

成人双生児における食品摂取および 食嗜好性に関する同胞間比較

カトウ ケンジ ハヤカワ カズオ オノイ ミユキ シミズ タダヒコ
加藤 憲司* 早川 和生* 尾ノ井美由紀* 清水 忠彦^{2*}
ユラ アキコ ヨコヤマ ヨシエ カナモリ マサオ
由良 晶子^{3*} 横山 美江^{4*} 金森 雅夫^{5*}

目的 人間の食行動を規定する因子に関し、遺伝要因と環境要因との影響を検討することにより、生活習慣病予防のための保健指導において対象者の環境要因への働きかけに資することを目的とした。

方法 30歳以上の成人双生児180組（MZ 134組，同性のDZ 46）組を対象に，食事習慣，食嗜好性，摂取量の多い食品目に関する問診を実施した。調査は総合健診時に，塩分または脂肪含有量の多い食品の摂取状況，1日の食事回数，1回の食事の摂取状況，および18の食品目の摂取状況に関し，栄養調査票を用いて聞き取りにより実施した。調査結果は χ^2 検定を用いて，双生児のペア間での一致率の観測値と期待値を卵性ごとに比較した。

成績 塩分の多い食品・脂肪の多い食品の摂取状況，および食行動のパターンのいずれにおいても，一卵性のペアで一致率の観測値が期待値を有意に上回る項目がいくつかみられた。また，ペアの別離年齢が19歳以下と20歳以上の2群に分けて比較すると，塩分の多い食品・脂肪の多い食品の摂取状況，および食行動のパターンのいずれにおいても，一卵性のペアで，別離年齢が高い群の方が低い群よりも，一致率の観測値が期待値を有意に上回る項目が多くみられた。

結論 生活習慣病予防のための保健指導においては，食嗜好や食行動の特性を踏まえ，対象者の環境要因への効果的な働きかけが求められることが示唆された。

Key words : twin, diet, food preference, food intake, lifestyle

I 緒 言

生活習慣病に関連する重要な要因の一つとして食習慣がある。個人のライフスタイルが多様化し，また食を取り巻く社会環境が著しく変化する中において，個別性に配慮した適切な食生活習慣を維持し向上させることは，健康管理の上で極めて重要な課題となっている。

BMI (Body Mass Index) や体内の脂肪量およ

びその分布に関しては，遺伝寄与率の推定や肥満遺伝子の分子生物学的研究などが近年進展してきている¹⁻³⁾。しかし，食事の嗜好性や摂取パターンなどは，単に個体としての生物学的条件のみならず，その生まれ育った家族や文化・社会的な要因により大きく影響されていることも，われわれが日常的に目にする事実である。このように人間の食行動および食品嗜好性は，遺伝・環境の両面におけるさまざまな因子が関連し合って規定されていることが考えられる。現在までのところ，人間の食行動を規定する因子については未解明な部分が多い。

双生児研究法は，一卵性（MZ：monozygotic）と二卵性（DZ：dizygotic）とを比較することにより，遺伝要因と環境要因の相互の影響を検討することができるため，食行動の関連要因を研究す

* 大阪大学医学部保健学科地域看護学講座

^{2*} 近畿大学

^{3*} 近畿大学医学部公衆衛生学

^{4*} 京都大学医療技術短期大学部

^{5*} 浜松医科大学医学部公衆衛生学

連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-7
大阪大学医学部保健学科地域看護学講座
早川和生

る上で有力な手法であると考えられる⁴⁾。筆者らは1981年以来、日本国内において、一般に把握が困難と言われている50歳以上の中・高齢層を中心とする成人双生児を種々の方法で把握することに成功し、Twin-cohortとして継続調査を実施している⁵⁻⁷⁾。本報告では、総合的健診の一環として実施した食事習慣と食嗜好に関する問診の結果について、一卵性と二卵性の一致率の差異を分析し成績を報告する。

II 研究方法

1. 対象

調査対象は、筆者らが実施している追跡調査に協力を得ている双生児のうち、総合的健診に自主的に参加した30歳以上の成人双生児180組である。これら180組の内訳は、一卵性 (MZ: Monozygotic) 134組、二卵性 (DZ: Dizygotic) 46組である。調査は1986年から1994年にかけて実施された。

総合的健診に参加した双生児の性別は、男性104組 (MZ 76組, DZ 28組)、女性76組 (MZ 58組, DZ 18組) であった。平均年齢は、男性 58.52 ± 7.62 歳 (MZ 58.11 ± 8.14 歳, DZ 59.65 ± 5.92 歳)、女性 51.88 ± 11.33 歳 (MZ 52.73 ± 10.63 歳, DZ 49.12 ± 13.13 歳) であった。双生児の年齢分布は、30歳代15組 (MZ 10組, DZ 5組)、40歳代26組 (MZ 20組, DZ 6組)、50歳代80組 (MZ 61組, DZ 19組)、60歳代48組 (MZ 35組, DZ 13組)、70歳代11組 (MZ 8組, DZ 3組) であった。

健診調査は出張健診を主とし、関連医療機関において人類学的計測 (身長・体重など)、血液生化学分析、視・聴力検査、問診を実施した。問診では、食事に関する調査の他、ペアの別離年齢 (双生児のペアが別々に離れて生活を始めた年齢)、女性の初経・閉経年齢、喫煙年数、職歴、病歴、スポーツの実施状況について詳細に聞き取りを行った。

双生児の卵性診断は、9種類の血液型: ABO, Rh (C, c, D, E, e), MN (M, N), Lewis (Le^a, Le^b), P (Pl), Duffy (Fy^a, Fy^b), Kidd (Jk^a, Jk^b), Kell (K), Diego (Di^a) および PTC (phenylthiocarbamide) 味盲検査にて判定した。

また養育期の生活環境の異同による影響を検討するため、ペアが成年 (満20歳) に達する前に別

離した群と以降に別離した群とに分け、別離年齢別の比較も行った。一卵性では0~9歳が8組、10~19歳が62組、20歳以上が61組、二卵性では0~9歳が2組、10~19歳が15組、20歳以上が26組であった。なお別離年齢不明のペア (各3組) は除外した。

2. 調査方法・分析

健診時に、家族歴・生活歴を詳細に問診するとともに、食生活に関する調査を実施した。この調査は、大阪府立成人病センター作成の栄養問診票 (資料) を用いて、個別の聞き取りにより行った。問診票には23の質問項目が列挙されており、Q1からQ22までは食品の好みや摂取量などに関する質問を行い、「はい」または「いいえ」で回答を記入した。Q23は18品目の食品を掲げ、それらのうち普段の摂取量が多いと考えている品目を選択させた (複数回答)。本研究で用いた栄養問診票の質問項目は、その内容により大きく4群に分類することができる。すなわち、Q1~9は主として塩分含有量の多い食品の摂取量に関する質問、Q10~16は食事時間、食事回数、1回の食事量など、主として食事パターンに関する質問、Q17~22は主として脂肪含有量の多い食品の摂取量に関する質問、そしてQ23は個別の品目 (主に脂肪含有量の多い食品) の摂取量に関する質問である。

結果の分析においては、初めに予備的分析として、各々の質問項目 (Q23にあっては各々の品目) ごとに一卵性と二卵性との間の一致率 (pair-wise concordance rate) を比較した。次に一卵性・二卵性それぞれについて、各々の質問項目 (Q23にあっては各々の品目) ごとに、ペア間の回答の一致率を計算した。また、それぞれの卵性、性別ごとに回答の一致率の期待値を算出した。ある項目において、ペア間の回答の一致組数がC、不一致組数がDである時、その項目の一致率C_wは、

$$C_w = \frac{C}{C+D}$$

で表される。また、その卵性の組数をnとし、その項目において回答がどちらも「はい」であるペア数の期待値をE_c、一方が「はい」でもう一方が「いいえ」であるペア数の期待値をE_dとすれば、

$$E_c = (\text{組数}) \times (\text{「はい」の確立})^2$$

資料 栄養問診票

次の質問の（はい・いいえ）のどちらかに○をつけてください

- Q 1. おかずには濃い味付けを好む方ですか (はい・いいえ)
 Q 2. おかずに、しょうゆ・ソース・食塩をよくかけますか (はい・いいえ)
 Q 3. つけものや佃煮をほとんど毎食食べますか (はい・いいえ)
 Q 4. みそ汁・すまし汁・スープなどの汁物を1日3杯以上のもんでいますか (はい・いいえ)
 Q 5. 塩魚（塩さけ・たらこなど）や干魚（めざし・あじ干物など）をよく食べますか (はい・いいえ)
 Q 6. ちくわ・かまぼこ・ハム・ソーセージ・味付缶詰などをよく食べますか (はい・いいえ)
 Q 7. めん類（うどん・そば・ラーメンなど）の汁はほとんど全部のんでしまいますか (はい・いいえ)
 Q 8. すし・丼物・炊き込みご飯などをよく食べますか (はい・いいえ)
 Q 9. 煮物料理をよく食べますか (はい・いいえ)
 Q10. 朝食は、ほとんど毎日食べていますか (はい・いいえ)
 Q11. 夕食は、ほとんど規則正しい時間に家庭で食べていますか (はい・いいえ)
 Q12. めん類・丼物やすしなどで1食を済ますことがよくありますか (はい・いいえ)
 Q13. 食欲にむらがあって、食べたり食べなかったりすることがよくありますか (はい・いいえ)
 Q14. 好きな食べ物だと、普通の人の2倍3倍も食べますか (はい・いいえ)
 Q15. おかずやお茶づけに、つけものや佃煮、塩魚だけで、あっさりとして事を済ますことがよくありますか (はい・いいえ)
 Q16. 朝・昼・夕の3食以外に軽食を食べることがよくありますか (はい・いいえ)
 Q17. パンにバターやマーガリンをたっぷりつける方ですか (はい・いいえ)
 Q18. 中華料理やホルモン料理をよく食べますか (はい・いいえ)
 Q19. 宴会などでごちそうを食べることがよくありますか (はい・いいえ)
 Q20. 生卵、ゆで卵や、その他卵を使った料理をよく食べますか (はい・いいえ)
 Q21. 普段、魚料理に比べて肉料理の方がかなり多いですか (はい・いいえ)
 Q22. さっぱりした料理よりも、油っこい料理の方が好きですか (はい・いいえ)
 Q23. 次の食品のうちよく食べる物を○で囲んでください
 卵（1日2個以上）、バター、霜ふり肉、バラ肉、ひき肉料理、ロースハム、ベーコン、肉のあぶら身、マグロ、トロ、ラード、ヘット、イカ、タコ、カニ、エビ、小魚類（シラス干など）、魚の卵（たいのこ・たらこ・すじこなど）

$$= n \left\{ \frac{2C+D}{2n} \right\}^2$$

$Ed = 2 \times (\text{組数}) \times (\text{「はい」の確立}) \times (\text{「いいえ」の確立})$

$$= 2n \cdot \frac{2C+D}{2n} \cdot \frac{\{2n - (2C+D)\}}{2n}$$

であるから、その項目の一致率の期待値 E_{cw} は

$$E_{cw} = \frac{E_c}{E_c + E_d}$$

$$= \frac{2C+D}{4n - 2C - D}$$

と表すことができる。この算定式を用いて各項目ごとに一致率の観測値と期待値とを算出し、それらを χ^2 検定により比較した。

III 研究結果

本研究において回答の「一致」とは、ペアの両方が「はい」と回答した場合を指す。したがって以下に掲げる表の「一致組数」、「一致率」には、ペアの回答がどちらも「いいえ」である組は含まれていない。「はい」、「いいえ」で回答する質問(Q1~22)の回答率は100%であった。

予備的分析の結果、一卵性と二卵性との比較では回答の一致率に関し統計的に有意な差がみられなかったため、以下ではすべて卵性別に一致率の観測値と期待値とを比較した結果を示す。

Q1~22全体について、卵性別に各項目の一致数、不一致数および一致率の観測値と期待値を表1に示した。一卵性における一致率の観測値が期待値より有意に ($P < 0.05$) 高かった項目は、塩

表1 一致率の観測値と期待値との比較 (Q1~22)

	MZ				DZ			
	一致組数	不一致組数	一致率の観測値	一致率の期待値	一致組数	不一致組数	一致率の観測値	一致率の期待値
Q 1	30	48	0.384**	0.252	11	21	0.343	0.304
Q 2	31	45	0.407**	0.249	9	21	0.300	0.268
Q 3	47	47	0.500**	0.356	18	17	0.514	0.404
Q 4	3	28	0.096	0.067	2	13	0.133	0.101
Q 5	29	50	0.367*	0.252	11	23	0.323	0.323
Q 6	15	47	0.241	0.167	7	21	0.250	0.234
Q 7	39	42	0.481**	0.288	8	27	0.228	0.304
Q 8	46	52	0.469*	0.367	10	21	0.322	0.286
Q 9	96	32	0.750	0.717	34	11	0.755	0.752
Q10	114	15	0.883	0.829	32	12	0.727	0.703
Q11	93	33	0.738	0.690	29	12	0.707	0.614
Q12	20	53	0.273	0.209	8	19	0.296	0.234
Q13	3	25	0.107	0.061	0	10	0	0.057
Q14	5	23	0.178*	0.065	2	7	0.222	0.063
Q15	24	44	0.352**	0.207	6	19	0.240	0.202
Q16	16	30	0.347**	0.130	2	14	0.125	0.108
Q17	24	47	0.338*	0.215	10	21	0.322	0.286
Q18	8	40	0.166	0.116	3	13	0.187	0.115
Q19	21	35	0.375**	0.167	5	14	0.263	0.150
Q20	56	44	0.560**	0.415	17	18	0.485	0.393
Q21	17	41	0.293**	0.162	3	18	0.142	0.150
Q22	15	37	0.288**	0.142	5	11	0.312*	0.128

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

分の多い食品については質問9項目中、Q1「おかずは濃い味付けを好む」、Q2「おかずにしょうゆ・ソース・食塩をよくかける」、Q3「つけものや佃煮をよく食べる」、Q5「塩魚や干魚をよく食べる」、Q7「めん類の汁を全部飲む」、Q8「すし・丼物などをよく食べる」の6項目、食事の量については7項目中、Q14「好物は普通の2~3倍食べる」、Q15「あっさりとした食事を済ますことがよくある」、Q16「3食以外に軽食をよく食べる」の3項目、脂肪の多い食品については6項目中、Q17「パンにバターやマーガリンを多くつける」、Q21「魚料理より肉料理の方が多い」、Q22「油っこい料理の方が好き」の3項目、計12項目であった。

一方、二卵性についてはQ22のみ一致率の観測値と期待値との間で有意差 ($P < 0.05$) がみられた。

各項目の一致率を男女別にそれぞれ比較した結

果を表2に示した。一卵性における一致率の観測値が期待値より有意に ($P < 0.05$) 高かった項目を前記の分類に沿ってみると、塩分の多い食品については、男性では9項目中、Q7「めん類の汁を全部飲む」の1項目のみであったのに対し、女性ではQ1「おかずは濃い味付けを好む」、Q3「つけものや佃煮をよく食べる」、Q5「塩魚や干魚をよく食べる」、Q6「ちくわ・かまぼこなどをよく食べる」、Q7「めん類の汁を全部飲む」、Q8「すし・丼物などをよく食べる」の6項目であった。食事パターンについては、男性では7項目中、Q14「好物は普通の2, 3倍食べる」、Q15「あっさりとした食事を済ますことがよくある」、Q16「3食以外に軽食をよく食べる」の3項目であったのに対し、女性ではQ16の1項目のみであった。一方、脂肪の多い食品については、6項目中、女性においてQ17「パンにバターやマーガリンを多くつける」、Q18「中華料理などをよく食べる」、

表2 一致率の観測値と期待値との男女別比較 (Q1~22)

	MZ				DZ			
	男性		女性		男性		女性	
	一致率の 観測値	一致率の 期待値	一致率の 観測値	一致率の 期待値	一致率の 観測値	一致率の 期待値	一致率の 観測値	一致率の 期待値
Q 1	0.410	0.351	0.318*	0.142	0.333	0.333	0.363	0.263
Q 2	0.464	0.369	0.250	0.120	0.285	0.317	0.333	0.200
Q 3	0.500	0.400	0.500*	0.303	0.500	0.417	0.538	0.384
Q 4	0.125	0.097	0	0.031	0.090	0.120	0.250	0.074
Q 5	0.367	0.282	0.366*	0.214	0.315	0.287	0.333	0.384
Q 6	0.171	0.155	0.333*	0.183	0.294	0.244	0.181	0.220
Q 7	0.528*	0.363	0.392*	0.202	0.250	0.365	0.181	0.220
Q 8	0.438	0.369	0.512*	0.364	0.294	0.244	0.357	0.358
Q 9	0.718	0.670	0.789	0.784	0.666	0.671	0.888	0.894
Q10	0.875	0.798	0.894	0.870	0.740	0.723	0.705	0.674
Q11	0.742	0.670	0.732	0.718	0.692	0.647	0.733	0.565
Q12	0.265	0.256	0.291	0.154	0.352	0.258	0.200	0.200
Q13	0.133	0.059	0.076	0.064	0	0.066	0	0.043
Q14	0.222*	0.078	0.100	0.049	0.200	0.056	0.25	0.074
Q15	0.386*	0.251	0.291	0.154	0.200	0.191	0.300	0.220
Q16	0.238*	0.095	0.440**	0.183	0.142	0.076	0.111	0.161
Q17	0.285	0.216	0.413*	0.214	0.350	0.317	0.272	0.241
Q18	0.114	0.147	0.307**	0.079	0.181	0.131	0.200	0.090
Q19	0.500**	0.230	0.111	0.094	0.266	0.204	0.250	0.074
Q20	0.661**	0.475	0.414	0.333	0.478	0.435	0.500	0.333
Q21	0.281	0.155	0.307	0.171	0.187	0.204	0	0.074
Q22	0.285	0.173	0.294*	0.104	0.454*	0.166	0	0.074

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

Q22「油っこい料理の方が好き」の3項目であった。

別離年齢が19歳以下の群 (MZ 70組, DZ 17組) と20歳以上の群 (MZ 61組, DZ 26組) の2群に分け, 各項目について卵性別に一致率の観測値と期待値を比較した結果を表3に示した。別離年齢とは双生児が別々に暮らし始めたときの年齢のことである。別離年齢19歳以下の群でMZにおける一致率の観測値が期待値より有意に ($P < 0.05$) 高かったのは, 塩分の多い食品についての質問9項目中, Q3「つけものや佃煮をよく食べる」, Q7「めん類の汁を全部飲む」の2項目, 食事パターンについての7項目中, Q16「3食以外に軽食をよく食べる」の1項目, 脂肪の多い食品についての6項目中, Q19「宴会でごちそうをよく食べる」, Q21「魚料理より肉料理の方が多い」の2項目であった。一方, 別離年齢20歳以上の群で

は, MZにおいては, 塩分の多い食品についての質問9項目中, Q1「おかずは濃い味付けを好む」, Q2「おかずにしょうゆ・ソース・食塩をよくかける」, Q7「めん類の汁を全部飲む」, Q8「すし・丼物などをよく食べる」の4項目, 食事パターンについての7項目中, Q14「好物は普通の2, 3倍食べる」, Q16「3食以外に軽食をよく食べる」の2項目, 脂肪の多い食品についての6項目中, Q17「パンにバターやマーガリンを多くつける」, Q19「宴会でごちそうをよく食べる」, Q20「卵料理をよく食べる」, Q22「油っこい料理の方が好き」の4項目であった。また別離年齢20歳以上の群のDZにおいて, 脂肪の多い食品についての6項目中, Q19「宴会でごちそうをよく食べる」の1項目で観測値が期待値より有意に ($P < 0.05$) 高かった。

Q23の各品目における卵性別の一致数・不一致

表3 一致率の観測値と期待値との別離年齢別比較 (Q1~22)

	MZ				DZ			
	19歳まで		20歳以降		19歳まで		20歳以降	
	一致率の 観測値	一致率の 期待値	一致率の 観測値	一致率の 期待値	一致率の 観測値	一致率の 期待値	一致率の 観測値	一致率の 期待値
Q 1	0.413	0.302	0.366*	0.201	0.307	0.333	0.411	0.300
Q 2	0.386	0.278	0.433**	0.213	0.214	0.333	0.357	0.223
Q 3	0.557*	0.407	0.450	0.311	0.428	0.416	0.526	0.386
Q 4	0.100	0.085	0.100	0.047	0.166	0.114	0.142	0.083
Q 5	0.386	0.278	0.352	0.232	0.285	0.360	0.315	0.316
Q 6	0.200	0.176	0.320*	0.156	0.300	0.236	0.187	0.223
Q 7	0.394*	0.233	0.525*	0.333	0.333	0.416	0.166	0.253
Q 8	0.509	0.421	0.418	0.333	0.181	0.236	0.444	0.333
Q 9	0.731	0.707	0.779	0.755	0.764	0.789	0.760	0.733
Q10	0.884	0.866	0.877	0.781	0.764	0.789	0.708	0.650
Q11	0.742	0.696	0.754	0.694	0.642	0.511	0.750	0.677
Q12	0.289	0.212	0.272	0.207	0.454	0.307	0.200	0.209
Q13	0.076	0.052	0.133	0.074	0	0.079	0	0.040
Q14	0.157	0.085	0.250**	0.042	0.250	0.079	0.200	0.061
Q15	0.380	0.261	0.280	0.150	0.285	0.152	0.235	0.253
Q16	0.347**	0.124	0.363**	0.140	0.200	0.096	0.100	0.118
Q17	0.242	0.171	0.432*	0.277	0.384	0.360	0.294	0.268
Q18	0.148	0.124	0.210	0.104	0	0.096	0.300	0.142
Q19	0.382**	0.201	0.380**	0.134	0.125	0.152	0.444*	0.142
Q20	0.500	0.428	0.634**	0.378	0.333	0.416	0.578	0.405
Q21	0.300*	0.161	0.269	0.156	0.125	0.152	0.166	0.155
Q22	0.266	0.157	0.333**	0.129	0.400	0.114	0.272	0.155

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

数および一致率の観測値および期待値を表4に示した。これらの品目のうち、一致率の観測値が期待値より有意に ($P < 0.05$) 大きかったのは、一卵性については卵・バター・バラ肉・まぐろ・とろ・いか・えび・小魚類・魚の卵の9品目、二卵性についてはベーコン・かに・えび・小魚類の4品目であった。したがってMZ, DZともに一致率の観測値と期待値との間で有意差 ($P < 0.05$) がみられたのは、えび・小魚類の2品目だけであった。なおQ23については回答数が少ないことから、性別・別離年齢別の分析から除外した。

IV 考 察

人間の食行動および食品の嗜好性を規定する要因について追求することは、生活習慣病の予防対策を検討する上で、基本的に重要な課題となっている。食行動や食品の嗜好性に関する成人双生児

研究は、海外でも Fabsizら⁸⁾数少ない報告しかなく、本邦では見当たらない。人間の食品摂取行動は、国別・人種別に大きく異なることから、日本人の成人双生児を対象にした研究成績は貴重なデータとなり得る。幸い本研究にあっては、一卵性・二卵性合わせて計180組という比較的大規模の成人双生児例の調査に成功したことにより、栄養問診において各質問項目に二値データとして答えを記入し、項目ごとに期待値と観測値の適合度を検定するという簡明で有力な手法を用いて、幾つかの有用な新知見を得るに至った。以下、それらについて考察を加えたい。

まずQ1~22の全体についてみると、塩分の多い食品に関する質問（「おかずは濃い味付けを好む」など）、脂肪の多い食品に関する質問（「油っこい料理の方が好き」など）および食事パターンに関する質問（「好物は普通の2, 3倍食べる」な

表4 一致率の観測値と期待値との比較 (Q23)

	MZ				DZ			
	一致組数	不一致組数	一致率の観測値	一致率の期待値	一致組数	不一致組数	一致率の観測値	一致率の期待値
卵	8	33	0.195*	0.100	2	15	0.117	0.115
バター	3	15	0.166**	0.040	1	9	0.100	0.063
霜ふり肉	0	13	0	0.024	0	9	0	0.051
バラ肉	10	23	0.303**	0.087	1	12	0.076	0.082
ひき肉	3	20	0.130	0.050	2	9	0.181	0.076
ロースハム	1	19	0.050	0.040	1	9	0.100	0.063
ベーコン	1	13	0.071	0.028	1	3	0.250*	0.027
肉の脂身	0	8	0	0.015	0	1	0	0.005
まぐろ	16	40	0.285**	0.155	3	17	0.150	0.142
とろ	2	11	0.153**	0.028	1	7	0.125	0.051
ロード	0	2	0	0.003	0	0	—	—
ヘッド	0	0	—	—	0	0	—	—
いか	15	44	0.254*	0.060	7	16	0.304	0.194
たこ	5	31	0.138	0.082	3	10	0.230	0.095
かに	4	32	0.111	0.080	1	3	0.250*	0.027
えび	14	43	0.245*	0.152	7	11	0.388**	0.157
小魚類	39	48	0.448**	0.307	21	12	0.636*	0.415
魚の卵	17	37	0.314**	0.152	7	16	0.304	0.194

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

ど)のいずれのカテゴリーにおいても、一卵性で一致率の観測値が期待値より有意に高くなる傾向がみられた。このことから、一卵性ではペア内でこれらの食行動や嗜好性が類似する傾向にあることが示された。

次に対象者を別離年齢で二分して比較した結果をみると、塩分の多い食品に関する質問、脂肪の多い食品に関する質問、および食事パターンに関する質問のいずれのカテゴリーにおいても、別離年齢が高い群は低い群より、一卵性で一致率の観測値が期待値より有意に高くなる項目が多い傾向がみられた。このことから、一卵性であっても、ペアどうしが同一家庭で生活した期間が長いほど、その共通する生活環境からの影響を受けてペアの一致率が高くなると考えられる。ただし以前から、一卵性は二卵性と比べてペアどうしが日常的に会う頻度が高く、生活行動様式が近似する傾向がある⁹⁾との指摘がされており、別離後も共有環境の影響が存続し得ることは注意を要する。

脂肪の嗜好性について、本研究ではQ17~22およびQ23の多くが脂肪の嗜好性に関する質問項目

になっている。このうちQ23の各品目について的一致率は、一卵性と二卵性とで必ずしも一定の傾向を示さなかった。その一方で、特定の品目よりも脂肪摂取全般に関する質問と言えるQ17~22については、男女とも一卵性の一致率が高くなる傾向がみられた。このことは、双生児を対象としたいくつかの先行研究において、個々の品目における遺伝の関与は小さい^{10,11)}が、炭水化物や脂肪といった栄養素全体の摂取量について遺伝要因の影響が示唆されていることと関係があるかも知れない。Wade¹²⁾らやHeller¹³⁾らはエネルギー総摂取量に対する脂肪の占める割合、Fabsitz⁹⁾らやde Castro¹⁴⁾らは一日当たりの脂肪摂取量に関し、それぞれ0.24から0.56の範囲で遺伝寄与率を推定している。

食品中の脂肪の過剰摂取は最も肥満につながりやすい栄養素であることが広く知られており¹⁵⁾、脂肪の嗜好性は肥満との関連でもいくつかの報告がされている。Mela¹⁶⁾らは、脂肪含有量の多い食品の嗜好性と体内における脂肪の比率との間に正の相関があることを示した。BMI (body mass

index) が遺伝要因の影響を受けることは知られており¹⁷⁾, 脂肪の嗜好性と BMI の遺伝要因には何らかの共通の影響があることも推察される。一方, Mattes¹⁸⁾は, 脂肪を含む食品を日頃繰り返し摂取することが, 脂肪の嗜好性を高めるのに影響していると報告した。当教室の Twin-cohort における先の研究⁶⁾では, 皮下脂厚の遺伝寄与率が低いことを示した。本研究では, ペアの別離年齢によって分けた結果から, 一卵性においても, ペアが養育期に家庭環境を共有したことによる影響が少なくないことが示唆される。脂肪の嗜好性については今回, 一卵性では男性より女性で観察値の一致率が高いことが示されたことは非常に興味深い。Q17「パンにバターやマーガリンを多くつける」, Q18「中華料理などをよく食べる」, Q22「油っこい料理の方が好き」の3項目で女性の一卵性ペアで特に類似する傾向がみられている。

脂肪の嗜好性と肥満における遺伝・環境双方の影響は, 肥満の背景にあるメカニズムの男女差を反映しているのかも知れない。Heitmann¹⁹⁾らは, 成人女性について脂肪摂取量と肥満の家族歴を調べ, 脂肪摂取量から将来の肥満を予測し得るのは, 家族に肥満者がいる女性のみであったと報告している。

食事パターンに関するQ10~16の質問は, 食事のリズムに関するもの(Q10, 11), 1日の食事回数に関するもの(Q13, 16), および1回の食事量に関するもの(Q12, 14, 15)に細分できる。これらの質問のうちでは, 食事回数と食事量の質問において, 一卵性のみ一致率の観測値が期待値を上回る傾向がみられたが, 他のカテゴリーと比較するとその傾向は弱く, 別離年齢の高い群と低い群との差も小さかった。食事の回数と量について de Castro²⁰⁾は, 社会文化的影響を受けやすく, 周囲の他者の存在により容易に変化し得ることを指摘している。

本研究においても, 食事のリズムは一卵性も二卵性もペアの一致率は低く, 別離年齢別の結果からは, ペアどうしの同居年数による影響も低いことが伺われた。これらは, 食事のリズム・回数・量などの行動パターンについては行動変容が比較的容易であることを示唆している。

V 結 語

中高年の双生児180組を対象に, 栄養調査票に基づく問診を実施し, 塩分の多い食品の摂取状況, 脂肪の多い食品の摂取状況, および食事回数・量などの食行動のパターンの3つのカテゴリーについて回答を得た。結果から各回答のペア間での一致率の期待値を算出し, それと観測値との適合度を χ^2 検定することにより, 一卵性と二卵性の同胞間比較を実施した。その結果, 以下の知見を得た。

- 1) 塩分の多い食品・脂肪の多い食品の摂取状況, および食行動のパターンのいずれにおいても, 一卵性のペアで一致率の観測値が期待値を有意に上回る項目がいくつかみられた。
- 2) ペアの別離年齢が19歳以下と20歳以上の2群に分けて比較すると, 塩分の多い食品・脂肪の多い食品の摂取状況, および食行動のパターンのいずれにおいても, 一卵性のペアで, 別離年齢が高い群の方が低い群よりも, 一致率の観測値が期待値を有意に上回る項目が多くみられた。
- 3) 生活習慣病予防のための保健指導においては, 食嗜好や食行動の特性を踏まえ, 対象者の環境要因への効果的な働きかけが求められることが示唆された。

(受付 2002. 1. 4)
(採用 2002. 9. 19)

文 献

- 1) Vogler GP, Sorensen TIA, Stunkard AJ, et al. Influences of genes and shared family environment on adult body mass index assessed in an adoption study by a comprehensive path model. *International Journal of Obesity* 1995; 19: 40-45.
- 2) Allison DB, Kaprio J, Korkeila M, et al. The heritability of body mass index among an international sample of monozygotic twins reared apart. *International Journal of Obesity* 1996 20: 501-506.
- 3) Considine RV, Sinha MK, Heiman ML, et al. Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans. *New England Journal of Medicine* 1996 334: 292-295.
- 4) 早川和生・清水忠彦. 双生児研究における遺伝と環境. 森本兼義編, ライフスタイルと健康. 東京: 医学書院, 1991; 247-259.
- 5) Hayakawa K, Shimizu T, Ohba Y, et al. Lifestyle

- factors affecting intrapair differences of serum apoproteins and cholesterol concentrations in adult identical twins. *Atherosclerosis* 1987; 1-9.
- 6) 早川和生. 成人双生児の血清脂質・電解質濃度等に関与する遺伝・環境要因の相対的強度の検討. *日本衛生学雑誌*, 1988; 43(3): 763-777.
- 7) Hayakawa K, Shimizu T, Ohba Y, et al. Intrapair differences of physical aging and longevity in identical twins. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae (Rome)*. 1992; 41: 177-185.
- 8) Fabsitz RR, Garrison RJ, Feinleib M, et al. A twin analysis of dietary intake: Evidence for a need to control for possible environmental differences in MZ and DZ twins. *Behavior Genetics* 1978; 8(1): 15-25.
- 9) Kaprio J, Hammer N, Koskenvuo M, et al. Cigarette smoking and alcohol use in Finland and Sweden; a cross-national twin study. *International Journal of Epidemiology* 1982 11: 378-385.
- 10) Rozin P, Millman L. Family environment, not heredity, accounts for family resemblances in food preferences and attitudes: a twin study. *Appetite* 1987 8: 125-134.
- 11) Falciglia G, Norton PA. Evidence a genetic influence on preference for some foods. *Journal of the American Dietetic Association* 1994; 154-158.
- 12) Wade J, Milner J, Kronrdl M. Evidence for a physiological regulation of food selection and nutrient intake in twins. *American Journal of Clinical Nutrition* 1981; 34: 143-147.
- 13) Heller RF, O Connell DL, Roberts JR, et al Lifestyle factors in monozygotic and dizygotic twins. *Genetic Epidemiology* 1988; 5: 311-321.
- 14) de Castro JM. Genetic influences on daily intake and meal patterns of humans. *Physiology & Behavior* 1993; 53: 777-782.
- 15) Reed DR, Bachmanov AA, Beauchamp GK, et al. Heritable variation in food preferences and their contribution to obesity. *Behavior Genetics* 1997; 27(4): 373-387.
- 16) Mela DJ, Sacchetti DA. Sensory preferences for fats: relationships. with diet and body composition. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991; 53: 908-915.
- 17) Stunkard AJ, Harris JR, Pedersen NL, et al. The body-mass index of twins who have been reared apart. *New England Journal of Medicine* 1990; 322: 1483-1487.
- 18) Mattes RD, Fat preference and adherence to a reduced-fat diet. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1993; 57: 373-381.
- 19) Heitmann BL, Lissner L, Sorensen TIA, et al. Dietary fat intake and weight gain in women genetically predisposed for obesity. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995; 61: 1213-1217.
- 20) de Castro JM. Socio-cultural determinants of meal size and frequency. *British Journal of Nutrition* 1997; 77, suppl. 1, S39-S55.
-

INTRAPAIR COMPARISONS OF DIET AND FOOD PREFERENCE IN ADULT TWINS

Kenji KATO*, Kazuo HAYAKAWA*, Miyuki ONOI*, Tadahiko SHIMIZU^{2*}, Akiko YURA^{3*},
Yoshie YOKOYAMA^{4*}, and Masao KANAMORI^{5*}

Key words : twins, diet, food preference, food intake, lifestyle

Objectives An investigation was conducted on the influence of genetic and lifestyle factors related to the determination of eating behavior of human beings. The objective was to obtain information about lifestyle factors that may help health professionals intervene in terms of the prevention of diet-related diseases.

Methods The subjects were 180 pairs of adult twins aged over thirty; comprising of 134 monozygotic (MZ) and 46 dizygotic (DZ) pairs. Every subject was given an interview concerning dietary habits, food preference, food intake, as a part of medical examination. The intake of food containing salt and fat, the intake of food meals, the frequency of daily meals, and the frequency of eating 18 sorts of food were assessed on an individual basis, with a questionnaire on nutrition. The expected and observed values of intrapair concordance rates were calculated, and compared within each zygosity, using the chi-square test.

Results Significant differences between the expected and observed for intrapair concordance rates were shown with monozygotic twins, regarding every category of question. Comparing MZ pairs who had lived apart before their twenties with the other MZ pairs, the latter had a tendency to show significant differences between the expected and observed values of intrapair concordance rate, regarding every category of question. In each case, the observed values were higher than the expected values.

Conclusions The study implied that both genetic and lifestyle factors influence the determinants of eating behavior of human beings. This finding shows the importance of understanding individual characteristics of food preference and eating behavior for intervention regarding lifestyle factors for prevention of diet-related diseases.

* Department of Community Health Nursing, Faculty of Medicine, Osaka University

^{2*} Kinki University

^{3*} Department of Public Health, Faculty of Medicine, Kinki University

^{4*} Kyoto University School of Medical Technology

^{5*} Department of Public Health, Hamamatsu University School of Medicine