

(Memoirs of the Faculty of Education and Human Studies  
Akita University (Natural Science)  
74, 1 – 14 (2019)

## 日本と中国の若年層の食事摂取状況と必須脂肪酸バランスの比較

池 本 敦, 黄 鐘 倩

### Comparison of Food Intake and Essential Fatty Acid Balance between Japanese and Chinese Young Generation

IKEMOTO, Atsushi; HUANG, Zhongqian

Division of Regional Studies, Faculty of Education and Human Studies, Akita University

#### Abstract

Japanese diet has changed to the Western style for the past 60 years. To elucidate the food intake and nutritional status, we conducted the dietary survey in the young generation of Japan and China. The menus of elementary school lunch were compared between the both countries and the abundant varieties of Japanese food materials were observed. The pork and vegetables were used frequently in the Chinese menus. Dietary surveys were conducted in the college student during one week and food materials and intakes of nutrients were compared. Higher amount of the intake of nutrients except calcium were shown, and meat, fish and oils/fats were consumed more abundantly in the Chinese students. As results, the intake of omega 6 fatty acids in the Chinese students was significantly higher than in Japanese students. The point of views of Chinese college students about food and nutrition were surveyed and discussed. Although fish consumption of the Japanese has decreased recently, the essential fatty acid balance (n-6/n-3 ratio) of the Japanese is considered to be lower as compared with the other nations such as Chinese.

**Keywords :** School lunch, College student, Food material, Nutrient, Polyunsaturated fatty acid

#### 1. 諸言

日本では過去 60 年間に食生活の欧米化により脂質摂取量が 3 倍以上に増大し、メタボリック症候群やガン・脳血管疾患・心疾患などの三大生活習慣病が増加した。このような量的変化の結果である高脂肪食の弊害はよく認識されているが、脂質栄養の質的变化についてはあまり着目されていない。脂質摂取量の増加は、肥満、高コレステロール、高中性脂肪、動脈硬化症、狭心症、心筋梗塞、心臓病、脳卒中、ガンなどの増加と関係が深いと言われている(1, 2)。しかし、脂質は様々な食物に含まれるだけでなく様々な調理の中で使われているために、単純に脂質の摂取量を減らすことを考えるのでは、生活の質を下げかねない。

脂質は栄養学的にも生体内で重要な役割を果たしている。脂質は三大栄養成分の一つであり、エネルギー源となったり生体膜を構成したりするなどの役割を持つ(3, 4)。また、脂肪酸には種類があり、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸に分類される。飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸は体内での生合成が可能だが、

多価不飽和脂肪酸は体内で生合成できないために必須脂肪酸と呼ばれ(5)、食物からの摂取が必要である。多価不飽和脂肪酸にはオメガ6系列とオメガ3系列があり、リノール酸やアラキドン酸がオメガ6系列、 $\alpha$ -リノレン酸、エイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)がオメガ3系列である(6)。アラキドン酸は生理活性の強い多くのホルモン様物質であるエイコサノイドの前駆体となるため、炎症を促進する。

一方で、オメガ3系列脂肪酸は、オメガ6系列脂肪酸の代謝に拮抗することで炎症反応を抑制し、アトピー性皮膚炎(7)や動脈硬化(8)を軽減することが示されている。このようにオメガ3系列の脂肪酸は、エイコサノイドが関与する疾患の予防において重要な意義を持っているため、食生活の中で脂質の栄養学的特性を考える場合、摂取量及び必須脂肪酸バランスという質的概念の2つが構成要素となる。しかし、摂取量に対する認識が生活者の中で高いのに対し、脂肪酸バランスに関しては認識されていないのが現状である。その理由としては①最適な必須脂肪酸バランスに関する科学的根拠の不足、②

高カロリー・高脂肪食が肥満・メタボリック症候群へ進行する過程に及ぼす必須脂肪酸バランスの影響が不明、③生活者に対する食品表示や学習機会等での情報提供の不足、などが挙げられる。

本研究では、国際的な比較により脂質栄養の摂取現状を分析しながら、若年層における食生活の問題点を捉え、オメガ3系脂肪酸に対する認識を明らかにすることを目的とした。最初に、日本と中国で小学校の給食の献立を比較し、子どもの標準的な食事について分析した。また、日本と中国の大学生の食事調査を行い、食品群別摂取量や栄養摂取量、必須脂肪酸バランスを比較した。さらに、中国人大学生における食事と栄養に関する意識調査を行い、日本との相違点や現状から明らかになった問題点について考察したので報告する。

## 2. 調査方法

### (1) 小学校の給食献立の調査

日本では、小学校から中学校の大部分は学校給食が採用されており、秋田市立の小中学校は共通の献立が使用されている。そこで、日本側の調査においては、秋田市立M小学校を対象にし、2014年10月の1カ月分の給食献立の提供を受け、分析に使用した。

中国においては、給食制度や給食センターもなく、各学校には独自の食堂によって児童に給食を提供しているのが一般的である。今回の調査は中国湖南省長沙市にある湖南F小学校の献立を調査した。昼ご飯については、

一部家が学校に近い児童は家で食べ、遠い・あるいは家族が忙しい児童は学校の給食を食べている状況であった。

### (2) 大学生の食事摂取状況の調査と栄養学的解析

日本側の調査では、2014年12月に、本学の2・3年生で健康生活実験・実習Ⅱを受講する22名の学生（男7名、女15名）に1週間の食事を全て記録してもらった。その後、料理名及び写真内容を確認しながら、各食材から調味料までの使用量を目視の評価でグラムに換算し、各栄養素および必須脂肪酸の摂取量を栄養管理ソフト・栄養マイスター（アクセスインテリジェント）より計算し、統計処理を行った。

中国における調査では、湖南省長沙市にある湖南中医药大学の学生を対象者とした。21名の学生（男10名、女11名）を募集し、1週間分の食事の写真を取ってもらった。それらの写真と料理名を見ながら、各食材の使用量をグラム数に換算したうえで、栄養管理ソフト・栄養マイスター（アクセスインテリジェント）を使用し、各栄養素および必須脂肪酸の摂取量を計算し、統計処理にした。

### (3) 中国人大学生を対象とした食事と栄養に関する意識調査

調査対象者は、湖南省長沙市にある湖南中医药大学の学生とした。1～3年生まで合計50名の学生を募集し、

Table 1. 日本の秋田市立小学校の給食献立

※牛乳は毎日つきます。

日	曜	主食	献立名
1	水	麦ごはん	酢豚 中華スープ 佃煮(さんま)
2	木	パン	マーガリン カレーうどん スイートごぼう ぶどうゼリー
3	金	ごはん	煮魚(つわし) アーモンドあえ けんちん汁
6	月	麦ごはん	ポークカレー ヘルシーサラダ 福神漬け フルーツミックスFeゼリー
7	火	麦ごはん	焼き魚(マス) 山の幸の炒め物 豚汁
8	水	ごはん	すき焼き 即席漬け ひじきパッパ
9	木	背割りコッペ	セルフドッグ(焼きそば・ポークウインナー) コーンスープ ベビーチーズCa+Fe
10	金	ごはん	鶏肉の南蛮ソース とんぶりあえ きのこ汁 練乳ブルーベリーゼリーFe
15	水	麦ごはん	スタミナ焼き かぶの梅風味 わかめスープ フルーツFeヨーグルト
16	木	パン	クリームゴールド ポテトコロッケ グリーンサラダ 肉団子と白菜のスープ
17	金	ごはん	チーズ入りささみフライ 大根のカレー煮 みそ汁
20	月	麦ごはん	ドライカレー チンゲン菜のスープ ピーチゼリー
21	火	ごはん	さばのから揚げ 秋野菜の煮物 みそ汁
22	水	麦ごはん	肉じゃが からしあえ しらす佃煮
23	木	パン	ファイバージャムアップル 麦のクリームシチュー ウインナーと野菜のソテー アーモンド小魚
24	金	ごはん	メンチカツ いそ煮 根菜汁 栗のムース
27	月	ごはん	さばホイル巻き 里芋のそぼろ煮 八杯豆腐
28	火	ごはん	さんまの蒲焼き いそべあえ みそ汁
29	水	麦ごはん	ポークビーンズ フレンチサラダ ワンタンスープ
30	木	米粉パン	マーシャルビーンズ 鶏肉のオレンジ煮 ジャーマンポテト コンソメスープ
31	金	麦ごはん	鮭のなかおち野菜カツ こんぶのきんぴら さつま汁 ハロウィンデザート(かぼちゃプリン)

健康栄養意識に関するアンケート調査を行った。その後、アンケート結果を Excel (Microsoft) を用いて集計処理にした。

### 3. 調査結果

#### (1) 日中の小学生の給食の比較

Table 1 に示したように、日本の秋田市立小学校においては、給食の料理数は4品か5品で、牛乳も毎日付けていた。給食の内容は主食、主菜、副菜、副々菜（デザート）及び味噌汁あるいはスープとなっていた。主食は大別するとご飯系とパン系に分けられ、そのうち、ご飯は白飯と麦ご飯、パンは米粉パン、背割りコッペが交替に出ていた。

主菜は毎日異なり、多様な食材を使っていた。副菜においては、和え物、サラダ、漬物、デザートなどが多かつ

た。組み合わせからみると、主食がパンの場合は主菜も洋風献立にしている場合が多く、主食がご飯の場合は主菜が和食や中華風献立にしている場合が多かった。これらより、日本の学校給食においては、食材の多様性、栄養の豊富性、味的な国際性が観察された。

Table 2 に示したように、中国の湖南 F 小学校の給食においては、料理数は5品と決められ、主食、主菜、副菜及びスープとなっていた。主食は、白飯のみ毎日提供されていた。主菜は月ごとで変わり、5品の料理で複数回に組み合わせていた。副菜は、主に野菜或は野菜と肉の炒め料理やスープのみであった。味的には、主菜や副菜に関わらず、どちらとも中華風の献立であった。これらより、中国の学校給食においては、食材の単一性が見られた。

日中の小学生の給食の主菜を食材別ごとに比較したと

Table 2. 中国の湖南省小学校の給食献立

日 曜	主食	献立名
1 月	ごはん	ペア・リブの甘あんかけ 卵の蒸し物 白菜の炒め 海鮮スープ
2 火	ごはん	鶏肉と唐辛子の炒め ラー油と魚の姿蒸し キャベツと酢の炒め 大腿骨とトウモロコシのスープ
3 水	ごはん	じゃが芋と肉の蒸し物 レンコンの炒め セロリと干し豆腐と肉の炒め スペア・リブと昆布のスープ
4 木	ごはん	酸白菜と魚の姿蒸し きゅうりとソーセージの炒め ニラとチシャの千切り炒め 人參と肉のスープ
5 金	ごはん	里芋と肉の姿蒸し 青豆とスイートコーンとソーセージの炒め 白菜の炒め おでんのスープ
8 月	ごはん	鶏肉と唐辛子の炒め レンコンの炒め ニラとチシャの千切り炒め スペア・リブと昆布のスープ
9 火	ごはん	スペア・リブの甘あんかけ セロリと干し豆腐と肉の炒め 白菜の炒め 海鮮スープ
10 水	ごはん	酸白菜と魚の姿蒸し 卵の蒸し物 青豆とスイートコーンとソーセージの炒め 大腿骨とトウモロコシのスープ
11 木	ごはん	じゃが芋と肉の蒸し物 きゅうりとソーセージの炒め 白菜の炒め おでんのスープ
12 金	ごはん	ラー油と魚の姿蒸し じゃが芋と肉の炒め キャベツと酢の炒め 人參と肉のスープ
15 月	ごはん	酸白菜と魚の姿蒸し 青豆とスイートコーンとソーセージの炒め 白菜の炒め 大腿骨とトウモロコシのスープ
16 火	ごはん	じゃが芋と肉の蒸し物 卵の蒸し物 レンコンの炒め おでんのスープ
17 水	ごはん	鶏肉と唐辛子の炒め きゅうりとソーセージの炒め 白菜の炒め 人參と肉のスープ
18 木	ごはん	ラー油と魚の姿蒸し じゃが芋と肉の炒め キャベツと酢の炒め スペア・リブと昆布のスープ
19 金	ごはん	スペア・リブの甘あんかけ セロリと干し豆腐と肉の炒め ニラとチシャの千切り炒め 海鮮スープ
22 月	ごはん	鶏肉と唐辛子の炒め じゃが芋と肉の炒め キャベツと酢の炒め 人參と肉のスープ
23 火	ごはん	ラー油と魚の姿蒸し セロリと干し豆腐と肉の炒め ニラとチシャの千切り炒め スペア・リブと昆布のスープ
24 水	ごはん	スペア・リブの甘あんかけ 青豆とスイートコーンとソーセージの炒め 白菜の炒め 海鮮スープ
25 木	ごはん	じゃが芋と肉の姿蒸し きゅうりとソーセージの炒め 白菜の炒め おでんのスープ
26 金	ごはん	酸白菜と魚の姿蒸し 卵の蒸し物 レンコンの炒め 大腿骨とトウモロコシのスープ
29 月	ごはん	じゃが芋と肉の姿蒸し セロリと干し豆腐と肉の炒め 白菜の炒め おでんのスープ
30 火	ごはん	鶏肉と唐辛子の炒め 酸白菜と魚の姿蒸し キャベツと酢の炒め 大腿骨とトウモロコシのスープ

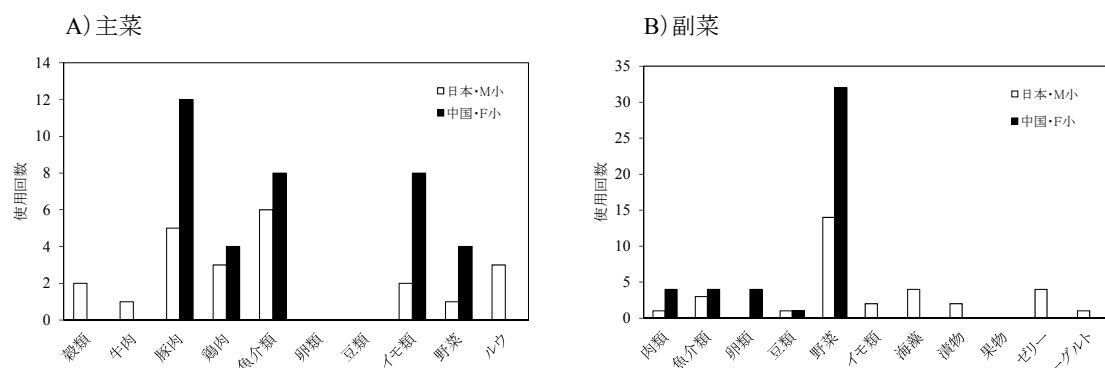


Fig. 1. 日中の小学校給食献立における主菜と副菜に使用された食材の回数の比較

ころ、日本側は様々な食材を用いたことが分かった (Fig. 1)。魚介類が主菜として提供される回数が最も多く、肉類は鶏肉、豚肉、牛肉の順に提供されていた。また、イモ類や野菜類など植物性の食品も主菜に多く使用されていた。そのほか、カレー料理の中に野菜と肉類が同量程度含まれているものは、「ルウ」という項目に分類した。中国側においては、主菜として提供される回数が多いのは豚肉であり、その次は魚介類、鶏肉であった。また、イモ類や野菜類など値段的に安いものの使用頻度も高かった (Fig. 1 A)。

副菜では、日本側に野菜、いも、海藻などビタミンやミネラル、食物繊維の給源になるものを中心に使用していた。そのうち、サラダとして使われる野菜の使用頻度が一番多かった。中国側には、野菜が炒め物として広く使われた。少量な肉や魚などは主にスープに使われていた (Fig. 1 B)。

## (2) 日中の大学生の食事摂取状況の比較

Table 3 A に示したように、日本人大学生が1日摂取した平均エネルギーはわずか1232kcalであり、2015年版日本人の食事摂取基準に記された推定エネルギー摂取量男性2300kcal、女性1650kcalより低く、少食と言える。各栄養素においては、タンパク質の平均摂取量が49.4gであった。特に男子の実際摂取量48.2gが食事摂取基準に記された推奨摂取量60gよりかなり低かった。食物繊維の平均摂取量はわずか9.3gで、男女とも摂取基準に記された目標量より半分に低かった。ナトリウムや食塩相当量などが目標量より低いため、秋田に在住する大学生から塩分の過剰摂取が見られなかった。また、その他の微量元素の摂取量がいずれも推奨摂取量より低下している傾向にあった。

中国人大学生の1日平均エネルギー摂取量が1682kcalであり、男子が1857kcalを摂取していたが、中国人食事栄養素摂取量表に記された2400kcalよりかなり低かった (Table 3 B)。女子が1523kcalを摂取したが、栄養素摂取量表に記された2100kcalにも満たしていなかった。若者は国に関わらず、少食であることが分かった。タンパク質の摂取量においては、栄養素摂取量表に記された推奨摂取量が男子65g、女子55gである。中国人大学生のタンパク質平均摂取量は61.2gで、基準範囲内に入っていると考えられる。そのうち、男子のタンパク質摂取量が72.1gとなり、女子が51.4gであり、男子が女子より4割以上多く摂っていた。また、その他の微量元素の摂取量は、ほとんど推奨摂取量に満たしていない現状で、栄養バランスが取れていないことが分かった。

日中両国の大学生における1日栄養摂取量を比較すると、日本側では、カルシウムのみ中国人大学生より多く摂取していた (Table 3 AB)。その一方、エネルギー、タンパク質、ナトリウム、鉄、レチノール量、ビタミン系、コレステロール、食物繊維総量及び食塩相当量においては、いずれの摂取量も中国の方が多かった。これより、中国人大学生が日本人大学生より食事を多く摂取していることが推測された。

日本人大学生の食品群別摂取量を見たところ (Fig. 2 A)、男女と関わらず、穀物類の平均摂取量が210g前後であった。主菜や副菜に使われる野菜類の平均摂取量は104.5gであり、そのうち、女子が男子の2倍以上であり、137.3gを摂取していた。肉類の平均摂取量は81.1gであり、男子が女子の約1.8倍で109.9gを摂取していた。魚介類においては、平均摂取量は34.4gであり、女子が平均摂取量より多く摂取したが、男子が平均摂取量の半分しか摂取していなかった。また、ラーメンや、インスタ

Table 3. 日中の大学生における1日当たりの栄養摂取量の比較

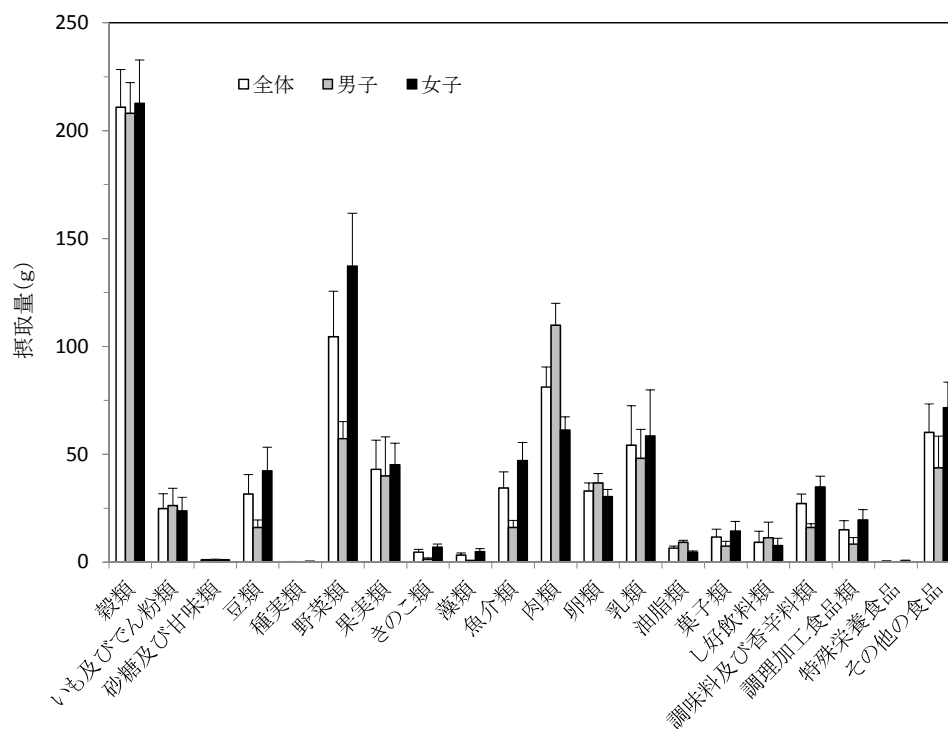
### A) 日本人大学生

性別	項目	エネルギー kcal	たんぱく質 g	ナトリウム mg	カルシウム mg	鉄 mg	レチノール当量 μg	ビタミンB1 mg	ビタミンB2 mg	ビタミンC mg	コレステロール mg	食物繊維総量 g	食塩相当量 g
全体	平均	1232	49.4	2293	300.3	5.80	310.3	0.62	0.75	43.8	285.7	9.30	5.68
	標準誤差	69.12	3.20	190.21	45.20	0.80	46.01	0.05	0.09	10.20	29.82	1.77	0.48
男子	平均	1210	48.2	1817	241.6	5.43	311.9	0.64	0.78	44.4	351.0	8.93	4.48
	標準誤差	65.16	3.57	92.14	46.97	1.07	58.44	0.06	0.12	14.01	38.40	2.54	0.23
女子	平均	1248	50.2	2623	341.0	6.06	309.2	0.61	0.73	43.4	240.5	9.55	6.51
	標準誤差	74.17	3.07	211.05	43.65	0.58	37.80	0.03	0.06	7.15	18.09	1.08	0.54

### B) 中国人大学生

性別	項目	エネルギー kcal	たんぱく質 g	ナトリウム mg	カルシウム mg	鉄 mg	レチノール当量 μg	ビタミンB1 mg	ビタミンB2 mg	ビタミンC mg	コレステロール mg	食物繊維総量 g	食塩相当量 g
全体	平均	1682	61.2	2536	250.6	6.86	416.3	1.01	0.78	63.8	296.1	11.8	6.15
	標準誤差	74.34	4.35	163.79	31.71	0.55	72.34	0.08	0.05	9.80	24.16	1.38	0.41
男子	平均	1857	72.1	2621	237.1	7.13	511.4	1.26	0.90	92.4	339.4	11.4	6.29
	標準誤差	63.12	4.35	147.72	24.61	0.45	90.67	0.07	0.05	10.89	23.13	0.77	0.35
女子	平均	1523	51.4	2459	262.8	6.62	329.9	0.78	0.66	37.9	256.7	12.1	6.02
	標準誤差	69.24	3.25	182.73	38.09	0.65	47.77	0.06	0.04	3.80	22.86	1.81	0.47

A) 日本人大学生



B) 中国人大学生

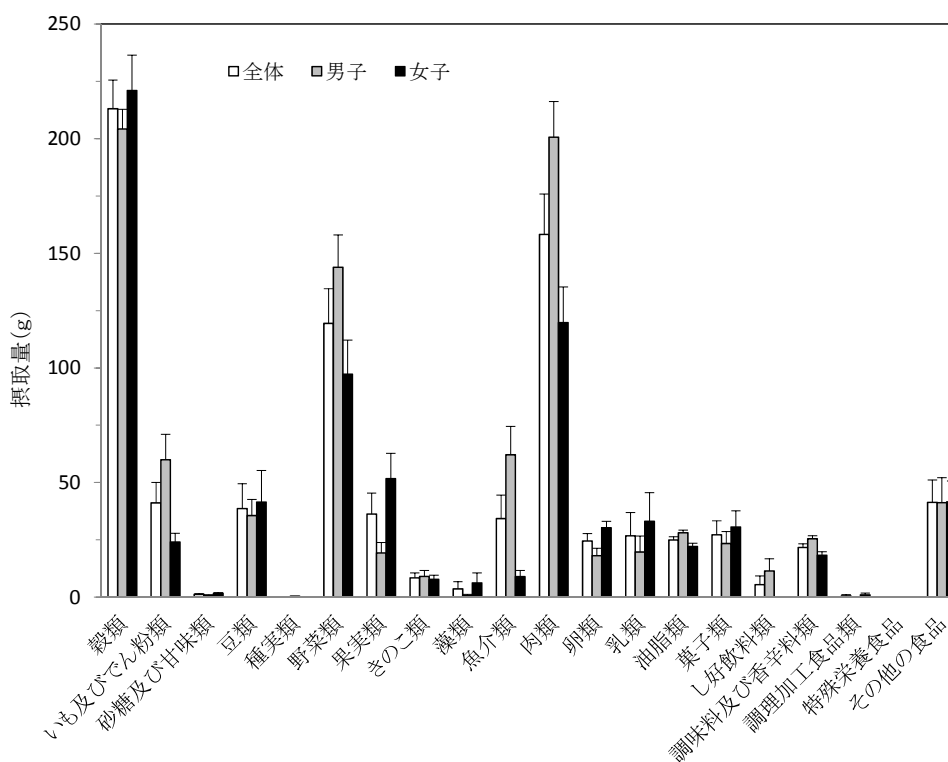


Fig. 2. 日中の大学生における食品群別摂取量の比較

ントなどをその他の食品に分類したところ、男子の摂取量が最も多かった。

中国人大学生では (Fig. 2 B), 穀類の平均摂取量は 213g/日 で、日本とほぼ同じであった。男女においては、

女子の方が 221.0g/日 で、男子の 204.2g/日 よりやや多めに摂取していた。主菜や副菜として、肉類と野菜類、いも及びでん粉類が最も使われた。それぞれの平均摂取量は約 158.2g, 119.4g, 41.1g であった。男女の比較で

は、いずれの食品においても男子の摂取量が平均値及び女子より多かった。特に肉類においては、男子の摂取量が200.6gであり、女子の119.7gより、約2倍であった。また、魚介類の平均摂取量が34.3gであり、日本人大学生の摂取量とはほぼ同じレベルであった。そのうち、男子の摂取量が女子の8.9gより約8倍多く、62gであった。果実類においては、平均摂取量が36.3gであり、男子の摂取量が19.3gであり、女子が51.7gで男子より2倍ほど多く摂取していた。

日中で比較したところ、穀類および魚介類の摂取はほぼ同じレベルであった (Fig. 2 AB)。これより、日本食の特徴の一つである魚介類は、若者においてはあまり食べられていないことが分かった。また、いも及びでん粉類、豆類、野菜類、肉類、油脂類及びお菓子類においては、中国人大学生の摂取量が多かった。特に肉類の摂取が日本人大学生の約2倍で、油脂類の摂取が約4倍であったことから、中国人大学生がオメガ6系脂肪酸を多く摂取していると推測される。一方、果実類、卵類、乳類、調味料及び香辛料類、調理加工食品類及びその他の食品においては、日本人大学生が中国人大学生より多く摂取していた。そのうち、日本人大学生の乳類摂取量が中国人大学生の約2倍であった。これは、小中学校の給食で牛乳付きの習慣から、意識して飲んでいるのではないかと考えられた。

### (3) 日中の大学生における三大栄養素と脂肪酸バランスの比較

日本の食事摂取基準では、脂質20～30%、蛋白質13～20%、炭水化物が50～65%と設定されている。Fig. 3-1に示したように、日本人の大学生の食事においては、炭水化物の平均摂取が総エネルギーの50%を下回り、その代わりに脂質の摂取が30%を超えていた。男女を比較したところ、男子の脂質摂取量が平均値よりやや高く、炭水化物が平均値よりやや低かった。また、穀物由来のタンパク質より、約60%のタンパク質は動物由来であった。そのうち、男子が女子より肉類が多く摂取したことが見られた。

脂肪酸の種類比率は、日本人の食事摂取基準2000年版までは飽和脂肪酸 (S) : 一価不飽和脂肪酸 (M) : 多価不飽和脂肪酸 (P) = 3 : 4 : 3、オメガ6系列 : オメガ3系列 = 4 : 1という基準が記載されていたが、以後のバージョンでは示されていない。日本人大学生のSMP比においては、全体的に一価不飽和脂肪酸の摂取が最も多く、その次は飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸であった。男女の差が見られなかった (Fig. 3-1)。オメガ6系列とオメガ3系列脂肪酸比においては、オメガ6系列脂肪酸の摂取が圧倒的に多く、6.27g/日であった。

男女の比較では、女子より男子の方がオメガ6系列脂肪酸を多く摂取したことが分かった。オメガ3系列脂肪酸の摂取においては、男女の差が見られなかった。これは食品群別摂取量から得られた結果と一致した。

中国では、三大栄養素の摂取基準も日本と同じレベルに設定されている。Fig. 3-2に示したように、タンパク質の摂取が基準に適っていたが、脂質が40%以上と高く、炭水化物が50%以下と低かった。男女においては、男子の脂質摂取量が高く、女子の炭水化物の摂取が高かった。また、穀物と動物性たんぱく質の割合の比較から、穀物より肉を多く摂取し、肉は主なタンパク質源となっていることが分かった。

中国人大学生のSMP比は2.8 : 5 : 2.2であり、一価不飽和脂肪酸の摂取は最も多かった (Fig. 3-2)。オメガ6系列とオメガ3系列脂肪酸比においては、オメガ6系列脂肪酸の摂取はオメガ3系列脂肪酸より約6倍多く、11.4gであった。これは、中国人はオメガ6系列脂肪酸を多く含む大豆油や菜種油を使用している証拠であると考えられる。また、男子が女子より肉類を摂取していたことから、オメガ6系列脂肪酸の摂取量が多くなっていた。

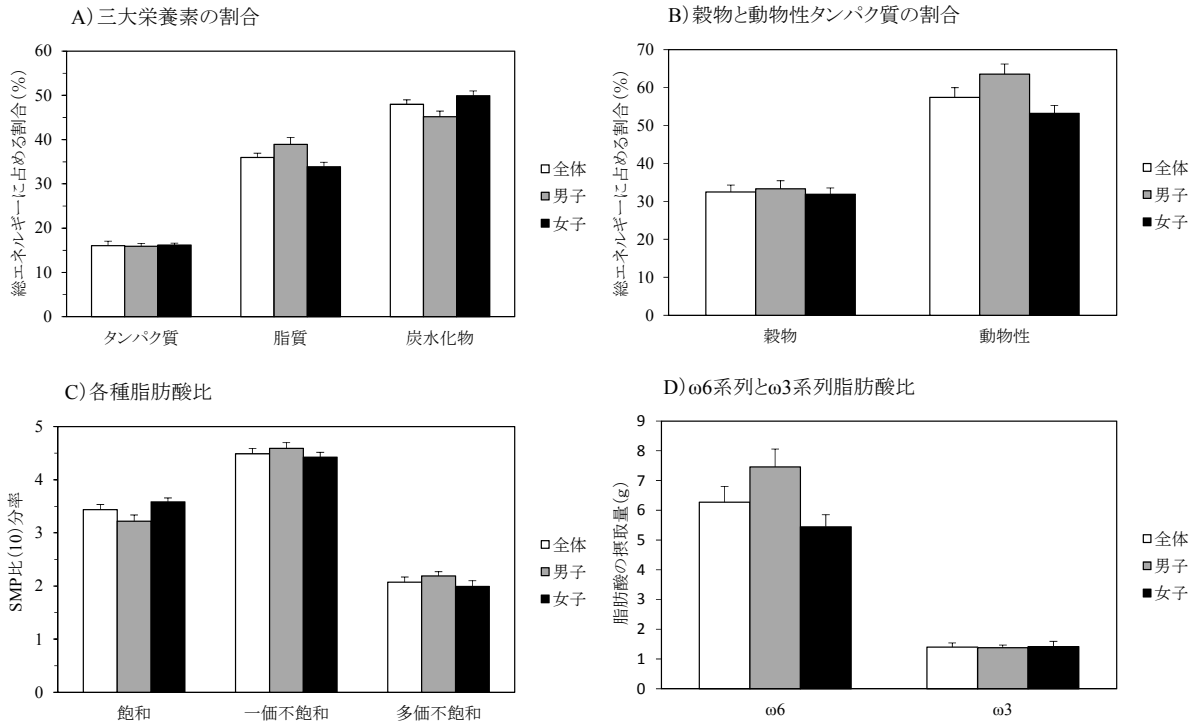
日中大学生における三大栄養素の割合からみると、中国人大学生は日本人大学生より脂質を多く摂取し、その代わりにタンパク質と炭水化物の摂取が少なかった (Fig. 3)。穀物と動物性タンパク質の割合においては、どちらも穀物エネルギーより動物性タンパク質を約2倍多く摂取していた。各種脂肪酸比においては、日本人大学生は飽和脂肪酸の摂取が比較的が多かったが、中国人大学生は一価不飽和脂肪酸の摂取が多かった。オメガ6系列とオメガ3系列脂肪酸比においては、どちらもオメガ6系列脂肪酸の摂取が圧倒的に多かった。特に中国においては、オメガ6系列脂肪酸の摂取は日本側の約2倍となっていた。これは食品群別摂取量の比較結果と一致した。

### (4) 中国人大学生における食事と栄養に関する意識調査

アンケート調査の結果から、中国人大学生は全体的に食事に関する健康栄養意識、特に脂質に対する認識が不足であることが分かった (Fig. 4～6)。問①「食事に気になっていることは何ですか」については、油ものを控えるとの答えが一番多く、次は野菜を多く摂取すること、塩分を抑えるとの順であった (Fig. 4)。問②「栄養バランスを考えると、栄養面で最も重要だと思うもの」については、食物繊維を多く摂取すること、カルシウムを多く摂取すること、ビタミンを多く摂取すること、脂質の種類やバランスを考えるとの順であった。

問③「あなたは栄養バランスを意識して食事を取って

1) 日本人大学生



2) 中国人大学生

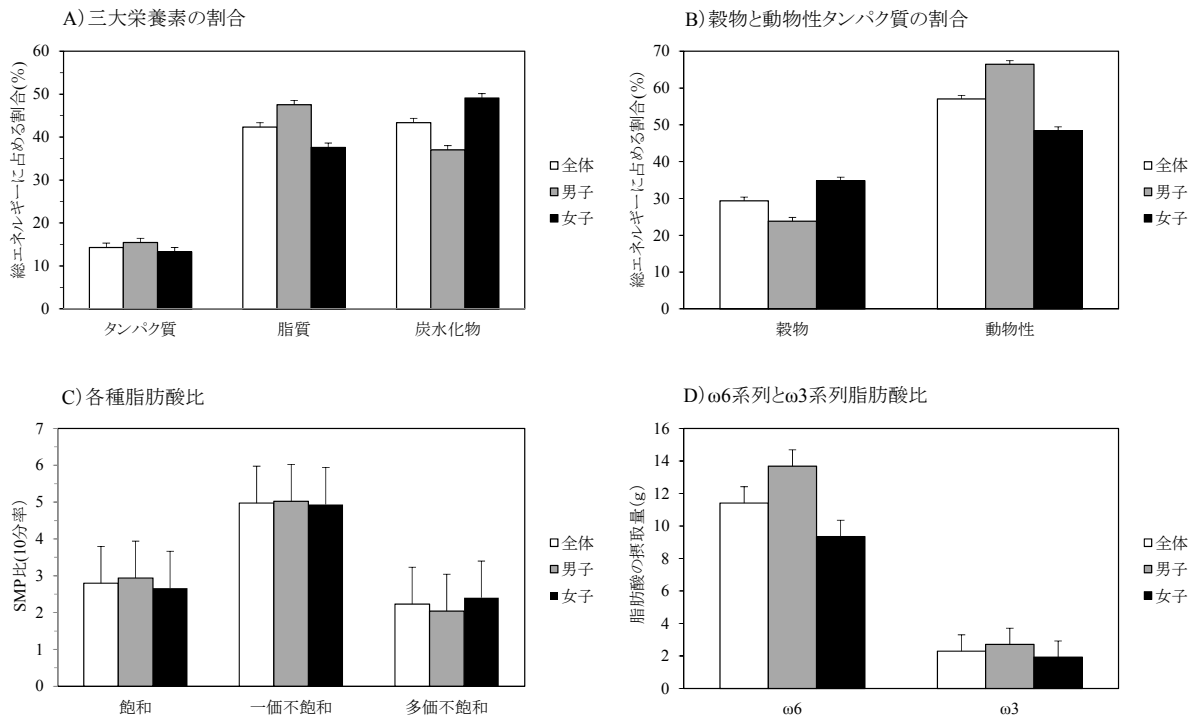


Fig. 3. 日中の大学生における三大栄養素と脂肪酸バランスの比較

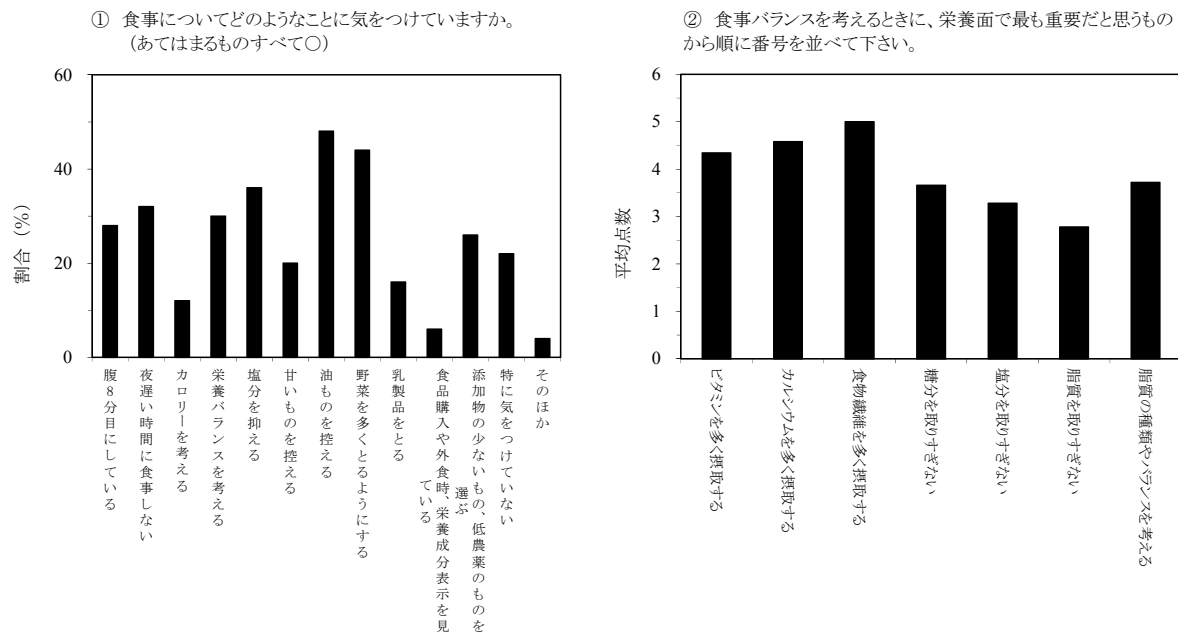


Fig. 4. 中国人大学生における食事と栄養に関する意識調査 (A)

いるか」と聞いたところ、概ね意識している人が56%であり、あまり意識していないとほとんど意識していない人が合わせて28%であった (Fig. 5)。問④「健康を維持するために自分に適した1食の量とバランスがわかるか」の回答は、あまりよくわからない人が一番多く46.0%であり、その次はだいたいわかる38.0%とどちらでもない14.0%との順であった。問⑤「三大栄養素の中には最も重要だと思ったもの」については、62.0%がタンパク質で、炭水化物は34%で、脂質は4.0%であった。

また、問⑥「食用油の種類を知るかどうか」を聞いたところ、50.0%の人がだいたい分かる、32.0%が分からないと答えた (Fig. 5)。問⑦「植物性油脂が動物性油脂より健康に良いと思うか」については、やや思う答えが40.0%で一番多かった。問⑧「太るので脂質取らないほうが良いと思うか」を聞いたところ、やや思わないとまったく思わない人が大半に占め、合わせて87.8%になった。問⑨「野菜にも脂質が含まれていると思うか」については、どちらでもない答えが一番多く34.7%に達し、やや思う答えが20.4%で、やや思わないとまったく思わない答えが合わせて36.7%であった。

問⑩「魚より肉が好きか」では、どちらでもない答えが最も多く46.9%であり、やや好き・最も好きとの答えが合わせて36.7%であった (Fig. 6)。問⑪「魚と肉に含まれる脂質は一緒だと思っているか」を聞いたところ、やや思わない答えが最も多く42.9%、その次はまったく思わない32.7%、どちらでもない14.3%、やや思う10.2%との順であった。問⑫「脂肪酸の種類」を聞いたところ、だいたい分かる人が49.0%、あまりよく分から

ない人が28.6%、よくわかる人が16.3%であった。問⑬「必須脂肪酸の存在を知るか」については、だいたい分かる答えが46.9%で、よく分かる答えが20.4%で、あまりよくわからない答えも20.4%であった。問⑭「高価不飽和脂肪酸の役割」を聞いたところ、あまりよく分からない人が多数で53.1%に達し、だいたい分かる人が18.4%、よくわかる人が6.1%であった。問⑮「オメガ6系列脂肪酸が多く含まれる食物が知るか」を聞いたところ、あまりよくわからない人が61.2%、だいたい分かる人とよくわかる人が合わせて18.4%であった。問⑯「オメガ3系列脂肪酸が多く含まれる食物が知るか」を聞いたところ、あまりよくわからない人が63.3%、どちらでもない人が14.3%、だいたいわかるとよくわかる人が合わせて12.2%であった。問⑰「オメガ6系よりオメガ3系脂肪酸を沢山含まれる食物を意識して摂取しているか」については、あまり意識していない人が最も多く、59.2%を占めた。その次は、ほとんど意識していない22.5%、概ね意識している14.3%、時々意識している4.1%との順であった。

#### 4. 考察

近年、先進国では人口の急速な高齢化と生活習慣病の増加に伴い、悪性新生物や脳血管疾患などが人々の健康を脅かす大きな問題となっている。これに対して、積極的に対策に取り組んでいくことの重要性が指摘されている。中国では、1970年以降、経済発展とそれに伴う国民所得の増加により食生活が変化してきている。高齢化のスピードが極めて速いため、高齢化対策と生活習慣病



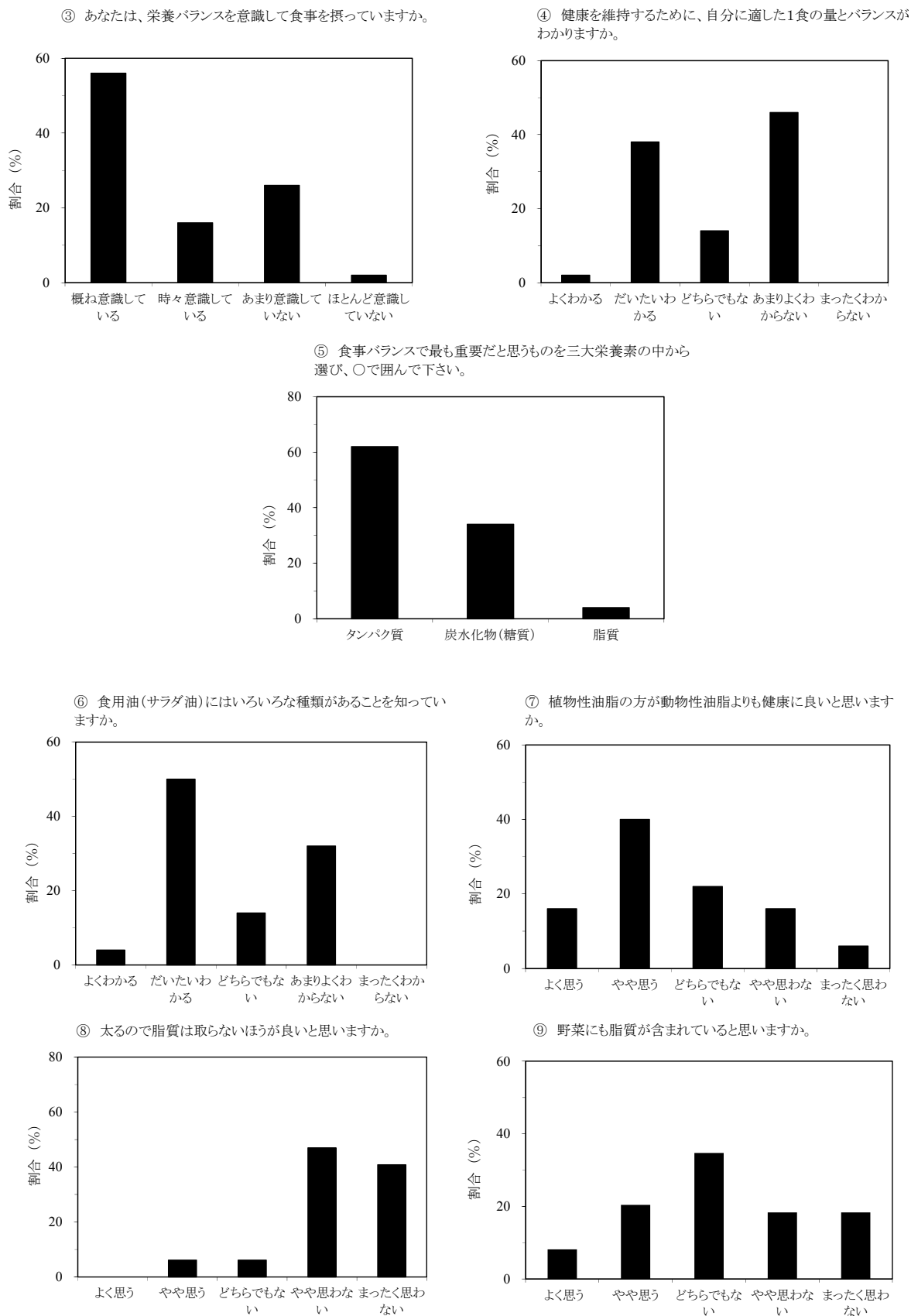


Fig. 5. 中国人大学生における食事と栄養に関する意識調査 (B)

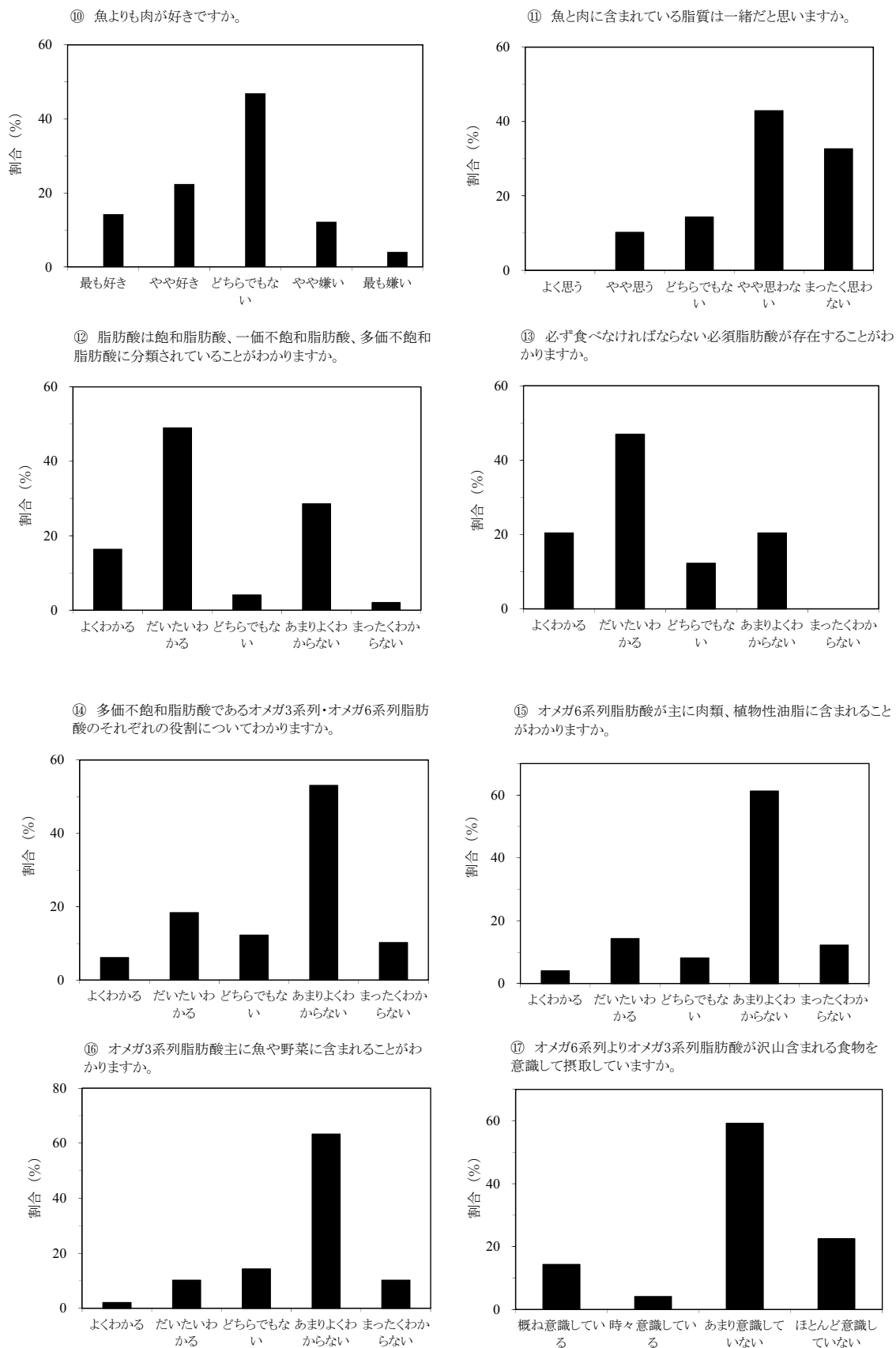


Fig. 6. 中国人大学生における食事と栄養に関する意識調査 (C)

対策を並行して進めていく必要がある。また、食生活を取り巻く環境の変化に伴ってさまざまな問題が顕在化してきた。学生の朝食の欠食など食生活の乱れ、栄養素の偏り、肥満や痩せ傾向、生活習慣病などの問題が提起されてきた。食事を抜くことによって、生活リズムが狂ってしまい、おやつが増える可能性がある。さらに、その状況がエスカレートし、長時間欠食の状況が続くと病気にもつながる。したがって、規則正しい生活習慣を身につけ、バランスよく食事を摂ることは大切なことである。そして、健康・栄養に関する最新の科学的見知を広げる必要がある。

これまでの研究で、魚類にはDHA (22:6 $\omega$ 3) やEPA (20:5 $\omega$ 3) といったオメガ3系列多価不飽和脂肪酸が豊富に含まれており、これらによる抗動脈硬化、抗腫瘍、抗アレルギー作用が報告されている (9-11)。EPA と DHA は、血液の粘度を下げて流動性を高め、血小板が凝集して血栓ができるのを防ぐ (12-14)。DHA による神経突起伸長やそれに伴ったリン脂質合成の促進 (15-17)、網膜リン脂質合成酵素の低下、オメガ3欠乏による脳ミクロソーム膜糖鎖構造変化や海馬 CA1 領域シナプス小胞密度の低下が明らかとなっている (18)。また中性脂肪や、血管壁に付着する血液中のコレステロール値を下げる働き、すなわち血管を詰まりにくくする効果がある。血管が詰まって血液が流れにくくなると、高血圧になったり、脳梗塞や心筋梗塞を引き起こしたりする。また、血中の中性脂肪やリン脂質、コレステロールが増加すると、脂質異常症となり、やはり脳梗塞や心筋梗塞を引き起こす要因となる (19-21)。現在までのところ、DHA・魚油の生理効果に関しては、心臓・脳血管系疾患に対する抑制作用に関する研究が最も多く、魚油の投与が心筋梗塞の二次予防に有効であることや情緒を安定させる働きがあると報告されている (22-24)。

脳内アラキドン酸レベルの変化も学習、記憶、行動に影響を及ぼす因子であり、食餌必須脂肪酸のオメガ3/オメガ6バランスが、脳内のアラキドン酸/DHA バランスに反映され、学習能力や行動に影響することが示されている (25-27)。DHA 含量の最も高いのは網膜リン脂質であり、オメガ3系脂肪酸の欠乏は網膜リン脂質合成の低下を引き起こす (28)。オメガ3系列脂肪酸は、オメガ6系列脂肪酸由来のエイコサノイドの関与する各種慢性疾患に対して抑制的に作用し、重要な栄養学的意義を持っている (29, 30)。DHA は生体内では脳に脳縮され、脳機能に重要な役割を果たしており (31, 32)、神経新生を促進する作用を有することが示されている (33)。オメガ3系列多価不飽和脂肪酸の摂取は、脳・網膜機能の維持、アレルギー性疾患や心血管疾患の予防など、様々な生活習慣病の予防に有効である (34, 35)。

このため、オメガ3系列脂肪酸の含量の高い食品の開発が必要であり、米の脂肪酸組成が品種で異なることや (36)、 $\alpha$ -リノレン酸含量の高い種実類が探索されている (37)。

本研究では、これらの科学的知見に基づいて、日本と中国で小学校の給食や大学生の食生活の現状を調べ、若年層における食生活の問題点を捉えた。魚を多く摂取するのは日本食の利点である。日本人は野菜と肉をバランスよく撮ることを意識しているが、中国人の多くは脂肪の少ない魚などの魚介類よりも、脂肪の多い豚肉や牛肉のほうが好きであり、野菜よりも肉のほうを好む人が多いと言われている。その上、中国人の中には油に栄養があり、油を使うと料理に艶がでておいしく見えると考えている人がたくさんいるため、油の使用量と摂取量は標準値をはるかに超えている (38)。

中国人の中高年向けの先行研究では、68.9% の高齢者は異なるレベルで穀物を過剰摂取、50% 以上の高齢者が中等度または重度の油 (64.9%) や塩 (58.6%) の過剰摂取、野菜や果物、牛乳、大豆、水の摂取量や食品品種が不十分なことが示されている (39)。また、男性より女性、年寄りより若い方、農村部より都市部の方が魚介類、赤肉、乳製品、野菜を多く摂取する傾向にあった (40, 41)。特に牛乳や大豆が摂取不足であった。80.8% の人は、中程度または重度の偏食の消費量が見られた。さらに、2002 ~ 2010 年の間に、高血糖、高血圧、高トリグリセリド血症及び中心性肥満の罹患率が大幅に増加し、男性よりも女性の方がメタボリックシンドローム有意に高い罹患率を持つ傾向にあった (42)。また、過去 10 年間に低炭水化物と高脂肪摂取の 25 ~ 55 歳の女性の割合が大幅に増加し、ビタミンとミネラルの摂取が低下する傾向が見られた (43)。

本研究は、次に、若年層を着目点にし、小学生と大学生の食生活を調べた。日中小学校の給食を比較したところ、献立に使用される魚料理及び野菜の頻度は、日本よりも中国の方が高かった (Fig. 1)。だが、日本側食材の多様性、栄養の豊富性、味的な国際性及び牛乳付きという特徴が見られた。中国では、給食に牛乳をつける習慣がないため、子供時代に家族が飲ませれば飲む程度である。過去 10 年間にカルシウムの摂取量については、中国人食事栄養摂取基準に記載された推奨量を満たした成人女性の割合はわずか 5% に過ぎなかった (43)。栄養バランスの観点から、中国人は牛乳への摂取量を増大すべきだと考えられた。また、本研究の給食比較は、日本と中国それぞれ一軒の学校を対象にしたが、国全体を代表することができない。今後は、各地域・複数の学校の給食献立を収集し、栄養バランスの妥当性まで全般的に比較することができれば、国ごとの傾向性がはっきり

と見えてくるのではないかと思われた。

大学生の食事調査においては、両国の大学生が同じく一日に必要なエネルギーが不足しており、脂肪、タンパク質が過剰摂取するという共通点が示唆された (Table 3)。食品群別摂取量の比較においては、中国人大学生が日本人大学生より魚料理を多く摂取したことから、日本食の特徴の一つである魚介類は、若者においてはあまり食べられていないことが分かった (Fig. 3)。湖南省が中国の内陸でありながら、若者が海のことを接する機会があまりないものの、川魚を多く摂取していた。また、肉類及びオメガ6系列脂肪酸の摂取量は日本よりも中国の方が高い傾向にあったが、必須脂肪酸バランスが良いとは言えなかった (Fig. 4)。これは、中国人の大学生が肉を中心とした油っぽい炒め料理を多く摂取したわけだと考えられた。

食事脂質バランスの改善には、適切にオメガ3系列脂肪酸の含有量の高い健康食品・サプリメントを摂ることで有効である (44)。食事栄養の偏っている学生にとっては、適量の健康食品・サプリメントを摂取する必要もあると思われた。また、その他の栄養素では、日中のいずれの大学生も穀物由来のエネルギーが不足しており、三大栄養素摂取バランスが崩れていたことから、これは少食や瘦身志向の弊害だと考えられた。両国の大学生にも、栄養バランスの重要性を広げ、バランスのよく取れた食事を摂取するのが望まれる。また、今回の調査対象となる日本・中国側の大学生がそれぞれ20名前後であったが、男女バランスが揃っていない、各食材及び調味料の使用量が見た目の目安であったため、あくまでも大学生の食生活の傾向性しか見られなかった。今後、若年層だけではなく、中高年層からより広い地域の人々までの食事生活を記録し、効率の高いデータ処理をすることにより、食事生活の実態を正しく捉えることができるだろう。

日本の子供たちは、家庭科という教科で食生活や栄養に関わる知識を学んでいる。一方で、中国では、家庭科という教科が開設されていない。中国上海市の中学生を対象にしたアンケート調査においては、「食事や栄養の知識は主にどこから得ていますか」と質問したところ、「テレビ」(21.3%)や「雑誌新聞」(21.8%)、「インターネット」(25.5%)などがそれぞれ2割を上回っていたが、「学校」(13.8%)と「家庭」(17.6%)は食事や栄養の知識の獲得手段として上位なはずなのに、ここでは下位となってしまう、予想外の結果であった (45)。本研究でも、中国人大学生向けの健康栄養意識に関するアンケート調査の結果から、全体的に栄養知識が不足しており、特に脂質に対する認識が極めて薄いことが分かった (Fig. 4~6)。中国では、オメガ6系列脂肪酸含量の高い植物

油を多く摂取する傾向にあり、一般市民には脂肪酸の種類、各種脂肪酸の作用及び必須脂肪酸バランスであるオメガ6系列/オメガ3系列の比率などについて、ほとんど認識されていない。

今後、中国においては、健康栄養分野に関する知識の普及を公衆教育の一環として力を入れ、脂質栄養分野における優れた日本での研究成果を和食文化とともに一般市民に広げ、さらに、日本のように地域との連携をしながら、学校における食育を設け、若年層から健康栄養意識を持たせるように取り込んでいく必要がある。

#### 参考文献

1. 渡辺毅 (2004) 食と病—生活習慣病を例として. *日本栄養食糧学会誌*, **57**, 15-19.
2. Bray, G. A. (2004) Medical Consequence of Obesity. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **89**, 2583-2589.
3. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., and Stryer, L. (2004) 「ストライヤー 生化学 第5版」東京化学同人
4. Stubbs, C. D., and Smith, A. D. (1984) The modification of mammalian membrane polyunsaturated fatty acid composition in relation to membrane fluidity and function. *Biochim. Biophys. Acta*, **779**, 89-137.
5. 奥山治美 (1989) 「油このおいしくて不安なもの—くずれたりノール酸神話—」, 農山漁村文化協会
6. 奥山治美 (1999) 「薬でなおらない成人病 (生活習慣病) 油脂の栄養革命で健康を取り戻す」, 黎明書房
7. Kato, M., Nagata, Y., Tanabe, A., Ikemoto, A., Watanabe, S., Kobayashi, T., Y., and Okuyama, H. (2000) Supplementary treatment of atopic dermatitis patient by choosing foods to lower the n-6/n-3 ratio of fatty acids. *J. Health Sci.*, **46**, 241-250.
8. Okuyama, H., Fujii, Y., and Ikemoto, A. (2000) N-6/n-3 ratio of dietary fatty acids rather than hypercholesterolemia as the major risk factor for atherosclerosis and coronary heart disease. *J. Health Sci.*, **46**, 157-177.
9. 篠山紳司, 近藤直実, 福留悌, 懸裕篤, 矢嶋茂裕, 鈴木康之, 折居忠夫 (1994) ドコサヘキサエン酸が有効であったアトピー性皮膚炎の2症例. *アレルギーの臨床*, **14**, 892-897.
10. 田上八郎, 田畑伸子, 田中美佐子, 榊原章浩, 吉村達雄, 沼上克子 (1996) アトピー性皮膚炎に対するドコサヘキサエン酸 (DHA) の臨床試験成績. *皮膚科紀要*, **91**, 89-99.
11. Narisawa, T., Takahashi, M., Niwa, M., Kusaka, H., Yamazaki, Y., Nishizawa, Y., Ozawa, K., Kotsugai, M., Hirano, J. and Isoda, Y. (1995) Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids in fish oil on carcinogenesis of large bowel in rats. *医学の歩み*, **145**, 911-912.
12. 池本敦, 渡辺志朗, 奥山治美 (1997) 水産加工残渣からのDHA等の抽出精製・技術及び生理機能の研究に関する報告. *DHA高度精製抽出技術研究組合*, 55-65.

13. Kromann, N. and Green, A. (1980) Epidemiological studies in the Upernavik district, Greenland. *Acta Med. Scand.*, **208**, 401-406.
14. Dyerburg, J., Bang, H. O., Stoffersen, E., Moncada, S., and Vane, J. R. (1978) Eicosapentaenoic acid and prevention of thrombosis and atherosclerosis ? *Lancet*, **2** 117-119.
15. Ikemoto, A., Kobayashi, T., Watanabe, S., and Okuyama, H. (1997) Membrane fatty acid modifications of PC12 cells by arachidonate or docosahexaenoate affect neurite outgrowth but not norepinephrine release. *Neurochem. Res.*, **22**, 671-678.
16. Ikemoto, A., Kobayashi, T., Emoto, K., Umeda, M., Watanabe, S., and Okuyama, H. (1999) Effects of docosahexaenoic and arachidonic acids on the synthesis and distribution of aminophospholipids during neuronal differentiation of PC12 cells. *Arch. Biochem. Biophys.*, **364**, 67-74.
17. Ikemoto, A., Ohishi, M., Hata, N., Misawa, Y., Fujii, Y., and Okuyama, H. (2000) Effect of n-3 fatty acid deficiency on fatty acid composition and metabolism of aminophospholipids in rat brain synaptosomes. *Lipids*, **35**, 1107-1115.
18. Yoshida, S., Yasuda, A., Kawazato, H., Sakai, K., Shimada, T., Takeshita, M., Yuasa, S., Kobayashi, T., Watanabe, S. and Okuyama, H. (1997) Synaptic vesicle ultrastructural changes in the rat hippocampus induced by a combination of  $\alpha$ -linolenate deficiency and a learning task. *J. Neurochem.*, **68**, 1261-1268.
19. Okuyama, H., Fujii, Y., and Ikemoto, A. (2000) N-6/n-3 ratio of dietary fatty acids rather than hypercholesterolemia as the major risk factor for atherosclerosis and coronary heart disease. *J. Health Sci.*, **46**, 157-177.
20. Connor, W. E., DeFrancesco, C. A. and Connor, S. L. (1993) N-3 fatty acids from fish oil. Effects on plasma lipoproteins and hypertriglyceridemic patients. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **683**, 16-34.
21. Shimokawa, T., Moriuchi, A., Hori, T., Saito, M., Naito, Y., Kabasawa, H., Nagae, Y., Matsubara, M. and Okuyama, H. (1988) Effect of dietary  $\alpha$ -linolenate/linoleate balance on mean survival time, incidence of stroke and blood pressure of spontaneously hypertensive rats. *Life Sci.*, **43**, 2067-2075.
22. 鈴木平光, 小野哲, 真鍋重夫, 和田攻 (1993) マウスの行動に及ぼす長期魚油摂取の影響. *Jpn. J. Hyg.*, **48**, 379.
23. Du, C., Sato, A., Watanabe, S., Ikemoto, A., Fujii, Y., and Okuyama, H. (2001) Effect of dietary oils enriched with n-3 fatty acids on survival of mice. *J. Nutr. Biochem.*, **12**, 474-480.
24. 宮永和夫, 米村公江, 高木正勝, 貴船亮, 岸方正, 宮川富三雄, 矢澤一, 城田陽子 (1995) Clinical effects of DHA in demented patients. *臨床医薬*, **11**, 881-901.
25. Bourre, J. M., Francois, M., Youyou, A., Dumont, O., Piciotti, M., Pascal, G. and Durand, G. (1989) The effects of dietary  $\alpha$ -linolenic acid on the composition of nerve membranes, enzymatic activity, amplitude of electrophysiological parameters, resistance to poisons and performance of learning tasks in rats. *J. Nutr.*, **119**, 1880-1892.
26. Ikemoto, A., Ohishi, M., Sato, Y., Hata, N., Misawa, Y., Fujii, Y., and Okuyama, H. (2001) Reversibility of n-3 fatty acid deficiency-induced alterations of learning behavior in the rat: the level of n-6 fatty acids as another critical factor. *J. Lipid Res.*, **42**, 1655-1663.
27. Okuyama, H., Ohishi, M., Fukuma, A., Sato, Y., Ikemoto, A., and Fujii, Y. (2001)  $\alpha$ -Linolenate-deficiency-induced alterations in brightness discrimination learning behavior and retinal function in rats. *World Rev. Nutr. Diet.*, **88**, 35-40.
28. Ikemoto, A., Fukuma, A., Fujii, Y., and Okuyama, H. (2000) Diurnal rhythms of retinal phospholipid synthetic enzymes are retained but their activities are decreased in rats under  $\alpha$ -linolenic acid deficiency. *Arch. Biochem. Biophys.*, **383**, 108-113.
29. Lands, W. E. M. and Ikemoto, A. (2007) 脂質栄養, 過去と将来の長期的展望. *脂質栄養学*, **16**, 9-19.
30. Bourre, J. M., Francois, M., Youyou, A., Dumont, O., Piciotti, M., Pascal, G. and Durand, G. (1989) The effects of dietary  $\alpha$ -linolenic acid on the composition of nerve membranes, enzymatic activity, amplitude of electrophysiological parameters, resistance to poisons and performance of learning tasks in rats. *J. Nutr.*, **119**, 1880-1892.
31. Kobayashi, T., Shimizugawa, T., Fukamizu, Y., Huang, M.-Z., Watanabe, S. and Okuyama, H., (1996) Assessment of the possible adverse effects of oils enriched with n-3 fatty acids in rats; peroxisomal proliferation, mitochondrial dysfunction and apoplexy. *J. Nutr. Biochem.*, **7**, 542-548.
32. 池本敦, (2012) 脳機能におけるオメガ3系脂肪酸の必須性 - 行動科学的評価と分子基盤の解析. *脂質栄養学*, **21**, 17-25.
33. Katakura, M., Hashimoto, M., Okui, T., Shahdat, H. M., Matsuzaki, K., and Shido, O. (2013) Omega-3 polyunsaturated Fatty acids enhance neuronal differentiation in cultured rat neural stem cells. *Stem Cell Int.*, **2013**, Article ID 490476, 9 pages.
34. Caygill, C. P. J., and Hill, M., (1995) Fish, n-3 fatty acids and human colorectal and breast cancer mortality. *Eur. J. Cancer Prevent.*, **4**, 329-332.
35. 大橋憲太郎, 高橋哲也, 渡辺志朗, 奥山治美, 小林哲幸, 三澤嘉久, 畑憲明 (1997) 脂質炎症性メディエーター産生に及ぼすオメガ3系脂肪酸の影響 - 高 $\alpha$ -リノレン酸シソ油, エイコサペンタエン酸, ドコサヘキサエ

- ン酸の比較一. *脂質生化学研究*, **39**, 186-189.
36. 池本敦, 長沼誠子 (2007) 精白米の脂質含量及び脂肪酸組成の品種による相違と食事脂質バランスに及ぼす影響. *秋田大学教育文化学部研究紀要 (自然科学)*, **62**, 19-28.
  37. 池本敦 (2013) 抗アレルギー作用を有する食品成分. *秋田大学教育文化学部研究紀要 (自然科学)*, **68**, 7-16.
  38. 矢澤彩香, 常盟 (2013) 中国における食生活の変化と生活習慣病. *J Life Sci Res.*, **11**, 5-9.
  39. Xu, X. Y., Hall, J., Byles, J., Shi, Z. M. (2015) Assessing dietary quality of older Chinese people using the Chinese Diet Balance Index (DBI). *PLoS One*, **10** (3) .
  40. Villegas, R., Xiang, Y. B., Elasy, T., Li, H. L., Yang, G., Cai, H., Ye, F., Gao, Y. T., Shyr, Y., Zheng, W., and Shu, X. O. (2011) Fish, shellfish, and long-chain n-3 fatty acid consumption and risk of incident type 2 diabetes in middle-aged Chinese men and women. *Am J. Clin. Nutr.*, **94**, 543-51.
  41. Zong, G., Qi Sun, Yu, D. X., Zhu, J. W., Sun, L., Ye, X. y., Li, H. X., Jin, Q. L., Zheng, H., Hu, F. B., and Lin, X. (2014) Dairy consumption, type 2 diabetes, and changes in cardiometabolic traits:a prospective cohort study of middle-aged and older Chinese in Beijing and Shanghai. *Diabetes Care*, **37**, 56-63.
  42. Lao, X. Q., Ma, W. J., Sobko, T., Zhang, Y. H., Xu, Y. J., Xu, X. J., Yu, D. M., Nie, S. P., Cai, Q. M., Wei, X. L., Xia, L., and Wong, M. C. (2014) Dramatic escalation in metabolic syndrome and cardiovascular risk in a Chinese population experiencing rapid economic development. *BMC Public Health*, **14**, 983.
  43. Du, W. W., Wang, H. J., Chen, S. J., Su, C., Zhang, H., Zhang, B. (2015) Trend of dietary nutrient intake among adult females in 9 provinces in China, 2000-2011. *Chin. J. Epidemiol.*, **36**, 715-719.
  44. 池本敦 (2014) オメガ3脂肪酸の健康食品・サプリメントとしての実態と利用法. *秋田大学教育文化学部研究紀要 (自然科学)*, **69**, 121-129.
  45. 湯暁逾, 池崎喜美恵 (2014) 上海市中学生の食生活の現状. *東京学芸大学紀要 (総合教育科学系)*, **65**, 349-356.