

日本人と外国人を対象にした脂質栄養に関する食事調査 n-6系/n-3系多価不飽和脂肪酸摂取量・比を中心とした一考察

平松 直子

兵庫県立大学 環境人間学部 栄養科学研究室

A Fat Intake Survey Focusing on Polyunsaturated Fatty Acids, n-3, n-6, and Their Intake Ratio for Japanese and non-Japanese people

Naoko HIRAMATSU

Laboratory of Nutritional Science

School of Human Science and Environment, University of Hyogo

Abstract

Objective: to observe the current differences in fat intake, especially focusing on the n-6/n-3 PUFAs intake ratios between Japanese youth and elderly Japanese, and between Japanese and non-Japanese subjects. Methods: 225 subjects used a 3-day meal diary to report their food intake. Results: The n-6/n-3 PUFAs ratios of Europeans and Americans (5.3 ± 0.4 , $n=29$), and other non-Japanese middle age subjects living outside of Japan (5.8 ± 0.8 , $n=12$) were higher than the ratio of Japanese students (3.9 ± 0.2 , $n=49$). There was no difference among non-Japanese people living in Japan (4.5 ± 0.3 , $n=29$), Asian people (4.3 ± 0.3 , $n=17$) and Japanese students. In Japan, both n-6/n-3 PUFAs intake ratios of older people without disease (3.5 ± 0.2 , $n=21$) and older people with chronic disease (3.2 ± 0.3 , $n=18$) were significantly lower than the ratio of Japanese students (4.3 ± 0.2 , $n=57$). The Japanese youth ratio (4.3 ± 0.2 , $n=57$) and the Japanese older ratio (3.5 ± 0.2 , $n=21$) were much lower than the Australian female obese/over weight (8.0 ± 1.0 , $n=15$) and lean (8.9 ± 0.7 , $n=19$). Conclusions: The differences of the n-6/n-3 PUFAs ratios between the compared groups, such as non-Japanese in Japan, Asians, Americans and Europeans, reflect cultural and environmental influences on diet. As Japanese youth are now consuming less fish their n-6/n-3 PUFAs ratios is changing to a western pattern.

Keywords: n-3系, n-6系, 多価不飽和脂肪酸、食環境、n-6/n-3比

1. はじめに

脂肪はエネルギー源となるだけでなく、細胞膜の構成成分、体温保持・衝撃からの保護、生理活性物質の材料となるなど、生体内で重要な役割を担っている。私たちが食事から摂取する脂肪はそのほとんどが中性脂肪であり、中性脂肪は、グリセロールと脂肪酸のエステルとして構成される。脂肪酸は、炭化水素鎖の末端にカルボキシル基を持っており、鎖長が長くなると水に溶けにくく有機溶媒に溶けやすいという油脂特有の性質を帯びてく

る。その構造的特徴から、炭化水素鎖の炭素間の結合が単結合のみからなるものは飽和脂肪酸、二重結合を持つものは不飽和脂肪酸と分類される。更に、不飽和脂肪酸は、二重結合の位置により、n-3系, n-6系, n-9系不飽和脂肪酸に分類され、また二重結合2個以上含むものは多価不飽和脂肪酸と呼ばれる。代表的なn-3系多価不飽和脂肪酸には、シソ油やナタネ油に比較的多い α -リノレン酸、魚油に多いエイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)などがある。n-6系多価不飽

和脂肪酸の代表的なものは、コーン油、ひまわり油、サフラワー油などに多いリノール酸、卵・動物脂に比較的多く含まれるアラキドン酸などがある。オリーブ油に多く含まれるオレイン酸は、n-9系の代表的な脂肪酸である。

n-6系ならびにn-3系多価不飽和脂肪酸は、生体内で鎖長延長と不飽和化反応を繰り返して、プロスタグランジン、ロイコトリエン、トロンボキサンなどのエイコサノイド類を形成する。これらのエイコサノイド類は炎症や血小板凝集などの生理作用を持っている。n-6系のエイコサノイド類が強い作用を示すのに対し、n-3系のエイコサノイド類は作用が穏やかでn-6系に対して拮抗的に作用する。現代のように、n-6系の多価不飽和脂肪酸に偏った食生活では、作用の強いn-6系のエイコサノイド類が多く生成され、ガン、動脈硬化、心臓病、糖尿病などの生活習慣病のリスクを増加させると言われており、n-3系多価不飽和脂肪酸はこれらのリスクを緩和すると言われている。その他、n-6/n-3系多価不飽和脂肪酸摂取とAlzheimer病との関連や^{1, 2)}、妊娠時の子供の脳形成³⁾にも重要であることが明らかになりつつある。デンマーク人とイヌイットの人々の脳・心筋梗塞の発症率の違いに関する疫学的研究から始まったn-6/n-3系多価不飽和脂肪酸に関する研究は、生化学的にも証明されるようになり、現在、これらの説を支持する数多くの論文が報告されており、例えば、Medlineデータベース上で、n-6、n-3、polyunsaturated fatty acids (多価不飽和脂肪酸)などのキーワードで検索すると2912報、さらに、これらのキーワードとchronic diseases (生活習慣病)で絞り込むと69報、diabetes (糖尿病)では96報、atherosclerosis(動脈硬化)では102報、cardiovascular disease (心臓病)では323報、human brainでは129報と、膨大な数の論文がヒットし、これらの脂肪酸栄養と生活習慣病との関連を取り扱う課題が、現在、食と健康に関わる分野のトレンドな話題であることが容易に理解される。日本人は、幸い、伝統的に魚食の文化を持ち、ある程度まとまった量のn-3系多価不飽和脂肪酸を食事から摂取することは比較的容易なはずであるが、食生活の欧米化、魚離れ、加工食品やファーストフードの利用が多い昨今では、日本人といえども、特に若い人たちの間では、必ずしも容易なことではないと思われる。

このような背景から、現在、私たちは日々の食生活の中でどれくらいn-6/n-3系多価不飽和脂肪酸を摂取しているのか興味深い。n-6/n-3比には食文化が強く反映し、魚食の食文化を持つ日本人と肉食の食文化を持ち動物性脂肪や植物油の摂取の多い欧米人との比較、あるいは日本人の中でも魚料理の多い高齢者とファーストフードや欧米型の食事の多い若者との間にはかなりの違いが

あることが予想される。

本稿では、日本の若者と外国人、日本の高齢者と若者、さらに、欧米型の食文化を背景に持つオーストラリア肥満体型女性と標準体型女性の脂質栄養摂取状況について報告し、特にn-6/n-3系多価不飽和脂肪酸の摂取量・摂取比率について食文化や食環境の観点から考察する。

2. 調査方法

本稿は、2003年から2004年の秋にかけて、次に示す3つのテーマで別々に行った調査結果を基にしている。

- I. 日本人と外国人の食生活比較
- II. 日本の若者と高齢者の食生活比較
- III. オーストラリアの肥満体型女性と標準体型女性の比較

日本国内の調査対象者には、直接、調査の趣旨を説明し、同意を得られた者に回答を依頼した。海外の調査対象者には、インターネット上で、英語でインタビューして同意を得られた者に回答を依頼した。

調査対象者と年齢構成

調査対象者は、2003年度当時の環境人間学部学生、姫路市在住外国人、海外に住む外国人で、その総数は225名であり、調査I、IIおよびIIIの内訳は以下のとおりである。

調査I. 日本人と外国人総数95名

- 日本人学生総数 (n=49)
 - * 日本人男子学生 (n=19)
 - * 日本人女子学生 (n=30)
- 外国人総数(n=46)
 - * 日本在住外国人 (n=29)
 - * 在外外国人(n=17)
 - ・学生 (n=5)
 - ・欧米人中年 (n=12)
 - * アジア人(n=17)
 - * 欧米人 (n=29)

年齢構成は、日本人学生と外国人学生ともにすべて20歳代であった。欧米人中年の年齢構成は、30代2人、40代5人、50代4人、60代1人であった。アジア人は、20代15人、30代2人計17人であった。日本在住外国人の年齢構成は、20代24人、30代2人、50代2人、無回答1人であった。欧米人の年齢構成は、20代14人、30代2人、40代5人、50代6人、60代1人、無回答1人であった。外国人中年を除き、調査対象者の大部分が20歳代に分布していた。

調査II. 日本の高齢者と若者総数 (n=96)

- 日本の若者 (n=57)
 - * 男子学生 (n=18)

- * 女子学生 (n=39)
- 日本の高齢者 (n=39)
 - * 高齢女性無病 (n=13)
 - * 高齢男性無病 (n=8)
 - * 高齢女性有病 (n=9)
 - * 高齢男性有病 (n=9)

年齢50～70歳代の男女を対照とし、その大部分が60歳代に分布していた。

調査Ⅲ. 西オーストラリア州パース在住女性 (n=34)

年齢18歳から45歳の更年期前の健康な女性を調査対象者とした。

- * 肥満体型女性 (25<BMI) (n=15)
- * 標準体型女性 (BMI < 25) (n=19)

栄養計算

調査ⅠおよびⅡでは、3日間の食事記録から、(株)マッシュルームソフトの栄養計算ソフトHealthyMaker Pro 501 Suiteを用いて、1日平均摂取エネルギーならびに栄養摂取量を算出した。欧米人の食事記録で日本の食品成分表にない食材については、アメリカ農務省の

Website上に公開の食品成分データベースUSDA-HealthTech SR searchの値を可能な限りHealthyMaker Proに取り込み計算に利用した。

調査Ⅲでは、2日間の24時間思い出し法と3日間の食事記録からキシリス社の栄養計算ソフト、フードワークスを用いて1日平均摂取エネルギーと栄養摂取量を算出した。また、調査Ⅲでは調査対象者に万歩計の着用を依頼し、歩数のデータも得た。

統計処理

得られたデータは、調査ⅠおよびⅡでは、統計解析ソフトSPSSを用いて一元配置分散分析の後、LSD検定によってグループ間の多重比較を行い、 $p<0.05$ において有意差ありと判定した。調査Ⅲにおいては、2つのグループ間の差をt検定により比較し、 $p<0.05$ において有意差ありと判定した。

3. 結果

調査Ⅰ. 日本人と外国人の食生活比較

表1に示すとおり、総摂取エネルギー量は、各グルー

表1. 日本人と外国人のエネルギーならびに脂質栄養計算結果

調査対象者	エネルギー kcal	脂肪エネルギー比 g (%エネルギー)	飽和脂肪酸 g	一価不飽和脂肪酸 g
日本人男女	1558± 56	55.0± 2.4 (32.0)	21.1±0.9	9.0±1.1
日本人男性	1528± 94	51.0± 4.2 (30.0)	19.8±1.5	8.5±2.0
日本人女性	1578± 69	57.5± 2.8 (32.8)	21.9±1.1	9.4±1.2
外国人全体	1556± 60	58.4± 3.2 (33.8)	22.0±1.2	10.4±1.5
在日外国人	1565± 65	51.3± 2.6 (29.5)	19.9±0.9	10.0±1.3
在外外国人	1540±111	70.4± 6.5a*	25.6±2.5a*b*	11.0±3.1a*
外国人学生	1292±189	58.9±11.1 (41.0)	24.3±3.2	8.4±6.2
欧米人中年	1642±130	75.2± 7.8a*	26.2±3.2a*b*	12.1±3.7a*
アジア人	1599± 68	54.7± 4.6 (30.8)	21.5±1.9	9.4±2.0
欧米人	1531± 82	60.5± 4.3 (35.6)	22.3±1.6	10.9±2.0
	n-6系多価不飽和脂肪酸 g	n-3系多価不飽和脂肪酸 g	n-6/n-3	
日本人男女	6.2±0.3	1.7±0.1	3.9±0.2	
日本人男性	6.0±0.5	1.6±0.2	4.0±0.3	
日本人女性	6.4±0.4	1.8±0.2	3.9±0.2	
外国人全体	7.3±0.6	1.7±0.1	4.8±0.3a*	
在日外国人	7.2±0.6	1.8±0.2	4.5±0.3	
在外外国人	7.6±1.2a*	1.5±0.2	5.3±0.6a*	
外国人学生	5.0±1.8	1.4±0.6	4.2±0.6	
欧米人中年	8.7±1.5a*	1.6±0.2	5.8±0.8a**	
アジア人	6.5±0.7	1.7±0.3	4.3±0.3	
欧米人	7.9±0.8a*	1.6±0.1	5.3±0.4a**	

脂肪エネルギー比 (%) は平均値のみ、その他の値は平均値±標準誤差である。

a: 日本人男女と有意差 (* $p<0.05$, ** $p<0.01$)

b: 在日外国人との有意差 (* $p<0.05$, ** $p<0.01$)

表 2. 日本人高齢者と若者のエネルギー摂取ならびに脂質栄養摂取

	エネルギー kcal	脂肪エネルギー比 %エネルギー	動物脂：植物油：魚油 摂取比率
女子学生	1577± 64	32	49 : 47 : 4
男子学生	1528± 94	31	50 : 47 : 3
高齢女性病無	2078±202*	27	45 : 44 : 11
高齢男性病無	1829±204	24	40 : 41 : 19
高齢女性病有	1967±101*	24	41 : 45 : 14
高齢男性病有	1390± 92	32	50 : 38 : 13

	n- 6 系多価不飽和脂肪酸 g	n- 3 系多価不飽和脂肪酸 g	n- 6 /n- 3
女子学生	6.3±0.4	1.6±0.1	4.4±0.3
男子学生	6.3±0.5	1.6±0.2	4.2±0.3
高齢女性病無	7.4±1.0	2.2±0.4*	3.6±0.3
高齢男性病無	6.7±0.5	2.2±0.3*	3.5±0.4
高齢女性病有	6.3±0.9	2.1±0.3	3.3±0.5*
高齢男性病有	5.6±1.1	2.2±0.5	3.1±0.5*

総脂肪エネルギー比と動物脂：植物油：魚油の摂取比率は平均値、その他の値は平均値±標準誤差である。

* 女子学生との有意差 (p<0.05)

ブ間で有意差は認められなかった。脂肪エネルギー比は、日本人男女ならびに日本在住の外国人と比較して、海外の外国人群、欧米人中年群では平均40%エネルギーを越え、有意差が認められた。飽和脂肪酸は、日本人男女と在日外国人に比べて、在外外国人、欧米人中年群で、有意に高い値を示した。一価不飽和脂肪酸は、日本人男女との比較で、在外外国人と欧米人中年群が有意に高い値を示した。

n- 6 系多価不飽和脂肪酸摂取量は、日本人男女と比較して、在外外国人、欧米人中年、欧米人の各グループで、有意に高い値を示した。n- 3 系多価不飽和脂肪酸摂取量は、日本人男女 (20歳前後) が若い年齢層であることや、欧米人のn- 3 系の数値が比較的高かったことも差の認められなかった一因と考えられる。因みに、20歳前後の日本人の摂取基準は、男性2.6 g以上、女性2.2 g以上であり、この調査においても、若者の間で、食生活の欧米化や魚離れが進んでいることがうかがわれる。

在日の外国人の脂肪エネルギー比、飽和脂肪酸摂取量、一価不飽和脂肪酸摂取量、n- 6 系多価不飽和脂肪酸摂取量、およびn- 6 /n- 3 比が、日本人男女と同様の数値を示し差が認められないのは、食材やメニューなどの点で、日本の食環境に強く影響を受けているためであろう。

調査Ⅱ. 日本人高齢者と若者の比較

この調査結果は、高齢者と若者の違いを典型的に示している。若者群で摂取エネルギーが低いのは、朝食の欠

食や食生活の乱れを反映しているものと思われる。また、脂肪エネルギー比は、男女とも19~29歳の摂取基準20~30%の上限値を超えている。それに対し、有病の高齢男性を除く高齢者群では、ほぼ食事摂取基準20~25%を満たす摂取量となっている。有病の高齢男性群で、脂肪エネルギー比が高いのが気になる場所である。動物性脂肪、植物油、魚油の摂取比率からも若者群で明らかに魚離れが進んでいることがうかがわれる。n- 6 系多価不飽和脂肪酸摂取量は、高齢者と若者の間に有意な差は認められなかった。n- 6 系の食事摂取基準 (目安量) は、18~29歳男 (女) で1日あたり12 g (10 g)、50~69歳男 (女) で1日あたり10 g (9 g) とされている。高齢者も若者も基準値目安量に達していない。目安量とは、推奨量を算定するのに十分な科学的根拠が得られない場合にある性・年齢階級に属する人々が良好な栄養状態を維持するのに十分な量と定義されるため、摂り過ぎに対する懸念が強い現在、n- 6 系に関しては下限値が示されていないこともあり、不足のリスクは少ないかも知れない。しかしながら、n- 6 系で代表的なリノール酸は必須脂肪酸でもあり、有意差はないものの無病の高齢群の数値が高めであること、有病の高齢群で低めの値を示していることが気がかりである。難しいことかも知れないが、今後、適正な上限値とともに適正な推奨量が設定されることを期待したい。

調査Ⅱの男女学生のn- 3 系多価不飽和脂肪酸摂取量は、調査Ⅰの日本人男女と同様のレベルであり、食事摂取基

表 3. オーストラリア人女性のエネルギー摂取量、脂質栄養摂取状況、BMIならびに歩数

	オーストラリア人女性	
	肥満体型	標準体型
BMI	30.2±0.8*	22.1±0.5
エネルギー摂取量 (kcal/比日)	1805±96	1806±70
脂肪エネルギー比 % (g)	35 (71.2±4.6)	33 (67.8±4.2)
飽和脂肪酸エネルギー比 % (g)	13 (27.0±2.4)	12 (25.4±1.6)
一価不飽和脂肪酸 (g)	26.1±1.9	25.5±2.1
n-6 摂取量 (g/日)	7.9±0.8	8.9±1.2
n-3 摂取量 (g/日)	1.2±0.1	1.0±0.1
n-6 /n-3 比	7.2±0.9	8.7±0.7
歩数	7549±759	8279±594

調査結果の数値は、平均値±標準誤差である。

* 標準体型との有意差 (p<0.05)

準を満たしていなかった。高齢者群ではいずれも、2 g 以上のn-3系多価不飽和脂肪酸を摂取しており、魚メニューを毎日の食生活に取り入れ、伝統的な日本の食文化を維持し健康的な食生活を送っていることがうかがわれる。

調査Ⅲ. オーストラリアの肥満体型女性と標準体型女性の比較

この調査は、食生活と身体活動の両面から、オーストラリアにおける肥満体型と標準体型女性について調べたものであった。しかしながら、エネルギー摂取量、脂肪エネルギー比、飽和脂肪酸摂取量、一価不飽和脂肪酸摂取量、n-3系多価不飽和脂肪酸摂取量、n-6/n-3摂取比率をはじめ、食生活に関して、肥満体型と標準体型女性の間には有意な差は認められなかった。その他の栄養摂取量の違いもほとんど認められず、1日の歩数では標準体型女性の方が比較的多い傾向を示していたが、これも有意な差ではない。脂肪エネルギー比率は、2004年当時、アメリカ同様オーストラリアでも、30%以下が推奨されていたが、肥満体型女性群と標準体型女性群は両方とも、推奨値をオーバーしていた。また飽和脂肪酸摂取量の推奨値(10%以下、ちなみに日本では、4.5以上~7.5未満)に関しても、両群ともオーバーしていた。n-6/n-3摂取比率は、日本では4程度、オーストラリアでは5~10程度が推奨値であるが、両群の値はオーストラリアの摂取基準の範囲内ではあるものの、日本の数値とは大きく異なるものであった。欧米の摂取基準が、n-6/n-3比を5から10程度まである程度幅を持たせて認めるのは、彼らがタンパク源として肉を中心とし魚食の頻度は極めて少ない食文化を持つため、日本の摂取基準のような低い値を定めるのは、ほとんど現実的でないという配慮から来るものらしい。脂肪エネルギー比についても同様

で、現在、日本では、20~25%であるが、アメリカとオーストラリアでは、20~35%と、上限がゆるくなっている。

4. 考察

旧石器時代以来、長い歴史の中で、人類はn-6系脂肪酸とn-3系脂肪酸を1~2:1の割合で摂取していたが、近代工業化社会に入る過去100~150年の間に植物油の摂取増加からn-6系脂肪酸の摂取量は著しく増加した⁴⁾。また、魚類の摂取不足によりn-3系脂肪酸の摂取が減少している。現在、日本ではこれらの脂肪酸比(n-6/n-3)は4、アメリカでは4~10、ECでは4.5~6、イギリスでは6の摂取比率が望ましいとされている⁵⁾。厚生労働省が2005年に策定した「日本人の食事摂取基準2005年版」にも、生活習慣病予防の観点から目標量としてn-3系多価不飽和脂肪酸を30~49歳男性2.6g(女性で2.2g)以上、50~69歳男性2.9g(女性2.5g)以上、n-6系多価不飽和脂肪酸を10エネルギー%未満の摂取となるようにと目標量が掲げられている。n-3系は目標量として下限値が示され、n-6系では上限値が示されているのは、前述の生理作用や生活習慣病との関連から当然のことと思われるが、上限値として10エネルギー%未満という設定は、ゆるいと感じている脂質関係の研究者は多く、危機感を持ってこれを是正しなければならないと感じているようである⁶⁾。

n-6/n-3系脂肪酸摂取比率は、それぞれのグループに特徴的な食文化や食環境の違いを反映していることが、今回の調査においても明らかとなった。高齢者における有病群やオーストラリアの肥満体型女性群とn-6/n-3摂取比との統計的に有意な関連は今回認められなかった。もう少し規模を拡大し継続的な調査をしないと、肥満や生活習慣病などとの関連は見出せないものと思われる。

表1、表2、および表3において、n-3摂取量とn-6/n-3比について注目すると、サンプル数は少ないものの、世代間の違いや、日本の食文化と欧米型の食文化を持つ人々との違いがはっきりとあらわれている。さらに、欧米人であっても日本に住むことで、日本の食文化や食環境に影響されていることも明らかであり興味深い。

実験室レベルでは、魚の摂取が大腸がん予防に効果があると認められているものの、疫学的には安定した結果が得られていない。日本の厚生労働省研究班による大規模多目的コホート研究の結果においても、魚の摂取頻度が高くても大腸がんリスクは下がらないと結論されている⁷⁾。しかしながら、わが国の魚の摂取量は、欧米のみならず、他のアジアの国々と比べても非常に高いという特徴があるため、日本国内において最も摂取量の低いグループでも他の国より多く摂取している可能性があり、n-3系多価不飽和脂肪酸をほとんど摂取しない人の大腸がんのリスクについてはわからないと説明されている。これは、非常に妥当な考え方である。本調査結果においても、日本で魚の摂取頻度の少ない若者のn-3系多価不飽和脂肪酸摂取量より、オーストラリア人女性のそれはさらに低いという結果が得られている。その国においてはごく普通の一般的な食生活を送っていたとしても、食文化の違いにより、摂取量に顕著な違いが現れることはある。欧米で、大腸ガンが多く、日本では欧米に比べてそれほど多くないのは、魚の摂取の差によるのではないかという仮説も検討の余地がまだあるかも知れない。欧米人並みに魚の摂取頻度が低く、野菜の摂取量も低い現代の若者の今後を観察し続ければ、将来、魚の摂取と大腸ガンのリスクとの間に関連が見出せるようになるのかもしれないが、健康・栄養行政や臨床栄養などに携わる健康・栄養プロフェッショナルにとっては、そうなる前に、サプリメントなどへ走らせるのではなく、食育的な介入をするほうがずっと良心的で得策であろうと思う。

厚生労働省研究班による大規模多目的コホート研究では、魚・n-3脂肪酸摂取と虚血性心疾患発症リスクについても調べられており、これに関しては、魚を多く食べる・EPAやDHA摂取量の多いグループでは虚血性心疾患のリスクが低下するということが疫学的に明らかになっている⁸⁾。

高齢者の食事の献立を見ればわかるが、私たち日本人にとって、n-3系多価不飽和脂肪酸を1日2～3g摂ることは、それほど難しいことではない。伝統的な食文化に少しシフトするように、例えば1日3回の食事のうち、1回は魚の献立にするように心がけるだけで、n-3系多価不飽和脂肪酸のバランスは随分とよくなるものである。

5. 要約 (n-6/n-3比を中心として)

- 日本人に比べ、欧米人が有意に高い値を示した。
- 日本在住外国人と日本人との有意差は認められなかった。
- 日本人とアジア人の有意差は認められなかった。
- 高齢者無病群、高齢者有病群に対し、若者群が有意に高値を示した。
- 高齢者の病気の有無による差は認められなかった。
- オーストラリア肥満体型女性と標準体型女性の間有意な差は認められなかった。
- n-6/n-3系脂肪酸摂取比は、それぞれのグループに特徴的な食文化や食環境の違いや類似性を反映していることが明らかに認められた。
- 日本人の食事摂取基準2005年版にも生活習慣病予防効果が認められ推奨値が設定されているn-3系多価不飽和脂肪酸の摂り方について食文化的な視点から考察提案を試みた。

<謝辞>

本調査研究は、様々な人たちの食事記録と食生活アンケートへの回答により実現しました。姫路市在住のALTの先生等外国人の方々への依頼などで、当時姫路市教育委員会在籍の飯塚晃三先生には大変お世話になりました。実際に回答に応じてくださったALTのみなさま、姫路市老人大学の受講生のみなさま、2003-2004年当時の環境人間学部学生に感謝いたします。食生活インタビューと食事記録に応じてくださったアメリカ、イギリス、オーストラリアなどに住む方々にも感謝いたします。また、当時の平松研究室の卒業生、吉田ゆり、大西美帆、山田知佳の協力により実施できたこともあわせて感謝します。

さらに、n-6/n-3系多価不飽和脂肪酸の食事摂取基準について貴重なご意見をいただいた富山大学医学部教授浜崎智仁先生、メールで欧米でのn-3系摂取基準や考え方の詳しい情報をくださったコーネル大学教授Tom Brenna先生、オーストラリアの基準について情報をお知らせくださったカーティン工科大学公衆衛生学部Sebely Pal博士に深く感謝いたします。

<文献>

- 1) Wang W., Shinto L., Connor WE, Quinn JF, Nutritional biomarkers in Alzheimer's disease: the association between carotenoids, n-3 fatty acids, and dementia severity. J Alzheimers Dis. 13, pp31-8, (2008)
- 2) Morris MC., Lipid Nutrition:Lipids and Dementia.

Keynote speech by Dr Morris at 16th congress of Japan Society for Lipid Nutrition. (Overviewed and translated by Takako Awano), 17, pp.7-18, (2008)

- 3) Helland IB, Smith L, Blomen B, Saarem K, Saugstad OD, Drevon CA, Effect of supplementing pregnant and lactating mothers with n-3 very-long-chain fatty acids on children's IQ and body mass index at 7 years of age. *Pediatrics*, 122, pp472-9(2008)
- 4) Symopoulos A. P., Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am. J Clin. Nutr.*, 70(suppl), 560s-9s(1999.)
- 5) 板倉弘重、菅野道廣、石川俊次、池田郁男、近藤和夫、「脂質研究の最新情報－適正摂取を考える－」、第一出版(2000)
- 6) 奥山治美, リノール酸摂取の適正量(十分量)、上限量についての提案, *脂質栄養学*, 7, pp. 41-48, (2008)
- 7) Kobayashi M., Tsubono Y., Otani T., Hanaoka T., Sobue T., Tsugane S., JPHC Study Group, Fish, long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids, and risk of colorectal cancer in middle aged Japanese: the JPHC study, *Nutrition and Cancer*, 49, pp. 32-40, 2004.
- 8) Iso H., Kobayashi M., Ishihara J., Sasaki S., Okada K., Kita Y., Kokubo Y., Tsugane S., JPHC Study Group, Intake of fish and n-3 fatty acids and risk of coronary heart disease among Japanese: the Japan Public Health Center-Based (JPHC) Study Cohort I. *Circulation*, 113, pp. 195 -202, 2006.

(平成20年9月26日受付)