

平成30年6月25日現在

機関番号：41201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26350172

研究課題名(和文) 津波被災後の三陸沿岸漁家の食生活及び海洋性微量元素類の摂取と健康状況に関する研究

研究課題名(英文) A study on relation between the eating habits, the intake of marine-derived trace elements and their health after tidal wave suffering

研究代表者

千葉 啓子 (Chiba, Keiko)

岩手県立大学盛岡短期大学部・その他部局等・教授

研究者番号：90197137

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：津波被災後の三陸沿岸漁家の食生活の実態を調査し、食習慣や栄養摂取状況、とくに食事を介した海洋性微量元素・ミネラル類の摂取状況を検討した。平成15年度調査で特徴的であった海産物多食型の食習慣は都市型に変容しつつあり、震災を機に脂質の多い加工食品摂取が増加したことも明らかになった。食事摂取基準と比較して微量元素に摂取不足はみられなかった。ヨウ素は献立表からの計算値と食事試料の実測値との乖離が大きく、その要因の検討を継続している。漁家のモリブデン摂取量は内陸地域より低値であり、主要供給源の豆類摂取量の差によることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This investigation looked into how the dietary habits of residents in a certain Sanriku coastal fishing community were affected by the 2011 tsunami. We analyzed community eating habits and nutritional intake, in particular the intake of marine-derived trace elements and minerals. Our observations showed a tendency for community residents to change from seafood-rich diets, which were found to be characteristic of these same residents in a 2003 survey, to more urban-style diets which eats more fatty processed food. We found trace elements in sufficient amounts comparable to Dietary Reference Intakes for Japanese. We are however currently looking into a large disparity found between the values for iodine on menu listings and from our actual dietary sample measurements. Molybdenum intake levels were found to be lower compared to residents of inland areas, it's suggested that the difference in molybdenum intake depends on the consumption of the pulses as a main source of supply.

研究分野：公衆衛生学

キーワード：微量元素ミネラル 食事調査 陰膳実測法 健康状況 津波被災 漁業地域 海洋環境

1. 研究開始当初の背景

2000年代始めに三陸沿岸地域の、主として漁業を営む住民を対象にその食生活と健康について調査し、都市部の生活環境や生活習慣とは異なる地域密着型の生活様式が維持され、海産物を多食する特徴的な食習慣を確認した。10年が経過し、さらに東日本大震災津波により対象地域は被災し、その生活は一変した。そこで本研究では前回の調査から10年後のフォローアップに加えて、震災後の食生活の変容と健康の関連について検討することとし、前回と同様に陰膳食事調査の実施を計画した。

本来は平成23~25年度に採択された科学研究費で実施する計画であったが、被災者への負担軽減の配慮から、25年度に食生活に関するアンケート調査のみ実施している。海産食品を好む食習慣は継続されていたが、漁港の壊滅的な被害と船舶被害(破損・沈没・流出)で漁業に依存した生活体系が崩れたことから海産物の供給が減少し、他方、加工食品などの摂取が増加する傾向にあった。これらの背景から、海産物多食の食習慣に特徴的なヒ素、水銀、カドミウム等の元素類やその他関連する微量元素やミネラルの摂取量に注目し、その現状と経年的な推移を公衆栄養学的な視点から追究したいと考えた。

2. 研究の目的

欧米に比べて日本人は海産物を好んで食するが、本研究対象をその典型的なモデルとして捉え、その食生活を詳細に検討することで、魚介や藻類摂取の多い食事を介して摂取される有害元素や多量元素、微量元素、ミネラルと健康との関連を明らかにすることを目的としている。本研究結果を2000年代始めに実施した調査結果から経年的に追跡することで日本人の食生活と健康に関する特異性が検証され、データベースの充実が図られる。また、2010年版食品成分表からあらたにヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの4種類の微量元素の食品中含有量が記載され、食品からの摂取量を推定できるようになった。微量元素には体の機能に必須な元素もあり、日本人の食事摂取基準(2015年版)¹⁾では、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンの8種類の微量元素について、摂取量の基準が示されている。しかしながらこれらの元素の摂取量に関する根拠データはまだ非常に少ないことから、本研究においてこれらの微量元素の基礎的知見を得ることが出来れば摂取量の基準を考える上で大変有意義である。

3. 研究の方法

(1) 対象：岩手県沿岸部の養殖漁業従事者とその家族で、2003年に実施した食事および健康調査の対象者を中心に、同意が得られた住民約50名。(2) 調査内容：陰膳実測法により1日の食事及び食事票を回収し、食事票から栄養素等摂取量、食品群別摂取量を算

出して対象者の栄養状態を把握する。食と生活活動および身体状況のアンケート、健康診断を実施し、食生活全体と健康状態を把握する。生体試料(毛髪、尿、血液)を採取し、後日、食事試料と合わせて元素分析を実施する。(3) 食事および各生体試料中の多量元素、微量元素、有害元素類の測定：各種前処理後、ICP-発光分析装置、ICP-質量分析装置及びPIXE多元素分析装置を用いて測定。(4) データ解析：匿名化してデータベースを作成

データ集計及び解析にはエクセル2013を用いた。各種試料中元素類の解析後、先行研究におけるデータとの比較検討。経年・加齢に伴う変動・変化の解明と、その関連要因について総合的な検討を行う。(5) 倫理的配慮：岩手県立大学研究倫理審査委員会の承認を得たのち実施。また、地域住民には事前に本研究に関する説明文書の配布と説明会を開催し、同意が得られた者を対象とした。なお、本研究の対象地域に東日本大震災津波の被災地が含まれるため、対象者に過度な負担が掛からないよう、とくに留意の上、調査を実施した。

4. 研究成果

(1) 調査概要

調査は平成27年3月に実施した。対象地域は岩手県沿岸南部に位置する大船渡市赤崎町で、主として昆布・ワカメ、ウニ・アワビの養殖漁業を営む漁業従事者とその家族である。当初50名前後の参加者を期待したが、大幅に下回り、男性7名(平均年齢62.9±6.1歳)、女性12名(平均年齢53.5±9.5歳)、計19名であった。

(2) 対象者の栄養摂取状況

陰膳食事から算出された対象者の1日の栄養摂取状況のうち、エネルギー及び各栄養素摂取量の過不足を調査年に直近の平成26年国民健康・栄養調査結果¹⁾の20歳以上での平均摂取量と比較したところ、男女とも、たんぱく質、脂質、炭水化物の3大栄養素、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リンの主要ミネラル、鉄、亜鉛、銅の微量元素ミネラル及び食物繊維はいずれも同程度がそれ以上摂取しており、不足しているものはなかった。骨粗鬆症予防に重要な栄養素であるカルシウムは女では摂取量が600mg/日で食事摂取基準の推奨値には達していないものの、推定平均必要量550mg/日を上回っていた。一般的に充足率が低い栄養素であり、骨粗鬆症予防の観点からも望ましい摂取状況と考える。ナトリウム摂取量及びこれから換算される食塩相当量は男では11.0g、女では10.8gで、国民健康・栄養調査結果の平均値11.8g、10.4gと近似した値であった。岩手県は脳卒中による死亡率が全国1位であり、平成24年度国民健康・栄養調査結果によると都道府県別食塩摂取量の平均値は男12.9g、女11.1gと高値を示しており²⁾、高血圧から脳卒中につながる過剰な塩分摂取とならな

いよう、本対象者においても健診結果、とくに血圧値や血液の生化学検査値との関連などを検討して食生活の改善および生活習慣病予防を図っていく必要がある。ビタミン類ではビタミンA、Cは男女とも、B₁、ナイアシンは男で、Dは女で国民健康・栄養調査結果の平均値より低値を示したが、大幅に下回っているものはなかった³⁾。

本調査は岩手県沿岸南部における2003年調査⁴⁾をフォローアップするものとして展開していることから、同地域の2003年度調査時の栄養素等摂取状況との比較を試みた。被災後の事情で対象者は2003年調査の一部にとどまり、対象者数も少ないため、正確な経年変化を論ずることはできないが、2003年調査に比較して男女ともたんぱく質、炭水化物の摂取量は減少傾向を示し、女ではエネルギー摂取量も減少した。女の場合は2003年調査とほぼ同世代であるが、たんぱく質は29%、炭水化物は27%減少していた。一方、脂質の摂取量は男女とも増加を示し、2003年調査に比べて男で11%、女では40%増加している。沿岸部においても米などの炭水化物源となる食品の摂取減少とそれに替わる脂質リッチな加工食品等の摂取が多い、いわゆる都市型、或いは欧米型の食事へ移行しつつある現状が伺えた。前回調査との比較においては加齢による影響も考慮しなければならないが、対象者では高血圧が増加しており、降圧剤を服用する者も増えていた。食生活の関与も大きいと考えられるので、健康診断による健康状態の観察結果や採取した尿、血液などの分析・解析を引き続き進めて、総合的な検討を行い、明らかにしたい。

(3) 元素分析及び解析

対象者の1日の食事中主要栄養素・ミネラル・微量元素類の摂取状況を表1に示した⁵⁾。対象とした沿岸地域住民を含む、岩手県内陸部の地域住民全体(118名)の摂取量も表中に掲載した。

表1. 主要栄養素・元素類の摂取状況

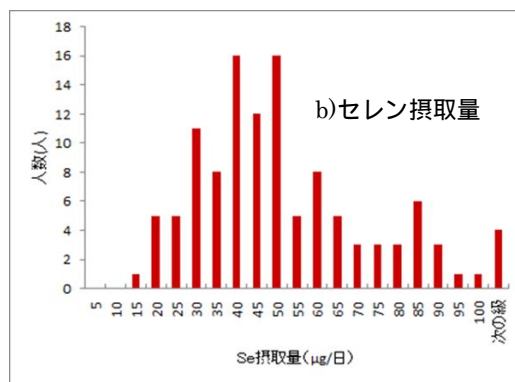
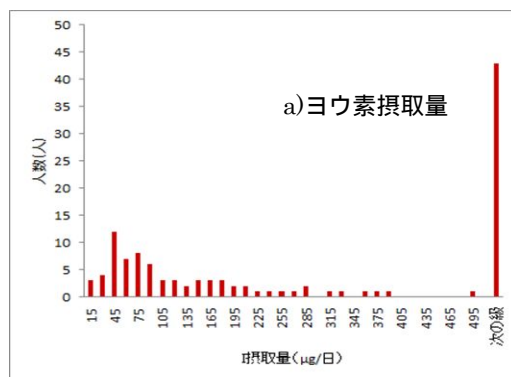
	沿岸地域	全体	推定平均必要量	耐容上限量 ⁶⁾
人数(人)	19	116		
エネルギー(kcal)	2138 ± 653 ^{a)}	1997 ± 499		
蛋白質(g)	66.7 ± 17.9	69.1 ± 18.6		
脂質(g)	57.6 ± 25.8	51.5 ± 17.6		
ナトリウム(mg)	4321 ± 1385	3771 ± 1120	600	
カリウム(mg)	2443 ± 914	2723 ± 1169	2500/2000 ^{b)}	
カルシウム(mg)	589 ± 286	613 ± 259	600/550	2500/2500 ^{b)}
マグネシウム(mg)	296 ± 152	303 ± 143	290/240	
リン(mg)	1030 ± 326	1067 ± 315	1000/800	3000/3000
鉄(mg)	8.4 ± 3.2	8.9 ± 3.4	6.0/5.5	50/40
亜鉛(mg)	7.4 ± 2.0	8.3 ± 2.4	8/6	45/35
銅(mg)	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.3	0.7/0.6	10/10
マンガン(mg)	4.2 ± 1.7	4.2 ± 1.6	4.0/3.5	11/11
ヨウ素(μg)	1238 ± 3595	2645 ± 5434	95/95	3000/3000
セレン(μg)	43.1 ± 24.9	49.6 ± 22.7	25/20	440/350
クロム(μg)	5.9 ± 3.0	5.8 ± 2.7	10/10 ^{c)}	
モリブデン(μg)	163 ± 77	214 ± 88	20/20	550/450

a) 平均値 ± 標準偏差, b) 男性/女性, c) 2015版では目安量に変更された。
⁶⁾最も対象者の多い年齢層の数値を示した

食品成分表にあらたに記載された4種類の微量元素の平均摂取量はヨウ素 1238 ± 3595μg/日、セレン 43.1 ± 24.9μg/日、クロム 5.9 ± 3.0μg/日、モリブデン 163 ± 77μg/日であった。

食事摂取基準(2015年版)では摂取不足を回避するための指標として推定平均必要量が、過剰摂取による健康障害の回避を目的とした指標として耐容上限量がそれぞれ設定されている。表1には対象者の年齢構成に近い50~69歳における各元素の設定値を合わせて掲示した。今回の調査ではクロム以外のミネラルや微量元素は推定平均必要量を上回り、また、ヨウ素以外は耐容上限量を超えない数値を示しており、この2元素を除いたほとんどのミネラルや微量元素には大きな過剰摂取や摂取不足は認められなかった。

4元素の摂取量の分布を図1-a)~d)に示した。ヨウ素は沿岸地域以外の地区でも同様に極めて大きな個人差が認められた。含有量が多い藻類そのものの摂取のほか、粉末や液状に形状を変えて様々な食品に混入されて日常の食生活で摂取される可能性が高く、摂取形態や量等の詳細な把握がさらに必要であるとする。これらの検討課題については今後も継続して取り組むこととしたい³⁾。



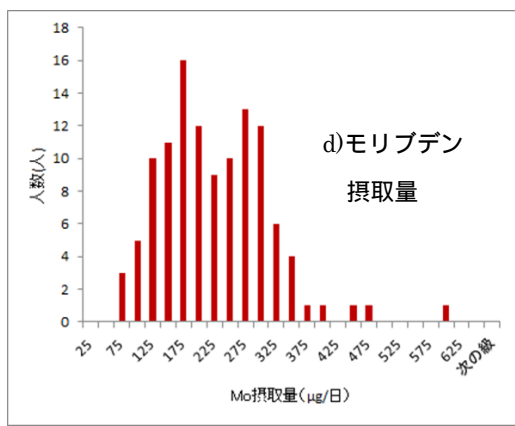
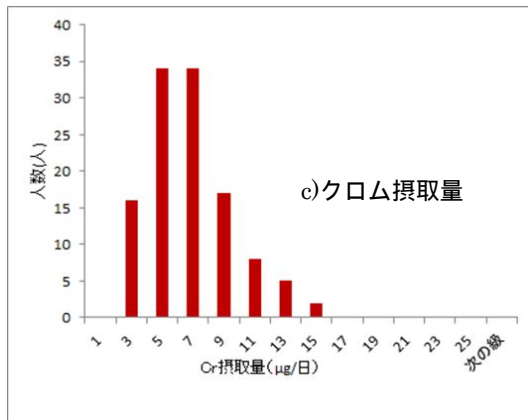


図1. 微量元素摂取量の分布

沿岸住民のモリブデン摂取量は対照の内陸農業地域住民に比較して有意に低かった。モリブデンの主要な供給源である豆類の摂取量の地域差が関与していると考えられた⁵⁾。クロム摂取量はすべての地区で目安量の50～70%と低い傾向を示したことから、今後、食事検体からクロム摂取量を実測して比較検討を重ねたい。また、セレンも今後の取り組みとしたい。

<引用文献>

- 1)平成 26 年国民健康・栄養調査報告,2014.
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h26-houkoku.html>
- 2)平成 24 年 国民健康・栄養調査 第 4 部 都道府県別結果第 51 表 食塩摂取量の平均値(20 歳以上,性・都道府県別,年齢調整),2012.
- 3)千葉啓子,猿渡英之,中塚晴夫,立身政信,渡邊孝男,三陸沿岸漁業地域住民の1日のヨウ素摂取量,岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集,査読有,19号,2017,9-15
- 4)第66回日本栄養・食糧学会大会シンポジウム6「食物摂取を介した環境由来化学物質の摂取とその健康リスク 3.陰膳実測法から

みたミネラル,微量元素等の摂取状況」,千葉啓子,第66回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集 p.59,2012.

5)岩手県内地域住民の食事からの微量元素摂取状況:モリブデン摂取量について,岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集,査読有,20号,2018,9-15

5. 主な発表論文等

(研究代表者,研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計6件)

千葉啓子,猿渡英之,中塚晴夫,渡邊孝男,岩手県内地域住民の食事からの微量元素摂取状況:モリブデン摂取量について,岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集,査読有,20号,2018,9-15

千葉啓子,猿渡英之,中塚晴夫,立身政信,渡邊孝男,三陸沿岸漁業地域住民の1日のヨウ素摂取量,岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集,査読有,19号,2017,9-15

千葉啓子,猿渡英之,中塚晴夫,渡邊孝男,食事試料の硝酸分解法の改良に関する報告,岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集,査読有,19号,2017,25-28

千葉啓子,猿渡英之,立身政信,中塚晴夫,渡邊孝男,農業従事者のミネラル摂取状況(その1)マンガン摂取量について,岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集,査読有,18号,2016,29-34

Haruo Nakatsuka,Keiko Chiba,Takao Watanabe,Hideyuki Sawatari,Takako Seki,Iodine intake by adult residents of a farming area in Iwate Prefecture, Japan, and the accuracy of estimated iodine intake calculated using the Standard Tables of Food Composition in Japan, 査読有, Environmental Health and Preventive Medicine, 2016, 21(6), 523-530
DOI:10.1007/S012199-016-0569-4

Chiba Keiko,Nakatsuka Haruo,Sawatari Hideaki,Watanabe Takao & Sera Kouichiro, Correlation between minerals in hair as determined by PIXE analysis and nutrient intake conditions, International Journal of PIXE, 査読有, 2015
DOI:10.1142/S012908-351-5500035

[学会発表](計11件)

千葉啓子他,地域住民の微量元素摂取量の実態(第2報),第88回日本衛生学会学術集会,2018

岩手県内地域住民の栄養摂取状況-県内5地区における陰膳食事調査報告-,第29回岩手公衆衛生学会学術集会,2018

千葉啓子他,地域住民の微量元素摂取量の実態-岩手県内5地区の陰膳食事調査結果-,第76回日本公衆衛生学会学術講演会,2017

猿渡英之他，地域住民のヨウ素摂取量について-現状と変動要因，第 28 回日本微量元素学会学術集会，2017

千葉啓子他，三陸沿岸地域住民の 1 日のヨウ素摂取状況，第 87 回日本衛生学会学術総会，2017

千葉啓子他，地域住民におけるミネラル摂取状況 マンガン摂取量に関する検討，第 75 回日本公衆衛生学会学術講演会，2016

千葉啓子他，農業従事者の食生活と健康状況，第 74 回日本公衆衛生学会学術講演会，2015

千葉啓子他，岩手県内陸部農業従事者の健康状況と食事に関する研究，第 85 回日本衛生学会学術総会，2015

中塚晴夫他，岩手県農業従事者のヨウ素摂取量，第 85 回日本衛生学会学術総会，2015

千葉啓子他，岩手県内陸部農業従事者の食物摂取と健康状況に関する研究，第 73 回日本公衆衛生学会学術講演会，2014

千葉啓子他，PIXE 分析による毛髪中ミネラル量と栄養摂取状況との関連，第 30 回 PIXE シンポジウム，2014

〔その他〕

公開講座

千葉啓子，地域住民の食と健康への衛生・公衆衛生的アプローチ - 陰膳実測法による食事からの微量元素・ミネラル摂取量の研究 - ，岩手県立大学滝沢キャンパス講座，2017

6. 研究組織

(1) 研究代表者

千葉啓子 (CHIBA, Keiko)

岩手県立大学・盛岡短期大学部・教授

研究者番号：90197137

(2) 研究分担者

渡邊孝男 (WATANABE, Takao)

東北文教大学・人間科学部・教授

研究者番号：20004608

猿渡英之 (SAWATARI, Hideyuki)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：30221287

中塚晴夫 (NAKATSUKA Haruo)

金沢学院短期大学・教授

研究者番号：70164225