

ここで、 CV_{REI} =申告されたエネルギー摂取量の個人内変動係数、 d =食事アセスメントの回数、 CV_{PER} =推定エネルギー必要量の計算値の誤差、 CV_{mTEE} =二重標識水法で測定されたエネルギー必要量の日間変動 (McCrorry, et al. Public Health Nutr 2002; 5: 873-82、他)、である。

この式を用いて算出された 95%信頼区間 (95%信頼限界) は $\pm 29.5\%$ であった。この結果より、DHQ から算出したエネルギー摂取量を推定エネルギー必要量で除した比が 0.70 (以上) ~1.30 (以下) の者を「適切申告者」、0.70 未満の者を「過小申告者」、1.30 より大きい者を「過大申告者」とすることとした。

エネルギーの過小・過大申告に関連する諸要因

次の 9 種類の要因について、エネルギーの過小・過大申告との関連を検討した： 体格 (BMI)、体格の自己認識、現在における減量行動の有無、食事への意識、身体活動レベル、喫煙習慣、住居環境 (家族との同居の有無)、居住地域 (地方名の別)、居住地域 (市町村の別)。

C. 結果

表 1 に過小・適切・過大申告者群別に対象者特性を示す。それぞれ、729 人 (解析対象者の 18.4%)、2893 人 (解析対象者の 73.1%)、334 人 (解析対象者の 8.4%) であった。

表 2 に過小・適切・過大申告者群別に 9 つの要因との関連を示す。検討した 9 要因のうち、体格 (BMI)、体格の自己認識、現在における減量行動の有無、身体活動レベル、住居環境 (家族との同居の有無)、居住地域 (市町村の別) の 6 要因で、過小・適切・過大申

告群間で有意な差 ($p<0.05$) が認められた。

表 3 に 9 つの要因それぞれについて、過小申告者となる危険 (オッズ比) を示す。この解析では、対照群は適切申告者群とした (過大申告者群は解析から除外した)。互いに他の 8 つの要因の影響を調整した結果、体格 (BMI)、体格の自己認識、食事への意識、身体活動レベル、住居環境 (家族との同居の有無)、居住地域 (市町村の別) で、有意な危険 (オッズ比) が示された。

表 4 に 9 つの要因それぞれについて、過大申告者となる危険 (オッズ比) を示す。この解析では、対照群は適切申告者群とした (過小申告者群は解析から除外した)。互いに他の 8 つの要因の影響を調整した結果、身体活動レベルでのみ、有意な危険 (オッズ比) が示された。

D. 考察

エネルギー摂取量の過小・適切・過大申告者はそれぞれ 729、2893、334 人であり、過小申告者は集団全体のおよそ 2 割、過大申告者は集団全体のおよそ 1 割を占めることが明らかとなった。しかしながら、この割合は食事アセスメントの方法や対象者によって異なることが容易に想像されるために、類似の研究を他の食事アセスメント法を用いたり、同じ食事アセスメントで他の集団に実施したりして、今回の結果と比較検討する必要があると考えられる。

過小申告に有意に関連した要因は、過体重または肥満、太り過ぎまたはやせ過ぎという自己認識、食事への関心が低いこと、身体活動が高いこと、家族との同居、都市での居住であった。過大申告者に対して、過小申告者が多いことも考えあわせると、過小申告には、

過体重または肥満だけではなく、太り過ぎまたはやせ過ぎという自己認識、食事への関心が低いことなど、対象者の自己認識に属する問題も存在することが示唆された意義は大きいと考えられる。しかしながら、この結果は対象者集団によってある程度は異なるのではないかと想像されるために、類似の研究を他の集団に実施し、今回の結果と比較検討する必要があると考えられる。また、食事アセスメントの結果として得られるエネルギー摂取量（申告値）を食事改善に用いる場合にここで明らかにされたような種々の要因によって、エネルギー摂取量（申告値）に誤差が生じている可能性があることを食事改善にあたる実務者はしっかりと知っておく必要がある。

E. まとめ

2005年に大学・短期大学・専門学校のいずれかの栄養関連学科に入学した者を対象として実施された横断研究に参加した者で、18～20歳かつ女性であり、目的とする変数がそろっていた3956人を解析対象とした。食事アセスメントには自記式食事歴法質問票を用い、エネルギー摂取量を算出した

エネルギー摂取量の過小・適切・過大申告者はそれぞれ729、2893、334人であった。過小申告に有意に関連した要因は、過体重または肥満、太り過ぎまたはやせ過ぎという自己認識、食事への関心が低いこと、身体活動が高いこと、家族との同居、都市での居住であった。一方、過大申告に有意に関連した要因は身体活動が低いことのみであった。食事ア

セスメントで得られるエネルギー摂取量にこれら各種要因が影響を与えている可能性は、日本人の食事摂取基準を正しく活用するうえで留意すべきことであり、日本人の食事摂取基準を正しくかつ積極的な活用を図るうえで更なる詳細な研究の必要性が示唆された。

謝辞

栄養関連学科第二次新入生調査の共同研究者の先生がた（Murakami K, et al. *J Nutr Sci Vitaminol* (Tokyo) 2007; 53: 30-6.の謝辞欄に掲載）に深く謝辞を表します。

F. 研究発表

1. 論文発表

Murakami K, Sasaki S, Okubo H, the Freshmen in Dietetic Courses Study II Group. Characteristics of under- and over-reporters of energy intake among young Japanese Women. *J Nutr Sci Vitaminol* (2012) **58**, 253-62.

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 対象者特性

申告誤差別にみた群 (人、全集団に占める割合[%])	全集団 (3956人、100%)		過小申告者群 (729人、18.4%)		適切申告者群 (2893人、73.1%)		過大申告者群 (334人、8.4%)		p-値*
	平均	± 標準偏差	平均	± 標準偏差	平均	± 標準偏差	平均	± 標準偏差	
エネルギー: 申告摂取量/推定必要量	0.93	± 0.28	0.60	± 0.08	0.94	± 0.15	1.56	± 0.32	<0.0001
エネルギー摂取量(申告値)(kcal/日)	1827	± 551	1235	± 196	1840	± 327	3009	± 650	<0.0001
推定エネルギー必要量(kcal/日)	1984	± 194	2065	± 222	1969	± 184	1931	± 164	<0.0001
主要栄養素摂取量(%エネルギー)									
たんぱく質	13.3	± 2.1	12.9	± 2.2	13.4	± 2.1	13.6	± 2.5	<0.0001
脂質	29.5	± 6.0	26.5	± 5.9	29.8	± 5.5	33.9	± 6.6	<0.0001
炭水化物	55.7	± 6.9	59.0	± 6.8	55.4	± 6.4	51.3	± 7.7	<0.0001
アルコール	0.3	± 1.6	0.3	± 1.5	0.3	± 1.4	0.6	± 2.8	0.01
主要食品(群)摂取量(g/1000kcal)									
めし	159.2	± 70.1	185.0	± 79.4	65.2	± 65.2	114.5	± 64.1	<0.0001
パン類	28.3	± 21.8	29.2	± 24.6	21.2	± 21.2	24.8	± 19.8	0.01
めん類	36.8	± 32.7	43.3	± 43.0	30.3	± 30.3	29.1	± 23.4	<0.0001
菓子類	38.1	± 17.6	35.2	± 17.9	16.8	± 16.8	44.9	± 21.0	<0.0001
油脂類	13.6	± 6.7	11.9	± 6.4	6.4	± 6.4	16.3	± 8.1	<0.0001
魚介類	30.2	± 17.7	27.5	± 17.5	17.0	± 17.0	34.1	± 22.8	<0.0001
肉類	33.7	± 16.9	29.2	± 14.9	16.6	± 16.6	39.2	± 21.1	<0.0001
乳類	83.9	± 71.4	79.9	± 76.5	71.0	± 71.0	82.5	± 62.2	0.20
野菜類	127.4	± 81.0	126.4	± 98.9	75.0	± 75.0	134.8	± 87.6	0.22
果実類	50.0	± 51.9	47.6	± 53.8	49.6	± 49.6	65.6	± 63.9	<0.0001
甘味飲料類	33.4	± 53.1	24.4	± 40.1	54.4	± 54.4	50.2	± 62.4	<0.0001

*一元配置分散分析。

表2に過小・適切・過大申告者群別に9つの要因との関連

申告誤差別にみた群 (人、全集団に占める割合[%])	全集団 (3956人、100%)		過小申告者群 (729人、18.4%)		適切申告者群 (2893人、73.1%)		過大申告者群 (334人、8.4%)		p-値*
	人	%	人	%	人	%	人	%	
体格									<0.0001
やせ(BMI<18.5kg/m ²)	576	14.6	83	11.4	427	14.8	66	19.8	
ふつう(BMI>=18.5かつBMI<25kg/m ²)	3080	77.9	545	74.8	2287	79.1	248	74.3	
過体重(BMI>=25かつBMI<30kg/m ²)	247	6.2	77	10.6	151	5.2	19	5.7	
肥満(BMI>=30kg/m ²)	53	1.3	24	3.3	28	1.0	1	0.3	
体格の自己認識									<0.0001
重過ぎ	690	17.4	200	27.4	430	14.9	60	18.0	
やや重すぎ	2260	57.1	386	52.9	1702	58.8	172	51.5	
正常	830	21.0	113	15.5	637	22.0	80	24.0	
やや軽すぎ	151	3.8	22	3.0	111	3.8	18	5.4	
軽過ぎ	25	0.6	8	1.1	13	0.4	4	1.2	
現在における減量行動の有無									0.003
いいえ	2528	63.9	426	58.4	1889	65.3	213	63.8	
はい	1428	36.1	303	41.6	1004	34.7	121	36.2	
食事への意識									0.42
いつもする	775	19.6	136	18.7	578	20.0	61	18.3	
しばしばする	2162	54.7	381	52.3	1597	55.2	184	55.1	
ときどきする	571	14.4	113	15.5	410	14.2	48	14.4	
ほとんどしない	390	9.9	84	11.5	269	9.3	37	11.1	
まったくしない	58	1.5	15	2.1	39	1.3	4	1.2	
身体活動レベル									<0.0001
座位中心	2323	58.7	321	44.0	1769	61.1	233	69.8	
低活動	1317	33.3	305	41.8	927	32.0	85	25.4	
高活動	242	6.1	76	10.4	150	5.2	16	4.8	
非常に高活動	74	1.9	27	3.7	47	1.6	0	0.0	
喫煙習慣									0.3
喫煙歴なし	3827	96.7	698	95.7	2809	97.1	320	95.8	
過去喫煙	68	1.7	15	2.1	46	1.6	7	2.1	
現在喫煙	61	1.5	16	2.2	38	1.3	7	2.1	
住居環境(家族との同居の有無)									0.0002
家族と同居	3508	88.7	612	84.0	2592	89.6	304	91.0	
独居	365	9.2	96	13.2	247	8.5	22	6.6	
その他の人と同居	83	2.1	21	2.9	54	1.9	8	2.4	
居住地域(地方名の別)									0.44
北海道・東北	388	9.8	69	9.5	293	10.1	26	7.8	
関東	1358	34.3	230	31.6	1003	34.7	125	37.4	
北陸・東海	552	14.0	110	15.1	392	13.5	50	15.0	
近畿	783	19.8	139	19.1	581	20.1	63	18.9	
中国・四国	427	10.8	93	12.8	302	10.4	32	9.6	
九州	448	11.3	88	12.1	322	11.1	38	11.4	
居住地域(市町村の別)									0.047
区	784	19.8	122	16.7	598	20.7	64	19.2	
市	2570	65.0	505	69.3	1855	64.1	210	62.9	
町・村	602	15.2	102	14.0	440	15.2	60	18.0	

*カイ2乗検定。

表3 9つの要因それぞれについて過小申告者となる危険(オッズ比)

申告誤差別にみた群 (人、全集団に占める割合[%])	人数		調整なし			多変量調整済み*		
	過小 申告者	適切 申告者	オッズ 比	オッズ比の 95%信頼区間	p-値	オッズ 比	オッズ比の 95%信頼区間	p-値
体格								
やせ(BMI<18.5kg/m ²)	83	427	0.82	(0.63 , 1.05)	0.11	0.91	(0.66 , 1.25)	0.55
ふつう(BMI>=18.5かつBMI<25kg/m ²)	545	2287	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
過体重(BMI>=25かつBMI<30kg/m ²)	77	151	2.14	(1.60 2.86)	<0.0001	1.52	(1.10 2.12)	0.01
肥満(BMI>=30kg/m ²)	24	28	3.60	(2.07 6.25)	<0.0001	2.68	(1.48 4.86)	0.001
体格の自己認識								
重過ぎ	200	430	2.62	(2.02 3.40)	<0.0001	2.03	(1.47 2.79)	<0.0001
やや重すぎ	386	1702	1.28	(1.02 1.61)	0.04	1.19	(0.92 1.53)	0.19
正常	113	637	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
やや軽すぎ	22	111	1.12	(0.68 1.84)	0.66	1.17	(0.69 1.99)	0.57
軽過ぎ	8	13	3.47	(1.41 8.56)	0.01	4.06	(1.57 10.50)	0.004
現在における減量行動の有無								
いいえ	426	1889	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
はい	303	1004	1.34	(1.13 1.58)	0.0006	1.11	(0.93 1.34)	0.25
食事への意識								
0								
いつもする	136	578	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
しばしばする	381	1597	1.01	(0.82 1.26)	0.90	1.14	(0.91 1.44)	0.26
ときどきする	113	410	1.17	(0.89 1.55)	0.27	1.28	(0.95 1.72)	0.11
ほとんどしない	84	269	1.33	(0.98 1.81)	0.07	1.54	(1.11 2.14)	0.01
まったくしない	15	39	1.64	(0.88 3.05)	0.12	2.23	(1.16 4.28)	0.02
身体活動レベル								
座位中心	321	1769	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
低活動	305	927	1.81	(1.52 2.16)	<0.0001	1.92	(1.60 2.31)	<0.0001
高活動	76	150	2.79	(2.07 3.77)	<0.0001	3.28	(2.40 4.48)	<0.0001
非常に高活動	27	47	3.17	(1.94 5.16)	<0.0001	3.90	(2.36 6.47)	<0.0001
喫煙習慣								
喫煙歴なし	698	2809	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
過去喫煙	15	46	1.31	(0.73 2.36)	0.37	1.08	(0.58 2.01)	0.81
現在喫煙	16	38	1.70	(0.94 3.06)	0.08	1.45	(0.78 2.70)	0.24
住居環境(家族との同居の有無)								
家族と同居	612	2592	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
独居	96	247	1.65	(1.28 2.12)	0.0001	1.95	(1.50 2.55)	<0.0001
その他の人と同居	21	54	1.65	(0.99 2.75)	0.06	1.79	(1.05 3.05)	0.03
居住地域(地方名の別)								
北海道・東北	69	293	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
関東	230	1003	0.97	(0.72 1.31)	0.86	0.88	(0.64 1.21)	0.43
北陸・東海	110	392	1.19	(0.85 1.67)	0.31	1.08	(0.75 1.56)	0.68
近畿	139	581	1.02	(0.74 1.40)	0.92	0.89	(0.64 1.26)	0.52
中国・四国	93	302	1.31	(0.92 1.86)	0.13	1.05	(0.72 1.53)	0.79
九州	88	322	1.16	(0.82 1.65)	0.41	1.15	(0.79 1.68)	0.47
居住地域(市町村の別)								
区	122	598	0.75	(0.60 0.93)	0.01	0.71	(0.56 0.90)	0.005
市	505	1855	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
町・村	102	440	0.85	(0.67 1.08)	0.18	0.85	(0.66 1.09)	0.20

* 互いに他のすべての要因(8要因)の影響を調整した場合。

表4 9つの要因それぞれについて過大申告者となる危険(オッズ比)

申告誤差別にみた群 (人、全集団に占める割合[%])	人数		調整なし			多変量調整済み*		
	過大 申告者	適切 申告者	オッズ 比	オッズ比の 95%信頼区間	p-値	オッズ 比	オッズ比の 95%信頼区間	p-値
体格								
やせ(BMI<18.5kg/m ²)	66	427	1.43	(1.07 , 1.91)	0.02	1.33	(0.92 , 1.90)	0.13
ふつう(BMI>=18.5かつBMI<25kg/m ²)	248	2287	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
過体重(BMI>=25かつBMI<30kg/m ²)	19	151	1.16	(0.71 1.90)	0.56	0.93	(0.54 1.59)	0.79
肥満(BMI>=30kg/m ²)	1	28	0.33	(0.05 2.43)	0.28	0.20	(0.03 1.53)	0.12
体格の自己認識	0							
重過ぎ	60	430	1.11	(0.78 1.59)	0.56	1.21	(0.79 1.86)	0.38
やや重すぎ	172	1702	0.81	(0.61 1.07)	0.13	0.85	(0.62 1.17)	0.32
正常	80	637	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
やや軽すぎ	18	111	1.29	(0.75 2.24)	0.36	1.17	(0.66 2.09)	0.58
軽過ぎ	4	13	2.45	(0.78 7.70)	0.12	2.22	(0.69 7.18)	0.18
現在における減量行動の有無	0							
いいえ	213	1889	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
はい	121	1004	1.07	(0.84 1.34)	0.57	1.20	(0.92 1.55)	0.17
食事への意識	0							
いつもする	61	578	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
しばしばする	184	1597	1.09	(0.81 1.48)	0.57	1.08	(0.79 1.48)	0.63
ときどきする	48	410	1.11	(0.75 1.65)	0.61	1.13	(0.75 1.70)	0.57
ほとんどしない	37	269	1.30	(0.85 2.01)	0.23	1.27	(0.81 1.99)	0.30
まったくしない	4	39	0.97	(0.34 2.81)	0.96	0.84	(0.29 2.47)	0.75
身体活動レベル	0							
座位中心	233	1769	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
低活動	85	927	0.70	(0.54 0.90)	0.007	0.68	(0.53 0.89)	0.005
高活動	16	150	0.81	(0.48 1.38)	0.44	0.78	(0.45 1.33)	0.36
非常に高活動	0	47	---	(--- ---)	---	---	(--- ---)	---
喫煙習慣	0							
喫煙歴なし	320	2809	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
過去喫煙	7	46	1.34	(0.60 2.98)	0.48	1.19	(0.53 2.71)	0.67
現在喫煙	7	38	1.62	(0.72 3.65)	0.25	1.60	(0.69 3.68)	0.27
住居環境(家族との同居の有無)	0							
家族と同居	304	2592	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
独居	22	247	0.76	(0.48 1.19)	0.23	0.76	(0.48 1.20)	0.24
その他の人と同居	8	54	1.26	(0.60 2.68)	0.54	1.25	(0.58 2.68)	0.57
居住地域(地方名の別)	0							
北海道・東北	26	293	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
関東	125	1003	1.40	(0.90 2.18)	0.13	1.43	(0.91 2.25)	0.12
北陸・東海	50	392	1.44	(0.87 2.36)	0.15	1.38	(0.82 2.32)	0.23
近畿	63	581	1.22	(0.76 1.97)	0.41	1.24	(0.76 2.02)	0.40
中国・四国	32	302	1.19	(0.69 2.05)	0.52	1.23	(0.70 2.15)	0.48
九州	38	322	1.33	(0.79 2.24)	0.29	1.31	(0.76 2.25)	0.34
居住地域(市町村の別)								
区	64	598	0.95	(0.70 1.27)	0.71	1.04	(0.76 1.42)	0.83
市	210	1855	1.00	[対照群]		1.00	[対照群]	
町・村	60	440	1.21	(0.89 1.63)	0.23	1.19	(0.87 1.63)	0.27

* 互いに他のすべての要因(8要因)の影響を調整した場合。

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総合）研究報告書

日本人の食事摂取基準の改定と活用に資する総合的研究

研究代表者 徳留 信寛 国立健康・栄養研究所 理事長

II. 研究分担者の報告書

13. 活用の体系化に関する研究

研究分担者 笠岡（坪山） 宜代 （独）国立健康・栄養研究所栄養疫学研究部
食事摂取基準研究室

研究要旨

「日本人の食事摂取基準」は、アメリカ・カナダの Dietary Reference Intakes(DRIs)の概念が導入され策定されている。しかし、その活用理論や活用方法は諸外国でも確立されていない。本研究では、日本における食事摂取基準の活用を体系化することを目的とし、(1)食事摂取基準を活用する職種の代表的な存在である栄養士（日本においては管理栄養士）がどのような職域で活躍しているのか諸外国の調査、(2)日本政府が策定している食事指針・ガイドが、食事摂取基準を活用しているか国内の調査を実施した。

(1)栄養士の職域に関するデータが得られた 10 カ国では、多くの国で栄養士は病院で医療スタッフとして勤務していた。一方、日本の管理栄養士の卒業時の就職状況においては、工場・事業所が最も多く、ついで福祉施設であり、病院は 3 番目であった。日本の管理栄養士は、諸外国の栄養士と比較すると業務内容が異なる可能性が示唆された。

(2)日本国内においては、管理栄養士が習得すべき 12 種類の食事指針・ガイドのうち、10 種類は策定当時の食事摂取基準または栄養所要量を活用しており、策定根拠として位置づけられていた。食事バランスガイドは食事摂取基準の改定に伴う見直しがされていたが、それ以外の食事指針・ガイドは現行の食事摂取基準との間に策定のタイムラグが生じていた。食事摂取基準のどの指標を活用したのか明記されていたのは、学校給食実施基準のみであり、その他の食事指針・ガイドには活用した指標が明記されていなかった。

本研究の結果から、日本における食事摂取基準の活用は諸外国とは異なり独自性が高いことが推察された。また、日本国内においては、現場レベルで食事摂取基準を活用しているのみでなく、政府レベルにおいても食事指針・ガイドを策定する根拠として栄養施策のベースとして位置づけられていることが明らかとなった。

A. 目的

「日本人の食事摂取基準」は厚生労働省が 5

年毎に改定している、日本人のための栄養の基準である。従来、「日本人の栄養所用量」

として公表されてきたが、2005年の適用から、概念を大きく変えて食事摂取基準となった。食事摂取基準の概念は、欧米諸国では以前から導入されてきたが、その活用理論や活用方法は諸外国でも確立されていない。米国は、国が公表するガイドラインなどのベースとして食事摂取基準を位置づけており、各施設などの現場で直接活用することをあまり想定していない。その他の諸外国においては、活用実態の詳細な状況は十分に把握できていない。一方、日本においては、献立作成等の給食管理の業務が存在することもあり、各施設等の現場で直接活用することを想定している。従って、諸外国の事例では日本での活用システムを構築することは困難であることが推察される。しかし、日本と諸外国の活用実態を調査した報告はない。

そこで、本研究では、日本における食事摂取基準の活用を体系化することを目的とし、(1)食事摂取基準を活用する職種の代表的な存在である栄養士（日本においては管理栄養士）がどのような職域で活躍しているのか諸外国の調査、(2)日本政府が策定している食事指針・ガイドが、食事摂取基準を活用しているか国内の調査を実施した

B. 方法

(1) 諸外国の栄養士職域調査

国際栄養士連盟（ICDA）の報告書より栄養士制度を有する国を割り出し、その中から職域に関するデータを保有する国を抽出した（10カ国）。当該国を代表する栄養士に関わる職能団体および関連の政府機関から出されている、通知文書、各種報告書およびホームページ等から諸外国の就職状況、職域等に関

する情報を収集し、実態を調査した。日本については、管理栄養士を対象とし、勤務状況調査が実施されていないため卒業時点の就職状況を示した。

(2) 日本政府が策定した食事指針等における活用

食事に関する指針・ガイドを抽出するために、管理栄養士の国家試験出題項目を調査対象とした。管理栄養士国家試験出題基準（ガイドライン）の項目から、記載されている食事指針・ガイドを抽出した。具体的な名称が明記されていない食事指針・ガイドについては、管理栄養士国家試験出題基準（ガイドライン）の項目をキーワードとしてインターネットを用いて検索し（管理栄養士国家試験出題基準（ガイドライン）の項目、基準、指針、ガイドライン）、出題基準に関連する食事指針・ガイドを特定した。さらに、管理栄養士・栄養士の各職域で独自に用いている食事指針・ガイドを抽出するため、（社）日本栄養士会の職域区分を参考にインターネットでキーワード検索により調査した（10の職域区分（学校・行政・研究教育・研究・集団健康管理・矯正・防衛・地域・病院・福祉）、栄養、基準、指針、ガイドライン）。調査は、2012年5月～6月に実施した。抽出基準は、健康な人および集団を対象としたもの、政府が策定または公表しているもの、食事またはエネルギー・栄養素の摂取に関連した記載があるものとした。

抽出された食事指針・ガイド等を、目的及び性質別に分類した。さらに、各食事指針・ガイドについて、策定の背景等が記載されている論文、通知文書、報告書および各省庁の

インターネットのホームページ等から活用内容を調査した。

C. 結果

(1) 諸外国の栄養士職域調査

国際栄養士連盟 (ICDA) による国際的な栄養士養成制度に関する調査によると、調査対象 31 カ国のうち 3 カ国 (キプロス、アイスランド、ルクセンブルグ) は栄養士養成に関する独自の教育制度を持っていなかった。公の報告書などで職域に関するデータが公表されている国は、10 カ国であった。

日本のように栄養士と管理栄養士を明確に制度化している国はなかったが、専門性によって異なる名称を用いている国は複数存在した。

栄養士養成校を卒業した後の進路は、養成校卒業生の多くが栄養士として勤務する国が多数を占め、就業率が高いことが明らかとなった。日本では、平成 21 年度管理栄養士課程の卒業生のうち栄養士として就職した者の割合は約 55% であり、栄養士としての就業率は半数程度だった。

諸外国の栄養士の職域分野は、臨床栄養が多く、医療スタッフとして医療現場で働く国が多かった (図 1)。アメリカでは約 55%、イギリスでは約 60%、ドイツは約 90% が医療分野で勤務していた。一方日本においては、栄養士として就職した者のうち、病院勤務者の割合は約 20.3% であり、諸外国と比較すると少ない事が明らかとなった。日本の就業先として最も多かったのは、工場・事業所 (38%)、次いで福祉施設 (20.7%) であり、病院は 3 番目であった。

(2) 日本政府が策定した食事指針等における活用

政府が策定している食事指針・ガイドとして 12 種類が抽出された。食事摂取基準または栄養所要量の活用状況を表 1 に示した。12 種類の食事指針・ガイドのうち 10 種類については、策定当時の食事摂取基準または栄養所要量が活用されていた。活用されていなかったのは授乳・離乳の支援ガイドのみであった。矯正施設被収容者食料給与規定は「在院者の健康を保ち、かつ、心身の発達を増進するために必要な糧食及び飲料を給与する。」ことを目的としており、日本人の栄養所要量に基づいて策定されていたが、用いられた栄養所要量の種類は不明であった。また、防衛省による定額、定量および栄養摂取量の基準は、未公表のため食事摂取基準または栄養所要量に基づいて策定されているか不明であった。

最新の食事摂取基準 (2010 年版) を活用していた避難所における栄養参照量、児童福祉施設における食事の提供ガイドは 2010 年以降に策定された新しい食事指針・ガイドであった。食事バランスガイドは見直しと改定が行われており、最新の食事摂取基準 (2010 年版) が活用されていた。過去の食事摂取基準 (2005 年版) または栄養所要量を活用していた食事指針・ガイドも、策定当時の最新のものを活用していた。しかし、食事指針・ガイドの見直しや改定が行われていないため、現行の食事摂取基準との間に策定のタイムラグを生じていた。授乳・離乳の支援ガイドでは、食事摂取基準を活用せず、食事バランスガイドを引用していたため食事摂取基準が間接的に活用されていた。しかし、授乳・離乳の支援ガイドで引用している旧食事バランスガイ

ドは食事摂取基準（2005年版）に基づいて策定されたものであり、現行の食事摂取基準（2010年版）との間で策定のタイムラグが生じていた。

食事摂取基準の「指標が明記された基準値を活用」に分類されたのは、学校給食実施基準のみであった。それ以外の食事指針・ガイドは「基準値のみを活用」に分類された。

表2に、各食事指針・ガイドの記載内容および策定背景・食事摂取基準の活用状況を示した。

D. 考察

本研究により、諸外国の栄養士は主として医療職として臨床に携わっていることが明らかとなった。日本の管理栄養士・栄養士の勤務実態調査は実施されておらず、卒業時点での職域を示しているため、病院勤務管理栄養士の割合は実際には多いことが推察される。しかしながら、上記の点を考慮しても諸外国と比較して職域が大きく異なることは明らかである。

臨床現場においては、個別の栄養ケアが中心となるため、健康な個人及び集団を対象としている食事摂取基準に比べ、診療ガイドライン等を活用する機会が多いことが推察された。一方、日本においては、最も多い就職先は工場・事業所であり、次いで福祉施設、病院であった。諸外国と比較すると栄養士の業務内容が異なる可能性が示唆された。

さらに、日本国内においては、現場レベルで食事摂取基準を活用しているのみでなく、政府レベルにおいても食事指針・ガイドを策定する根拠として栄養施策のベースとして位置づけられていることが明らかとなった。一

方で、活用状況においては策定のタイムラグを生じていることが明らかになった。

食事摂取基準は、5年ごとの改定の際に、国内外の学術論文や学術資料を最大限に活用しており、最新のエビデンスに基づいた策定が行われている。科学は常に進歩しており、食事摂取基準の基準値を直接活用するような食事指針・ガイドの場合、最新の食事摂取基準に基づいて見直されていないことは、それを用いる栄養指導等の現場において、根拠に基づいた情報の提供が不十分になる可能性も考えられる。食事バランスガイドのように、食事摂取基準改定に伴う見直し、政府の食事指針・ガイドにおいて行われることが期待される。

また、実際の活用内容が明確に示されていない食事指針・ガイドが多かったことも注目すべき点である。食事摂取基準の基準値を活用する際には、どの栄養素で策定されている、どの指標の基準値を活用したのかを明確に示さなければ、目的によっては活用者が数値の意味を理解しにくいと考えられる。特に、「給食のための具体的な摂取量の提示」を目的とする場合には、学校給食実施基準のように、基準に用いた指標を提示することで、活用者が目的に応じて使いわけが可能になると考えられる。今後、政府が策定する食事指針・ガイドに食事摂取基準をどのように活用するか、活用のシステム構築に関する研究も進められていくことが期待される。

本研究の調査期間の後に、健康日本21（第二次）と学校給食実施基準の改定が公表された。健康日本21（第二次）には、目標項目に「食塩摂取量の減少」として、「一日当たり8g」が掲げられた。その根拠として、食事摂

取基準（2010年版）の目標量の基準値が活用されていた。また、今後必要となる対策として、「科学的根拠に基づいた栄養や食生活に関する基準及び指針の策定」が挙げられた。このように、食事摂取基準のような根拠に基づいた食事指針・ガイドに対する行政の施策が進められていることが伺える。学校給食実施基準においては、従来、エネルギーのみ食生活等実態調査等を参考に独自の基準が定められていた。しかし、今回の改定において、食事摂取基準（2010年版）の基準値が勘案されていた。

策定のタイムラグが生じている要因の一つとして、改定期間が考えられる。アメリカ・カナダにおいては、1997年に DRIs が公表されたが、初版では5種類の栄養素（カルシウム、リン、マグネシウム、ビタミンD、フッ素）のみの基準値しか設定されていなかった。その後、8年間をかけてその他の栄養素の基準値を追加し、全ての栄養素の基準値が揃ったのは2005年である。また、初めて改定されたのは、2011年である。改定された栄養素は、カルシウムとビタミンDのみであり、14年間かけて改定を行ったことになる。一方で、アメリカの食生活指針である Dietary Guidelines for Americans は、5年毎に改定されており、Dietary Guidelines for Americans が DRIs に先行して策定されている。日本は、食事摂取基準を5年ごとに改定しており、政府の食事指針・ガイドとの改定期間とのズレが生じているが、食事摂取基準をどのように食事指針・ガイドの基礎資料として用いる事が望ましいのかについての再検討をした上で、食事摂取基準の改定期間を見直す検討も必要かもしれない。

E. 結論

本研究の結果から、日本における食事摂取基準の活用は諸外国とは異なり独自性が高いことが推察された。また、日本国内においては、現場レベルで食事摂取基準を活用しているのみでなく、政府レベルにおいても食事指針・ガイドを策定する根拠として栄養施策のベースとして位置づけられていることが明らかとなった。今後、食事指針・ガイドの目的に応じて、食事摂取基準の内容を適切に反映させること、食事摂取基準の改定と共に、その結果を取り入れて、それらの食事指針・ガイドの改定を進めることが望まれる。

F. 研究発表

1. 発表論文

- 1) 笠岡（坪山）宜代，桑木泰子，瀧沢あす香，田中律子，藤生恵子，斎藤トシ子，恩田理恵，山岸博之，江田節子，木村祐子，小谷一子，小田光子，田代晶子，池本真二. 諸外国における栄養士養成のための臨地・校外実習の現状に関する調査研究. *日本栄養士会雑誌* (2011) **54**, 556-565.
- 2) Tsuboyama-Kasaoka N, Tsubota-Utsugi M, Imai E, Nakade M, Kasuga M. Historical overview of the establishment of Dietary Reference Intakes for Japanese. *J Nutr Sci Vitaminol* (2013) **59**, suppl S6-S8.
- 3) Yamada K, Tsuboyama-Kasaoka N, Goda T, Saito K, Yamanouchi T, Yokoyama T, Chonan O, Imai E, Nakade M, Aoe S. Dietary reference intakes for Japanese 2010: Carbohydrates. *J Nutr Sci Vitaminol*. (2013) **59**, suppl S53-S56.

- 4) 孫田みなみ, 笠岡(坪山)宜代, 瀧沢あす香, 坪田(宇津木)恵, 今井絵理, 岡純. 政府が策定する食事指針・ガイドにおける食事摂取基準の活用状況, 栄養学雑誌. 印刷中.

2. 学会発表

- 1) Nobuyo Tsuboyama-Kasaoka, Asuka Takizawa, Yasuko Kuwaki. Study on Supervised Professional Practice for Training of Dietitians in the World, XI Asian Congress of Nutrition. Singapore. 2011.7.
- 2) 瀧沢あす香, 桑木泰子, 細川裕子, 笠岡(坪山) 宜代. 諸外国の栄養士制度と健康リスクに関する研究. 第 58 回日本栄養改善学会. 広島. 2011.9.
- 3) Kajimoto M, Tsuboyama-Kasaoka N. Internet Computersystem by using linear programming for optimum community nutrition, lowcost food combination and recipe to support the dietitian activities on nutritional survey of the Great East Japan Earthquake Disaster, International Congress of Nutrition. Australia. 2012.9.
- 4) 笠岡 (坪山) 宜代. 災害時の危機管理における栄養士の役割-東日本大震災における食・栄養問題と災害時の食事摂取基準-第 59 回日本栄養改善学会学術総会シンポジウム. 愛知. 2012.9.14.
- 5) 笠岡(坪山)宜代. 東日本大震災における食・栄養問題と食事摂取基準の活用, 日本臨床栄養学会. 東京. 2012.10.6.
- 6) Imai E, T Utsugi M, Nakade M, Tsuboyama-Kasaoka N. The differences of anthropometric and biological indicators by

age and sex in healthy Japanese adults: The National Health and Nutrition Survey in Japan. 第 59 回日本栄養改善学会. 愛知. 2012.9.

- 7) 吉本弥生, 笠岡(坪山)宜代, 山口亨, 桂木能久, 梅垣敬三. 食品情報の情報源に関する消費者調査. 第 59 回日本栄養改善学会. 愛知. 2012.9.
- 8) 吉本 弥生, 笠岡(坪山)宜代, 山口 亨, 森建太, 桂木 能久, 梅垣敬三. 食品情報の情報源に関する調査. 第 71 回日本公衆衛生学会. 山口. 2012.10.25.

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用案登録
なし
3. その他
なし

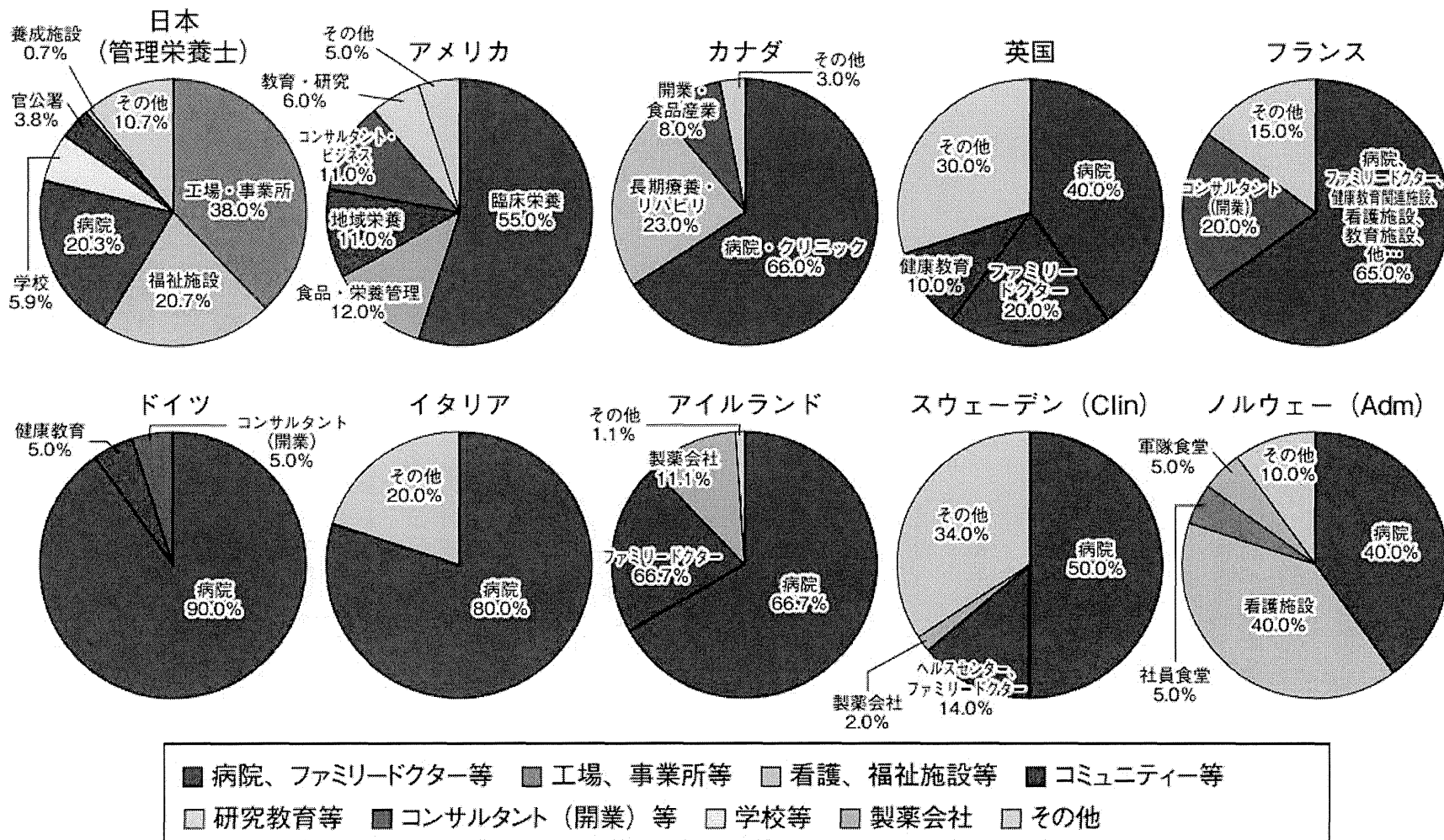


図 1. 各国栄養士の職域（日本は管理栄養士新卒の就職状況）

表 1. 政府が策定した食事指針・ガイドにおける食事摂取基準の活用状況

ガイドの性質・目的	政府が策定した食事指針・ガイド (策定時の省庁)	日本人の 栄養所要量	日本人の 食事摂取基準 (2005年版)	日本人の 食事摂取基準 (2010年版)
長期的な集団目標値 または基準値	健康日本 21 (厚生省)	②† (第6次) (2000年) ‡	×	×
	食事バランスガイド (厚生労働省・農林水産省)	×	② (2005年)	② (2010年)
	栄養素等表示基準値 (厚生労働省)	-	② (2005年)	×
食事に関するメッセージ群	食生活指針 (文部省・厚生省・農林水産省)	② (第6次) (2000年)	×	×
	妊産婦のための食生活指針 (厚生労働省)	×	② (2006年)	×
	授乳・離乳の支援ガイド (厚生労働省)	×	△ (2009年)	×
	児童福祉施設における食事の提供ガイド (厚生労働省)	×	×	② (2010年)
給食のための具体的な摂取量の提示	矯正施設被收容者食料給与規定 (法務省)	② (1995年)	×	×
	定額、定量および栄養摂取量の基準 (防衛省)	-	-	-
	学校給食実施基準 (文部科学省)	-	① (2008年)	×
	避難所における食事提供の計画・評価のために当面の目標とする栄養の参照量 (厚生労働省)	×	×	② (2011年)
	避難所における食事提供の評価・計画のための栄養の参照量 (厚生労働省)	×	×	② (2011年)

† 活用しているものは「○」 (①指標が明記された基準値を活用、②基準値のみを活用)、間接的に活用しているものは「△」、活用していないものは「×」、情報が得られなかったものは「-」。

‡ (年) は各食事指針・ガイドの発表年

表 2. 政府が策定した食事指針・ガイドにおける食事摂取基準の活用内容

ガイドの性質・目的	政府が策定した食事指針・ガイド	食事指針・ガイドの記載内容（本文より一部抜粋）	策定した背景、食事摂取基準活用状況の記載内容（関連資料等より一部抜粋）
長期的な集団目標値または基準値	健康日本 21	<ul style="list-style-type: none"> ・20～40 歳代の日あたりの平均脂肪エネルギー比率の減少：25%以下。 ・成人一日あたりの平均食塩摂取量の減少：10g 未満。 ・成人の日あたりの野菜の平均摂取量の増加：350g 以上。 ・カルシウムに富む食品の成人一日あたりの平均摂取量の増加： 牛乳・乳製品 130g、豆類 100g、緑黄色野菜 120g 以上。 	<ul style="list-style-type: none"> ・脂肪エネルギー比率の適正摂取比率は成人で 20～25%とされている。 ・食塩は、日本では 10g 未満が推奨されている。 ・カリウム、食物繊維、抗酸化ビタミンなどの適量摂取には、野菜 350～400g の摂取が必要と推定されることから、平均 350g 以上を目標とする。 ・カルシウムは、成人で 600～700mg の摂取量が必要とされている。
	食事バランスガイド	<ul style="list-style-type: none"> ・2,400～3,000kcal：主食 6～8 つ、副菜 6～7 つ、主菜 4～6 つ、牛乳・乳製品 2～3 つ、果物 2～3 つ。 	<p>実際の食事パターンに基づいた詳細分析の結果、2,400kcal 以上のエネルギー区分においては、主食の SV を現行の 7～8SV から 6～8SV とした方が、食事摂取基準(2010 年版)への適合が良いことが確認されたことから、変更を加えた。</p>
	栄養素等表示基準値	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー 2,100kcal、たんぱく質 75g、ナトリウム 3,500mg、カルシウム 700mg 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・「日本人の食事摂取基準（2005 年版）」によって食事摂取基準が示された栄養成分について、当該食事摂取基準を性及び年齢階級ごとの人口により加重平均した値を食品に関する表示を行う際に用いる基準値として次のとおり設定すること。
食事に関するメッセージ群	食生活指針	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜・果物、牛乳・乳製品、豆類、魚なども組み合わせる。 (牛乳・乳製品、緑黄色野菜、豆類、小魚などで、カルシウムを十分にとりましょう。) ・食塩や脂肪は控えめに。 (塩辛い食品は控えめに、食塩は 1 日 10g 未満にしましょう) (脂肪の摂りすぎをやめ、動物、植物、魚由来の脂肪をバランスよくとりましょう) 	<ul style="list-style-type: none"> ・カルシウムは、成人 1 日あたり 600～700mg の摂取量が必要とされている。 ・「第 6 次改定日本人の栄養所要量」においても、高血圧予防の観点から、食塩の摂取量は 1 日 10g 未満が望ましいとされている。 ・成人の適正な脂肪エネルギー比率は 20～25%とされている。

	妊産婦のための食生活指針	<ul style="list-style-type: none"> ・「主食」を中心に、エネルギーをしっかりと。 ・からだづくりの基礎となる「主菜」は適量を。 	<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠期に必要なエネルギー量は、食事摂取基準において、非妊娠時に必要なエネルギー量に付加すべき量（付加量）として示している。授乳期には、母乳の産生のためのエネルギー量が必要とされ、その付加量は+450kcalとなっている。 ・妊娠時には、胎児の発育に必要とされるたんぱく質の付加量が+10gとなっている。
	授乳・離乳の支援ガイド	<ul style="list-style-type: none"> ・食事の目安 	<ul style="list-style-type: none"> ・「食事バランスガイド」を活用して、家族の食事量から1日の食事の目安を考える。
	児童福祉施設における食事の提供ガイド	<ul style="list-style-type: none"> ・三大栄養素の基準の設定の考え方 たんぱく質エネルギー比率 (%) 10 以上 20 未満、脂肪エネルギー比率 (%) 20 以上 30 未満、炭水化物エネルギー比率 (%) 50 以上 70 未満 	三大栄養素のうち、たんぱく質は体重当たりの推定平均必要量及び推奨量が策定されているが、脂質は目安量が%エネルギーで、炭水化物は目標量が%エネルギーで策定されている。
給食のための具体的な摂取量の提示	矯正施設被収容者食料給与規定	<ul style="list-style-type: none"> ・主食のための給与熱量および給与量：成人男性 A 食 1,600kcal、B 食 1,300kcal 等 ・副食のための標準栄養量：成人男性熱量 1,020kcal、たんぱく質 60g、カルシウム 650mg 等 	標準栄養量は「日本人の栄養所要量」に準拠して設定された。
	学校給食実施基準	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー：学校保健統計調査から児童生徒の標準体重を求め、食生活等実態調査結果を参考として、身体活動レベル 1.75 を用いて算出した1日の必要量の33%とした。 ・脂質：総エネルギー摂取量の25～30%。 ・たんぱく質：食事摂取基準の推奨量（1日）の50%。 ・ナトリウム：目標量の33%未満。・カルシウム：目標量の50%。 ・鉄：推奨量の33%。・ビタミン B1：推奨量の40% 等。 	「日本人の食事摂取基準（2005年版）」を参考とし、その考え方を踏まえるとともに、文部科学省が平成19年度に行った「児童生徒の食生活等の実態調査」結果を勘案し、児童生徒等の健康の増進及び食育の推進を図るために望ましい栄養量を算出した。
	避難所における食事提供の計画・評価のために当面の目標とする栄養の参照量	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー、たんぱく質、ビタミン B₁、ビタミン B₂、ビタミン C について1歳以上、一人一日あたりの参照量：エネルギー2,000kcal、たんぱく質 55g、ビタミン B₁ 1.1mg 等。 	日本人の食事摂取基準（2010年版）で示されているエネルギー及び各栄養素の摂取基準値をもとに、平成17年国勢調査結果で得られた性・年齢階級別の人口構成を用いて加重平均により算出。なお、エネルギーは身体活動レベル I 及び II の中間値を用いて算出。
	避難所における食事提供の評価・計画のための栄養の参照量	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーおよび主な栄養素について1歳以上、一人一日あたりの参照量：エネルギー1,800～2,200kcal、たんぱく質 55g、ビタミン B₁ 0.9mg 等。 	日本人の食事摂取基準（2010年版）で示されているエネルギー及び各栄養素の値をもとに、平成17年国勢調査結果で得られた性・年齢階級別の人口構成を用いて加重平均により算出。

Ⅲ. 研究協力者の報告書

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総合）研究報告書

日本人の食事摂取基準の改定と活用に資する総合的研究

研究代表者 徳留 信寛 国立健康・栄養研究所 理事長

Ⅲ. 研究協力者の報告書

1. 食事献立の化学分析によるヨウ素、セレン、クロム、モリブデン摂取量の推定

研究協力者 吉田 宗弘 関西大学化学生命工学部

研究要旨

ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの摂取量について、医療施設提供食事献立を試料として、成分表からの計算値と化学分析にもとづく実測値との差異を検討した。セレンとモリブデンでは計算値と実測値がほぼ一致していたが、ヨウ素とクロムでは計算値と実測値との乖離が大きかった。

母親手作りの離乳食に含まれるヨウ素、セレン、クロム、モリブデンを分析した。離乳食からのセレン摂取量は平均で耐容上限量を上回った。目標量的性格をもつ成人の上限量を体重比で18歳未満に適用することを再考する必要があると判断した。ヨウ素は、摂取量が推定平均必要量と上限量の間に収まる離乳食が少ないことから、間欠的高摂取が適正摂取の維持に必要と考察した。

厳格な菜食であるビーガンの食事のヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの分析から摂取量推定を行い、菜食者が長年にわたって1000 µg/日近いモリブデン摂取を継続し、大きな健康上の問題を生じていないことから、モリブデンの耐容上限量をより高値に変更できる可能性があると考えた。

A. 目的

個人もしくは集団における栄養素の日常的な摂取量を把握することは、その栄養素の過不足判定において重要な情報となる。また、食事摂取基準の策定においても、目安量の設定、および推定平均必要量と推奨量の妥当性検証のための重要な情報となる。

一般に、栄養素摂取量の推定では、食事記録における個々の食品摂取量と食品成分表に記載されている各食品の栄養素含有量を用いた計算がおこなわれる。日本人の食事摂取基

準（2010年版）が対象としている微量ミネラルの中で、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンは五訂食品成分表に含有量が記載されておらず、食事記録から摂取量推定を行うことができなかったが、2010年秋に公表された「日本食品標準成分表2010」では、収載食品の約3分の1に相当する約500食品のヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの含有量が示された。

そこで、本研究では、まず、医療施設提供食事を対象として、ヨウ素、セレン、クロム、

モリブデンの摂取量について、成分表からの計算値と化学分析にもとづく実測値との差異の検討し、これら4ミネラルの摂取量推定が成分表と食事記録から推定可能か検討した。ついで、摂取量にもとづいて摂取基準の目安量が設定されている乳児について、母親手作りの離乳食に含まれるヨウ素、セレン、クロム、モリブデンを分析し、離乳食からのこれらの摂取量を推定した。さらに、厳格な菜食であるビーガンの食事のヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの分析を行って摂取量推定を行い、厳格な菜食がこれらのミネラルの摂取基準の推定平均必要量と耐容上限量に対応できているかを検討した。

B. 方法

1. 食事試料の収集

医療施設の食事：大阪府下の2病院（AおよびB）において通常食として提供されていた食事をそれぞれ3日間（病院食A1~3、B1~3）、朝、昼、夕食別に収集した。また神奈川県下の介護施設において通常食1日分と介護食1日分を朝、昼、夕食別に収集した。介護食については別に昼食1回分を収集した。なお、介護食とは、加水もしくはとろみづけを行い、ミキサーなどによって均一後、裏ごしなどによって堅い固形物を除去した半流動食である。各食事は、朝、昼、夕食別に凍結乾燥した後、細粉化し、分析用試料とした。朝、昼、夕食に分けたため、食事試料は総計で25種類となった。

母親手作りの離乳食：兵庫県阪神地域にある子育て支援施設の協力のもと、同施設を利用し、調査の趣旨を十分理解した母親25名（年齢 30.4 ± 3.8 歳）から手作り離乳食1日分

を収集した。対象とした乳幼児の月齢は8から16か月（平均 \pm 標準偏差： 10.9 ± 2.6 月）、男女の内訳は、男児14名、女児11名である。

ビーガンの食事：複数のNPO法人、菜食レストランをとおして、厳格な菜食主義を継続している健康な36~70歳（調査時点までの菜食継続年数3.5~40年）の女性12名から調査協力の了解を得た。これらの対象者から平日の食事3日分（合計33試料）について、摂食したのとほぼ等量を収集した。

2. 分析法

食事試料は凍結乾燥し、細粉化して分析試料とした。試料の前処理は、硝酸と過塩素酸を用いた湿式灰化法（セレン、モリブデン）、 550°C での乾式灰化法（クロム）、または0.5%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド抽出法（ヨウ素）にて行った。各ミネラルの分析はICPMS法にて行った。ICPMSの内部標準としてテルル（ヨウ素、セレン）、またはロジウム（クロム、モリブデン）を用いた。

3. 倫理面への配慮

食事試料の収集にあたっては、対象者または施設の同意を書面で得た。

C. 結果

表1に、病院と介護施設の食事8日分について、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの1日摂取量の計算値と分析値をまとめた。なお、ヨウ素とクロムに関しては、介護施設の食事を分析しなかったため、病院食6日分のみの比較である。クロムのみ計算値と実測値間に有意差があり、他の3元素は有意差なしだった。ヨウ素摂取量では、計算値は6日中2日が $100 \mu\text{g}/\text{日}$ 未満、残り4日が $250 \sim 420 \mu\text{g}/\text{日}$ だったのに対して、分析値は6日すべて

が290~420 µg/日であり、3分の1において計算値と分析値との乖離が認められた。クロム摂取量では、計算値と分析値の相関は大きかったが、いずれの日も分析値が計算値を大きく上回った。セレンとモリブデンの摂取量では、計算値と分析値がおおむね一致した。この2元素については、朝、昼、夕食別に分けた24試料(別途収集した介護施設の介護食昼食は、献立の詳細な情報が得られず、摂取量の計算値がもとめられなかったので検討から除外した)を対象として、計算値と分析値との関連を検討し、図1に示した。相関係数は、セレンが0.67、モリブデンが0.78だった。

表2に、手作り離乳食のミネラル含有量を8~11か月児と12~16か月児に分け、エネルギー1000 kcalあたりで示した。6~11か月児に関して、セレン、クロム、モリブデンの離乳食中濃度は、食事摂取基準の数値よりも明らかに大きな数値を与えた。ヨウ素含有量は月齢やエネルギー含有量と無関係に大きな変動を示した。図2は、収集離乳食を1~2歳児の推定エネルギー必要量相当(男女平均で950 kcal/日)摂取した場合のヨウ素摂取量を算定し、個人ごとに表示したものである。25食中、1~2歳児のヨウ素の推定平均必要量である35 µg/日を充足できないものが13食あり、うち6食ではヨウ素を検出できなかった。逆に、1~2歳児のヨウ素の耐容上限量である250 µg/日を超えるものも8食あった。

表3に、食事分析から求めた12名のビーガンのヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの摂取量を食事摂取基準における各指標と比較して示した。なお、ヨウ素摂取量は著しく変動したので、平均値と中央値に加えて幾何平均値も示した。ヨウ素摂取量は平均値では約

2 mg/日だったが、幾何平均値と中央値は1 mg/日を下回った。セレン摂取量は大半が50~100 µg/日の範囲だった。クロム摂取量は推定平均必要量を下回る例が相当数あり、平均値と中央値のいずれも推定平均必要量と推奨量の中間だった。モリブデン摂取量は平均値と中央値のいずれも耐容上限量(500 µg/日)を上回り、1000 µg/日を超える例もあった。

D. 考察

日本食品標準成分表2010を利用したヨウ素、セレン、クロム、モリブデン摂取量の計算値と実測値との関連を検討したところ、ヨウ素では両者の乖離が著しかった。ヨウ素濃度の高い食品は水産物、とくに海藻類であり、なかでも昆布製品のヨウ素摂取への寄与は著しいことが知られている。しかし、昆布製品が「だし」として使用される場合、これを定量的に把握することは難しい。すなわちヨウ素摂取量を計算によって把握するには特別な調査票を使用するか、食事記録をとるさいに昆布製品の使用量を詳細に記載することが必要と思われる。

クロムでは、計算値と分析値との相関係数は高かったが、分析値は計算値の数倍となった。調理加工段階でのクロム汚染、および分析段階でのクロム汚染が考えられる。今回の実測によるクロム摂取量の数値は、国内外における陰膳収集献立のクロム分析値とほぼ等しいので、分析での汚染よりも調理加工の段階でのクロム汚染が寄与している可能性が高い。いずれにしても現状では、成分表からのクロム摂取量の算定は困難であり、かつその意義も小さいといわざるを得ない。

セレンとモリブデンでは、計算値と分析値