

国民健康・栄養調査結果に基づく日本人の亜鉛摂取量の評価

小切間 美 保¹⁾, 太 田 菜々子¹⁾, 久 保 明日香²⁾, 小 松 万里子¹⁾, 渡 邊 英 美^{1,3)}

(¹⁾同志社女子大学生活科学部*, (²⁾学研都市病院栄養科, (³⁾徳島大学大学院栄養生命科学教育部)

(受付 2017年8月31日, 受理 2017年11月6日)

Nutritional Assessment of Zinc using the data of National Health and Nutrition Survey in Japan from 1946 to 2015.

Miho KOGIRIMA¹⁾, Nanako OHTA¹⁾, Asuka KUBO²⁾, Mariko KOMATSU¹⁾, Emi WATANABE^{1,3)}

¹⁾Department of Food Science and Nutrition, Doshisha Women's College of Liberal Arts

²⁾Gakentoshi Hospital

³⁾Graduate School of Nutrition and Bioscience, Tokushima University

Summary

It is assumed that zinc intake of Japanese have changed as their eating habits have altered after the World War II. However, the actual changes in the zinc intake is not clear because no data was obtained in the National Health and Nutrition Survey in Japan (NHNS) before year 2000. Therefore the weighted average value for zinc was calculated from the result of NHNS 2010 in order to estimate the zinc intake among Japanese. It was found that the total zinc intake increased 2.0 mg from 1946 to 1955, and a change wasn't seen after that. When looking at the changes by food group, the amount increased remarkably from the animal foods.

The result indicated that there was an increase of the zinc intake from meat but its intake from the grains was decreased. It was also found that there was a high percentage of population whose zinc intake was lower than EAR (estimated average of requirement) according to the NHNS Japan in 2015. There is a possibility of inadequate zinc nutritional status in Japanese.

必須微量元素である亜鉛は多くの生理機能に関与しているが、日本人を対象とした亜鉛代謝に関する報告が少ないことから、日本人の食事摂取基準（2015年版）の成人の推定平均必要量はアメリカやカナダの食事摂取基準を参考にして算出されているという現状がある¹⁾。そのため日本人の亜鉛栄養状態に関する報告の蓄積が必要であると考えられる。

一方日本では、国民栄養調査（現在の国民健康・栄養調査）が1945年から実施され、国民の身体状況や栄養摂取状況が調査されてきた²⁾。また、1950年に公表された日本食品標準成分表は国民の栄養摂取状況の把握、評価に広く活用されてきた³⁾。しかし、日本食品標準成分表に亜鉛の成分値が記載されたのは2000年の五訂日本食品標準成分表が初めてで⁴⁾、国民栄養調査での亜鉛の摂取量は2001年以降しか報告されていないため、それ以前の日本人の亜鉛摂取状況は不明瞭である。日本人の食生活は戦後大きく変化していることから、亜鉛摂取量も変化していることが推測された。そこで、現在から過去に遡って国民栄養調査（現在の国民健康・栄養調査）を紐解き、亜鉛摂取状況の

推移を検討することで、日本人に必要な亜鉛必要量を推定する基礎資料になりうると考え、分析を行った。

実験方法

1. 現在の日本人の亜鉛摂取状況の検討

2015年（平成27年）の国民健康・栄養調査を参照し^{5,6)}、現在の日本人の亜鉛摂取状況の検討を行った。亜鉛の摂取量の評価には、「日本人の食事摂取基準2015年版」の性及び年齢区別の推定平均必要量（EAR）の数値を用いた。ただし、国民健康・栄養調査と食事摂取基準とでは年齢の区分が異なっているため、国民健康・栄養調査の年齢区分1～6歳は食事摂取基準2015年版の年齢区分6～7歳、7～14歳は12～14歳、15～19歳は15～17歳、20～29歳は18～29歳、30～39歳及び40～49歳は30～49歳、50～59歳及び60～69歳は50～69歳、70歳以上は70歳以上の数値を用いて評価した。また、日本人の亜鉛摂取量が正規分布していると仮定し、正規分布関数（NORMDIST関

*所在地：京都市上京区今出川通寺町西ル 同志社女子大学（〒602-0893）

数)を用いて、亜鉛摂取量がEAR以下の者の割合を算出した。

2. 1946年以降の日本人の亜鉛摂取状況の推移

「国民栄養調査」及び「国民健康・栄養調査」の結果を参照し、1946年から2015年の70年間について、5年おきの亜鉛摂取状況の推移について検討した^{2,7-20}。本研究では「国民栄養調査」を含め、「国民健康・栄養調査等」と表記する。

(1) 食品群別荷重平均成分表の作成

「国民健康・栄養調査等」で算出されている栄養素は調査年によって異なっており、亜鉛の摂取量が記載されているのは2001年以降であった。そのため、2000年以前の亜鉛摂取量については、食品群別荷重平均成分表を作成し、それを用いて概算することとした。

食品群別荷重平均成分表作成には、「平成22年国民健康・栄養調査、第1部 栄養素等摂取状況調査の結果、第9表 食品群別栄養素等摂取量(総数)」として公表されているExcelデータ¹⁹を用いた。その理由は、細かな食品群ごとの摂取量が調査されており、食品群ごとの亜鉛摂取量についても算出されていたため全ての調査年の食品群分類に対応可能で、亜鉛の摂取量概算に有用であったからである。なお、Excelデータの数値は11桁で示されており、全桁の値を用いた。

亜鉛の食品群別荷重平均成分値の算出方法について、魚介類を例に図示した(Fig.1)。「平成22年国民健康・栄養調査 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果、第9表 食品

群別栄養素等摂取量(総数)¹⁹の食品群分類に準じ、Group 1, Group 2, Group 3とした。まず、Group 1の各食品群の摂取重量と亜鉛摂取量から、Group 1の各食品群の摂取重量100gあたりに換算した亜鉛量を算出した。さらに、Group 2を構成するGroup 1の各食品群の摂取重量の割合に、先ほど求めたGroup 1の100gあたりの亜鉛量を乗じて算出した数値の合計をGroup 2の亜鉛の荷重平均成分値とした。同様に、Group 3の荷重平均成分値を算出した。

ただし、特定の食品の摂取重量がわかる場合は、「食品成分表2010」を用いて亜鉛量を算出した(例えば、1975年の国民栄養調査では、人参の摂取重量が記載されており、食品成分表2010の「にんじん・根、皮むき-生」を用いて、亜鉛量を算出した)。なお、2010年の国民健康・栄養調査結果¹⁹および2015年の国民健康・栄養調査結果²⁰では「食品成分表2010」が使用されていたため、本研究でもそれを用いることとした。

(2) その他留意事項

「国民健康・栄養調査等」の結果に記載されている「米」の重量は、2001年以降、調理を加味した「めし」・「かゆ」等としての数量であったことから、2000年以前については、結果に記載されている「米」の摂取重量に2.1を乗じて「めし」としての重量に変換した。

また、本研究では、穀類、いも類、砂糖類、豆類、種実類、野菜類、果実類、きのこ類、藻類の合計を植物性食品とし、魚介類、肉類、卵類、乳類の合計を動物性食品とした。なお、植物性食品、動物性食品への分類が困難であった油脂類、菓子類、調味嗜好飲料類は含めなかった。

Group 1				Group 2				Group 3									
	*1		Zinc content per 100g food (mg)	Food intake (g)	*2		Zinc content (mg)	Weighted average value for zinc (mg/100g)	Food intake (g)	*3		Zinc content (mg)	Weighted average value for zinc (mg/100g)				
	Food intake (g)	Zinc intake (mg)			The component ratio (%)	The component ratio (%)											
Horse mackerel, Sardine, kinds	8.65	0.07	0.81	Raw Seafood	44.52	19.43	0.16	1.15	72.53	61.38	0.70	1.01					
Salmon, Trout	4.20	0.02	0.48			9.43	0.04										
Red snapper, Fluke, kinds	6.07	0.04	0.66			13.63	0.09										
Tuna, Flag fish, kinds	4.96	0.03	0.60			11.14	0.07										
Other raw fish	8.69	0.07	0.81			19.52	0.16										
Shellfish	2.93	0.15	5.12			6.58	0.34										
Squid, Octopus, kinds	4.57	0.06	1.31			10.27	0.13										
Shrimp, Crab, kinds	4.45	0.07	1.57			10.00	0.16										
Seafood (Salt curing, half-dry and dried goods)	15.60	0.16	1.03			Processed Seafood	28.01						55.69	0.57	0.79	38.62	0.30
Seafood (Canned food)	2.13	0.02	0.94										7.60	0.07			
Seafood (Tsukudani)	0.26	0.01	3.85	0.93	0.04												
Seafood (Fish cake)	9.33	0.03	0.32	33.31	0.11												
Fish ham and sausage	0.69	0.00	0.00		2.46	0.00											

Fig. 1 Calculation method of the weighted average for zinc by food group

¹ Data of the 2010 National Health and Nutrition Survey was used.

² The component ratio of Group 2 : Food intake of Group 1 (g) / Food intake of Group 2 (g)

³ The component ratio of Group 3 : Food intake of Group 2 (g) / Food intake of Group 3 (g)

Table 1 Dietary zinc intake and the percentage of population whose intakes are below EAR by age

Age (years)	Male			Female		
	Intake (mg)	EAR (mg)	Percentage under EAR (%)	Intake (mg)	EAR (mg)	Percentage under EAR (%)
1-6	5.6 ± 1.8	4	18.7	5.2 ± 1.6	4	22.7
7-14	9.2 ± 2.9	8	34.0	8.0 ± 2.4	7	33.8
15-19	11.6 ± 4.0	9	25.8	8.2 ± 2.5	6	18.9
20-29	9.6 ± 3.7	8	33.3	7.5 ± 3.0	6	30.9
30-39	9.1 ± 3.4	8	37.3	7.1 ± 2.5	6	33.0
40-49	9.0 ± 3.3	8	38.1	7.3 ± 2.5	6	30.2
50-59	9.0 ± 2.8	8	36.0	7.4 ± 2.5	6	28.8
60-69	9.0 ± 3.0	8	36.9	7.6 ± 2.3	6	24.3
70-	8.4 ± 2.8	8	44.3	7.1 ± 2.5	6	33.0

Data of the 2015 National Health and Nutrition Survey was used.

EAR: estimated average of requirement

結果と考察

1. 現在の日本人の亜鉛摂取状況 (Table 1)

2015年国民健康・栄養調査での亜鉛摂取量平均値は、全ての年齢区分においてEARを上回っていた。しかし、亜鉛摂取量がEAR以下の者の割合を算出すると、成人男性では、33.3～44.3%と高値を示し、成人女性では24.3～33.0%で、男性でEARを下回っている者の割合が高い傾向がみられた。これは、男性のEARが高いにもかかわらず、摂取量では男女間の違いが小さいことに起因していた。

2. 1946年以降の日本人の亜鉛摂取状況の推移 (Table 2, 3)

1946年以降の各食品群からの亜鉛摂取量をTable 2に、また、各食品群の摂取重量をTable 3に示した。

亜鉛の総摂取量は1946年から1955年にかけて2.0 mg増加し、それ以降8.0 mg～9.0 mgの間で推移しており、大きな変化はみられなかった。食品群別にみると、植物性食品からの亜鉛摂取量は1946年から1955年にかけて1.4 mg増加したものの、それ以降は減少し続け、60年間で約4割減少した。植物性食品のうち5割前後を占める穀類は、植物性食品と同様の推移をしていた。また、いも類の摂取重量は70年間で約8割減少し、果実類の摂取重量は5倍になったが、亜鉛供給源としての影響は小さかった。

次に、動物性食品の摂取重量は70年間で約6倍に増加し、それに伴い、動物性食品からの亜鉛摂取量も0.6 mgから3.4 mgと約6倍になった。肉類では1946年から1975年にかけて著しく摂取重量が増加し、その後緩やかに増加して70年間で16倍になった。それに伴い、肉類からの亜鉛摂取量も約16倍になった。魚介類の摂取重量は1946年から1975年にかけて増加し、その後横ばいであったが、1995年以降減少傾向にあった。亜鉛摂取源としての役割は、1970年を境に肉類と逆転した。卵類の摂取重量は、1946年から1970年の間に約32倍に増加し、それ以降は横ばいであった。乳類の摂取重量は70年間で約43倍になり、亜鉛摂取量も約43倍になったが、亜鉛摂取源

としては肉類や魚介類より劣っていた。

1946年の日本人の亜鉛摂取源としては、穀類の比重が大きく、次いで野菜類、いも類および魚介類であったが、その20年後の1965年には穀類、魚介類、肉類および豆類となった。さらに1970年を境に、穀類、肉類、魚介類となり、この順位は2015年まで変化していない。また、亜鉛の総摂取量に占める植物性食品の割合は、1946年は約9割であったが、1970年には7割を下回り、2015年には約5割まで減少した。一方、動物性食品の割合は、1946年は約1割であったが、1970年には約3割を占めるようになり、1990年以降は4割を維持していた。

今回の分析により、日本人の摂取食品の変化が明瞭になったと同時に、亜鉛摂取源の大きな変換が認められた。亜鉛の吸収率は植物性食品よりも動物性の食品の方が高いことが報告されていることから²¹⁾、亜鉛栄養状態は好転している可能性が示唆されるが、一方でTable 1で示した通り成人各年代の2～4割で摂取量がEAR以下であった。肉類の摂取が多い欧米での研究結果をみると、NHANES II²²⁾ およびIII²³⁾ や欧州のthe ZENITH study²⁴⁾ などでライフステージ等の状況による亜鉛栄養不良の可能性が示唆されている。また、長野県での血清亜鉛濃度と食事調査結果を分析した報告²⁵⁾ では、亜鉛摂取不足の可能性が示唆されている。今回の分析でEARを下回る対象の割合が高かったことから、亜鉛摂取量増加を促す栄養教育が必要であると考えられた²⁶⁾。さらに、日本人の亜鉛栄養状態の評価のために、亜鉛摂取量と同時に生体指標などを合わせた検討^{27, 28)} も行う必要性が示唆された。

謝 辞

本研究にご協力いただいた廣底美紀氏、増田ちひろ氏に心から感謝いたします。

Table 2 Transition of dietary zinc intake from food groups

Food group	Zinc intake (mg)														The ratio of ⁶ 2015 to 1946		
	(year)	1946 ⁴	1950 ⁴	1955	1960	1965 ⁵	1970 ⁵	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005		2010	2015
Total		6.2	7.2	8.2	8.3	8.3	8.9	8.7	8.4	8.5	8.5	8.7	8.0	8.3	7.9	8.0	1.3
Plant foods ¹		5.5	6.2	6.9	6.5	6.0	5.8	5.1	4.8	4.7	4.5	4.3	4.0	4.2	4.0	4.0	0.7
Cereals		3.8	4.9	5.4	5.1	4.8	4.2	3.6	3.3	3.2	2.9	2.7	2.5	2.6	2.5	2.5	0.6
Potatoes and starches		0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Sugars and sweeteners		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6
Pulses		0.3	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	1.7
Nuts and seeds		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	7.8
Vegetables		0.7	0.5	0.6	0.5	0.4	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8
Fruits		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	5.1
Mushrooms		–	–	–	–	–	–	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	–
Algae		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
Animal foods ²		0.6	0.9	1.3	1.3	2.0	2.5	3.2	3.2	3.4	3.6	3.9	3.7	3.5	3.3	3.4	5.7
Fish and shellfish		0.5	0.6	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.7	0.7	1.5
Meat		0.1	0.2	0.2	0.3	0.6	0.8	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	15.5
Eggs		0.0	0.1	0.1	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	27.3
Milk and dairy products		0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	42.9
Fats and oils ³		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
Confectioneries ³		–	–	–	–	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	–
Beverages, seasonings and spices ³		0.1	0.1	0.0	0.4	–	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.5	0.5	0.5	5.6

¹ Plant foods: Total of cereals, potatoes and starches, sugars and sweeteners, pulses, nuts and seeds, vegetables, fruits, mushrooms, algae. However, the mushroom intake was not recorded from 1946 to 1970 thus the total amount of plant food for those years exclude mushrooms.

² Animal foods: Total of fish and shellfish, meat, eggs, milk and dairy products.

³ Fats and oils, Confectioneries, Beverages, seasonings and spices: It was made another item because classification to plant foods and animal foods was difficult.

⁴ Referring: http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou/kenkou_iryuu/kenkou/kenkouippon21/eiyouchousa/keinen_henka_time.html (July 20, 2017 reading)

⁵ Referring: http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou/kenkou_iryuu/kenkou/kenkouippon21/eiyouchousa/kekka_syokuhin_chousa_nendo.html (accessed August 9, 2017)

⁶ The ratio of 2015 to 1946: Zinc intake of 2015/ Zinc intake of 1946

Table 3 Transition of dietary intake from food groups

Food group	(year)	Dietary intake (g)														The ratio of ⁷ 2015 to 1946	
		1946 ⁵	1950 ⁵	1955	1960	1965 ⁶	1970 ⁶	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010		2015
Plant foods ¹		1362.6	1324.9	1320.0	1279.6	1217.5	1166.3	1194.7	1115.2	1091.3	1025.5	1023.7	989.3	1015.3	954.7	966.1	0.7
Cereals ⁴		663.6	849.4	860.9	832.6	803.3	698.6	602.9	561.4	541.0	498.8	444.3	430.3	452.0	439.7	430.7	0.6
Potatoes and starches		277.9	127.2	80.8	64.4	41.9	37.7	60.9	63.4	63.2	65.3	68.9	64.7	59.1	53.3	50.9	0.2
Sugars and sweeteners		0.5	7.2	15.8	12.3	17.9	19.7	14.6	12.0	11.2	10.6	9.9	9.3	7.0	6.7	6.6	13.1
Pulses		37.2	53.7	67.3	71.2	69.6	71.2	70.0	65.4	66.6	68.5	70.0	70.2	59.3	55.3	60.3	1.6
Nuts and seeds		0.3	0.9	0.4	0.5	0.5	1.9	1.5	1.3	1.4	1.4	2.1	1.9	1.9	2.1	2.3	7.7
Vegetables		357.0	242.0	246.2	214.3	219.4	249.3	237.8	243.3	252.0	239.7	278.4	275.9	279.8	268.1	281.9	0.8
Fruits		21.9	41.5	44.3	79.6	58.8	81.0	193.5	155.2	140.6	124.8	133.0	117.4	125.7	101.7	107.6	4.9
Mushrooms		–	–	–	–	–	–	8.6	8.1	9.7	10.3	11.8	14.1	16.2	16.8	15.7	–
Algae		4.2	3.0	4.3	4.7	6.1	6.9	4.9	5.1	5.6	6.1	5.3	5.5	14.3	11.0	10.0	2.4
Animal foods ²		55.4	81.8	114.9	147.4	198.4	250.0	303.3	313.4	318.7	338.9	365.7	337.5	323.5	307.1	327.8	5.9
Fish and shellfish		45.3	61.0	77.2	76.9	76.3	87.4	94.0	92.6	90.0	95.3	96.9	92.0	84.0	72.5	69.0	1.5
Meat		5.7	8.4	12.0	18.7	29.5	42.5	64.2	67.9	71.7	71.2	82.3	78.2	80.2	82.5	91.0	16.0
Eggs		1.3	5.6	11.5	18.9	35.2	41.2	41.5	37.7	40.3	42.3	42.1	39.7	34.2	34.8	35.5	27.3
Milk and dairy products		3.1	6.8	14.2	32.9	57.4	78.8	103.6	115.2	116.7	130.1	144.4	127.6	125.1	117.3	132.2	42.6
Fats and oils ³		1.7	2.6	4.4	6.1	10.2	15.6	15.8	16.9	17.7	17.6	17.3	16.4	10.4	10.1	10.8	6.3
Confectioneries ³		–	–	–	–	31.6	36.7	29.0	25.1	22.8	20.4	26.8	22.2	25.3	25.1	26.7	–
Beverages, seasonings and spices ³		20.6	32.0	42.4	75.6	87.8	126.7	119.7	109.7	113.4	137.4	190.2	182.3	694.4	685.5	874.4	42.4

¹ Plant foods: Total of cereals, potatoes and starches, sugars and sweeteners, pulses, nuts and seeds, vegetables, fruits, mushrooms, algae. However, the mushroom intake was not recorded from 1946 to 1970 thus the total amount of plant food for those years exclude mushrooms.

² Animal foods: Total of fish and shellfish, meat, eggs, milk and dairy products.

³ Fats and oils, Confectioneries, Beverages, seasonings and spices: It was made another item because classification to plant foods and animal foods was difficult.

⁴ Rice was calculated as the weight of "boiled rice".

⁵ Referring: http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/kenkouippon21/eiyouchousa/keinen_henka_time.html (July 20, 2017 reading)

⁶ Referring: http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/kenkouippon21/eiyouchousa/kekka_syokuhin_chousa_nendo.html (August 9, 2017 reading)

⁷ The ratio of 2015 to 1946: Dietary intake of 2015/ Dietary intake of 1946

参考文献

- 1) 菱田明, 佐々木敏 (2014) 日本人の食事摂取基準 (2015年版), 第一出版, 東京: pp. 296.
- 2) 独立行政法人国立健康・栄養研究所, 「国民栄養の現状」レポート, http://www.nibiohn.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/about_kokugen.html (2017年7月24日閲覧)
- 3) 文部科学省, 五訂増補日本食品標準成分表 [第1章], http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/05031802/001.htm (2017年8月9日閲覧)
- 4) 日本食品分析センター, 五訂日本食品標準成分表の特徴, http://www.jfrr.or.jp/jfrrnews/files/news_no18.pdf (2017年8月9日閲覧)
- 5) 総務省統計局, 平成27年国民健康・栄養調査, 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果, 第1表の2 栄養素等摂取量-エネルギー・栄養素等, 年齢階級別, 摂取量平均値, 標準偏差, 中央値-男性, 1歳以上, http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001176863&requestSender=dsearch (2017年8月9日閲覧)
- 6) 総務省統計局, 平成27年国民健康・栄養調査, 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果, 第1表の3 栄養素等摂取量-エネルギー・栄養素等, 年齢階級別, 摂取量平均値, 標準偏差, 中央値-女性, 1歳以上, http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001176863&requestSender=dsearch (2017年8月9日閲覧)
- 7) 厚生労働省, 健康日本21 (第二次) 分析評価事業 国民健康・栄養調査, 主な健康指標の経年変化, 栄養摂取状況調査, 長期時系列データ, 食品群別摂取量 (昭和21年~平成26年), http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/kenkounippon21/eiyouchousa/keinen_henka_time.html (2017年7月20日閲覧)
- 8) 独立行政法人国立健康・栄養研究所, 国民栄養の現状 昭和30年 調査の結果, http://www.nibiohn.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/doc_year/1955/1955_kek.pdf (2017年8月9日閲覧)
- 9) 独立行政法人国立健康・栄養研究所, 国民栄養の現状 昭和35年 調査の結果, http://www.nibiohn.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/doc_year/1960/1960_kek.pdf (2017年8月9日閲覧)
- 10) 厚生労働省, 健康日本21 (第二次) 分析評価事業 国民健康・栄養調査 栄養摂取状況調査 食品群別摂取量調査年から見る 昭和40年, http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/kenkounippon21/eiyouchousa/kekka_syokuhinchousa_nendo.html (2017年8月9日閲覧)
- 11) 厚生労働省, 健康日本21 (第二次) 分析評価事業 国民健康・栄養調査 栄養摂取状況調査 食品群別摂取量調査年から見る 昭和45年, http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/kenkounippon21/eiyouchousa/kekka_syokuhinchousa_nendo.html (2017年8月9日閲覧)
- 12) 厚生省 (1978) 国民栄養の現状 (昭和50年国民栄養調査成績), 厚生省公衆衛生局栄養課, 東京: pp. 87-88.
- 13) 厚生省 (1982) 国民栄養の現状 (昭和55年国民栄養調査成績), 厚生省公衆衛生局栄養課, 東京: pp. 77-78.
- 14) 厚生省 (1987) 国民栄養の現状 (昭和60年国民栄養調査成績), 厚生省保健医療局健康増進栄養課, 東京: pp. 72-73.
- 15) 厚生省 (1992) 国民栄養の現状 平成2年国民栄養調査成績, 厚生省保健医療局健康増進栄養課, 東京: pp. 74-75.
- 16) 厚生省 (1997) 国民栄養の現状 平成7年国民栄養調査成績, 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室, 東京: pp. 84-85.
- 17) 厚生労働省 (2002) 国民栄養の現状 平成12年国民栄養調査結果, 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室, 東京: pp. 81-82.
- 18) 厚生労働省, 平成17年国民健康・栄養調査報告 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoku07/dl/01-01a.pdf> (2017年8月9日閲覧)
- 19) 総務省統計局, 平成22年国民健康・栄養調査, 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果, 第9表 食品群別栄養素等摂取量 (総数), http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001089745&disp=Other&requestSender=dsearch (2017年8月9日閲覧)
- 20) 総務省統計局, 平成27年国民健康・栄養調査, 第1部 栄養素等摂取状況調査の結果, 第9表 食品群別栄養素等摂取量-食品群, 栄養素別, 摂取量-総数, 1歳以上, http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001176863&requestSender=dsearch (2017年8月9日閲覧)
- 21) 木村修一, 古野純典 (2014) 最新栄養学 [第10版] — 専門領域の最新情報 —, 建帛社, 東京: pp. 461
- 22) Hotz C, Peerson JM, Brown KH (2003) Suggested lower cutoffs serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976-1980). *Am J Clin Nutr* 78: 756-764.
- 23) Ervin RB, Stephenson JK (2002) Mineral intakes of elderly adult supplement and non-supplement us-

- ers in the third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr* 132: 3422-3427.
- 24) Stewart-Knox BJ, Simpson EEA, Parr H, Rae G, Polito A, Intorre F, Meunier N, Andriollo-Sanchez M, O'Connor JM, Coudray C and Strain JJ (2005) Zinc status and taste acuity in older Europeans: the ZENITH study. *Euro J Clin Nutr* 59 (Suppl 2): S31-S36.
- 25) Kogirima M, Kurasawa R, Kubori S, Sarukura N, Nakamori M, Okada S, Kamioka H and Yamamoto S (2007) Ratio of low serum zinc levels in elderly Japanese people living in the central part of Japan. *Euro J Clin Nutr* 61: 375-381.
- 26) Kobori S, Kurasawa R, Okada S, Kamioka H, Kogirima M, Takano S and Yamaura E (2006) Differences in the serum zinc level of rural and urban residents in a city in the central part of Japan, Examined at annual community-wide health examination. *Biomed Res Trace Elements* 17 (3): 335-338.
- 27) Sarukura N, Kogirima M, Takai S, Kitamura Y, Kalubi B, Yamamoto S, Takeda N (2011) Dietary zinc intake and its effects on zinc nutrition in healthy Japanese living in the central area of Japan. *J Med Invest* 58: 203-209.
- 28) Andriollo-Sanchez M, Hininger-Favier I, Meunier N, Toti E, Zaccaria M, Brandolini-Bunlon M, Polito A, O'Connor JM, Ferry M, Coudray C and Roussel A-M (2005) Zinc intake and status in middle-aged and older European subjects: the ZENITH study. *Euro J Clin Nutr* 59 (Suppl 2): S37-S41.