

秋田県南外村, 沖縄県大宜味村における老人栄養調査 —実測値と計算値を比較して—

松田 恵理子* 佐野 健* 今野 宏*

I はじめに

高齢化社会を迎え、高齢者の食生活と慢性疾患との関わりが問題視されている。さらに、飽食の時代と言われる今、従来からの食生活を守ってきた高齢者の食生活も「欧米化」「多様化」し、豊かになっている。しかし、一方では高齢者の高脂血、肥満、高血圧¹⁾、心疾患粗鬆症等のいわゆる慢性疾患も増えているのが現状である。

こうした中で、高齢者の食生活について疫学的、臨床栄養学的に種々の調査が行われてきた。食事調査では、聞きとり法で調査する場合、大量の例数を処理することができる反面、栄養成分以外については食品添加物や飲料水等の影響を細部まで把握できないという欠点もある。そこで、老人栄養調査において陰膳方式による買い上げを行い、実際に分析した値(分析値)と重量法から計算により求めた積算(計算値)について比較検討を行ったので報告する。

II 試料

秋田県南外村と沖縄県大宜味村の65~69歳までの老人について、男女それぞれ5名づつ計20名の食事を陰膳方式により買い上げて試料とした。

買い上げた食事は、南外村では昭和63年7月25日、大宜味村では昭和63年8月11日の1日分である。

III 分析法

A. 前処理

買い上げた食事は、メニュー毎に分けて重量を測定し、計量表に記入し、調理変化係数で除して原食品量を求め、コンピュータにより栄養価計算を行った。

食事は全量をミキサーでホモジナイズし、均一系としたものを分析試料とし、分析時まで-20℃で保存した。

B. 測定法

栄養成分は分析試料から、無機質は硝酸・過塩素酸分解後、次の方法により測定した。

エネルギー: 栄養成分分析値にエネルギー換算係数を乗じて算出

水分: 常圧加熱乾燥法

たん白質: ケルダール分解法

脂質: クロロホルム・メタノール抽出法

繊維: ヘンネベルグ・ストーマン改良法

糖質: 差引き法

Ca, Mg: 原子吸光光度法(干渉除去剤La添加)

Na, K, Fe: 原子吸光光度法

リン: モリブデンブルーによる比色法

コレステロール: 脂肪ケン化後抽出し、GC法

脂肪酸: 脂肪ケン化後脂肪酸抽出、メチル化後、GC法

IV 結果と考察

A. 実測値と計算値の比較

食事中のたん白質、糖質、粗繊維、カルシウム、リン、食塩、カリウム、コレステロール、鉄の1日摂取量について、実測値と計算値を比較した。図-1に計算値を100%とした時の実測値の割合を示した。

全体では、計算値と実測値の間に若干の差が認められた。脂質、糖質、食塩、カリウムで実測値が計算値を下回った。たん白質、カルシウム、コレステロールでは、実測値と計算値が比較的近似した値を示した。粗繊維、リン、鉄で実測値が計算値を大きく上回った。

地域別に見ても、粗繊維、リンは両地区において実測値が計算値を上回っていた。鉄は、井上たち²⁾による名古屋地区の調査では、実測値が計算値を上回っていたが、今回の調査でも、南外村が同じ傾向を示した。大宜味村では逆に計算値が高く、恩田たち³⁾による沖縄地方の調査でも、実測値が計算値を下回っていて鉄の摂取量は少く、実際に貧血者も多いと報告している。沖縄地方

*秋田県衛生科学研究所

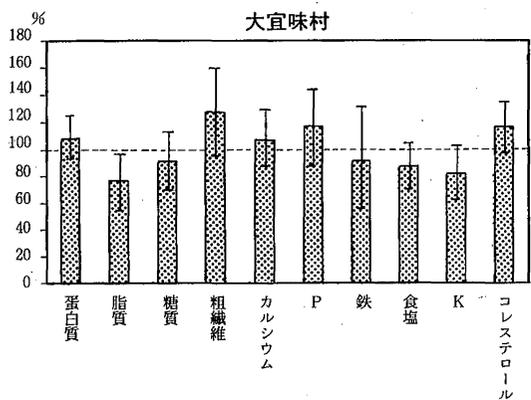
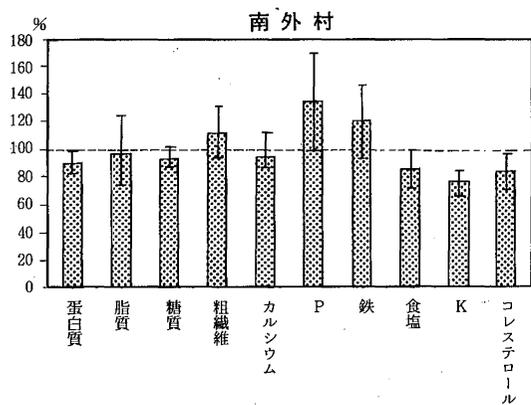
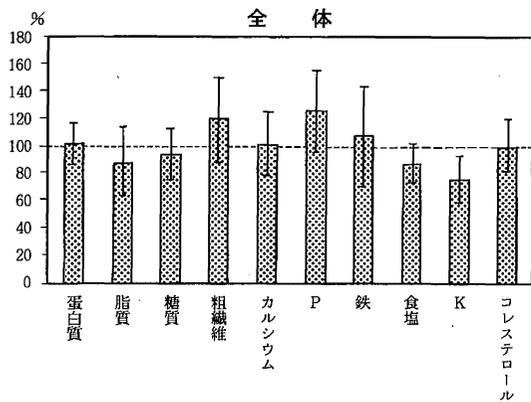


図1. 実測値と計算値の比較(計算値を100%として)

の栄養調査では、鉄の実際の摂取量が計算値をかなり下回っている可能性があり、問題が残された。

地域により逆の傾向を示したのは、たん白質、カルシウム、コレステロールであった。大宜味村では実測値が計算値を上回り、逆に南外村では下回った。これらの成分は、動物性たん白質に由来する栄養成分である。大宜

味村の場合、沖縄地方の魚が食品成分表に掲載されていないため、代換品を使用したので誤差が生じたものと推測される。また、沖縄地方で使用されている黒砂糖、岩塩のカルシウム量が本土産の上白糖や、精製塩に比べて多いことから、調理によりカルシウム量が増加したことも考えられる。表-1に沖縄産の砂糖、塩の分析結果を示した。

表1 沖縄県産砂糖・塩の分析結果

(100gあたりのmg)

No.	食品名	Ca	P	Fe	Na	K	Mg
1	上白糖*	1	0	0.1	2	3	—
2	むちむち黒糖	36	4.0	0.5	18	162	8
3	黒砂糖	250	22.0	3.2	51	1,200	86
4	粉砂糖	62	7.0	1.3	39	345	16
5	食塩*	30	0	0	39,000	130	—
6	塩	59	0.3	0.1	35,000	130	25

※四訂食品成分表より

B. ミネラルの摂取状況

1. カルシウム

高齢化社会が進むにつれて骨粗鬆症も増加の傾向をたどっており、老人栄養を考える時、カルシウムをはじめとするミネラルの摂取状況が問題となる。カルシウムの所要量は日本人の老人(65~69歳)で600mgである⁹⁾が、アメリカのNIH(米国立保健研究所)から出された勧告では、骨粗鬆症を予防するためには一日800mgのカルシウムが必要とされている。過去における国民栄養調査によれば⁵⁾、1950年の日本人のカルシウム摂取量は270mg/日で、1979年に548mg/日と高くなり、最近ではほぼ所要量に近づきつつあるが、依然として所要量の600mg/日に満たないのが現状である。

今回の調査では、カルシウム摂取量は南外村では476±226mg/日と低かった。大宜味村では609±158mg/日であり、平均では所要量を越えていたが、個人レベルでは10名中4名が不足傾向にあった。

2. リン

リンの摂取量は、南外村で1266±721mg/日、大宜味村で1055±223mg/日であった。リンの適正值は1300mg/日⁹⁾とされているが、両地区ともこれを下回っていた。しかし、個人レベルでは、南外村で2名、大宜味村で1名適正值を越えていた。

リンの過剰摂取は腸管からのカルシウム摂取を抑制するので、2 g / 日以上以上の摂取は避けるべきであるとの報告もある⁹⁾。特に老人においては、骨粗鬆症の予防のためにもリンの過剰摂取は避けるべきである。江澤による報告では⁹⁾、日本人の食品添加物に由来するリン摂取量は推定で72 mg / 日で、総リン摂取量の1 / 20 ~ 1 / 15 であり、食品添加物の影響はほとんどないとされている。今回は、2 g 以上の過剰摂取は南外村で2例であった。また、これらは実測値と計算値が大きくくいちがい、実測値が計算値の2倍以上の例もみられた。

リン酸およびその塩類は、酸味、味の調和、金属の封鎖作用による変色防止、香味の安定化、沈殿防止、ねり製品の結着剤として食品に幅広く使用されているが、食品添加物としての使用基準は定められていないのが現状である⁷⁻⁹⁾。今回の調査でリンと高い相関を示した食品群は、乳製品 ($r = 0.7105$, $p < 0.001$) と加工肉 ($r = 0.5238$, $p < 0.05$) であり、チーズかまぼこ、焼き豚等がリンの主な供給食品と考えられた。そして、老人の食事でも加工食品の使用が増加し、食品添加物由来のリン酸塩の影響を大きく受けていることが示唆された。また、計算値では食品添加物からのリンの影響を評価できず実際によりも低く計算する可能性があり、疫学的にも問題が残された。

3. P / Ca 比, Ca / Mg 比

老化と骨に係わる病気ではカルシウムのみが問題となるわけではなく、他のミネラルとの共存下でカルシウムの吸収、代謝が行われるとされている。

カルシウムと他のミネラルの比を表-2 に示した。P / Ca 比の適正值は1.0 ~ 2.0 とされている⁹⁾。南外村で 2.7 ± 0.9 、大宜味村で 1.8 ± 0.3 であり、南外村が適正值を越えていた。個人レベルでも、南外村で9名が適正值を越えていた。南外村ではカルシウムの摂取量が少なく、逆にリンの摂取量が多く、ほとんどの人がリンとカルシウムの摂取バランスを崩していた。

Ca / Mg 比は虚血性心疾患の死亡率に関与することが指摘されており¹⁰⁾、Ca / Mg 比が小さくなれば循環器疾病の発生予防につながると言われている。また、五島による¹⁰⁾と日本人の日常食中の Ca / Mg 比は2.0 ~ 3.0 と報告されている。南外村では 2.56 ± 1.3 、大宜味村では 2.87 ± 0.7 であり、適正範囲であった。南外村で個人レベルで適正範囲の2倍近い値を示す例が1例みられた。

4. 鉄

加齢に伴い、高齢者にも鉄欠乏性貧血が見られる。日本人の鉄所要量は $10 \text{ mg} / \text{日}$ ⁹⁾とされているが、南外村で $13.0 \pm 3.6 \text{ mg} / \text{日}$ 、大宜味村で $10.3 \pm 4.7 \text{ mg} / \text{日}$ であり、両地区とも平均値では所要量を上回っていた。しかし、

大宜味村では個人レベルで7名が所要量を下回っており、充足率は低かった。

5. 食塩

秋田県における脳卒中の死亡率は年々低下の傾向を示しているものの、依然として全国値を大きく上回っている¹¹⁾。そのため、秋田県では以前から脳卒中予防事後対策事業等で食塩摂取量について調査を行っており、また減塩運動も盛んである。

食塩摂取量は南外村で $11.2 \pm 1.6 \text{ g} / \text{日}$ 、大宜味村で $8.5 \pm 2.0 \text{ g} / \text{日}$ であり、南外村で目標摂取量の $10 \text{ g} / \text{日}$ ⁹⁾ を上回っていた。個人レベルでは大宜味村で2名が目標摂取量を越えているのに対し、南外村では8名であり、食塩の過剰摂取傾向が強かった。また、食塩摂取量は地域により有意差が認められた。 ($p < 0.001$)

Na / K 比も、南外村で 4.1 ± 1.6 、大宜味村で 2.6 ± 0.7 と南外村が高かった。高血圧を予防するには Na / K 比を1.0にするのが理想とされているが、日本人の Na / K 比は6.0、脳卒中の少ない欧米先進国では3.0であると言われている。今回の調査結果では両地区ともこの値より小さく、大宜味村では欧米先進国レベルであった。

C. 脂肪の摂取状況

1. 脂肪エネルギー比

老人における脂肪の摂取量も、食生活の欧米化の影響を受けて増加傾向をたどっている。過剰摂取傾向が続けば、高脂血症、心臓病、糖尿病などの原因となる¹⁾。65 ~ 69歳の老人では、脂肪エネルギー比率は20 ~ 25%におさえるのが望ましいと言われている。

脂肪エネルギー比は南外村で $22.9 \pm 7.2\%$ 、大宜味村で $28.7 \pm 6.1\%$ であり、大宜味村が高かった。また、図-5 に示すように脂肪エネルギー比が25%を越え、かつ脂肪が過剰摂取傾向にある者は、南外村で4名、大宜味村で6名であった。このうち動物性脂肪の全脂肪に占める割合(動脂比)が50%を越えたのは南外村で2名、大宜味村で2名であった。

2. コレステロール

コレステロールの吸収量は $140 \sim 280 \text{ mg} / \text{日}$ であることから、アメリカのFDAでは心臓病の危険を減らすのに役立つと考える量として $300 \text{ mg} / \text{日}$ ¹²⁾ を提唱している。

コレステロール摂取量は南外村で $291 \pm 94 \text{ mg} / \text{日}$ 、大宜味村で $290 \pm 145 \text{ mg} / \text{日}$ であり、地域差は明確でなかったが、男性では、南外村の $322 \pm 75 \text{ mg} / \text{日}$ に比べて大宜味村で $410 \pm 96 \text{ mg} / \text{日}$ と高かった。

3. 脂肪酸とP / S 比

脂肪酸はラウリン酸 (C 12: 0) からドコサヘキサエン酸 (C 22: 6) までの11種類について絶対量を測定し

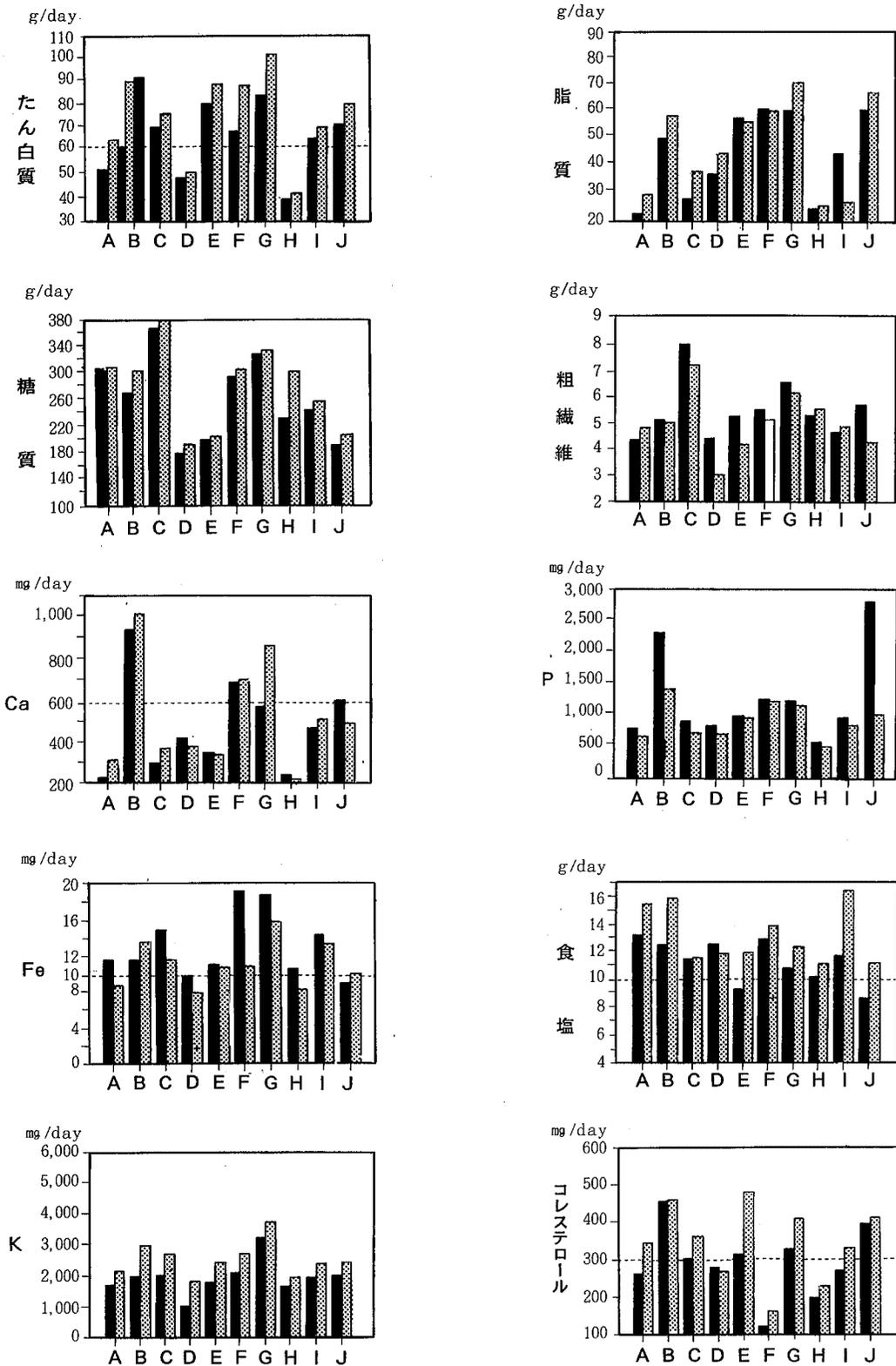


図2. 南外村食事分析結果 (実測値/計算値)

■ 実測値
 ▨ 計算値

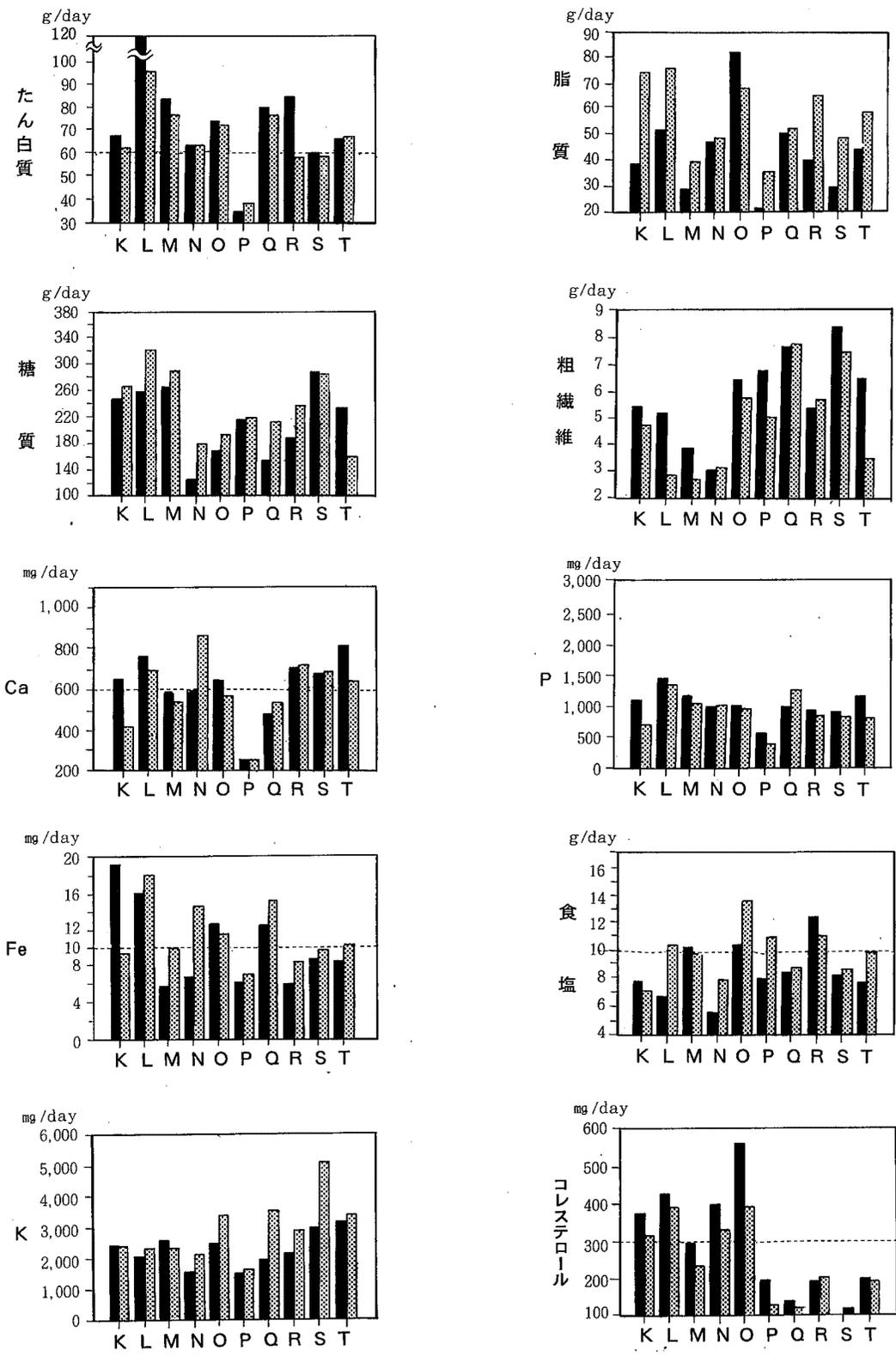


図3. 大宜味村食事分析結果 (実測値/計算値)

■ 実測値
 ▨ 計算値

表2 食事からのP/Ca比, Ca/Mg比, Na/K比(実測値)

地区	対象者	P/Ca (重量比)	Ca/Mg (重量比)	Na/K (当量比)
南 外 村	A	3.6	1.5	5.0
	B	2.5	5.6	4.1
	C	3.0	1.4	3.6
	D	2.0	3.0	7.9
	E	2.9	1.8	3.4
	F	1.8	3.1	4.0
	G	2.1	1.9	2.2
	H	2.4	1.5	3.9
	I	2.1	2.4	3.8
	J	4.7	3.2	2.7
大 宜 味 村	K	1.7	3.1	2.1
	L	1.9	4.0	2.2
	M	2.1	3.0	2.6
	N	1.7	3.2	2.4
	O	1.6	2.6	3.5
	P	2.4	1.9	3.4
	Q	2.2	1.6	2.9
	R	1.5	2.8	3.8
	S	1.4	3.1	1.8
	T	1.5	3.3	1.6

た。実測の結果、脂肪に対する脂肪酸総量の占める割合は $64.5 \pm 6.3\%$ (55.5 ~ 78.8%) であった。

脂肪酸の摂取量で地域差があったのはエクイコサペンタエン酸 (C20:5) で、大宜味村で 0.09 ± 0.08 g/日なのに対し南外村で 0.44 ± 0.38 と高かった。(p < 0.05)

リノール酸 (C18:2) は全体では地域差は明確でなかったが、男性では地域差が認められ、南外村で 4.8 ± 1.7 g/日なのに対し大宜味村で 7.9 ± 2.0 g/日と高かった。(p < 0.05)

各脂肪酸の摂取比率を図-4に示した。多価不飽和脂肪酸の摂取割合は大宜味村で多く、魚油に由来すると思われるアラキドン酸 (C20:4)、エイコサペンタエン酸 (C20:5)、ドコサヘキサエン酸 (C22:6) の摂取割合は南外村で多かった。

個人別パターンを比べると、脂肪過剰摂取傾向にありかつP/S比が1.0より小さく、動物性脂肪の多い例は南外村で2例、大宜味村で2例みられ、老人の食事においても欧米化が進行していることがうかがえる。

食事からのP/S比は1.0~2.0が適正¹³⁾とされているが、これまでの動物性脂肪の取りすぎによるP/S比の低下とは逆に、P/S比が2.0を越えた例が大宜味村で1例みられた。沖縄地方では豚肉と油脂を使った料理が

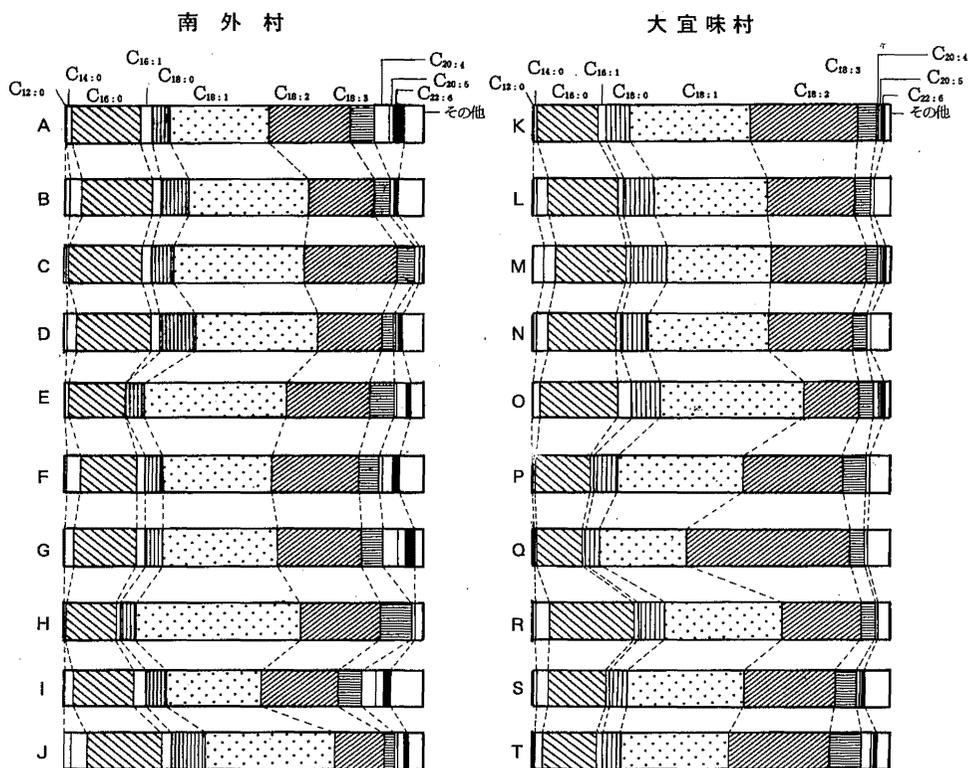
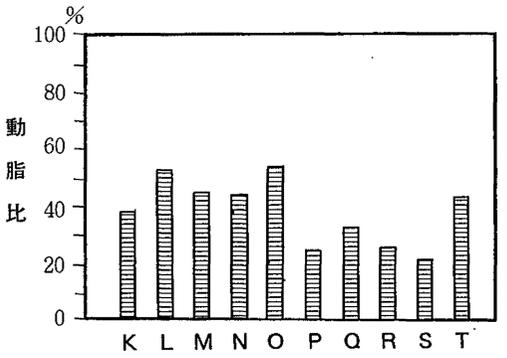
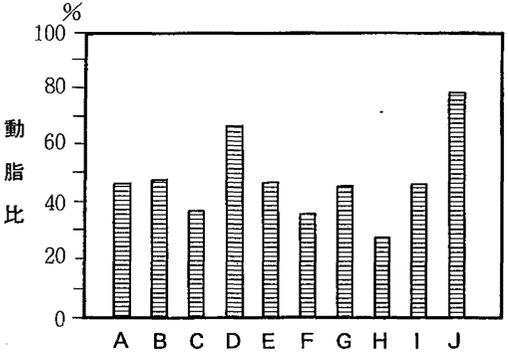
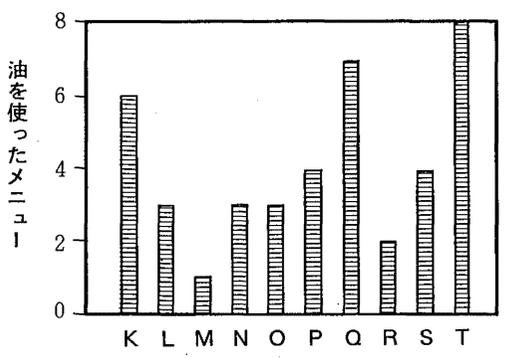
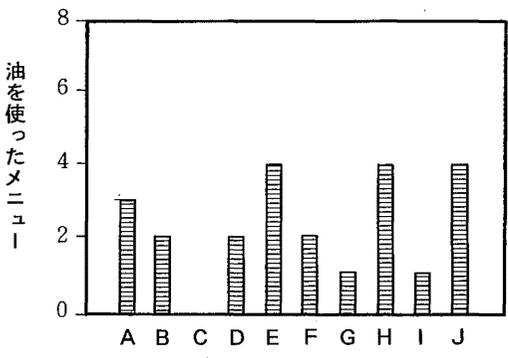
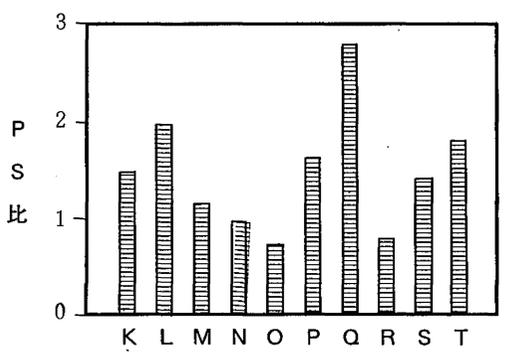
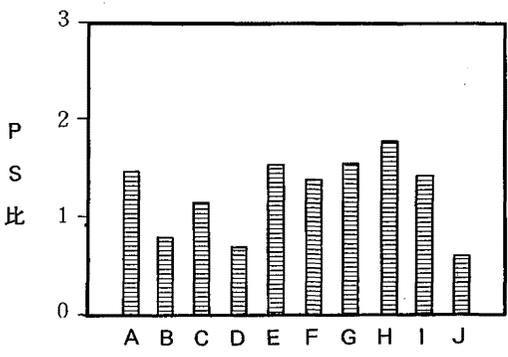
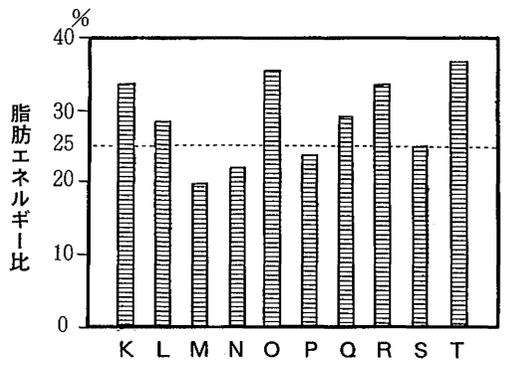
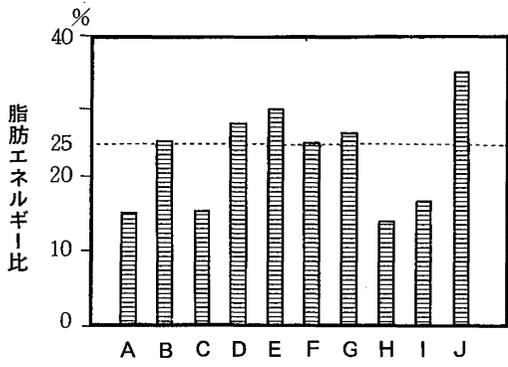


図4. 食事からの脂肪酸の摂取比率



南 外 村

大 宜 味 村

図 5. 脂 肪 摂 取 状 況 の 比 較

発達し、老人の食事でもメニューの中に取り込まれており、動脂比が大きくなるためリノール酸の多い植物油の使用が指導されている。しかし、P/S比が2.0を越すと総コレステロール値は低下するが、HDLコレステロールも減少し、さらには遊離コレステロールをエステルに転換するLCAT酵素も抑制されるので¹⁰⁾、食事脂肪の過度の不飽和化は問題が残される。

V ま と め

65～69歳までの老人の食事20例を陰膳方式により買い上げ、栄養成分、ミネラル、脂肪の摂取状況を調査した。同時に、重量法から栄養価計算も行った。

1. 実測値と計算値を比較した結果、実測値が計算値を下回ったのは脂質、糖質、食塩、カリウムで、実測値が計算値を上回ったのは粗繊維、リン、鉄であった。たん白質、カルシウム、コレステロールでは実測値と計算値は非常に良く一致していた。また、鉄を除く他の項目では実測値と計算値の間に強い相関が認められた。
2. 個人レベルで実測値と計算値の間に大きな差があったのはリンと鉄であった。リンでは食品添加物由来の摂取量も多く、実測値が計算値の2倍近いのも3例みられた。また、2gを越える過剰摂取も2例あり、ほとんどで計算値が実測値より低く積算されていた。
3. 充足率が低かったのは南外村のカルシウムで30%、大宜味村の鉄で40%であった。
また、目標摂取量を越えた高い摂取は南外村の食塩で、80%が過剰摂取状態であった。
4. 実測の結果、脂肪量を100%とした時の脂肪酸総量の占める割合は $64.5 \pm 6.3\%$ (55.5～78.8%)であった。

文 献

- 1) 産業技術会議編：バイオサイエンス—バイオテクノロジーの進展とライフサイエンスの現状—、バイオ研究会
- 2) 井上文字子たち：無機質の摂取量に関する研究、名古屋市衛生研究所報、33, 60—63 (1987)
- 3) 恩田佳代子たち：沖縄県南部2地区の食生活調査、女子栄養大学紀要、18, 117—125, (1987)
- 4) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編：第3次改定、日本人の栄養所要量、第一出版(株)
- 5) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編：国民栄養の現状、第一出版(株)
- 6) 五島孜郎：カルシウム利用に影響を及ぼす関連物質、臨床栄養、74, 6, 589—596, (1989)
- 7) 慶田雅洋たち：食品添加物の分析法、光生館(1980)
- 8) 厚生省環境衛生局食品化学課編：食品中の食品添加物分析法、講談社、(1982)
- 9) 江澤郁子：食生活とカルシウム、臨床栄養、74, 6, 677—685 (1989)
- 10) 五島孜郎：日本人の摂取マグネシウム量とその出納、栄養学雑誌、44, 2, 61—67, (1986)
- 11) 秋田県福祉保健部保健衛生課編：秋田県の老人保健、昭和61年度
- 12) コレステロールの食品表示、食の科学、125, 7, (1988)
- 13) 本間康彦：P/S比とコレステロールエステル化能、臨床栄養、71, 7, 817, (1987)