わが国で消費される食肉および食肉加工品の セレン濃度について

河合里美・石田直彦・宮崎 昭

京都大学農学部, 京都市 606

(1990. 4. 10 受付)

Key words : meat, meat product, selenium

動物にとってセレンは必須微量元素である。セレンは、過酸化水素および有機過酸化物を還元無毒化するグルタチオンペルオキシダーゼの必須構成成分であるとともに、重金属解毒作用を示すなど多様な生理機能を持つが、セレンの摂取量が少ない地域においては深刻なセレン欠乏症が発生している⁸⁾。そこで、日々摂取する食品中のセレン濃度に関心が持たれ、わが国においてもいくつかの報告がある^{3, 6, 9)}。しかし、食肉類のセレン濃度については、動物種ごとのデータしかなく、最近の摂取食肉類の多様化や食肉輸入の増加を考えると、家畜の品種や食肉加工品目別のデータも必要であると思われる。

そこで、本研究では、牛肉と豚肉について、それぞれ和牛、乳用牛、輸入牛、および国産豚肉、輸入豚肉に分けて分析し、食肉加工品であるハム、ソーセージについてもそのセレン濃度を分析した。また、得られたデータと厚生省の国民栄養調査²⁾をもとに、わが国における食肉および食肉加工品からのセレン摂取状況についても考察した。

材料および方法

分析に供した試料は、牛肉 15 点、豚肉、鶏肉、ハム、ソーセージがそれぞれ 10 点であった。その内訳は、牛肉が、和牛、乳用牛、輸入牛各 5 点、豚肉が、国産、輸入各 5 点とした。食肉部位は、牛肉と豚肉がもも、鶏肉が胸であり、ハムはプレスハム（特級）、ソーセージはボロニアソーセージ（上級）を求めた。輸入肉については、牛肉はオーストラリア産、豚肉は台湾産であった。

試料は京都市内の小売店から生の状態で購入し、直ちにミートチョッパーで挽肉状にし、乳鉢で十分すりつぶした後に、硝酸-過塩素酸を用いて湿式灰化した。セレンの定量は WATKINSON⁷⁾ の蛍光法によって行なった。統計処理は SAS の GLM プロシジャによる一元配置分散分析により行なった。

結果および考察

食肉および食肉加工品のセレン濃度は Table 1 の通りであった。最もセレン濃度が高かったのはソーセージで、0.32 ppm、低かったのは輸入牛肉で、0.12 ppm であった。この値を、すでに報告されている他の食品中セレン濃度⁹⁾と比較すると、肉類中のセレン濃度は魚介類 (0.09-1.40 ppm) に次いで多く、穀類 (0.22 ppm)、豆類 (0.14-0.23 ppm)、および鶏卵 (0.24 ppm) とほぼ同程度であった。

牛肉のセレン濃度は和牛 0.15 ppm、乳用牛 0.18 ppm、輸入牛（豪州産）0.12 ppm で、国産・輸入別で特に大きな差はみられなかった。吉田らは、昭和 62 年の日本栄養食糧学会総会において、オーストラリア産輸入牛肉のセレン濃度を 0.079 ppm と報告しているが、これに比べると、本研究のデータはかなりの増加を示している。牛肉のセレン濃度に影響する要因として、飼料中セレン濃度、牛の品種、屠殺年齢が考えられる。従来、オーストラリアでは牧草肥育が一般的であったが、近年、日本向けの肉牛肥育において、牧草よりもセレン濃度の高い穀物を多く多給するようになってきており、このよ

Selenium Content in Meat and Meat Products for Consumption in Japan : Satomi KAWAI, Naohiko ISHIDA and Akira MIYAZAKI (Faculty of Agriculture, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto-shi 606)

食肉・食肉加工品のセレン濃度

Table 1. Selenium content ($\mu\text{g Se/g wet weight}$) in meat and meat products for consumption in Japan)

Material	No. of Samples	Mean $\pm$ S. E.	Range
Beef			
Domestic	5	0.15 $\pm$ 0.005 ^c	0.13-0.15
Dairy	5	0.18 $\pm$ 0.006 ^{b,c}	0.16-0.20
Imported (Australia)	5	0.12 $\pm$ 0.008 ^c	0.09-0.14
Pork			
Domestic	5	0.21 $\pm$ 0.022 ^b	0.15-0.28
Imported (Taiwan)	5	0.29 $\pm$ 0.013 ^a	0.25-0.32
Chicken, breast	10	0.21 $\pm$ 0.020 ^b	0.13-0.30
Meat Product			
Pork press ham	10	0.23 $\pm$ 0.016 ^b	0.15-0.29
Bologna sausage	10	0.32 $\pm$ 0.017 ^a	0.27-0.43

^{a, b, c}: Means bearing different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

うな飼養方法の変化も、オーストラリア産輸入牛肉のセレン濃度に増加傾向をもたらしている1つの要因として考えられる。豚肉の平均セレン濃度は、国産 0.21 ppm、輸入（台湾産）0.29 ppm で、両者の間に有意差が見られた。日本、台湾ともに豚の肥育には輸入飼料が主に使用されているが、そのセレン濃度は産出国（地方）により大きく異なることがあり⁴⁾、また、飼料配合割合や補助飼料の与え方の違いで、肉のセレン濃度が変動し得ることを考慮に入れると、特に台湾産の豚肉中セレン濃度が高いとは言えないと思われる。

以上の結果と安本らが報告した食品中セレン濃度のデータ⁹⁾および厚生省の国民栄養調査をもとに、試みにわが国における1人1日当りのセレン摂取量を求めたところ、197.3 μg となった。そのうち、食肉および食肉加工品からのセレン摂取量は 23.3 μg で、全体の 11.8% を占めた。この値は、魚介類 63.9 μg 、穀類 59.5 μg に次いで多いことになる。ただし、穀類中のセレンは利用性が高いが、魚介類および食肉類中のセレンは利用性が低い¹⁾という報告もあるので、食肉および食肉加工品がわが国の重要なセレン供給源の1つとなっているのかどうかはさらに検討が必要と考えられるし、副食として食肉類および魚介類を多く摂取している現在の食生活において、栄養上“有効な”セレンを十分に摂取できているかどうかについても検討する必要があると思われる。

食肉および食肉加工品の中では、ハム・ソーセージからのセレン摂取量が 10.8 μg で、食肉類からの総摂取量の半分近くを占めたが、これは、本研究において分析したポロニアソーセージに比較的多くのセレンが含まれていたためである。最近、食の多様化によって、輸入品、国産品を問わず、多くの種類のソーセージ、ハムが市販されており、臓器や食肉を原材料に使用しているものも

ある。種類によりセレン濃度が大きく異なることも予想されることから、さらに広くセレン濃度を分析してみれば、違ったデータが得られるかもしれない。

今回の輸入牛肉のデータから推測されたように、家畜の飼養法の変化によって、食肉類中のセレン濃度は変動していくと思われるし、また、われわれが摂取する食肉類の内容の変化によって、セレン摂取状況が変わることも明らかである。そのため、食肉および食肉加工品のセレン濃度を広く分析するとともに、それらの利用性についての研究が必要と考えられた。

文 献

- COMBS, G.F., JR., Selenium in foods. *adv. in Food Res.*, **32**: 85-113. 1988.
- 厚生省公衆衛生局栄養課, 国民栄養の現状. 平成元年度版. 第一出版. 東京. 1989.
- 野田克彦・平井昭司・檜原 宏, 放射化分析法による食品中セレン含量の測定. *栄養と食糧*, **33**: 93-99. 1980.
- 小倉幸子・牛見忠蔵, 牛の血液および被毛のセレンウム含量. *家畜衛生研究報告*, **82**: 41-45. 1981.
- 須崎 尚・石田直彦・川島良治, 本邦産牧草および青刈飼料作物中のセレン含量. *日本畜産学会報*, **51**: 806-807. 1980.
- 鈴木助治・小泉清太郎・原田弘文・伊藤弘一・戸谷哲也, 有害元素に関する衛生化学的研究(第2報) 食品, 土壌および水中のセレン含量について. *東京衛研年報*, **22**: 153-158. 1970.
- WATKINSON, J.H., Fluorometric Determination of Selenium in Biological Material with 2,3-Diaminonaphthalene. *Anal. Chemist.*, **38**: 92-97. 1966.
- WHANGER, P.D., China, A Country with Both Selenium Deficiency and Toxicity: Some Thoughts and Impressions. *J. Nutr.*, **119**: 1236-1239. 1989.
- 安本教傳・岩見公和・吉田宗弘・満田久輝, 食品中のセレン含量と日本人のセレン摂取状況. *栄養と食糧*, **29**: 511-515. 1976.