

## 平成23年度自由課題研究報告（最終報告）

### 日本人成人のヨウ素摂取量と甲状腺機能との関連について

布施養善

国立成育医療研究センター研究所共同研究員、  
サヴァイクリニック

伊藤善也

日本赤十字北海道看護大学臨床医学領域

紫芝良昌

ゆうてんじ内科

#### 研究の背景

ヨウ素は甲状腺ホルモンの合成に必須な微量元素、微量栄養素であり、その欠乏および過剰はともに甲状腺機能異常の原因となる。日本は諸外国と比較してヨウ素摂取過剰とも評価されているが、ヨウ素摂取量についての全国的な疫学調査はおこなわれていない。1980年代までの文献によると成人の尿中ヨウ素排泄量から推定したヨウ素摂取量は1日平均1 - 4 mgとされている。我々は2002年から首都圏に居住する学童、新生児、乳児、妊産婦および成人男女の尿中ヨウ素濃度を測定し、甲状腺機能との関連を報告した。また日本人を対象としたヨウ素摂取量についての質問紙による食事調査法を開発し、19歳以上の成人男女と妊産婦を対象にヨウ素摂取量を調査した。

#### 目的

13 - 18歳までの健常者を対象としてヨウ素栄養状態を調査し成人と比較すること。

#### 方法

横浜市立高等学校および中学校に在籍する生徒を対象に、食事調査法および尿中ヨウ素濃度の測定によって、ヨウ素栄養状態を評価する。

1. 横浜市教育委員会の同意を得て、市立高等学校および中学校に調査への協力を要請した。
2. 保護者に書面により研究への同意を得た。
3. 自宅で早朝尿を約5 ml採取し、学校へ持参し、同日昼には回収し、 $-30^{\circ}\text{C}$ で凍結、保存した。
4. 食物摂取頻度調査（FFQ）法により、1日ヨウ素摂取量を推定した。

#### 結果

1. 横浜市立西谷中学校において平成24年7月19日に調査をおこなった。西谷中学校は生徒数660名（男子348名、女子312名）である。
2. 131名の生徒が調査に参加した。尿検体は117名から、FFQ票は91名より得られた。
3. 以下の身体的プロファイルは88名の生徒について得られた。

		n	平均	標準偏差	範囲
年齢(歳)	全体	88	13.5	0.88	12.3-15.3
	男子	47	13.6	0.94	12.3-15.3
	女子	44	13.3	0.79	12.3-15.2
身長(cm)	全体	87	156.2	8.4	135-175
	男子	44	158.8	8.9	140-175
	女子	43	153.6	7	135-173
体重(kg)	全体	84	45.7	9.5	30.6-92
	男子	44	47	9	30.6-63
	女子	40	44.2	9.9	32.3-92
BMI	全体	84	18.7	3.2	14.3-38.3
	男子	45	18.6	2.5	14.3-24.9
	女子	38	18.7	3.8	15-38.3

4. FFQによる1日ヨウ素摂取量 (DII)

全体として1日ヨウ素摂取量の中間値は961.3  $\mu\text{g}$ 、幾何平均値は711.9  $\mu\text{g}$ であり、男女間に統計学的有意差はなかった。

	n	DII ( $\mu\text{g}/\text{day}$ )				
		中間値	範囲	IQR	幾何平均値	95% CI
全体	91	961.3	5.7-4569	395.8, 1681.6	711.9	543.2, 933.1
男子	47	851.7	5.7-4569	404, 1682	640.0	419.7, 975.8
女子	44	1035	58.8-3961	374.1, 1685	798.8	564.6, 1127

5. 尿中ヨウ素濃度は今後測定する予定である。

考察

食事調査法には食事記録法（秤量法と目量法）、24時間思いだし法、陰膳法、FFQ法、また生体指標（血液、尿などの生体試料）があり、それぞれ特徴がある。尿中ヨウ素濃度はヨウ素の生体指標としてゴールドデン・スタンダードとされるが、直近の食事中のヨウ素含有量のみを反映するため、尿中ヨウ素濃度によって平均的な摂取量を評価するのは困難である。FFQ法では数十から百数十項目の食物の習慣的な摂取頻度を、調査票を用いて質問する。簡便であるが、対象者の過去の記憶や食品成分表の精度に依存する。

次の表は今回の結果も含め、我々のおこなったFFQ法による各年齢層の1日ヨウ素摂取量 ( $\mu\text{g}$ ) である。また塚田らによる秤量法を用いた大学生のヨウ素摂取量も示す。2010年以前におこなった調査結果は、日本食品成分表2010によって再計算した。

中学生（平均年齢13.5歳）の1日ヨウ素摂取量961.3  $\mu\text{g}$ は、ほとんど同じ地域に居住する成人（平

均年齢47.8歳)の値1141  $\mu\text{g}$ と近い値である。

横浜市と船橋市(千葉県)の妊産婦を比較すると、調査時期は同じではないが、船橋市の妊産婦、非妊婦人のヨウ素摂取量は横浜市の住民よりも多いと考えられる。このことは随時尿中ヨウ素濃度を比較しても同じ傾向が認められた(妊婦: 219 vs. 164  $\mu\text{g/L}$ 、褥婦: 135 vs. 116  $\mu\text{g/L}$ )。

秤量法とFFQ法の値は大きく異なるが、これは調査法の特性による。秤量法は対象者が摂取した食物の重量を、そのつど調査票に記入する方法で、対象者の記憶に依存しないためゴールドスタンダードとして扱われる。しかし尿中ヨウ素濃度のように調査(検査)日と前日のヨウ素摂取量は正確に評価できるが、平均的な摂取量を表すものではない。

調査方法	群	症例数	男女比	平均年齢 (歳)	平均 妊娠週数	平均 産後日数	ヨウ素摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{日}$ )		調査年	調査地域
							中間値	25-75 パーセンタイル		
	中学生	91	1:0.94	13.5	-	-	961.3	395.8-1681.6	2012	横浜市
	成人	332	1:0.75	47.8	-	-	1141.0	625.3-1827	2010	
FFQ 法	妊婦	695	-	30.9	20.4	-	1261	772.9-2087*	2005- 2007	千葉県 船橋市
	褥婦	233	-	30.7	-	34.3	1528	1010-2619*		
	非妊女性	31	-	45.7	-	-	1399	979.4-2091*		
	妊婦	151	-	32	30.7	-	727.7	401.4-1188	2010-	横浜市
	褥婦	126	-	32.1	-	29.0	629.6	354.8-1108	2011	
秤量法	大学生	760	1:7	20	-	-	339.5 (520.7*)	103.3-673.7	1997- 2005	鎌倉市

\* 五訂増補日本食品標準成分表(2005年)によって食品ヨウ素含有量を計算した値(塚田ら)

## 結論

食事からのヨウ素摂取量の評価はヨウ素という微量栄養素の特性から容易ではなく、食習慣の差も加わって年齢差、地域差がある。我々の結果は首都圏という限定されたものであるが、FFQ法で評価した1日ヨウ素摂取量は1 mg前後と推定される。尿中ヨウ素濃度との乖離をどのように解釈するか、FFQ法の精度の検討も含め、今後の課題である。また全国調査をおこなう必要があると考えられる。

## 参考文献

1. Zimmermann MB 2009 Iodine deficiency. *Endocr Rev* 30: 376-408
2. 日本人の食事摂取基準 2010年版 2012 厚生労働省ホームページ  
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/sessyu-kijun.html>
3. 布施養善ほか. 2012 ヨウ素に特化した食物摂取頻度調査表による日本人のヨウ素摂取源と摂取量についての研究. *日本臨床栄養学会雑誌* 34:18-28
4. 塚田 信ほか. 2013 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-. *日本臨床栄養学会雑誌* 35(1) 印刷中

5. Willett W 1998 Nutritional Epidemiology 2nd Edition, Oxford University Press, New York
6. 大橋俊則. 2007 生体試料中のヨウ素測定. ホルモンと臨床 55:577-586
7. Fuse Y et al. 2007 Smaller thyroid gland volume with high urinary iodine excretion in Japanese schoolchildren.: Normative reference values in an iodine-sufficient area and comparison with the WHO/ICCIDD reference. Thyroid 17: 145-155
8. Fuse Y et al. 2011 Iodine status of pregnant and postpartum Japanese women: Effect of iodine intake on maternal and neonatal thyroid function in an iodine-sufficient area. J Clin Endocrinol Metab 96:3846-3854