

日本各地より収集したコメのセレン含量と日本人のセレン摂取

吉田 宗 弘¹⁾・安 本 教 傳²⁾

(¹⁾関西医科大学公衆衛生学教室,^{*}²⁾京都大学食糧科学研究所^{**})

Selenium Content of Rice Grown in Various Sites of Japan and Dietary Selenium Intake of Japanese

Munehiro YOSHIDA¹⁾ and Kyoden YASUMOTO²⁾

¹⁾Department of Public Health, Kansai Medical University and

²⁾Research Institute for Food Science, Kyoto University

Sixty-nine brown rice (*Oryza sativa* L. *japonica*) samples, composed of 18 different cultivars, were collected from 37 sites of Japan, and their selenium contents were determined by a fluorometrical method. Total mean $\pm$ standard deviation for the 69 samples were 43 ± 27 ng Se/g. The selenium levels were found to vary by the sites where rice was grown, but least to vary by the cultivars. A value of $127 \mu\text{g/day/capita}$ was obtained as average selenium intake of Japanese by a calculation based on the data obtained in this study and the food consumption pattern as revealed in the annual nutrition survey conducted by the Ministry of Health and Welfare, Japan. Selenium intake from rice was estimated to account for only 5-10 $\mu\text{g/day/capita}$; rice is not a principal selenium source in Japanese diet.

セレンは動物にとって必須の微量元素であり、グルタチオンペルオキシダーゼの構成成分として生体内で生じた過酸化物の処理に寄与している。われわれは、かつて食品中のセレン含量をもとに平均的な日本人のセレン摂取量（約 $200 \mu\text{g/day/capita}$ ）を算定し、主たるセレン

* 所在地：守口市文園町1（〒570）

** 所在地：宇治市五ヶ庄（〒611）

供給源は魚と穀物、とくにコメであると報告した¹⁾。しかし、わが国のコメのセレン含量に関する最近の報告をみると、コメのセレン含量はわれわれがセレン摂取の算定に使用した値(0.2 ~ 0.3 $\mu\text{g/g}$)よりも低い値(0.05 $\mu\text{g/g}$ 以下)であると述べられている^{2,3)}。そこで本研究においては、日本各地産のコメを収集してそのセレン含量を測定し、セレン供給源としてのコメの位置を判定するとともに、あわせて、コメのセレン含量の変動要因について考察を加えた。

調 査 方 法

全国各地の農業試験場に依頼して、昭和59年度産の玄米試料をコシヒカリを中心に69検体(37地域、18品種)収集した。各検体は粉碎器にて32 mesh以下に細粉化し、セレン測定用の試料とした。

セレンの定量は、Watkinson による蛍光法⁴⁾にて行なった。各測定は1検体につき最低4回繰り返し、平均値と標準偏差を求めた。得られた結果の統計処理は分散分析によって行なった。

結 果

図1は、各検体の測定値の平均値を地域別にコシヒカリとその他の品種に分けて示したものである。69の検体の中で100ng/g をこえるセレン含量を示したものは、わずかに1例にすぎず、大半の検体が50ng/g 以下の値を示した。なお、最高値を示したのは、長野県農試より供与された検体で182ng/g、最低値を示したのは、長野および鹿児島県農試より供与された検体で11ng/gであった。検体全部の平均値は43ng/g、標準偏差は27.2であり、変動係数は0.63であった。一方、繰り返し測定によって生じる各検体ごとの変動係数の平均値は0.25、標準偏差は0.15であった。また、各測定値を一括して分散分析したところ、F値は15.4となりLSDを求めたところ21.2となった。これらのことは、各検体間のセレン含量の差が単なる分析誤差ではなく、21.2 ng/g以上の差は統計的にみて有意であることを示している。

収集検体をコシヒカリとそれ以外のものに分けてみると、そのセレン含量はコシヒカリ $44 \pm 31\text{ng/g}$ ($n=38$)、それ以外のもの $41 \pm 22\text{ng/g}$ ($n=31$)であり差は認められなかった。また、同一農試の同一土壌で収穫された検体についても品種間のセレン含量の差は認められなかった。

一方、地域別に比較してみた場合、収集した69検体でみる限りにおいては、分散分析($F=2.71$, $P<0.05$)によってコメのセレン含量に有意の地域差が認められた。すなわち、図1に示すように比較的高いセレン含量(70ng/g以上)を示したのは東北、関東、中部地方の農試

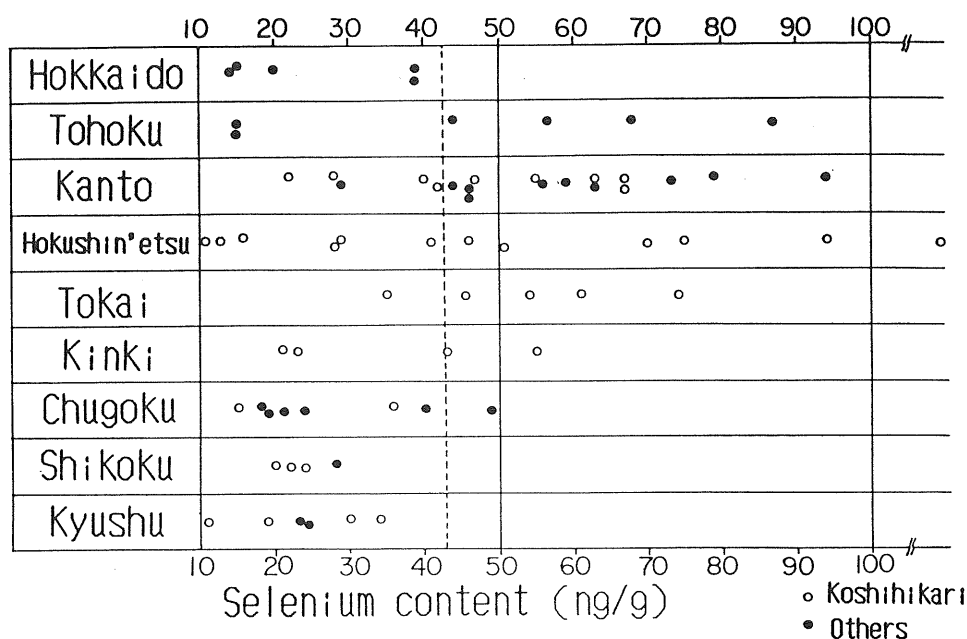


Fig. 1. Selenium contents of brown rice collected from various sites of Japan

Samples were collected from 37 national or prefectural agricultural experiment stations. Selenium was determined fluorometrically. Each selenium analysis was repeated four times and mean values were calculated. Broken line indicates a total mean value for the 69 samples.

より供与された検体であり、近畿以西の西日本および北海道の農試より供与されたコメのセレン含量はほとんどが平均値以下であった。

表1は、コメのセレン含量を土壌群別に比較したものである。土壌分類には種々の方法があるが、ここでは、1973年に農業技術研究所化学部土壌第3科が公表した分類⁵⁾に従った。各

Table 1. Variation of selenium contents of rice grown on different classes of soil

Soil Classes	Number of samples	Selenium content (ng/g)
Peat soils	5	34 ± 25
Gley soils	10	67 ± 46
Grey lowland soils	30	28 ± 14
Brown lowland soils	6	52 ± 15
Andosols	6	69 ± 17
Wet andosols	9	45 ± 19

Values are means ± standard deviations.

農試の分類方法も必ずしも統一されていなかったために、検体によっては分類しきれないものもあった。日本の水田土壌においては、面積的には灰色低地土が第一位を占め、グライ土がそれに次ぎ、両者を合わせると日本の水田の70%に達するとされている。本調査においても、半数近くの検体は灰色低地土であり、とくにセレン含量の低かった西日本の検体は、そのほとんどが灰色低地土であった。また、全国的にみても灰色低地土より収穫されたコメのセレン含量は、他の土壌群に比べて明らかに低い傾向にあった。分散分析の結果も、 $F=6.36$ ($p<0.01$) であり、土壌による差は有意であることを示していた。しかし、その性質が灰色低地土に近いと考えられるグライ土より収穫されたコメの中には、著しく高いセレン含量を示すものがあり、土壌分類とコメのセレン含量との間に関連性があるかどうかは、さらに検討を要すると思われる。

考 察

今回の調査結果は、日本産のコメのセレン含量が平均して $0.05 \mu\text{g/g}$ 以下であり、 $0.1 \mu\text{g/g}$ をこえることはほとんどない、ということを示している。昭和59年の国民栄養調査成績⁶⁾によると、成人日本人のコメ摂取量は $214.3 \text{g/day/capita}$ であり、その大半は精白米として消費されている。精白や調理によるセレンの損失も考慮すると、日本人がコメより摂取するセレンは $5 \sim 10 \mu\text{g/day/capita}$ 程度ではないかと想像される。従って、コメは日本人の主食ではあるが、主たるセレン供給源ではないと判断される。

最後に最新の日本における食品のセレン分析値⁷⁾と国民栄養調査成績をもとに、日本人のセレン摂取量を再計算してみた。総計で $127 \mu\text{g/day/capita}$ という数字になり、主要なセレン供給源は、魚、次いで小麦、大豆を中心とする穀・豆類であると算定された。穀・豆類よりのセレン摂取量は、コメのセレン含量が低いことが判明したにもかかわらず、なお相当量あると計算された。これは、比較的高セレン含量が報告されている小麦や大豆の大半が輸入物であることに起因していると考えられる。試験的な調査では、大豆のセレン含量において、輸入物と国産物との間にセレン含量に約10倍のひらきがあることを認めている。輸入穀物が一国のセレン摂取量に多大な影響を与えることは、すでにニュージーランド⁸⁾やフィンランド⁹⁾において報告されている。今後、輸入穀物のセレン含量についての細かな検討と、有効性が低いといわれる魚肉中のセレンについての研究が、わが国のセレン摂取の評価の上で必要と思われる。

コメ収集に御援助いただいた農林水産省農業研究センターの本松輝久氏、および、貴重なコメ試料を供与して下さった各地農業試験場の皆様に感謝いたします。またあわせて、種々の

有益な御助言、御授助をいただいた農林水産省農業環境技術研究所の藤井義晴氏に感謝いたします。

なお本研究の費用の一部は文部省科学研究費（奨励研究 No. 60770440）によるものである。

文 献

1. 安本教傳, 岩見公和, 吉田宗弘, 満田久輝 (1976) 栄養と食糧 29:511
2. 野田克彦, 平井昭司, 檀原 宏 (1980) 栄養と食糧 33:93
3. 檀原 宏, 平井和子, 山口昌紀 (1985) 第39回日本栄養・食糧学会総会, 昭和60年4月27~29日, 東京
4. WATKINSON, J. H. (1966) Anal. Chem. 38:92
5. 松坂泰明 (1976) 植物栄養肥料大事典 (編集委員長, 高井康雄), p286, 養賢堂, 東京
6. 厚生省保険医療局健康増進栄養課編 (1986) 昭和61年版国民栄養の現状, 第一出版, 東京
7. 細見祐太郎, 堤 忠一, 高居百合子共編 (1985) 食品微量元素マニュアル, 中央法規, 東京
8. WATKINSON, J. H. (1981) Am. J. Clin. Nutr. 34:936
9. SUNDSTROM, H. (1985) Int. J. Vit. Nutr. Res. 55:433