

45日間菜食療法実践女性の血清セレン・亜鉛濃度と関連する因子

小切間 美 保¹⁾, 田 川 尚 美¹⁾, 佐々木 公 子²⁾, 樋 口 寿³⁾,
井 奥 加 奈⁴⁾, 梶 原 苗 美⁵⁾, 岡 田 真理子⁶⁾, 奥 田 豊 子⁴⁾

(¹⁾同志社女子大学*, (²⁾辻学園栄養専門学校**, (³⁾大阪女子学園短大***,
⁴⁾大阪教育大学****, ⁵⁾神戸女子大学*****, ⁶⁾大手前栄養学院*****)

Related factor of the serum selenium and zinc in the woman with vegetable diet for 45 days

Miho KOGIRIMA¹⁾, Naomi TAGAWA¹⁾, Kimiko SASAKI²⁾, Hisa HIGUCHI³⁾,
Kana IOKU⁴⁾, Naemi KAJIWARA⁵⁾, Mariko OKADA⁶⁾, Toyoko OKUDA⁴⁾

¹⁾Doshisha Women's College, ²⁾Tsuji Academy of Nutrition, ³⁾Osaka Joshigakuen Junior College,
⁴⁾Osaka Kyoiku University, ⁵⁾Kobe Women's University, ⁶⁾Otemae College of Nutrition

Abstract

A vegetarian diet is thought to be better for the prevention and treatment of lifestyle related diseases. However, selenium and zinc are abundant in animal products, so it is necessary to assess the nutritional status of vegetarians with respect to these substances. We evaluated the serum levels of selenium and zinc in 45 women who were on a 45 day vegetarian diet and 61 women who were normal diet (normal diet group). As a result, the intake of selenium was lower in the vegetarian group ($29.8 \pm 30.2 \mu\text{g}$) than in the normal diet group ($125.9 \pm 41.9 \mu\text{g}$). Zinc intake was also lower in the vegetarian group ($6.2 \pm 2.2 \text{mg}$) than in the normal diet group ($7.9 \pm 1.8 \text{mg}$). In addition, serum levels of selenium and zinc were lower in the vegetarian group than in the normal diet group. Furthermore, a lower intake of selenium was related to a lower serum level, and reduced intake of zinc from animal products was related to a lower zinc level. These results suggest that reduced selenium and zinc intake due to a vegetarian diet may potentially have adverse effects.

生活習慣病予防および治療の観点から菜食の良さが見直されているが¹⁻⁵⁾, 抗酸化作用や免疫機能に関与しているセレン, 亜鉛は動物性食品に多く含まれる。欧米の報告では, 動物性食品に多く含まれる微量元素などの不足が菜食者において危惧されている⁶⁻⁹⁾。しかし, 我が国においては菜食者におけるセレンおよび亜鉛の栄養状態に関する報告はなく, アセスメントが必要と考える。そこで, 24-83歳 (59.3 ± 12.9 歳) の菜食療法を実践する女性 (以下, 菜食者) 45名と普通食群として24-74歳 (50.4 ± 12.1 歳) の女性61名を対象に血清濃度を指標に検討を行った。

*所在地: 京都市上京区今出川通寺町西入 (〒602-0893)

**所在地: 大阪市北区浮田2-2-9 (〒530-0021)

***所在地: 大阪市天王寺区生玉寺町7-72 (〒543-0073)

****所在地: 大阪府柏原市旭ヶ丘4-698-1 (〒582-8582)

*****所在地: 神戸市須磨区東須磨青山2-1 (〒654-8585)

*****所在地: 大阪市中央区大手前2-1-88 (〒540-0008)

対象者および方法

菜食の内容は玄米粉、緑黄色野菜の絞り汁、豆腐、胡麻ペースト、果物などであった。菜食者の食事調査は45日間の菜食療法実施前(以下、菜食前)一ヶ月以内と菜食療法中(以下、菜食時)に2日間、秤量法にて行った。身体計測、血圧測定、血液検査は菜食療法開始前日と菜食療法開始1ヶ月以降に行った。また、菜食期間中には45日間の食生活調査(処方された食事以外で摂取した食品など)も行った。普通食群は菜食者と同じ地域在住の女性とし、菜食時と同時期に同様の検査等を行った。栄養素摂取量は栄養価計算ソフト(エクセル栄養君 Ver.3.0)を用いて算出した。セレンの食品成分については鈴木らの報告¹⁰⁾の一部を吉田らの報告^{11, 12)}に基づいて修正したデータベースを用いて算出した。血液検査項目は血清中のアルブミン値や総コレステロール値、血清セレン値、血清亜鉛値などの22項目とした。4群間の多重比較はTamhaneの方法で行った。単相関分析にはSpearmanの相関係数を示した。統計解析にはSPSS ver12.0を用いた。

本研究はヘルシンキ宣言に従い対象者全員に研究の目的などを十分に説明し同意を得ている。

結 果

45日間菜食療法を厳守した者は23%で、他は少量の小魚を摂取していた者や、主治医の指示により菜食療法のなかに白身魚の摂取を処方されていた者があった。また、45日間に市販の食品を摂取した者、数回外食をして少量の卵、肉類、魚介類を摂取していた者もあった。セレン摂取量は普通食群 $125.9 \pm 41.9 \mu\text{g}$ 、菜食療法前 $59.8 \pm 68.5 \mu\text{g}$ 、菜食時 $29.8 \pm 30.2 \mu\text{g}$ で、普通食群の摂取量より菜食療法前および菜食時が低値であり、菜食療法前の摂取量より菜食時が低値であった。亜鉛摂取量は普通食群 $7.9 \pm 1.8\text{mg}$ 、菜食療法前 $7.1 \pm 2.9\text{mg}$ 、菜食時 $6.2 \pm 2.2 \mu\text{g}$ で、菜食時の摂取量は普通食群より低値であり、また菜食療法前よりも低値であった。血清セレン、亜鉛濃度は、菜食時が普通食群より低い値を示した(Table 1)。低栄養の指標となる血清アルブミン値は普通食群および菜食療法前に比べて菜食時に低値を示したが、対象者全員が基準範囲内であった。対象者106名のセレン、亜鉛の血清濃度を25, 50, 75パーセンタイルで4群に分け、それぞれの摂取量を比較した結果(Fig. 1-a, b)、血清セレン濃度が最も低い群において摂取量が有意に低かった。同様に動物性食品由来の摂取量を比較した結果(Fig. 1-c, d)、セレン、亜鉛ともに血清濃度が最も低い群で摂取量が少ないことが認められた。

次に、菜食者の体格測定値、血液検査値、栄養素摂取量、食品群別摂取量(g)のそれぞれと血清セレン濃度、血清亜鉛濃度との単相関分析を行った(Table 2-a, b)。血清セレンについては、血清総コレステロールなど脂肪やタンパク質の栄養状態と関係のある血清成分と正の相関が認められ、炭水化物、葉酸、果実類の摂取量と負の相関があった。今回の菜食療法では玄米、葉菜類、果物類を摂取する方法が行われており、負の相関があったこれらの栄養素および食品は菜食療法を積極的に実施したことと関連していると推測される。

血清亜鉛濃度については、血清アルブミンなどの血清成分5因子および体脂肪と正の相関があり、銅摂取量、穀類および種実類の摂取量と負の相関があった。正の相関を示した血清アルブミンや尿酸値、体脂肪などは一般にタンパク質や脂肪の栄養状態と関連する項目である。銅摂取量は菜食者では穀類および豆腐の摂取に依存していた。また、菜食療法で胡麻をペーストにして摂取することが指示されており、負の相関があったこれらの項目は菜食療法を積極的に実施したことによると考えられる。

Table 1 Serum selenium and zinc concentrations

	Normal (n=61)	Vegetarian (n=45)
Serum selenium ($\mu\text{g/dl}$)	14.1 \pm 1.7	11.9 \pm 3.0
Serum zinc ($\mu\text{g/dl}$)	90.1 \pm 11.0	81.0 \pm 11.1

Data are expressed as the mean \pm SD.

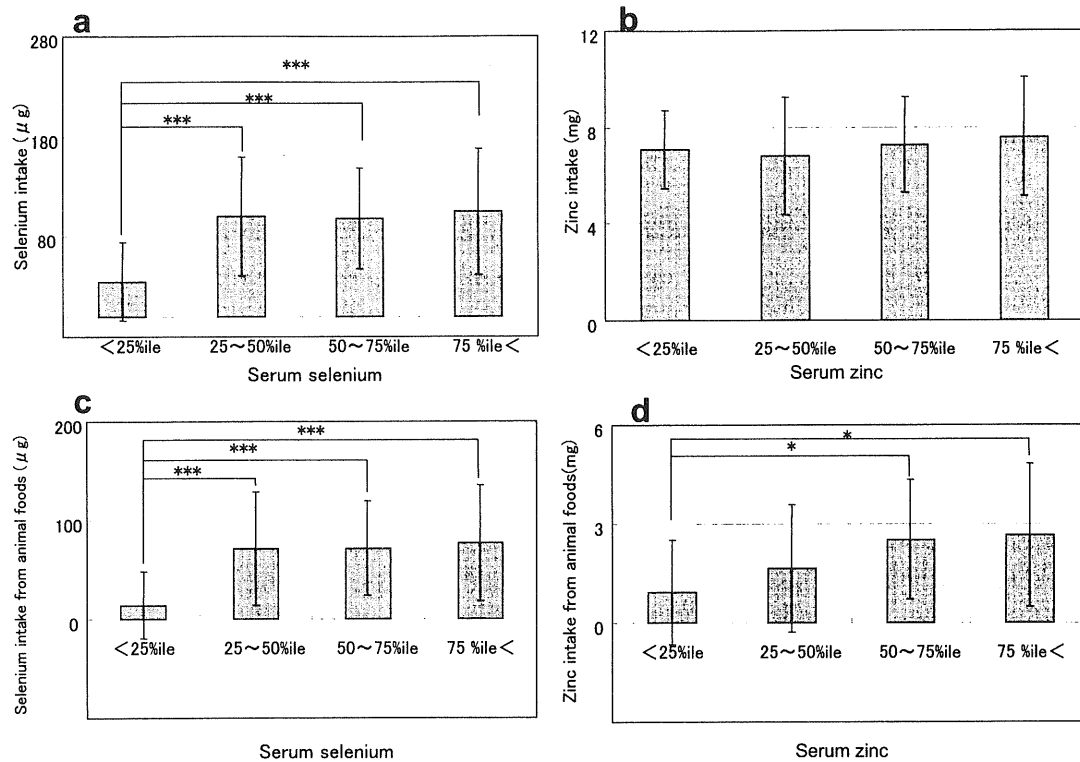


Fig. 1 Relation between intake and serum concentration of selenium and zinc. Data are expressed as the mean \pm SD. ***: $p < 0.001$, *: $p < 0.05$.

Table 2 Relationship between all variables and trace elements in the vegetable diet practice women

a. Selenium				b. Zinc			
Variables	r	p	Variables	r	p		
Serum total cholesterol	0.295	0.049	Serum albumin	0.478	0.001		
Serum LDL cholesterol	0.300	0.046	Serum NEFA	0.480	0.001		
Blood urea nitrogen	0.516	0.000	Serum uric acid	0.325	0.029		
Serum zinc	0.394	0.007	Serum copper	0.300	0.045		
Carbohydrate intake	-0.297	0.048	Serum selenium	0.394	0.007		
Folic acid intake	-0.303	0.043	Body fat percentage	0.370	0.015		
Fruits intake	-0.348	0.019	Body fat	0.353	0.020		
			Magnesium intake	-0.336	0.024		
			Copper intake	-0.379	0.010		
			Cereals intake	-0.314	0.036		
			Nuts and seeds intake	-0.297	0.047		

a; Relationship between all variables and serum selenium, b; Relationship between all variables and serum zinc.

考 察

今回の対象者は1年のうち45日間という限られた期間に、緑黄色野菜と玄米、豆腐を主体とする特殊な食事療法を行っている。完全な菜食の者ばかりではなかったが、セレン、亜鉛摂取量はいずれも普通食群と比べて低かった。セレン摂取量において、普通食群では日本人のセレン所要量を満たしていたが、菜食時では所要量を満たしていた者が24%と少ない状況であった。そのために、セレン総摂取量および動物性食品からのセレン摂取量ともに、血清セレン濃度との間に関連性が認められたと思われる。一方、亜鉛摂取量においては、菜食者だけでなく普通食群においても日本人の亜鉛所要量を満たしていなかった。亜鉛の摂取量が低い場合、亜鉛摂取量と血清亜鉛濃度との間に相関が認められないが、摂取量が高くなると相関が認められるという菜食者を含む対象者の報告⁹⁾から、今回、亜鉛総摂取量と血清

亜鉛濃度との間に関連性が認められなかったのではないかと考えている。しかし、動物性食品からの亜鉛摂取量と血清亜鉛濃度との間には関連性が認められた。また、穀類や種実類の摂取量と血清亜鉛濃度との間に負の相関が認められた。Huntら^{7,8)}は、菜食者の食事では、亜鉛の吸収がフィチン酸などの吸収阻害物質の影響と動物性タンパク質による吸収促進がないことの影響を受け、血清濃度が低下したと報告している。今回の対象者においても同様の結果が認められたことから、亜鉛の総摂取量が少ない集団の場合は、亜鉛の供給源が動物性か否かということ、また、フィチン酸を多く含む食品の摂取状況が重要であると推測する。

以上のことから、セレン、亜鉛の摂取不足による生体への影響が危惧された。また、セレン、亜鉛は生体内の抗酸化機能に関連しているが、今回の研究で、菜食時の抗酸化機能を知るためには、セレン、亜鉛の栄養状態だけでなく、さらに、他の微量栄養素を含めた総合的な領域で検討する必要があると考えられる。

最後に、被検者として調査にご協力いただきました皆様に感謝いたします。また、研究にご助言をいただきました甲田光雄先生、調査にご協力いただきました東福祐子氏に感謝いたします。

文 献

- 1) 奥田豊子, 西村弘子, 卷田知恵, 片山洋子, 羽関鋭雄, 清水 毅, 山口雄三 (1994) 完全菜食摂取時のタンパク質代謝. *Ann. Physiol Anthropol* 13(6) : 393-401.
- 2) 奥田豊子, 小川典子, 河合志穂, 浅野恭代, 岡田真理子 (1997) 低エネルギー食摂取者の臨床栄養学的研究 - 完全菜食の生理機能に及ぼす影響 -. *MOA Health Science Reports* 6 : 1-17.
- 3) 新宅賀洋, 宮谷秀一, 岡田真理子, 甲田光雄, 奥田豊子 (2000) 体組成と血漿脂質におよぼす完全菜食の影響. *大阪教育大学紀要* 49(1) : 49-59.
- 4) Ziegler RG (1991) Vegetables, fruits, and carotenoids and the risk of cancer. *Am J Clin Nutr* 53: 251S-259S.
- 5) Willet WC (1999) Convergence of philosophy and science: the Third International Congress on Vegetarian Nutrition. *Am J Clin Nutr* 70 (suppl): 434S-438S.
- 6) Rauma AL (2000) Antioxidant Status in Vegetarians Versus Omnivores. *Nutrition* 16: 111-119.
- 7) Hunt JR, Matthys LA, Johnson LK (1998) Zinc absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovovegetarian and omnivorous diets for 8 wk. *Am J Clin Nutr* 67: 421-430.
- 8) Hunt JR (2003) Bioavailability of iron, zinc and other trace minerals from vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 78 (suppl): 633S-639S.
- 9) Ball MJ, Ackland ML (2000) Zinc intake and status in Australian vegetarians. *Brit J Nutr* 83: 27-33.
- 10) 鈴木泰夫 (1993) 食品の微量元素含有量. 第一出版, 東京.
- 11) 吉田宗弘, 安藤達彦, 舘 博 (1995) 輸入米および輸入大豆のセレン含量, *日本栄養・食糧学会誌* 48 : 152-155.
- 12) 吉田宗弘, 安本教傳 (1988) 日本人の消費するコムギ, およびダイズ製品のセレン含量. *日本栄養・食糧学会誌* 41 : 320-322.