

## 香川県におけるヨウ素の摂取量について (第2報)

## Study on Daily Intake of Iodine from Daily Foods in Kagawa Prefecture (II)

安永 恵  
Megumi YASUNAGA石川 順子  
Junko ISHIKAWA氏家 あけみ  
Akemi UJIKE西岡 千鶴  
Chizuru NISHIOKA

## 要 旨

「日常食中の汚染物摂取量調査」において調製した平成16～20年度の食品群別保存試料を用いて、人体に必須の無機元素であるヨウ素の摂取量を調査した結果、ヨウ素の1日摂取量は食事摂取基準における上限量3mg/日よりも高かった。そこで、ヨウ素摂取量の寄与率が80%以上を示すⅧ群（その他の野菜、海草類、きのこ類）を対象に調製試料を構成する食品の種類や産地、また調理行為の有無が摂取量に及ぼす影響を検討した結果、Ⅷ群を構成する食品のうち、海草類の種類や調理法を変えることで、ヨウ素の摂取量は0.27～6.4mg/日と大きく異なっており、試料によっては上限量を上回らない場合もあった。このように、選択する食品の種類が摂取量に多大な影響を与えるような成分を調査する場合は注意が必要である。

キーワード：ヨウ素 1日摂取量 マーケットバスケット方式 食事摂取基準 上限量

## I はじめに

1977年より国立医薬品食品衛生研究所を中心として10数箇所の地方衛生研究所が参加し、「日常食中の汚染物摂取量調査研究」が継続して行われている。本県では、1985年から同研究班に参加し、環境汚染物、無機元素等の1日摂取量調査を実施している。また、その研究に付随して独自に調査を実施し、これらの結果を逐次報告してきた。<sup>1) 2) 3) 4) 5) 6)</sup>

ヨウ素の平成13～15年度の日常食試料を用いた前回の調査<sup>5)</sup>では、ヨウ素の摂取量が上限量を上回っていたため、引き続き平成16～20年度の日常食からのヨウ素の摂取量の調査を実施した。

また、香川県において先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）のマススクリーニング陽性例が多いことと、妊娠中のヨウ素の過剰摂取や、ヨード含有消毒剤の安易な使用による一過性の症例がある事<sup>7)</sup>と関連があるのではないかと思われ、地域別のヨウ素摂取量と、クレチン症発見率の地域差との関係について調査を試みた。その結果をあわせて報告する。

## II 方法

## 1 試料

「日常食中の汚染物摂取量調査」において調製した、平成16～20年度の凍結保存試料を用いた。

試料の調製は、厚生労働省の国民栄養調査四国地方の食品群別摂取量に基づいて、高松市内でマーケットバスケット方式により購入した90品種、約170品目の食品を用いて行った。これらの食品を表1の通り14の群に分類

表1 食品群別1日摂取量の一例 (2007年度)

群	食品群名	主な食品	1日摂取量 (g)
I群	米、米加工品	米(めし)、餅、赤飯	374
II群	穀類、いも類、種子類	大麦、小麦粉、パン類、麺類、その他穀類、種実類、甘藷、馬鈴薯、その他芋類	165
III群	砂糖・菓子類	砂糖、飴、せんべい、カステラ、ケーキ、ビスケット、その他菓子類	30.3
IV群	油脂類	バター、マーガリン、植物油、動物性油脂、その他油脂	9.8
V群	豆・豆加工品	豆腐、油揚げ類、納豆、その他大豆加工品、その他の豆及び加工品	57.5
VI群	果実類	いちご、柑橘類、りんご、バナナ、その他果実、ジャム、果汁	117.5
VII群	有色野菜	にんじん、ほうれん草、ピーマン、トマト、その他緑黄色野菜、野菜ジュース	84
VIII群	その他野菜・海草・きのこ類	大根、たまねぎ、キャベツ、きゅうり、白菜、その他淡色野菜、葉類漬物、たくあん・その他漬物、きのこ類、海藻類	183.2
IX群	嗜好飲料	日本酒、ビール、洋酒・その他、茶、コーヒー・ココア、その他の嗜好飲料	578.2
X群	魚介類	あじ・いわし類、さけ、ます、たい・かれい類、まぐろ・かじき類、その他生魚、貝類、いか・たこ類、えび・かに類、魚介(塩蔵、干し)、魚介(缶詰、佃煮、練製品)、魚肉ハム・ソーセージ	87.6
XI群	肉・卵類	肉(牛、豚、鶏)、肉類(内臓)、その他の肉・加工品、ハム、ソーセージ、卵類	108.9
XII群	乳・乳製品	牛乳、チーズ、発酵乳・乳酸菌飲料、その他乳製品、その他の乳類	143.3
XIII群	調味料・その他	ソース、しょうゆ、塩、マヨネーズ、味噌、その他の調味料、香辛料・その他	97.7
XIV群	水	水道水	250

し、生食の習慣のものはそのまま、調理を要するものは調理を行い、各群別に均一に混合し、凍結保存したものを日常食からのヨウ素摂取量調査用試料とした。また、「日常食中の汚染物摂取量調査研究」に参加している他の機関の試料採取要領を参考に、ヨウ素含有量の多い海藻類を含むⅧ群（その他の野菜、海草類、きのこ類）に

ついて、構成する海藻類の産地や種類、調理の異なる試料を別途調製し、比較対照試料とした。

## 2 分析方法

兵庫県立衛生研究所・三橋等<sup>8) 9)</sup>の方法に準じて分析した。詳細は前報<sup>5)</sup>による。

## III 結果および考察

### 1 日常食からのヨウ素摂取量について

ヨウ素の摂取量については、「日本人の食事摂取基準」(2005年版)で、成人について、推奨量が150 $\mu$ g/日、上限量が3mg/日と定められている。

日常食試料を用いてヨウ素の一日摂取量を調査した結果を表2および図1に示した。平成16~20年度の日常食からのヨウ素摂取量は平均5.8mg/日(3.5~8.9mg/日)であり、上限量を上回っていた。食品群別摂取量では、VIII群(その他の野菜、海藻類、きのこ類)からの摂取量が平均4.7mg/日(3.0~6.4mg/日)と突出して多く、全摂取量の8割以上を占めていた。ただし、あくまでマーケットバスケット方式により調製した試料を用いているため、ヨウ素のように特定の食品に偏在する成分の場合、試料調製の際選択する食品の産地や種類によりデータが大きく変動する可能性がある。

そこで、ヨウ素摂取量に対する寄与率が高いVIII群(その他の野菜、海藻類、きのこ類)に着目すると、四国地方の食品群別摂取量に基づく海藻類の摂取量は、12.2g/日であり、香川県では通常、とろろこぶと鳴門産わかめを選択して試料を調製している。これらのヨウ素含有量を個別に測定し、得られたヨウ素摂取量の理論値は6.4mg/日で、VIII群全体からの摂取量6.4mg/日をよく反映していた。よって、VIII群を構成する海藻類の産地や種類、調理方法の違いがヨウ素摂取量をほぼ決定すると考え、比較対照試料を調製し、摂取量を調査した結果を図2に示した。市販されている塩蔵わかめのうち、産地を鳴門産、三陸産、中国産のものを用いて調製したところ、ヨウ素摂取量は、それぞれ6.4、6.0、3.7mg/日であった。

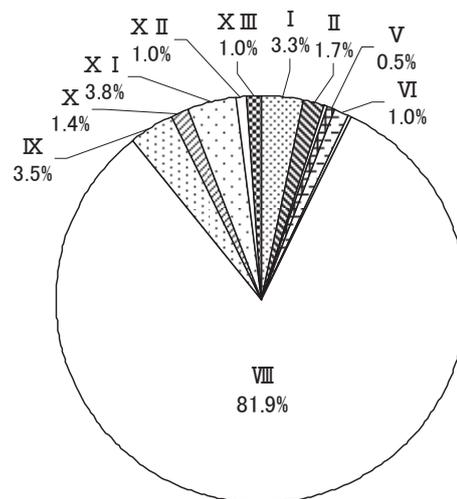


図1 食品群別ヨウ素摂取割合

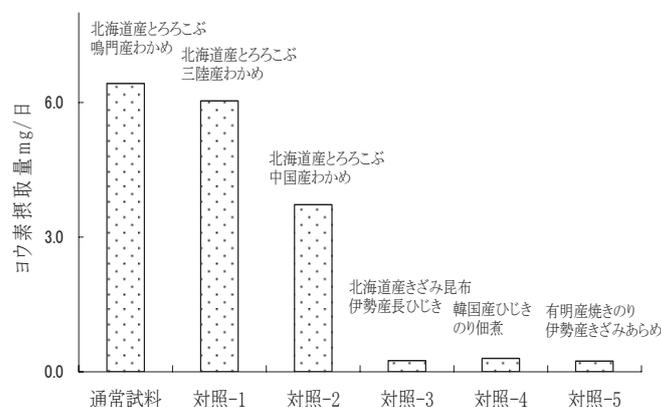


図2 海藻類の種類別によるヨウ素摂取量の比較 (VIII群)

海藻の種類を変えた場合の摂取量の違いはもっと顕著で、調理を要する昆布、ひじき、あらめ、加工食品である焼きのりや佃煮を選択した試料では、ヨウ素摂取量は0.24~0.30mg/日であった。

産地の異なるわかめについて、個別にヨウ素含有量を測定したところ、中国産のものは他の6割程度の含有量で、これが摂取量の違いに現れている。海藻類のヨウ素含有量は産地や季節により変動するといわれているが、

表2 ヨウ素の食品群別1日摂取量 (mg/日)

食品群	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	Total
平成16年度	0.028	0.087	0.007	0.004	0.009	0.042	0.006	3.0	0	0.055	0.19	0.012	0.047	0.001	3.5
平成17年度	0.17	0.046	0.008	0	0.011	0.045	0.018	4.2	0.052	0.044	0.16	0.039	0.071	0.001	4.9
平成18年度	0.45	0.22	0.019	0.004	0.10	0.13	0.030	6.4	0.68	0.16	0.40	0.17	0.14	0	8.9
平成19年度	0.20	0.14	0.020	0.007	0.028	0.078	0.049	5.7	0.27	0.082	0.12	0.076	0.012	0	6.8
平成20年度	0.12	0.00	0.017	0.001	0	0	0	4.3	0	0.067	0.24	0	0.020	0	4.7
平均	0.19	0.098	0.014	0.003	0.030	0.059	0.020	4.7	0.20	0.081	0.22	0.060	0.059	0.000	5.8

今回、あまりに差がみられるため、製造方法を確認すると、中国産わかめのみ、湯通し塩蔵品であり、この行程でヨウ素が失われたと推察された。

次に、種類や調理の異なる試料であるが、とろろこぶはヨウ素含有量 2.2mg/g と非常に高い値を示し、また、調理を要さないため、そのまま摂取量に反映されている。一般に、昆布は調理によりヨウ素は9割以上失われるとされている<sup>10)</sup>。他のひじきやあらめについても、調理後のヨウ素含有量を調査したところ、もとの含有量 (35~130  $\mu$ g/g) にかかわらず、20~40  $\mu$ g/g に減少していた。これら調理後含有量から得られた摂取量の理論値は 0.22~0.24mg/日で、海藻の種類を変えたVIII群対照試料の摂取量とほぼ合致していた。

このことから、試料調製用食品にとろろこぶを選択しなければ、日常食からのヨウ素の摂取量は約 1.3mg/日 (0.7~2.8mg/日) 程度であり、食事摂取基準を満たしていたと推察できる。

ヨウ素の摂取量については、昆布消費量に基づき推定される海藻類からの摂取量の平均値が 1.2mg/日、影膳方式から推定される量が 0.5~3.0mg/日、そこから推定される1日当たりの平均値は約 1.5mg/日になるとの報告がされており<sup>11)</sup>、この結果は妥当であるといえる。

XIII群 (調味料, その他) のヨウ素摂取量に対する寄与率は1%程度であり、一見問題はないと思われたが、調味料には、ヨウ素含有量の多い海産物を原料とするものがある。そこで、よく使われるインスタントだし類について、原材料の異なるものを用いてヨウ素の含有量を測定し、だし類の摂取量 5.75g/日より、ヨウ素の摂取量を推定した。その結果、いりこだしやかつおだしからの摂取量は 0.01mg/日程度であるが、こんぶだしでは 0.93mg/日と 100 倍近い数値を示し、無視できない摂取量となった。こんぶだし 1 食分 150ml からのヨウ素摂取量は 24mg にもなるため、食生活によっては海藻類をあまり摂食しなくてもヨウ素摂取量が過剰になる恐れがある。

これらの結果から、日常食からのヨウ素摂取量は、選択する食品の種類によって、摂取基準の上限量を超える場合があると言える。

来年から使用される「日本人の食事摂取基準」(2010年版)においては、ヨウ素の「耐容上限量」(2005年版「上限量」)は成人男女で 2.2mg/日と、更に低い数

値に設定されている。この「耐容上限量」は連続的なヨウ素摂取に適用されるものであり、また、ヨウ素の吸収を阻害する性質のある食品を殆ど摂取しない場合を想定し、安全性を見越した数値が設定されている。日本人の高ヨウ素摂取は間欠的な海藻類の多食によるものであり、通常では健康影響が現れることはない。ただし、胎児や乳児は他の年齢層よりもヨウ素の過剰摂取による影響が大きいと考えられるので、妊婦及び授乳婦は間欠的な高ヨウ素摂取にも注意が必要であるとされている。

## 2 ヨウ素の摂取量とクレチン症偽陽性について

先天性甲状腺機能低下症 (クレチン症) の新生児マススクリーニング検査 (MS) において、TSH (甲状腺刺激ホルモン) が高値を示し陽性者とされ、精密検査の結果、ヨウ素過剰による一過性甲状腺機能低下症と診断されることがある。そのため、MS 陽性者の精密検査時には、母親のヨウ素過剰の有無を確認することが、ガイドライン<sup>12)</sup>に明記されている。ヨウ素過剰の原因としては、ヨウ素を含有する造影剤、消毒剤による大量暴露の他、海藻類やサプリメントの多食が考えられている。MS 陽性者の発見率には地域差が見られ、平成 12~16 年度の香川県の発見率は、全国平均の 1.7 倍であった<sup>13)</sup>。

地域別のヨウ素摂取量と、クレチン症発見率の地域差との関係を見るため、平成 13~15 年国民栄養調査特別集計における地域ブロック別の海藻類の摂取量をもとに、クレチン症の患者発見率を同一ブロック別に集計し、比較検討してみた。両者の関係を図3に示した。

この結果からは、地域別の海藻類の摂取量とクレチ

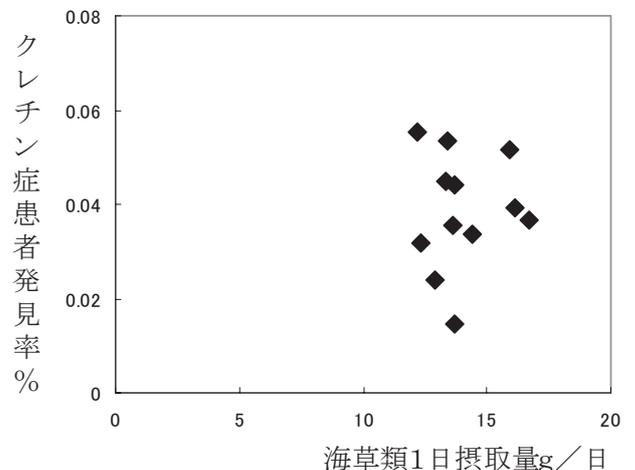


図3 海藻類1日摂取量とMS陽性者発見率

ン症の患者発見率の間には特に関連は見られなかった。

ただ、前述のとおり、妊婦及び授乳婦は高ヨウ素摂取に注意が喚起されており、ダイエット等を目的としたサプリメントの摂取は避け、バランスの良い食事を取ることが大切である。

## V まとめ

協力研究である「日常食の汚染物摂取量調査研究」に付随して、香川県において日常摂取している食品からのヨウ素の摂取量について調査した。

1 「日常食の汚染物摂取量調査研究」において調製した保存試料を用いて、平成16～20年度にかけてヨウ素の摂取量を調査したところ、3.5mg～8.9mg/日で、食事摂取基準における上限量(3mg/日)を上回っていた。

2 ヨウ素摂取量の寄与率の大きいⅧ群(その他の野菜、海草類、きのこ類)において、選択する海草類の種類を変えて摂取量を比較すると、0.24～6.4mg/日と大きく異なっていた。ヨウ素の場合、選択する食品により、摂取量が上限量を超えたと考えられる。

3 Ⅷ群を構成する海草類について、個別にヨウ素の含有量を検証したところ、産地よりも、製造法や形状による違いが大きかった。また、いずれも調理による損失が顕著であった。

4 海産物に由来する調味料について調査したところ、種類によってヨウ素の含有量は大きく異なっていた。最も多いこんぶだしは他の100倍近い含有量で、1杯分150mlから24mg摂取されることが分かった。

5 海草類の摂取量とクレチン症の発症率には、特に関連性は見られなかった。

今回の調査で、香川県におけるヨウ素の摂取量が食事摂取基準における上限量を上回っていた原因は、マーケットバスケット方式により調製した試料のばらつきによるものであり、選択する食品の種類や調理によっては、問題の無い摂取量であったと推察された。

日本人の高ヨウ素摂取は海藻類を摂食する食習慣によるものであり、また、ヨウ素の吸収を疎外する大豆や、大根、白菜、山葵等に代表されるアブラナ科植物もよく摂取される傾向にあるため、比較的過剰摂取による影響を受けにくいと言われている。このことから、バランスの良い食生活を意識して保つ事が大切であると言える。

本報の一部は、第55回四国公衆衛生学会(平成22年2月5日、於高知市)において発表予定である。

また、厚生労働科学研究費補助金「食の安心・安全確保推進研究事業」食品中の有害物質等の摂取量調査及び評価に関する研究の分担研究「日常食の汚染物摂取量調査研究」の試料を利用させていただいた。

## 文献

- 1) 毛利孝明, 西岡千鶴, 石川秀樹, 黒田弘之: 香川県における日常食品中の金属の1日摂取量について, 香川衛研所報, **14**, 71～78(1985)
- 2) 西岡千鶴, 吉田明美, 藤田久雄, 毛利孝明, 黒田弘之: 香川県における日常食品中の汚染物の1日摂取量について, 香川衛研所報, **25**, 56-64(1997)
- 3) 西岡千鶴, 吉田明美, 藤田久雄, 毛利孝明, 塚本武, 黒田弘之: 香川県における日常食品中の無機元素の摂取量について, 香川環境研所報, **1**, 91-100(2002)
- 4) 西岡千鶴, 三好益美, 毛利孝明, 黒田弘之: 食品中の総臭素について, 香川衛研所報, **22**, 101-103(1994)
- 5) 安永恵, 千葉貴子, 西岡千鶴: 香川県における日常食中のヨウ素, 臭素の摂取量について, 香川環境研所報, **5**, 91-100(2006)
- 6) 安永恵, 西岡千鶴: 日常食中のビタミンAの摂取量について, 香川環境研所報, **6**, 64-68(2007)
- 7) 朝倉由美, 安達昌功, 立花克彦: 新生児甲状腺機能におよぼすヨード過剰の影響, 日児誌, **106**(5), 644～649(2002)
- 8) 三橋隆夫, 金田吉男: ガスクロマトグラフィーによる食品中のヨウ素の定量, 日本食品衛生学会講演集, **56**, 28, (1988)
- 9) 三橋隆夫: ガスクロマトグラフィーによる農作物中の総臭素定量法の改良, 食衛誌, **36**, 409-412(1995)
- 10) 小澤安則: ヨード誘発性甲状腺機能低下症, 別冊日本臨床 内分泌症候群, **2**, 379-382(2006)
- 11) 「日本人の食事摂取基準」(2010年版): 厚生労働省発表 2009年5月29日
- 12) クレチン症マススクリーニング・ガイドライン作成委員会: 先天性甲状腺機能低下症マススクリーニングのガイドライン, 日児誌, **102**, 817-819(1998)
- 13) 都道府県・政令指定都市別 先天性代謝異常等検査実施状況(平成12年)～(平成16年): 厚生労働省雇用均等・児童家庭局母子保健課