

このような因子は、先の大きさの因子に対して、形の因子(shape factor)と呼ばれる。

第1主成分に対応する固有値は3.541で、その寄与率は88.5%と大きく、第2主成分に対応する固有値は0.313で、その寄与率は7.8%と小さい。第1~2主成分の累積寄与率は96.3%である。前節の1°~2°の考え方によると、第1主成分だけをとりあげればよいことになる。実際、もとのデータのもっているちらばりのほぼ90%が、大きさを表す第1主成分だけで説明され、第2主成分に対応する固有値は1より小さい。

しかし、ここではより詳細にみるために、第1主成分で説明し残された部分のおよそ2/3を説明し、また上のような意味のある解釈ができる第2主成分までとりあげておこう。

第1、2主成分得点を計算して図示すると、図5を得る。この図で、右の方にプロットされた点は大きい人、左の方にプロットされた点は小さい人、上の方にプロットされた点は太った人、下の方にプロットされた点はやせた人を表す。

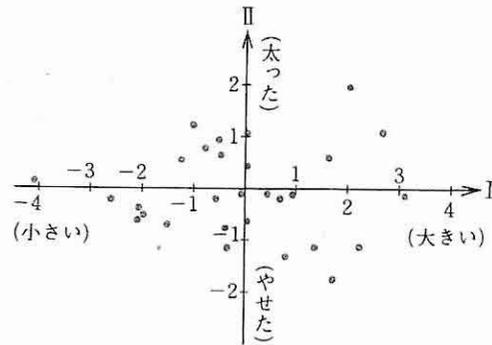


図5 第1-2主成分得点による相関図

§ 9. 適用例

適用例の1つとして、嗜好調査データにもとづく食品の分類に主成分分析を用いた例(戸田・田中(1967))を紹介しよう。

種々の食品に対する消費者の嗜好を把握するため次のような調査が行われた。

調査食品としては日本人の食生活で重要と考えられる100種類が選ばれた。その内訳は主食19(米10, めん類6, パン類3), 汁物4, 肉料理10, 魚料理11, 卵料理6, 野菜料理14, 大豆加工品4, その他の副食3, 飲物14, 菓子類11, 果物4である。調査対象は大阪のある企業の社員およびその家族1539人であるが、ここで紹介する結果は、そのうち表6に示す785人にもとづくものである。嗜好を測定する尺度としては表7のような尺度が用いられた。

表6 調査数

グループ			人数
番号	性	年齢	
1	男	15才以下	94
2	男	16 ~ 20	64
3	男	21 ~ 30	57
4	男	31 ~ 40	50
5	男	41才以上	121
6	女	15才以下	102
7	女	16 ~ 20	64
8	女	21 ~ 30	53
9	女	31 ~ 40	78
10	女	41才以上	102
計			785

表7 嗜好を測定する尺度

評定尺度値	尺度
9	もっとも好きな食品に入る
8	いつも食べたい
7	機会があればいつも食べたい
6	好きだから時々食べたい
5	時には好きだと思うこともある
4	たまたま手に入れば食べてみる
3	ほかになにもない時に食べる
2	もし強制されれば食べる
1	おそらく食べる気にならない

調査結果の集計として、まず、性・年齢によって表6に示すような10グループに層別し、各グループ毎の各食品の平均嗜好度が計算された(表8)。代表的な食品の平均嗜好度を図示すると図6のとおりである。これによると、ごはんは性・年齢にかかわらず全体的に嗜好度が高く、ハムエッグ、オレンジジュース、チョコレートは若い層ほど好まれるが、みそ汁、焼魚、きゅうりもみは年とった層ほど好まれること、また、みそ汁、トンカツは女性より男性に、きゅうりもみは男性より女性に好まれることなどがわかる。

次にこれらの食品を、性・年齢による10グループの平均嗜好度のパターンによって分類するため、主成分分析が適用された。

性・年齢による10グループの平均嗜好度を10個の変量と考えたときの、各変量の平均と分散および変量間の相関行列は表9、10に示すとおりである。表9によると年齢の若い層では平均、分散とも大きく、また同じ年齢層では、男性のグループより女性のグループの方が平均は小さく、分散は大きい傾向がみられる。表10からは、年齢の近いグループの間では相関が高く、年齢差が大きくなるにつれて相関が低くなっていること、そして同じ年齢層の男女間の相関もかなり高いことが読みとられる。

表8 食品の平均嗜好度

グループ 食品名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ごはん	7.69	7.31	7.47	7.76	7.87	7.51	7.24	7.70	7.91	7.95
2. お茶漬	6.59	5.56	6.21	6.04	5.81	6.64	6.11	6.53	6.44	6.64
3. おじや	4.55	4.18	4.36	4.25	4.53	4.60	3.66	4.04	3.68	4.43
4. やきめし	6.78	6.11	6.30	5.98	5.56	6.37	6.29	5.43	5.32	5.28
5. 親子丼	6.47	6.24	6.02	5.42	5.88	6.00	5.60	4.60	5.40	5.95
6. 巻寿司	6.96	6.81	6.91	6.48	6.23	7.09	7.27	7.13	6.86	7.36
7. チキンライス	6.57	5.70	5.89	5.16	5.30	6.07	5.56	4.50	4.92	5.33
8. カレーライス	7.32	6.95	6.02	4.98	4.88	6.82	6.40	5.53	5.61	5.33
9. ドライカレー	6.51	6.15	5.51	4.68	4.16	5.17	4.81	4.70	4.86	3.82
10. 餅	6.86	6.05	5.85	6.14	6.75	6.71	5.39	5.42	6.03	6.59
11. うどん	7.04	6.03	6.53	6.02	6.68	6.78	5.91	6.26	5.76	5.95
12. ざるそば	6.59	6.30	6.29	5.94	6.10	5.93	5.52	5.35	5.45	5.85
13. ひやむぎ	5.93	4.76	5.09	5.51	5.79	5.49	4.97	4.69	5.30	5.61
14. やきそば	7.00	6.31	6.82	6.26	5.26	6.69	6.27	5.94	5.78	5.26

グループ 食品名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15. インスタントラーメン	6.63	5.47	5.54	4.88	4.70	5.89	4.64	4.43	4.00	3.98
16. スパゲッティ	6.56	6.57	5.74	4.76	4.39	6.56	6.29	5.61	5.22	4.72
17. アンパン	5.80	5.44	4.75	4.69	4.65	5.23	4.83	4.66	4.72	4.98
18. トースト	6.39	6.14	6.21	5.48	5.40	6.32	6.19	6.44	5.49	5.49
19. サンドウィッチ	7.19	6.66	6.58	5.33	5.03	7.13	7.19	6.62	5.78	5.23
20. みそ汁	5.76	6.63	7.02	7.37	7.27	5.93	5.89	6.70	6.82	6.97
21. すまし汁	5.74	5.71	5.93	6.12	6.24	5.42	5.69	6.10	6.25	6.45
22. ポタージュ	5.52	5.28	5.17	4.69	4.87	4.86	4.66	4.10	4.62	4.10
23. コンソメ	4.89	4.75	5.02	5.14	4.65	4.96	4.17	3.89	4.61	4.01
24. すきやき	6.46	6.88	6.93	6.74	6.52	6.14	6.64	5.81	6.14	6.59
25. トンカツ	6.42	6.79	7.26	6.68	6.48	6.32	5.85	5.14	6.21	5.55
26. 鳥のからあげ	5.89	6.51	6.46	6.31	5.76	5.54	4.38	4.51	5.75	5.11
27. 酢豚	4.16	4.73	5.73	5.79	5.29	3.35	4.16	4.33	5.49	4.72
28. ぎょうざ	5.99	6.10	5.84	5.49	4.82	5.04	4.44	4.09	5.01	4.31
29. コロッケ	6.97	5.84	5.47	4.58	4.75	6.71	5.90	5.08	4.87	5.01
30. ハンバーグ	7.15	6.76	6.56	5.73	5.13	6.99	6.27	5.75	5.58	4.98
31. ビーフシチュー	5.38	5.74	5.87	5.16	5.15	5.33	4.89	4.71	5.28	4.96
32. ビフテキ	7.38	7.84	8.04	7.58	7.25	6.68	6.31	6.29	6.68	6.14
33. ハム	7.00	6.52	6.49	5.90	5.60	6.58	5.94	5.02	5.71	5.14
34. さしみ	5.81	6.66	7.28	6.54	7.38	5.73	6.10	6.29	6.43	7.06
35. 貝の酢のもの	3.32	4.09	5.13	5.52	5.24	3.27	3.74	4.35	4.92	5.22
36. 焼魚	4.97	4.67	5.16	5.26	6.04	4.86	4.43	4.62	5.85	6.05
37. 煮魚	3.84	3.84	4.47	4.29	5.37	3.97	3.73	3.88	5.08	5.50
38. うなぎの蒲焼	6.12	6.57	6.66	7.02	6.97	5.40	4.76	3.72	5.33	6.09
39. 魚の天ぷら	4.14	4.28	5.60	4.74	5.53	3.99	4.35	4.25	4.95	5.17
40. 魚のフライ	4.57	4.64	5.80	4.50	5.67	4.20	4.97	4.57	4.92	5.35
41. カキフライ	4.34	5.11	6.85	6.34	6.58	3.60	5.13	5.67	5.79	5.97
42. 鯛ちり	4.97	5.06	6.13	6.35	6.96	4.74	5.04	5.54	5.73	6.51
43. カマボコ	5.83	5.34	5.89	5.80	5.07	6.01	5.23	5.42	5.99	6.31
44. 魚肉ソーセージ	5.27	4.31	4.65	3.73	3.72	5.29	3.71	3.19	3.50	3.35
45. 生卵	5.31	4.88	5.35	5.47	5.63	4.37	3.79	3.67	4.00	4.24
46. 茶碗蒸し	6.47	6.00	6.68	6.88	7.08	6.29	6.48	6.28	6.67	7.31
47. 卵焼	7.22	6.59	6.60	6.38	6.34	6.66	6.33	6.53	5.88	6.46
48. ゆで卵	6.74	6.59	6.61	6.88	6.44	6.48	6.38	6.09	6.03	6.52
49. ハムエッグ	6.76	6.36	6.33	5.82	5.11	6.05	5.81	5.47	5.42	4.88
50. オムレツ	7.16	6.39	6.21	5.61	5.85	6.67	6.53	6.04	5.96	5.80

グループ 食品名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51. きゅうりもみ	4.44	5.32	5.47	5.55	5.68	5.00	5.98	6.32	5.79	6.22
52. ほうれんそうのおひたし	5.11	4.48	6.07	6.46	6.45	5.25	5.56	6.13	6.40	6.70
53. きんぴらごぼう	4.54	4.50	4.60	4.88	5.03	4.66	5.23	5.12	5.41	5.54
54. うずらの煮豆	4.53	4.15	4.14	4.27	4.98	4.43	4.12	3.68	4.97	5.55
55. はくさいの漬物	5.16	5.54	6.74	6.82	7.08	5.89	5.88	7.25	6.86	7.25
56. おでん	5.33	6.39	5.49	5.86	5.68	5.81	5.42	5.91	5.71	6.31
57. たくあん	4.84	5.58	5.74	5.55	6.00	5.07	5.17	5.72	6.01	6.30
58. さといもの煮付	4.61	3.71	4.35	4.47	4.86	4.33	4.27	3.92	4.94	5.58
59. アスパラガス	3.51	3.39	4.69	4.61	4.42	3.18	2.93	3.56	4.14	3.61
60. マッシュポテト	5.31	5.09	5.11	4.17	4.46	5.25	5.15	4.69	4.41	4.20
61. 野菜サラダ	5.83	6.38	7.23	5.48	5.59	6.46	7.44	7.06	6.49	6.13
62. もやし炒め	4.18	4.61	5.45	4.60	4.67	4.68	4.73	5.04	4.95	5.25
63. 八宝菜	4.60	5.08	6.11	6.02	5.50	4.61	5.74	5.75	6.14	5.81
64. 精進湯	4.83	5.14	6.23	5.88	6.29	5.48	5.59	5.58	6.05	5.97
65. 昆布の佃煮	4.55	4.49	4.65	4.98	5.34	4.57	4.02	4.62	5.01	5.59
66. 梅干し	4.00	3.95	5.51	5.00	5.15	4.45	4.63	5.38	4.06	5.22
67. 味付のり	7.60	6.75	7.19	7.40	7.29	7.50	7.09	7.11	7.69	7.49
68. 湯豆腐	5.12	5.31	6.21	6.12	6.74	4.99	5.11	5.06	5.59	5.93
69. 冷奴	5.66	5.92	6.95	6.42	6.55	5.48	6.17	5.83	6.09	6.27
70. 高野豆腐	5.09	4.61	5.11	5.06	5.35	4.63	4.48	4.17	5.53	6.00
71. 納豆	4.97	3.72	4.16	3.64	4.31	4.19	3.49	3.16	3.79	3.93
72. ブドウ酒	4.58	4.96	6.02	5.43	5.39	4.66	4.23	4.22	4.14	4.39
73. 清酒	3.91	3.91	5.09	5.98	5.79	2.83	2.32	2.76	2.75	2.70
74. ビール	4.56	5.13	6.68	7.15	6.45	3.32	3.64	4.22	4.28	3.59
75. ウィスキー	3.92	4.19	4.95	4.85	4.76	2.09	2.56	2.66	2.07	1.79
76. 緑茶	6.13	6.29	7.05	6.76	6.63	6.52	6.81	7.21	6.83	7.35
77. 紅茶	6.08	6.73	6.56	5.80	5.48	5.77	6.00	5.96	5.68	5.75
78. コーヒー	6.20	6.75	6.23	6.58	5.49	5.02	6.31	6.28	6.18	5.76
79. 牛乳	7.40	7.27	6.75	6.70	6.82	6.27	6.25	5.04	6.36	5.16
80. カルピス	8.05	6.84	6.72	6.34	5.90	7.82	7.02	6.29	6.73	6.11
81. オレンジジュース	7.80	6.59	6.42	6.18	5.78	7.60	6.57	5.94	5.91	5.21
82. 粉末ジュース	6.97	5.31	5.25	4.83	4.21	6.73	5.06	4.73	4.16	4.25
83. コーラ	6.87	6.86	6.23	5.56	4.96	5.60	5.77	4.49	3.87	3.34
84. サイダー	7.60	6.60	5.80	5.32	5.33	6.90	6.35	5.51	5.49	5.67
85. ネクター	6.96	5.61	4.34	4.28	4.15	6.46	5.70	5.31	4.77	4.19
86. 栗まんじゅう	5.71	5.58	5.46	5.10	5.57	5.46	5.94	5.19	5.78	6.23

グループ 食品名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
87. ようかん	5.30	5.88	5.35	5.24	5.68	5.17	5.91	5.06	5.56	6.10
88. おかき	7.09	6.39	5.60	6.18	5.81	7.12	6.69	5.96	6.28	6.60
89. カステラ	6.93	6.73	5.60	5.63	6.13	7.13	6.66	6.42	6.44	6.50
90. チューインガム	7.46	6.19	5.42	4.70	3.68	7.33	6.73	5.58	4.18	3.39
91. ビスケット	6.38	5.28	5.07	3.96	4.25	6.28	5.21	4.65	4.49	4.64
92. ホットケーキ	7.41	6.97	5.91	4.96	4.86	7.19	6.72	5.98	5.53	5.52
93. チョコレート	7.77	6.47	5.71	5.26	4.91	7.72	7.03	6.42	5.52	5.46
94. シュークリーム	7.96	7.13	6.36	6.18	5.71	7.92	7.59	6.87	6.77	6.43
95. プリン	7.62	6.48	5.75	4.69	4.65	7.82	7.17	6.31	5.53	5.58
96. アイスcream	8.44	7.52	6.82	6.88	6.05	8.48	8.33	7.25	6.83	6.55
97. みかん	7.81	7.31	6.93	7.42	6.60	8.10	7.56	7.79	7.82	7.67
98. バナナ	8.29	7.45	7.00	6.76	6.69	8.14	7.09	6.83	6.83	7.13
99. リンゴ	7.20	6.42	6.23	5.92	5.91	6.98	6.44	6.04	6.14	6.02
100. パイ缶	7.62	7.33	6.91	6.90	6.47	7.33	6.69	7.23	6.79	6.70

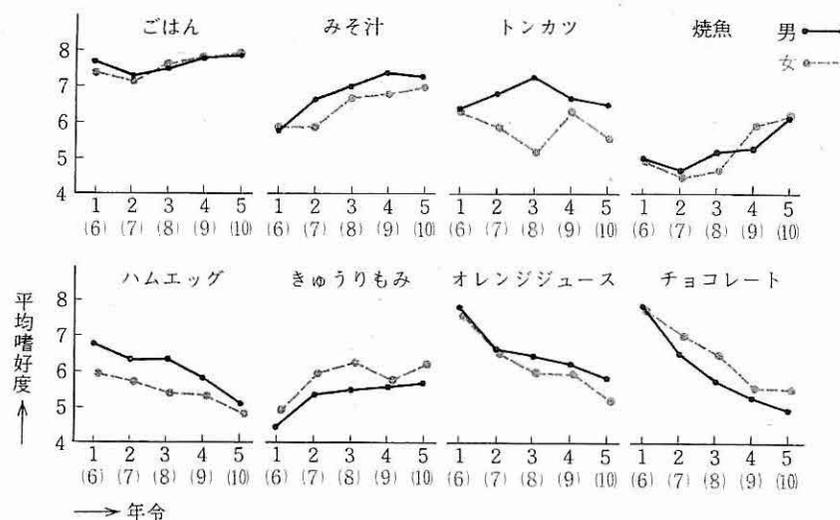


図6 代表的食品の平均嗜好度