

原著論文

栄養アセスメントによる健康教育の効果 —循環器疾患、骨粗鬆症の予防のために—

梅村詩子¹, 石森眞子², 藤原美佐子²

¹つくば国際大学医療保健学部保健栄養学科

²新渡戸文化短期大学生活学科

【要 旨】循環器疾患や骨粗鬆症の予防を目的に都内短大生に食事調査、血液検査、骨密度測定等を実施した。本研究では栄養アセスメントで要注意を受けた学生に食事介入を実施した健康教育Ⅰ(平成 13～15 年)と、口頭指導を実施した健康教育Ⅱ(平成 16～20 年)の結果を報告する。健康教育Ⅰでは総コレステロール高値群への大豆食、魚食の摂取で総コレステロール値は 229 mg/dl から 217 mg/dl へと有意に減少した。n3 系多価不飽和脂肪酸(n3-P)低値群への青背の魚の摂取では、n3-P は 4.2 から 5.7%と有意に増加した。骨梁面積率低値群での口頭指導で、骨梁面積率は 28.5%から 31.0%へと有意に増加した。健康教育Ⅱでは総コレステロール高値群への口頭指導で、総コレステロール値は 222 mg/dl から 202 mg/dl へと有意に減少し、骨梁面積率低値群への健康教育で、骨梁面積率は 28.0%から 30.0%へと有意に増加した。以上のように、栄養アセスメントによる健康教育は各自の食生活を見直すよい啓蒙となり、循環器疾患や骨粗鬆症等の予防に大切であると思われた。(医療保健学研究 第 1 号: 145-162 頁)

キーワード: 栄養アセスメント; 健康教育; 血液検査, 骨密度測定; 総コレステロール;
n3系多価不飽和脂肪酸

序 論

食生活の欧米化により、国民健康・栄養調査成績(健康・栄養情報研究会編, 2008)では若年者は成人に比べ、魚介類や緑黄色野菜、大豆製品等の摂取の減少、油脂類の摂取の多いことが認められている。また若年者では外食、ファースト

フードの利用、朝食の欠食が多くなり、夜型、夜 9 時以降の食事などの食生活の乱れも指摘されている。近年メタボリックシンドロームの検査が一般に広まり虚血性心疾患や糖尿病、骨粗鬆症等の慢性疾患への予防に感心が深まってきた。循環器疾患、特に虚血性心疾患の発症には、血清脂質、血清総コレステロール(島野, 2008; 奥田と上島, 2008)、HDL-コレステロール(Kitamura et al, 1994)、トリグリセリド(Iso et al, 2001; 磯, 2008)などの血清脂質の関与や最近 LDL-コレステロールの代謝やメカニズムと脂質異常症の関連が報告されてきた(武城, 2008; Kopela et al, 1999)。血清

連絡責任者: 梅村詩子

〒300-0051 茨城県土浦市真鍋6-8-33

つくば国際大学医療保健学部保健栄養学科

TEL: 029-883-6051

FAX: 029-826-6776

e-mail: u-umemura@tius-hs.jp

中 n3 系多価不飽和脂肪酸値(Dyerberg and Bang, 1979)や n3 系、n6 系のバランス(Puiggros et al, 2002)が虚血性心疾患の予防に寄与することや、リノール酸が脳卒中(Iso et al, 2002)にも影響することも認められた。またホモシステイン(長谷川, 1999;Moriyama et al, 2002)など他のリスクファクターと血栓形成との関連などの研究結果も報告されている。

これまで著者らは食物摂取と血清脂質、血清脂肪酸構成との関連については地域比較研究を実施し、魚介類、肉類、油脂類等の摂取頻度と血清脂肪酸構成との関連(梅村 他, 1993a)を認めてきた。特に国内や米国の食習慣の異なる地域の成人において、食習慣と血清脂質、血清脂肪酸との関連を報告してきた。血清脂肪酸は、日常の食生活状況を大きく反映し、魚介類の摂取状況が血清中 n3 系多価不飽和脂肪酸(特に IPA、DHA)に強く影響すること(梅村 他, 1997, 2000)、朝食の欠食や他のリスクファクターとの関連(梅村 他, 1993b;Umemura et al, 2005; 今野 他,1999)も認めてきた。既報(梅村 他, 1993a)では我が国の n3 系多価不飽和脂肪酸構成割合(%)は都市成人で 9%、漁家女性 12%であったが、大学生では 5~6%であり、日本人成人より低く、米国成人(3%)よりやや高い値を認めた。さらに魚介類の摂取の勧めで、血清中 n3 系多価不飽和脂肪酸が増加すること(梅村 他, 2000)や血清脂質や凝固線溶系への影響も報告した(梅村 他, 1993b)。

著者らは例年栄養士養成施設の都内短大生に食習慣調査、血液検査、生理機能検査などの健康調査を実施してきたが、その中で、血液検査において総コレステロール値が異常値(220 mg/dl 以上)を示す大学生、血清中 n3 系脂肪酸の低値を示す学生が増加してきた。

そこで生活習慣病の予防のために食習慣、血清脂質、血清脂肪酸を分析し、それらの栄養アセスメントの結果から実施した 2 回の健康教育プログラムの改善の効果を報告する。

平成 13(2001)~15(2003)年の『健康教育 I』プログラムでは血清総コレステロール高値

(200 mg/dl 以上)、n3 系多価不飽和脂肪酸低値(5%未満)、血清ホモシステイン高値(10 μ M/l 以上)の学生達に学内給食を摂食してもらい改善効果を検討した。平成 16(2004)~20(2008)年の『健康教育 II』(平成 16~20 年)では先の摂取介入では改善のよい効果を得たので、その結果を主に、口頭説明の健康教育を実施し、教育の効果を検討した。2 回の健康教育の結果を血液検査、骨密度測定の見点から報告し、今後の循環器疾患、骨粗鬆症などの生活習慣病予防の指針を得ることとする。

対象と方法

対象者

平成 9(1997)~15(2003)年にかけて、都内短期大学生活学科食物栄養専攻に在籍し、食習慣調査を受けた 2 年生 1088 名のうち、栄養アセスメントで健康教育を実施した以下の学生を対象として抽出した(すべて女子学生である)。

健康教育の実施にあたり、食物栄養専攻の血液検査実施者全員の毎年の平均値を経年観察として示した。

1) 【健康教育 I】: (表 1 上段)

①血液検査: 197 名

②食事介入指導

③骨密度測定: 197 名

平成 13 (2001)年から 3 年間で食習慣、食事調査、血液検査、骨密度測定を 4 月と 12 月の両方に実施した 197 名を健康教育の対象者とした。

2) 【健康教育 II】: (表 1 下段)

①血液検査: 205 名

平成 16(2004)~20 (2008)年で、血液検査を 4 月と 12 月の両方に実施した 205 名を対象とした。

②骨梁面積率: 347 名

平成 16(2004)～20(2008)年で、骨密度測定を4月と12月の両方に実施した347名を対象とした。

骨密度測定

石川製作所製“ビーナスⅡ”を用いて、右足の踵骨の骨梁面積率を超音波法で測定した。判定は5段階で判定した。

判定1：骨量高値群

判定2：平均値以上の正常群

(平均値+1.0 SD～平均値)

判定3：平均値以下の正常群

(平均値～平均値-1.0 SD)

判定4：骨量低値群

判定5：骨量要注意群

(平均値-3.0 SD 以下)

骨梁面積率が20歳代の平均値の70%以下の群である。

判定1～3群を『参考群』、判定4、5群を骨量低値の健康教育のための『介入群』とした。

栄養調査、食習慣調査

栄養調査は健康教育Ⅰ(平成13～15年)のみ実施した。

1) 栄養調査

授業の一環として行った栄養調査で、学生の3日間(登校日で、行動記録も同時記入できる日とし、個人で選択)の食事内容を目分量記録法で調査書に記載した。栄養調査としてエネルギー、たんぱく質、脂質、ビタミンなどの摂取量を五訂食品成分表が基準となっている栄養計算ソフト「ヘルスメイク」(WIN版 ver3.0; ヘルスメイク研究所, 横浜, 日本)を用いて算定し、摂取栄養素量を計算した。

2) 食習慣調査

食習慣調査は食物摂取頻度を(「食べない」、「週に1～2回食べる」、「2日に1回食べる」、「1日1回食べる」、「1日2回以上食べる」)の5段階で聞き取った。しかし本報告では栄養調査の結果のみを示した。なお朝食の摂取状態の「朝食する」は“毎日食べる”とし、「欠食す

表1. 健康教育の対象者。

健康教育Ⅰ

	平成13 (2001)	平成14 (2002)	平成15 (2003)	合計
血液採血者	61	64	72	197
骨密度測定	61	64	72	197

健康教育Ⅱ

	平成16 (2004)	平成17 (2005)	平成18 (2006)	平成19 (2007)	平成20 (2008)	合計
血液採血者	42	48	42	46	27	205
骨密度	90	75	60	75	47	347

る」は、「1 週間に 1 回以上欠食する」として集計した。

血液検査

早朝空腹時(8:00~9:00)に実験室にて医師の立ち会いのもと、臨床検査技師により真空採血法により採血を実施した。血清脂質、血清脂肪酸分析のための血清は、採血後室温に 30 分~1 時間静置後、3,000 rpm にて遠心分離し測定時まで -80°C にて保存した。ホモシステイン分析のための血清は、真空採血後 2 分間室温に静置し、凝固を確認後、氷中下放冷し、3,000 rpm にて遠心分離を行った。一般検査、血清脂質検査の検体はその日にうちに SRL に検査を依頼した。血液検査項目は、総コレステロール、HDL-コレステロール、トリグリセリドなどの血清脂質、血清脂肪酸、血清中ホモシステイン、葉酸、ビタミン B₆、B₁₂ である。

健康教育

【健康教育 I】(平成 13~15 年)

総コレステロール値は女子学生としてやや高いと思われる 200mg/dl 以上、n3 系多価不飽和脂肪酸構成割合は 5 %未満、血清ホモシステイン値は 10 $\mu\text{M/l}$ 以上の学生に対して口頭指導や食事の介入を実施した。平成 13(2001)年は口頭指導の健康教育のみであった。平成 14、15 年では、血清総コレステロール値高値群には、豆腐や納豆などの大豆食や魚食を勧め、学生の校内実習での給食や、学内カフェテリアでの豆腐食、魚食を週 1 回の割合で 7~11 回(3 ヶ月間) 摂食した。n3 系多価不飽和脂肪酸低値群の学生には背の青い魚の摂食を勧め、かつコレステロール高値群と同様に、学内においても学生の実習時の給食や、カフェテリアにおいてサンマ、アジなどの背の青い魚を、同様に週 1 回の割合で 3 ヶ月摂食した。ホモシステイン高値群は魚食と緑黄色野菜を一品加えた献立を同じように週 1 回の割合で 7 回~11 回(3 ヶ

月)摂食した。各献立は表 2 に示した。骨梁低値群の学生は口頭で牛乳・乳製品、小魚、海藻などのカルシウムを多く含む食品の摂取、運動の実施を勧めた。

【健康教育 II】(平成 16~20 年)

健康教育 I の結果をうけて、魚類や豆腐、納豆の大豆食が血清中総コレステロール値を下げる効果がみられたので、学生には口頭で魚介類や大豆食を勧めた。また骨密度低値群には牛乳・乳製品を摂食や運動の実施などを勧めた。さらに平成 20 年においてのみは、総コレステロール高値群は学内カフェテリアで魚介類、豆腐食をモデル食として 2 回摂食した。骨密度低値群は、学内で牛乳を 2 回試飲した。

測定と方法

血清ホモシステイン、葉酸、VB₆、VB₁₂ 分析は高知県衛生研究所に凍結した血清を郵送し、共同研究者(Moriyama et al, 2002)が分析した。血清脂肪酸は著者らが既報(梅村 他, 1991)により分析した。

一般血液検査、血清脂質検査は検査センター SRL に依頼した。測定方法は総コレステロール(酵素法)、HDL-コレステロール(選択阻害法-直接法)、トリグリセリド(酵素法-遊離グリセロール測定法)であった。

脂肪酸の分析

血清脂肪酸は Folch 液にて総脂質を抽出後、水酸化カリウム-エタノール溶液にてケン化した。さらにエーテルで抽出した脂肪酸は三フッ化ホウ素メタノール溶液にてメチルエステル化し、ガスクロマトグラフィー(カラム温度 220 $^{\circ}\text{C}$)にて分析した。測定方法、測定条件の詳細は既報(梅村 他, 1991)に示した。脂肪酸構成割合(%)は、C14:0 から C22:6 までの主な 13 の脂肪酸のピーク面積の総和に対するそれぞれの脂肪酸のピーク面積の相対比率(%)とし

表 2. 健康教育の献立.

健康教育の献立 (平成13年)

<n3食事介入メニュー>

第 1回	さんまの塩焼き
第 2回	さばの味噌煮
第 3回	鮭のステーキ
第 4回	ぶりの照り焼き
第 5回	さんまの梅しそ揚げ
第 6回	さんまの南蛮漬け
第 7回	さばのカレーソテー
第 8回	さばのちらし寿司

健康教育の献立 (平成14年)

<コレステロール食事介入メニュー>

第 1回	鮭のエスニック風
第 2回	白身魚のソテー
第 3回	白身魚のムニエル
第 4回	あんかけ豆腐
第 5回	鮭のタルタルソース
第 6回	白身魚のムニエル
第 7回	メルルーサのエスカベージュ
第 8回	鯖のごまだれ焼き
第 9回	白身魚のソテー
第10回	鰯の南蛮漬け
第11回	エビ豆腐

<n3食事介入メニュー>

第 1回	さばの唐揚げ
第 2回	魚のムニエル
第 3回	生鮭のチーズはさみフライ
第 4回	鯖のごまだれ焼き
第 5回	魚のソテー
第 6回	鰯の南蛮漬け
第 7回	エビ豆腐

健康教育の献立 (平成15年)

<コレステロール食事介入メニュー>

第 1回	和風豆腐入りハンバーグ
第 2回	鮭のホイル焼き
第 3回	鮭のムニエル
第 4回	豆腐とひじきのハンバーグ
第 5回	鮭のホイル焼き
第 6回	魚の香り焼き
第 7回	魚のソテー
第 8回	鮭とトマトのパスタ
第 9回	エビ豆腐

<n3食事介入メニュー>

第 1回	さんまの南蛮漬け
第 2回	さんまの塩焼き
第 3回	さんまの蒲焼き
第 4回	魚のソテー
第 5回	鯖の竜田揚げ
第 6回	魚のポシェ
第 7回	鰯の南蛮漬け

て求めた。飽和脂肪酸はミリスチン酸(C14:0)、パルミチン酸(C16:0)、ステアリン酸(C18:0)の3種である。一価不飽和脂肪酸は、パルミトオレイン酸(C16:1)、オレイン酸(C18:1)である。多価不飽和脂肪酸の中の n6 系多価不飽和脂肪酸は、リノール酸(C18:2)、 γ リノレン酸(C18:3)、ジホモ γ リノレン酸(C20:3)、アラキドン酸(C20:4)の4種であり、n3 系多価不飽和脂肪酸は α -リノレン酸(C18:3)、エイコサペンタエン酸(C20:5 イコサペンタエン酸)、ドコサペンタエン酸(C22:5)、ドコサヘキサエン酸(C22:6)の4種である。

検 定

摂取頻度と各食品群の摂取量、血液成分値との関連分析は医学統計用ソフト

「Dr.SPSS II」(エス・ピー・エスエス株式会社, 東京, 日本)を用いて対応のある t 検定を実施した。

学内倫理委員会

血液採血にあたり勤務短期大学の『倫理委員会』に趣旨、目的、計画を提出し、承認を

得た。採血は授業前の早朝空腹時(8～9時)に実施すること、学生に趣旨、目的、計画を説明し、採血は希望者でかつ採血に同意を示した学生を対象にして実施することなどを明記し承認を得た。学生に対しては、採血結果は個人に返却し他には公表しないこと、集団の平均値などは公表することがあることなどに賛同した学生は同意書に署名するなどのインフォームドコンセントを実施した。

結 果

朝食の欠食の傾向

都内短大生の10年間の全学生(1068名)の朝食の摂食状況は、摂食が55%、欠食が45%であった。例年欠食の学生は半数近くであり、年度による増減はあるが欠食の割合は国民健康・栄養調査成績より多いことがわかった(図1)。

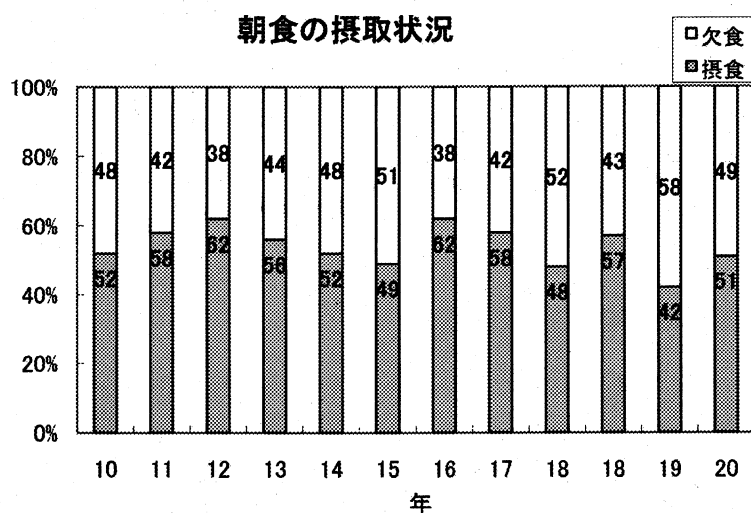


図1.朝食の摂食状況の推移.

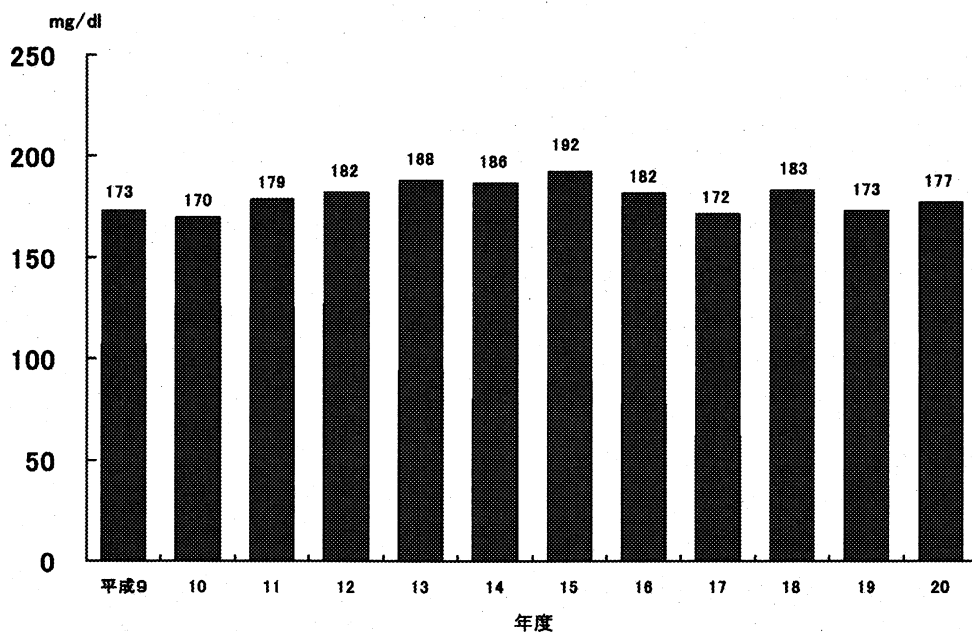


図2. 総コレステロール値の平均値.

血液検査の年次変化の動向

1) 総コレステロール値の年次平均値

も上昇傾向を示していたが、12年間でみると20歳代の学生で平均値的には、いずれの年度も大きな変動は見られず、平均的に180 mg/dl位であった。図3に総コレステロール値が220 mg/dl以上を示す割合を■線で示し、200 mg/dl以上を示す割合を●線で示す。総コレステロール値が220 mg/dlを越える学生は、平成9年度からの調査において年々増加傾向を示していたが、その範囲は3～22%の割合であった。さらに20代としてやや高めと思われる200mg/dlを越える学生も11～36%と多かった。これらの傾向から特に増加の多い平成13～15年の学生に『健康教育I』を計画した(図3)。

2) HDL・コレステロール値

HDL・コレステロールについては、平均値が68mg/dl位で学生達はいずれも高い値を示している(図4)。学生ではメタボリックシンドロームの検査項目で要注意に該当する40 mg/dl以下の学生は、毎年数名である。

健康教育実施の平成14(2002)～20(2009)年度までの総コレステロール値の平均値を図2に示す。平成9(1997)年からわずかに平均値

3) TG(トリグリセリド)値

TGは、空腹時採血であるのでほとんど正常範囲である。学生においては異常値を示す学生も数人出てきたが、非常に少ない世代である(図5)。

4) n3系多価不飽和脂肪酸構成割合(%)

図6に学生と既報(梅村詩子他, 1993-a)の食生活の異なる集団の成人女性のn3系多価不飽和脂肪酸構成割合(%)の比較を示す。学生はn3-Pは6%で、日本成人(漁家12.1%、都市成人9.5%)に比べて低く、米国成人3%に比べてやや高い傾向であった。

さらに図7には年次平均値を示す。n3系多価不飽和脂肪酸(4～7%)、n6系多価不飽和脂肪酸(44～48%)とも年次によっても大きな変動はみられず、ほとんど同じような脂肪酸構成割合を示した。

また図に示していないがn3系多価不飽和脂肪酸5%未満の人は平均34%であった。魚介類の摂食回数が少ないため、血清n3系多価不飽和脂肪酸の割合も低い傾向であった。

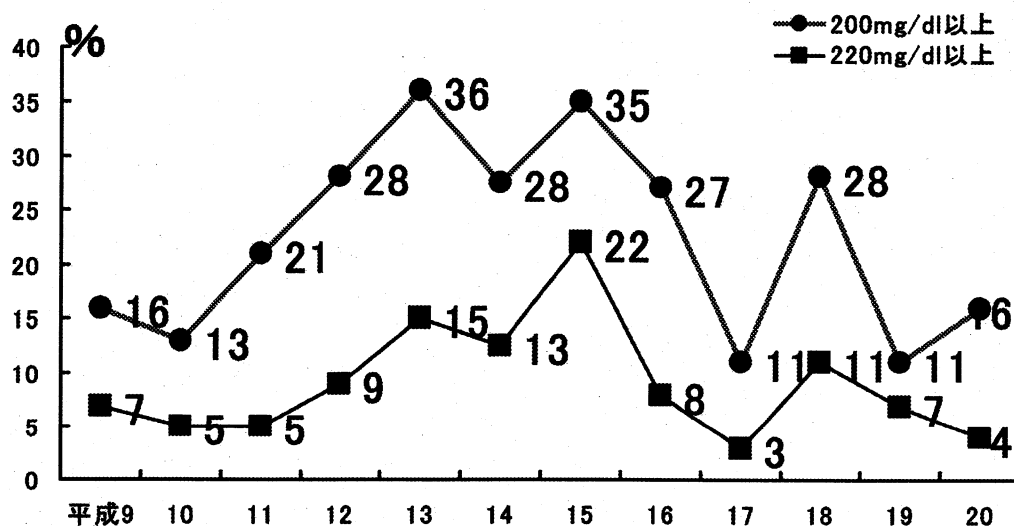


図3. 総コレステロール高値者の年次変化.

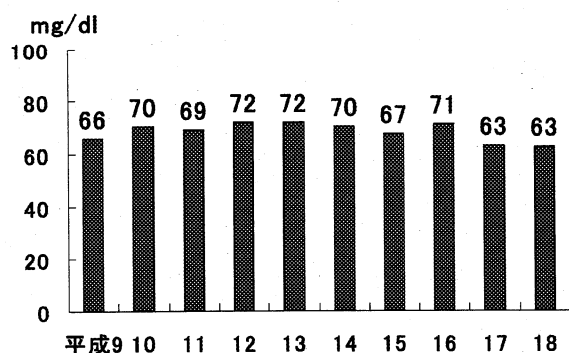


図4. HDL-コレステロール値の平均値.

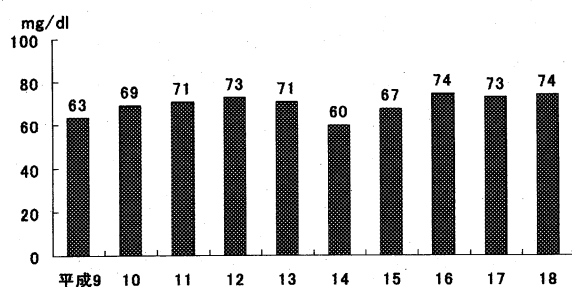


図5. 血清中トリグリセリド値の平均値.

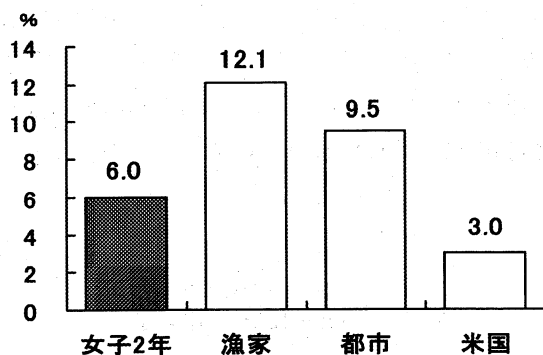


図6. n3系多価不飽和脂肪酸構成割合.

(梅村詩子 他 (1993a) 食習慣と血清脂肪酸に関する地域比較研究. 日衛誌. 48: 939-954. から引用)

5) 骨梁面積率

骨梁面積率は、平成 16～20 年の 5 年間で平均 33.2%であり、20 歳代の平均値 34.4%よりやや低い傾向であった。また判定 1.2.3 の群が全体の 74%であり、判定 4 と 5 の骨量低値の学生は 26%であった。毎年約 2 割の学生が要注意で健康教育をうけていた(図 8)。

健康教育

【健康教育 I (平成 13～15 年の結果)】

①栄養摂取量(表 3)

大学生の栄養摂取量を表 3 に示す。参考に調査対象者と血液採血者(健康教育対象者)との成績を示した。血液採血者も全対象者も各摂取量において大きな違いは見られなかった。大学生の所要量に充足していない栄養素は炭水化物、VB₁、VC、VB₆、カルシウム、鉄、VD 等であった。当時の栄養所要量は食事摂取基準(第一出版編集部編, 2005)に変更されたので、2005 年版の基準と比較した。脂質と炭水化物は当時の指針にて量で調査したため、第六次改定栄養所要量と比較した(身体活動レベルについては、当時の表記で生活活動強度Ⅱを用いた)。

エネルギー、炭水化物、VB₁、VB₆、葉酸、VC、VD、Ca、Fe は所要量を充足していないがたんぱく質、脂質、VA、VB₁₂、亜鉛は充足していることが認められた。しかし脂質の摂取量は多く、脂質エネルギー比は対象学生全員では 27.7%、血液採血者においても 28.5%と多かった。食事摂取基準(第一出版編集部編, 2005)では 20 歳代は 20～30%が望ましいとあり、現在の食事摂取基準では脂質エネルギー比率は正常範囲であった。

②血清脂質

1) 血清中総コレステロール

図 9 に総コレステロール値高値者への健康教育の効果を示す。平成 13 年に総コレステロールの 220 mg/dl を越える学生に口頭指導 (n = 25) のみした場合は 221 から 217 mg/dl と減少傾向を示したのみであった。

平成 14～15 年の 2 年間の魚の勧めの口頭指導と摂取介入による魚、大豆食の摂食した群(介入指導とした。n = 48)では、総コレステロール値の平均値は 229 から 217 mg/dl と有意に減少した($P < 0.001$)(図 9)。参考群には介入前後で、変化は認められなかった。平成 13～15

表 3. 女子学生の栄養素摂取量(平均値).

栄養素 単位		エネルギー kcal	たんぱく質 g	脂質 g
調査対象者	n=274 摂取量	1437	50.9	44.0
血液採血者	n=197 摂取量	1471	51.2	46.7
食事摂取基準 (身体活動レベルⅡ)		2050	50	20~30%
充足率(%)		71.8	102.4	117~93
栄養素 単位		炭水化物 g	VA μgRE	VB ₁ mg
調査対象者	n=274 摂取量	196.6	641.1	0.7
血液採血者	n=197 摂取量	200.4	663	0.72
食事摂取基準 (身体活動レベルⅡ)		305.0~282.5	600	1.1
充足率(%)		65.7~70.9	110.5	65.5
栄養素 単位		VB ₆ mg	葉酸 μg	VB ₁₂ μg
調査対象者	n=274 摂取量	0.78	228.4	2.9
血液採血者	n=197 摂取量	0.81	237.8	2.7
食事摂取基準 (身体活動レベルⅡ)		1.2	240	2.4
充足率(%)		67.5	99.1	112.5
栄養素 単位		VC mg	VD	
調査対象者	n=274 摂取量	75.4	4.3	
血液採血者	n=197 摂取量	80.9	4.1	
食事摂取基準 (身体活動レベルⅡ)		100	5	
充足率(%)		80.9	82.0	
栄養素 単位		Ca mg	Fe mg	亜鉛
調査対象者	n=274 摂取量	384.2	5.9	13.3
血液採血者	n=197 摂取量	385.5	6.1	16.1
食事摂取基準 (身体活動レベルⅡ)		600	10.5	7
充足率(%)		64.3	58.1	230.0
栄養素 単位		S	M	P
調査対象者	n=274 摂取量	11.7	30.5	17.7
血液採血者	n=197 摂取量	29.1	22.7	48.2
食事摂取基準 (身体活動レベルⅡ)		—	—	—
充足率(%)		—	—	—

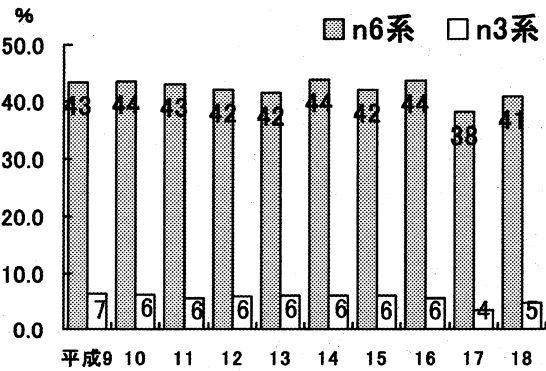


図 7. n3 系多価不飽和脂肪酸と n6 系多価不飽和脂肪酸構成割合.

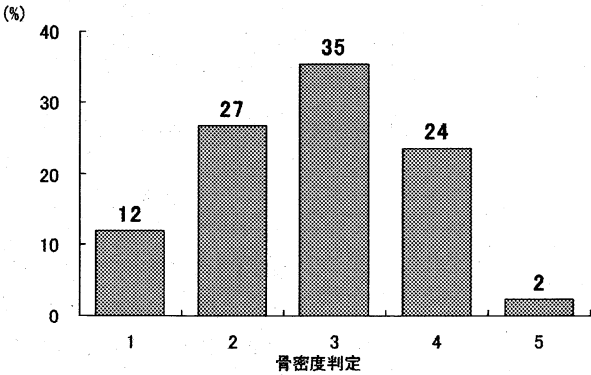


図 8. 骨密度判定

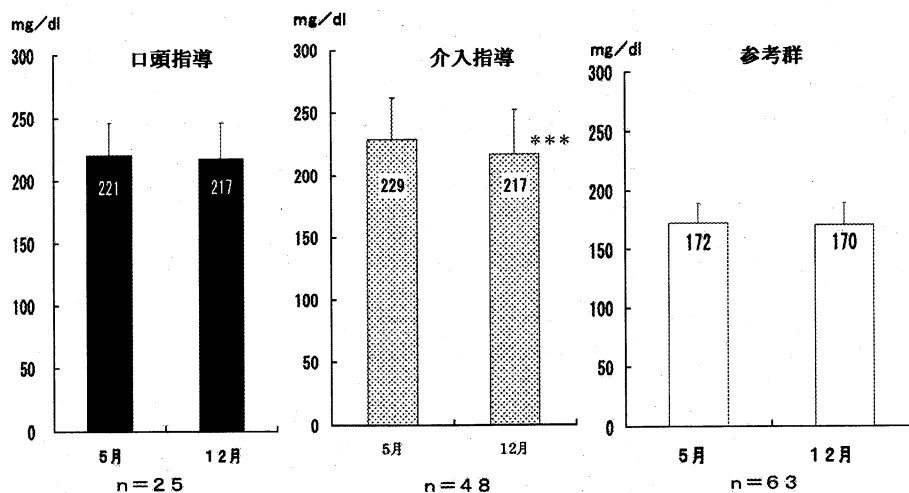


図9. 血清中総コレステロール高値者の健康教育.

「口頭指導」(25名は)平成13年の総コレステロール高値者

「介入指導」(48名は)平成14～15年の総コレステロール高値者

「参考群」平成13～15年の健康教育を受けていない正常群

*** $P < 0.001$

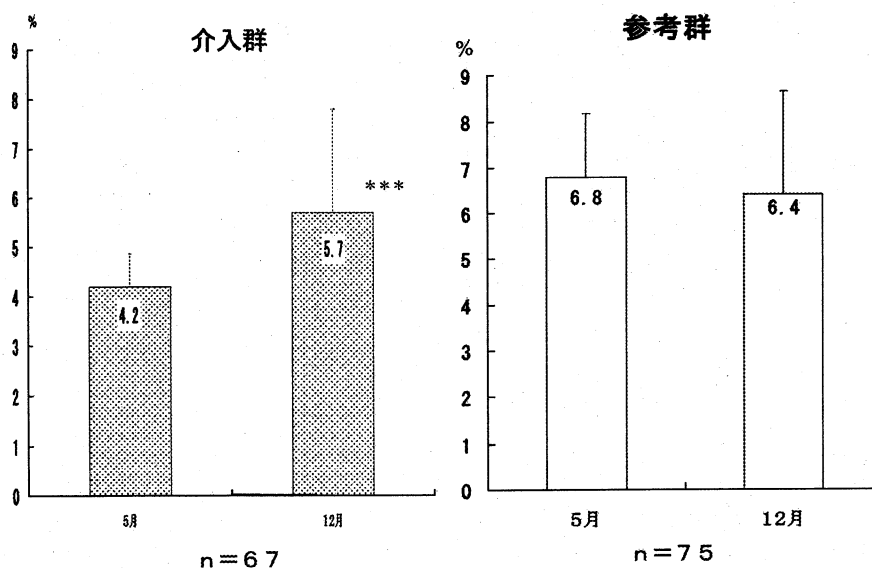


図10. n3系多価不飽和脂肪酸低値者の健康教育.

「介入群」は平成13～15年のn3系多価不飽和脂肪酸低値者(5%未満)

「参考群」は平成13年～H15年のn3-P値が5%以上の正常群

*** $P < 0.001$

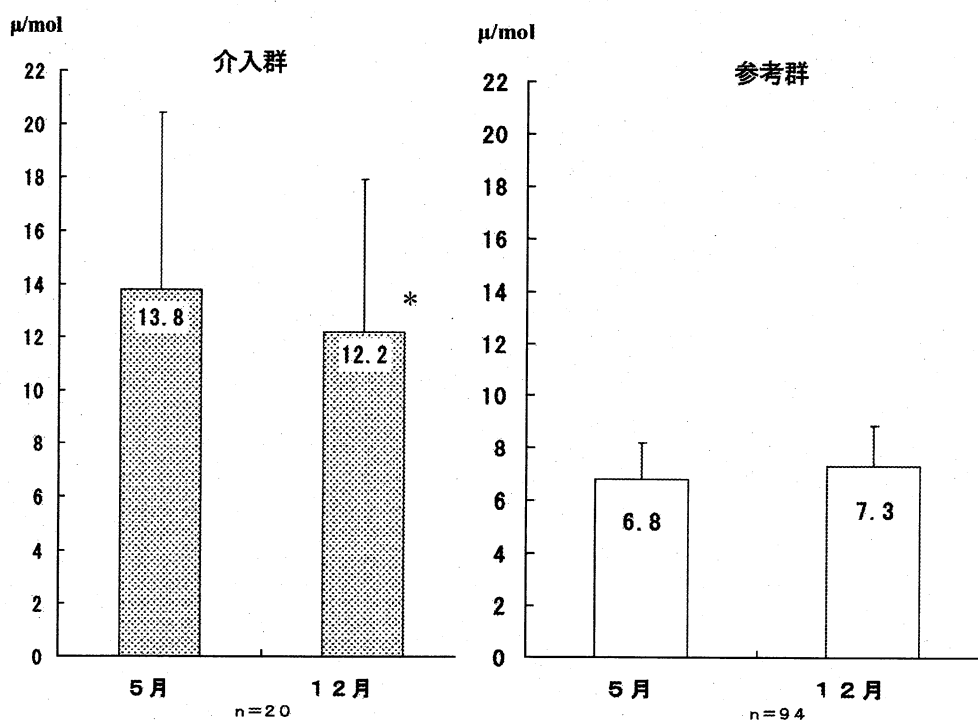


図11. ホモシステイン高値者の健康教育.

「介入群」はH13～15年のホモシステイン高値者(10μM/l)

「参考群」はH13～15年のホモシステイン10μM/l以下の正常群

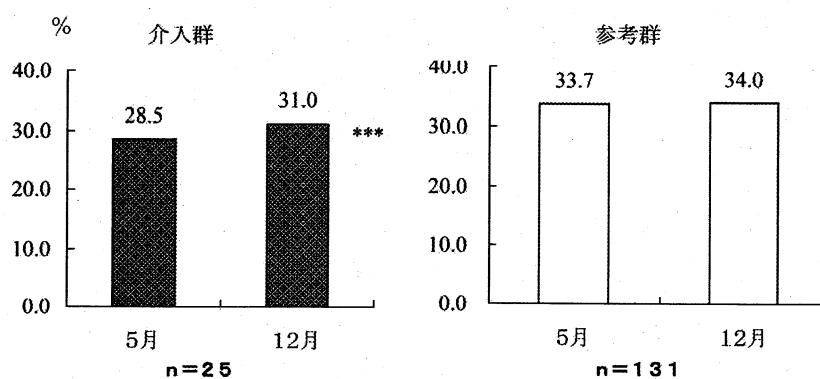
* $P<0.05$ 

図12. 骨梁面積率の変化.

「介入群」は平成13～15年の骨密度判定4、5の要注意群

「参考群」は平成13～15年の判定1～3の正常範囲の正常群

*** $P<0.001$

年でまとめても総コレステロール値は 226 から 217mg/dl に有意に減少した($P<0.001$)。参

考群は総コレステロール値正常群であり、健康教育介入時の前後でも変動は見られなかった。

2) n3系多価不飽和脂肪酸構成割合

n3系多価不飽和脂肪酸構成割合が5%未満の学生(介入群、 $n=67$)に背の青い魚を含む魚介類の摂取も勧め、さらに週1回の割合で背の青い魚を含む魚介類を摂食した。n3系多価不飽和脂肪酸は、4.2 から 5.7%と有意($P<0.001$)に増加した(図 10)。イコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸も同様に有意に増加した。参考群のn3系多価不飽和脂肪酸は大きな変動ではない。多価不飽和脂肪酸、n6系多価不飽和脂肪酸も有意に減少した。n3系多価不飽和脂肪酸5%以上の正常な群(参考群)では、健康教育の前後の時期で大きな変動がみられなかった。

3) ホモシステイン介入

血清ホモシステイン値 10 $\mu\text{M/l}$ 以上の学生には魚食に加えて緑黄色野菜の料理 1 皿を追加し摂食した。ホモシステインの代謝には葉酸、ビタミン B₆、ビタミン B₁₂ が関与し、また魚介類とホモシステイン値が負の相関があることから、学内給食時には魚食と緑黄色野菜の一品を週1回の割合で9~10回摂食した。6ヶ月後、介入群($n=20$)のホモシステイン値は13.8 $\mu\text{M/l}$ から 12.2 $\mu\text{M/l}$ に有意に減少した($P=0.04$) (図 11)。摂食介入を受けていない参考群($n=94$)ではホモシステイン値は 6.8 $\mu\text{M/l}$ から 7.3 $\mu\text{M/l}$ へやや増加した。

4) 骨密度低値群

骨密度の判定 4 と 5 の要注意群(介入群)($n=25$)に食事の口頭指導、運動の勧めの健康教育では、骨梁面積率は 28.5%から 31.0%($P<0.001$)に有意に増加したが、正常な参考群では大きな変動は見られなかった(図 12)。

【健康教育Ⅱ(平成 16~20 年の結果)】

学内で場を設けて食事を供する摂取はなかったが、健康教育Ⅰで効果のあった食品を各々

口頭で勧めた。総コレステロール高値群には魚食、大豆や納豆、豆腐等大豆製品を、骨密度低値群には牛乳や乳製品の摂取を運動の実施を口頭で勧める健康教育を実施した。

1) 総コレステロール

総コレステロールの 220 mg/dl を越える学生(介入群、 $n=40$)に口頭で指導を実施した場合も 222 mg/dl から 202 mg/dl へと有意に減少した($P<0.001$)。LDL-コレステロール値(計算値*)も 130 mg/dl から 88 mg/dl に有意に($P<0.001$)減少した。TG、HDL-コレステロールには大きな変動は見られなかった(図 13)。

2) 骨密度

骨密度の判定 4 と 5 の要注意群(介入群、 $n=90$)に食事の口頭指導、運動の勧めの健康教育では、骨梁面積率は 28.0 から 30.0($P<0.05$)に有意に増加した(図 14)。

判定 1.2.3 の参考群では、骨梁面積率は健康教育の前後で大きな変動は見られなかった。

考 察

若年者においては朝食の欠食や、不規則な食事、夜型の生活などが報告されている。国民健康・栄養調査によると、朝食の欠食は男女とも20歳代が最も多い。平成19年の結果では、欠食する男子は45%、女子28%との結果であった。本研究対象集団の調査でも朝食を抜くことがある人は半数近かった。朝食を抜く学生が全国平均値(健康・栄養情報研究会編, 2008)より多いと思われた。朝食欠食により過体重、肥満(Vanelli et al, 2005)、鉄欠乏性貧血(Abalkhail and Sharwky, 2002)等も報告されている。梅村らも朝食の欠食者では卵、乳製品、野菜、果物などが朝食を摂食する学生と比べて少ないことも認めており、規則正しい生活のためにも

* LDL-コレステロール(mg/dl) = 総コレステロール - (HDL-コレステロール + $0.2 \times$ トリグリセリド)

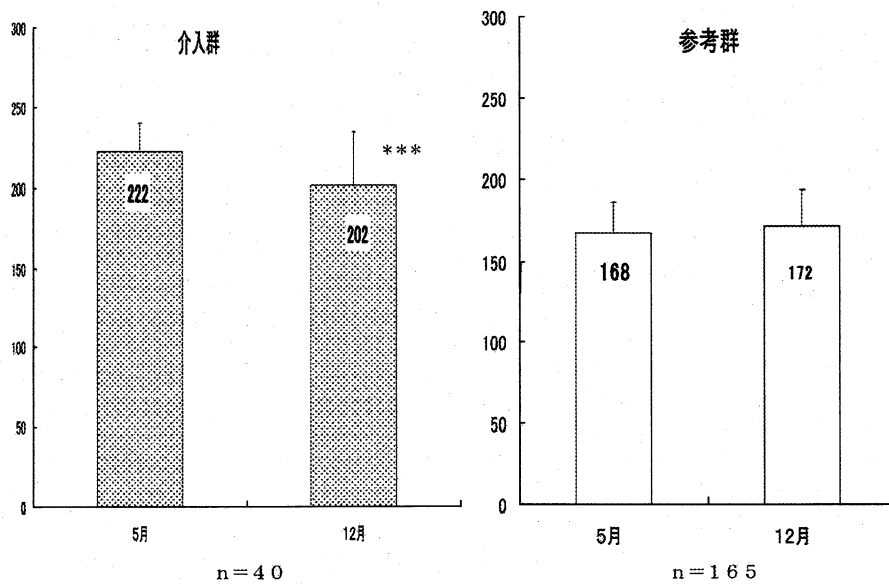


図13. 健康教育による総コレステロールの変化(健康教育Ⅱ).

「介入群」は平成16～20年(健康教育Ⅱ)の総コレステロール値高値群(200 mg/dl以上)

「参考群」は平成16～20年(健康教育Ⅱ)の総コレステロール正常群(200 mg/dl未満)

*** $P < 0.001$

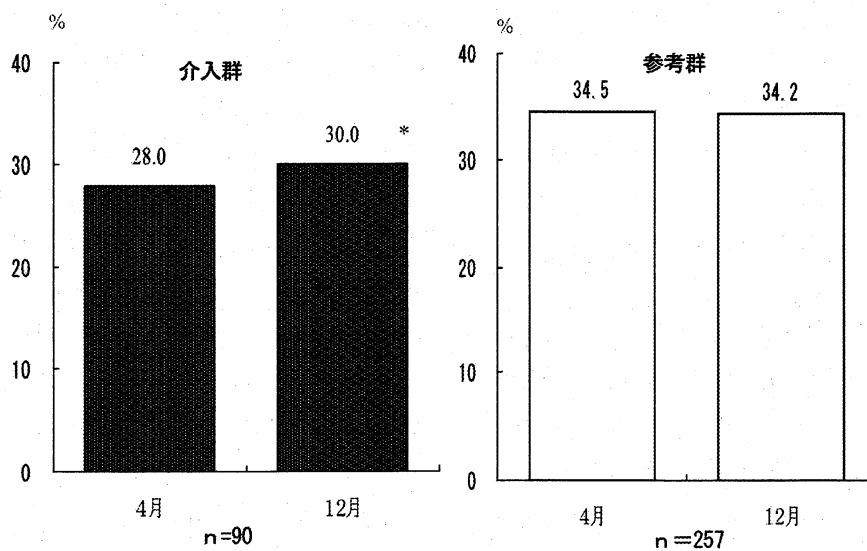


図14. 骨梁面積率の変化.

「介入群」は平成16～20年(健康教育Ⅱ)の骨密度判定4、5の要注意群

「参考群」は平成16～20年(健康教育Ⅱ)の骨密度判定1～3の正常群

* $P < 0.05$

朝食の摂食が望まれる(Umemura et al, 2005)。栄養摂取に関しては、表3に示したように学生は20歳代の栄養所要量に対して充足していないものが多かった。特にエネルギー、炭水化物、

ビタミンB₁、VB₁₂、VB₆、VC、VDの不足が認められた。しかし脂肪エネルギー比は28～29%とやや高いことが認められた。介入指導を実施した平成14年の国民栄養調査結果(第

一出版編集部編, 2005)においても、同年代の脂肪エネルギー比は 27.9%と適正を超えており、若年者の脂肪の摂りすぎを示している。現在の食事摂取基準(第一出版編集部編, 2005)では脂質のエネルギー比は 20~30%とあるので、正常範囲に入る。朝食の欠食が重なったりすると、食品数、量、栄養素とも欠乏するため、いずれの食品もバランスよく摂取することが望まれる。

特に血清中総コレステロール値は先に挙げた若年者の食生活を反映して年々要注意(200 mg/dl)を示す学生が 13~35%と増加傾向であった。特に肉類や油脂類の摂取の増加、魚介類、野菜、穀類、豆類の減少、食物繊維の不足などに起因すると思われた。また血清中 n3 系多価不飽和脂肪酸構成割合(%)の平均値は 5.8%と低い値を示した。魚介類が減少し、肉類、油脂類が多いことから考えられるが、その値は著者らの既報(梅村, 1993)で比較すると、都市成人で 9%、漁家女性 12%に比べて、大学生では 5~6%と低く米国成人 3%よりやや高い傾向であった。背の青い魚に多く含まれる n3 系多価不飽和脂肪酸は、血小板凝集抑制を介して血栓形成を抑制するため循環器疾患予防の面から重要なファクターである。そのため若年時からの魚介類摂取の食習慣が望まれるが、現在の若年者の魚離れは大きい。

健康教育において介入した健康教育 I(平成 13~15 年)、健康教育 II(平成 16~20 年)では方法、時期も異なるが、いずれの方法でもよい改善効果を得ている。健康教育 Iにおいて、血清総コレステロール値に関しては、20 代としてやや高いと思われた 200 mg/dl 以上の学生の結果では、平成 13 年は魚介類、大豆食、野菜の摂取を口頭で勧める健康教育を実施したのみであったため、血清総コレステロール値の平均値はほとんど変化を示さなかったが、次の 2 年間(平成 14、15 年)については摂取の勧めに加えて、学内の学生達の給食管理実習での魚や豆腐が主菜の献立、さらに学内カフェテリアでの魚、豆腐が主菜の日に週 1 回の割合で 7~

11 回摂取した。血清総コレステロール値は介入後の結果では 229 mg/dl から 217mg/dl と改善が見られた。3 年間でまとめても総コレステロール値は 227 mg/dl から 217 mg/dl へと有意に減少している。すなわち口頭指導に加えて昼食の形で魚介類、豆腐食を週 1 回以上摂取することで、有意な改善効果が認められた。

血清 n3 系多価不飽和脂肪酸低値群の学生に関しては、成人に比べて大学生は魚介類の摂取が少ないことと、国民健康・栄養調査からも年齢が若いほど魚の摂取が少ない現状を考えると、魚介類を含む食事を継続的に日常摂取する習慣を続けてほしい。学内で週 1 回の割合で 3 ヶ月間、学内実習時やカフェテリアで、背の青い魚を含む献立を摂食してもらったが、現実には家庭ではなかなか積極的に摂食されていないと思われた。6 ヶ月後に再検査した血清脂肪酸構成(%)は(67 名)のうち、n3 系多価不飽和脂肪酸の平均値は 4.2%から 5.7%へ有意に増加し、イコサペンタエン酸(IPA)も 1.0%から 1.9%に有意に増加したが、この変化は既報(13)の都市成人女性の 9%、漁家成人女性の 12%には及ばなかった。

ホモシステイン高値群の学生には、ホモシステインの代謝には葉酸、VB₆、VB₁₂ が関与することから緑黄色野菜の摂食を勧め、さらに魚介類とホモシステイン値は負の相関があることから、学内給食時には魚食の献立に加えて緑黄色野菜の一品を摂食したところ、13.3 μM/l から 12.2 μM/l に有意に減少した($P<0.035$)。これらのことから野菜不足、特に緑黄色野菜が不足している若年者には緑黄色野菜の料理や鍋料理で日常摂取する習慣が望まれる。

骨密度測定においては、簡便で安全性の高い方法を用いている。骨密度測定後、判定 4、5 の学生に健康教育をすることで各自自覚を持って食生活の改善や運動の実施に取り組むきっかけを作り、実測は改善を促すよい啓蒙となっている。

健康教育 II(平成 16~20 年)では、3 年計画で計画的に進めた健康教育の後を受けて、毎年

要注意の学生達に効果のあった食生活を勧めてきた結果を5年間まとめて集計したものである。即ち総コレステロール高値群や、トリグリセリド値の高い群には背の青い魚を含む魚介類の摂取や大豆・大豆製品の摂取を勧め、骨密度低値群には牛乳・乳製品、緑黄色野菜の摂取を勧め、いずれに対しても運動の実施を勧めた。

総コレステロール高値群では平均値で 222 mg/dl から 202 mg/dl に減少し、健康教育Ⅰでは 229 mg/dl から 217 mg/dl へといずれも減少効果が認められたが、研究時期、対象者、研究期間に差があるため減少効果の優劣を論ずることは難しい。しかし、これらの健康教育を通して学内給食も必ず摂取する大切な健康教育であるが、まず個人が日々の食生活に注意し、魚食、大豆食など適切な食事を継続して摂取することもさらに重要である事を示している(石森 他, 2004)。

骨密度の場合は健康教育Ⅰ、Ⅱとも口頭で牛乳、乳製品の摂取を勧めたが、いずれも平均的に 28.5%から 31.0%に、健康教育Ⅱでは 28.5%から 30.0%に増加を示している。骨密度は 20 歳代が最大で、まだまだ骨の成長、発達が認められるこの時期の健康教育により、骨密度に改善効果が認められることが示唆された。将来の骨粗鬆症の予防には、若年期からカルシウムの多い食品を摂取し、日常各自取り組める運動を継続的に行う習慣の構築が大切と思われた。

以上のように健康教育で介入前と介入後で各検査の数値に改善の効果が見られた。学生達は結果を返却するたびに『健康ノート』というレポート用紙に検査結果を添付し、同時にその結果を見て数値改善のための努力目標をたてた。さらに再測定後その改善目標がどのように変わったかを評価した。それらの感想で最も多かったのは

- ① 血液検査で数値がでるので、各自改善の目標に向けて食生活の工夫ができた。

- ② 総コレステロール高値者であったが、数値を減らす食物のことやコレステロールの知識が増えた。

- ③ 骨密度測定の結果で要注意をうけた後、マラソン、ジョギング等の運動をするようになった。

- ④ いろいろな検査、測定ができてよかった。自分の値を知ることができてよかった。

- ⑤ 自分の体のことがいろいろわかってよかった。等である。

現在メタボリックシンドロームの検査で、腹囲の計測に加えて血清脂質に HDL・コレステロール、中性脂肪と血圧、血糖値などが一般に調べられているが、若年者では異常値を示す者の場合が少ない。しかし魚介類や緑黄色野菜などの食物摂取頻度状況やライフスタイルが身体状況に反映することを考慮すると、食習慣調査、血液検査、生理機能検査、骨密度測定等日常測定可能な検査などの栄養アセスメントによる各自の健康教育は、若年時から適切な食習慣の構築につながると思われる。

以上のように、血液検査で各自の生化学性状を知る栄養アセスメントは栄養士・管理栄養士をめざす学生にとって、各自の食生活を見直すよい啓蒙となり、循環器疾患や骨粗鬆症、メタボリックシンドロームなど生活習慣病の健康教育の実践に有益であると思われた。

謝 辞

本研究の「健康教育Ⅰ」を実施した平成13～15年においては、科学研究費補助金・基盤研究(C)(平成13～15年度；代表 梅村詩子；分担 磯博康(大阪大学大学院医学研究科公衆衛生学)，森山ゆり(高知県衛生研究所保健科学部)，小野恵津子(聖栄大学健康栄養学部)，大島恵子(東京文化短期大学生活学科)；13670404)の助成、ならびに東京文化短期大学・学内研究17年度(代表 梅村詩子，協力者 石森眞子，藤原美佐子)の助成を得まして進められましたことに甚大な感謝を申し上げます。

参考文献

- 石森眞子，不破眞佐子，藤原美佐子，梅村詩子 (2004) 短大生の食物摂取頻度と栄養調査、生化学値との関連について。東京文化短期大学紀要。21: 51-57.
- 磯博康 (2008) 日本人と脂質異常症の疫学 トリグリセリド。臨床栄養。113: 417-423.
- 今野弘規，大平哲也，工藤美奈子，山海知子，谷川武，磯博康，嶋本喬，梅村詩子，小池和子，佐藤眞一，飯田稔 (1999) 健常日本人における魚摂取が血小板の機能、数、代謝に及ぼす影響。日本衛生学雑誌。53: 601-610.
- 梅村詩子，石森眞子，渡邊佐百合，磯博康，嶋本喬，小池和子，小林敏生，飯田稔 (2000) n3系多価不飽和脂肪酸の多い魚の摂取が血清脂質、血清脂肪酸、凝固線溶系因子に及ぼす影響。日本栄養・食糧学会誌。53: 1-9.
- 梅村詩子，磯博康，小池和子，山海知子，嶋本喬，佐藤眞一，飯田稔，小町喜男 (1993b) 女性の血清脂肪酸構成と血清脂質、血圧値との関連について。日衛誌。50: 867-875.
- 梅村詩子，小池和子，磯博康，山海知子，嶋本喬，佐藤眞一，飯田稔，飯田恭子，小町喜男 (1993a) 食習慣と血清中脂肪酸に関する地域比較研究。日衛誌。48: 939-954.
- 梅村詩子，小池和子，佐藤眞一，磯博康，嶋本喬，小町喜男 (1991) 血清脂肪酸測定値の保存による影響。日衛誌。46: 976-983.
- 梅村詩子，横田紀美子，稲川三枝子，磯博康，山海知子，今野弘規，嶋本喬，小池和子，飯田稔，小町喜男 (1997) 健康教室における魚介類摂取指導が血清脂肪酸構成に及ぼす影響。日本公衆衛生雑誌。44: 901-908.
- 奥田奈賀子，上島弘嗣 (2008) 日本人と脂質異常症の疫学。臨床栄養。113: 411-416.
- 健康・栄養情報研究会編 (2008年) 『国民健康・栄養の現状』平成17年国民・栄養調査結果。第一出版，東京。p54-97.
- 島野仁 (2008) 脂質代謝のメカニズム コレステロール。臨床栄養。113: 394-399.
- 第一出版編集部編 (2005) 厚生労働省策定。『日本人の食事摂取基準(2005年版)』。第一出版，東京。
- 武城秀明 (2008) 脂質異常症の病因 メカニズムの立場から—LDL受容体の視点から—。臨床栄養。113: 425-435.
- 長谷川卓志 (1999) ホモシステイン—動脈硬化の新しいリスクファクター—。動脈硬化。26: 249-257.
- Abalkhail B, Shawky S (2002) Prevalence of daily intake, iron deficiency anaemia and awareness of being anaemic among Saudi school students. Int J Food Sci Nut 53: 519-528.
- Dyerberg J, Bang HO (1979) Hemostatic function and platelet polyunsaturated fatty acids in Eskimos. Lancet 2: 433-435.
- Iso H, Sato S, Umemura U, Kudo M, Koike K, Kitamura A, Imano H, Okamura T, Naito Y, Shimamoto T (2002) Linoleic acid, other fatty acids, and the risk of stroke. Stroke 33: 2086-2093.
- Iso H, Naito Y, Sato S, Kitamura A, Okamura T, Sankai T, Shimamoto T,

- Iida M, Komachi Y (2001) Serum triglycerides and risk of coronary heart disease among Japanese men and women. *Am J Epidemiol* 11: 490-499.
- Kitamura A, Iso H, Naito Y, Iida M, Konishi M, Folsom AR, Sato S, Kiyama M, Nakamura M, Sankai T, Shimamoto T, Komachi Y (1994) High-density lipoprotein cholesterol and premature coronary heart disease in urban Japanese men. *Circulation* 89: 2533-2539.
- Kopela R, Seppo L, Laakso J, Lilja J, Karjala K, L  htenm  ki T, Solatunturi E, Vapaatalo H, Tikkanen MJ (1999) Dietary habits affect the susceptibility of low-density lipoprotein to oxidation. *Eur J Clin Nutr* 52: 802-807.
- Moriyama Y, Okamura T, Kajinami K, Iso H, Inazu A, Kawashiri M, Mizuno M, Takeda Y, Sakamoto Y, Kimura H, Suzuki H, Mabuchi H (2002) Effects of serum B vitamins on elevated plasma homocysteine levels associated with the mutation of methylene tetrahydrofolate reductase gene in Japanese. *Atherosclerosis* 164: 321-328.
- Puiggros C, Chacon P, Armadans LI, Clapes J, Planas M (2002) Effect of oleic-rich and omega-3-rich diets on serum lipid pattern and lipid oxidation in mildly hypercholesterolemic patients. *Clin Nutr* 21: 79-87.
- Umemura U, Ishimori M, Kobayashi T, Tamura Y, Koike KA, Shimamoto T, Iso H (2005) Possible effects of diets on serum lipids, fatty acids and blood pressure levels in male and female Japanese university student. *Env Helth Prev Med* 10: 42-47.
- Vanelli M, Iovane B, Bernardini A, Chiari G, Errico MK, Gelmetti C, Corchia M, Ruggerini A, Volta E, Rossetti S; Students of the Post-Graduate School of Paediatrics, University of Parma (2005) Breakfast habits of 1,202 northern Italian children admitted to a summer sport school. Breakfast skipping is associated with overweight and obesity. *Acta Biomed* 76: 79-85.

Original article

Effect of health education by nutrition assessment on preventions of cardiovascular disease and osteoporosisUtako Umemura¹, Mako Ishimori², Misako Fujiwara²¹ Department of Health and Nutrition, Faculty of Health Science,
Tsukuba International University² Department of Domestic Science, Nitobe Bunka College**Abstract**

A nutritional survey and blood examination were performed in college students for preventing cardiovascular diseases and osteoporosis. The effects of two health education programs were evaluated in students who underwent blood examination on April and December. We report the effects of a 3-years health education program I (2001-2003) and a 5-years health education program II (2004-2008) on students with high serum cholesterol, low n3 polyunsaturated fatty acid (n3-P), high homocysteine and low bone density. On the health education program I, total serum cholesterol level significantly decreased from 229 to 217 mg/dl in 48 students who had eaten sometimes fish meal/tofu meal at lunch. However, the serum level of total cholesterol slightly decreased from 221 to 217 mg/dl in 25 students who received oral instructions in 2001. The serum n3-P level significantly increased from 4.2 to 5.7% in 67 students with the dietary intervention to eat blue-backed fishes. The serum homocysteine level significantly decreased from 13.8 to 12.2 μ M/l in 20 students with the nutritional intervention. The bone density significantly increased from 28.5 to 31.0 in students with a low trabecular area by verbal guidance for intake of milk dairy products and for exercise. On the health education program II, the serum level of total cholesterol significantly decreased from 222 to 202 mg/dl by verbal guidance. The bone density significantly increased statistically from 28.5 to 30.0% in students with a low trabecular area by verbal guidance for intake of milk dairy products and for exercise. These results suggest the importance of the health education programs based on nutrition assessments in school for the establishment of dietary in youth. (Med Health Sci Res TIU 1: 145-162)

Keywords: Coronary heart disease; Dietary habit; Serum cholesterol; Serum fatty acid; Health education; College student institution for elderly health care; Health professions; Cooperation