

令和 2 年 7 月 10 日現在

機関番号：82514

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03527

研究課題名(和文) 乳児における母乳摂取による内部被ばく線量評価～原発事故からの警鐘～

研究課題名(英文) Evaluation of internal dose to infants in Japan due to breastfeeding

研究代表者

太田 智子(OTA, TOMOKO)

公益財団法人日本分析センター・放射能分析事業部・グループリーダー

研究者番号：60601797

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,810,000円

研究成果の概要(和文)：東京電力福島第一原子力発電所事故後、国民の間に放射性物質への不安が広がった。中でも放射性ヨウ素については甲状腺がんとの因果関係が心配され、特に感受性の高い乳児についての影響が懸念されている。本研究では乳児の主たる栄養源の母乳を対象に、数種類存在する放射性ヨウ素のうち半減期が最も長いヨウ素129(1570万年)の分析を実施した。母乳は脂肪分が多いため分析することが難しく、母乳中のヨウ素129を分析した例はない。今回、母乳中のヨウ素を分析する手法を確立し、健康な母親から採取した母乳中のヨウ素129を分析しバックグラウンドを把握すると共に、データを基に乳児の母乳摂取による内部被ばく線量評価を試みた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

東京電力福島第一原子力発電所事故後、国民の間に放射性物質への不安が広がった。中でも放射性ヨウ素については、体内に取り込まれると甲状腺に濃縮するので甲状腺がんとの因果関係が心配され、国民の関心は高い。特に子育て中の親にとって、放射性ヨウ素の子供への影響は大きな懸念である。本研究では放射性ヨウ素への感受性が高い乳児について、その主たる栄養源である母乳中のヨウ素129を測定し、母乳摂取による乳児の預託実効線量を算出し内部被ばく評価を行った。母乳中のヨウ素129を分析した例はなく、データがないことから生じる不安を払拭するために、本研究において母乳中のヨウ素129のバックグラウンドレベルを把握した。

研究成果の概要(英文)：I-129 is a long-lived(15.7 million year)iodine radioisotope which is produced by nuclear fission of Uranium. It has been discharged to environment from nuclear facilities. I-129 is concentrated in thyroid when taken into human body, causing long-term internal exposure which leads to a potential cause of thyroid cancer. The purpose of this study is to assess the infant's internal exposure to I-129. For this purpose, we analyzed I-129 concentration in human milk which is a main source of nutrition for infants. To measure extremely low concentrations of I-129, AMS was adopted. In this study, we applied combustion methods to retrieve iodine quantitatively from human milk samples to overcome interference caused by high fat content. We established a new method to retrieve radioactive iodine in human milk samples quantitatively through combustion. Analysis of iodine 129 in the collected human milk was carried out, and the internal exposure to iodine 129 due to human milk intake was evaluated.

研究分野：環境放射能

キーワード：母乳 乳児 内部被ばく線量 ヨウ素129 ヨウ素127

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 東京電力福島第一原子力発電所事故直後、国民の間に放射性物質への不安が広がった。特に放射性ヨウ素は体内に取り込まれると甲状腺に濃縮するため、甲状腺がんとの因果関係が心配されている。特に子育て中の親にとって、放射性ヨウ素の子供への影響は大きな懸念事項の一つである。本研究では、放射性ヨウ素への感受性が高い乳児について、その主たる栄養源である母乳中のヨウ素 129 を測定し、母乳摂取による乳児の預託実効線量を算出し内部被ばく評価を行う。

数種類存在する放射性ヨウ素のうち、ヨウ素 129 は半減期が最も長く(1570 万年)、土壌や生物などに取り込まれることが知られており、環境におけるヨウ素循環のトレーサーとして有用である。ヨウ素 129 は天然にも微量に存在するが、ウランの核分裂により主に原子炉で生成され、原子力施設等から放出されている。環境試料中のヨウ素 129 濃度については、事故前から様々な調査研究が行われており、特に食品中のヨウ素 129 を分析することは、内部被ばく線量を評価する上で重要である。母乳は脂肪分が多く前処理が困難なため、母乳中のヨウ素 129 を分析した例は過去にはない。ヨウ素 129 は継続的なデータの確保が可能なので、母乳中の放射性ヨウ素の濃度レベルを把握するために有用である。今回の原発事故直後の混乱は、バックデータがなかったことに起因するといっても過言ではない。原発事故からの警鐘として、我々研究者は母乳中の放射性ヨウ素の濃度レベルについて把握しておくべきである。今回、前処理に改良・工夫を加えることにより、脂肪分の多い母乳について精度の高いヨウ素 129 のデータを得ることを目指す。分析の最終工程でのヨウ素 129 測定には AMS 法(加速器質量分析法)を採用する。さらに、ヨウ素 129 の分析工程において安定ヨウ素であるヨウ素 127 の分析も同時に行い、微量ミネラルである安定ヨウ素のデータも取得する。

(2) ヨウ素は甲状腺ホルモンの構成要素であることから栄養学的にも重要である。実際、文部科学省の「日本食品標準成分表」では、2010 年度版からヨウ素が微量ミネラルとして追加収載された。ヨウ素は慢性的に欠乏すると、甲状腺機能の低下を引き起こす。世界的に見るとヨウ素は欠乏症が問題となる栄養素であるが、日本では欠乏症はあまり問題になっていない。これは日本の食習慣に関連がある。ヨウ素は海藻類に多く含まれるため(五訂 日本食品標準成分表：食品成分研究調査会)、海藻類を食する日本人の食習慣ではヨウ素欠乏は起こりにくい。ところが、ヨウ素には過剰症のリスクも存在している。ヨウ素の過剰摂取によっても、甲状腺機能の低下を引き起こすことが知られており、むしろ日本においては過剰症に注意をする必要がある。特に胎児、乳児についてはその影響は大きい。実際、母親が昆布や昆布だしを多く摂取したことにより、乳児がヨウ素過剰となり甲状腺の機能低下が生じた事例が報告されている。乳児の栄養状態を把握するためには、栄養源である母乳の調査研究が必須であり、母乳中のヨウ素濃度を正確に把握することは栄養学的知見からも重要である。しかし、母乳は脂肪分が多いため正確なデータを出すことが難しいとされている。本研究では放射性ヨウ素の分析工程の中で同時に安定ヨウ素の分析を行う。前処理方法として燃焼法を採用することで、脂肪分を効率的に除去することができると考える。分析手法を確立し、母乳中のヨウ素含有量についてより精度の高いデータの取得を目指す。

2. 研究の目的

東京電力福島第一原子力発電所事故の発生から、10 年余が経過した。今、研究者に求められることは何か。事故直後、国民の間に飲料水の摂取制限による放射性ヨウ素への不安や恐怖が広がった。放射性ヨウ素については甲状腺がんとの因果関係が心配され、特に乳幼児への影響は懸念されている。本研究では、放射性物質への感受性が高い乳児について、乳児の主たる栄養源である母乳中のヨウ素 129 を測定し、母乳摂取による乳児の内部被ばく線量評価を行うことを目的とする。長半減期核種のヨウ素 129 は放射性ヨウ素のトレーサーとして重要であるが、母乳中のヨウ素 129 を分析した例は過去にはない。さらに、ヨウ素 129 の分析工程の中で測定する、栄養学的に重要な安定ヨウ素(ヨウ素 127)についてもより精度の高いデータの蓄積を目指す。

3. 研究の方法

(1) 検体の採取

母乳育児をおこなっている健康な母親から母乳(5mL~20mL)と尿(10mL)を採取した。検体の採取は次の方法で行った。

クリニックにおける採取：神奈川県内の協クリニックにおいて、母親より母乳及び尿を採取

自宅における採取：母親の自宅に採取容器等一式を送付し、自宅で採取した母乳及び尿を冷凍便にて郵送

検体の採取は2018年3月~2018年12月の期間で行い、106名分の検体(出産日からの経過日数：40日~592日)を採取した。検体を採取した際に、食物摂取頻度調査(FFQ)による栄養調査も実施した。FFQは布施らが開発したヨウ素摂取量調査に特化した様式を用いて行った。ヨウ素は海藻類中に多く含まれるため、海藻類の摂取状況の他、海藻から取ることが多い出汁の摂取状況について詳細に調査する様式になっている。食事摂取頻度調査は、検体採取と同日に行い、出産日も併せてご記入頂いた。

(2) 分析方法

母乳中のヨウ素 129 を分析するための手法を確立した。母乳の分析において重要なのは脂肪分をいかに除去するかということである。脂肪分の除去については、通常のヨウ素 129 分析の際に用いる燃焼法(管状型電気炉で 1000 で燃焼)により可能であると考えられたので、母乳という検体量が少ない試料への適応について検討を行った。分析方法の確立の際には、検体とは別に収集した母乳及び人乳の標準試料である NIST1953 (Organic Contaminants in Non-fortified Human Milk)を用いた。検討した項目は次のとおり。

液体の状態での前処理法の検討(吸収材の選定と処理方法、吸収材の保水能力の確認、吸収材のバックグラウンド、ヨウ素回収試験(ヨウ素 127 の添加試験) 分析供試量の検討

凍結乾燥を用いた前処理法の検討 NIST1953 を用いた分析の妥当性確認

【方法】母乳を吸収材に吸収させ石英管に入れ、管状型電気炉で燃焼(1000)する。燃焼の際には五酸化バナジウム粉末を酸化材として用いる。燃焼により揮発したヨウ素を水酸化テトラメチルアンモニウム溶液(TMAH)に捕集する。通常、試料を燃焼する際に用いる石英管は単式であるが、揮発したヨウ素の全量を効率的に捕集するために、石英管を複式(外管と内管を設置)とした。燃焼装置を図 1 に示す。

ヨウ素を捕集した TMAH 溶液の一部を分取し、安定ヨウ素(ヨウ素 127)定量用試料とし、ICP-MS により安定ヨウ素(ヨウ素 127)を定量した。ヨウ素 127 定量用に分取した残りの溶液にヨウ素担体を添加し、キシレンを用いた溶媒抽出によりヨウ素を精製した後、ヨウ素精製溶液に銀担体を添加して生成したヨウ化銀沈殿を遠心分離した後に乾燥し、適量のニオブ粉末を加えてよく混合する。この混合物をプレス成型して、加速器質量分析装置(AMS)を用いてヨウ素 129 とヨウ素 127 の同位体比を求める。ICP-MS により求めたヨウ素 127 の結果と AMS の結果により、試料中のヨウ素 129 とヨウ素 127 の比を求め、放射性ヨウ素(ヨウ素 129)の濃度を算出した。分析フローを図 2 に示す。

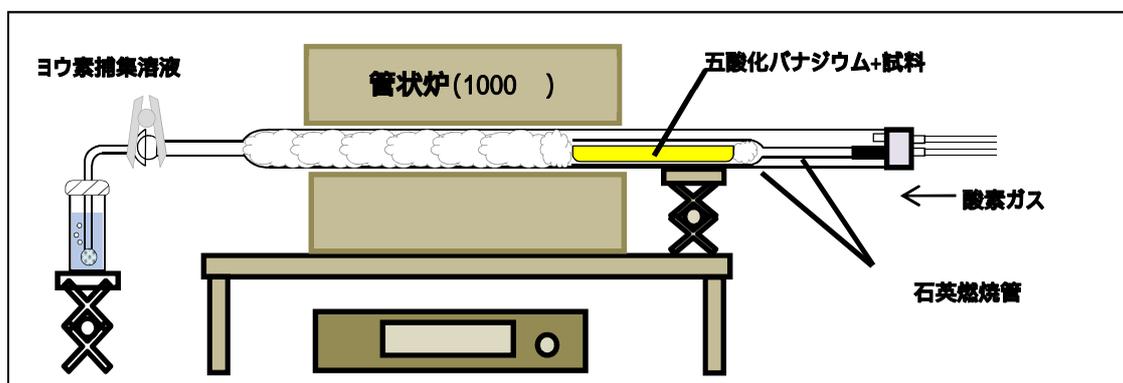


図 1 燃焼装置

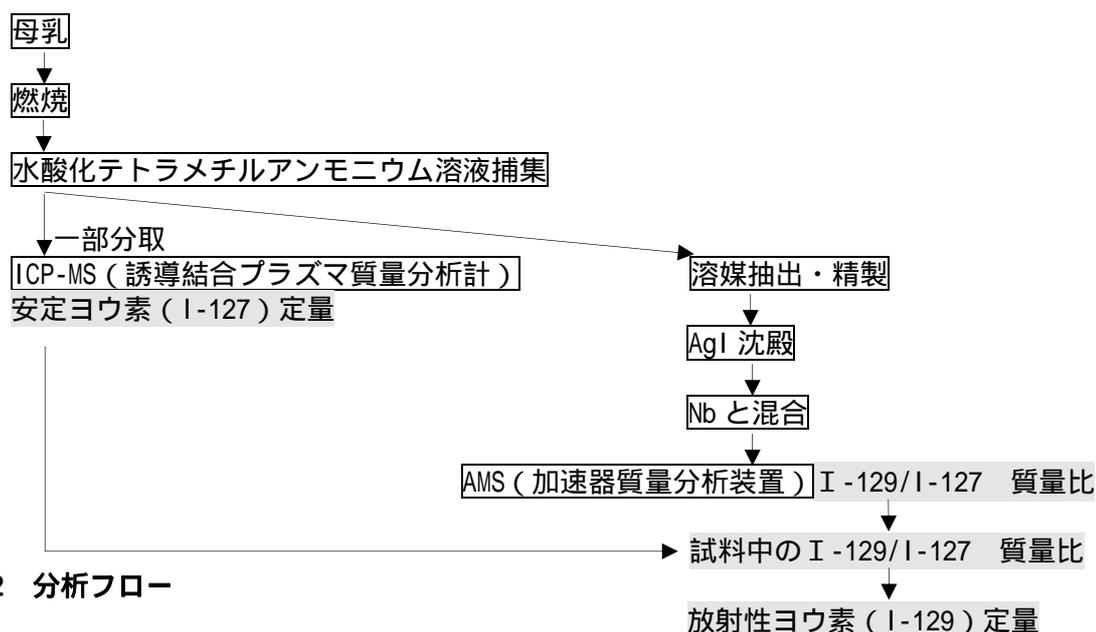


図 2 分析フロー

4. 研究成果

(1) 母乳中ヨウ素の分析手法の確立

液体の状態での前処理法の検討(吸収材の選定と処理方法、吸収材の保水能力の確認、吸収材のバックグラウンド、ヨウ素回収試験(ヨウ素 127 の添加試験)

12 種類の吸収材から処理のしやすさ、液体吸収時の形状変化の状況等を考慮し、母乳の燃焼

に適した吸収材 A (高吸水性樹脂) を選択した (吸収材 A のヨウ素 129 は不検出)。液体の状態での前処理において、試料燃焼前に母乳と五酸化バナジウムが接触すると一部のヨウ素が I_2 として損失するため、吸収材を 2 段に重ね母乳を吸収させることで、母乳と五酸化バナジウムの接触を防止しヨウ素の損失を抑える工夫をした。また、母乳を吸収材に吸収させながら秤量する際の、時間経過に伴う母乳の気化減量についても確認した。母乳の秤量開始から 30 秒ごとに 180 秒までの重量変化を測定した。母乳の時間経過に伴う減量率は、0.12% ~ 0.53% であり、実際の作業時間は 60 秒以内であることから、減量率は 0.22% 以内であり、秤量の際の時間経過による減量については秤量値に影響はないと判断できた。

吸収材 A を用いた燃焼処理が適切に行われていることを確認するために、ヨウ素 127 によるヨウ素回収試験を行った。ヨウ素 127 を吸収材 A に約 2 μg を添加し、燃焼後に捕集した TMAH 溶液中のヨウ素 127 を ICP-MS により定量した (n=3)。回収率は 98% ~ 99% であり、吸収材 A を用いた燃焼法は適切に行われていると判断できた。

分析供試量の検討

適切な分析供試量を把握するため、1mL、2mL、3mL、4mL 及び 5mL の母乳を処理してヨウ素 129 の分析を実施した。検討実験に供した母乳では、供試量は 3mL 以上でヨウ素 129 の検出データが得られた。よって、本研究における母乳の供試量は 3mL 程度とする。

凍結乾燥を用いた前処理法の検討

前処理方法として母乳を真空凍結乾燥した後に燃焼する方法についても検討した。NIST1953 について、吸収材 A を用いた方法 (液体処理) と凍結乾燥を用いた方法を適用し、双方の方法による NIST1953 の分析結果を比較した。凍結乾燥を用いた方法による分析結果は、吸収材 A を用いた方法と同様な結果が得られ、どちらの前処理方法を用いても問題はないことが分かった。本研究における母乳の前処理方法として「吸収材を使用し液体の検体を燃焼する方法」と「凍結乾燥した母乳を燃焼する方法」を採用することとした。

NIST1953 を用いた分析の妥当性確認

NIST1953 にはヨウ素 127 の参照値 ($0.193 \pm 0.002\text{mg/kg}$) が付与されているので、分析の妥当性を確認するための試料として有用である。

(2) 母乳中ヨウ素 129 分析結果

採取した母乳検体 (106 検体) のヨウ素 129 及びヨウ素 127 分析を実施し、母乳摂取によるヨウ素 129 による内部被ばく線量評価を行った。乳児の母乳摂取によるヨウ素 129 の預託実効線量は次により算出した。母乳中ヨウ素 129、ヨウ素 127 及び預託実効線量の平均値、標準偏差、中央値等を表 1 に示す。

預託実効線量 (mSv/年) =

母乳中ヨウ素 129 放射能濃度 (mBq/kg) \times 乳児の母乳摂取量 (kg/年) \times 線量換算係数 (mSv/mBq)

乳児の母乳摂取量：母乳育児を行う期間を 1 年間とし、米山 (1998) の研究による月齢 1-12 ヶ月の代表値の 581g/日を基に 1 年間 (365.25 日) の母乳摂取量を求めた。

線量換算係数：ICRP Publication 72 の 3months の値を用いた。

表 1 母乳中ヨウ素分析結果

	I-129 (mBq/kg)	I-127 (mg/kg)	預託実効線量 (mSv/年)
平均値	2.21×10^{-3}	0.375	8.45×10^{-8}
標準偏差	3.87×10^{-3}	0.633	1.48×10^{-7}
最小値	2.09×10^{-5}	0.0246	7.97×10^{-10}
最大値	3.42×10^{-2}	4.19	1.31×10^{-6}
中央値	1.31×10^{-3}	0.190	5.01×10^{-8}
5 パーセンタイル	3.55×10^{-4}	0.0552	1.36×10^{-8}
25 パーセンタイル	8.76×10^{-4}	0.109	3.35×10^{-8}
75 パーセンタイル	2.39×10^{-3}	0.329	9.11×10^{-8}
95 パーセンタイル	5.01×10^{-3}	1.34	1.91×10^{-7}

母乳中ヨウ素 129 の放射能濃度と原子数比 (I-129/I-127) の分布を図 3 に示す。牛乳中のヨウ素 129 の放射能濃度と原子数比 (環境放射能水準調査結果：2011 年 ~ 2018 年より、n=24) についても併せて示す。

母乳中のヨウ素 129 の濃度は個人差が大きいことが分かった。また、母乳中ヨウ素 129 と原子数比 (I-129/I-127) の分布は牛乳の分布と同様の傾向を示した。

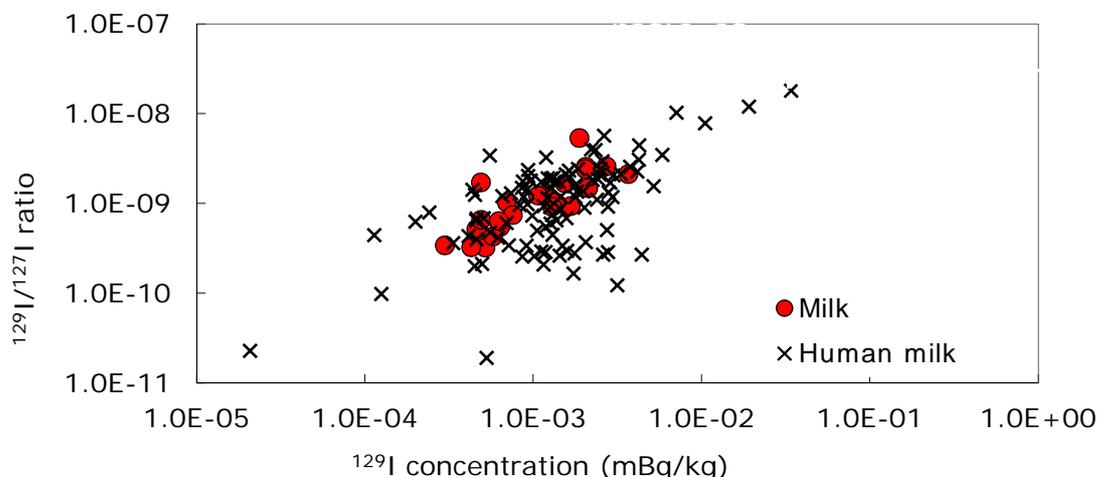


図3 母乳及び牛乳中のヨウ素 129 放射能濃度と原子数比

(3) 母乳中及び尿中ヨウ素 127 分析結果

採取した母乳及び尿検体中のヨウ素 127 を分析した。尿中のヨウ素 127 濃度については、尿中クレアチニン濃度も測定し、クレアチニン 1g あたりの換算値を求めた。また、FFQ による母親の 1 日ヨウ素摂取量 も求めた。母親のヨウ素摂取量、母乳中ヨウ素 127 及び尿中ヨウ素 127 の平均値、標準偏差、中央値等を表 2 に示す。

表2 母親のヨウ素摂取量と母乳及び尿中ヨウ素 127 濃度

	母親のヨウ素摂取量 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	母乳中 I-127 (mg/kg)	尿中 I-127 ($\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{CRE}$)
平均値	639	0.375	313
標準偏差	855	0.633	675
最小値	36	0.0246	33
最大値	7539	4.19	5031
中央値	433	0.190	142
5 パーセントイル	84.9	0.0552	46.3
25 パーセントイル	266	0.109	82.3
75 パーセントイル	698	0.329	282
95 パーセントイル	1514	1.34	893

母乳中及び尿中ヨウ素 127 の濃度とも個人差が大きかった。FFQ から求めた母親の 1 日ヨウ素摂取量の値についても個人差は大きく、摂取量で高値を示した検体では和風だし、菓子類を多く摂取していた。

* 検体の採取を含む本研究に関しては、帝京平成大学の倫理委員会の承認を得て実施した。

[参考文献]

(承認番号 29-073)

- 1) 内山正史; 放射性ヨウ素による甲状腺被ばく評価, 保健物理 31(2), 143-150(1996)
- 2) 天知誠吾; ヨウ素の地球化学と微生物: ヨウ素の揮発, 濃縮, 酸化, 還元, 吸着, 脱ハロゲン化反応を触媒するバクテリア, 地球化学 47, 209-219(2013)
- 3) 原子力規制庁, 環境放射能データベース <http://search.kankyo-hoshano.go.jp/top.jsp>
- 4) H. Matsuzaki, Y. Muramatsu, K. Kato, M. Yasumoto, C. Nakano; Development of ^{129}I -AMS system at MALT and measurements of ^{129}I concentration in several Japanese soils, Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B259, 721-726(2007).
- 5) Y. Muramatsu, Y. Takada, H. Matsuzaki, S. Yoshida; AMS analysis of ^{129}I in Japanese soil samples collected from background areas far from nuclear facilities, Quaternary Geochronology 3, 291-297(2008)
- 6) 布施養善, 他; 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 日臨栄学誌 34: 18-28
- 7) Stephen E Long, Brittany L Catron, *et al*; Development of Standard reference Materials to support assessment of iodine status for nutritional and public health purposes; Am J Clin Nutr 2016, 104(suppl), 902S-6S(2016)
- 8) 米山京子; 母乳栄養児の発育と母乳からの栄養素摂取量, 小児保健研究 57(1), 49-57(1998)
- 9) ICRP Publication 72; Age-dependent Doses to the Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Coefficients.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 太田智子1)、松崎浩之2)、児玉浩子3)、寺田宙4)、野村恭子5)、太田裕二1)、王暁水1)、飯田素代1)、日比野有希1)、岡山和代6)、戸谷美和子2)、渡邊美保1) 1)公益財団法人日本分析センター、2)東京大学、3)帝京平成大学、4)国立保健医療科学院、5)秋田大学 6)広島国際大学	4. 巻 2019-2
2. 論文標題 乳児における母乳摂取によるヨウ素129内部被ばく線量評価へのアプローチ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 20th Workshop on Environmental Radioactivity	6. 最初と最後の頁 253-258
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Yuji Ohta ,Wang Xiaoshui, Tomoko Ota, Hiroyuki Matsuzaki, Hiroko Kodama, Hiroshi Terada, Kyoko Nomura, Motoyo Iida, Yuki Hibino, Kazuyo Okayama, Miwako Toya, Miho Watanabe
2. 発表標題 Analytical method for radioactive iodine isotope I-129 in human milk
3. 学会等名 Boihe2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 太田智子1)、松崎浩之2)、児玉浩子3)、寺田宙4)、野村恭子5)、太田裕二1)、王暁水1)、飯田素代1)、日比野有希1)、岡山和代6)、渡邊美保1) 1)公益財団法人日本分析センター、2)東京大学、3)帝京平成大学、4)国立保健医療科学院、5)秋田大学、6)広島国際大学
2. 発表標題 乳児における母乳摂取による内部被ばく線量評価へのアプローチ(その2)
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡山和代1) 2)、児玉浩子1)、太田智子3)、松崎浩之4)、寺田宙5)、野村恭子6)、太田裕二3)、王暁水3)、飯田素代3)、日比野有希3)、戸谷美和子4)、渡邊美保3)、小川博康7)、浜中咲子1) 1) 帝京平成大学、2)広島国際大学、3)公財日本分析センター、4)東京大学、5)国立保健医療科学院、6)秋田大学、7)小川クリニック
2. 発表標題 母乳ヨウ素濃度と母親の食事ヨウ素摂取量および乳児のヨウ素摂取量
3. 学会等名 第17回日本小児栄養研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 太田智子1)、松崎浩之2)、児玉浩子3)、寺田宙4)、野村恭子5)、太田裕二1)、王暎水1)、飯田素代1)、日比野有希1)、岡山和代6)、渡邊美保1) 1)公益財団法人日本分析センター、2)東京大学、3)帝京平成大学、4)国立保健医療科学院、5)秋田大学、6)広島国際大学
2. 発表標題 乳児における母乳摂取による内部被ばく線量評価～バックグラウンドデータの把握～
3. 学会等名 日本放射化学会第64回討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡山和代1)2)、児玉浩子2)、太田智子3)、野村恭子4)、寺田宙5)、王暎水3)、飯田素代3)、日比野有希3)、浜中咲子1)、小川博康6) 1)広島国際大学、2)帝京平成大学、3)公財日本分析センター、4)秋田大学、5)国立保健医療科学院、6)小川クリニック
2. 発表標題 授乳婦の母乳・尿ヨウ素摂取量高低二群における摂取食品群の比較
3. 学会等名 第42回日本臨床栄養学会総会・第41回日本臨床栄養協会総会 第18回大連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 太田智子1)、松崎浩之2)、児玉浩子3)、寺田宙4)、野村恭子5)、太田裕二1)、王暎水1)、飯田素代1)、日比野有希1)、岡山和代3)、戸谷美和子2)、渡邊美保1) 1)公益財団法人日本分析センター、2)東京大学、3)帝京平成大学、4)国立保健医療科学院、5)秋田大学
2. 発表標題 乳児における母乳摂取による内部被ばく線量評価へのアプローチ
3. 学会等名 第89回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 太田智子1)、松崎浩之2)、児玉浩子3)、寺田宙4)、野村恭子5)、太田裕二1)、王暎水1)、飯田素代1)、日比野有希1)、岡山和代3)、戸谷美和子2)、渡邊美保1) 1)公益財団法人日本分析センター、2)東京大学、3)帝京平成大学、4)国立保健医療科学院、5)秋田大学
2. 発表標題 乳児における母乳摂取によるヨウ素129内部被ばく線量評価へのアプローチ
3. 学会等名 第20回「環境放射能」研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 飯田素代 1)、太田智子 1)、松崎浩之 2)、児玉浩子 3)、寺田宙 4)、野村恭子 5)、太田裕二 1)、王暁水 1)、日比野有希 1)、岡山和代 3)、戸谷美和子 2)、渡邊美保 1) 1) 公益財団法人日本分析センター、2) 東京大学、3) 帝京平成大学、4) 国立保健医療科学院、5) 秋田大学
2. 発表標題 乳児における母乳摂取による内部被ばく線量評価へのアプローチ ～母乳中ヨウ素(129I)分析方法の確立～
3. 学会等名 第56回アイソトープ・放射線研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日比野有希 1)、太田智子 1)、松崎浩之 2)、児玉浩子 3)、寺田宙 4)、野村恭子 5)、太田裕二 1)、王暁水 1)、飯田素代 1)、岡山和代 3)、戸谷美和子 2)、渡邊美保 1) 1) 公益財団法人日本分析センター、2) 東京大学、3) 帝京平成大学、4) 国立保健医療科学院、5) 秋田大学
2. 発表標題 乳児における母乳摂取による内部被ばく線量評価へのアプローチ ～母乳中のヨウ素(129I及び127I)分析結果について～
3. 学会等名 第56回アイソトープ・放射線研究発表会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	松崎 浩之 (Matsuzaki Hiroyuki) (60313194)	東京大学・総合研究博物館・教授 (12601)	
研究分担者	児玉 浩子 (Kodama Hiroko) (00093386)	帝京平成大学・健康メディカル学部・教授 (32511)	
研究分担者	寺田 宙 (Terada Hiroshi) (10260267)	国立保健医療科学院・その他部局等・主任研究官 (82602)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	野村 恭子 (Nomura Kyoko) (40365987)	秋田大学・医学系研究科・教授 (11401)	
研究 分担者	太田 裕二 (Ohta Yuji) (00544371)	公益財団法人日本分析センター・業務高度化推進部門・部門 長 (82514)	
研究 分担者	王 曉水 (Wang Xiaoshui) (10544273)	公益財団法人日本分析センター・放射能分析事業部・調査役 (82514)	
研究 分担者	飯田 素代 (Iida Motoyo) (10807499)	公益財団法人日本分析センター・放射能分析事業部・技術員 (82514)	
研究 分担者	日比野 有希 (Hibino Yuki) (10796577)	公益財団法人日本分析センター・放射能分析事業部・技術員 (82514)	
連携 研究者	磯貝 啓介 (Isogai Keisuke) (30544176)	公益財団法人日本分析センター・役員・理事 (82514)	