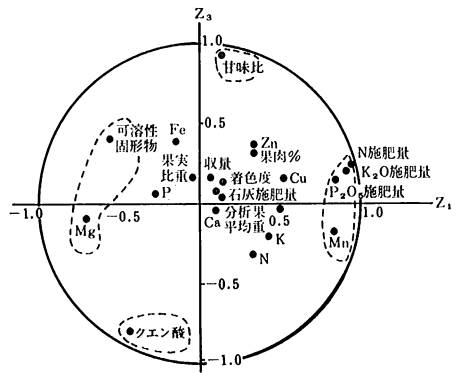
灰土壌であり、これの施肥基準適用の結果と思われる。また果実比重は津久見・杵築日出で小さく、果肉歩合は東国東のNo.7園が特に高かった。

更に津久見では、葉中Mn含量が多く、葉中Mgが少ない傾向を示した。第1・第2主成分に関する以上の説明は、全情報の47.1%に相当する。

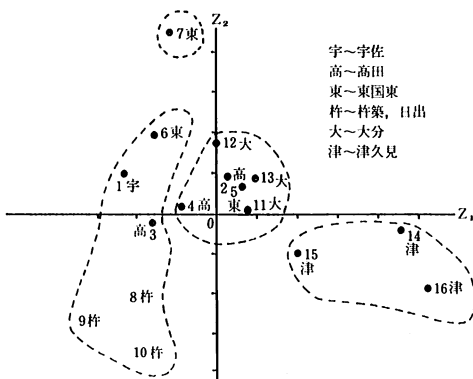
8) 第1・第3主成分に関しては、クエン酸含量が高く、甘味比の低いグループと反対のグループの2型に大別された。地域別には入れ混じって区別しにくかったが、火山灰土の杵築・日出の2園は共に酸が高く甘味比の低いグループに分類された。第1・第3主成分に関する以上の説明は、全情報の43.1%に相当する。



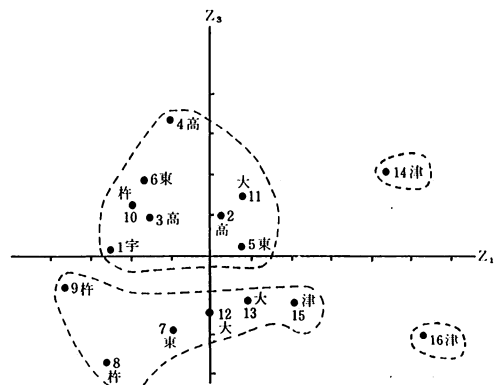
第1図 第1・2主成分主成分に対する各特性値の重み(バリマックス回転後の因子負荷量)



第3図 第1・3主成分に対する各特性値の重み(バリマックス回転後の因子負荷量)



第2図 第1・2主成分に関する16園のスコアの散布図



第4図 第1・3主成分に関する16園のスコアの散布図