

群馬県 N 町在住高齢者の加齢による 身体栄養状態の変化に関する実態調査

森 佳子*・目加田優子*・和田智史*・近藤珠里*・石川卓巳**
長澤伸江***・佐藤文代***・井上浩一****・川野 因*****

(平成 19 年 8 月 20 日受付/平成 19 年 10 月 26 日受理)

要約: 本研究は、65 歳以上の健康な地域在住高齢者の (対象者 95 名) 栄養状態を把握し、栄養教育における課題を抽出することを目的とした。ベースラインの調査は、2000 年に行い、追跡調査を 2005 年に行った。

5 年間に、男女ともに身長、体重が有意に低下していた。血液性状は、2000 年に比べて 2005 年で赤血球数、ヘモグロビン濃度、アルブミン濃度および HbA1c 濃度が有意に低下し、HDL コレステロール濃度が有意に増加していた。しかし、アルブミン値が 3.8 g/dl 未満の高齢者は一人もみられなかった。栄養素等摂取状況は、2000 年に比べて 2005 年で男性ではビタミン C および鉄摂取量が有意に低下していた。女性ではビタミン B2、鉄摂取量が有意に低下していた。

そこで鉄不足状態が発現する可能性についてヘモグロビン値を元に正常群 (男性: Hb \geq 13 g/dl, 女性: Hb \geq 12 g/dl)、鉄不足群 (男性: Hb $<$ 13 g/dl, 女性: Hb $<$ 12 g/dl) の 2 群に分けて検討したところ、鉄不足群は 2000 年においては 11 名であったのに対し、2005 年には 26 名に増えていた。性、年齢を補正した結果、正常群に比べて鉄不足群で、2000 年時におけるたんぱく質、鉄およびビタミン B12 摂取量が有意に低値を示した。

以上の結果より、本研究対象者において低アルブミン血症を示す高齢者は観察されず、たんぱく質栄養状態は全対象者で良好であった可能性、2005 年で増加した鉄不足状態の発現には、2000 年におけるたんぱく質、鉄およびビタミン B12 等の摂取量の不足が関わる可能性が示唆された。

キーワード: 低栄養、ヘモグロビン、鉄摂取量、鉄不足状態

緒 言

わが国では現在、急速に高齢化が進んでおり、平成 17 年度の 65 歳以上高齢者人口は国民総人口の 19.9% を占め、2030 年 (平成 42 年) には 29.6% に達することが予測されている¹⁾。2006 年度 (平成 18 年度) の WHO 統計²⁾ によると日本人の平均寿命は男性 79.0 歳、女性 86.0 歳と高水準にある。しかし、健康寿命は男性が 72.3 歳、女性は 77.7 歳と報告され、平均寿命との間に男性は 6.7 歳、女性は 8.3 歳の開きがみられている。その理由の一つに高齢者の低栄養が報告されており、高齢期における低栄養は、慢性疾患の罹患率や死亡率の増加³⁾、入院期間の延長⁴⁾ に関わることが明らかにされている。高齢者の栄養状態を維持するための方策を見出すことは社会的に重要な課題である。そのためにも、身体状況、栄養状態や栄養素等摂取状況の加齢に伴う変化を把握する必要がある。しかし、わが国では高齢者の加齢に伴う変化についての縦断研究による実態調査と

その把握を目的とした報告はまだ十分ではない。

そこで本研究では、群馬県 N 町の高齢者 95 名を対象に 5 年間の追跡調査を行い、高齢者の身体特性、血液性状および栄養素等摂取量の加齢変化を調査し、高齢者の食生活における課題を抽出し、高齢者の健康づくりへの示唆を得ることを目的とした。

方 法

(1) 対象者

群馬県 N 町に在住する 2000 年時のベースライン調査時において 65 歳以上の在宅高齢者で 2000 年、2005 年の N 町総合健康調査、食事調査に協力が得られた男性 48 名、女性 47 名の合計 95 名を対象とした。

(2) 調査項目

a) 身体特性

身長および体重は SHIMADZU AHW-ANTHROPO-

* 東京農業大学大学院農学研究科食品栄養学専攻

** 東京都立羽村・瑞穂学校給食センター

*** 十文字学園女子大学人間生活学部食物栄養学科

**** 関東学院大学人間環境学部健康栄養学科

***** 東京農業大学応用生物科学部栄養科学科

METER (島津製作所社製) を使用し、平成 15 年度に実施された国民健康・栄養調査⁵⁾ に則って測定した。ただし、体重は着衣重量を 0.5 kg として測定値から差し引いて求めた。BMI 値は身長と体重の各測定値をもとに計算式: 体重 kg/(身長 m)² から算出した。

b) 血液生化学検査

血液生化学検査では、アルブミン、ヘモグロビン、総コレステロール、HDL-コレステロール、中性脂肪、赤血球数、ヘマトクリット、HbA1c を測定した。

c) 栄養素等摂取状況調査

栄養素等摂取状況調査には、半定量食物摂取頻度調査法エクセル栄養君 FFQg を用いた。この調査票の妥当性については、すでに報告されている⁶⁾。調査票を事前に配布し、管理栄養士が個別に面接し正確性を高めた。

(3) 統計解析

統計解析には SPSS 14.0 を用いた。全ての項目について平均値±SD で表し、共分散分析については、推定平均値±標準誤差で表した。対象者特性、血液生化学検査および栄養素等摂取量について、経時的変化では、2 群間の平均値の差の検定として対応のある t 検定を実施し、正常群と鉄不足群との比較では、対応のない t- 検定を行った。統計学的有意水準は 5% 未満とした。

(4) 倫理

本研究は東京都老人総合研究所倫理審査委員会の承認を受けて実施した。対象者には、あらかじめ調査趣旨について十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

結 果

(1) 対象者特性の変化

表 1 に、2000 年、2005 年の 2 時点における対象者の年齢、身長、体重および BMI の経時変化を示した。男女共に 2000 年に比べ 2005 年で身長および体重が有意に低下した。しかし男女共に BMI に有意な変化はみられなかった。

(2) 血液性状の変化

表 2 に、2000 年、2005 年の 2 時点における対象者の血液性状の経時変化を示した。男性では 2000 年に比べ 2005 年でアルブミン値、ヘモグロビン値、赤血球数および HbA1c 濃度が有意に低下し、総コレステロール値、HDL-コレステロール濃度が有意に高くなっていった。女性ではアルブミン濃度、赤血球数、ヘモグロビン濃度および HbA1c 値が有意に低下し、HDL-コレステロール値が有意に高くなっていった。

(3) 栄養素等摂取量の変化

表 3 に、2000 年、2005 年の 2 時点における対象者の栄養素等摂取量の経時変化を示した。男性では 2000 年に比べ 2005 年で鉄、ビタミン C 摂取量が有意に低下し、脂質摂取量が有意に増加していた。女性では 2000 年に比べ 2005 年で鉄、ビタミン B2 摂取量が有意に低下していた。すなわち、5 年間の変化として男女とも共通して鉄摂取量の低下が認められた。

表 1 対象者特性

	男性 (n=48)		女性 (n=47)	
	2000年	2005年	2000年	2005年
年齢 (歳)	71.3 ± 3.8	75.0 ± 3.9***	71.3 ± 5.0	75.7 ± 5.0***
身長 (cm)	161.5 ± 5.8	160.4 ± 5.9***	147.9 ± 5.0	147.1 ± 5.1***
体重 (kg)	60.5 ± 7.9	59.2 ± 7.7***	51.6 ± 7.1	50.2 ± 7.5*
BMI (kg/m ²)	23.3 ± 2.9	23.0 ± 2.7	23.6 ± 2.9	23.2 ± 3.2

(Mean±SD)

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001 vs2000 (対応のある t 検定)

表 2 血液性状

	男性 (n=48)		女性 (n=47)	
	2000年	2005年	2000年	2005年
アルブミン (g/dl)	4.3 ± 0.2	4.1 ± 0.2***	4.4 ± 0.2	4.2 ± 0.2***
ヘモグロビン (g/dl)	14.1 ± 1.2	13.5 ± 1.4**	13.1 ± 1.0	12.5 ± 1.2***
総コレステロール (mg/dl)	182 ± 30	190 ± 30*	196 ± 30	195 ± 28
HDLコレステロール (mg/dl)	44 ± 10	53 ± 13***	51 ± 9	59 ± 9***
中性脂肪 (mg/dl)	146 ± 89	160 ± 91	145 ± 82	146 ± 68
赤血球数 (10 ⁴ /μl)	455 ± 34	443 ± 45*	432 ± 34	418 ± 41**
ヘマトクリット (%)	42 ± 3	42 ± 47	40 ± 3	40 ± 4
HbA1c (%)	5.6 ± 0.7	5.4 ± 0.6*	5.5 ± 0.5	5.3 ± 0.1**

(Mean±SD)

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001 vs2000 (対応のある t 検定)

表 3 栄養素等摂取状況

		男性 (n=48)		女性 (n=47)	
		2000年	2005年	2000年	2005年
エネルギー	(kcal)	2117 ± 396	2156 ± 463	1963 ± 347	1947 ± 381
たんぱく質	(g)	79.6 ± 18.5	76.4 ± 17.1	79.7 ± 18.0	73.3 ± 19.3
脂質	(g)	56.1 ± 16.5	61.9 ± 19.9*	57.0 ± 15.3	59.6 ± 15.3
炭水化物	(g)	306.2 ± 57.3	302.3 ± 74.0	281.5 ± 46.2	276.9 ± 51.3
鉄	(mg)	13.3 ± 3.3	10.1 ± 3.3***	12.9 ± 2.7	9.4 ± 2.7***
カルシウム	(mg)	844 ± 257	846 ± 294	841 ± 201	783 ± 229
ビタミンB1	(mg)	1.12 ± 0.25	1.07 ± 0.36	1.11 ± 0.24	1.03 ± 0.33
ビタミンB2	(mg)	1.45 ± 0.39	1.39 ± 0.66	1.44 ± 0.32	1.29 ± 0.33**
ビタミンC	(mg)	172 ± 53	143 ± 44**	179 ± 60	158 ± 76
ビタミンB12	(μg)	5.1 ± 2.0	8.6 ± 3.4	5.8 ± 2.4	8.7 ± 4.0

(Mean±SD)

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001 vs2000 (対応のあるt検定)

表 4 正常群, 鉄不足群別 対象者特性・栄養素等摂取状況

		2000年		2005年	
		正常群 (n=69)	鉄不足群 (n=26)	正常群 (n=69)	鉄不足群 (n=26)
対象者特性					
身長	(cm)	155.3 ± 0.8	153.2 ± 1.2	154.6 ± 6.2	153.5 ± 1.3
体重	(kg)	57.9 ± 1.0	53.1 ± 1.4	56.5 ± 1.0	51.5 ± 1.6*
BMI	(kg/m ²)	24.0 ± 0.4	22.6 ± 0.6	23.6 ± 0.4	21.8 ± 0.6*
栄養素等摂取量					
エネルギー	(kcal)	2059 ± 52	1953 ± 74	2095 ± 62	2108 ± 96
たんぱく質	(g)	80.7 ± 2.3	72.3 ± 3.3*	79.8 ± 2.6	71.1 ± 4.0
脂質	(g)	57.2 ± 2.1	51.2 ± 3.0	63.4 ± 2.7	56.2 ± 4.3
炭水化物	(g)	296.0 ± 7.6	291.1 ± 10.7	293.0 ± 9.1	315.5 ± 14.1
鉄	(mg)	13.5 ± 0.4	12.0 ± 0.6*	10.1 ± 0.4###	9.6 ± 0.7
カルシウム	(mg)	877 ± 33	775 ± 47	869 ± 37	758 ± 57
ビタミンB1	(mg)	1.12 ± 0.03	1.05 ± 0.05	1.08 ± 0.05	1.04 ± 0.08
ビタミンB2	(mg)	1.49 ± 0.05	1.30 ± 0.07*	1.40 ± 0.06	1.26 ± 0.09
ビタミンC	(mg)	184 ± 8	163 ± 11	154 ± 7	144 ± 12
ビタミンB12	(μg)	5.7 ± 0.3	4.4 ± 0.4*	8.9 ± 0.5###	7.5 ± 0.8###

(推定平均値±標準誤差)

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001 vs正常群

#p<0.05 ##p<0.01 ###p<0.001 vs2000

(性、年齢を共変量とした共分散分析)

(4) 鉄不足状態に関する検討

血液性状の検査データから 2005 年においてヘモグロビンの低下が認められ、また栄養素等摂取量のデータから、鉄摂取量の低下が特に著しいことが明らかとなった。そこで、男性はヘモグロビン値 13g/dl 未満、女性はヘモグロビン値 12g/dl 未満を基準とし⁷⁾、「正常群」「鉄不足群」の 2 群に分けた。

その結果、男性の 2000 年は 9 名、2005 年は 16 名が、女性の 2000 年は 2 名、2005 年は 10 名が鉄不足群に分類された。さらに 2005 年の鉄不足群と正常群について (正常群: 69 名 鉄不足群: 26 名) 性・年齢を共変量とした、対象者特性、栄養素等摂取量を正常群と鉄不足状態群、2000 年と 2005 年で比較検討した。結果は表 4 に示す。正常群と鉄不足群の比較では、2000 年の鉄不足群は正常群に比べてたんぱく質、鉄、ビタミン B2 およびビタミン B12 摂取量が有意に低値を示した。一方 2005 年では、鉄不足群の体重、BMI が正常群に比べ有意に低い値を示したものの、栄養素

等摂取量には正常群と鉄不足群の間に有意な差はみられなかった。

2000 年と 2005 年の比較では、正常群では 2000 年に比べて 2005 年で鉄摂取量が有意に低下したのに対し、ビタミン B12 摂取量が有意に増加していた。一方鉄不足群では、2000 年に比べて 2005 年でビタミン B12 摂取量が有意に増加し、有意な低下を示す項目はみられなかった。

考 察

地域在住高齢者を 5 年間追跡し、経年変化を検討した。一般に高齢者の身体機能は、加齢により低下することが知られている⁸⁾。本研究対象者においても、男女ともに 2000 年に比べ 2005 年で身長、体重が有意に低下していた。しかし BMI には男女ともに 2000 年と 2005 年の間で有意な差がみられず、平均 BMI は 23 kg/m² 台であり、加齢とともに BMI が低下することはなかった。

血液性状の結果から、アルブミン値、ヘモグロビン値、

赤血球数およびHbA1c濃度が有意に低下していることが明らかとなった。また、男女ともにHDL-コレステロールが有意に増加し、男性においてのみ総コレステロールが有意に増加していた。これらの結果は、先行研究とほぼ一致していた³⁾。血液性状のうち、アルブミンは、血液中のたんぱく質の約60%を占め、たんぱく質栄養状態を評価する指標であり、特に高齢者において加齢により低下することが報告されている⁹⁾。JENSENら¹⁰⁾は、高齢者において血清アルブミン値が低いほど生活機能障害のリスクが高まることを報告し、HIDEKAら¹¹⁾は、低アルブミン血症の患者はエネルギー・たんぱく質欠乏症を発現していると報告している。また、褥瘡患者47名に褥瘡治療として、たんぱく質摂取量を増加させた結果、47人の平均血清アルブミン値が介入前の3.0g/dlから、介入後は3.7g/dlに増加したことが報告されている¹²⁾。本研究対象者において、アルブミン値は2005年で有意な低下がみられたものの、男女ともに2000年、2005年の平均値は4.0g/dl以上であった。また、いずれの対象者も高齢者における低栄養状態のカットオフポイントである3.8g/dl¹³⁾以上を維持していたことから、本研究の対象高齢者では、5年間の加齢によるたんぱく質栄養状態の低下は認められなかったと考えられる。その背景に、本研究対象者のエネルギー摂取量が1,900kcal以上、たんぱく質摂取量が70g以上に維持されていたことが関係するかもしれない。高齢期におけるたんぱく質摂取の重要性が示唆された。

今回特に、男女ともに2000年に比べて2005年で赤血球数ヘモグロビン値が有意に低値を示した。また、男女別に成人のヘモグロビン値基準量から、鉄不足者、正常者割合を検討したところ、2005年では男性の約33%、女性の21%が貧血に陥っている可能性が認められた。この時、栄養素等摂取量では男女とも鉄摂取量が2000年に比べ有意に低下していることが明らかとなった。

そこで、高齢者の貧血発現予防の方策を探るため、共分散分析を行った結果、2000年において正常群に比べて鉄不足群は、性および年齢補正済みのたんぱく質、鉄、ビタミンB2およびビタミンB12摂取量が有意に低値を示した。しかし、2005年の正常群と鉄不足群の間に有意な差はみられなかった。

高齢者では、たんぱく質摂取量の不足により鉄欠乏性、悪性、出血性等の貧血の発症頻度が高くなることが報告されている¹⁴⁾。その原因に、食欲の低下や摂取食品数と摂取量の減少が関係すると考えられている。高齢者の有歯数は若年者に比べて低下し¹⁵⁾、咀嚼障害、嚥下困難といった口腔機能の低下を起すこと¹⁶⁾、また一人暮らし高齢者も多いこと¹⁷⁾などの理由で摂取食品数や摂取量は減少する。その結果、赤血球生成時の核酸合成に必要なビタミンB12や葉酸、ヘモグロビンの基材となる鉄やたんぱく質の摂取量が低下し、低栄養が起こると考えられている¹⁸⁾。本研究対象者においても2005年に鉄不足状態を発現した者が、2000年の段階でたんぱく質、鉄およびビタミンB12等の摂取量が正常群と比べて有意に低いことから、これらの栄養素の摂取不足が5年後の鉄不足や貧血発現に影響した可

能性が考えられた。また、正常群においても、2000年に比べて2005年で鉄摂取量が有意に低下しており、今後の鉄不足状態の発現が懸念される。これらの栄養素の摂取量が不足する者に対して、早期発見をするとともに長期的な栄養教育を介入的に実施していく必要があるだろう。

2008年度からの特定健診・特定保健指導では、高齢者においてはQOLを維持し本人の残存能力を落とさないこと、医療費の削減を目指す為にも潜在的鉄不足高齢者への対策が必要とされている¹⁹⁾。BRENDAらは、65歳以上高齢者1,156名を対象に貧血群、正常群の2群で身体機能障害の発生、身体活動量の低下および筋力について検討を行い、貧血群は身体機能の障害を示す者が多く、身体活動量や握力等が低値を示し、寝たきりや閉じこもり等の危険性があることを示唆している²⁰⁾。また、PAULOらは、ヘモグロビン値が低いほど、死亡率が高くなることを報告している²¹⁾。

すなわち、ヘモグロビン値の低い高齢者においては貧血予防や生活機能の維持という観点からも食事等、生活習慣を把握し、栄養状態の改善や体力の維持・増進を図っていくことが極めて重要であると言える。また、今回は身体活動について検討を行っていないが、高齢者の低栄養対策のための介入プログラムは、低栄養状態とともに体力の改善を図るものでなければならない。地域在宅低栄養高齢者を対象に、筋力や歩行能力の維持・向上について行った研究によると、サプリメント供給のみのプログラムでは体重とBMIは有意に増加したが、体力増進には効果が無いと報告している²³⁾。一方、サプリメントと運動を並行したプログラムは筋力の有意な増加を示したと報告されている²²⁾。今回の対象者は平均アルブミン値がカットオフポイント以下を示すことはなかったが、GOMIらは、わが国において、自立した健康な地域在住高齢者を対象に10年間の縦断研究を行った結果、加齢によりアルブミン値が大きく低下すること示しており²⁴⁾、今後も本研究対象者を長期にわたって観察していく必要があるだろう。

さらなる高齢化社会の到来に向けて、低栄養状態を示す高齢者が地域で自立して生活するために、栄養状態と体力の改善に効果的なプログラムを開発し、実践していくことが社会全体の重要な課題と考える。

結 論

健康な地域在住高齢者95名を対象に、高齢者の身体特性、血液性状および栄養素等摂取量の加齢変化を調査し、食生活上の問題点を抽出し、高齢者の健康づくりへの示唆を得ることを目的とし、5年間の追跡調査を行った。その結果、以下に示すことが明らかとなった。

1. 対象者特性は、男女共に2000年と比較して2005年で身長および体重が有意に低下した。しかし男女共にBMIに有意な変化はみられなかった。

2. 血液性状は、男性では、アルブミン値、ヘモグロビン濃度、赤血球数およびHbA1c濃度が有意に低下し、総コレステロール値およびHDL-コレステロール値が有意に高くなっていた。女性では、アルブミン値、赤血球数、ヘモグロビン濃度およびHbA1c濃度が有意に低下し、HDL-

コレステロール値が有意に高くなっていた。

3. 鉄不足状態を示す者は、男性は 2000 年が 9 名、2005 年が 16 名であり、女性は 2000 年が 2 名、2005 年が 10 名であった。鉄不足状態を示す者は男女とも 5 年間で増加していた。

4. 2005 年のヘモグロビン値から対象者を鉄不足群と正常群に分けた結果、鉄不足群で 2000 年の性および年齢補正済みのたんぱく質、鉄、ビタミン B2 およびビタミン B12 摂取量が正常群に比べて有意に低値を示した。2005 年では、両群間に栄養素等摂取量で有意な差はみられなかった。

以上より、本研究対象者において鉄不足状態を示すものが 5 年間で増加した背景として、鉄不足群で 2000 年におけるたんぱく質、鉄、ビタミン B12 の摂取量が少ないことが密接に関わる可能性が示唆された。

参考文献

- 日本の将来推計人口, 国立社会保障・人口問題研究所 <http://www.ipss.go.jp/> (平成 19 年 8 月 3 日取得)。
- The World Health Report 2006. WHO. http://www3.who.int/whosis/core/core_select_proc_ess.cfm (平成 19 年 1 月 11 日取得)。
- SULLIVAN, D.H., 1990. The role of nutrition in increased morbidity and mortality in a select population of geriatric rehabilitation patients. *Am J Clin Nutr.*, **51** : 749-758.
- SULLIVAN, D.H., SUN, S. and WALLIS, R.C., 1999. Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients. *JAMA*, **281** : 2013-2019.
- 健康・栄養情報研究会編, 2006. 平成 15 年国民健康・栄養調査報告, 第一出版, 東京。
- 高橋啓子・吉村幸雄・開元多恵・國井大輔・小松龍史・山本 茂, 2001. 栄養素及び食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性. *栄養学雑誌*, **59** : 221-232.
- 河野均也・西崎 統, 2000, 検査値の読み方・考え方 第 2 版., 総合医学社, 東京。
- 南 雅樹・出村慎一・佐藤 進・春日晃章・松沢甚三郎・郷司文男, 1998. 高齢期における形態及び体力要因の加齢変化とその性差, *体力科学*, **47** : 601-616.
- KLONOFF, C.H., BARRETT, E.L. and EDELSTEIN, S.L., 1992. Albumin levels as a predictor of mortality in the healthy elderly. *J Clin Epidemiol*, **45** : 207-212.
- JENSEN, G.L., KITA, K., FISH, J., HEYDT, D. and FREY, C., 1997. Nutrition risk screening characteristics of rural older persons: Relation to functional limitations and health care charges. *Am J Clin Nutr*, **66** : 819-828.
- HIDEKA, K., KAMIYA, K. and MAUDA, M., 2006. Nourishment of patients with persistent disturbance of consciousness and nutritional markers to simplify evaluation, *日本老年医学会雑誌*, **43** : 361-367.
- 松浦明子, 2003. 褥瘡チーム医療の取組み. *臨床日本*, **103** : 489-498.
- CORTI, M.C., SALIVE, M.E. and GURALNIK, J.M., 1996. Serum albumin and physical function as predictor of coronary heart disease mortality and incidence in older persons. *J Clin Epidemiol*, **49** : 519-526.
- 熊谷 修, 2006. 栄養改善のアクティビティ, ひかりのくに株式会社, 東京。
- 財団法人 8020 推進財団, 2000. 口腔と全身の健康との関係, 東京。
- OMRAN, M.L. and MORLEY, J.E., 2000. Assessment of protein energy malnutrition in older persons, part I : History, examination, body composition, and screening tools. *Nutrition.*, **16** : 50-63.
- 日本の世帯数の将来推計 (全国推計), 国立社会保障・人口問題研究所. <http://www.ipss.go.jp/pp-ajsetai/j/Hprj2003/gaiyo.html> (平成 19 年 8 月 7 日取得)。
- 日本栄養・食糧学会監修, 2003. 高齢者の食と栄養管理, 建帛社, 東京。
- 標準的な健診・保健指導プログラム, 2007. 厚生労働省。
- BRENDA, W.J.H., PENNINX, B.W.J.H., PAHOR, M., CESARI, M., CORCI, A.N., WOODMAN, R.C., BANDINELLI, S., GURALNIK, J. M. and FERRUCCI, L., 2004. Anemia Is Associated with Disability and Decreased Physical Performance and Muscle Strength in the Elderly. *JAGS*, **52** : 719-724.
- PAULO, H.M., QIAN-LI, Xue, JACK, M.G., LUIGI F., STEFANO, V. and LINDA, P.F., 2004. What Constitutes Normal Hemoglobin Concentration in Community-Dwelling Disabled Older Women?. *JAGS*, **52** : 1811-1816.
- WOUTERS-WESSELING, W., VAN, H.C., WAGENAAR, L., BINDELS, J. and DE GROOT, L., 2003. The effect of a liquid nutrition supplement on body composition and physical functioning in elderly people, *Clin Nutr*. **22** : 371-377.
- BONNEFOY, M., CORNU, C., NORMAND, S. and BOUTITIE, F., 2003. The effect of exercise and protein-energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals : a long term controlled randomized study. *Brit J Nutr*, **89** : 731-738.
- GOMI, I., FUKUSHIMA, H., SHIRAKI, M., MIWA, Y., ANDO, T., TAKAI, K. and MORIWAKI, H., 2007. Relationship between Serum Albumin Level and Aging in Community-Dwelling Self-Supported Elderly Population, *J Nutr Sci Vitamiol*, **53** : 37-42.

Actual Conditions of Change of Nutritional Status by Aging in Elderly Community Residents

By

Keiko MORI*, Yuko MEKADA*, Satoshi WADA*, Juri KONDO*,
Takumi ISHIKAWA**, Nobue NAGASAWA***, Fumiyo SATO***,
Koichi INOUE**** and Yukari KAWANO*****

(Received August 20, 2007/Accepted October 26, 2007)

Summary : The purpose of this study was to estimate nutritional conditions among elderly community residents (95 persons, ≥ 65 years old), and to explore strategies for nutritional education.

A baseline survey was carried out in 2000 and was followed-up in 2005.

During the 5 years, mean values of height and weight significantly decreased in both sexes. Levels of red blood cells, hemoglobin, serum albumin and serum HbA1c significantly decreased, while HDL-cholesterol levels significantly increased in a follow-up survey when compared to levels in the baseline survey.

Intakes of dietary iron and vitamin C in males, or iron and vitamin B2 in females were significantly decreased in the follow-up survey compared to those in the baseline survey.

Based on hemoglobin levels in 2005, the participants were divided into two groups ; the iron normal group (male : $Hb \geq 13$ g/dl, female : $Hb \geq 12$ g/dl) and iron deficient group (male : $Hb < 13$ g/dl, female : $Hb < 12$ g/dl). Iron deficient group increased in the follow-up survey more than in the baseline survey.

Adjusted for sex and age, protein, iron and vitamin B12 intakes in the baseline survey were significantly lower in the iron deficiency group than in the iron normal group. In addition, there were no subjects with hypoalbuminemia ($Alb < 3.8$ g/dl).

In conclusion, this study suggested that dietary insufficiency of protein, iron and vitamin B12 intake at the onset of 2000 resulted in an increase in the number of iron deficiency persons in the follow-up survey.

Key words : undernutrition, hemoglobin, iron intake, iron insufficiency condition

* Department of Food and Nutritional Science, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

** Tokyo Metropolitan Hamura・Mizuho Feeding Center

*** Jumonji University

**** Kantogakuin University

***** Department of Nutritional Sciences, Faculty of Applied Bio-Science, Tokyo University of Agriculture