

《原 著》

日本人学生のヨウ素摂取量調査 —「日本食品標準成分表 2010」に基づいて—

塚田 信¹⁾ 浦川由美子¹⁾ 横山 次郎²⁾ 田中ひさよ³⁾ 五十嵐雅美³⁾

要旨 【目的】大学生を対象に9年間食事摂取量調査を行い、1日のヨウ素摂取量を算出する。また調査結果から得られる藻類別摂取重量比率を国民健康・栄養調査結果の藻類摂取重量に用いて、全国的な20歳代の1日のヨウ素摂取量を算出する。これらのヨウ素摂取量を「日本人の食事摂取基準」のヨウ素摂取基準と比較、検討することを目的とする。【方法】1997年から2005年、大学生760名を対象に平日2日間の食事摂取量調査を秤量記録法により実施した。食品のヨウ素含有量が初めて掲載された「日本食品標準成分表 2010」以前と以後の2つの方法で1日のヨウ素摂取量を算出した。ヨウ素摂取量に大きく影響する藻類は個々の食品含有値を用いて算出し、藻類以外は各食品群の平均ヨウ素含有値を用いて算出し、合わせて1日の平均ヨウ素摂取量とした。さらに全国的な同年代である20歳代のヨウ素摂取量は、国民健康・栄養調査結果の藻類摂取重量に、調査から算出した藻類別摂取重量比率を用いて算出した。それらの結果を2005年版および2010年版の「日本人の食事摂取基準」と比較検討を行った。【結果】「日本食品標準成分表 2010」掲載値に基づく算出方法では、学生の平均ヨウ素摂取量は638 µg/日(中央値は339 µg/日)であり、そのうち藻類から87.8%を摂取していた。また「日本人の食事摂取基準[2010年版]」のヨウ素推奨量130 µg未满是対象者の30.8%であり、耐容上限2.2 mg以上は5.3%であった。学生の藻類別摂取重量比率を用いて算出した国民健康・栄養調査での20歳代のヨウ素摂取量は平均1601 µg/日と推定された。【結論】日本人学生の1日のヨウ素摂取量を食事摂取量調査より算出した。摂取基準と比較して平均ヨウ素摂取量は多かったが、不足している者は約30.8%であり、過剰摂取者5.3%より多いことがわかった。また全国的な20歳代の平均ヨウ素摂取量も摂取基準と比較して多いと推定された。

キーワード：ヨウ素摂取量，日本人学生，秤量記録法，ヨウ素摂取基準

1. はじめに

必須微量栄養素であるヨウ素は欠乏や過剰摂取により甲状腺機能異常を主徴とする様々な病態や知的、身体的発達障害を引き起こすことが知られている。世界では3大微量栄養素欠乏症(Micronutrient Deficiency)の1つとして問題解決が重視され、種々の対策が施行されてきたがまだ十分ではない地域も多く、なお今日の課題である^{1,2)}。

我が国でのヨウ素摂取状況に関しては、ヨウ素は藻類に特異的に多量に含まれるため、藻類を食す習慣がある日本人には欠乏症は稀有で、むしろ過剰摂取が問題と考

えられてきた。ヨウ素の大部分は食品から摂取されるが、ヨウ素の定量が難しいこと、同一食品でも部位により含有量が大きく異なることなどの理由から食品中の正確なヨウ素含有量のデータが少ないため、食事からのヨウ素摂取状況に関する全国的な研究も少ない。現在の国民健康・栄養調査においてもヨウ素摂取量は算出対象とはなっていない。さらに日本人における欠乏症や過剰症のリスクと摂取量との関係についての報告も少ない。

「日本人の食事摂取基準[2005年版]」³⁾(以下摂取基準[2005年版]と表記する)の成人におけるヨウ素の推定平均必要量は95 µg/日、推奨量(以下摂取基準とする)は150 µg/日、許容上限量は3 mg/日であり、10 mg/日までは健康障害が起こらないとされていたが、「日本人の食事摂取基準[2010年版]」⁴⁾(以下摂取基準[2010年版]と表記する)では推定平均必要量は95 µg/日、推奨量は130 µg/

¹⁾鎌倉女子大学

²⁾日本農産工業株式会社

³⁾北里大学保健衛生専門学院

日、耐容上限量は 2.2 mg/日と改訂された。しかしヨウ素摂取量や摂取源が特異的である日本人の推定平均必要量の算定に有用と考えられる報告がないため、現在は欧米の摂取基準に準拠しており、日本人の摂取状況と健康状況との関係も含めて摂取基準の妥当性を検討する必要がある。

また食品中のヨウ素含有値については「日本食品標準成分表 2010」⁵⁾において初めて、栄養成分項目に加えられ一部の食品には掲載されたが、2010 年以前は文献や資料も数少なく、日本人のヨウ素摂取量を食事摂取量調査から正確に算出することは困難であった。

以上の背景から、我々は 1997 年から 2005 年までの 9 年間に行った食事摂取量調査より学生の 1 日の平均ヨウ素摂取量を算出し、摂取基準[2005 年版]と比較して報告をした⁶⁻⁸⁾。しかしその後「日本食品標準成分表 2010」に一部の食品のヨウ素含有値が掲載されたこと、さらにヨウ素の摂取基準が改定されたことにより、本論文では 1. 日本人学生の食事摂取量調査から最近のヨウ素値に基づいた 1 日のヨウ素摂取量を算出すること、2. 全国的な同年代である 20 歳代の 1 日のヨウ素摂取量は、調査から得られた学生の藻類別摂取重量比率と同じ比率で摂取すると仮定して、国民栄養調査⁹⁾結果における藻類摂取重量にその比率を用いて算出すること、3. これらのヨウ素摂取状況とヨウ素摂取基準とを比較、検討することを目的とする。

II. 対象と方法

1. 食事摂取状況調査

(1) 調査期間：1997 年～2005 年の毎年 5 月か 11 月。特別の行事など無い平日連続 2 日間

(2) 対象：基礎的な栄養知識のある大学 3 年生(21 歳)。有効回答者数 760 名(男子 95 名、女子 665 名)

本研究の実施にあたり対象者に調査内容を説明し、調査に同意を得た。データをコード化し個人が特定できないなど、調査対象者が不利益を被ることがないように十分な倫理的配慮をして行った。

(3) 記録方法：秤量記録法と国民健康・栄養調査で使用する食品番号表¹⁰⁾に表示された目安量は使用可とし、自記式で行った。

2. 食品群および食品のヨウ素含有値の検討

2 つの算出方法を用いるが、その基本となる食品群および食品のヨウ素含有値の検討を行った。

(1)「日本食品標準成分表 2010」でのヨウ素値発表以前の算出方法を、以下算出方法 A と表記する。この方法は特殊な分析表¹¹⁾、文献¹²⁻¹⁶⁾および資料¹⁷⁾などから、食品および各食品群のヨウ素含有値を検討した。18 食品群中ヨウ素含有値が示されているのは 11 食品群であり、砂

糖・甘味類、種実類、きのこ類、菓子類や嗜好飲料類の群のヨウ素含有量は記載がなく不明であった。また示されている食品や食品群でもヨウ素含有量の幅が大きいため、こんぶ、わかめ、ひじき、のりなどの藻類食品および魚介類、牛乳および乳製品、大豆および大豆製品などの食品群は、幅の平均値をヨウ素含有値として算出に用いた。例えば、海産魚類 0.1～0.3 mg/100 g を 2 μg/g とし、こんぶ(乾燥)200～300 mg/100 g を 2500 μg/g とし、ひじき(乾燥)20～60 mg/100 g を 400 μg/g とし、わかめ(乾燥)7～24 mg/100 g を 155 μg/g とした。

(2)「日本食品標準成分表 2010」にヨウ素含有値が一部掲載されたため、その値に基づいた算出方法を、以下算出方法 B と表記する。各食品群の平均ヨウ素含有量は、掲載されている食品のヨウ素含有値の和をその群の食品数で除した値とした。例えば、いも類ではヨウ素含有量の掲載されている 8 食品のヨウ素値の和を、いも類全食品数 12 で除して 0.09 μg/g とし、肉類は 13 食品のヨウ素値の和を全食品 21 で除して 0.012 μg/g とした。

(3) 算出方法 A、B ともに食品別藻類の湿重量から乾重量への換算は、水分含量や調理の基本^{6,18)}を考慮して、わかめ 1/10、ひじき 1/8、こんぶ 1/4、のり 1 とした。

3. 藻類別摂取重量比率の算出と使用

(1) 食事摂取調査から藻類別の摂取重量を算出する。藻類においては食品によりヨウ素含有量が大きく異なるため、藻類別の摂取重量比率の算出が必要である。国民健康・栄養調査結果では各食品群の摂取重量は報告されているが、藻類の個々の食品(こんぶ、わかめなど)の摂取重量は示されていない。そこで学生の食事調査から得られた「藻類別摂取重量比率(乾燥)」と同じ比率で摂取すると仮定し、国民健康・栄養調査における 20 歳代の藻類摂取重量にこの比率を用いて 1 日のヨウ素摂取量を算出した。

(2) みなし食品として、めかぶは、わかめに、菓子の酢昆布は、こんぶに、みつ豆に入っている寒天や寒天ゼリーは、寒天に分類して摂取量を算出した。

4. 1 日の平均ヨウ素摂取量と中央値の算出

(1) 図 1 のフローチャートに従い、算出方法 A と算出方法 B の 2 種類の方法により 1 日の平均ヨウ素摂取量と中央値を求めた。

(2) 調査から得られた「藻類別摂取重量比率(乾燥)」と同じ比率で摂取すると仮定して平成 12 年度国民栄養調査(20～29 歳 男女)の藻類摂取重量(乾燥)4.5 g に対しこの比率を用いて、全国的な 20 歳代の 1 日のヨウ素摂取量を算出した。

平成 12 年度国民栄養調査結果を用いた理由は、平成 12 年度以前は藻類の摂取重量を乾燥重量で調査することに統一されていたが、平成 13 年度以降は湿重量と乾燥重量との併用した調査法に変わり、藻類摂取重量の湿重量

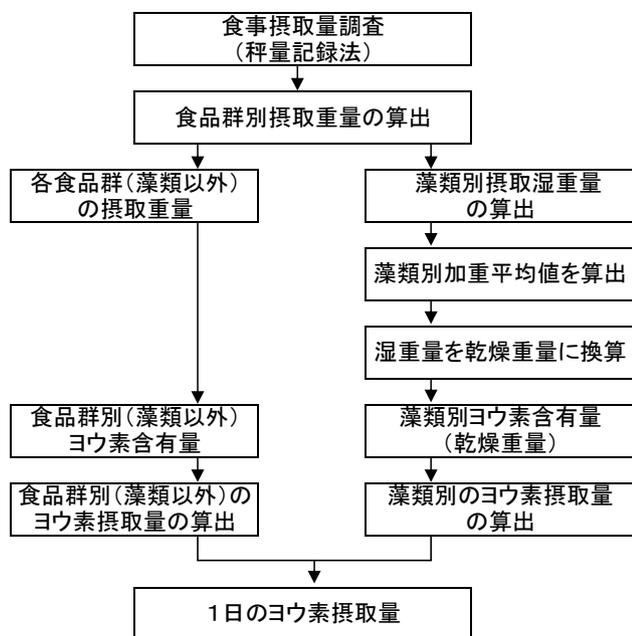


図1 1日のヨウ素摂取量の算出方法

と乾燥重量との詳細な区分が不明確であるため、乾燥重量で調査された最後の年である平成12年度国民栄養調査で算出することとした。

5. 食事摂取基準との比較検討

1日の平均ヨウ素摂取量と中央値は算出方法Aと算出方法Bの2方法で算出した。算出方法Aによるヨウ素摂取量は摂取基準[2005年版]と比較し、算出方法Bによるヨウ素摂取量は摂取基準[2010年版]と比較した。また摂取不足の重篤性を考えて、摂取基準の推奨量(以下摂取基準と表記する)と比較検討した。

III. 結 果

1. 食品群および食品の平均ヨウ素含有量

各食品群別および藻類の食品別平均ヨウ素含有量は、2種類の算出方法Aと算出方法Bにおいて、それぞれ次の数値を用いた。

(1)算出方法Aでは米類0.2 μg/g、パン類0.17 μg/g、麺類0.035 μg/g、いも・でんぷん類0.035 μg/g、大豆・加工品0.208 μg/g、緑黄色野菜0.01 μg/g、その他の野菜0.01 μg/g、果実類0.06 μg/g、魚介類2.0 μg/g、肉類0.2 μg/g、卵類0.22 μg/g、乳類・乳製品0.04 μg/g、油脂類0.5 μg/gとした。また藻類は食品別(乾燥)に、こんぶ2500 μg/g、ひじき400 μg/g、わかめ155 μg/g、のり155 μg/gとした。食品および各食品群の平均ヨウ素含有量は表1の算出方法Aに示した。

(2)算出方法Bでは、米類0.01 μg/g、パン類0.002 μg/g、麺類0.025 μg/g、いも・でんぷん類0.090 μg/g、砂糖・甘

味類0.032 μg/g、大豆・加工品0.044 μg/g、種実類0.02 μg/g、緑黄色野菜0.023 μg/g、その他の野菜0.018 μg/g、果実類0.001 μg/g、きのこ類0.033 μg/g、魚介類0.41 μg/g、肉類0.012 μg/g、卵類0.565 μg/g、乳類・乳製品0.228 μg/g、油脂類0.005 μg/g、菓子類0.305 μg/g、嗜好飲料類0.005 μg/g、調味料・香辛料類0.006 μg/g、調理加工食品0.778 μg/gとした。また、藻類は食品別(乾燥)に、こんぶ2266.667 μg/g、ひじき470 μg/g、わかめ85 μg/g、のり21 μg/gとした。各食品群のヨウ素含有量は表1の算出方法Bに示した。

2. 藻類別摂取重量比率

藻類には多種の食品があるが、学生は、こんぶ、ひじき、わかめ、のりのみを摂取していた。また湿重量を乾燥重量に換算した摂取重量比率は、多い順にわかめ61.5%、のり20.1%、こんぶ10.7%、ひじき7.7%であった(表2)。この比率を学生の「藻類別摂取重量比率(乾燥)」とし、同じ比率で摂取すると仮定して、全国的な国民健康・栄養調査結果の20歳代のヨウ素摂取量の算出に用いた(表1)。

3. 1日の平均ヨウ素摂取状況とヨウ素摂取基準との比較

(1)算出方法Aの結果

①学生の1日の平均ヨウ素摂取量と中央値

学生の1日の平均ヨウ素摂取量のヒストグラムを図2に示した。

1日の平均ヨウ素摂取量は865.28±1164.07 μgであり、中央値は520.69 μgであった。藻類からの平均ヨウ素摂取量は710.95 μgで、全ヨウ素摂取量の約82.2%であった。藻類以外の食品からの平均ヨウ素摂取量は154.33 μgであった(表1)。

②食事摂取基準との比較

算出方法Aについては食事摂取基準[2005年版]と比較した。対象者760人中、摂取基準150 μg未満は131人(17.2%)、許容上限3 mg以上は37人(4.9%)であった(表3)。

藻類摂取の有無とヨウ素摂取状況については、

1)藻類を摂取している人は570人(75%)であり、その平均ヨウ素摂取量は1107.6 μg/日、中央値は529.8 μg/日であった。摂取基準150 μg未満は10人(1.8%)、許容上限3 mg以上は37人(6.5%)であった。

2)藻類を摂取していない人は190人で全体の25.0%であった。かれらの平均ヨウ素摂取量は138.2 μg/日であり、中央値は125.9 μg/日であった。摂取基準150 μg未満は121人(63.7%)、許容上限以上はいなかった(表4)。藻類を摂取していない人の分散表を表5に示した。

③藻類別ヨウ素摂取比率

藻類食品のヨウ素摂取量比率を算出した結果、多い順にこんぶ62.3%、わかめ22.7%、ひじき7.5%、のり

表 1 食事からの 1 日の平均ヨウ素摂取量 (n=760)

大分類	食品群 中分類・食品類	食品摂取 重量 (g)	算出方法 A ^{注1)}			算出方法 B ^{注2)}			国民栄養調査(平成12年度) 男女(20~29歳)		
			ヨウ素含量 ($\mu\text{g/g}$)	摂取ヨウ素量 (μg)	(SD)	ヨウ素含量 ($\mu\text{g/g}$)	摂取ヨウ素量 (μg)	(SD)	ヨウ素量比率 (%)	食品 (g)	摂取ヨウ素量 (μg)
穀類	米類	144.03	0.2	28.77 ± 14.8		0.010	1.44 ± 0.74	0.2	166	1.66	
	パン類(その他の穀類)	42.99	0.17	7.30 ± 7.35		0.002	0.09 ± 0.09	0.0	※102.7	0.21	
	麺類	28.56	0.035	1.00 ± 1.36		0.025	0.71 ± 0.97	0.1			
いも・でん粉類		27.16	0.035	0.95 ± 1.15		0.090	2.44 ± 2.96	0.4	55.8	5.02	
砂糖・甘味類		5.23	—	—	—	0.032	0.17 ± 0.20	0.0	8.1	0.26	
豆類	大豆・加工品	49.19	0.208	10.23 ± 10.05		0.044	2.16 ± 2.13	0.3	53.2	2.34	
種実類						0.020					
野菜類	緑黄色野菜	67.26	0.01	0.67 ± 0.5		0.023	1.55 ± 1.14	0.2	84.8	1.95	
	その他の野菜	106.04	0.01	1.06 ± 0.66		0.018	1.91 ± 1.19	0.3	162.6	2.93	
果実類		60.24	0.06	6.35 ± 3.98		0.001	0.06 ± 0.07	0.0	75	0.08	
きのこ類						0.033					
藻類	こんぶ(乾)	0.18	2500	443.06 ± 909.99		2266.667	401.70 ± 825.06	63.0	0.48	1088.00	
	ひじき(乾)	0.13	400	53.44 ± 225.36		470.000	62.79 ± 264.79	9.8	0.35	164.50	
	わかめ(乾)	1.04	155	161.46 ± 240.89		85.000	88.54 ± 132.10	13.9	2.77	235.45	
	のり(焼のり)	0.34	155	52.99 ± 88.05		21.000	7.18 ± 11.93	1.1	0.9	18.90	
	藻類合計	1.69		710.95 ± 1149.37			560.21 ± 972.56	87.8	4.51	1506.85	
魚介類		34.34	2.0	68.69 ± 64.5		0.410	14.08 ± 13.22	2.2	73.6	30.18	
肉類		49.98	0.2	10.00 ± 7.53		0.012	0.60 ± 0.45	0.1	101.8	1.22	
卵類		35.15	0.22	7.73 ± 5.14		0.565	19.86 ± 13.20	3.1	41.3	23.33	
乳類	牛乳・乳製品	141.96	0.04	5.68 ± 4.67		0.228	32.37 ± 26.61	5.1	95.6	21.80	
油脂類		11.81	0.5	5.90 ± 4.27		0.005	0.06 ± 0.04	0.0	20	0.10	
菓子類						0.305					
嗜好飲料類						0.005					
調味料・香辛料類						0.006					
	昆布だし					82.000					
調理加工食品類						0.778					
1 日の ヨウ素 摂取量	全食品	805.63		865.28	1164.07		637.71	975.99	100.0	1045	1601.43
	藻類	1.69		710.95	1149.37		560.21	972.56	87.8	4.51	1506.85
	藻類以外の食品	803.94		154.33	72.33		77.5	34.4	12.2	1040.5	94.58

注 1) 算出方法 A : 「日本食品標準成分表 2010」でヨウ素値発表前の算出方法

※小麦類

注 2) 算出方法 B : 「日本食品標準成分表 2010」でヨウ素値発表後の算出方法

() は中央値

表 2 学生の藻類別摂取重量比率と摂取ヨウ素量比率

(n=760)

食品名	摂取重量と比率(乾燥)		摂取ヨウ素量比率			
	(g)	(%)	算出方法 A (μg)	(%)	算出方法 B (μg)	(%)
こんぶ(乾)	0.18	10.7	443.06	62.3	401.70	71.7
ひじき(乾)	0.13	7.7	53.44	7.5	62.79	11.2
わかめ(乾)	1.04	61.5	161.46	22.7	88.54	15.8
のり(焼のり)	0.34	20.1	52.99	7.5	7.18	1.3
合計	1.69	100	710.95	100	560.21	100

7.5%であった(表 2)。

(2) 算出方法 B の結果

① 学生の 1 日の平均ヨウ素摂取量と中央値

学生の 1 日の平均ヨウ素摂取量は、637.71 ± 975.99 μg であり、中央値は 339.46 μg であった。藻類からの平均ヨウ素摂取量は 560.21 μg で、全ヨウ素摂取量の約 87.8% であった。藻類以外の食品からの平均ヨウ素摂取量は 77.5 μg であった(表 1)。

② 食事摂取基準との比較

算出方法 B については摂取基準[2010 年版]と比較した。対象 760 人中、摂取基準 130 μg 未満は 234 人 (30.8%)、耐容上限 2.2 mg 以上は 40 人 (5.3%) であった(表 3)。

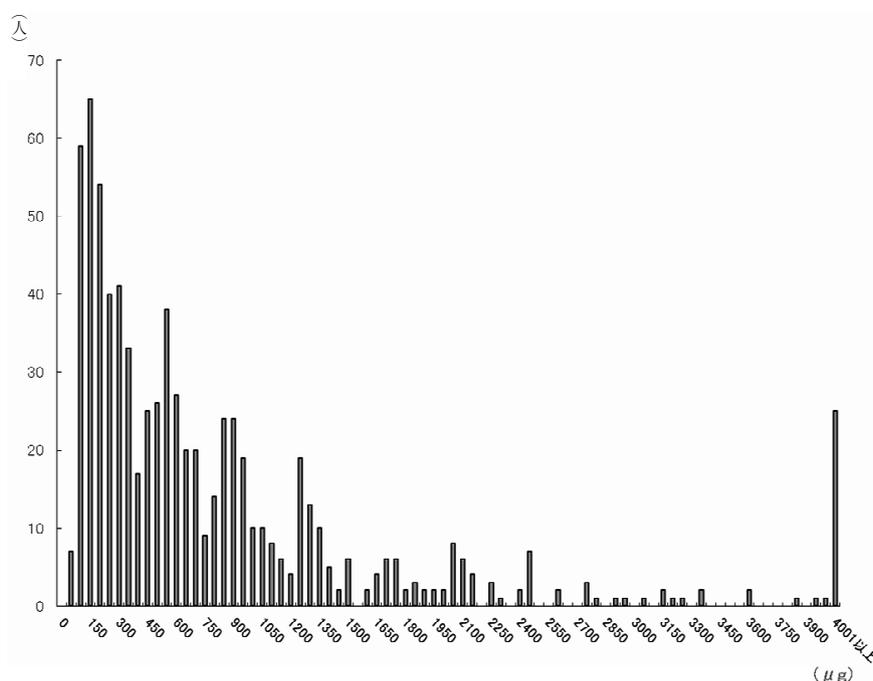


図2 1日のヨウ素摂取量(n=760)

表3 ヨウ素摂取基準と摂取量別人数比率

ヨウ素摂取基準 (2005年版)	算出方法 A		ヨウ素摂取基準 (2010年版)	算出方法 B	
	人数	%		人数	%
150 μg 未満	131	17.2	130 μg 未満	234	30.8
150 μg～3 mg 未満	592	77.9	130 μg～2.2 mg 未満	486	63.9
3 mg 以上	37	4.9	2.2 mg 以上	40	5.3
合計	760	100.0		760	100.0

表4 藻類摂取の有無とヨウ素摂取量別比率

藻類摂取の有無	人数 (人)	群別の割合 (%)	算出方法 A				算出方法 B			
			平均ヨウ素 摂取量(μg)	摂取基準	人数 (人)	群別の割合 (%)	平均ヨウ素 摂取量(μg)	摂取基準	人数 (人)	群別の割合 (%)
藻類摂取なし群	190	25.0	138.2	150 μg 未満	121	63.7	72.7	130 μg 未満	183	96.3
			(125.9)*	3 mg 以上	0	0	(68.1)*	2.2 mg 以上	0	0.0
藻類摂取群	570	75.0	1107.6	150 μg 未満	10	1.8	827.4	130 μg 未満	51	8.9
			(529.8)*	3 mg 以上	37	6.5	(468.3)*	2.2 mg 以上	40	7.0
合計	760	100.0		過不足合計	168	22.1		過不足合計	274	36.1

* は中央値

藻類摂取の有無とヨウ素摂取状況については、

1) 藻類を摂取している570人の平均ヨウ素摂取量は827.4 μg/日であり、中央値は468.3 μg/日であった。摂取基準130 μg 未満は51人(8.9%)、耐容上限2.2 mg 以上は40人(7.0%)であった(表4)。

2) 藻類を摂取していない人は190人で全体の25.0%であった。かれらの1日の平均ヨウ素摂取量のヒストグラ

ムを図3に示した。平均ヨウ素摂取量は72.7 μg/日であり、中央値は68.1 μg/日であった。摂取基準130 μg 未満は183人(96.3%)、耐容上限以上はいなかった(表4)。藻類を摂取していない人の分散表を表5に示した。

③藻類別ヨウ素摂取比率

藻類食品のヨウ素摂取量比率を算出した結果、多い順にこんぶ71.7%、わかめ15.8%、ひじき11.2%、のり

表5 藻類摂取なし群の摂取ヨウ素量

階級値 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	ヨウ素摂取量	
	算出方法 A (人)	算出方法 B (人)
0	0	0
25	1	11
50	6	35
75	28	63
100	30	47
125	28	24
150	28	4
175	24	4
200	15	1
225	7	0
250	8	0
275	8	1
300	3	0
325	2	0
400	1	0
425	0	0
450	0	0
475	0	0
500	0	0
500 以上	1	0
合計	190	190

1.3%であった(表2)。

4. 平成 12 年度国民栄養調査(20~29 歳)におけるヨウ素摂取量

平成 12 年度国民栄養調査における 20 歳代の藻類摂取重量(乾燥)は 4.5 g である。この重量に学生の「藻類別摂取重量比率(乾燥)」を用いて算出した結果、全国的な 1 日の平均ヨウ素摂取量は 1601.4 μg であった。藻類食品からの摂取ヨウ素量は 1506.85 μg (94.1%)であり、藻類以外の食品からの摂取ヨウ素量は 94.6 μg (5.9%)であった(表1)。

IV. 考 察

1. 食品群および藻類食品中のヨウ素含有量の検討

ヨウ素のほとんどが食事から摂取されることは知られているが、食事からのヨウ素摂取量を算出するためには、すべての食品のヨウ素含有量が測定、発表される必要がある。「日本食品標準成分表 2010」で一部の食品のヨウ素含有量が発表されたが、2010 年以前はデータが極めて少なく、また幅が大きいことにより問題点が多かった。

我々は「日本食品標準成分表 2010」以前のヨウ素摂取量の算出方法 A と以後の算出方法 B の 2 方法で、食品群や藻類食品のヨウ素含有量を検討した。食品群のヨウ素含有量は両方法では異なるが、B 法が A 法より大きかった

のは、いも・でんぷん類、野菜類、乳類・乳製品、卵類であり、小さかった群は魚介類、穀類、豆類、果実類、肉類、油脂類であった。特に藻類食品の含有量がヨウ素摂取量の算出値に大きく影響する。B 法が A 法よりひじきは 70 $\mu\text{g}/\text{g}$ 多かったが、こんぶは 233 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、わかめは 70 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、のりが 134 $\mu\text{g}/\text{g}$ 少なかったことが、算出方法 A での平均ヨウ素摂取量 865.3 $\mu\text{g}/\text{日}$ に比較して、算出方法 B では 637.7 $\mu\text{g}/\text{日}$ と少なかった大きな要因と考えられる。

「日本食品標準成分表 2010」において、1878 食品すべてのヨウ素含有量が測定されていない現在では、食事摂取量調査からヨウ素摂取量を算出するので、食品のより正確なヨウ素含有量の把握を継続して行う必要がある。

2. 学生のヨウ素摂取量の状況

(1) 食事摂取基準との比較

今まで海藻類を食す「日本人にヨウ素欠乏は少ない」と考えられてきた。また摂取基準[2005 年版]では推奨量が 150 μg 、許容上限が 3 mg であったが、2010 年版ではそれぞれ 130 μg と 2.2 mg に改訂になった。算出方法 B の結果では 1 日の平均ヨウ素摂取量は 637.7 μg であり、摂取基準の約 5 倍であった。中央値は 339 μg であり約 2.6 倍多く摂取していた。この平均ヨウ素摂取量は摂取基準値より上回ってはいるが、30.8%の学生は摂取基準 130 μg 未満であり、また藻類を全く食べていない人は全体の 25.0%あり、彼らの 96.3%は摂取基準以下で、ヨウ素摂取不足の状況と推察された。一方、耐容上限 2.2 mg を超えて摂取している人は 5.3%であり、摂取基準以下に比べて少数であった。これらのことから、過剰摂取の危険と同時に摂取不足の人が多きことも今後の検討課題と思われる。ヨウ素摂取状況をより正確に把握し、日本人にとって現在のヨウ素摂取基準が妥当であるかの検討が必要である。

(2) 藻類摂取の有無とヨウ素摂取量との検討

藻類を全く摂取しない人の 1 日平均ヨウ素摂取量のヒストグラムはほぼ正規分布を示すと考えられた。算出方法 B の結果では、1 日平均ヨウ素摂取量は 72.7 μg 、中央値は 68.1 μg であった。この量は藻類食品を食べない外国人の摂取状況と類似していると思われた¹⁹⁾。また藻類、特にこんぶの摂取重量がヨウ素摂取量に大きく影響するので、食事調査に際し藻類食品の摂取重量を正確に調査することが重要である。

3. 今後の課題

(1) 加工食品等の摂取量調査の検討

近年の食生活において、原材料的食品以外にもこんぶでだしをとるときの昆布だしや出汁つゆの形などでの市販調味料が多種多様に販売、使用されている。近年加工食品などのヨウ素含有量に関する研究^{20, 21)}が報告されたので、今後は調味料や加工食品の製造会社や商品名、摂

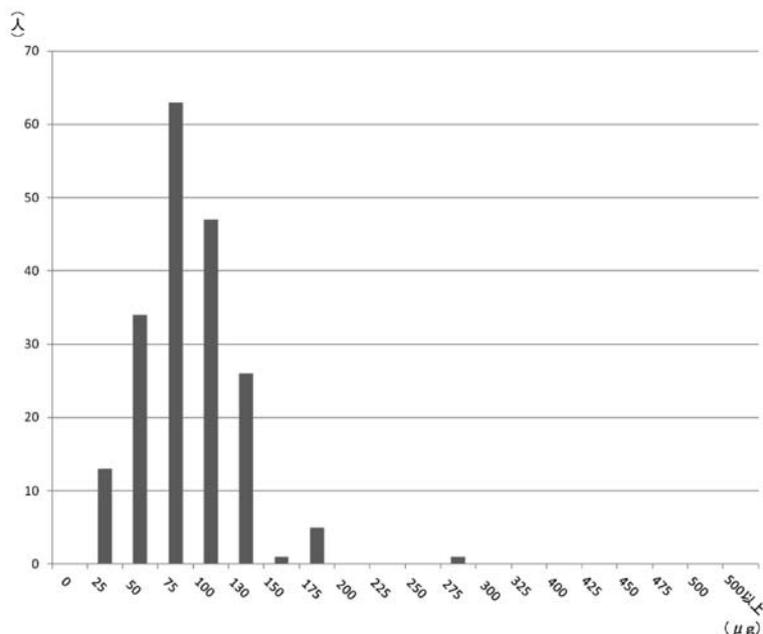


図3 1日のヨウ素摂取量(海藻なし群 n=190)

取量を綿密に調査し、算出に加える必要がある。

(2) 国民健康・栄養調査でのヨウ素摂取量算出

平成12年度国民栄養調査における1日の平均ヨウ素摂取量は我々の算出結果では1601 μgと推定され、摂取基準量の約12倍と大幅に上回った。これは国民栄養調査での各食品群や藻類の摂取重量が調査対象学生の摂取重量より多かったからである。このことから、日本人のヨウ素摂取基準値が妥当であるかの検討が必要と考えられた。また今後国民健康・栄養調査による全国的な1日のヨウ素摂取量を算出項目に加えることが期待される。

(3) 日本人のヨウ素摂取量と甲状腺疾患との関係

学生の1日のヨウ素摂取量は摂取基準より多い結果であったが、対象者全員に甲状腺機能異常はみられず健康である。日本人のヨウ素摂取基準を決める根拠となり得る、日本人のヨウ素摂取量の多少と健康状態との関係評価やヨウ素摂取量と甲状腺疾患との関係に関する研究も今後の課題である。

(4) 全国的な年齢、性別、地域、季節などの変動要因

同一食品でも部位や旬であるか否かによる含有量に幅があること、また日本国内でも地域により海藻を食べる習慣が違うなどヨウ素摂取量の幅が大きいことは避けられない。今後、年齢、性別、季節や地域などの変動要因を考慮した調査を拡大して、より正確な日本人のヨウ素摂取状況の研究を続ける必要がある。

(5) 食事摂取ヨウ素量と尿中排泄ヨウ素量との関係

食事から摂取したヨウ素は吸収され、尿中に約90%以上が排泄されることから、1日のヨウ素摂取量を知るた

めには、食事摂取量から算出する方法と、尿中排泄ヨウ素量から摂取量を推定する方法とが行われている。我々は対象者が既知のヨウ素量を含む食事を摂取した後、経時的に尿中排泄ヨウ素量を測定し、ヨウ素の摂取量と排泄量との関係を検討する実験を行った。摂取量と排泄量との間に、ある一定の関係(相関係数など)が見出せるのかを検討中である。甲状腺疾患のスクリーニングに尿中排泄ヨウ素量が適用できるかどうかなど、さらに検討していく予定である。

V. 結 論

9年間の食事摂取状況調査から、日本人学生の1日の平均的なヨウ素摂取状況を明らかにした。また国民栄養調査結果に学生の調査結果を用いることにより、全国的な20歳代の1日のヨウ素摂取量を推定した。食事摂取基準[2010]のヨウ素推奨量に比較していずれも平均的には多く摂取していた。一方摂取基準未滿は学生全体の30.8%で、多くの学生が不足していると考えられた。日本人はヨウ素を充分摂取していると考えられてきたが、藻類を食べない人の96%以上が摂取基準を滿たしていなかった。藻類を食べているほとんどの人は摂取量に問題はなく、耐容上限以上の過剰摂取は5.3%であった。日本人にとって妥当なヨウ素摂取基準を検討する必要がある。また対象学生全員が健康であり、ヨウ素摂取量と病態との関係もさらに研究することが今後の課題である。

本研究の一部は第 52 回、第 53 回日本栄養改善学会 (2005, 2006)、第 9 回ヨウ素利用研究国際シンポジウム (2006)において発表した。

利益相反

本論文において、投稿者のうちの誰一人として、当該原稿の公表により利益を受ける可能性のある他者との間に、いかなる利益相反はありません。

文 献

- 1) 入江 實：ヨード欠乏症に対する ODA の役割に関する検討，国際協力事業団 客員研究員報告書，国際協力事業団 国際協力総合研修所，129p(2001)
- 2) ヘッツェル著，山本智英訳，入江 實監修：ヨード欠乏症—世界の大きな課題—，ICCIDD(ヨード欠乏国際対策機構)日本支部発行，東京，85-103(1995)
- 3) 第一出版編集部編：厚生労働省 日本人の食事摂取基準 [2005 年版]，(2005)
- 4) 第一出版編集部編：厚生労働省 日本人の食事摂取基準 [2010 年版]，(2010)
- 5) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会報告：「日本食品標準成分表 2010」(2010)
- 6) 塚田 信，田中ひさよ，小池雅美：学生のヨウ素摂取量調査(第 1 報)第 52 回日本栄養改善学会学術総会講演集，383(2005)
- 7) 塚田 信，浦川由美子，田中ひさよ，小池雅美：女子大学生のヨウ素摂取量状況調査 第 53 回日本栄養改善学会学術総会講演集，253(2006)
- 8) 塚田 信，浦川由美子，横山次郎，田中ひさよ，小池雅美：第 9 回ヨウ素利用研究国際シンポジウム 特集号，111-112(2006)
- 9) 健康・栄養情報研究会編：厚生労働省平成 12 年度国民栄養調査報告，第一出版，東京(2003)
- 10) 厚生労働省：平成 17 年国民健康・栄養調査 食品番号表(目安量・重量換算表・調味料の割合・給油率表，他)
- 11) 細貝祐太郎・中澤裕之・西島基弘編：食品衛生化学物質データブック，中央法規出版，1332p(1998)
- 12) 桂 英輔，中道律子：日本食品中のヨード量，栄養と食糧，12: 342-344(1960)
- 13) 桂 英輔，中道律子：日本人のヨード摂取量，栄養と食糧，12: 345-347(1960)
- 14) 松浦宏之，神田万喜子，野口典子：コンブ加工品のヨード含有量について，栄養と食糧，18: 52-54(1965)
- 15) 村松康行，大桃洋一郎：環境中でのヨウ素の分布と挙動について，放射線科学，31: 199-203(1988)
- 16) 村松康行：ヨウ素の微量分析とその応用—地球化学・環境化学分野を中心に—，ぶんせき，No. 12, 709-715(2003)
- 17) 鈴木継美，和田 攻編：ミネラル・微量元素の栄養学，第一出版，413-422(1994)
- 18) 香川芳子監：新しい「日本食品標準成分表 2010」による食品成分表改訂最新版表編，女子栄養大出版，308p(2011)
- 19) Leung AM, Braverman LE, Pearce EN: A dietary iodine questionnaire: correlation with urinary iodine and food diaries. *Thyroid*, 17: 755-762 (2007)
- 20) 布施養善，大橋俊則，紫芝良昌，入江 實：日本人のヨウ素摂取量推定のための加工食品類のヨウ素含有量についての研究，日臨栄会誌，32: 26-51(2010)
- 21) 布施養善，山口 暁，山口稔，岡安香織，植松裕子，大橋俊則，紫芝良昌，入江 實：食物からのヨウ素摂取量を推定するための食物摂取頻度調査表作成の試み，日臨栄会誌，32: 147-158(2011)

Dietary iodine intake in Japanese university students: data analysis based on the Standard Tables of Food Consumption in Japan (2010 version)

Nobu TSUKADA¹⁾, Yumiko URAKAWA¹⁾, Jiro YOKOYAMA²⁾,
Hisayo TANAKA³⁾, Masami IGARASHI³⁾

¹⁾Kamakura Women's University

²⁾Nosan Corporation

³⁾Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences

【Background】Iodine is an essential trace mineral nutrient indispensable for thyroid hormone synthesis. Since seaweed is a common component of the Japanese diet, iodine deficiency in Japan is rare, while excessive iodine intake is considered problematic. To date, only a few studies have investigated dietary iodine intake in Japanese individuals. **【Objective】**This study aimed to examine whether dietary iodine intake in Japan is appropriate in relation to dietary reference intake. Furthermore, it aimed to estimate the nationwide dietary iodine intake in individuals of the same age group across Japan by linking survey data with data of the Japan National Nutrition Survey. **【Methods】**A nine-year survey of food consumption in university students was performed to calculate daily dietary iodine intake. A total of 760 university students enrolled in the survey performed between 1997 and 2005. The weighed food record method was employed to obtain food consumption two days per week. Mean daily iodine intake was calculated by methods used before and after publication of the Standard Tables of Food Consumption in Japan (2010 version). With both methods, seaweed consumption, which strongly affects iodine intake level, was calculated based on the seaweed content of individual foods. Results were compared with dietary reference intake in the 2005 and 2010 versions. The consumption ratio (dry weight) of individual types of seaweed was obtained to calculate iodine intake in the same age group nationwide. **【Results】**When the 2010 version of the Standard Tables of Food Consumption in Japan was used, mean dietary iodine intake in students was 638 $\mu\text{g}/\text{day}$, 87.8% of which was from seaweed consumption. The iodine intake level was lower than the recommended dietary allowance in 30.8% of students, but higher than the tolerable upper intake level in 5.3% of students. Only four types of seaweed (*kombu*, *hijiki*, *wakame*, and *nori*) were consumed. When consumption ratio (dry weight) was combined with the Japan National Nutrition Survey data, the estimated iodine intake in individuals in the same age group was 1,601 $\mu\text{g}/\text{day}$. **【Conclusion】**The iodine intake level was high compared with the dietary reference intake and exceeded the tolerable upper intake level in 5.3% of students. On the other hand, iodine deficiency was found in 30.8% of student.

Key words: iodine intake, Japanese university students, weighed food record method, iodine reference intakes