研究報文

日本人の食塩摂取量

斎藤　崇子[1)]，清水　彩子[1)]，甫喜本早由[1)]，嶋崎　久美[1)]，今井　美子[2)]，
張　作　文[2)]，文　燦　錫[2)]，渡辺　孝男[3)]，池田　正之[2)]，新保愼一郎[1)]

Dietary salt intake of Japanese population

Takako Saitoh, Ayako Shimizu, Sayu Hokimoto, Kumi Shimazaki,
Yoshiko Imai, Zuo-Wen Zhang, Chan-Seok Moon, Takao Watanabe,
Masayuki Ikeda and Shin-ichiro Shimbo

はじめに

日本人は昔からの食習慣で，諸外国に比べ有数の食塩摂取量の多い国民である。長年にわたる食塩の過剰摂取は高血圧症の発症と深い関わりがあることが明らかにされている[1,2)]。高血圧と関連疾患である心，脳血管損傷などの予防のため，厚生省は食塩摂取量を当面の努力目標値として1日あたり10g以下を勧告している[3)]が，国民栄養調査の成績は昭和62年の11.7gを最低値として上昇し，平成3年12.9g，平成4年12.9gにとどまり目標値に到達していない[4)]。われわれも1980年代と1990年代に，日本全国の主として農村地区を対象に陰膳方式食物収集による栄養調査を行っているが，その調査の一環として食塩摂取量について報告してきた[5,6)]。本文では各調査地区の摂取量と，食品群別摂取量について検討したので報告する。

1. 調査対象

調査対象は表1に示した。陰膳方式食物収集を行った調査対象は第1次調査（1980年代）男性123名，女性205名，計328名，第2次調査（1990年代）男性46名，女性324名，計370名である。

[1)] 京都女子大学家政学部食物栄養学科
[2)] 京都大学医学部公衆衛生学教室
[3)] 宮城教育大学

2. 調査方法

1）陰膳方式食物収集と献立表作成[7,8)]

調査対象各個人の1日（24時間）に摂取した食物の同量（陰膳）を収集した。調査対象者にあらかじめ献立調査要旨を配布し，献立および調理材料名を記入してもらい，陰膳持参時に記入不備や食品名，材料，調理法などを聞き，献立不備を補った。収集した食物は記入された献立を参考にしながら食品成分ごとに，できるだけ丁寧に細かく分別秤量し重量を記録した。

2）栄養価計算

「四訂日本食品標準成分表」[9)]（四訂成分表）にもとづいたコンピュータプログラムを作成し，食品番号と食品重量から1日ナトリウムの摂取量を計算した。このナトリウム摂取量がすべて食塩にのみ由来するものと想定し，食塩摂取量を次式で算定した。

食塩量(g)＝2.54×ナトリウム摂取量(mg)÷1000

（ただし，2.54＝NaClの分子量／Naの原子量）

3）成績評価

成績の評価はStudentの対応のないt-検定，多重比較検定，分散分析によった。

成　　績

1. 食事中の食塩摂取量

第1次および第2次調査の1人1日あたり食塩摂取量の度数分布を図1に示した。ともに，ほぼ正規分布を示したが，第2次調査では第1次調査に比べ

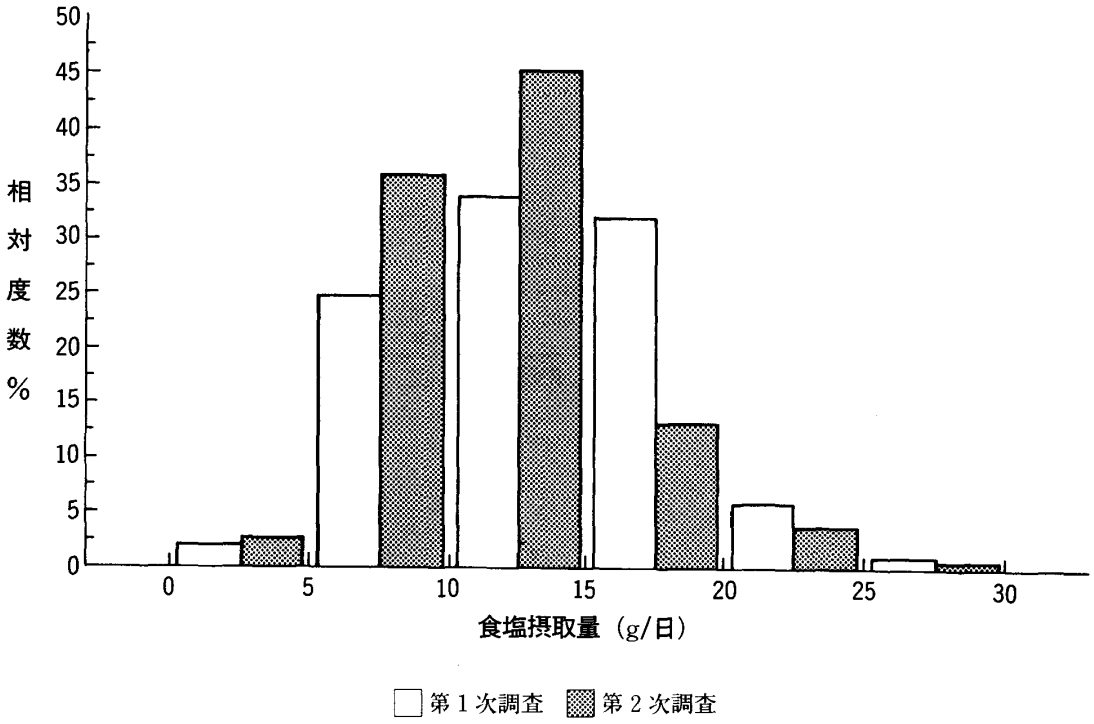


図１　食塩摂取量度数分布図

表１　調査対象地区と調査人数

第１次調査（1977～81年）　　単位（人）

地区名	都道府県名	人数	
		男性	女性
北海道	北海道	40	20
東北	宮城	24	43
北陸	新潟，富山	10	34
関東	東京	—	25
四国	高知	7	17
中国	山口，島根	20	21
九州	福岡	1	25
沖縄	沖縄	21	20

調査人数
第１次調査　男性123人，女性205人，計328人
第２次調査　男性 46人，女性324人，計370人

第２次調査（1991～94年）　　単位（人）

地区名	都道府県名	人数	
		男性	女性
北海道	北海道	4	34
東北	宮城	15	49
北陸	新潟，富山	—	47
関東	東京	—	46
近畿	滋賀，京都	—	50
四国	高知	—	17
中国	山口，島根	11	31
九州	福岡	2	17
沖縄	沖縄	14	33

10～15ｇを最頻値とし，低値側に偏重した分布を示した。

第１次調査１人１日あたり食塩摂取量（平均値±標準偏差）：男性16.2±7.0ｇ，最高値34.6ｇ，最低値4.1ｇ，女性13.3±4.7ｇ，最高値29.1ｇ，最低値3.0ｇであった。

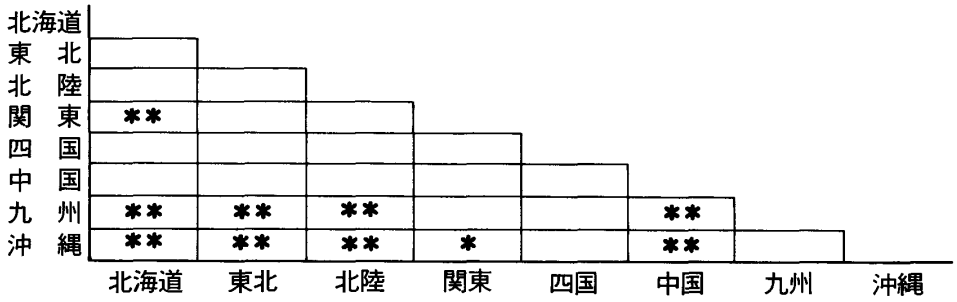
第２次調査１人１日あたり食塩摂取量（平均値±標準偏差）：男性13.6±4.1ｇ，最高値25.7ｇ，最低値3.4ｇ，女性11.8±4.1ｇ，最高値28.8ｇ，最低値

表２　男女別１日食塩摂取量

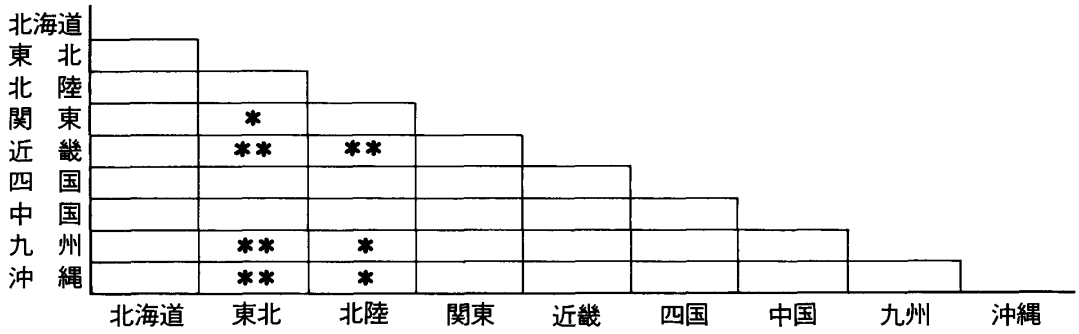
	１日食塩摂取量	例数
第１次調査（1977～81年）		
男性	16.2±7.0	123
女性	13.3±4.7	205
第２次調査（1991～94年）		
男性	13.6±4.1**	46
女性	11.8±4.1**	324

表中の数値は，平均値±標準偏差　単位（g）
第１次調査，第２次調査間で有意差あり：
**$p<0.01$

第１次調査



第２次調査



対比する地区に比べ有意に高値の地区：＊＊ $p<0.01$，＊ $p<0.05$

図２　第１次調査，第２次調査地区間食塩摂取量有意差検定

4.1ｇであった。

第１次調査に比べ第２次調査では，男性2.6ｇ（$p<0.01$），女性1.5ｇ（$p<0.01$）の減少であった。（表２）

2.　地区別食塩摂取量

調査対象都道府県を表１のごとく地区区分して食塩摂取量をみた。男性の数が僅少のため女子のみを対象とした。

第１次調査では，北海道地区の17.4ｇから沖縄地区の8.1ｇまで，北日本で摂取量が高く南日本で低い傾向がみられた。第２次調査では第１次調査に比べ北海道地区で5.2ｇの減少，中国地区で4.3ｇの減少（ともに$p<0.01$），関東で1.5ｇの減少（$p<0.05$）であった。逆に沖縄地区で2.2ｇの増加（$p<0.05$）がみられた。地区間の差は第１次に比べ少なくなった。（表３，図２）

3.　食塩摂取量と食品総摂取量，エネルギー，蛋白質，脂肪各摂取量の関係

第１次調査，第２次調査ともに食塩摂取量と食品総摂取量，エネルギー，蛋白質，脂質各摂取量間に正の相関（$p<0.01$）が見られたが，相関係数は小さかった。

各地区間での検討では，相関関係にバラツキが大であった。（表４）

4.　食品群別食塩摂取量

第１次調査，第２次調査ともに食塩摂取量の多い食品群は，７群豆類，８群魚介類，12群野菜類，15群藻類，17群調味料，香辛料類であった。第１次調査では，摂取量の多い順に17群4.2ｇ，７群2.6ｇ，12群2.6ｇ，８群1.6ｇ，15群0.5ｇとこの５食品だけで11.5ｇと高い摂取量を示した。第２次調査では17群5.2ｇ，７群1.9ｇ，８群1.4ｇ，12群1.0ｇ，15群0.5ｇとなりこの５食品群だけで10.0ｇと高い値をしめした。

ａ）７群豆類；第１次調査，第２次調査間で0.7ｇ減少した（$p<0.01$）。地区別では北海道2.6ｇ，関東1.4ｇと著明に減少し，北陸1.0ｇ減少，四国1.2ｇ，沖縄1.1ｇとともに増加した。

表３　第１次調査，第２次調査地区別食塩摂取量

地区名	第１次調査	第２次調査
北海道	17.4±4.4：20	12.6±4.2**：34
東北	14.9±5.0：43	13.7±4.7：49
北陸	14.6±4.0：34	13.4±4.3：47
関東	12.4±3.0：25	10.9±2.6*：46
近畿	—：—	10.7±3.2：50
四国	11.8±2.8：17	12.4±4.5：17
中国	15.4±3.2：21	11.1±3.0**：31
九州	9.6±3.8：25	9.5±3.5：17
沖縄	8.1±2.9：20	10.3±4.3*：33
全国	13.3±4.7：205	11.8±4.1**：324

表中の数値は，平均値±標準偏差（g/日）：例数
第１次調査，第２次調査間で有意差あり：**p＜0.01，*p＜0.05

表４　食塩摂取量と食品総摂取量，摂取エネルギー，タンパク質摂取量，脂肪摂取量との相関係数

第１次調査

地区名	検体数（人）	相関係数			
		食品総摂取量	摂取エネルギー	タンパク質摂取量	脂肪摂取量
北海道	20	0.655**	0.336	0.213	−0.225
東北	43	0.627**	0.603**	0.531**	0.227
北陸	34	0.552**	0.497**	0.488**	0.266
関東	25	0.110	0.151	0.337	0.326
四国	17	0.390	0.217	0.430	0.366
中国	21	0.150	0.259	0.359	0.251
九州	25	0.416*	0.608**	0.553**	0.548**
沖縄	20	0.262	0.329	0.511	0.476
全国	205	0.478**	0.416**	0.434**	0.211**

第２次調査

地区名	検体数（人）	相関係数			
		食品総摂取量	摂取エネルギー	タンパク質摂取量	脂肪摂取量
北海道	34	0.664**	0.623**	0.710**	0.436**
東北	49	0.441**	0.515**	0.588**	0.348*
北陸	47	0.329*	0.538**	0.582**	0.301*
関東	46	0.409**	0.255	0.387**	0.191
近畿	50	0.412**	0.170	0.260	0.038
四国	17	0.475	0.248	0.414	0.475
中国	31	0.296	0.446*	0.531**	0.480**
九州	17	0.510*	0.556*	0.611**	0.440
沖縄	33	0.395*	0.496**	0.673**	0.304
全国	324	0.416**	0.430**	0.526**	0.282**

相関あり：**p＜0.01，*p＜0.05

b）8群魚介類；北海道1.5g，中国0.5gの減少であった。第1次調査でみられた北海道と他の地区との差異は，第2次調査では消失した。

c）12群野菜類；第1次調査，第2次調査間で1.6g減少した（$p<0.01$）。すべての地区で12群からの食塩摂取量は減少し，北海道3.0g，東北1.7g，北陸1.3g，関東0.9g，四国0.8g，中国0.8g，九州0.8g，沖縄0.2gであった。第1次調査でみられた北海道，沖縄と他の地区との差異は，第2次調査では消失した。北陸地区は他の地区に比べ幾分高値であった。

d）15群藻類；四国0.4g，中国0.4gの減少であったが，沖縄は0.5gの増加であった。第1次調査，第2次調査ともに地区間の差異は認められなかっ

表5　第1次調査，第2次調査における食品群別食塩摂取量

7群（豆類）

地区名	第1次調査	第2次調査
北海道	3.9±2.2：20	1.3±0.6**：34
東北	3.4±1.8：43	2.6±1.2　：49
北陸	4.0±1.7：34	3.0±2.0*　：47
関東	2.7±1.4：25	1.3±0.9**：46
四国	0.9±0.4：17	2.1±2.1*　：17
中国	1.8±0.6：21	1.8±1.1　：31
九州	1.1±0.4：25	1.2±0.8　：17
沖縄	1.4±0.9：20	2.5±1.4*　：33
全国	2.6±1.8：205	1.9±1.5**：274

8群（魚介類）

地区名	第1次調査	第2次調査
北海道	2.9±1.8：20	1.4±1.3**：34
東北	1.5±1.7：43	1.7±1.5　：49
北陸	1.4±1.3：34	1.8±1.9　：47
関東	1.1±1.0：25	1.1±1.1　：46
四国	2.8±2.1：17	2.4±1.8　：17
中国	1.5±1.3：21	1.0±0.7*　：31
九州	1.3±1.0：25	1.1±1.2　：17
沖縄	0.4±0.7：20	0.6±0.8　：33
全国	1.6±1.6：205	1.4±1.4　：274

12群（野菜類）

地区名	第1次調査	第2次調査
北海道	4.1±3.6：20	1.1±1.7**：34
東北	2.7±2.3：43	1.0±1.9**：49
北陸	3.1±1.7：34	1.8±1.7**：47
関東	1.6±1.2：25	0.7±0.7**：46
四国	1.6±1.0：17	0.8±1.1*　：17
中国	4.3±2.1：21	1.0±1.1**：31
九州	2.5±2.1：25	1.7±1.7*　：17
沖縄	0.4±0.5：20	0.2±0.3*　：33
全国	2.6±2.3：205	1.0±1.4**：274

15群（藻類）

地区名	第１次調査	第２次調査
北海道	0.4±0.5： 20	0.4±0.7 ： 34
東北	0.4±0.8： 43	0.5±0.8 ： 49
北陸	0.8±1.2： 34	0.6±0.8 ： 47
関東	0.3±0.6： 25	0.3±0.6 ： 46
四国	0.5±0.7： 17	0.1±0.1* ： 17
中国	0.8±0.9： 21	0.4±0.4* ： 31
九州	0.5±0.8： 25	0.5±0.4 ： 17
沖縄	0.3±0.5： 20	0.8±1.1* ： 33
全国	0.5±0.8：205	0.5±0.8 ：274

17群（調味料，香辛料類）

地区名	第１次調査	第２次調査
北海道	4.5±2.1： 20	6.7±3.4**： 34
東北	5.0±3.1： 43	5.9±2.7 ： 49
北陸	4.1±2.4： 34	4.8±2.0 ： 47
関東	4.1±2.3： 25	5.4±2.5* ： 46
四国	3.5±1.5： 17	5.6±2.5**： 17
中国	5.0±1.6： 21	4.6±1.7 ： 31
九州	3.4±2.3： 25	3.8±2.5 ： 17
沖縄	3.5±2.1： 20	4.5±2.6 ： 33
全国	4.2±2.4：205	5.2±2.6**：274

表中の数値は，平均値±標準偏差（g/日）：例数
第１次調査，第２次調査間で有意差あり：**$p<0.01$，*$p<0.05$

た。

e）17群調味料，香辛料類；第１次調査，第２次調査間で1.0ｇ増加した（$p<0.01$）。北海道2.2ｇ，四国2.1ｇと増加著明で（ともに$p<0.01$），関東1.3ｇと増加があった（$p<0.05$）。第１次調査では地区間の差異はみられなかったが，第２次調査では北海道地区の増加が他の地区との間に摂取量の差を生じた。

考　　察

ナトリウム（食塩）は生命の維持に必要な生体の必須成分として重要な元素である。そのため，食事からの一定量のナトリウムの摂取は不可欠であり，最少必要量は成人１日500 mg（食塩相当1.3ｇ）以下とされている[3]。食塩の過剰摂取は高血圧の発症，進展に関わりが深いこと，他の成人病の発症を促進することから食塩摂取抑制が求められて久しい。世界有数に食塩摂取量の多い日本では，成人病予防のため成人１日当たり摂取量を10ｇ以下に定め，これを目標摂取量としてさらに積極的に減塩を強化するよう求めている[3]。しかし，まだ目標値10ｇに達していないのが現状である[4]。われわれも陰膳方式食物収集を日本全国でおこない，日本人の食塩摂取量について報告してきた[5,6]。1980年代の第１次調査の成績では，全国平均１日14.4ｇの摂取量で国民栄養調査成績と同値であった。寒地の北海道，東北で摂取量が高く，南の沖縄に至るほど摂取量が減少すること，食塩の主要摂取源として味噌，醤油，漬物が60％を占めることを報告した[5]。1990年代の第２次調査では平均摂取量は男性13.6ｇ，女性11.8ｇでなお目標摂取量に達していないことを明らかにした。しかし，摂取量の多かった北海道，東北，北陸地区で減少し，摂取量の少なかった沖縄で増加し全国的に摂取量の平均化がみられ，味噌，漬物由来の食塩摂取が減って，醤油の使用量増加が明らかとなった[6]。本論文では，主として食品群別にみたナトリウム（食塩）摂取量に焦点をおいて検索した。

成人１人１日食塩摂取量は，1980年代の第１次調

査男性16.2g，女性13.3gで，1990年代の第2次調査では男性13.6g，女性11.8gであった。男性2.6g，女性1.6gの減少であったが目標摂取量に達していない。10g以下の人数は第1次調査26.8%，第2次調査37.0%であったが，第1次，第2次調査とも摂取量 10～15gに最多人数があり，それぞれ全体の34.1%，45.3%を占めた。

日本人の食塩摂取量は寒地の北の地区で高く，南に至るほど低いことが知られている。第1次調査ではこの関係は明らかであった。第2次調査では，第1次調査17.4gと最高値の北海道で5.2gの減少で，寒冷地の東北，北陸の摂取量の減少が著しく，調査にあたっての聞き取りからも減塩運動のキャンペーンが浸透していることが窺われた。一方，南の沖縄では第1次調査の8.1gから第2次調査での10.3gと2.2gの増加がみられた。沖縄は，従来から日本の他の地区と異なる食生活習慣があったが，流通機構の発達は食習慣にも変化をもたらし，塩分摂取量にも変化をきたしていることを推論させる。

大量の食塩摂取をしていた過去の日本の食生活では，食塩摂取のみが突出して多かったのではなく，その背景に米飯の大量摂取，蛋白質，脂肪の摂取不足をともなっていた。現在，蛋白質，脂肪の摂取量の増加という食生活の変化が食塩摂取量の減少に結びついたといわれている[10,11]。また，食塩の嗜好と蛋白質摂取量との関係が指摘され，蛋白質の摂取量が少ないと食塩にたいする嗜好が強くなるといわれている[12]。この点をふまえて食塩摂取量と食品総摂取量，摂取エネルギー，蛋白質，脂肪摂取量との関係をみた。食塩摂取量とそれぞれの摂取量間に正の相関（$P<0.01$）をみたが，各係数はともに小さく，わずか蛋白質とは第1次調査0.343，第2次調査0.526であった。脂肪摂取量とは0.211，0.282と小さい値であった。各地区ごとの成績は相関のみられないものも多く，あっても係数が小さかった。ただ，北海道における蛋白摂取量との相関は第1次調査での相関係数0.213と小さかったが，第2次調査では0.710であった。蛋白摂取量は80.7gから60.6gに減少し，脂質摂取量は53.9gから40.7gと減少していて，蛋白質や脂質摂取量と直接関係ある食塩摂取量の著減とは考え難い。

食品群別にナトリウム摂取量を検討することは，減塩を進める上で重要な情報である。今回の検討では第1次調査，第2次調査とも7群豆類，8群魚介類，12群野菜類，15群藻類，17群調味料，香辛料類で摂取量上位を占めた。

7群豆類からの塩分摂取の大部分は味噌に由来していた。第1次調査に比べ第2次調査では0.7gの減少であったが，地区別でみると北海道2.6g，北陸1.0g，関東1.4gの減少，四国1.2g，沖縄1.1gの増加であった。第1次調査では自家味噌の使用が多く，とくに北海道，東北などの北の地区で塩分濃度の高い味噌であったが，第2次調査では市販の味噌使用が増え，これらは低塩分濃度のため7群豆類からの塩分摂取が減少したと推論される。また，沖縄の食塩摂取量増加は人の交流，食情報，流通機構の発達などで食習慣の変化があることは，他の地区と同一の規格の味噌が販売され，容易に入手できることからも推論される。

8群魚介類は北海道での減少が著しく，1.5gであった。もともと魚介類本来のナトリウム含量は他の食品より多いが，一夜干しや塩蔵品を食すると食塩摂取量は顕著に増加することが予想され，北海道での減少はこれらの食品の摂取量の減少によるものと理解される。その他の地区では8群からの食塩摂取量に変化はみられなかった。

12群野菜類の塩分供給は漬物由来であった。第1次調査2.6gに比べ第2次調査では1.0gと1.6gの減少であったが，第1次調査で摂取量の多かった北海道，東北，北陸，中国地区で著明に減少し，その他の地区も減少がみられた。野菜漬物が食塩大量摂取の元凶というキャンペーンの効果と，一方では，食生活の漬物離れも考えられる。

15群藻類は第1次調査，第2次調査とも平均0.5gで変化なく，地区間の差も認められなかった。塩昆布，つくだ煮などの摂取はみられるものの，食塩摂取量増加につながるものではなかった。

17群調味料，香辛料類は第1次調査平均4.2gから第2次調査5.2gと1.0gの増加であった。他の食品群由来の食塩摂取が著減した北海道では2.2gもの増加であった。関東，四国なども増加，有意差検定では証明されなかったが，東北，北陸，九州，沖縄などで平均値は増加し，唯一中国地区のみ減少していた。減塩，薄味を補うため醤油，食卓塩などの増加をもたらしたと考える。

ま と め

陰膳方式食物収集を日本全国でおこない，日本人の食塩摂取量について報告した。第1次調査（1980年代）1人1日あたり食塩摂取量（平均値±標準偏差）男性16.2±7.0g，女性13.3±4.7gであった。第2次調査(1991年代)男性13.6±4.1g,女性11.8

±4.1gであった。第1次調査に比べ第2次調査では，男性2.6g（$p<0.01$），女性1.5g（$p<0.01$）の減少であった。

調査地区ごとの比較から，第1次調査で摂取量の多かった北海道，中国地区が第2次調査で減少し，少なかった沖縄で増加した。全国的に食塩摂取量はあまり差をみなくなった。

食塩摂取量の多い食品群は，第1次調査，第2次調査ともに7群豆類，8群魚介類，12群野菜類，15群藻類，17群調味料，香辛料類であった。この5食品だけで第1次調査11.5g，第2次調査10.0gであった。食品では，味噌，漬物，塩蔵物摂取の減少がみられ，醤油，食卓塩からの摂取が増加した。

文　献

1) Dahl L. K. and R. A. Love: Evidence for relationship between sodium (chloride) intake and human essential hypertension. Arch Intern Med 94: 525–531　1954
2) Sasaki N., J. Takeda, S. Fukushi, T. Mitsuhashi, T. Hijikata, M. Fukushi and R. Ishiyama: On the nutritional factors related to the geographical difference in the death rate from apoplexy in Japan. Jpn J Publ Health 7: 1137–1143　1960
3) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：第五次改訂日本人の栄養所要量　第一出版　1994
4) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：平成6年度国民栄養の現状，平成4年国民栄養調査成績　第一出版　1994
5) Shimbo S., Y. Imai, M. Yasumoto, K. Yamamoto, S. Kawamura, K. Kimura, T. Watanabe, R. Sato, O. Iwami and M. Ikeda: Quantative identification of sodium chloride sources in Japanese diet 24 Hour total food duplicate analysis. J Epidemiol 3: 77–82　1993
6) Shimbo S., Y. Imai, M. Yokota, N. Inoguchi, Y. Ikeda, T. Gotoh, N. Tominaga, T. Watanabe, C-S. Moon and M. Ikeda: Shift in sodium chloride sources in past 10 years of salt reduction campaign in Japan. Ecol Food Nutr (in press)
7) Ikeda M., T. Watansbe, M. Kasahara and H. Nakatsuka: Nutrient intake of women in rural and urban area in Japan. Asia-Pacific J Publ Health 2: 28–32　1988
8) 木村恵子，今井美子，河村左規子，山本久美子，保元美保子，新保愼一郎，岩見億丈，池田正之：陰膳方式食物収集による日本人の栄養調査　京都女子大学食物学会誌　47：19–25　1992
9) 科学技術庁資源調査会（編）：四訂日本食品標準成分表　大蔵省印刷局　1982
10) 国民栄養協会：食生活　フットワーク出版　1994
11) 佐々木直亮：食塩と健康　第一出版　1992
12) 小町喜男：高血圧症とのかかわりをさぐる—食塩の病理学　木村修一，足立巳幸編　「食塩」減塩から適塩へ　女子栄養大学出版部　12–57，1981