

本学学生のビタミン・食物繊維摂取量調査 —ミネラルバランスとの関連—

Studies on Vitamin and Dietary Fibre Intake in Our Junior College Students —Combined with Intake of Inorganic Nutrients—

(2000年3月31日受理)

佐々木敦子 高 早苗 板野 道弘 森次 益三
Atsuko Sasaki Sanae Ko Michihiro Itano Masumi Moritsugu

Key words : ビタミン, 食物繊維, 充足率, 微量元素

はじめに

前回までの食事調査報告^{8, 11)}によれば, 最も欠乏を起こしやすい微量元素は亜鉛であることが認識された。その後, 栄養所要量の見直しと拡充⁷⁾が実施され, 例えば亜鉛の場合をみると, 今までの推奨摂取量, 成人1日当たり一律15mgから, 年齢別, 性別の所要量が詳細に設定され, 本学学生の年齢層では, 1日当たり男性11mg, 女性9mgとなった。同時に, 今まで示されていなかった許容上限摂取量が, 一人当たり一律30mg/日と設定された。その結果, 亜鉛については摂取が容易なレベルに目標値が低められたことになる。したがって, 亜鉛の充足率については, 今回新設定の亜鉛所要量を基準に再計算し, 認識を改める必要を生じたが, 同時に, ビタミン類についても所要量の見直しと許容上限摂取量の新規設定が行われた⁷⁾ので, この機会に, 亜鉛のように充足しにくい栄養素がないかどうか, ビタミンや食物繊維の充足率について, とりあえず調査を試みることにした。

調査対象は, 前回までに使用した学生自身の調査資料, すなわち, 学生たちがグループ研究などで食事改善を試みる際の基礎とするために行った, 学生自身の食事調査である。今回は新たに2,000年3月卒業の学生たちの調査資料を加え, それぞれビタミン類, 食物繊維の摂取量を計算することとした。つまり, 今回の栄養所要量の見直し⁷⁾を機会に, ビタミン, 食物繊維などについては, 各栄養素の充足状況を許容上限摂取量と関連させながら確認し, 亜鉛などの無機元素については前報⁸⁾までの摂取状況の理解について再検討を行ったわけである。

方 法

今回は、四訂日本食品標準成分表¹⁾、五訂日本食品標準成分表〔新規食品編〕⁶⁾、日本食品ビタミンD成分表⁴⁾、日本食品ビタミンK、B₆、B₁₂成分表⁵⁾などに示された各成分値に基づき、脂溶性ビタミンのA、D、E、K、および水溶性ビタミンのB₁、B₂、ナイアシン、B₆、B₁₂、葉酸、パントテン酸、ならびにCなどの摂取量、また、日本食品食物繊維成分表³⁾の数値から食物繊維(水溶性、不溶性の総量)の摂取量を計算し、これと第6次改訂日本人の栄養所要量⁷⁾の資料を用いて、それぞれの栄養素の所要量、推奨摂取量に対する充足率を算出した。なお、主栄養素をはじめ、鉄、亜鉛、銅、クロム、マンガン、モリブデン、セレンなどについても、未発表の食事調査資料の場合は摂取量を計算し充足率を示すとともに、充足率として既に発表した食事調査資料^{8, 11)}については充足率平均値を示し、今までの資料と比較・検討することとした。今回はニッケルについての検討を省略したが、これは第6次改訂日本人の栄養所要量に記載がなかったためである。ただし、現在科学技術庁で公開されている微量元素の種類は限られており²⁾、各食品への記載率も低い²⁾ので、微量元素含有率については前報⁹⁾同様「食品の微量元素含量表」¹⁰⁾の数値を用いた。

学生たちの食事調査資料は、前回までに使用した資料に、今春卒業した学生たちの調査資料を追加・拡充して使用した。これらの資料は学生自身が塩分摂取を抑制するとか、カルシウム、鉄や亜鉛を十分摂取するなど、特定の目的を持って食事改善を考える際の基礎として、自分たちで作った食事記録である。ここで学生たちに改めて謝意を表したい。

結果及び考察

科学技術庁の諸種食品成分表^{1, 3, 5, 4)}の数値を使って学生たちのビタミン類、食物繊維の摂取状況を調査し、第1表～第3表を作成した。これら学生ミネラル摂取状況については、すでに発表した^{8, 11)}が、新たに設定された栄養所要量および許容上限摂取量⁷⁾に対処するため、ミネラル摂取量を再検討し、第5表に示した。これらの表では、調査対象者を2桁の番号で示し、最初の数値を調査日数区分、次の数値または文字との組み合わせで識別符号としている。

ビタミンCのように、新基準で所要量が倍増した場合もあり、また、現段階で食品成分表の記載率が極端に低い葉酸、パントテン酸などもあるので、ここで全成分について一律に断定はできないが、昨年までに発表した亜鉛のように充足しにくいビタミン類はなさそうであった。第1表AおよびBを通して見て、充足率が100%を越える場合でもビタミンAおよびD効果、ビタミンEおよびK、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸などのビタミンB群の設定された許容上限摂取量⁷⁾をみると、学生たちの摂取状況では、いずれも許容上限に達していないことが確認された。

ビタミンCは今回所要量が従来⁷⁾の2倍に当たる100mg/日に改められたので、従来⁷⁾の所要量(50mg/日)は上回るが現在の所要量をクリアできていない場合が、第1表A(一昨年3月卒業生の資料)の場合に多かった。第1表Bでは卒業年次別に資料が並んでいるが、最近の資料にビタミン

ビタミン・食物繊維摂取量調査

第1表A. 学生のビタミン類・食物繊維摂取量(1)

日付区分	レチノール μg	β-カロテン μg	A効果 IU	D効果 IU	E効果 mg α-TE	K μg	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイアシン mg	B ₆ mg	B ₁₂ μg	葉酸 μg	パントテン酸 mg	C mg	食物繊維 g
1日目	159	1,451	1,373	53	5.91	85	0.66	0.93	13.7	0.42	1.0	45	0.1	39	7.2
2日目	371	2,274	2,538	726	7.31	41	0.87	1.30	15.8	0.81	4.8	24	0.2	28	4.7
3日目	405	3,744	3,513	76	7.88	29	0.89	1.35	11.8	0.67	1.8	22	0.2	30	6.1
4日目	357	3,887	3,398	66	9.77	41	0.89	1.16	16.2	0.75	1.3	28	0.2	21	9.7
5日目	248	1,686	1,784	88	9.88	71	0.49	0.99	18.1	0.36	1.1	23	0.2	9	5.7
6日目	374	122	1,339	1,320	12.20	92	0.73	1.17	18.0	0.96	7.6	29	0.3	10	4.0
7日目	310	2,260	2,324	118	8.53	75	0.83	1.22	13.1	0.85	6.4	19	0.1	44	7.3
71 7日平均	317	2,203	2,324	350	8.78	62	0.77	1.16	15.3	0.69	3.4	27	0.2	26	6.4
1日目	263	1,656	1,801	80	8.73	86	0.80	0.89	18.1	0.80	0.2	66	0.3	141	14.2
2日目	121	2,927	2,043	19	4.69	116	0.64	0.81	16.4	0.61	0.2	107	0.3	52	8.4
3日目	209	2,168	1,922	8	4.94	84	1.24	0.73	15.4	0.63	0.7	57	0.2	63	7.9
4日目	285	653	1,304	6	6.63	114	0.68	0.73	18.1	0.52	0.3	42	0.1	94	13.3
5日目	98	4,254	2,710	49	9.88	102	1.13	0.74	13.8	0.90	2.8	58	0.3	110	11.4
6日目	304	1,711	1,969	1,048	7.45	131	0.69	0.93	16.9	0.86	4.9	15	0.1	65	11.5
7日目	284	1,546	1,802	62	8.24	142	0.97	0.88	18.0	0.56	0.9	73	0.2	41	6.9
72 7日平均	223	2,131	1,936	182	7.22	111	0.88	0.81	16.7	0.70	1.4	60	0.2	81	10.5
1日目	317	1,583	1,983	102	12.65	78	0.75	1.16	15.9	0.56	3.0	38	0.1	32	5.5
2日目	135	2,289	1,732	145	12.98	101	0.76	1.16	20.4	1.35	2.0	51	0.3	87	12.4
3日目	267	648	1,237	537	24.48	117	1.23	1.62	27.9	1.98	39.8	61	0.7	101	12.7
4日目	349	435	1,454	361	6.47	75	1.07	1.64	15.1	0.40	1.8	25	0.2	147	9.2
5日目	164	1,740	1,528	18	12.99	58	0.58	1.27	17.1	0.72	1.8	46	0.3	56	11.0
6日目	117	1,582	1,313	148	7.56	76	0.68	0.95	16.9	0.96	3.6	27	0.2	48	8.5
7日目	228	3,432	2,708	125	9.19	215	1.03	1.56	16.1	1.09	6.4	50	0.2	85	11.3
73 7日平均	225	1,673	1,708	205	12.33	103	0.87	1.34	18.5	1.01	8.3	42	0.3	79	10.1
1日目	233	191	938	72	3.46	13	0.58	1.33	8.6	0.59	1.4	11	0.1	101	8.3
2日目	98	4,614	2,896	28	6.46	213	1.37	0.94	20.0	1.06	0.7	72	0.1	180	16.9
3日目	249	5,062	3,689	117	7.60	103	0.52	1.34	8.4	1.10	6.5	10	0.1	240	11.8
4日目	378	202	1,359	18	5.71	29	1.33	0.81	17.7	0.93	3.6	60	0.5	123	13.5
5日目	374	640	1,677	322	4.95	112	0.75	1.56	13.5	1.15	7.5	10	0.1	111	14.2
6日目	304	1,992	2,184	422	5.85	41	0.59	1.79	20.3	1.27	12.7	19	0.1	23	9.1
7日目	165	494	859	24	3.29	61	1.65	1.05	13.5	0.36	0.5	20	0.2	33	11.6
74 7日平均	257	1,885	1,943	143	5.33	82	0.97	1.26	14.6	0.92	4.7	29	0.2	116	12.2
1日目	145	2,729	2,011	372	4.83	88	0.58	1.06	11.6	0.87	7.8	12	0.1	25	12.0
2日目	19	2,475	1,447	20	9.82	117	1.37	0.69	14.5	1.35	0.8	47	0.3	86	10.5
3日目	79	2,455	1,637	12	2.60	558	0.52	0.84	6.1	0.88	2.2	3	-	13	10.6
4日目	99	628	674	47	4.78	158	1.33	0.68	11.1	0.77	1.2	41	0.2	95	9.0
5日目	194	685	1,022	117	11.64	73	0.75	0.89	21.9	0.60	1.4	33	0.2	54	6.6
6日目	361	300	1,395	90	11.04	129	0.59	1.44	15.3	0.71	2.2	17	0.1	45	8.4
7日目	306	2,706	2,589	616	12.06	104	1.65	1.48	28.8	0.83	9.1	45	0.7	65	13.3
75 7日平均	172	1,711	1,539	182	8.11	175	0.97	1.01	15.6	0.86	3.5	28	0.2	55	10.1
1日目	94	3,243	2,093	368	5.72	331	1.27	1.25	19.6	1.17	8.7	6	-	97	14.4
2日目	331	1,994	2,243	95	5.96	297	1.14	1.93	13.2	1.57	3.5	52	0.2	201	14.3
3日目	137	630	799	54	4.02	64	1.06	1.32	10.1	0.79	3.5	12	-	73	16.6
4日目	49	357	371	978	7.71	110	0.91	1.14	15.2	0.90	1.5	13	-	21	18.4
5日目	191	5,293	3,560	1,068	4.81	292	1.10	1.09	15.2	1.25	5.3	12	0.1	101	10.3
6日目	67	4,835	2,895	408	8.08	273	0.74	1.14	16.6	1.39	6.9	57	0.3	135	18.6
7日目	244	1,160	1,475	182	6.34	89	0.86	1.02	10.5	0.87	3.1	25	0.3	44	12.4
76 7日平均	159	2,501	1,919	451	6.09	208	1.01	1.27	14.3	1.13	4.7	25	0.1	96	15.0
1日目	274	754	1,407	46	6.18	44	0.77	1.69	13.7	1.16	0.9	9	0.1	33	12.7
2日目	156	6,139	3,954	796	6.39	191	0.69	1.10	14.8	0.92	4.4	9	0.1	74	8.7
3日目	232	82	904	56	1.67	14	0.61	1.18	8.2	0.49	1.3	9	0.1	8	8.1
4日目	297	2,877	2,696	72	4.42	68	0.99	1.53	11.5	0.83	1.8	64	0.1	75	11.3
5日目	201	4,313	3,174	66	6.21	190	0.84	1.56	13.9	1.26	0.8	2	-	86	13.2
6日目	193	304	824	1,074	5.30	95	0.75	1.05	14.5	0.69	8.5	68	1.1	12	8.4
7日目	317	887	1,632	231	9.27	103	0.69	1.52	18.8	0.67	4.9	7	0.1	32	23.5
77 7日平均	238	2,194	2,084	334	5.64	101	0.76	1.38	13.6	0.86	3.2	24	0.2	46	12.3

日付区分	レチノール μg	β-カロテン μg	A効果 IU	D効果 IU	E効果 mg α-TE	K μg	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイアシン mg	B ₆ mg	B ₁₂ μg	葉酸 μg	パントテ ン酸mg	C mg	食物繊維 g
1日目	95	4,613	2,887	25	6.91	211	1.85	1.00	24.3	1.39	0.8	72	0.1	177	16.0
2日目	39	2,103	1,302	654	10.22	242	0.86	0.72	14.8	0.99	1.1	17	0.1	61	12.2
3日目	427	5,280	4,448	71	9.52	331	1.02	1.69	15.1	1.10	2.0	48	0.3	189	16.5
4日目	256	1,399	1,666	988	2.84	46	0.61	1.00	14.8	0.69	3.4	25	0.1	12	10.9
5日目	270	1,405	1,721	994	2.66	45	0.66	1.10	15.1	0.72	3.5	25	0.1	12	13.6
6日目	137	1,226	1,140	36	1.40	11	0.43	0.65	5.1	0.32	0.6	19	0.1	24	9.2
7日目	100	4,136	2,661	15	7.82	95	0.89	0.59	14.2	0.84	0.3	43	0.3	178	15.7
78 7日平均	189	2,880	2,261	398	5.91	140	0.90	0.96	14.8	0.87	1.7	35	0.2	93	13.4
1日目	322	910	1,611	30	7.99	324	0.64	1.33	18.5	0.57	1.9	242	0.4	67	17.6
2日目	105	2,074	1,513	20	5.00	78	1.52	0.69	12.6	0.59	2.2	8	0.1	51	10.6
3日目	125	3,173	2,222	68	7.58	497	0.84	1.19	12.5	0.74	0.8	89	0.4	57	11.5
4日目	185	2,046	1,786	1,681	4.47	53	0.83	1.11	12.1	0.89	11.4	15	1.6	28	8.8
5日目	400	2,783	2,951	77	3.78	109	1.08	1.40	12.3	0.53	1.0	56	0.2	24	14.0
6日目	170	560	906	23	5.92	76	0.50	0.73	10.4	0.51	0.8	90	0.3	48	9.0
7日目	224	6,412	4,552	45	7.27	69	0.53	1.00	13.0	0.59	2.6	73	0.5	52	14.9
79 7日平均	219	2,566	2,220	278	6.00	172	0.85	1.07	13.1	0.63	3.0	82	0.5	47	12.3
最低値	19	82	371	6	1.40	11	0.43	0.59	5.1	0.32	0.2	2	-	8	4.0
最高値	427	6,412	4,552	1,681	24.48	558	1.85	1.93	28.8	1.98	39.8	242	1.6	240	23.5
9人の平均	222	2,194	1,993	280	7.27	128	0.87	1.14	15.2	0.85	3.8	39	0.2	71	11.4
1日所要(推奨)量			1,800	100	8	55	0.80	1.00	13.0	1.20	2.4	200	5.0	100	20
許容上限摂取量	600		5,000	2,000	600	30mg	-	-	30	100	-	1,000	-	-	-
充足率(%)			111	280	91	233	109	114	117	71	157	20	-	71	57

-は0, 記入最小値以下, 該当数値なし, または不適切数値の省略を示す。

第1表B. 学生のビタミン・食物繊維摂取量(2)

日付区分	レチノール μg	β-カロテン μg	A効果 IU	D効果 IU	E効果 mg α-TE	K μg	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイアシン mg	B ₆ mg	B ₁₂ μg	葉酸 μg	パントテ ン酸mg	C mg	食物繊維 g
1日目	219	1,603	1,694	55	4.09	335	0.70	1.30	8.0	0.72	1.9	55	0.2	49	8.4
2日目	185	3,392	2,565	66	6.23	387	0.94	1.28	14.7	0.84	8.3	78	0.6	124	11.6
3日目	82	1,930	1,362	54	8.37	145	0.73	1.06	17.0	0.44	0.5	90	0.5	117	14.6
31 3日平均	162	2,309	1,874	59	6.23	289	0.79	1.21	13.2	0.66	3.5	75	0.4	97	11.5
1日目	131	3,546	2,427	84	6.19	211	0.85	0.93	11.8	0.72	5.3	28	0.2	91	10.9
2日目	159	2,631	2,002	31	5.93	81	0.51	0.73	5.9	1.08	4.3	57	0.4	84	13.2
3日目	144	3,054	2,198	33	4.83	164	1.64	0.93	12.1	0.86	0.8	23	0.1	63	16.0
32 3日平均	145	3,077	2,209	49	5.65	152	1.00	0.87	10.0	0.88	3.5	36	0.2	80	13.3
1日目	272	1,542	1,832	116	6.72	120	1.13	1.61	18.3	1.28	2.7	30	0.2	78	11.9
2日目	243	3,546	2,791	53	4.39	216	0.73	1.26	9.1	0.67	2.0	8	0.1	44	11.9
3日目	391	2,315	2,716	97	6.91	207	1.13	1.60	12.1	1.08	3.7	51	0.1	106	10.1
33 3日平均	302	2,468	2,446	89	6.01	181	1.00	1.49	13.1	1.01	2.8	30	0.1	76	11.3
1日目	296	8,523	5,751	129	8.05	302	1.27	1.37	11.0	0.98	7.1	14	0.1	67	9.7
2日目	10	3,326	1,900	184	5.21	140	0.67	0.60	10.6	0.75	6.9	11	-	45	9.2
3日目	123	6,660	4,132	87	11.93	164	0.98	0.98	10.9	1.35	5.6	11	0.1	148	13.7
34 3日平均	143	6,170	3,928	134	8.40	202	0.97	0.98	10.8	1.03	6.5	12	0.1	87	10.9
1日目	241	2,633	2,299	121	8.12	493	0.69	1.30	18.6	0.88	3.2	24	-	70	13.9
2日目	190	882	1,164	124	8.10	109	0.53	1.09	8.9	0.50	3.5	56	0.1	21	5.1
3日目	149	1,729	1,494	27	7.26	78	0.71	0.69	15.4	0.65	0.8	60	0.2	37	10.0
35 3日平均	193	1,748	1,652	91	7.83	227	0.64	1.03	14.3	0.68	2.5	47	0.1	43	9.7
1日目	270	4,934	3,709	25	4.94	10	0.73	1.13	13.5	1.21	0.9	12	0.1	75	14.2
2日目	160	6,390	4,136	48	6.06	77	0.93	1.05	11.5	0.89	1.1	60	0.3	61	13.3
21 2日平均	215	5,662	3,923	37	5.50	44	0.83	1.09	12.5	1.05	1.0	36	0.2	68	13.8
1日目	151	499	771	24	4.98	11	0.68	0.88	10.0	0.43	0.9	54	0.5	132	13.5
2日目	202	369	878	-	3.05	5	0.42	0.74	20.7	0.25	1.3	-	-	7	9.8
22 2日平均	176	434	824	12	4.01	8	0.55	0.81	15.3	0.34	1.1	27	0.2	69	11.7
1a 1日合計	207	732	1,159	27	7.19	76	0.60	1.04	9.4	0.45	4.8	20	0.2	26	6.1
1b 1日合計	82	2,303	1,597	265	7.95	226	0.67	1.13	13.8	0.87	7.5	56	0.3	64	13.8
1c 1日合計	85	773	743	44	8.04	8	0.85	0.78	18.2	1.17	1.0	12	0.1	29	11.2
1d 1日合計	158	3,525	2,524	32	5.23	109	1.60	1.04	20.0	1.14	25.0	29	0.1	56	8.7
1e 1日合計	89	3,258	2,157	6	6.67	24	0.54	0.47	11.2	0.63	0.5	35	0.2	121	8.4
1f 1日合計	74	5,022	3,092	38	3.97	181	0.96	0.97	12.8	0.68	0.4	44	0.2	53	18.4
1g 1日合計	61	1,540	1,074	38	4.68	60	0.93	0.94	14.5	0.86	0.5	120	0.7	142	12.3

ビタミン・食物繊維摂取量調査

日付区分	レチノール μg	β-カロテン μg	A効果 IU	D効果 IU	E効果 mg α-TE	K μg	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイアシン mg	B ₆ mg	B ₁₂ μg	葉酸 μg	パントテン酸 mg	C mg	食物繊維 g
1h 1日合計	222	1,059	1,350	345	13.57	135	0.82	1.43	26.3	1.24	4.4	9	-	86	12.0
1i 1日合計	159	2,113	1,736	60	7.42	193	0.73	1.05	7.1	0.83	3.2	24	0.1	126	10.4
1j 1日合計	158	6,277	4,050	274	7.60	335	0.90	1.26	18.1	1.09	4.1	60	0.1	123	14.8
1k 1日合計	229	3,868	2,925	302	11.35	243	0.91	1.45	17.1	1.17	5.3	12	0.1	105	12.9
1l 1日合計	160	7,900	4,953	157	8.19	382	0.82	1.40	9.3	1.07	10.0	-	-	108	9.2
最低値	10	369	743	6	3.05	5	0.42	0.47	5.9	0.25	0.4	8	0.1	7	5.1
最高値	391	8,523	5,751	345	13.57	387	1.64	1.61	26.3	1.35	25.0	120	0.7	148	18.4
19人の平均	159	3,170	2,327	108	7.13	158	0.84	1.08	14.1	0.89	4.6	38	0.2	82	11.8
1日所要(推奨)量			1,800	100	8	55	0.80	1.00	13.0	1.20	2.4	200	5.0	100	20
許容上限摂取量	600	5,000	2,000	600	30mg	-	-	30	100	-	1,000	-	-	-	-
充足率(%)			129	108	89	94	105	108	108	74	192	19	-	82	58

-は0, 記入最小値以下, 該当数値なし, 不適切数値の省略を示す。

C 摂取量の向上がみられるようである。食物繊維についてもほぼ同様の傾向で、調査年次の若いものほど摂取量の増加が期待されるが、現在徐々にその重要性についての認識は改められているようである。

第2表と第3表には学生たちが亜鉛摂取を増加させようとした努力の経過がビタミン摂取の上どのように現れるかを示した。第2表には、亜鉛を多量に含むが食べられない季節のあるかき(貝)を使わないという条件で、できるだけたくさんの亜鉛が摂取できるように、また、多数の食材を使うことによって各種栄養素がバランスよく摂取できるように設定した献立案におけるビタミン・食物繊維の摂取状況を示した。また第3表には、第2表に至る前の段階で、できるだけ低精製度の穀物を主食に取り入れ、多数の食材を使って亜鉛摂取を8.3mg/日まで上昇できた献立初案におけるビタミン・食物繊維の摂取状況を示した。第2表は玄米や全粒パンの使用を前提とした、かなり無理な献立案であるが、ビタミン類・食物繊維は充足されていた。ただ、食品表への記載率の低いビタミンDとB₁₂、葉酸およびパントテン酸の摂取量は不足していたが、これらのビタミン類も、市販食品表から植物分類上同じ種に属す食品の数値を利用して仮記載を行う(例えば、キャベツはグリーンボールとレッドキャベツの数値のうち、低い数値を使って仮の含量とし、トマトはミニトマトから平均ビタミン含量比を使って推計するなど)と、記載率の上昇が摂取量の上昇に確実に反映されるようなので、今後食品成分表への記載が増加するに従って充足された状態に近づくことが期待される。なお、低精製度の穀類を主食とした第3表の段階でも、上記4種ビタミン以外の所要量は満たされていることも分かった。

未精製の穀類の使用を徹底させた結果であろうが第2表の献立では亜鉛摂取量は約12mg/日であり、第3表の8.3mg/日と比較してかなり増加している。また、ビタミンB₁、ナイアシン、B₆、食物繊維も、第3表の段階から第2表の段階になると、いずれも充足率は上昇している。

新たに発表された亜鉛の所要量は本学学生の年齢範囲では女性9mg/日、男性11mg/日⁷⁾である。第4表にまとめて示したように、女性の場合は第3表の段階、つまり、低精製度の穀類を主食とする献立で段階ですでに90%以上充足されている。つまり、低精製度の穀類を主食に取り入れるだけで、ビタミン類、食物繊維、それにカルシウム、マグネシウム、鉄、および銅、亜鉛以外の微量元素類は完全に充足され、摂取量が増えにくい銅、亜鉛でも9割充足の状態には達するわけである。

第2表. 亜鉛を豊富に摂取するよう改良した献立案におけるビタミン・食物繊維摂取量

食品	摂取g	レチノール μg	β-カロテン μg	A効果 IU	D効果 IU	E効果 mg α-TE	K μg	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイアシン mg	B ₆ mg	B ₁₂ μg	葉酸 μg	パント 酸mg	C mg	食物繊維 g
朝食 玄穀食パン	120	-	-	-	-	1.20	-	0.39	0.08	4.3	0.30	-	-	-	-	8.8
ミルクティー	200	14	6	55	7	0.05	1	0.02	0.09	0.35	0.03	0.10	-	-	-	-
サラダ																
トマト	20	-	78	44	-	0.16	1	0.01	0.01	0.1	0.01	-	4	-	4	0.1
アスパラガス	20	-	68	38	-	0.28	8	0.03	0.03	0.2	0.02	-	-	-	2	0.3
卵	25	48	4	160	10	0.28	3	0.02	0.12	-	0.03	0.2	-	-	-	-
酢醤油	10	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.1	0.01	-	-	-	-	-
昼食 ひじき玄米飯(その他:しょうゆ, 清酒, 砂糖, 塩)																
玄米	70	-	-	-	-	1.12	-	0.38	0.04	3.2	0.33	-	-	-	-	2.4
もち米	10	-	-	-	-	0.04	-	0.01	-	0.1	0.01	-	-	-	-	0.1
ヒジキ	5	-	28	16	-	0.06	17	-	0.01	0.1	-	-	-	-	-	2.2
油揚げ	10	-	-	-	-	0.21	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
鶏ガラスープ	100	-	-	-	-	-	-	0.02	0.09	1.2	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.1	0.01	-	-	-	-	-
豚汁(その他:ダイコン, ゴボウ, 白みそ, 赤みそ, サラダ油)																
豚肉、ロース	20	1	-	3	6	0.02	-	0.21	0.04	1.4	0.08	0.1	-	-	-	-
サトイモ	35	-	-	-	-	0.21	-	0.03	0.02	0.2	0.06	-	-	-	2	0.7
ニンジン	10	-	730	410	-	-	-	0.01	0.01	0.1	0.01	-	-	-	1	0.2
生シイタケ	15	-	-	-	14	-	-	0.01	0.04	0.4	0.02	-	-	-	0	0.6
その他	-	-	-	-	-	0.27	2	0.01	0.02	0.2	0.03	-	-	-	3	1.3
小松菜ゴマ醤油アエ(その他:砂糖, 紅ショウガ)																
コマツナ	65	-	2,145	1,170	-	0.78	189	0.06	0.14	0.7	0.10	-	-	-	49	1.6
ゴマ	3	-	-	-	-	0.37	-	0.03	-	0.5	0.01	-	-	-	-	0.2
しょうゆ	9	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.1	0.01	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
夕食 玄穀食パン	120	-	-	-	-	1.20	-	0.39	0.08	4.3	0.30	-	-	-	-	8.8
ハンバーグ(その他:ジャガイモ, サラダ油, パン粉)																
牛豚ミンチ	70	6	-	21	-	-	-	0.26	0.16	3.5	0.10	0.5	-	-	1	-
タマネギ	35	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.05	-	8	0.1	2	0.5
牛乳	12	3	1	13	2	0.01	-	-	0.02	-	0.01	-	-	-	-	-
卵	13	25	2	83	5	0.14	2	0.01	0.06	-	0.02	-	-	-	-	-
トマトチャップ	13	-	82	46	-	0.29	1	0.01	0.01	0.2	0.02	-	-	-	-	-
ウスターソース	6	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	0.84	-	0.03	0.01	0.4	0.05	-	-	-	5	0.3
ニンジンとカボチャのポタージュ(その他:鶏ガラスープ, 小麦粉, 塩)																
ニンジン	75	-	5,475	3,075	-	0.30	3	0.05	0.04	0.7	0.08	-	-	-	5	1.8
カボチャ	75	-	638	353	-	3.45	30	0.08	0.06	0.5	0.14	-	-	-	29	2.1
生クリーム	20	34	14	136	-	-	3	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-
バター	8	40	11	152	2	0.12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
パセリ	5	-	375	210	-	0.14	37	0.01	0.01	0.1	0.01	-	-	-	10	0.3
その他	-	-	-	-	-	0.03	-	0.02	0.05	0.7	-	-	-	-	-	0.2
間食 フルーツヨーグルト(その他:バナナ, モモ, レモンジュース, 砂糖)																
全乳ヨーグルト	50	13	6	50	-	0.05	-	0.02	0.10	0.1	0.03	0.2	-	-	-	-
パイナップル	15	-	2	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	2	0.2
ミカン	15	-	18	10	-	0.06	-	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-	5	0.3
その他	-	-	6	2	-	0.21	-	0.01	0.01	0.2	0.06	-	-	-	4	0.4
改良献立1日の計	183	9,691	6,049	44	11.87	296	2.17	1.41	23.7	1.94	1.1	1.1	12	0.1	122	33.7
1日所要量等			1,800	100	8	55	0.80	1.00	13.0	1.20	2.4	200	5.0	100	20	
許容上限摂取量		600		5,000	2,000	600	30mg	-	-	30	100	-	1,000	-	-	-
充足率(%)				336	44	148	538	271	141	183	162	46	-	-	122	168

-は0, 記入最小値以下, 該当数値なし, または不適切数値の省略を示す.

ビタミン・食物繊維摂取量調査

第3表. 亜鉛を豊富に摂取するように改良した献立初案におけるビタミン・食物繊維摂取量

食品	摂取g	レチノール μg	β-カロテン μg	A効果 IU	D効果 IU	E効果 mg α-TE	K μg	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイアシン mg	B ₆ mg	B ₁₂ μg	葉酸 μg	パントテ ン酸mg	C mg	食物繊維 g
朝食オートミール	50	-	-	-	-	-	-	0.10	0.04	0.6	0.06	-	-	-	-	4.7
牛乳	100	27	11	110	13	0.10	1	0.03	0.15	0.1	0.05	0.20	-	-	-	-
紅茶(液)	200	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.4	-	-	-	-	-	-
サラダ																
トマト	20	-	78	44	-	0.16	1	0.01	0.01	0.1	0.01	-	4	-	4	0.1
アスパラガス	20	-	68	38	-	0.28	8	0.03	0.03	0.2	0.02	-	-	-	2	0.3
卵	25	48	4	160	10	0.28	3	0.02	0.12	-	0.03	0.23	-	-	-	-
酢しょうゆ	10	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.1	0.01	-	-	-	-	-
昼食 ひじきご飯(その他:清酒,塩,砂糖,しょうゆ)																
胚芽米	70	-	-	-	-	0.70	-	0.21	0.04	1.5	0.18	-	-	-	-	0.9
もち米	10	-	-	-	-	0.04	-	0.01	-	0.1	0.01	-	-	-	-	0.1
ヒジキ	5	-	28	16	-	0.06	17	-	0.01	0.1	-	-	-	-	-	2.2
薄揚げ	10	-	-	-	-	0.21	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
鶏ガラスープ	100	-	-	-	-	-	-	0.02	0.09	1.2	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.1	0.01	-	-	-	-	-
豚汁(その他:ダイコン,ゴボウ,白みそ,赤みそ,サラダ油)																
豚,ロース	20	1	-	3	6	0.02	-	0.21	0.04	1.4	0.08	0.12	-	-	-	-
サトイモ	35	-	-	-	-	0.21	-	0.03	0.02	0.2	0.06	-	-	-	2	0.7
ニンジン	10	-	730	410	-	0.04	-	0.01	0.01	0.1	0.01	-	-	-	1	0.2
生シイタケ	15	-	-	-	14	-	-	0.01	0.04	0.4	0.02	-	-	-	-	0.6
その他	-	-	-	-	-	0.27	1	0.01	0.02	0.2	0.02	-	-	-	3	1.3
小松菜ピーナッツ醤油アエ(その他:砂糖,紅ショウガ)																
コマツナ	65	-	2,145	1,170	-	0.78	189	0.06	0.14	0.7	0.10	-	-	-	49	1.6
ゴマ	3	-	-	-	-	0.37	-	0.03	-	0.5	0.01	-	-	-	-	0.2
しょうゆ	9	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.1	0.01	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
夕食 胚芽米	80	-	-	-	-	0.8	-	0.24	0.04	1.8	0.21	-	-	-	-	1.0
ハンバーグ(その他:ジャガイモ,サラダ油,パン粉)																
牛豚ミンチ	70	6	-	21	-	-	-	0.26	0.16	3.5	0.10	0.50	-	-	1	-
タマネギ	35	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.05	-	8	0.1	2	0.5
牛乳	12	3	1	13	2	0.01	-	-	0.02	-	0.01	0.02	-	-	-	-
卵	13	25	2	83	5	0.14	2	0.01	0.06	-	0.02	0.12	-	-	-	-
トマトケチャップ	13	-	82	46	-	0.29	1	0.01	0.01	0.2	0.02	-	-	-	-	-
ウスターソース	6	-	38	21	-	0.13	-	-	-	0.1	0.01	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	0.84	-	0.03	0.01	0.4	0.05	-	-	-	5	0.3
ニンジンとカボチャのポタージュ(その他:鶏がらスープ,小麦粉,塩)																
ニンジン	75	-	5,475	3,075	-	0.30	3	0.05	0.04	0.7	0.08	-	-	-	5	1.8
カボチャ	75	-	638	353	-	3.45	30	0.08	0.06	0.5	0.14	-	-	-	29	2.1
生クリーム	20	34	14	136	-	-	3	-	0.02	-	-	0.04	-	-	-	-
バター	8	40	11	152	2	0.12	1	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
パセリ	5	-	375	210	-	0.14	37	0.01	0.01	0.1	0.01	-	-	-	10	0.3
その他	-	-	-	-	-	0.03	-	0.02	0.05	0.7	-	-	-	-	-	0.2
間食 フルーツヨーグルト(その他:バナナ,モモ,レモンジュース,砂糖)																
全乳ヨーグルト	50	13	6	50	-	0.05	-	0.02	0.10	0.1	0.03	0.15	-	-	-	-
バナナアップル	15	-	2	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	2	0.2
ミカン	15	-	18	10	-	0.06	-	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-	5	0.3
その他	-	-	6	2	-	0.21	-	0.01	0.01	0.2	0.06	-	-	-	4	0.4
改良献立初案日計	196	9,730	6,122	51	10.1	295	1.57	1.40	16.1	1.49	1.38	12	0.1	122	20.2	
1日所要量等			1,800	100	8	55	0.80	1.00	13.0	1.20	2.40	200	5.0	100	20.0	
許容上限摂取量	600		5,000	2,000	600	30mg	-	-	30	100	-	1,000	-	-	-	
充足率(%)			340	51	126	536	196	140	124	124	58	-	-	122	101	

-は0, 記入最小値以下, 該当数値なし, または不適切数値の省略を示す.

第4表. 高亜鉛摂取をめざす献立例のミネラル充足率

	Ca mg	Mg mg	Fe mg	Zn μ g	Cu μ g	Cr μ g	Mn μ g	Mo μ g	Se μ g
低精製度穀類段階献立(第3表)	693.8	360.3	15.4	8,264	1,437	130	7,269	212	59
未精製穀類段階献立(第2表)	800.9	603.4	20.0	11,855	1,905	169	9,394	384	42
所要量等 mg/ μ g/100g	600	250	12	9,000	1,600	30	3,000	25	45
許容上限摂取量	2,500	700	40	30,000	9,000	250	10,000	250	250
低精製度穀類段階充足率(%)	116	144	128	92	90	433	242	849	130
未精製穀類段階充足率(%)	133	241	167	132	119	562	313	1,536	94

なお、未精製の穀類を使用すると、この第4表ばかりでなく、下記の第5表の説明でも明らかのように、モリブデンのような許容上限摂取量を大幅に上回る事例が出現する。この意味では、低精製度の穀類を使用する程度に止めた方が安心でもあろう。

第5表には、今回新設定の各種栄養素の所要量を基準とし、主栄養素、ミネラルなどの摂取量や充足状況を再検討しまとめて示した。ただし、ここでは、既発表の資料はそのまま示さず、期間中の最低、最高値に止めるとか、平均値だけを示すなど、できるだけ簡略化した。第5表には一部新規発表の部分もあるが、これらについては第2表の最後の部分で、ビタミン・食物繊維の資料を示している。

タンパク質所要量は55g/日⁷⁾と、これまでの所要量60g/日から少し低めの設定となったためか、第5表に示した28名の資料では、平均的なタンパク質充足率は1割程度高くなった。日変動も大きく、最低7割弱、最高2倍程度の摂取状況であった。脂質は多めの摂取が日常化しているのか、平均脂質摂取量約52gから計算した全エネルギーに占める脂質エネルギーの比率は、推奨されている20~25%の平均22.5%の1.21倍に相当する約27%であった。最低脂質摂取例では脂質エネルギー比が12%、充足率は54%程度となった。最高例では脂質エネルギー比が47%、充足率は210%程度であった。

カルシウムは所要量600mg/日に対する平均摂取量は488mg/日、充足率換算81%であった。最高例は約950mgCa/日、最低例は145mgCa/日で、充足率換算で198%および34%となる。マグネシウムは平均摂取量が約230mg/日で、今までの推奨摂取量300mg/日から改められた所要量、250mgMg/日⁷⁾に対する充足率は92%であった。以上のように、カルシウムの充足率は低めだがマグネシウムは充足状態に近いことが分かった。

鉄は28例の平均摂取量が8.7mg/日、調査対象とした女子学生の年齢における鉄所要量12mg/日を基準とする充足率は73%であり、鉄の摂取は苦しい状態であった。最低の鉄摂取例は4.1mg/日で、その場合の充足率は34%、最高鉄摂取例は16.3mg/日、充足率換算136%であった。これはもちろん許容上限摂取量40mgFe/日⁷⁾以下である。

亜鉛の平均摂取量は6.2mg/日であり、新設定の亜鉛所要量から、性別、年齢別に対象女子学生相当欄をみると9 mg/日⁷⁾であるので、これに対する充足率を求めたところ69%となった。最低の亜鉛摂取例では、摂取量約3.8mg/日、充足率換算42%であった。最高摂取例では12.8mgZn/日、充足率は142%となったが、亜鉛の許容上限摂取量は30mg/日⁷⁾であるので、これには十分な余裕があった。銅の場合は、第5表に示したとおり平均摂取量は971 μ g、所要量1.6mg/日⁷⁾に対する充足率は61%であった。最低摂取例は565 μ g、その充足率は35%であった。最高摂取例は約1.7mgCu/

第5表. 学生の微量元素摂取量まとめ

日付区分	Kcal	蛋白g	脂質g	糖質g	Ca mg	Mg mg	Fe mg	Zn μg	Cu μg	Cr μg	Mn μg	Mo μg	Se μg
71 期間最低	1,379	47.0	51.2	163.9	326.1	123.5	6.4	4,154	587	73	1,430	141	64
71 期間最高	1,762	67.8	82.9	202.2	503.0	155.2	7.7	6,640	829	131	1,785	202	156
71 7日平均	1,597	56.6	67.9	178.3	391.3	139.8	7.0	5,344	676	89	1,504	174	109
72 期間最低	1,487	44.2	49.3	194.6	181.8	145.9	5.7	3,953	652	76	1,432	142	29
72 期間最高	2,057	58.9	69.6	271.1	460.2	203.1	9.2	6,754	1,192	120	2,160	192	129
72 7日平均	1,687	51.6	58.6	228.0	288.6	163.7	6.7	5,265	845	90	1,848	168	79
73 期間最低	1,910	58.5	73.7	198.7	300.1	162.5	8.3	6,024	728	87	1,580	146	111
73 期間最高	2,412	95.5	129.0	291.6	687.4	391.7	15.1	12,799	1,693	167	3,382	281	316
73 7日平均	2,106	72.1	94.5	236.6	438.0	243.3	10.3	8,346	1,031	115	2,201	212	157
74 期間最低	1,465	52.6	34.1	173.1	371.9	129.9	6.0	4,574	603	87	1,234	168	69
74 期間最高	2,055	78.2	82.6	298.6	948.9	345.2	11.1	8,031	1,246	113	3,101	237	130
74 7日平均	1,745	60.7	54.4	247.2	574.5	228.5	8.1	6,304	973	98	2,225	192	101
75 期間最低	1,264	50.2	17.1	186.8	170.2	152.4	5.6	5,440	698	64	1,986	207	65
75 期間最高	2,477	112.4	89.2	287.1	804.3	494.6	13.0	9,165	1,518	181	3,101	276	279
75 7日平均	1,736	65.9	53.2	232.4	355.8	230.2	8.6	6,687	1,072	98	2,660	254	128
76 期間最低	1,530	51.7	21.4	181.2	312.1	202.1	6.5	5,226	892	89	2,436	218	51
76 期間最高	1,665	88.5	53.0	254.6	756.9	323.6	16.3	10,450	1,601	126	3,806	401	194
76 7日平均	1,585	68.9	38.4	231.2	498.9	247.3	11.3	7,754	1,140	109	2,835	269	132
77 期間最低	1,414	42.8	42.0	188.3	332.1	133.5	4.1	4,447	699	63	1,219	124	43
77 期間最高	2,038	64.3	77.5	330.2	815.4	290.8	8.9	7,352	1,128	148	2,462	262	108
77 7日平均	1,741	56.1	54.4	252.3	615.5	224.9	7.5	5,796	899	101	1,821	186	77
78 期間最低	1,358	41.7	25.3	232.4	145.0	85.4	5.3	3,757	565	84	1,541	142	53
78 期間最高	2,165	57.3	89.4	271.6	365.3	235.4	8.0	5,736	1,097	78	3,233	236	56
78 7日平均	1,667	53.3	48.5	248.8	423.2	207.9	7.5	5,664	960	92	2,278	193	67
79 期間最低	1,428	36.4	29.5	205.2	157.7	164.6	6.1	4,303	671	62	1,634	169	44
79 期間最高	1,834	77.9	69.2	245.8	677.8	270.9	11.0	7,071	1,136	102	3,024	259	137
79 7日平均	1,589	57.1	47.1	225.6	487.2	196.6	7.8	5,900	863	89	2,237	198	75
31 期間最低	1,539	48.4	47.0	205.3	477.6	178.1	5.9	4,244	734	84	1,758	186	80
31 期間最高	1,742	60.2	59.1	251.7	650.4	198.7	7.5	7,060	913	86	2,411	217	101
31 3日平均	1,618	55.0	51.6	228.6	570.4	190.8	6.7	5,907	841	85	2,140	199	93
32 期間最低	1,418	44.5	20.3	220.7	223.8	177.6	7.1	4,447	685	74	1,706	153	79
32 期間最高	1,891	53.8	59.8	286.5	365.6	193.9	9.2	5,224	993	91	2,637	209	116
32 3日平均	1,643	50.5	37.7	263.0	287.7	183.4	7.8	4,951	817	82	2,048	182	101
33 期間最低	1,859	59.9	34.5	255.4	439.5	183.0	7.5	7,745	721	100	2,232	211	91
33 期間最高	2,026	77.3	68.9	314.4	730.8	261.4	9.4	9,803	1,131	125	3,153	294	161
33 3日平均	1,941	67.4	56.2	280.5	628.3	213.4	8.6	8,539	936	109	2,799	251	122
34 期間最低	1,317	51.0	19.5	215.4	213.8	184.8	6.7	5,015	759	67	1,914	180	114
34 期間最高	1,627	66.3	54.9	283.5	401.9	237.7	9.8	6,784	1,117	117	3,630	243	168
34 3日平均	1,500	59.7	37.2	244.6	298.6	208.8	8.6	6,093	895	91	2,686	210	132
35 期間最低	1,521	41.2	48.2	211.1	361.1	126.7	5.0	4,021	698	67	1,959	164	25
35 期間最高	1,670	57.6	54.4	246.0	470.1	229.3	8.1	5,685	1,056	81	2,774	224	106
35 3日平均	1,580	49.6	50.9	222.9	417.0	168.6	6.5	5,027	825	75	2,396	200	71
21 2日平均	1,763	51.4	61.8	245.1	472.4	206.8	7.7	6,507	1,027	105	2,180	181	55
22 2日平均	1,529	44.6	30.3	264.2	389.0	160.8	4.8	4,636	921	75	1,649	160	53
1a 1日合計	1,760	58.1	50.0	259.2	413.5	239.2	5.9	6,171	1,016	73	2,287	391	95
1b 1日合計	1,721	57.8	38.5	283.8	821.3	335.6	13.3	6,918	1,082	118	3,447	299	118
1c 1日合計	1,940	49.6	75.4	256.0	297.1	195.4	8.4	5,296	839	91	2,056	172	38
1d 1日合計	1,683	62.9	51.4	232.0	401.5	233.4	10.4	7,870	1,079	122	2,545	279	103
1e 1日合計	1,772	42.2	75.1	228.2	270.5	122.6	4.8	4,694	637	96	1,457	153	32
1f 1日合計	1,637	62.5	33.7	262.3	674.7	391.8	14.2	6,412	1,088	118	5,294	237	49
1g 1日合計	1,703	68.4	45.4	247.7	495.4	204.6	7.7	4,300	980	83	2,053	180	75
1h 1日合計	1,867	68.8	70.2	235.2	451.3	200.7	8.9	5,461	894	108	1,599	178	181
1i 1日合計	1,685	50.8	53.7	239.8	525.3	245.1	8.0	6,561	1,036	83	3,253	330	58
1j 1日合計	1,825	79.5	31.1	293.7	858.9	338.5	14.1	6,786	1,120	124	3,156	295	334
1k 1日合計	1,732	90.8	38.7	258.6	552.7	311.8	10.5	7,458	1,513	116	3,491	208	148
1l 1日合計	1,776	72.3	54.0	241.5	688.9	366.0	12.8	7,288	1,188	115	2,566	248	239
最低値	1,264	36.4	17.1	163.9	145.0	85.4	4.1	3,757	565	62	1,219	124	25
最高値	2,477	112.4	129.0	330.2	948.9	494.6	16.3	12,799	1,693	181	5,294	401	334
28人の平均	1,719	60.1	52.1	245.3	485.3	229.3	8.7	6,212	971	98	2,454	221	108
所要量等	-	55	20~25 E%	-	600	250	12	9,000	1,600	30	3,000	25	45
充足率(%)	-	109	121	-	81	92	73	69	61	327	82	885	240
許容上限摂取量等	-	-	25 E%	-	2,500	700	40mg	30mg	9mg	250	10mg	250	250
最低値充足率(%)	66	54	24	34	34	34	34	42	35	207	41	495	57
最高値充足率(%)	204	208	158	198	136	142	106	604	176	1,602	742		

脂質の充足率は、推奨脂質エネルギー率範囲(全摂取エネルギーの20~25%)の中央値(22.5%)を基準とし、例えば28人の平均の場合は、「平均脂質摂取量52.1gのエネルギー値469Kcalが全摂取エネルギー1,719Kcalの27.3%であることを計算し、この脂質エネルギー率27.3%は脂質推奨摂取率範囲の平均22.5%の121%に相当する。」のように計算した。

日⁷⁾であり、これは106%の充足率に相当する。もちろん銅の許容上限摂取量である9 mg/日⁷⁾には至らない摂取状況である。

クロムの平均摂取量は98 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、所要量は30 $\mu\text{g}/\text{日}$ ⁷⁾であるので、充足率は327%と高かった。最低摂取例でも62 $\mu\text{g}/\text{日}$ と所要量の2倍以上であり、最高摂取例は181 $\mu\text{gCr}/\text{日}$ であった。しかし、許容上限摂取量である250 $\mu\text{gCr}/\text{日}$ ⁷⁾には余裕があった。マンガンの摂取量は平均2.5mgMn/日程度で、新設定の1日当たり所要量3mg/日⁷⁾に対する充足率は82%であった。最低摂取例は1日当たり約1.2mgで、充足率は41%と計算された。最高摂取例は約5.3mgMn/日、充足率は176%であった。しかし、マンガンの許容上限摂取量をみると10mg/日⁷⁾と高いので余裕十分であった。

モリブデンは平均摂取量221 $\mu\text{g}/\text{日}$ で、25 $\mu\text{g}/\text{日}$ の所要量⁷⁾に対する充足率は880%余と十分すぎる摂取状況であった。最低摂取量の124 $\mu\text{gMo}/\text{日}$ ⁷⁾でさえ所要量を上回り、充足率で495%、所要量の約5倍に相当する。最高摂取例は401 $\mu\text{gMo}/\text{日}$ で、所要量の約16倍に当たる。このようにモリブデン摂取量は過大な場合が多く、第5表の事例中で許容上限摂取量を上回った事例が14件に上った。モリブデンの生体における生理作用は、核酸代謝の終末で働くキサンチンオキシダーゼ、硫酸塩排泄を司る亜硫酸オキシダーゼなど、モリブデン酵素として酸化還元反応を触媒するとされている。モリブデンの毒性については反芻獣では深刻であるが、ヒトでは恒常性維持機構によりコントロールされる部分が大きく比較的無毒であり、また、毒性発現には銅、無機硫酸塩などの摂取量にも影響される⁹⁾ようにいわれているが、いかがであろうか。ただし、以上は今回使用した食品の微量元素含量表¹⁰⁾の数値に基づく考察であるので、科学技術庁による今後の微量元素関連の資料公開を待って改めて考察したいところである。

セレンの平均摂取量は108 $\mu\text{g}/\text{日}$ であった。これに対して所要量は45 $\mu\text{g}/\text{日}$ ⁷⁾なので充足率は240%となる。最低摂取例、最高摂取例はそれぞれ25 $\mu\text{g}/\text{日}$ および334 $\mu\text{gSe}/\text{日}$ であり、これらは充足率換算で57%および742%に当たる。摂取量は多すぎる傾向であるが、許容上限摂取量、250 $\mu\text{g}/\text{日}$ ⁷⁾を上回る例はモリブデンの場合と比較して少なく、第5表中で3例に過ぎないのが救いである。セレンはグルタチオンペルオキシダーゼの構成元素として活性酸素処理に有用であるほか、組織や膜脂質において抗酸化作用を示すといわれる。欠乏症としては筋ジストロフィー、肝壊死などが知られている。日本食の場合は通常の食事ですべて摂取できるが、洋食では摂取量が少ないのか、米国では保健量として200~300 $\mu\text{g}/\text{日}$ ¹²⁾と比較的高い数値が示されていた。これは1930年代に放牧牛の急性セレン中毒を経験し、流通小麦のセレン含量が規制された経緯がある米国基準なので、この範囲であれば安全かとも思われるがいかがであろう。なお、短期間に起こった中毒として、表示数値の200倍近く(約27mg/錠)のセレン錠を健康食品として飲用し続け、3週間で爪の異常、2ヵ月で毛髪脱落、3ヵ月で血清中のSe濃度が通常の4倍に至った⁹⁾など、米国での事例も知られている。

ま と め

前回まで、主として微量元素を主とした食事調査関連の報告をまとめてきたが、今回はそれをビ

タミン，食物繊維について行うとともに，新設定の栄養所要量および許容上限摂取量に対比し，ビタミン，食物繊維のほか，ミネラルの摂取量についても総合的に検討した。

食品成分表への記載率が低い葉酸，パントテン酸については，ここで論及できないが，ほかのビタミン類の摂取はほぼ満足すべき方向に推移していると考えられた。少なくとも，ビタミン類については従来の亜鉛にみられたような充足率を上げにくい状況ではなさそうであった。

食物繊維は現状では約60%程度の充足率であったが，健康維持のための重要性についての認識が深まり，低精製度の穀類の消費が伸びれば充足率は簡単に向上するものと期待された。

亜鉛の摂取量を高めた献立例で検討したところ，多種類の食品の摂取を心がけ，低精製度の穀類を主食とする程度でもビタミン・食物繊維はほぼ充足できることが明らかになった。

低精製度の穀類を主食とする食事で，カルシウム，マグネシウム，鉄および銅，亜鉛以外の微量元素では充足率が上昇し，まったく問題はなくなることが分かった。この段階における銅，亜鉛の充足率は90%程度であるが，未精製の穀類を主食とする条件では120～130%程度の充足率を得られることも確認できた。

これに対して，モリブデンとセレンについては逆に摂取過剰が危惧される状況のようであった。特に，モリブデンは平均摂取量が所要量の約10倍で，許容上限摂取量の250 $\mu\text{g}/\text{日}$ に近く，第5表に示した食事調査資料中14例が許容上限摂取量を上回っていた。セレンの平均摂取量も多く，所要量の2倍以上であったが，モリブデンと比較すれば過剰の状態は緩やかで，第5表に示した28人の実例中3例が250 $\mu\text{g}/\text{日}$ の許容上限摂取量を上回る状況であった。これらは今後開示されるであろう科学技術庁の食品成分資料により，改めて再検討すべきものと思われる。

文 献

- 1) 科学技術庁(資源調査会)：四訂日本食品標準成分表，1982.
- 2) 科学技術庁(資源調査会)：日本食品無機成分表，1991.
- 3) 科学技術庁(資源調査会)：日本食品食物繊維成分表，1992.
- 4) 科学技術庁(資源調査会)：日本食品ビタミンD成分表，1993.
- 5) 科学技術庁(資源調査会)：日本食品ビタミンK，B6，B12成分表，1995.
- 6) 科学技術庁(資源調査会)：五訂日本食品標準成分表 [新規食品編]，1997.
- 7) 厚生省(公衆衛生審議会健康増進栄養部会)：第六次改訂日本人の栄養所要量—食事摂取基準—，1999.
- 8) 佐々木敦子・高早苗・板野道弘・森次益三：本学学生を対象とした各種微量元素の充足率調査，中国短期大学紀要，30，89-97，1999.
- 9) 鈴木継美・和田攻編：ミネラル・微量元素の栄養学，第一出版，1994.
- 10) 鈴木泰夫・田主澄三：食品の微量元素含量表，第一出版，1993.
- 11) 森次益三・横山純子・佐々木敦子・菅淑江・板野道弘・高早苗・嶋田義弘：本学学生を対象と

した無機養分摂取量調査—特に亜鉛について—, 中国短期大学紀要, 29, 21-30, 1998.

12) 山田豊文: ビタミン・ミネラル革命, 総合法令出版, 1998.