

令和 2 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H05823

研究課題名(和文)水産生物の環境履歴と水産資源変動

研究課題名(英文)Environmental history of living marine resources and fluctuation of fisheries resources

研究代表者

伊藤 進一 (ITO, Shin-ichi)

東京大学・大気海洋研究所・教授

研究者番号：00371790

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 73,300,000円

研究成果の概要(和文)：強潮汐混合海域を利用する3魚種に注目し、耳石日輪による成長復元、耳石酸素安定同位体比による環境履歴復元、魚類回遊-成長モデルによる環境応答実験を実施した。その結果、産卵場が黒潮流軸に近いとマサバの初期成長が良いこと、初期成長が高いほど高餌料の低水温域に侵入するgrowth positive spiralが作用することを示した。マアジが4週間かけて近底層移行することが初めて明らかになり、また水温による成長影響は限定的で、餌料生産による影響が強いことが示された。スケトウダラに関する数値実験から、潮汐混合によって縁辺海からの栄養塩供給が増加し、餌料生産を高まることで着底率が上昇することが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多くの水産有用種は、産卵量が多く、仔稚魚期の生残が資源変動を決定すると考えられてきたが、仔稚魚期は測器等を装着できないため、経験した環境を直接観測できないという問題があった。本研究では、魚類内耳内の炭酸カルシウムの結晶である耳石の化学成分を分析することで仔稚魚期の経験環境の復元に成功した。耳石には日輪が形成され正確な時計として使用できるとともに、日輪幅から体成長が推定できる。一方、耳石日輪数日分ごとの耳石粉を削り出し、化学分析することで、経験環境履歴を推定できるようになり、経験環境と成長を直接比較できるようになった。この技術によって、飛躍的に水産資源変動のメカニズム解明が進むと期待される。

研究成果の概要(英文)：Focusing on three fish species utilizing the high tidal mixing regions, we conducted growth analysis by otolith daily increments, environmental history analysis fish experienced by otolith stable oxygen isotope ratio, and fish response analysis to environments by fish growth-migration models. As a result, it was shown that the initial growth of chub mackerel becomes better when the spawning ground is formed close to the Kuroshio axis, and growth positive spiral, in which higher initial growing fishes obtain higher prey density by entering to the cooler region, is acting. It was firstly revealed that jack mackerel shift the habitat to the near-bottom layer over four-weeks, and the water temperature effects on growth is limited indicating stronger influence of food production. By numerical experiments on walleye pollock, it was revealed that tidal mixing increases nutrients and iron supply from the marginal seas, prey production and hence successful ratio of pollock bottom shift.

研究分野：水産海洋学

キーワード：水産学 行動学 モデル化 分析化学 海洋生態学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 国際連合食糧農業機関 (FAO) が区分定義する北西太平洋は、全海洋の面積の 6% を占めるに過ぎないが、全世界の海面漁獲量の 25% の漁獲を生産しており (FAO, 2014)、日本のみならず世界規模の食糧安全保障に影響を及ぼすため、その生産力の動向予測が急務とされている。この海域では、水産資源に約 20 年周期変動やその約 3 倍の 50-70 年周期変動 (マイワシ・マサバ・マアジ等) が存在することが指摘されており、太平洋十年規模変動に対応した基礎生産の変動にその根本的な原因があると推定されている。例えば、本研究で対象とするスケトウダラの産卵場への来遊時期が 20 年スケールの変動を持つことが指摘されている (Shida et al., 2014)。

(2) しかし、重要水産資源である海洋生物の変動要因のほとんどが未解明のままである。対象生物の回遊経路や生活史が大まかにしか把握されておらず、その生物が経験した環境が不明なことが大きな原因の一つである。大型海洋生物では、記録式測器搭載型小型標識 (アーカイバルタグ等) の装着によって回遊位置および環境履歴を観測する技術が開発されてきたが、一番減耗が激しい仔稚魚に装着することは不可能である。仔稚魚期の成長履歴復元は、耳石の日輪解析によって行うことができ、本研究の対象魚種であるマサバでは、耳石解析から 4 月生まれの加入が安定していることが示されている (Takahashi et al., 2014)。また、マアジの耳石解析から、浮遊期の成長の良否が仔稚魚期の生残率を決定し、マアジ資源加入量が変化することが示され (Takahashi et al., 2012)、スケトウダラでは、耳石解析によってスケトウダラの加入量の年変動には、水温、風、捕食者の影響が大きいことが示されている (Funamoto et al., 2013)。

(3) 近年、耳石の日輪解析による成長履歴の復元に加え、耳石に含まれる微量元素や安定同位体を分析することによって魚類が経験した環境の復元が試みられている (白井, 2014)。これにより、魚類の成長と環境の関係解析が可能となってきた。特に、酸素安定同位体を用いた解析によって、成長に大きく影響を及ぼす水温環境を復元することが可能である。一方、海洋環境変動を通して、プランクトンの生産が変化し、魚類の成長、回遊に影響を及ぼす過程を表現することが可能な低次栄養段階海洋生態系 - 魚類成長回遊結合モデルの開発が進み、環境変動と魚類応答の関係を様々な角度から検討することが可能となってきた (Ito et al., 2013)。研究開始当初は、これらの最新の技術を結集し、潮汐振動などに起因する海洋鉛直混合の長期変動が、直接・間接的に水産資源変動に与える影響を明らかにすることが求められていた。

2. 研究の目的

(1) 潮汐の 18.6 年振動と同期した海水中の栄養塩や酸素濃度の約 20 年周期変動が、亜寒帯海域や亜熱帯海域で観測されている一方、日本周辺の水産資源にも約 20 年周期変動やその約 3 倍の 50-70 年周期変動 (マイワシ・マサバ・マアジ等) が卓越し、潮汐振動に起因する気候、水塊や餌料の変動が水産資源の変動と連動している可能性がある。西部北太平洋海域で確認されている潮汐振動に起因する事象のつながりを明らかにすることは、栄養塩循環、生態系、水産資源の長期変動過程の理解や予測可能性を高めることにつながる。本研究では、潮汐振動などに起因する海洋鉛直混合の長期変動が、直接・間接的に水産資源変動に与える影響を、耳石日輪の高解像度同位体分析による仔稚魚の環境履歴復元と生態系魚類モデルを用いた解析 (伊藤ほか, 2018) により明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

対象魚種は、潮汐混合が盛んな海域を利用しており、且つ、過去の耳石のアーカイブ資料が存在すると考えられるマサバ (伊豆海嶺を利用)、マアジ (東シナ海を利用)、スケトウダラ (千島列島海域を利用) に絞り込んだ。

- (1) 対象魚種について、資源変動の鍵となる生活史段階における成長の経年的な変化を、耳石日輪解析によって調べた。
- (2) 耳石の高解像度酸素安定同位体比 (^{18}O) 分析の技術を確立し、経験した環境を復元し、(1) の成長履歴と比較し、対象魚種の生息環境に対応した成長変化のメカニズムを考察した。
- (3) 対象魚種の魚類成長 - 回遊モデルを、(2) などの結果を取り入れて構築し、潮汐混合などによる海洋環境変化が対象魚種に与える影響を考察した。

4. 研究成果

ここでは各対象魚種の潮汐混合などに起因する環境変化に対する応答メカニズムを理解しやすいよう、対象魚種ごとに成果を記述する。

(1) マサバ資源変動の鍵メカニズムの提案

東京大学大気海洋研究所の分析装置で耳石酸素安定同位体比の分析行程の自動化と高精度化を進め、マサバ太平洋系群の 2004、2005、2007~2015 年の耳石標本 (計 130 試料) を分析し、日齢、平均耳石成長率、耳石 ^{18}O を用いた主成分分析およびクラスター解析を実施した結果、再生産成功率の高い年 (2004、2009、2013 年) は、第 1 主成分が正の範囲、すなわち日齢が高く

(早期に孵化) 成長が良く、耳石 ^{18}O が高い(すなわち経験水温が低い) 範囲に分布するのに対し、再生産成功率の低い年(2011年)では、第1および第2主成分が負、すなわち孵化日が遅く、成長が悪く、経験水温が高い、範囲に分布した。また、仔魚期の初期成長が良い個体は、稚魚期に低水温域に侵入していることがクラスター解析から示された。以上の結果から、仔魚期の成長が良いマサバほど積極的に低水温域に侵入し、栄養価の高い餌料を得ているというgrowth positive spiral 仮説(図1)を提案した(Higuchi et al., 2019)。

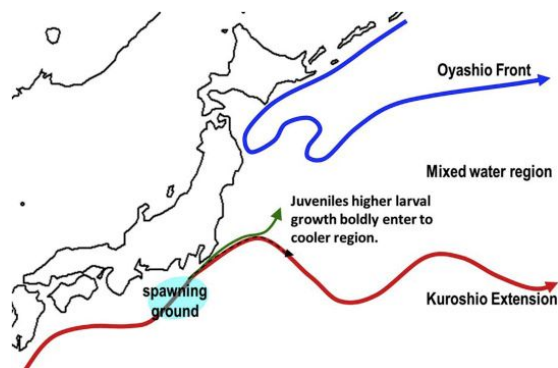


図1. マサバ growth positive spiral 仮説の模式図(Higuchi et al., 2019, DSR-II より)

(2) マサバ太平洋系群の体長成長にともなう経験水温の変化と“growth positive spiral 仮説”の検証

公募研究「マサバとマイワシの耳石を利用した生息環境履歴データバンクの開発」(米田道夫研究代表)と協力した飼育実験によって、マサバの耳石 ^{18}O と水温の換算式が構築され(Nakamura et al. 2020)、耳石 ^{18}O 分析結果から経験水温の推定が可能となった。公募研究「極微小領域の耳石安定同位体比分析技術の応用による魚類回遊履歴の超高解像度解析」(石村豊穂研究代表)と協力し、2004年~2015年に採集されたマサバ稚魚18尾の耳石を用いた成長解析および耳石 ^{18}O の10日程度の時間分解能による連続切削分析を進め、成長に伴う経験水温の変化を調べた。解析個体の体長履歴と経験水温履歴データを用い、経験水温を応答変数、体長を説明変数、年をランダム効果とする一般化加法モデル(GAM)により、体長成長に伴う経験水温の変化を推定した結果、体長約20mmから約100mmに成長する間、経験水温は約22から約18へと低下することが判明し、成長とともに低水温域に移行していることが示された。このように、マサバにおいて個体ごとに体長成長に伴う水温履歴を示したのは初めての事例である。

また、解析に使用した個体を、孵化後30日間の成長履歴から高成長群と低成長群に分類し、30日齢以降の成長速度と経験水温を高成長群と低成長群と比較したところ、高成長群では30日齢以降の成長速度は高く、経験水温は低い傾向にあった。統計的には有意な差は検出できなかったが、“growth positive spiral 仮説”を支持する傾向にあることが確認された。

(3) マサバ成長 - 回遊モデルを用いたマサバ環境応答メカニズムに関する研究

海外協力機関および公募研究「マサバとマイワシの耳石を利用した生息環境履歴データバンクの開発」(米田道夫研究代表)と協力し、マサバの呼吸代謝に関する水槽実験を行い、呼吸代謝のパラメータを推定した(Guo et al., 2020, 図2)。この呼吸代謝パラメータも取り入れ、マサバ成長 - 回遊モデルを開発した。2002~2016年の環境条件で駆動し、日間成長率の時間変化をもとにクラスター解析を実施し、成長パターンを分類し、それぞれのクラスターが経験する水温、餌料環境、回遊経路を比較した。その結果、低成長クラスターは、主に黒潮続流の南側に位置し、水温環境安定しているものの餌料環境が悪い特徴を示すのに対し、高成長クラスターは、黒潮続流に輸送されたあと、黒潮続流北側の餌料に恵まれた環境を経験していた。加入量が高い年は、高成長クラスターの比率が多い年に発生しており、これらのことから、“growth positive spiral 仮説”によって、加入量変動が説明できることが示唆された。

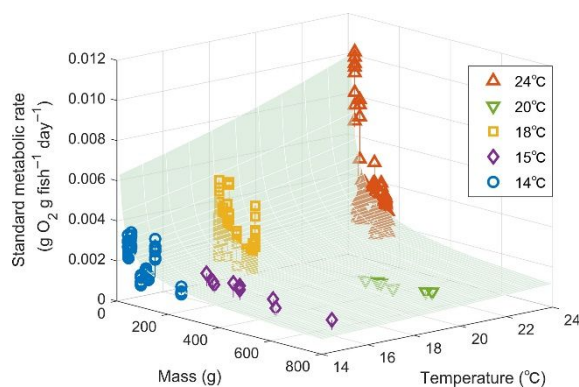


図2. マサバ呼吸代謝の水温、体重依存性(Guo et al., 2020, Fish. Oceanogr. より)

(4) マサバの産卵場所及び仔稚魚輸送環境と再生産成功率との関係解明

実際の産卵場データ(水産研究・教育機構中央水産研究所, 2016; 時間解像度: 1か月、水平解像度: $0.5^\circ \times 0.5^\circ$)から粒子投入場所を設定し、卵密度で重み付けをした粒子の輸送実験を、FRA-ROMS(Kuroda et al., 2017)とFORA-WNP30(Usui et al., 2017)の双方の海面水温・流速値を使用して実施した。その結果、粒子移流時間が短いほど、粒子の重心緯度、重心経度、重心経験水温とRPS(再生産成功率)との間で高い相関関係を示した。特に、産卵場データの卵重心経度及び重心緯度とRPSとの間の相関係数が、各々0.88($p < 0.05$)、0.74($p < 0.05$)と高く、産卵場所が北東側に位置すると再生産成功率が高くなることを示した。ただし、産卵後に孵化するまでには数日の時間ラグがあるため、卵採集場所を初期値として、3日間の逆追跡実験を実施し、産卵場所を推定した。その結果、高RPS年は推定産卵場所が黒潮流軸に近く、逆に低RPS年は推

定産卵場所が黒潮流軸から離れていることが分かった。卵重心位置から黒潮流軸までの距離とRPSとの相関係数は、FRA-ROMSが -0.63 ($p<0.05$)、FORA-WNP30が -0.60 ($p<0.05$)と有意に高かった。これらの結果から、産卵場所が黒潮流軸に近く、卵・仔魚が黒潮に乗りやすい状況にあると、結果として高水温環境下で仔漁期の成長率が高く、稚魚期に移行領域の低水温・高餌料環境に入りやすくなり、加入成功につながるというメカニズムがマサバには働いていることが示された。

(5) マアジの成長と海洋環境との比較

2005～2010年の東シナ海のマアジの耳石日輪解析から、4月の海表面水温が低いと餌料動物プランクトンの生産が高まり、マアジの成長が良くなる傾向にあることを示した(Takahashi et al., 2006)。

また、アーカイブされていた長崎沖のマアジ未成魚の耳石から、日輪数および日輪間隔を計数・計測し、1960～1970年代と2000～2010年代の生物特性を比較した。1960～1970年代におけるマアジ未成魚の体長範囲は9～11cmであったのに対して、2000～2010年代の体長範囲は10～13cmと大型で、日齢範囲も1960～1970年代よりも2000～2010年代の方が高齢であった。漁獲日から日齢を減じて求めた孵化日は、1960～1970年代は主に4月であったが、2000～2010年代には主に3月と早期化していることが示された。一方、耳石 ^{18}O から推定されたマアジ未成魚の仔魚期(孵化後約30日間)における経験水温は、両年代で変化していないことが確認され、環境変動に対応してマアジが産卵時期を調節していることが推察された。

経験水温と成長を比較すると、両者が有意な相関を示すのは仔魚後期と稚魚初期のみであり、他の生活史段階では餌料の影響が大きいことが示され、Takahashi et al. (2006)の結果を指示した。さらに、仔魚後期において両年代において水温と成長が有意な正相関を示すのに対し、同じ水温帯では1960～1970年代の方が2000～2010年代よりも高成長を示し、餌料による影響が大きいことが推察された。

(6) マアジ対馬暖流系群の鉛直移動様式の解明

東シナ海に生息するマアジは40 mmほどに成長すると、水深30m以浅の混合層での浮遊生活から70～120mほどの近底層に生息環境を移行させることが知られており、近底層移行後の稚魚現存量が加入量に直結するため、近底層への移行時期とその決定要因を把握することがマアジの生残過程を理解する上で重要であると考えられていた。しかし、実際にマアジ各個体の近底層移行時期を調べた例がなかったため、マアジの耳石 ^{18}O を連続切削測定することで近底層移行時期を直接推定し、その特徴を精査した。

マアジ採集地点の水温と採集直前に耳石に蓄積された耳石 ^{18}O の関係を調べた結果、マアジにおいても ^{18}O を用いた水温の復元が可能であることを示した。また、マアジは稚魚に変態すると近底層への移行を開始し、その後平均で約28日間かけて近底層へと移行することが初めて示された。近底層移行は、マアジ稚魚の高成長期に行われており、水温や餌料環境の複合的な影響によって制御されていることが推察された。

(7) 東シナ海の潮汐の強弱が魚類に与える影響の数値モデリング研究

A02-4班「黒潮とその源流域における混合過程・栄養塩輸送と生態系の基礎構造の解明」(郭新宇研究代表)が実施した海洋物理-低次栄養段階生態系結合モデルにおける潮汐が強い状態と弱い状態での海洋環境を用いて、マアジおよびカタクチイワシの成長-回遊モデルを用いた実験を実施し、潮汐の強弱の影響を調べた。なお、マアジモデルは、(6)の成果をもとに本研究で新たに開発を行った。その結果、マアジは産卵海域が限定されていることから潮汐の影響が明瞭ではないが、カタクチイワシにおいては産卵海域が大陸棚上に広く分布するため、潮汐が強い状態では、大陸棚上での餌料環境の低下から、成長が抑えられる傾向にあることが示された。

(8) スケトウダラの成長-回遊モデルを用いた潮汐影響に関する研究

スケトウダラ太平洋系群は噴火湾沖に主産卵場を形成し、仔魚は噴火湾で育成することが知られているが、噴火湾内の海水 ^{18}O を分析した結果、複数の異なった塩分- ^{18}O 関係を有した水塊が存在しており、耳石 ^{18}O から経験水温と海水 ^{18}O の影響を分離するのが困難であることが示された。

このため、スケトウダラ太平洋系群を対象に成長モデルとして生物エネルギーモデルを構築し、公募研究「数値シミュレーションによる北太平洋栄養物質循環の三次元構造と長期変動の解明」(三寺史夫研究代表)で開発された北海道周辺域の海洋循環-栄養塩循環結合モデルの環境条件を用いて、スケトウダラ成長-回遊モデルを駆動した。環境条件は日周潮による混合過程を考慮したものと考慮していないものを用い、潮汐混合がスケトウダラの成長および回遊に及ぼす影響を調べた。その結果、潮汐混合により、縁辺海からリン酸塩および鉄が供給され、北海道沿岸域に供給されることにより、スケトウダラ初期生活史における高餌料環境が提供され、夏季の高水温発生前に底層移行することにより、道東海域での着底率が向上することが示された。これらのことから、潮汐混合がスケトウダラの加入を促進していることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計44件（うち査読付論文 42件 / うち国際共著 17件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Higuchi Tomihiko, Ito Shin-ichi, Ishimura Toyoho, Kamimura Yasuhiro, Shirai Kotaro, Shindo Hana, Nishida Kozue, Komatsu Kosei	4. 巻 169-170
2. 論文標題 Otolith oxygen isotope analysis and temperature history in early life stages of the chub mackerel <i>Scomber japonicus</i> in the Kuroshio-Oyashio transition region	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography	6. 最初と最後の頁 104660 ~ 104660
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dsr2.2019.104660	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 Guo Chenying, Ito Shin-ichi, Wegner Nicholas C., Frank Laura N., Dorval Emmanis, Dickson Kathryn A., Klinger Dane H.	4. 巻 29
2. 論文標題 Metabolic measurements and parameter estimations for bioenergetics modelling of Pacific Chub Mackerel <i>Scomber japonicus</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Fisheries Oceanography	6. 最初と最後の頁 215 ~ 226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/fog.12465	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 Hollowed Anne B, Barange Manuel, Garçon Vronique, Ito Shin-ichi, Link Jason S, Aric? Salvatore, Batchelder Harold, Brown Robin, Griffis Roger, Wawrzynski Wojciech	4. 巻 76
2. 論文標題 Recent advances in understanding the effects of climate change on the world's oceans	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ICES Journal of Marine Science	6. 最初と最後の頁 1215 ~ 1220
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/icesjms/fsz084	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 Testor Pierre, de Young Brad, Rudnick Daniel L., Glenn Scott, Hayes Daniel, Lee Craig M., Pattiaratchi Charitha, Hill Katherine, Heslop Emma, Turpin Victor, Alenius Pekka, Barrera Carlos, Barth John A., Beaird Nicholas, Ishii Masso, Ito Shin-ichi, Itoh Sachihiko, ほか	4. 巻 6
2. 論文標題 OceanGliders: A Component of the Integrated GOOS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Marine Science	6. 最初と最後の頁 1 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmars.2019.00422	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 Todd Robert E., Chavez Francisco P., Clayton Sophie, Cravatte Sophie, Goes Marlos, Graco Michelle, Lin Xiaopei, Sprintall Janet, Zilberman Nathalie V., Archer Matthew, Ito Shin-ichi, Nagai Takeyoshi, ほか	4. 巻 6
2. 論文標題 Global Perspectives on Observing Ocean Boundary Current Systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Marine Science	6. 最初と最後の頁 1~38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmars.2019.00423	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 Le Dung Quang, Fui Siau Yin, Tanaka Kentaro, Suratman Suhaimi, Sano Yuji, Shirai Kotaro	4. 巻 96
2. 論文標題 Feeding habitats of juvenile reef fishes in a tropical mangrove-seagrass continuum along a Malaysian shallow-water coastal lagoon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin of Marine Science	6. 最初と最後の頁 1~18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5343/bms.2018.0093	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 Arai Kohma, Itakura Hikaru, Yoneta Akihito, Kaifu Kenzo, Shirai Kotaro, Miyake Yoichi, Kimura Shingo	4. 巻 102
2. 論文標題 Anthropogenic impacts on the distribution of wild and cultured Japanese eels in the Tone River watershed, Japan, from otolith oxygen and carbon stable isotopic composition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Biology of Fishes	6. 最初と最後の頁 1405~1420
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10641-019-00915-1	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 Le Dung Quang, Fui Siau Yin, Piah Rumeaida Mat, Ishimura Toyoho, Sano Yuji, Tanaka Kentaro, Shirai Kotaro	4. 巻 70
2. 論文標題 Isotopic evidence of connectivity between an inshore vegetated lagoon (nursery habitat) and coastal artificial reefs (adult habitats) for the reef fish <i>Lethrinus lentjan</i> on the Terengganu coast, Malaysia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Marine and Freshwater Research	6. 最初と最後の頁 1675~1675
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1071/MF18302	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 Mai Hieu Van, Tran Loi Xuan, Dinh Quang Minh, Tran Dinh Dac, Murata Mizuri, Sagara Haruka, Yamada Akinori, Shirai Kotaro, Ishimatsu Atsushi	4. 巻 9
2. 論文標題 Land Invasion by the Mudskipper, <i>Periophthalmodon septemradiatus</i> , in Fresh and Saline Waters of the Mekong River	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1~11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-50799-5	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 Otake Tsuguo, Amano Yosuke, Shirai Kotaro, Mochioka Noritaka, Takahashi Toshiro, Chow Seinen, Kurogi Hiroaki, Dou Shouzeng, Yamaguchi Asuka, Tsukamoto Katsumi	4. 巻 85
2. 論文標題 Evaluation from otolith Sr stable isotope ratios of possible juvenile growth areas of Japanese eels collected from the West Mariana Ridge spawning area	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Fisheries Science	6. 最初と最後の頁 483~493
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12562-019-01304-4	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 Komatsu Kosei, Hiroe Yutaka	4. 巻 2020
2. 論文標題 Structure and Impact of the Kuroshio Nutrient Stream	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Kuroshio Current: Physical, Biogeochemical, and Ecosystem Dynamics	6. 最初と最後の頁 83~104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/9781119428428.ch5	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 Sakamoto Tatsuya, Komatsu Kosei, Shirai Kotaro, Higuchi Tomihiko, Ishimura Toyoho, Setou Takashi, Kamimura Yasuhiro, Watanabe Chikako, Kawabata Atsushi	4. 巻 10
2. 論文標題 Combining microvolume isotope analysis and numerical simulation to reproduce fish migration history	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Methods in Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 59~69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/2041-210X.13098	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 Suzuki Kei K., Yasuda Tohya, Kurota Hiroyuki, Yoda Mari, Hayashi Akira, Muko Soyoka, Takahashi Motomitsu	4. 巻 142
2. 論文標題 Spatiotemporal variations in the distribution of round herring eggs in the East China and Japan Seas during 1997?2013	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Sea Research	6. 最初と最後の頁 1~10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.seares.2018.09.003	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 Shirai Kotaro, Otake Tsuguo, Amano Yosuke, Kuroki Mari, Ushikubo Takayuki, Kita Noriko T., Murayama Masafumi, Tsukamoto Katsumi, Valley John W.	4. 巻 236
2. 論文標題 Temperature and depth distribution of Japanese eel eggs estimated using otolith oxygen stable isotopes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta	6. 最初と最後の頁 373~383
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2018.03.006	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 Shiao Jen-Chieh, Shirai Kotaro, Tanaka Kentaro, Takahata Naoto, Sano Yuji, Sung-Yun Hsiao Silver, Lee Der-Chuen, Tseng Yung-Che	4. 巻 32
2. 論文標題 Assimilation of nitrogen and carbon isotopes from fish diets to otoliths as measured by nanoscale secondary ion mass spectrometry	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry	6. 最初と最後の頁 1250~1256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8171	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 Amano Yosuke, Kuwahara Masayuki, Takahashi Toshiro, Shirai Kotaro, Yamane Kodai, Kawakami Tatsuya, Yokouchi Kazuki, Amakawa Hiroshi, Otake Tsuguo	4. 巻 84
2. 論文標題 Low-fidelity homing behaviour of Biwa salmon <i>Oncorhynchus</i> sp. landlocked in Lake Biwa as inferred from otolith elemental and Sr isotopic compositions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Fisheries Science	6. 最初と最後の頁 799~813
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12562-018-1220-7	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 Kaifu Kenzo, Yokouchi Kazuki, Higuchi Tomihiko, Itakura Hikaru, Shirai Kotaro	4. 巻 84
2. 論文標題 Depletion of naturally recruited wild Japanese eels in Okayama, Japan, revealed by otolith stable isotope ratios and abundance indices	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Fisheries Science	6. 最初と最後の頁 757 ~ 763
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12562-018-1225-2	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 Ito Shin-ichi, Tsujino Hiroyuki, Miyazawa Yasumasa, Hirose Naoki, Komatsu Kosei, Yoshie Naoki	4. 巻 54
2. 論文標題 Regional high-resolution ocean models in the western North Pacific and its marginal seas	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PICES Scientific Report	6. 最初と最後の頁 44 ~ 55
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 Holsman Kirstin, Hollowed Anne, Ito Shin-ichi, Bograd Steven, Hazen Elliot, King Jackie, Mueter Franz, Perry Ian	4. 巻 T627
2. 論文標題 Climate change impacts, vulnerabilities and adaptations: North Pacific and Pacific Arctic marine fisherie	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper	6. 最初と最後の頁 113 ~ 138
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 Sassa Chiyuki, Takahashi Motomitsu	4. 巻 131
2. 論文標題 Comparative larval growth and mortality of mesopelagic fishes and their predatory impact on zooplankton in the Kuroshio region	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers	6. 最初と最後の頁 121 ~ 132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dsr.2017.11.007	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 Shirai K, Koyama F, Murakami-Sugihara N, Nanjo K, Higuchi T, Kohno H, Wananabe Y, Okamoto K, Sano M	4. 巻 593
2. 論文標題 Reconstruction of the salinity history associated with movements of mangrove fishes using otolith oxygen isotopic analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Ecology Progress Series	6. 最初と最後の頁 127 ~ 139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3354/meps12514	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 Sakamoto Tatsuya, Komatsu Kosei, Yoneda Michio, Ishimura Toyoho, Higuchi Tomihiko, Shirai Kotaro, Kamimura Yasuhiro, Watanabe Chikako, Kawabata Atsushi	4. 巻 194
2. 論文標題 Temperature dependence of $\delta^{18}O$ in otolith of juvenile Japanese sardine: Laboratory rearing experiment with micro-scale analysis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Fisheries Research	6. 最初と最後の頁 55 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.fishres.2017.05.004	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 伊藤進一、船本鉄一郎、志田修、上村泰洋、高橋素光、白井厚太郎、樋口富彦、小松幸生、横井孝暁、坂本達也、郭晨穎、石村豊穂	4. 巻 27
2. 論文標題 気候変動が水産資源の変動に与える影響を理解する上での問題点と今後の展望	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 海の研究	6. 最初と最後の頁 59 ~ 73
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 -

1. 著者名 Kakehi Shigeo, Ito Shin-ichi, Wagawa Taku	4. 巻 122
2. 論文標題 Estimating surface water mixing ratios using salinity and potential alkalinity in the Kuroshio-Oyashio mixed water regions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Oceans	6. 最初と最後の頁 1927 ~ 1942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1002/2016JC012268	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 Mitsudera H., Miyama T., Nishigaki H., Nakanowatari T., Nishikawa H., Nakamura T., Wagawa T., Furue R., Fujii Y., Ito S.	4. 巻 9
2. 論文標題 Low ocean-floor rises regulate subpolar sea surface temperature by forming baroclinic jets	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1~11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1038/s41467-018-03526-z	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 Shirai Kotaro, Kubota Kaoru, Murakami-Sugihara Naoko, Seike Koji, Hakozaki Masataka, Tanabe Kazushige	4. 巻 133
2. 論文標題 Stimpson's hard clam <i>Mercenaria stimpsoni</i> ; A multi-decadal climate recorder for the northwest Pacific coast	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Marine Environmental Research	6. 最初と最後の頁 49~56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1016/j.marenvres.2017.10.009	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 Higuchi Tomihiko, Shirai Kotaro, Mezaki Takuma, Yuyama Ikuko	4. 巻 45
2. 論文標題 Temperature dependence of aragonite and calcite skeleton formation by a scleractinian coral in low mMg/Ca seawater	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geology	6. 最初と最後の頁 1087~1090
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1130/G39516.1	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 Tanabe Kazushige, Mimura Toshihiro, Miyaji Tsuzumi, Shirai Kotaro, Kubota Kaoru, Murakami-Sugihara Naoko, Sch?ne Bernd R.	4. 巻 157
2. 論文標題 Interannual to decadal variability of summer sea surface temperature in the Sea of Okhotsk recorded in the shell growth history of Stimpson's hard clams (<i>Mercenaria stimpsoni</i>)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Global and Planetary Change	6. 最初と最後の頁 35~47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gloplacha.2017.08.010	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 Kaifu Kenzo, Itakura Hikaru, Amano Yosuke, Shirai Kotaro, Yokouchi Kazuki, Wakiya Ryoshiro, Murakami-Sugihara Naoko, Washitani Izumi, Yada Takashi, Handling editor: Caroline Durif	4. 巻 75
2. 論文標題 Discrimination of wild and cultured Japanese eels based on otolith stable isotope ratios	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ICES Journal of Marine Science	6. 最初と最後の頁 719 ~ 726
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/icesjms/fsx173	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 Takehi S., S. Ito, and T. Wagawa	4. 巻 122
2. 論文標題 Estimating surface water mixing ratios using salinity and potential alkalinity in the Kuroshio-Oyashio mixed water regions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research Oceans	6. 最初と最後の頁 1927-1942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1002/2016JC012268	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 Yu H., H. Yu, L. Wang, L. Kuang, H. Wang, Y. Ding, S. Ito, and J. Lawen	4. 巻 136
2. 論文標題 Tidal propagation and dissipation in the Taiwan Strait	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Continental Shelf Research	6. 最初と最後の頁 57-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2016.12.006	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 Kobashi F., Y. Onikata, N. Iwasaka, Y. Kawai, E. Oka, K. Uehara, S. Ito, M. Odamaki, and H. Sasaki	4. 巻 121
2. 論文標題 Small meanders of the Kuroshio Extension and associated northward spreading of warm water: Three-vessel simultaneous observations and an eddy-resolving ocean model simulation	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research Oceans	6. 最初と最後の頁 5315-5337
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) Doi:10.1002/2016JC011969	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 Takasuka A., K. Nishikawa, H. Kuroda, T. Okunishi, Y. Shimizu, H. Sakaji, S. Ito, T. Tokai, and Y. Oozeki	4. 巻 25
2. 論文標題 Growth variability of Pacific saury <i>Cololabis saira</i> larvae under contrasting environments across the Kuroshio axis: survival potential of minority versus majority	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Fisheries Oceanography	6. 最初と最後の頁 390-406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1111/fog.12160	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 Saito, R., I. Yasuda, K. Komatsu, H. Ishiyama, H. Ueno, H. Onishi, T. Setou, and M. Shimizu	4. 巻 66
2. 論文標題 Subsurface hydrographic structures and the temporal variations of Aleutian eddies	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Ocean Dynamics	6. 最初と最後の頁 605-621
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI 10.1007/s10236-016-0936-0	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 Hsinyi, W., Y. Sano, N. Takahata, Y. Tomonaga, A. Ishida, K. Tanaka, T. Kagoshima, K. Shirai, J. Ishibashi, H. Yokose, U. Tsunogai, and T. Yang	4. 巻 6
2. 論文標題 Helium and methane isotopic compositions and fluxes of shallow submarine hydrothermal plumes near the Tokara Islands, southern Japan	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 34126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1038/srep34126	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 Kubota, K., K. Shirai, N. Murakami-Sugihara, K. Seike, M. Hori, and K. Tanabe	4. 巻 465
2. 論文標題 Annual shell growth pattern of the Stimpson's hard clam <i>Mercenaria stimpsoni</i> as revealed by sclerochronological and oxygen stable isotope measurements	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Palaeogeography	6. 最初と最後の頁 307-315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: 10.1016/j.palaeo.2016.05.016	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 Dung, L. Q., N. A. Haron, K. Tanaka, A. Ishida, L. V. Dung, and K. Shirai	4. 巻 9
2. 論文標題 Aquatic food web in mangrove habitats of the wetland from East coast of Peninsular Malaysia, stable isotopic (^{13}C and ^{15}N) approach	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Regional Studies in Marine Science	6. 最初と最後の頁 174-179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) Doi: 10.1016/j.rsma.2016.12.013	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 Fullenbach, C. S., B. R. Schone, K. Shirai, N. Takahata, A. Ishida, and Y. Sano	4. 巻 205
2. 論文標題 Minute co-variations of Sr/Ca ratios and microstructures in the aragonitic shell of <i>Cerastoderma edule</i> (Bivalvia) - Are geochemical variations at the ultra-scale masking potential environmental signals?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta	6. 最初と最後の頁 256-271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://doi.org/10.1016/j.gca.2017.02.019	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 Kato, M., T. Oji, and K. Shirai	4. 巻 32
2. 論文標題 Paleoecology of echinoderms in cold seep environments revealed by isotope analysis in the late Cretaceous Western Interior Seaway	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Palaios	6. 最初と最後の頁 218-230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: 10.2110/palo.2016.079	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 半澤浩美、杉原奈央子、山崎幸夫、白井厚太郎	4. 巻 83
2. 論文標題 茨城県鹿島灘産チョウセンハマグリの年齢形質と年齢推定法	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 水産学会誌	6. 最初と最後の頁 191-198
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://doi.org/10.2331/suisan.16-00038	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 Ito S., K. A. Rose, B. Megrey, J. Schweigert, D. Hay, F. E. Werner, M. Noguchi Aita	4. 巻 138
2. 論文標題 Geographic variation in Pacific herring growth in response to regime shifts in the North Pacific Ocean	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	6. 最初と最後の頁 331-347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pocean.2015.05.022	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 伊藤進一・有馬正和・市川雅明・青木茂・奥西武・笈茂穂・長谷川大介・和川拓・安田一郎・田中雄大・黒田寛・清水勇吾	4. 巻 53
2. 論文標題 水中グライダーによる沿岸海洋観測の可能性	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 沿岸海洋研究	6. 最初と最後の頁 125-133
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 -

1. 著者名 Rose K. A., J. Fiechter, E. N. Curchitser, K. Hedstrom, M. Bernal, S. Creekmor, A. Haynie, S. Ito, S. Lluch-Cota, B. A. Megrey, C. Edwards, D. Checkley, T. Koslow, S. McClatchie, F. Werner, A. MacCall	4. 巻 138
2. 論文標題 Demonstration of a fully-coupled end-to-end model for small pelagic fish using sardine and anchovy in the California Current	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	6. 最初と最後の頁 348-380
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pocean.2015.01.012	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 Takahashi, M., Sassa, C., Nishiuchi, K. and Tsukamoto, Y.	4. 巻 73
2. 論文標題 Interannual variations in rates of larval growth and development of jack mackerel (<i>Trachurus japonicus</i>) in the East China Sea: implications for juvenile survival.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences,	6. 最初と最後の頁 155-162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1139/cjfax-2015-0077	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71件（うち招待講演 8件 / うち国際学会 33件）

1. 発表者名 Komatsu, K., and Y. Hiroe
2. 発表標題 Structure and impacts of the Kuroshio nutrient stream
3. 学会等名 27th IUGG General Assembly (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤進一
2. 発表標題 海洋マイクロプラスチック実態把握研究の動向
3. 学会等名 海洋調査技術学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Higuchi T., M. Takahashi, K. Shirai, and S. Ito
2. 発表標題 Estimation of experienced environment of jack mackerel in the East China Sea
3. 学会等名 JpGU-2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ito S., T. Setou, M. Yoneda, M. Takahashi, M. Matsuyama, C. Guo, and T. Kitagawa
2. 発表標題 Sensitivity analyses of growth and migration of Japanese anchovy (<i>Engraulis japonicus</i>) in the East China Sea using a fish growth-migration model
3. 学会等名 JpGU-2019
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ito S., Z. Wang, H. Nishikawa, H. Mitsudera, and M. Ishino
2 . 発表標題 Influence of tide on the growth and migration of walleye pollock (<i>Gadus chalcogrammus</i>) in the Oyashio region
3 . 学会等名 JpGU-2019
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ito S. and Q. Li
2 . 発表標題 Declining catch of Japanese sandeels
3 . 学会等名 PICES-2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ito S., Z. Wang, H. Nishikawa, H. Mitsudera, and M. Ishino
2 . 発表標題 Influence of tide on the growth and migration of walleye pollock (<i>Gadus chalcogrammus</i>) in the Oyashio region
3 . 学会等名 Ocean Science Meeting (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Ito S., T. Setou, M. Yoneda, M. Nakamura, H. Kitano, M. Matsuyama, C. Guo, M. Enomoto, T. Aono, T. Kitagawa, M. Takahashi, and T. Hashioka
2 . 発表標題 Climate change impacts on growth and migration of Japanese anchovy (<i>Engraulis japonicus</i>) in the East China Sea and its uncertainties
3 . 学会等名 Ocean Science Meeting (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Guo C., S. Ito, M. Enomoto, and T. Aono
2. 発表標題 Conspecific comparison on the effects of abiotic conditions on the swimming and metabolic performance of Pacific chub mackerel (<i>Scomber japonicus</i>) among stocks distributed in different area
3. 学会等名 Ocean Science Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤進一・米田道夫・中村政裕・松山倫也・北野載・郭晨穎・金子仁・北川貴士・高橋素光・橋岡豪人・松村義正
2. 発表標題 カタクチイワシの温暖化影響評価に向けて
3. 学会等名 日本海洋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤進一・由上龍嗣・上村泰洋・渡邊千夏子・吉澤晋・伊知地稔・伊藤幸彦・石川和雄・郭晨穎・榎本めぐみ
2. 発表標題 OceanDNAを用いた黒潮続流前線付近の魚類分布に関する考察
3. 学会等名 水産海洋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 榎本めぐみ・伊藤進一・高橋素光・佐々千由紀・樋口富彦・白井厚太郎
2. 発表標題 耳石酸素安定同位体比を用いたマアジ稚魚の近底層移行時期の推定
3. 学会等名 水産海洋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomihiko Higuchi, Toyoho Ishimura, Yasuhiro Kamimura, Shirai Kotaro, Hana Shindo, Kozue Nishida, Kosei Komatsu, Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Otolith oxygen isotope analysis and experienced temperature in early stage of chub mackerels <i>Scomber japonicus</i>
3. 学会等名 6th International Otolith Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomihiko Higuchi, Toyoho Ishimura, Yasuhiro Kamimura, Shirai Kotaro, Hana Shindo, Kozue Nishida, Kosei Komatsu, Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Reconstruction of experienced temperature in early stage of chub mackerels <i>Scomber japonicas</i> by otolith oxygen isotope measurement
3. 学会等名 JpGU-2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Chenyng Guo and Shin-ichi Ito
2. 発表標題 A growth-migration model for evaluating environmental effects on growth and migration of Pacific chub mackerel <i>Scomber japonicus</i> in the Northwest Pacific
3. 学会等名 JpGU-2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takaaki Yokoi, Shin-ichi Ito, Yoshimasa Matsumura, Raphael Dussin, Enrique Curchitser
2. 発表標題 Improvement of the physical-biogeochemical-fish coupled model for the western North Pacific
3. 学会等名 JpGU-2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Takashi Setou, Toru Hasegawa, Satoshi Kitajima, Akinori Takasuka, Naoki Yoshie, Takeshi Okunishi, Motomitsu Takahashi, Micho Yoneda, Yuuhei Amano and Chenying Guo
2. 発表標題 Effects of climate change on growth and distribution of Japanese anchovy (<i>Engraulis japonicus</i>) larvae in the East China Sea
3. 学会等名 International Symposium “The Effects of Climate Change on the World's Oceans” (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Tetsuichiro Funamoto, Osamu Shida, Yasuhiro Kamimura, Motomitsu Takahashi, Kotaro Shirai, Tomihiko Higuchi, Kosei Komatsu, Takaaki Yokoi, Tatsuya Sakamoto, Chenying Guo and Toyoho Ishimura
2. 発表標題 Issues on elucidation of climate variability impacts on living marine resources and future perspectives
3. 学会等名 International Symposium “The Effects of Climate Change on the World's Oceans” (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Chenying Guo and Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Development of a growth-migration model and its application to evaluate environmental effects on growth and migration of Pacific chub mackerel <i>Scomber japonicus</i> in the Northwest Pacific
3. 学会等名 International Symposium “The Effects of Climate Change on the World's Oceans” (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Tetsuichiro Funamoto, Osamu Shida, Yasuhiro Kamimura, Motomitsu Takahashi, Kotaro Shirai, Tomihiko Higuchi, Kosei Komatsu, Takaaki Yokoi, Tatsuya Sakamoto, Chenying Guo and Toyoho Ishimura
2. 発表標題 A new integrated method to elucidate climate variability impacts on living marine resources
3. 学会等名 PICES-2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Chenyng Guo and Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Effects of environmental variabilities on the early life stage of Pacific chub mackerel <i>Scomber japonicus</i> in the Northwest Pacific
3. 学会等名 PICES-2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤進一
2. 発表標題 水産生物の環境履歴と水産資源変動
3. 学会等名 シンポジウム新学術領域「海洋混合学の創設：物質循環・気候・生態系の維持と長周期変動の解明」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 榎本めぐみ・伊藤進一・高橋素光・佐々千由紀・樋口富彦・白井厚太郎
2. 発表標題 耳石酸素安定同位体比を用いたマアジ稚魚の近底層移行時期推定
3. 学会等名 2018年度水産海洋学会研究発表大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 榎本めぐみ・伊藤進一・高橋素光・佐々千由紀・樋口富彦・白井厚太郎
2. 発表標題 耳石酸素安定同位体比を用いた東シナ海マアジ稚魚の近底層移行時期の推定
3. 学会等名 第39回関東地区生態学関係修士論文発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 榎本めぐみ・伊藤進一・高橋素光・佐々千由紀・樋口富彦・白井厚太郎
2. 発表標題 耳石酸素安定同位体比を用いた東シナ海マアジ稚魚の近底層移行時期の推定
3. 学会等名 海洋生物学シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤進一
2. 発表標題 小型浮魚類仔稚魚期の回遊経路の解明を目指して
3. 学会等名 稚魚研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin-ich Ito
2. 発表標題 Challenges and advances in understanding marine ecosystems and projecting oceans futures
3. 学会等名 3rd PICES/ICES ECS Conference “Climate, Oceans and Society Challenges & Opportunities”（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomihiko Higuchi、Toyoho Ishimura、Yasuhiro Kamimura、Kotaro Shirai、Hana Shindo、Kozue Nishida、Kosei Komatsu、Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Otolith oxygen isotope analysis and experienced temperature
3. 学会等名 6th International Otolith Symposium（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kotaro Shirai, Futa Koyama, Naoko Murakami-Sugihara, Kusuto Nanjo, Tomihiko Higuchi, Hiroyoshi Kohno, Yoshiro Watanabe, Ken Okamoto, Mitsuhiro Sano
2. 発表標題 Reconstruction of the salinity history associated with movements of mangrove fishes using otolith oxygen isotopic analysis
3. 学会等名 6th International Otolith Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 樋口富彦、石村豊穂、上村泰洋、白井厚太郎、進藤花、西田梢、小松幸生、伊藤 進一
2. 発表標題 マサバ耳石の酸素同位体分析による環境履歴推定
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤進一、船本鉄一郎、志田修、上村泰洋、高橋素光、白井厚太郎、樋口富彦、小松幸生、横井孝暁、坂本達也、Guo Chen-ying、石村豊穂
2. 発表標題 気候変動が水産資源の変動に与える影響を理解する上での問題点
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Coleen Moloney, Enrique Curchitser
2. 発表標題 Our challenges for full marine food web modelling and future projections
3. 学会等名 JpGU-AGU 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takaaki Yokoi, Shin-ichi Ito, Dussin Rapael, Enrique Curchitser
2. 発表標題 Development of a physical-biogeochemical-fish coupled model for the western North Pacific
3. 学会等名 JpGU-AGU 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤進一、上村泰洋、樋口富彦、石村豊穂、進藤 花、西田 梢、白井厚太郎、小松幸生、渡邊千賀子、由上龍嗣
2. 発表標題 耳石酸素安定同位体比を用いたマサバの成育環境推定
3. 学会等名 2017年度水産海洋学会研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 郭晨穎、伊藤進一、Katharin Dickson、Dane Klinger、Nick Wegner、Emannis Dorval、上村泰洋
2. 発表標題 マサバ成長一回遊モデルを構築するための呼吸量測定実験とパラメータの推定
3. 学会等名 2017年度水産海洋学会研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 榎本めぐみ、伊藤進一、高橋素光、佐々千由紀、坂本達也、樋口富彦、白井厚太郎
2. 発表標題 耳石酸素安定同位体比を用いたマアジ稚魚の近底層移行時期推定の試み
3. 学会等名 2017年度水産海洋学会研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Pelagic fishes in the western North Pacific
3. 学会等名 Nereus Program 2016 Annual Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Our challenges for full food web modelling and future projections
3. 学会等名 Benguela Symposium 2016: Opportunity, Challenge and Change (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Kosei Komatsu, Satoshi Kitajima, Akinori Takasuka, Naoki Yoshie, Takeshi Okunishi, Motomitsu Takahashi, Toru Hasegawa, Takashi Setou, and Micho Yoneda
2. 発表標題 A challenge to evaluate effect of climate change on Japanese anchovy (<i>Engraulis japonicus</i>) in the East China Sea II.
3. 学会等名 JpGU-2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Takaaki Yokoi, Tomihiko Higuchi, Yasuhiro Kamimura, Motomitsu Takahashi, Tetsuichiro Funamoto, Osamu Shida, Kotaro Shirai, and Kosei Komatsu
2. 発表標題 Environmental history of living marine resources and fluctuation of fisheries resources
3. 学会等名 JpGU-2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1 . 発表者名 Sakamoto, T., K. Komatsu, K. Shirai, Y. Kamimura, C. Watanabe, A. Kawabata, M. Yoneda, T. Ishimura, T. Higuchi, T. Setou and M. Shimizu
2 . 発表標題 Reproducing migration history of Japanese sardine using otolith $\delta^{18}O$ and a data assimilation model
3 . 学会等名 AORI-S10 Symposium for Building Strategic Partnership (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Takahashi, M. and Sassa, C.
2 . 発表標題 Effects of temperature and food availability of larval growth rates of Calangid fishes in the East China Sea
3 . 学会等名 PICES 2016 (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Ito S., T. Okunishi, T. Setou, A. Takasuka, T. Kameda, N. Yoshie, K. Watanabe, H. Kuroda, M. Takahashi, T. Hasegawa, S. Kitajima, M. Yoneda, K. Komatsu and T. Yokoi
2 . 発表標題 Updated plan for modeling effects of climate change on fish and fisheries in the western North Pacific Ocean
3 . 学会等名 PICES 2016 (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Yasuhiro Kamimura, Chikako Watanabe, Ryuji Yukami and Sho Furuichi
2 . 発表標題 Effects of density dependence in growth and condition factor on pre-recruit chub mackerel <i>Scomber japonicus</i>
3 . 学会等名 International Symposium, Drivers of dynamics of small pelagic fish resources (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Sakamoto, T., K. Komatsu, K. Shirai, Y. Kamimura, C. Watanabe, A. Kawabata, M. Yoneda, T. Ishimura, T. Higuchi, T. Setou and M. Shimizu
2. 発表標題 Reproducing migration history of Japanese sardine using otolith $\delta^{18}O$ and a data assimilation model
3. 学会等名 International Symposium, Drivers of dynamics of small pelagic fish resources (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Chen-ying Guo, Shin-ichi Ito and Kathryn Dickson
2. 発表標題 Biological parameter estimation for a bioenergetics model of chub mackerel (<i>Scomber japonicus</i>)
3. 学会等名 International Symposium, Drivers of dynamics of small pelagic fish resources (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Takeshi Okunishi, Taku Wagawa, Shigeho Kakehi and Humio Mitsudera
2. 発表標題 Challenges for modeling migratory fish behavior and distribution: An example in the western North Pacific
3. 学会等名 International Symposium, Drivers of dynamics of small pelagic fish resources (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松幸生, 廣江豊
2. 発表標題 高解像度漂流プイによる黒潮域における水平拡散係数のスケール依存性
3. 学会等名 日本海洋学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 高橋素光・佐々千由紀
2. 発表標題 海洋環境変動に対するマアジとブリ仔魚の成長応答
3. 学会等名 日本海洋学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 伊藤進一・Kenneth Rose・Bernard Megrey・Jake Schweigert・Douglas Hay・Francisco Werner・相田真希
2. 発表標題 北太平洋のレジームシフトと太平洋ニシンの成長
3. 学会等名 日本海洋学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 伊藤進一・小松幸生・北島聡・高須賀明典・吉江直樹・奥西武・高橋素光・長谷川徹・瀬藤聡・米田道夫
2. 発表標題 数値実験による東シナ海カタクチイワシの温暖化影響評価
3. 学会等名 日本海洋学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Chenyng Guo and Shin-ichi Ito
2. 発表標題 Biological Parameter Estimation for Chub Mackerel (<i>Scomber japonicus</i>) Growth Model
3. 学会等名 日本海洋学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 志田修・板谷和彦・稲川亮・武藤卓志・黒田寛・船本鉄一郎
2. 発表標題 春季の道東太平洋海域に分布するスケトウダラ稚魚について
3. 学会等名 水産海洋学会2016年度研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小松幸生, 廣江豊
2. 発表標題 黒潮域における水平拡散係数の実態について
3. 学会等名 水産海洋学会2016年度研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 郭晨穎・伊藤進一・上村泰洋・由上龍嗣・渡邊千夏子・Kathryn A.Dickson
2. 発表標題 マサバ太平洋系群モデルのパラメータの推定
3. 学会等名 水産海洋学会2016年度研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 伊藤進一・Kenneth Rose・Bernard Megrey・Jake Schweigert・Douglas Hay・Francisco Werner・相田真希
2. 発表標題 レジームシフトと魚類成長
3. 学会等名 水産海洋学会2016年度研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小松幸生, 廣江豊, 安田一郎
2. 発表標題 黒潮 Nutrient Stream: 源流から続流域の構造・硝酸塩輸送・変動と生物生産へのインパクト
3. 学会等名 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「黒潮域における混合と栄養塩供給・生物生産へ与える影響」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上村泰洋・新野洋平・武邑沙友里・由上龍嗣・渡邊千夏子・古市 生
2. 発表標題 伊豆諸島海域～黒潮親潮移行域におけるサバ属仔稚魚の成長選択的生残
3. 学会等名 平成29年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Tatsuya Sakamoto, Takeshi Okunishi, Akinori Takasuka, Michio Yoneda, Sachihiko Itoh, Kosei Komatsu
2. 発表標題 Growth-survival problems in a coupled model between fish growth and environments
3. 学会等名 Symposium on "Growth-survival paradigm in early life stages of fish:controversy, synthesis, and multidisciplinary approach" (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Ito S
2. 発表標題 Coupled bio-physical models and their use in projecting the implications of climate change on fish and fisheries
3. 学会等名 International workshop "Ecosystem projection model inter-comparison and assessment of climate change impacts on global fish and fisheries" (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Shin-ichi Ito, Enrique Curchitser, Chan Joo Jang, Muyin Wang
2. 発表標題 Challenges and advances in climate projection methodology and their use in projecting ocean futures
3. 学会等名 International Scientific Conference "Our Common Future under Climate Change" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 伊藤進一・白井厚太郎・小松幸生・樋口富彦・横井孝暁・船本鉄一郎・志田修・上村泰洋・高橋素光
2. 発表標題 18.6年潮汐変動から魚類生産までを繋ぐモデリング
3. 学会等名 水産海洋シンポジウム「潮汐混合が強い海域を利用する海洋生物資源の変動」
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 船本鉄一郎
2. 発表標題 スケトウダラの資源変動と管理
3. 学会等名 水産海洋シンポジウム「潮汐混合が強い海域を利用する海洋生物資源の変動」
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 高橋素光
2. 発表標題 マアジの生活史と資源変動
3. 学会等名 水産海洋シンポジウム「潮汐混合が強い海域を利用する海洋生物資源の変動」
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 上村泰洋・由上龍嗣・渡邊千夏子
2. 発表標題 北西太平洋を回遊するマサバの生活史と資源変動
3. 学会等名 水産海洋シンポジウム「潮汐混合が強い海域を利用する海洋生物資源の変動」
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 上村泰洋・高橋正知・川端淳・由上龍嗣・渡邊千夏子
2. 発表標題 マサバ太平洋系群当歳魚の成長と肥満度に影響する密度依存的作用
3. 学会等名 平成28年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小松幸生・廣江 豊・安田一郎・増島雅親
2. 発表標題 黒潮親潮移行域における硝酸塩の水平輸送量の収支 ()
3. 学会等名 日本海洋学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Komatsu, K., Y. Hiroe, I. Yasuda and M. Masujima
2. 発表標題 Impact of isopycnal transport of nitrate along the Kuroshio on the high productivity in the Kuroshio-Oyashio interfrontal zone
3. 学会等名 Ocean Sciences Meeting 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ito S., K. A. Rose, B. A. Megrey, J. Schweigert, D. Hay, F. E. Werner and M. N. Aita
2. 発表標題 Geographic variation in Pacific herring growth in response to regime shifts in the North Pacific Ocean
3. 学会等名 Ocean Science Meeting 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 伊藤進一
2. 発表標題 海洋低次栄養段階生態系モデルの歴史とNEMURO
3. 学会等名 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「海洋生態系モデリングの最前線：成果、連携、次世代への展開」
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 小松幸生・廣江 豊・安田一郎・増島雅親
2. 発表標題 黒潮親潮移行域における硝酸塩の等密度面輸送量の収支
3. 学会等名 水産海洋学会2015年度研究発表大会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Yosuke Amano, Jen-Chieh Shiao, Toyoho Ishimura, Kazuki Yokouchi, Kotaro Shirai	4. 発行年 2015年
2. 出版社 CRC press	5. 総ページ数 433
3. 書名 Otolith geochemical analysis for stock discrimination and migratory ecology of tunas. In "Biology and ecology of Bluefin tuna"	

〔産業財産権〕

〔その他〕

水産生物の環境履歴と水産資源変動
<http://omix.aori.u-tokyo.ac.jp/members/a03-6/>

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	上村 泰洋 (KAMIMURA Yasuhiro) (00751471)	国立研究開発法人水産研究・教育機構・中央水産研究所・研究員 (82708)	
研究分担者	小松 幸生 (KOMATSU Kosei) (30371834)	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・准教授 (12601)	
研究分担者	石野 光弘 (ISHINO Mitsuhiro) (60781846)	国立研究開発法人水産研究・教育機構・北海道水産研究所・研究員 (82708)	
研究分担者	白井 厚太郎 (SHIRSI Kotaro) (70463908)	東京大学・大気海洋研究所・准教授 (12601)	
研究分担者	高橋 素光 (TAKAHASHI Motomitsu) (80526989)	国立研究開発法人水産研究・教育機構・西海区水産研究所・グループ長 (82708)	2017～2019年度

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	志田 修 (SHIDA Osamu) (00568420)	地方独立行政法人北海道立総合研究機構・水産研究本部中央 水産試験場・研究主幹 (80122)	2015～2017年度
研究分担者	船本 鉄一郎 (FUNAMOTO Tetsuichiro) (80443381)	国立研究開発法人水産研究・教育機構・北海道区水産研究 所・グループ長 (82708)	2015～2016年度