

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 16 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2010～2014

課題番号：22300308

研究課題名(和文) 全国地質Sr同位体比マッピング - 古代における"もの"の移動の解明に向けて -

研究課題名(英文) Geochemical map of strontium isotope ratio in Japan: a database for tracing of ancient human migration and archeological remains transport

研究代表者

南 雅代 (Minami, Masayo)

名古屋大学・年代測定総合研究センター・准教授

研究者番号：90324392

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,000,000円

研究成果の概要(和文)：遺跡から出土した人の硬組織のストロンチウム(Sr)同位体比や土器等の考古遺物のSr同位体比を用いて古代における"もの"の移動解明を行う際に必要不可欠な全国地質Sr同位体比マップを作成するための基礎研究を行った。まず、1) 地質Sr同位体比マッピングに用いる試料として、粒径<180 μ mの河川堆積物が適していること、2) 河川堆積物のバルクSrのSr同位体比は流域の母岩・土壌のSr同位体比を、交換性のSr同位体比は流域の水・動植物のSr同位体比を反映すること、を明らかにした上で、3) 日本全国の河川堆積物1084試料のSr同位体比を測定し、基礎データベースとなる全国地質Sr同位体比マップを完成した。

研究成果の概要(英文)：We carried out a basic research for geochemical mapping of Sr isotope ratio, which is needed for multiple purposes such as detection of food-producing areas, tracing of patterns of ancient human migration, and culture change in earlier times. First, we revealed that 1) catchment outlet stream sediment (particle size of <180 μ m) is most suitable as a sample for mapping of Sr isotope ratio, and then that 2) Sr isotope ratio of Bulk Sr in stream sediment reflects that of parent rock and soil around the stream, while Sr isotope ratio of Exchangeable Sr in stream sediment reflects that of water and biological samples of vegetation and fauna growing around the stream. Based on the results, we have completed a nationwide geochemical map of Sr isotope ratio by Sr isotope ratio measurement of 1084 samples of stream sediment in Japan.

研究分野：同位体地球化学

キーワード：ストロンチウム同位体比 地球化学図 河川堆積物 来歴判別

1. 研究開始当初の背景

土壌や土壌中の水のストロンチウムSr同位体比($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比; ^{87}Sr は ^{87}Rb から半減期488億年で放射壊変して生じる)は花崗岩質や玄武岩質といった母岩の違いや年代の違いによって異なり、ある土壌、水で生育した植物組織内のSr同位体比はその土地の地質情報を反映する。さらにその植物を食した動物や人間の組織内のSr同位体比もその地質情報を反映する。このことを利用し、古代遺跡から出土した人の歯のSr同位体比を測定することにより、その遺跡に埋葬されている人の生まれた地域(地質)を推定することが可能であり、世界の主要な遺跡から出土した化石骨を用いて、古代人の移住に関する知見を得る試みが盛んに行われはじめていた。また、農学分野においても、農産物の産地判別の手段として、Sr同位体比を用いる方法が、DNA解析に比べて簡便なために有力視され、コメやネギ、しいたけ等の産地判別に使われるなど、応用の幅を広げつつあった。Sr同位体比は、渡来製と考えられている木製遺物の産地同定の判明にも使える可能性があり、有効なツールになると考えられた。

一方、これらのSr同位体比を用いて、“もの”の移動解明を行なうにあたっては、その“もの”が生育した土地の地質のSr同位体比が既知であることが必要不可欠であるが、国内における基礎的なデータベースは存在しない状況であった。申請者は、これまで、実際に、遺跡の人骨・歯の分析を進めるにつれ、早急に、全国の地質Sr同位体比マップを整備する必要があることを痛感していた。そこでまず、渡来人の痕跡が多く存在する九州地域に注目し、河川堆積物を用いて九州地域の地質Sr同位体比マップの作成を進めたところ、期待以上に地質を正確に反映した地球化学図が得られることが明らかになった。そこで、本手法を全国の河川堆積物に適用し、早急に全国地質Sr同位体比マップを作成することが求められていた。

2. 研究の目的

本研究では、Sr同位体比を用いた研究の基礎データベースとなる全国版地質Sr同位体比マップを完成することを第1の目的とする。また、この地質Sr同位体比マップが、実際に人の移動、農産物の産地判別に有効かどうかを検討することを第2の目的とする。

試料には、産業技術総合研究所(産総研)地質調査総合センターが日本全国版地球化学図作成のために全国約3000箇所の河川から採取・保管してある河川堆積物を用いる。これまでの研究から、河川堆積物は本研究が求める地質Sr同位体比マップ作成に最適な試料であることが推定されているが、その妥当性をさらに検証するため、河川堆積物のSr同位体比の流域地質による違い、粒径

による違い、さらに、河川堆積物のSr同位体比と水や現生の植物、動物の骨のSr同位体比との関係などを明らかにし、河川堆積物のSr同位体比が、その地域の地質のSr同位体比の代表値として適切かどうかの検討を行う。そして、作成した地質Sr同位体比マップが、実際に“もの”の移動の判別に使えるかどうかを明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 全国地質 Sr 同位体比マッピング

九州、四国地域から中国、近畿、中部地域に至る西日本においては複雑な地質分布をしているため、産総研が採取した河川堆積物試料の8割程度(試料密度:1試料/約150 km^2)、また、若い火山岩に覆われ比較的単純な地質分布をしている東日本においては、低い試料密度(1試料/約500 km^2)でSr同位体分析を進めて行く。Sr同位体分析は、名古屋大学に設置されている表面電離型質量分析計(Sector-54)を用いて高精度なSr同位体比測定を行う。

以上の河川堆積物のSr同位体比の結果を、すでに産総研から報告されているSr、Rb等の元素組成、ArcGISによる地質の流域解析データを加味しながら、詳細かつ総合的な解析を進める。極端に周囲とは異なるSr同位体比をもつ河川堆積物が存在した場合は、実際に現地に行き、流域地質の分布状況を調べ、河川堆積物を追加採取し、母岩も含めた再分析を適宜行う。

大陸からの渡来を考える上では、大陸の地質のSr同位体比分布の情報も重要である。韓国地質資源研究所は、韓国における地球化学図を作成しており、河川堆積物試料を一部譲り受けて韓国の地質のSr同位体比分析を行い、日本の地質Sr同位体比との対比を行う。

(2) 河川堆積物の Sr 同位体比と流域の母岩、土壌、水、動植物の Sr 同位体比の相互関係の検討

実際に農産物の産地判別や、人の移住の情報をSr同位体比から得るためには、河川堆積物のSr同位体比と動植物のSr同位体比の関係を明らかにしておく必要がある。これまでに研究代表者は、琵琶湖、宍道湖、諏訪湖、野尻湖、八郎瀧の水と、それぞれの湖に生育している魚の骨のSr同位体比を測定し、いずれの湖においても両者が一致することを確認している。本研究においては、花崗岩のみの単一流域地質を示す愛知県豊田市地域を選び、後背地の母岩、土壌、河川水、野生の草食動物(行動範囲が狭い動物)の骨、周辺に生育している植物それぞれのSr同位体比が河川堆積物のSr同位体比分布とどのような関係にあるかを明らかにする。

植物としては自家栽培されたイネを用い、河川堆積物中のバルク Sr(堆積物中の全Sr)ならびに交換性 Sr(堆積物から酢酸ア

ンモニウム溶液で抽出される Sr) の Sr 同位体比が、どのように植物中の Sr 同位体比に反映されているかどうかを Sr や Ca 等の元素定量分析の結果も含めて総合的に議論する。

(3)地質 Sr 同位体比マッピングに適する河川堆積物の粒径分画の検討

河川堆積物の Sr 同位体比が粒径の違いによりどのように変化するかを調べる。花崗岩のみの単一流域地質の愛知県豊田市、石灰岩に覆われている山口県秋吉台周辺、安山岩・堆積岩・花崗岩などの複数の流域地質の愛媛県松山市を流れる河川を選び、河川堆積物の Sr 同位体比が流域母岩の Sr 同位体比を反映しているかどうかを、母岩の物理的・化学的風化による元素組成・鉱物組成の変化を抑えつつ、粒径別に詳細に検討する。主成分・微量元素定量結果も含め、通常用いられる 180 μm の粒径分画の Sr 同位体比が、流域地質 Sr 同位体比の代表値として適切であるかどうかを明らかにする。

(4) 全国地質 Sr 同位体比マップの適用

完成した地質 Sr 同位体比マップ、ならびに韓国の地質 Sr 同位体比を用いて、渡来人の痕跡のある遺跡に埋葬されている人の歯、渡来製と考えられている遺物を分析し、Sr 同位体比が渡来か否かの判定に使えるかどうかを検討する。

4. 研究成果

(1) 全国地質 Sr 同位体比マッピング

産総研が日本全国版地球化学図作成のために採取し、保存してあった河川堆積物約 3000 試料のうち、1084 試料の Sr 同位体比測定を行い“地質 Sr 同位体比マップ”を完成させた(図 1)。

その結果、Sr 同位体比はその背景となる地質の分布に大きく左右され、糸魚川・静

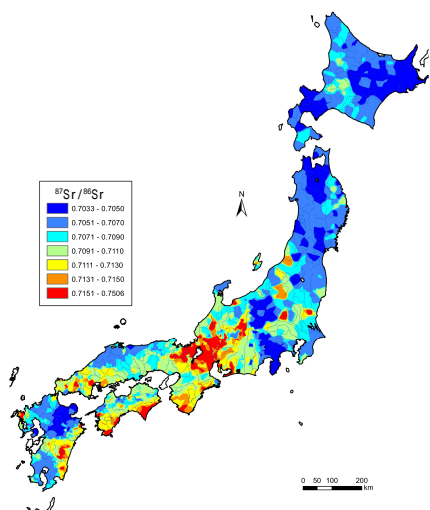


図 1. 全国地質 Sr 同位体比マップ

岡構造線を境に東日本では一様に Sr 同位体比が低く、西日本では対照的に高低複雑な値を示し、特に、中部地域において高い Sr 同位体比を示すことが明らかになった。これは、西南日本から東北日本へのものの移動に関する有益な情報が Sr 同位体比から得られる可能性を示しており、意義のある結果となった。

図 2 に四国・紀伊半島の結果を拡大して示す。河川堆積物の Sr 同位体比は、流域地質(北から領家帯、三波川帯、秩父帯、四万十帯)に対応して南北に帯状に変化し、南ほど高い結果となった。さらに、付加体堆積岩地域の Sr 同位体比が、形成年代が新しくなるほど高くなったことから、含まれる大陸起源碎屑物の量は、南ほど多いことが示唆され、河川堆積物から、堆積岩を構成する碎屑物の起源の情報を得られることが明らかになった。結果をまとめ、論文に公表した[論文 6]

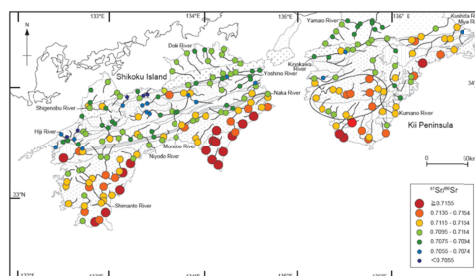


図 2. 四国・紀伊半島の地質 Sr 同位体比マップ ([論文 6] から引用)

北海道その他の地域においても Sr 同位体比結果を Sr, Rb などの元素の定量値、および地質の流域解析データと照らし合わせながら総合的に解釈した。また関東地方-東北地方の一部の地域の河川堆積物中の Rb, Sr を含む 53 元素の分析結果を基に、広域元素分布の特徴について解析を行った[論文 11]。

以上の結果から、河川堆積物の Sr 同位体比は、流域地質をよく反映しており、物質輸送の指標として有効であることがあらためて明らかになった。この指標を用いて、いくつかの地域で実際に応用研究を行った[論文 3, 7]。

(2)河川堆積物の Sr 同位体比と流域の母岩、土壌、水、動植物の Sr 同位体比の相互関係の検討

産総研の地質標準試料(堆積物シリーズ)中の、Rb・Srを含む39元素の元素存在形態分析を行った。その結果、Rbなどのアルカリ元素は極めて安定な形態で堆積物中に存在しているのに対し、Srなどのアルカリ土類元素は全量に対して1-4割ほどが、極めて不安定な形態(主として粒子表面に吸着した状態)で存在していることが明らかになった。この不安定な形態で存在するSrが交換性Srとして、土

壤から水に溶解し、植物にもたらされると考えられる。

植物中のSr同位体比が、生育場の土壌・水、周辺の河川堆積物・水のSr同位体比と一致するかどうかを、愛知県豊田市に生育するイネを対象例として調べた結果、水田の水、および土の交換性SrのSr同位体比はイネのSr同位体比とほぼ一致し、一方、土のバルクSrのSr同位体比はイネよりも明らかに高い値を示した。このことから、イネが取り込んでいるのは、土の交換性Sr、ならびに水に溶解したSrであることが確認された。近くの河川堆積物、近辺に生息するイノシシの骨のSr同位体比も、水田の水ならびに土の交換性Srが示すSr同位体比の幅の範囲内となった〔論文10, 13〕。以上のことから、河川堆積物の交換性Srの同位体比は産地判別のための地域の代表値として有効である可能性が示唆された。結果を論文にまとめ、現在査読中である。

バルクSrと交換性SrのSr同位体比の相関性を、全国のさまざまな流域地質をもつ河川堆積物を用いて調べた。その結果、バルクSrのSr同位体比が0.71より小さい河川堆積物(東日本の河川堆積物に多い)は、交換性SrのSr同位体比もほぼ同じ値をもつが、0.71より大きいSr同位体比をもつ河川堆積物(西日本の河川堆積物に多い)になると、交換性SrのSr同位体比のほうが低い値を示す傾向が見られた(図3)。これは、それぞれの河川堆積物の鉱物組成による違い、すなわち、東日本は若い火山岩を起源とする砕屑物が多いのに対し、西日本は花崗岩など深成岩を起源とする砕屑物が多く、重鉱物を多く含むためと考えられる。しかし、いずれにせよ、河川堆積物の交換性SrはバルクSrのSr同位体比と正の相関を示すことから、交換性SrのSr同位体比マップも、バルクSrのSr同位体比マップも同じ分布を示すことが確認された。この結果は、河川堆積物のバルクSrのSr同位体比マップは動植物の生育地判別のためのツールとして有効であることを示している。

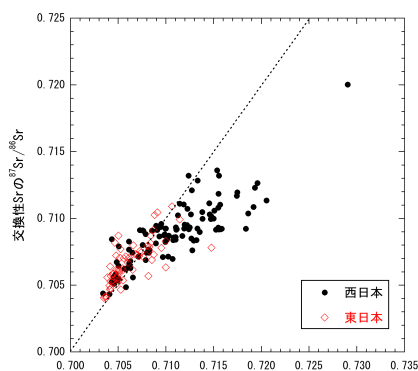


図3. 河川堆積物中のバルクSrと交換性SrのSr同位体比の相関

(3)地質 Sr 同位体比マッピングに適する河

川堆積物の粒径分画の検討

河川堆積物の Sr 同位体比が流域地質の Sr 同位体比を反映しているかどうかを、以下の①-③の流域地質において、粒径別に詳細に検討した。

花崗岩のみの単一流域地質：愛知県豊田市の矢作川上流域

石灰岩地質：山口県秋吉台の中心部を南北に流れる厚東川流域

安山岩・堆積岩・花崗岩などの複数の流域地質：愛媛県松山市の重信川水系、

その結果、石灰岩流域地質の場合を除いて、粒径180-300 μm以下の細粒分画が流域母岩のSr同位体比とほぼ一致したことから、180-300 μmの粒径分画のSr同位体比が、Sr同位体比の代表値として適切であることが明らかになった〔論文2〕。この結果はそれぞれ国際誌に投稿し、現在修正中である。

のCa・Srを高濃度含む石灰岩が分布する流域地域においては、採取された河川堆積物中のCa・Sr濃度が低いという結果が得られ〔論文4〕、粒径180-300 μm以下の細粒分画も流域母岩のSr同位体比と一致しなかった。この原因については追加資料の分析を行い、現在、論文にまとめつつある。この結果は、石灰岩地域周辺でのSr同位体図の解釈に対して注意が必要であることを示している。

以上から、留意すべき点はあるものの、本研究で作成中の全国版地質Sr同位体比マップは、人の移動、農産物の産地判別に有用であることが確認された。

(4) 全国地質 Sr 同位体比マップの適用

(3)に上述したように、地質 Sr 同位体比マップが高空間密度で作成されている愛知東部地域において、河川堆積物の Sr 同位体比と動植物の Sr 同位体比の相互比較を実施した。また、¹⁴C 値が高精度で求められている鎌倉由比ガ浜の中世人骨〔論文8〕に対し、Sr同位体比を用いた移住の考察を行った。

また、エル・サルバドル共和国チャルチュアバ遺跡から出土した人骨に本研究の方法論を適用した。エル・サルバドル周辺地域はこれまでに遺跡出土人骨の Sr 同位体比を用いて移住の研究が国際的にいくつかなされており、すでに地質 Sr 同位体比データも公表されているため、本研究の方法論を試みるのに適している。Sr 同位体分析の結果、チャルチュアバ遺跡の先古典期から古典期の社会変化の背景に外部出身者が関与した可能性は低いことがわかった。また、時期は後古典期だが沿岸部人骨に移動を示唆するデータも得た。これらの結果を論文にまとめた〔論文5, 14〕

沿岸部のヌエバ・エスペランサ遺跡からは、製塩の痕跡を残していると考えられる粗製土器が出土しており、この粗製土器に付着した白色物質、ならびに粗製土器が埋没していた土壌を分析し、メソアメリカ太平洋沿岸部における先スペイン期製塩活動に関する考

察を行った [論文 1]

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 14 件)

1. 南 雅代・市川 彰・八木宏明 (2015): エルサルバドル共和国ヌエバ・エスペランサ遺跡から出土した粗製土器附着白色物質ならびに土壌の化学分析 . 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXVI, 156-161. [査読無]
URL: www.nendai.nagoya-u.ac.jp/ja/tande_report/2014/minami156%202014.pdf
2. 城森由佳・南 雅代・鈴木和博 (2015): 粒径別河川堆積物の元素濃度および Sr 同位体比 . 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXVI, 114-119. [査読無]
URL: www.nendai.nagoya-u.ac.jp/ja/tande_report/2014/jomori2014.pdf
3. Yasuda, T., Asahara, Y., Ichikawa, R., Nakatsuka, M., Minami, H., Nagao, S. (2014): Distribution and transport processes of lithogenic material from the Amur River revealed by the Sr and Nd isotope ratios of sediments from the Sea of Okhotsk. *Progress in Oceanography*, 126, 155-167. [査読有]
DOI: 10.1016/j.pcean.2014.04.015
4. Ohta, A., Minami, M. (2013): Less impact of limestone bedrock on elemental concentrations in stream sediments –Case study of Akiyoshi area–. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, 64, 121-138. [査読有]
URL: https://www.gsj.jp/data/bulletin/64_05_01.pdf
5. 南 雅代・市川 彰・坂田 健・森田 航・伊藤伸幸 (2013): エル・サルバドル共和国から出土した先スペイン期埋葬人骨の同位体分析 . 考古学と自然科学, 64, 1-25. [査読有]
6. Jomori, Y., Minami, M., Ohta, A., Takeuchi, M., Imai, N. (2013): Spatial distribution of strontium isotope ratios ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) in Shikoku Island and the Kii Peninsula, southwest Japan. *Geochemical Journal*, 47, 321-335. [査読有]
URL: <http://www.terrapub.co.jp/journals/GJ/pdf/4703/47030349.pdf>
7. Lee, S.G., Asahara, Y., Tanaka, T., Lee, S.R., Lee, T.J. (2013): Geochemical significance of the Rb-Sr, La-Ce and Sm-Nd isotope systems in A-type rocks with REE tetrad patterns and negative Eu and Ce anomalies: the Cretaceous Muamsa and Weolaksan granites, South Korea. *Chemie der Erde*, 73, 75-88. [査読有]
DOI: 10.16/j.chemer.2012.11.008
8. Minami, M., Nakamura, T., Nagaoka, T., Hirata, K. (2012): Radiocarbon dating of human skeletons of medieval archaeological sites in Kamakura, Japan: were they killed by Nitta Yoshisada's attack on Kamakura in AD 1333? *Radiocarbon*, 54, 599-613. [査読有]
URL: <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/radiocarbon/article/view/16391>
9. 南 雅代 (2012): ストロンチウム同位体比を用いた過去の人類の移動の解明 . 化学と教育, 60, 472-473. [依頼・査読無]
10. 鈴木和博・中村俊夫・南 雅代・池田晃子 (2011): 里山からキツネが消えた日: 一匹のキツネの C・N・Sr 同位体比測定 . 海洋化学研究, 24, 64-72. [査読有]
11. Ohta, A., Imai, N., Terashima, S., Tachibana, Y. (2011): Regional geochemical mapping in eastern Japan including the nation's capital, Tokyo. *Geochemistry-Exploration Environment Analysis*, 11, 211-223. [査読有]
DOI: 10.1144/1467-7873/10-042
12. 南 雅代・坂田 健・市川 彰・伊藤伸幸 (2011): エル・サルバドル共和国出土人骨の ^{14}C 年代とストロンチウム同位体比 . 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXII, 106-115. [査読無]
URL: [www.nendai.nagoya-u.ac.jp/ja/tande_report/2010/minami\(EI%20Salvador\)2010.pdf](http://www.nendai.nagoya-u.ac.jp/ja/tande_report/2010/minami(EI%20Salvador)2010.pdf)
13. 鈴木和博・中村俊夫・南 雅代・池田晃子 (2011): 里山からキツネが消えた日-豊田市小手沢町の地蔵堂から見つかったキツネの遺骸- . 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, XXII, 121-134. [査読無]
URL: www.nendai.nagoya-u.ac.jp/ja/tande_report/2010/suzuki2010.pdf
14. 南 雅代・市川 彰 (2010) エル・サルバドル共和国出土人骨のストロンチウム同位体比 (予報) . 古代メソアメリカの考古資料を用いた学術的発展研究 (平成 21 年度総長裁量経費報告書), 23-30. [査読無]

[学会発表] (計 21 件)

1. 城森由佳・南 雅代・鈴木和博: 花崗岩起源河川堆積物の粒径別元素濃度および Sr 同位体比 . 第 27 回名古屋大学年代測定総合研究センターシンポジウム (名古屋大学, 名古屋) 27-28, I, 2015 .
2. 南 雅代・市川 彰・八木宏明: エルサルバドル共和国ヌエバ・エスペランサ遺跡から出土した粗製土器附着白色物質の化学分析 . 第 27 回名古屋大学年代測定総合研究センターシンポジウム (名古屋大学, 名古屋) 27-28, I, 2015 .
3. Ohta, A.: Terrestrial and marine geochemical mapping project in Japan. The International Workshop on KamLAND Geoscience (Tokyo Prince Hotel, Tokyo) 15-16, I, 2015. (依頼講演)
4. 城森由佳・南 雅代・太田充恒: 秋吉台石灰岩地域の河川堆積物の粒径別 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比 . 日本地球化学会第 60 回年会 (筑波大学, つくば) 11-13, IX, 2013 .
5. Jomori, Y., Minami, M., Ohta, A.: Geochemical mapping of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios using stream sediments in Japan. Goldschmidt Conference 2013 (Firenze, Italy) 26-30, VIII, 2013.
6. Minami, M., Jomori, Y., Ohta, A.:

- Geochemical map of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ using stream sediments is useful for detection of food-producing areas and human migration? Goldschmidt Conference 2013 (Firenze, Italy) 26-30, VIII, 2013.
7. 城森由佳・南 雅代・谷水雅治・淺原良浩: Pb 同位体比の全国地球化学図作成に向けての課題. 平成 24 年度共同利用・共同研究成果発表会(高知大学海洋コア総合研究センター) 28, II, 2013.
 8. 南 雅代: 考古学・文化財科学分野に新たな知見を与える同位体. 日本質量分析学会 2012 年度同位体比部会(秋保温泉, 仙台) 21-23, XI, 2012. (依頼講演)
 9. 南 雅代・城森由佳・長谷和磨・太田充恒・今井 登: 河川堆積物を用いた全国地質 Sr 同位体比マップ-産地推定のための基礎データ-. 日本地球化学会第 59 回年会(九州大学, 福岡) 11-13, IX, 2012.
 10. 城森由佳・南 雅代・太田充恒・今井 登: 北海道の河川堆積物を用いた $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 同位体比分布. 日本地球化学会第 59 回年会(九州大学, 福岡) 11-13, IX, 2012.
 11. 長谷和磨・南 雅代: イネの Sr 同位体比と生育地の地質との関係. 日本地球化学会第 59 回年会(九州大学, 福岡) 11-13, IX, 2012.
 12. 城森由佳・南 雅代・太田充恒・今井 登: 河川堆積物を用いた北海道の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 同位体比分布. 第 25 回名古屋大学年代測定総合研究センターシンポジウム(名古屋大学, 名古屋) 16-17, I, 2012.
 13. 南 雅代: 中世鎌倉古人骨研究の総括. 第 24 回名古屋大学年代測定総合研究センターシンポジウム(名古屋大学, 名古屋) 16-17, I, 2012.
 14. Jomori, Y., Minami, M., Imai, N.: Spatial distribution of strontium isotope ratios ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) in Hokkaido. 日本質量分析学会日韓合同同位体比部会(海雲台グランドホテル, 韓国釜山) 23-25, XI, 2011.
 15. 城森由佳・南 雅代・鈴木和博: 河川堆積物試料の粒度別 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 同位体比. 日本地球化学会第 58 回年会(北海道大学, 札幌) 14-16, IX, 2011.
 16. 南 雅代・坂田 健・市川 彰・伊藤伸幸: エル・サルパドル共和国出土人骨の ^{14}C 年代とストロンチウム同位体比. 第 23 回名古屋大学年代測定総合研究センターシンポジウム(名古屋大学, 名古屋) 13-14, I, 2011.
 17. 鈴木和博・中村俊夫・池田晃子・南 雅代: 里山からキツネが消えた日. 第 23 回名古屋大学年代測定総合研究センターシンポジウム(名古屋大学, 名古屋) 13-14, I, 2011.
 18. 太田充恒・今井 登・南 雅代: 陸と海を含む地殻表層における広域元素濃度分布図(地球化学図). 日本分析化学会(東北大学, 仙台) 5, IX, 2010. (招待講演).
 19. 城森由佳・南 雅代・鈴木和博・竹内 誠: 四万十帯砂岩中ジルコンの CHIME 年代分布が示唆する碎屑物の起源. 日本地球化学会第 57 回年会(立正大学, 埼玉) 7-9, IX, 2010.
 20. 久保田 蘭・太田充恒・今井 登: 逐次溶解法を用いた岩石標準試料中の元素の存在形態に関する研究. 日本地球化学会第 57 回年会(立正大学, 埼玉) 7-9, IX, 2010.
 21. 南 雅代: 化石骨の化学分析からどのようなことがわかるか. 日本地球化学会第 57 回年会ショートコース(立正大学, 埼玉) 6, IX, 2010. (依頼講演)
- 〔図書〕(計 1 件)
1. Ohta, A., Imai, N. (2011) Comprehensive Survey of Multi-Elements in Coastal Sea and Stream Sediments in the Island Arc Region of Japan: Mass Transfer from Terrestrial to Marine Environments. In *El-Amin, M. (Ed.), Advanced Topics in Mass Transfer, InTech*, pp.373-398.
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
南 雅代 (MANAMI, Masayo)
名古屋大学・年代測定総合研究センター・准教授
研究者番号: 90324392
 - (2) 研究分担者
太田 充恒 (OHTA, Atsuyuki)
独立行政法人産業技術総合研究所・研究員
研究者番号: 30356638

淺原 良浩 (ASAHARA, Yoshihiro)
名古屋大学・大学院環境学研究科・助教
研究者番号: 10281065

宮田 佳樹 (MIYATA, Yoshiki)
名古屋大学・年代測定総合研究センター・非常勤研究員
研究者番号: 70413896
(平成 24 年度まで)

山本 鋼志 (YAMAMOTO, Koshi)
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授
研究者番号: 70183689
(平成 24 年度から)
 - (4) 研究協力者
城森 由佳 (JOMORI, Yuka)
名古屋大学・大学院環境学研究科・大学院生