

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：64303

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02524

研究課題名(和文) 多元素同位体・分子レベル同位体手法による生態系トレーサビリティー技術の確立

研究課題名(英文) Development of ecosystem traceability techniques using multi-elements and molecular level isotope ratios

研究代表者

陀安 一郎 (TAYASU, Ichiro)

総合地球環境学研究所・研究基盤国際センター・教授

研究者番号：80353449

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、物質や生物体に保持された同位体情報と、時空間的に示された多元素同位体情報(アイソスケープ：同位体地図)を比較することによって、物質の由来や履歴、生物の移動についての手法開発を行うことである。その結果、生物体の中に同位体履歴を時系列で保存する部位があることを、魚類や哺乳類で示した。また、個別の元素の同位体分布および同位体分別のメカニズムを利用することで、海洋生物の移動履歴を推定することができた。さらに、散布された種子の行方を探ることができることや、多元素同位体比を用いることで従属栄養植物の栄養獲得様式が明らかになるなど、幅広い生態系トレーサビリティー技術を確立することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、生物を捕獲することでその生物の辿ってきた移動履歴を推定することや、種子を集めることでその種子の生産された高度を推定するなど、今まで難しかった生物の移動履歴推定について新たな手法を開発することができた。まだまだ解明すべきことが明確になりつつある段階であるが、本研究の成果から、多元素の安定同位体比を用いることの意義が明らかになった。今後、「生態系トレーサビリティー技術」としてさらに発展させていく必要がある。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to develop a method of estimating the movement of living organisms by comparing the isotopic information held in substances and organisms with the multi-elemental isotope information (called isoscapes) shown in space and time. As a result, we have shown that there are organs that store isotopic history in fishes and mammals. We also showed that the migration history of marine organisms can be estimated by using the isotopic distribution and isotopic fractionation process. Furthermore, we were able to establish a wide range of ecosystem traceability methodologies, such as finding out the origin of the seeds and clarifying the nutrient acquisition of heterotrophic plants by using multi-elemental isotope ratios.

研究分野：同位体生態学

キーワード：安定同位体 Isoscapes 軽元素 重元素 トレーサビリティー

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

元素の安定同位体分析は、環境中の物質および、そこに住む生物に関して適用することができる。これらのデータを用いることによって、物質動態や生物間の食う食われる関係(食物網)が明らかになってきた。しかし、主に食物網の把握に用いられてきた炭素・窒素同位体比だけでなく、今まであまり用いられてこなかった元素の安定同位体比を用いることによって、新たな生態系の研究ができることが近年わかってきた。

2. 研究の目的

これらの研究背景をもとに、本研究では特に多元素同位体比の利用法、および生物の受動的・能動的移動を把握する「生態系トレーサビリティ技術」の確立を目的とした。本研究においては、分子レベルの同位体情報、特にアミノ酸窒素同位体比分析も活用し、食物網における栄養段階とベースになる窒素源の同位体情報との分離も試みた。本研究においては、特に同位体比の時空間的分布地図(アイソスケープ:同位体地図)に着目し、同位体地図を用いた新たな解析手法の開発についても検討した。さらに、本技術の基礎になる元素の同位体分別や生物間の物質のやりとりに関する研究も幅広く行った。

3. 研究の方法

(1) まず、生物体に時系列的に保持される部位についての検討を行なった。脊椎骨の成長層を用いた同位体分析技術は、耳石を持たないサメなどの軟骨魚類で同位体比の時系列情報を得るために利用されている。しかし、脊椎骨の大きな軟骨魚類とは異なり、脊椎骨の小さな硬骨魚類では椎体を成長層ごとに分離することが困難で、この手法の適用事例はなかった。そこで、硬骨魚類の椎体を成長層ごとに分離する技術を開発した。魚類においては、明確に河川と海洋を回遊することが知られているサクラマス (*Oncorhynchus masou*) を材料に研究を行った。続いて飼育下の試料に対しても適用した。試料は、ヒラメ (*Paralichthys olivaceus*)・マイワシ (*Sardinops melanostictus*) を用いた。同じ観点を持って、陸上哺乳類であるヒグマ (*Ursus arctos*)、ニホンジカ (*Cervus nippon*)、ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*)、ニホンザル (*Macaca fuscata*) に対しても適用した。

(2) (1) で得られた手法を、北太平洋におけるサケの移動に関して適用した。サケの脊椎骨椎体試料として、岩手県大槌町の大槌川、北海道虻田郡豊浦町の貫気別川、および北海道千歳市の千歳川からサケの親魚 8 個体を入手した。それぞれの脊椎骨椎体を 10 等分して、それぞれの切片からコラーゲンの抽出および窒素同位体比の測定を行った。これらを水産教育研究機構のプランクトン試料アーカイブ(オダテコレクション) から得られた動物プランクトン試料の同位体分析をもとにして作成した、北太平洋における窒素の同位体地図と比較することで、サケの移動履歴について研究した。

(3) 光合成産物で作られる種子の $\delta^{18}\text{O}$ 値は、同じ蒸散条件下であれば、吸収した水の「高度効果」によって、標高が高いほど低い $\delta^{18}\text{O}$ 値を持つ。この関係を用いると、高度方向における動物の「種子散布」の効果を調べることができる。現在、地球温暖化が進行していることから、生物が温暖化による環境の変化に適応するためには、気温が低い高緯度もしくは高標高へ移動する必要がある。しかし、植物は自分で移動できないために、果実を食べ種子を含んだフンをする動物に、どれだけ好条件の場所へ種子を運んでもらうかが重要になる。そこで、カスミザクラとサルナシを対象に、動物のフンから採取した種子の $\delta^{18}\text{O}$ 値を測定し、親木との標高差を調べた。

(4) 菌根共生は、多くの陸上植物で見られる共生関係で、植物が菌根菌に光合成で得た炭素を与えるかわりに、菌根菌から土壌中のミネラルを受け取る相利共生である。しかし、植物の中には、光合成をやめ、共生菌から養分を奪うという特異な進化を遂げた菌従属栄養植物が存在する。こうした菌従属栄養植物の多くは、もともとは相利共生相手だったアーバスキュラー菌根菌や外生菌根菌といった菌根菌に寄生するようになった裏切り者であることが知られている。本研究においては、生態系トレーサビリティ技術を活用し、1950年代~1960年代初頭にかけて大気圏核実験により大気中に多量に放出された放射性炭素同位体をトレーサーとして利用することで、菌従属栄養植物の生体内の炭素がいつ光合成によって固定されたかを検討した。

4. 研究成果

(1) 従来から行われている耳石に加え、魚類における脊椎骨椎体は履歴情報を得ることができる可能性があり、サクラマスなどを材料にその詳細について研究を進めた(図1左)。耳石のストロンチウム同位体比と椎体のイオウ同位体比を比較することにより、硬骨魚類においても同位体履歴が保存されることを示した。

具体的には、サクラマスの脊椎骨椎体を 10 の切片に分画して分析した結果、3 個体全てにおいて、 $\delta^{34}\text{S}$ 値は椎体の中心部近く(No.1)で低く、外側の分画ほど高くなった(図1右)。分画 No.4 で $\delta^{34}\text{S}$ 値が低下した個体が見られたが、この個体では耳石の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ でも同じ傾向が検出され、降海後に再び河川に戻った結果を反映したと考えられる。以上より、本手法は魚類の同位体比の

履歴を正しく復元できていることが示された。

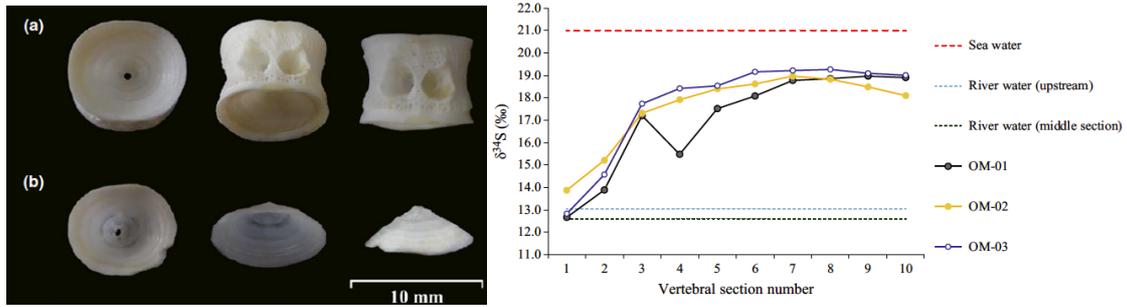


図1 サクラマスの脊椎骨椎体（左図）およびその切片の時系列の $\delta^{34}\text{S}$ 値変化（1 が中心部、10 が最外側）（Matsubayashi et al. (2017) *Methods in Ecology and Evolution* 8: 1755–1763）

続いて、飼育下で決まった餌を与えた実験を行った。マイワシでは天然で捕獲された稚魚を同じ餌で飼育し、ヒラメでは卵から生育させ他あと、途中で餌を変えて飼育を続けた（図2左：マイワシ、図2右：ヒラメ）。椎体切片の同位体比の推移から脊椎骨コラーゲンにおける濃縮係数を推定するため、餌替え実験を用いてロジスティックモデルを構築した。これらより、各魚種の骨コラーゲンにおける濃縮係数は、それぞれ $5.58 \pm 0.25 \text{‰}$ （マイワシ、 $\delta^{13}\text{C}$ ）、 $-0.70 \pm 0.25 \text{‰}$ （マイワシ、 $\delta^{15}\text{N}$ ）、 $3.89 \pm 0.14 \text{‰}$ （ヒラメ、 $\delta^{13}\text{C}$ ）、 $1.18 \pm 0.35 \text{‰}$ （ヒラメ、 $\delta^{15}\text{N}$ ）と見積もられた。

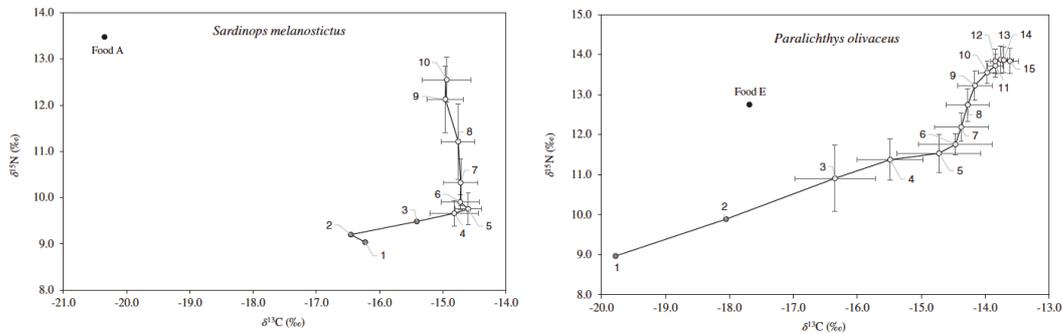


図2 餌替え実験に用いた脊椎骨椎体の切片から得られたコラーゲンの炭素・窒素同位体比時系列変化。マイワシ（左）では10分割、ヒラメ（右）では15分割し、内側から順に1から表記した（Matsubayashi et al. (2019) *Limnology and Oceanography: Methods* 17: 87–96）

また、本手法は、脊椎動物全体でも活用することができる可能性があり、哺乳類においても同様の切片分析を行った（Matsubayashi and Tayasu (2019) *Journal of Archaeological Science* 106: 37–44）。その結果、哺乳類においても同様の時系列が保存されていることがわかった。

（2）まず、北太平洋の広範囲で採取された動物プランクトン試料の分析から、北太平洋の同位体比地図を作成した（図3左）。この同位体比地図は、海域の違いを特異的に反映するフェニルアラニンの窒素同位体比に基づいて作成されている（ $\delta^{15}\text{N}_{\text{Base}}$ 値）。続いて、（1）で確立したサケの脊椎骨を成長方向に10の切片に分解し、コラーゲン抽出を経て窒素同位体比の履歴を復元した（図3右）。

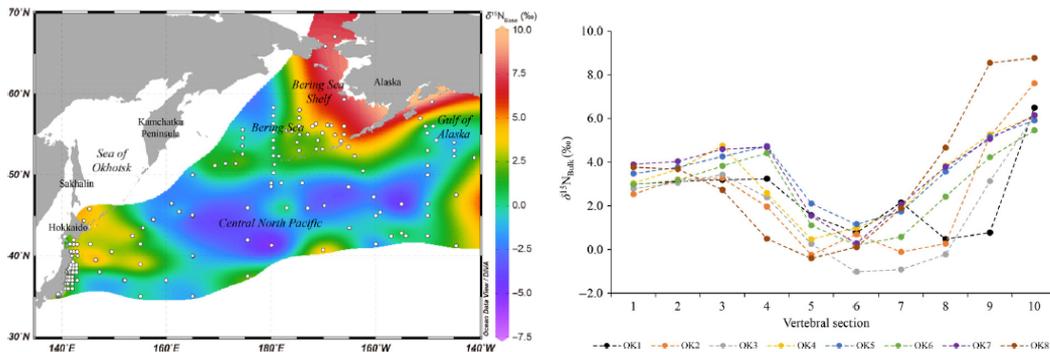


図3 北太平洋における $\delta^{15}\text{N}_{\text{Base}}$ 値（左）とサケの脊椎骨椎体コラーゲンの $\delta^{15}\text{N}_{\text{Bulk}}$ 値に時系列変化（Matsubayashi et al. (2020) *Ecology Letters* 23: 881–890）

その結果、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{Base}}$ 値は、成長の終盤にあたる外側の脊椎骨切片で最も高い値を示し、ベーリン

グ海東部大陸棚がサケの回遊のゴールになっていると推定された。これを統計的に解析するために、数理モデリングを行った結果を図4に示す。その結果、日本近海から成長に伴ってベーリング海に移動する、既知の回遊経路を再現された。それだけでなく、サケが成長の最後の時期にベーリング海東部の大陸棚へ回遊するという新たな経路の存在が示された。サケの成長の最後の時期は、彼らが性成熟する時期に相当する。これらの結果から、サケは栄養塩に富み生物生産が非常に盛んなベーリング海大陸棚で甲殻類などの餌を食べて性成熟することで海での回遊を終える、つまりこの海域はサケの海での回遊のゴールとなっていることが考えられる。

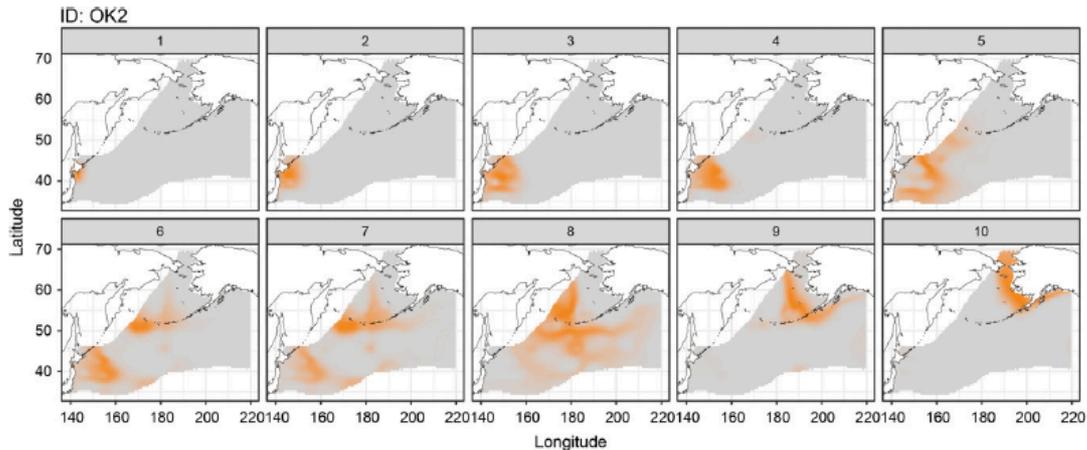


図4 アミノ酸の窒素同位体比を用いて、統計モデリングを行った結果得られた、あるサケ1個体の生息履歴推定図(1から10は、脊椎骨椎体の時系列を示す)。オレンジ色が濃いほど確率が高い (Matsubayashi *et al.* (2020) *Ecology Letters* **23**: 881-890)。

(3) 陸上生態系に関しては、有機物の $\delta^{18}\text{O}$ 値を用いた研究を取りまとめた。本研究においては、種子に含まれる有機物の $\delta^{18}\text{O}$ を植物の生育標高の指標として利用し、動物による種子散布の効果について検討した。

その結果、春から夏に結実するカスミザクラでは、ツキノワグマによって平均で 307m 高標高へと散布されていた (図5左: Naoe *et al.* (2016) *Current Biology* **26**: R315-R316)。これは、この季節に植物の開花・結実が山麓から山頂へと進むため、それに応じてツキノワグマが移動しているからであると考えられた。すなわち、ツキノワグマの種子散布によって、カスミザクラは地球温暖化を回避できる方向へと移動できる可能性があることを示している。

一方、秋に結実するサルナシを用いて同様の研究をしたところ、ツキノワグマによって平均で 393m 低標高へと散布されていた (図5右)。これは、秋には季節が逆に山頂から山麓へと進むため、ツキノワグマもそれに応じて移動するためだと考えられた。すなわち、サルナシにとってツキノワグマによる種子散布は地球温暖化に対して適応的でない可能性があることが示された。

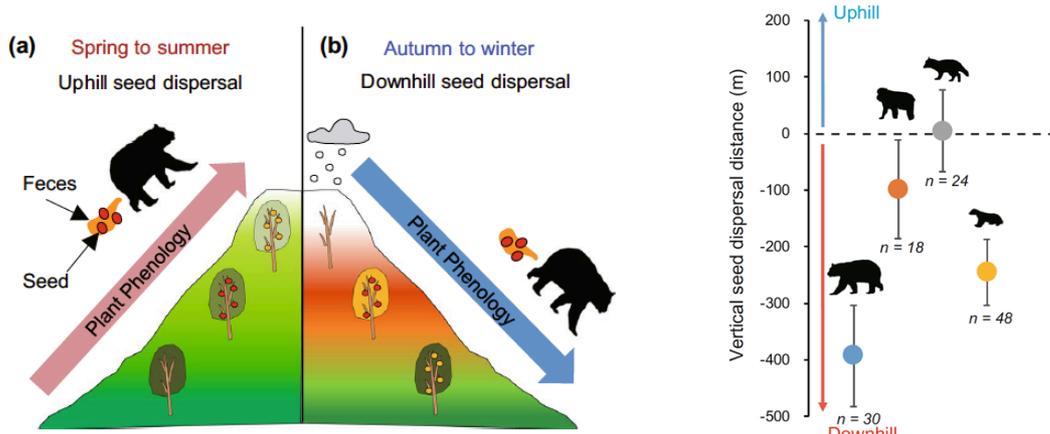


図5 春から夏に結実する植物(a)と、秋から冬に結実する植物(b)における、種子散布者の効果の違いの模式図(左)。右は、秋に結実するサルナシの場合の種子散布方向と距離(左からそれぞれツキノワグマ、ニホンザル、タヌキ、テン) (Naoe *et al.* (2019) *Scientific Reports* **9**: 14932)

(4) 10種の菌従属栄養植物の $\Delta^{14}\text{C}$ 値を計測したところ、ギンリョウソウ、エゾサカネラン、ヒメノヤガラ、クロムヨウラン、ヒトツバイチャクソウやユウシュンランの6種は、ごく最近固定された炭素を利用していることが明らかになった。一方でオニノヤガラ、ツチアケビ、ショウキランやイモネヤガラの4種の光合成をやめた植物は、非常に高い $\Delta^{14}\text{C}$ 値を示し、サンプリング時期より、数十年前に植物によって固定された炭素を利用していることが明らかになった(図6)。このことは、前者は菌根菌の菌糸を介して光合成植物から炭素を得ており、後者は、腐朽

菌の菌糸を介して枯れ木から炭素を得ていることを示す。

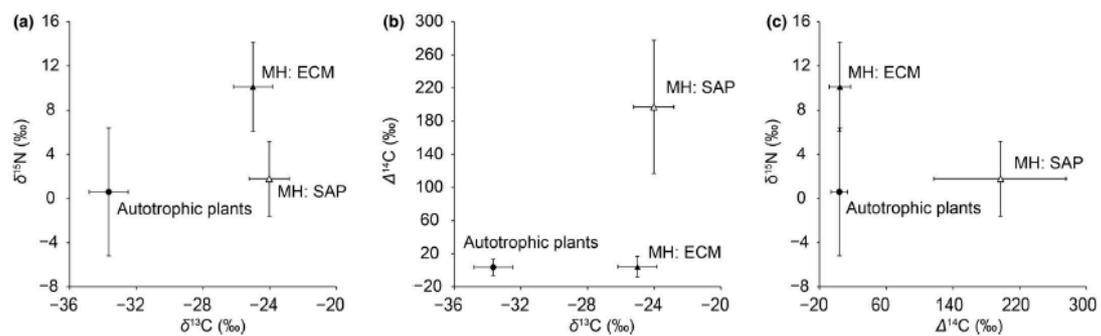


図6 光合成植物 (Autotrophic plants)、菌従属栄養植物 (外生菌根 (MH:ECM)、腐生菌 (ME:SAP)) の $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、 $\Delta^{14}\text{C}$ 値 (Suetsugu *et al.* (2020) *New Phytologist* doi: 10.1111/nph.16409)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計31件（うち査読付論文 29件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Suetsugu Kenji, Matsubayashi Jun, Tayasu Ichiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Some mycoheterotrophic orchids depend on carbon from dead wood: Novel evidence from a radiocarbon approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.16409	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kohtaroh Shutoh, Yuko Tajima, Jun Matsubayashi, Ichiro Tayasu, Syou Kato, Takashi Shiga, Kenji Suetsugu	4. 巻 107
2. 論文標題 Evidence for newly discovered albino mutants in a pyroloid: implication for the nutritional mode in the genus Pyrola	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Botany	6. 最初と最後の頁 650-657
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajb2.1462	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 -
1. 著者名 Jun ' ichiro Ide, Takuya Ishida, Abigail P. Cid-Andres, Ken ' ichi Osaka, Tomoya Iwata, Takuya Hayashi, Masanori Akashi, Ichiro Tayasu, Adina Paytan & Noboru Okuda	4. 巻 -
2. 論文標題 Factors characterizing phosphate oxygen isotope ratios in river water: an inter-watershed comparison approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Limnology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10201-020-00610-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Matsubayashi Jun, Osada Yutaka, Tadokoro Kazuaki, Abe Yoshiyuki, Yamaguchi Atsushi, Shirai Kotaro, Honda Kentaro, Yoshikawa Chisato, Ogawa Nanako O., Ohkouchi Naohiko, Ishikawa Naoto F., Nagata Toshi, Miyamoto Hiroomi, Nishino Shigeto, Tayasu Ichiro	4. 巻 23
2. 論文標題 Tracking long-distance migration of marine fishes using compound-specific stable isotope analysis of amino acids	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ecology Letters	6. 最初と最後の頁 881-890
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ele.13496	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suetsugu Kenji, Taketomi Shintaro, Tanabe Akifumi S., Haraguchi Takashi F., Tayasu Ichiro, Toju Hirokazu	4. 巻 -
2. 論文標題 Isotopic and molecular data support mixotrophy in Ophioglossum at the sporophytic stage	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.16534	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 -

1. 著者名 Ko Chia-Ying, Iwata Tomoya, Lee Jun-Yi, Murakami Aya, Okano Junichi, Ishikawa Naoto F., Sakai Yoichiro, Tayasu Ichiro, Itoh Masayuki, Song Uhran, Togashi Hiroyuki, Nakano Shinich, Ohte Nobuhito, Okuda Noboru	4. 巻 70
2. 論文標題 Assessing alpha and beta diversities of benthic macroinvertebrates and their environmental drivers between watersheds with different levels of habitat transformation in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Marine and Freshwater Research	6. 最初と最後の頁 504-512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1071/MF18031	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tanaka, H.O., Haraguchi, T.F., Tayasu, I. and Hyodo F.	4. 巻 66
2. 論文標題 Stable and radio-isotopic signatures reveal how the feeding habits of ants respond to natural secondary succession in a cool-temperate forest	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Insectes sociaux	6. 最初と最後の頁 37-46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00040-018-0665-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsubayashi Jun, Umezawa Yu, Matsuyama Michiya, Kawabe Ryo, Mei Weiping, Wan Xin, Shimomae Atsushi, Tayasu Ichiro	4. 巻 17
2. 論文標題 Using segmental isotope analysis of teleost fish vertebrae to estimate trophic discrimination factors of bone collagen	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Limnology and Oceanography: Methods	6. 最初と最後の頁 87-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/lom3.10298	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsubayashi Jun, Tayasu Ichiro	4. 巻 106
2. 論文標題 Collagen turnover and isotopic records in cortical bone	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Archaeological Science	6. 最初と最後の頁 37-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jas.2019.03.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishida Takuya, Uehara Yoshitoshi, Iwata Tomoya, Cid-Andres Abigail P., Asano Satoshi, Ikeya Tohru, Osaka Ken'ichi, Ide Jun'ichiro, Privaldos Osbert Leo A., Jesus Irisse Bianca B. De, Peralta Elfrizson M., Tri?o Ellis Mika C., Ko Chia-Ying, Paytan Adina, Tayasu Ichiro, Okuda Noboru	4. 巻 53
2. 論文標題 Identification of Phosphorus Sources in a Watershed Using a Phosphate Oxygen Isoscape Approach	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Science & Technology	6. 最初と最後の頁 4707-4716
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.est.8b05837	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shuichi Igarashi, Mitsue Shibata, Takashi Masaki, Ichiro Tayasu & Tomoaki Ichie	4. 巻 33
2. 論文標題 Mass flowering of Fagus crenata does not depend on the amount of stored carbohydrates in trees	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Trees	6. 最初と最後の頁 1399-1408
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00468-019-01867-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nitzsche Kai Nils, Kato Yoshikazu, Shin Ki-Cheol, Tayasu Ichiro	4. 巻 688
2. 論文標題 Magnesium isotopes reveal bedrock impacts on stream organisms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 243-252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2019.06.209	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suetsugu Kenji, Yamato Masahide, Matsubayashi Jun, Tayasu Ichiro	4. 巻 28
2. 論文標題 Comparative study of nutritional mode and mycorrhizal fungi in green and albino variants of <i>Goodyera velutina</i> , an orchid mainly utilizing saprotrophic rhizoctonia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Ecology	6. 最初と最後の頁 4290-4299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mec.15213	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Naoe Shoji, Tayasu Ichiro, Sakai Yoichiro, Masaki Takashi, Kobayashi Kazuki, Nakajima Akiko, Sato Yoshikazu, Yamazaki Koji, Kiyokawa Hiroki, Koike Shinsuke	4. 巻 9
2. 論文標題 Downhill seed dispersal by temperate mammals: a potential threat to plant escape from global warming	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 14932
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-51376-6	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 -

1. 著者名 Katsuta Nagayoshi, Matsumoto Genki I., Hase Yoshitaka, Tayasu Ichiro, Haraguchi Takashi F., Tani Eriko, Shichi Koji, Murakami Takuma, Naito Sayuri, Nakagawa Mayuko, Hasegawa Hitoshi, Kawakami Shin ichi	4. 巻 46
2. 論文標題 Siberian Permafrost Thawing Accelerated at the B?illing/Aller?d and Preboreal Warm Periods During the Last Deglaciation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 13961-13971
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019GL084726	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshikawa, T., Takagi, A., Ishikawa, S., Hori, M., Nakano, T., Shin, K-C, Sitha, H., Cheasan, E. and Limsong, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Major and trace elements in the surface water of Tonle Sap Lake, Mekong River, and other tributary rivers, Cambodia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Environmental Monitoring and Assessment.	6. 最初と最後の頁 -
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sugo Toshiki, Okochi Hiroshi, Uchiyama Ryunosuke, Yamanokoshi Eri, Ogata Hiroko, Katsumi Naoya, Nakano Takanori	4. 巻 3
2. 論文標題 The role of humic-like substances as atmospheric surfactants in the formation of summer-heavy rainfall in downtown Tokyo	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 City and Environment Interactions	6. 最初と最後の頁 100022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cacint.2020.100022	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 -

1. 著者名 中野孝教	4. 巻 3月号
2. 論文標題 アイソスケープを使った環境診断 : 石と水と野菜の産地のつながり	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 科学	6. 最初と最後の頁 251-256
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 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 陀安一郎	4. 巻 33
2. 論文標題 同位体環境学と同位体地図を用いた研究の展開	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 海洋化学研究	6. 最初と最後の頁 27-31
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 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Umezawa Y, Tamaki A, Suzuki T, Takeuchi S, Yoshimizu C, Tayasu I	4. 巻 592
2. 論文標題 Phytoplankton as a principal diet for callinassid shrimp larvae in coastal waters, estimated from laboratory rearing and stable isotope analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Ecology Progress Series	6. 最初と最後の頁 141 ~ 158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3354/meps12507	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kato Yoshikazu, Kondoh Michio, Ishikawa Naoto F., Togashi Hiroyuki, Kohmatsu Yukihiro, Yoshimura Mayumi, Yoshimizu Chikage, Haraguchi Takashi F., Osada Yutaka, Ohte Nobuhito, Tokuchi Naoko, Okuda Noboru, Miki Takeshi, Tayasu Ichiro	4. 巻 21
2. 論文標題 Using food network unfolding to evaluate food-web complexity in terms of biodiversity: theory and applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ecology Letters	6. 最初と最後の頁 1065 ~ 1074
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ele.12973	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suetsugu Kenji, Ohta Tamihisa, Tayasu Ichiro	4. 巻 105
2. 論文標題 Partial mycoheterotrophy in the leafless orchid <i>Cymbidium?macrorhizon</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 American Journal of Botany	6. 最初と最後の頁 1595 ~ 1600
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajb2.1142	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saitoh Yu, Nakano Takanori, Shin Ki-Cheol, Matsubayashi Jun, Kato Yoshikazu, Amakawa Hiroshi, Osada Yutaka, Yoshimizu Chikage, Okuda Noboru, Amano Yosuke, Togashi Hiroyuki, Kurita Yutaka, Tayasu Ichiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Utility of Nd isotope ratio as a tracer of marine animals: regional variation in coastal seas and causal factors	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ecosphere	6. 最初と最後の頁 e02365
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecs2.2365	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 -

1. 著者名 Ishikawa Naoto F., Chikaraishi Yoshito, Takano Yoshinori, Sasaki Yoko, Takizawa Yuko, Tsuchiya Masashi, Tayasu Ichiro, Nagata Toshi, Ohkouchi Naohiko	4. 巻 16
2. 論文標題 A new analytical method for determination of the nitrogen isotopic composition of methionine: Its application to aquatic ecosystems with mixed resources	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Limnology and Oceanography: Methods	6. 最初と最後の頁 607 ~ 620
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/lom3.10272	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 -

1. 著者名 Shinoda Kazuki, Yano Midori, Yoh Muneoki, Yoshida Makoto, Makabe Akiko, Yamagata Yohei, Houlton Benjamin Z., Koba Keisuke	4. 巻 34
2. 論文標題 Control of the Nitrogen Isotope Composition of the Fungal Biomass: Evidence of Microbial Nitrogen Use Efficiency	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Microbes and Environments	6. 最初と最後の頁 5~12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1264/jsme2.ME18082	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 該当する

1. 著者名 Matsubayashi J., Ohta T., Takahashi O., Tayasu I.	4. 巻 302
2. 論文標題 Reconstruction of the extinct Ezo wolf's diet	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Zoology	6. 最初と最後の頁 88~93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jzo.12436	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsubayashi Jun, Saitoh Yu, Osada Yutaka, Uehara Yoshitoshi, Habu Junko, Sasaki Tsuyoshi, Tayasu Ichiro	4. 巻 8
2. 論文標題 Incremental analysis of vertebral centra can reconstruct the stable isotope chronology of teleost fishes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Methods in Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 1755~1763
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/2041-210X.12834	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 該当する

1. 著者名 Ishikawa Naoto F., Chikaraishi Yoshito, Ohkouchi Naohiko, Murakami Aya R., Tayasu Ichiro, Togashi Hiroyuki, Okano Jun-ichi, Sakai Yoichiro, Iwata Tomoya, Kondoh Michio, Okuda Noboru	4. 巻 7
2. 論文標題 Integrated trophic position decreases in more diverse communities of stream food webs	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 2130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-02155-8	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 -

1. 著者名 Ohta Tamihisa, Shin Ki-Cheol, Saitoh Yu, Nakano Takanori, Hiura Tsutom	4. 巻 21
2. 論文標題 The Effects of Differences in Vegetation on Calcium Dynamics in Headwater Streams	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ecosystems	6. 最初と最後の頁 1390 ~ 1403
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10021-018-0229-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Thuan Nguyen Cong, Koba Keisuke, Yano Midori, Makabe Akiko, Kinh Co Thi, Terada Akihiko, Toyoda Sakae, Yoshida Naohiro, Tanaka Yotaro, Katsuyama Masanori, Yoh Muneoki	4. 巻 19
2. 論文標題 N2O production by denitrification in an urban river: evidence from isotopes, functional genes, and dissolved organic matter	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Limnology	6. 最初と最後の頁 115 ~ 126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10201-017-0524-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsubayashi J., Ohta T., Takahashi O., Tayasu I.	4. 巻 302
2. 論文標題 Reconstruction of the extinct Ezo wolf's diet	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Zoology	6. 最初と最後の頁 88 ~ 93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jzo.12436	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計69件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 陀安一郎, SHIN Ki-Cheol, 中野孝教
2. 発表標題 同位体地図 (Isoscape) を用いた生態学的研究
3. 学会等名 令和2年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazuaki Takahashi, Shoji Naoe, Kosuke Saeki, Yutaro Koide, Taiga Amari, Yoshihiro Tsunamoto, Ichiro Tayasu, Takashi F. Haraguchi, Kaori Takahashi
2. 発表標題 Vertical seed dispersal of Japanese crowberry by Japanese black bears and birds: estimation using stable oxygen isotope ratios.
3. 学会等名 7th Frugivores and Seed Dispersal Symposium
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤義和, 富樫博幸, 栗田豊, 長田穰, 天野洋典, 由水千景, 鎌内宏光, 陀安一郎
2. 発表標題 脊椎骨コラーゲンの安定同位体比が明らかにする仙台湾ヒラメの生息環境履歴
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 末次健司, 松林順, 陀安一郎
2. 発表標題 腐生植物は存在するのか!? 大気圏内核実験由来の放射性炭素同位体を用いた新たな検証
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤吉麗, 陀安一郎, 藪崎志穂, 原口岳, 由水千景, 大串健一, 古川文美子, 伊藤真之, 山本雄大, 横山正, 三橋弘宗
2. 発表標題 兵庫県千種川流域における硝酸イオンおよび硫酸イオンの季節的動態の比較
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 綱本良啓, 陀安一郎, 原口岳, 直江将司
2. 発表標題 ホシガラスによるハイマツの標高方向の種子散布: 岩手山周辺での事例
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 原口岳, 幸田良介, 石塚 謙, 陀安 一郎
2. 発表標題 シカの耕作地における採食指標としての糞窒素安定同位体比の年変動
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 八木龍太, 陀安一郎, 末次健司
2. 発表標題 Rhizoctoniaと共生するラン科植物の栄養摂取様式の解明
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塩澤直人, 由水千景, 陀安一郎, 占部城太郎
2. 発表標題 砂浜海岸における小動物の栄養源の解明
3. 学会等名 第67回日本生態学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陀安一郎
2. 発表標題 地球研における同位体環境学共同研究
3. 学会等名 第9回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiromitsu Kamauchi, Tamihisa Ohta, Takuya Ishida, Takashi F. Haraguchi, Ichiro Tayasu
2. 発表標題 Contribution of oceanic sulfur to coastal ecosystem using isotope ratio in lichens: formulating distance-decay and applying model selection approach
3. 学会等名 2019 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松林順, 長田穰, 陀安一郎, 大河内直彦
2. 発表標題 海洋アイソスケープを用いたサケの回遊履歴復元
3. 学会等名 2019年度日本魚類学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口保彦, 由水千景, 陀安一郎, 木庭啓介, 早川和秀
2. 発表標題 水圏溶存有機物におけるマイナーなD-アミノ酸の分布
3. 学会等名 第37回有機地球化学シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tayasu, I., Kato, Y., Kamauchi, H., Yoshimizu, C., Matsubayashi, J., Osada, Y., Saitoh, Y., Shin, K., Nakano, T., Togashi, H. and Kurita, Y.
2. 発表標題 Combining isoscapes and segmental isotope analysis of vertebrae to study the movement of fishes
3. 学会等名 Goldschmidt 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市栄智明, 田村彩恵, 高橋亜衣, 松岡真如, 五十嵐秀一, 田中憲蔵, 兵藤不二夫, 陀安一郎, Mohd Effendi bin Wasli
2. 発表標題 放射性炭素分析法を用いた熱帯二次林の形成年代特定技術の開発
3. 学会等名 第29回日本熱帯生態学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ichiro Tayasu, Lei Fujiyoshi, Shiho Yabusaki, Ki-Cheol Shin, Takanori Nakano, Makoto Taniguchi
2. 発表標題 Environmental traceability methodology by multi-isoscapes
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi F Haraguchi, Ryosuke Koda, Ichiro Tayasu
2. 発表標題 Spatial distribution of nitrogen stable isotope ratio in deer feces in an agro environment, Osaka
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ken'ichi Ohkushi, Shiho Yabusaki, Ichiro Tayasu, Lei Fujiyoshi, Takanori Nakano, Ki-Cheol Shin, Tadashi Yokoyama, Hiromune Mitsuhashi, Masayuki Itoh, Kazuki Yasugi
2. 発表標題 The hydrogen and oxygen isotopic compositions of water in the Chikusa River
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lei Fujiyoshi, Ichiro Tayasu, Shiho Yabusaki, Takashi F Haraguchi, Chikage Yoshimizu, Ken'ichi Ohkushi, Fumiko Furukawa, Masayuki Itoh, Yudai Yamamoto
2. 発表標題 Dynamics of sulfate and nitrate inferred from stable isotope techniques in Chikusa river watershed, Hyogo Prefecture
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shoji Naoe, Ichiro Tayasu
2. 発表標題 Do mountain-climbing mammals protect plants from global warming by their vertical seed dispersal?
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noboru Okuda, Zin'ichi Karube, Yoichiro Sakai, Tomohiro Takeyama, Ichiro Tayasu, Chikage Yoshimizu, Toshi Nagata
2. 発表標題 Biodiversity increases integrated trophic position of macroinvertebrate communities in coastal food webs: Testing the vertical diversity hypothesis
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiko T. Yamaguchi, Chikage Yoshimizu, Ichiro Tayasu, Keisuke Koba, Kazuhide Hayakawa
2. 発表標題 Bacterial contribution to dissolved organic matter in a large monomictic lake (Lake Biwa) indicated by amino acids enantiomers
3. 学会等名 JpGU meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 陀安一郎, SHIN Ki-Cheol, 中野孝教
2. 発表標題 同位体手法を用いた研究手法
3. 学会等名 研究集会「生物移動およびそれに伴う生態現象とその研究手法の整理」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ichiro Tayasu
2. 発表標題 Use of multi-isotope ratios to study ecological and environmental science
3. 学会等名 6th Taiwan-Japan Ecology Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中野孝教
2. 発表標題 レーザーリチウム指標を用いた食と環境の化学研究教育
3. 学会等名 第11回環境教育講演会、食と環境の現在・未来 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原口岳, 幸田良介, 陀安一郎
2. 発表標題 農作物を食害するシカ個体の検出法の開発に向けた糞窒素同位体比分析手法の評価
3. 学会等名 JpGU Meeting 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤 義和, 奥田 昇, 由水 千景, 陀安 一郎
2. 発表標題 歴史標本から読み取る魚類の食性の長期変遷
3. 学会等名 JpGU Meeting 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤有, 富樫博幸, 栗田豊, SHIN Ki-Cheol, 藪崎志穂, 中野孝教, 陀安一郎
2. 発表標題 Spatial distribution of Nd isotope ratio of seawater and its seasonality in Sendai Bay, Northeast Japan
3. 学会等名 JpGU Meeting 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 陀安一郎, 藤吉麗, 藪崎志穂, 申ギチヨル, 中野孝教, 谷口真人
2. 発表標題 環境トレーサビリティーを実現する多元素同位体手法
3. 学会等名 JpGU Meeting 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤義和, 近藤倫生, 石川尚人, 富樫博幸, 神松幸弘, 吉村真由美, 由水千景, 原口岳, 長田穰, 大手信人, 徳地直子, 奥田昇, 三木健, 陀安一郎
2. 発表標題 食物網の“かたち”を捉える新手法: 河川生態系での実証
3. 学会等名 日本陸水学会第83回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 札本果, 陀安一郎, 申基澈, 森誠一
2. 発表標題 津屋川流程におけるストロンチウム同位体比の流程変化と魚類移動調査への活用法
3. 学会等名 日本陸水学会第83回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 直江将司, 陀安一郎
2. 発表標題 種子の酸素安定同位体比: 植物種と場所による違いに注目して
3. 学会等名 第8回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiromi Uno, Kseniya Lyalina, Ryosuke Tanaka, Mariko Kawamura, Takashi Haraguchi, Keisuke Koba, Ichiro Tayasu
2. 発表標題 C, N, S isoscapes in estuaries to predict origin of mobile organisms
3. 学会等名 第8回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 太田民久, 石田卓也, 鎌内宏光, 原口岳, 陀安一郎
2. 発表標題 地衣類の硫黄同位体を用いた海塩供給の追跡: 距離依存的な減衰式のあてはめとモデル選択の適用から見えたこと
3. 学会等名 第8回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 陀安一郎
2. 発表標題 はじめに: 同位体情報で得られる環境の異質性
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原口岳, 幸田良介, 陀安一郎
2. 発表標題 農作物を加害するシカの特定に向けた研究 周辺土地利用と糞の窒素同位体比の関係
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 綱本良啓, 小池伸介, 陀安一郎, 正木隆, 加藤珠理, 菊地賢, 永光輝義, 原口岳, 長沼知子, 直江将司
2. 発表標題 標高方向の種子散布は鳥類と哺乳類で異なるか?: 酸素安定同位体による評価
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 直江将司, 澤上航一郎, 日下部玄, 綱本良啓, 小山泰弘, 小池 伸介, 永光 輝義, 加藤 珠理, 陀安一郎
2. 発表標題 種子の酸素安定同位体比: 植物種と場所による違いに注目して
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ichiro Tayasu, Ki-Cheol Shin and Takanori Nakano
2. 発表標題 Use of multi-isotope ratios to study ecological systems from watershed to the sea
3. 学会等名 International Symposium "Research Frontiers of Transboundary Pollution" (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 陀安一郎
2. 発表標題 多元素の同位体手法を用いた集水域生態系研究
3. 学会等名 琵琶湖分室セミナー(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 陀安一郎, SHIN Ki-Cheol, 中野孝教
2. 発表標題 環境研究における多元素同位体マップ手法
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤有, 松林順, 富樫博幸, 天川裕史, 申基澈, 中野孝教, 陀安一郎
2. 発表標題 Nd isotopic variation of seawater along the Pacific coast of Tohoku district and its causal factor
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 原口岳, 幸田良介, 陀安一郎
2. 発表標題 農作物を食害するシカの探索を目的とした糞窒素同位体比の分析: 飼育個体を利用した検証
3. 学会等名 第7回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 直江将司, 陀安一郎
2. 発表標題 酸素安定同位体を用いた標高方向の種子散布評価
3. 学会等名 第7回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤義和, 奥田昇, 由水千景, 陀安一郎
2. 発表標題 歴史標本から読み取る魚類の食性の長期変遷
3. 学会等名 第7回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kai Nitzsche, Ichiro Tayasu
2. 発表標題 A novel way to link terrestrial and aquatic ecosystems: a bio-geo multi-isotope approach
3. 学会等名 第7回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤有, 富樫博幸, 栗田豊, 申基澈, 中野孝教, 陀安一郎
2. 発表標題 仙台湾における海水 Nd 同位体比の空間分布
3. 学会等名 第7回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鎌内宏光, 太田民久, 原口岳, 山口高志, 石田卓也, 陀安一郎
2. 発表標題 北海道太平洋沿岸域における海霧が陸上生態系に与える影響の検出
3. 学会等名 第7回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shannon M. Hanson, Benjamin P. Harvey, Sylvain Agostini, Chikage Yoshimizu, Ichiro Tayasu and Benoit Thibodeau
2. 発表標題 Studying the effect of high pCO ₂ on the nitrogen cycle within the coral holobiont using stable isotopes
3. 学会等名 ALSO/AGU Ocean meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 直江将司, 小池伸介, 陀安一郎, 加藤珠理, 菊地賢, 永光輝義, 綱本良啓, 長沼知子, 岩崎正, 正木 隆
2. 発表標題 標高方向の種子散布は山系によって異なるか: 動物散布樹木サクラ類での検証
3. 学会等名 第65回日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原口岳, 幸田良介, 陀安一郎
2. 発表標題 農作物を食害するシカの探索を目的とした糞窒素同位体比の分析: 飼育個体を利用した検証
3. 学会等名 第65回日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 陀安一郎
2. 発表標題 栄養段階の情報を生態学者はどのように使えば良いか?
3. 学会等名 第65回日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤義和, 奥田昇, 由水千景, 陀安一郎
2. 発表標題 歴史標本から読み取る魚類の食性の長期変遷
3. 学会等名 第65回日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松林順, 陀安一郎, 大河内直彦
2. 発表標題 アミノ酸窒素同位体比とアイソスケープを活用した、海産魚類の移動履歴推定
3. 学会等名 第65回日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 札本果, 石川麻乃, 北野潤, 申基澈, 陀安一郎
2. 発表標題 Sr同位体比分析によるトミヨ属の同所的生息地における生息塩分濃度の差の解明
3. 学会等名 第65回日本生態学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 陀安一郎, 申ギチヨル, 中野孝教
2. 発表標題 多元素同位体を利用した地球環境学研究の展開
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 齋藤有, 中野孝教, 申基澈, 山下勝行, 天川裕史, 由水千景, 松林順, 加藤義和, 富樫博幸, 天野洋典, 栗田豊, 奥田昇, 陀安一郎
2. 発表標題 東北沿岸における貝類軟組織Sr-Nd同位体比の地域変化
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 札本果, 申基澈, 中野孝教, 森誠一, 久米学, 西田翔太郎, 陀安一郎
2. 発表標題 ストロンチウム安定同位体比と元素濃度を用いた水の動態と魚の過去の移動追跡
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ichiro Tayasu, Naoto F. Ishikawa, Yoshikazu Kato, Chikage Yoshimizu, Nobuhito Ohte, Naoko Tokuchi
2. 発表標題 Natural isotope tracers for studying stream ecology
3. 学会等名 Goldschmidt2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kamauchi H., Akasaka M., Sakimoto M., Suzuki S., Ohta T. and Tayasu I.
2. 発表標題 Sea-fog and coastal forest in eastern Hokkaido, Japan
3. 学会等名 7th International Conference on Fog, Fog Collection and Dew (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ichiro Tayasu, Chikage Yoshimizu, Yoshito Chikaraishi, Nanako O. Ogawa, Naohiko Ohkouchi
2. 発表標題 Feeding habits of detritivorous animals revealed by nitrogen isotope signatures of individual amino acids
3. 学会等名 The XVII International Colloquium on Soil Zoology (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鎌内宏光, 太田民久, 山口高志, 石田卓也, 陀安一郎
2. 発表標題 北海道東部沿岸域における海霧を介した海洋と陸上生態系のつながり
3. 学会等名 第6回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 札本果, 中野孝教, 申基澈, 森誠一, 久米学, 西田翔太郎, 木庭啓介, 陀安一郎
2. 発表標題 小型魚類の河川内移動履歴解明における脊椎骨Sr 同位体比の利用の検討
3. 学会等名 第6回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 松林順, 陀安一郎
2. 発表標題 放射性炭素同位体比分析による骨の代謝メカニズムの解明と、同位体比の年次変化の復元手法の開発
3. 学会等名 第6回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 齋藤有, 申基澈, 中野孝教, 松林順, 加藤義和, 陀安一郎
2. 発表標題 東北沿岸における貝類軟組織のNd 同位体比の地理的多様性とその要因
3. 学会等名 第6回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 原口岳, 陀安一郎
2. 発表標題 捕食者 14C 値を指標に用いた、腐生性資源流入に対する伐採撈乱の影響評価
3. 学会等名 第6回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 加藤義和, 近藤倫生, 石川尚人, 富樫博幸, 神松幸弘, 吉村真由美, 由水千景, 原口岳, 長田穰, 大手信人, 徳地直子, 奥田昇, 陀安一郎
2. 発表標題 アンフォールディングに基づく食物網複雑性指標：河川生態系での実証
3. 学会等名 第6回同位体環境学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 陀安一郎
2. 発表標題 多元素同位体、多元素分析アプローチについて
3. 学会等名 第64回日本生態学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 札本果, 中野孝教, 申基澈, 森誠一, 久米学, 西田翔太郎, 木庭啓介, 陀安一郎
2. 発表標題 小型河川魚の移動パターン解明のための複数組織同位体比の利用
3. 学会等名 第64回日本生態学会大会
4. 発表年 2017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	中野 孝教 (Nakano Takanori) (20155782)	早稲田大学・理工学術院・客員教授 (32689)	
研究分担者	申 基チヨル (Shin Ki-Cheol) (50569283)	総合地球環境学研究所・研究基盤国際センター・准教授 (64303)	
研究分担者	木庭 啓介 (Koba Keisuke) (90311745)	京都大学・生態学研究センター・教授 (14301)	