

令和 2 年 5 月 27 日現在

機関番号：34419

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K07921

研究課題名(和文) 河川生活期におけるニホンウナギの生態の解明

研究課題名(英文) The ecology of Japanese eels in a freshwater habitat

研究代表者

渡邊 俊 (WATANABE, Shun)

近畿大学・農学部・准教授

研究者番号：60401296

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：河川生活期におけるニホンウナギの生態的特性を解明するため、バイオテレメトリー法による宮崎県美郷町の半自然池での行動実験と静岡県伊東市宇佐美3河川における生態調査の解析を行った。その結果から、黄ウナギのみならず、シラスやクロコまでもが、春から夏までの水温が上昇する期間に活動度を上げ、個々の肥満度を増し、成長することが明らかとなった。また、各個体はそれぞれ独自の時空間を持った。以上の結果は、本種の河川生活期における生態的な一つの共通性であると考えた。さらに、河川間で密度、体サイズ、性比に偏りが確認できた。これらは、河川環境および個体間の競争により生じ、本種の生態的可塑性を示すものと考えた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

黄ウナギの生態学的研究のみならず、その成果を踏まえ、河川環境の修復や改善を視野に入れたことは初の試みである。本研究から得られた成果は本種のみならず、水圏生物、特に海と川を行き来する通し回遊性生物の保全、持続的利用、資源管理に関する研究の好モデルとなると考える。また、本研究で得られた成果を学生、消費者および一般市民へ伝えるボトムアップの保全活動は教育的・啓発的な意義を持つ。

研究成果の概要(英文)：Daily and seasonal behavior of Japanese eels, *Anguilla japonica*, were analyzed using acoustic biotelemetry within a semi-natural experimental pond in Miyazaki Prefecture, and field surveys were conducted in 3 small rivers in Shizuoka Prefecture in order to evaluate their ecology in freshwater habitats. Yellow eels, elvers and glass eels were mainly active from spring to summer when the water temperature was rising and when they had higher growth and condition factor. Each eel in the semi-natural experimental pond displayed various distinctive spatial and temporal individual behaviors among different months. The spring to summer growth period, behavioral individuality, and competitive interactions are likely ecological characteristics of Japanese eels. Differences in density, body size and sex ratio were also found between 2 of the small rivers. These observations show the ecological plasticity of Japanese eels that are caused by the river environments and competition among individuals.

研究分野：魚類生態学

キーワード：ニホンウナギ 黄ウナギ 養殖ウナギ 放流 肥満度 水温 行動 固執性

## 1. 研究開始当初の背景

ニホンウナギ(*Anguilla japonica*)は海で産卵し、河川で成長する降河回遊魚である。その生活史の中で、産卵場である外洋から成育場である河川への往復に要する時間(約1年)より、成育場で過ごす時間は格段に長い。本種の成育場である河川は、我々にとって身近な場所である。それにもかかわらず、日本の河川における本種の生態学的研究は、今までほとんど行われていないのが現状である。

## 2. 研究の目的

約6000 kmの大回遊を行うニホンウナギの保全と資源管理は、本種の生態解明という基礎的課題の解決なくしてありえない。本研究は、大回遊を行うニホンウナギの生活史の中で唯一の定住期であり、また、成長の時期である河川生活期における黄ウナギの生態に着目する。特に、生息環境の選択、年間を通じた行動特性、成長を明らかにする。また、得られた成果を広く社会へ訴えかけ、消費者や一般市民のニホンウナギの消費と保全に対する意識改革を図り、さらには本種の資源管理と河川環境の修復に関する方策へ繋げることも狙いとしている。

## 3. 研究の方法

- (1) バイオテレメトリー法による半自然池での行動実験： 宮崎県美郷町の「国際うなぎラボ」に設置されている半自然池に超音波受信機(5台)を設置し、小型加速度データロガーを装着した12個体のニホンウナギを放流し、昼夜の活動および季節性を明らかにする。
- (2) 静岡県伊東市宇佐美3河川における黄ウナギの生態： 護岸条件が異なる烏川、伊東仲川、伊東宮川にて、静岡県水試により得られた3年間のデータ(2013~2015年)を用いて、シラスウナギで河川に加入してからクロコや黄ウナギになるまでの河川内での移動と分布、黄ウナギの年間の活動変化、および放流魚と天然魚の成長の違いを明らかにする。
- (3) まとめ： 以上の成果を取りまとめ、ニホンウナギの河川生活期における生態を把握する。また、成果を本種の保全と資源管理に役立て、河川整備へと繋げる方策を見いだす。
- (4) アウトリーチ活動： 小中学校・高校への出前授業や一般市民向けのサイエンスカフェを積極的に行い、ニホンウナギの生態を紹介することを通じて、水圏環境の保全と修復の重要性を訴え、さらには本種に対する消費の意識改革を図る。

## 4. 研究成果

- (1) バイオテレメトリー法による半自然池での行動実験： 宮崎県耳川にて鰻筒により2015年6月と8月に採集した黄ウナギ12個体(ウナギA~L)中、8個体(ウナギA~G)の体内に発信機コード化ピンガー(V9-2L)を、また残りの5個体(ウナギH~L)の体内に加速度ピンガー(V9A-2L)を埋め込み、宮崎県東臼杵郡美郷町渡川に設置した半自然的な実験池へ2015年7月7日に4個体(ウナギA~D)、9月24日に8個体(ウナギE~L)を放流した。池の中心とその4隅には受

信機(VR2W)を5台備え、それらの間に4つの塩ビパイプを設置した。池の水温と発信機からの音波の受信データを用いて、2016年6月まで本種の行動を記録した。

上記の実験で得られたデータを用いて住み処の利用に関する位置情報を解析すると、ウナギC、D、Hの3個体はそれぞれの追跡期間の50%以上をパイプで過ごし、特定のパイプの利用率は65%を超えることが明らかとなった。また、ウナギBに関しては池中心部のはまり石の下の巣にしたことが目視とデータ解析から明らかになった。これらの個体は特定の住み処に対する固執性を示したと考えられた。加速度発信機を装着した5個体は、水温15~26で計測上限の加速度値を記録し、この水温帯が最大の活動度を示す適水温と考えられた。活動の季節性については、行動圏の広さと加速度値の両指標が夏に上がり、冬に下がる傾向が認められた。月ごとの平均受信回数と平均行動面積において、負の相関が確認できた。すなわち、受診回数が少ない場合、1回で動く面積は広く、また、受診回数が多い場合、1回で動く面積は狭くなる傾向が示された。この結果は、池内で各個体が自分の行動範囲を重視し、さらには他の個体の行動も意識しているのではないかと推察した。

(2) 静岡県伊東市宇佐美3河川における黄ウナギの生態： 2013年5月28日から2015年10月28日までの各月1回、静岡県伊東市の宇佐美湾に流れる烏川、伊東仲川、伊東宮川(以後、仲川と宮川と表記する)の3河川でニホンウナギの採集調査が静岡県水産技術研究所によって行われた(烏川は2014年4月までの1年間のみの採集データであった)。本調査にはエレクトリックショッカーが用いられ、ニホンウナギが採集された。この調査で得られたデータを使用し、本研究では以下の結果を得た。

3河川のシラスの採集個体数を年ごとに比較すると、2014年は4~5月が多く、2015年は2~4月に多かった。また3河川でシラスの加入量(烏川：201個体、仲川：165個体、宮川：30個体)が明らかに異なっていた。クロコの体重が初夏頃のみ増加することから、クロコの成長期間は初夏から夏までと考察した。また、シラスとクロコの春から夏の分布より、その期間は河川を遡上する時期であった。

2013年5月から2014年4月までの1年間での3河川の採集個体数(計1699個体)を比較すると、仲川782個体(全体の46%)と烏川724個体(42.6%)が多く、宮川193個体(11.4%)と少なかった。また、2014年5月から2015年10月までの1年半での2河川における採集個体数(計2306個体)は、仲川が2074個体(89.9%)と多く、宮川は193個体(10.1%)と少なかった。この結果から、近隣した河川でもニホンウナギの個体数に違いがあることが明らかとなった。

3河川の水温は伊東仲川、烏川、伊東宮川の順に高く、本種の採集数の多さも同じ順番であった。また、3河川全てで、月の平均水温と黄ウナギの採集数には正の相関(ポアソンの相関係数、 $p < 0.05$ )が認められた。すなわち、どの河川においても、水温上昇とともに黄ウナギの採集数も増加し、一方、水温低下とともに採集数も減少していた。

2013年5月28日から2015年10月28日までの調査の解析の結果、体長10cm以上の個体数(本研究では黄ウナギと定義する)は、仲川が1,871個体で、宮川が333個体と、近隣した河川間でも採集個体数に明瞭な違いがあった。また、仲川は10cm以上で15cm未満の個体、宮川は40cm以上で45cm未満の個体がそれぞれの河川内で最も個体数が多かった。各河川の性比を確認すると、仲川は雄の割合が高く、宮川は雌の割合が高かった。さらに、耳石解析の結果から、仲川の個体は成長が速く、6歳までの年齢が確認でき、宮川の個体は仲川よりも成長が遅

く、年齢も12歳までの高年齢個体を確認することができた。以上の結果と河川環境から、仲川は三面護岸や堰があり、生息環境が限られるため、体サイズが小さく、雄が多い、また、宮川は自然的な河川要素が残っているため、体サイズが大きく、雄が多いと推察した。河川環境による性比と年齢の偏りは、本種の再生産に影響を及ぼすと考えた。宮川において2015年1月に河川改修の工事が行われた。その影響により、その後の採集個体数は激減した。この結果から、冬期の河川工事は、黄ウナギの生息数の減少に直接的な影響を及ぼすと推察した。

2014年10月20日から2015年10月28日まで上記の2河川で行われた養殖ウナギの放流効果の解析を行った結果、養殖ウナギの再捕尾数(再捕率)は、放流後1年間では46尾(23%)であった。しかし、このうち後半の半年間に限れば17尾(8.5%)と低かった。同河川に生息する天然のニホンウナギの肥満度は4月から夏にかけて増加するのに対し、放流した養殖ウナギの肥満度は終始、減少傾向が続いた。養殖ウナギの体色は、放流時の黒色状態が放流1年後でも全く変わらなかった。これらの結果より、放流した養殖ウナギは2河川において成長していないと考えた。また、養殖ウナギの移動に着目すると、放流直後に分散する傾向があり、その後、4個体が海を隔てた別河川で発見された。この結果から、養殖ウナギは天然のニホンウナギに比べて移動率が高いと推察した。

(3) まとめ： 静岡県伊東市宇佐美3河川におけるニホンウナギの生態調査の結果から、同じ宇佐美湾へ注ぐ隣接した3河川でも、シラスの加入量や黄ウナギの個体数がそれぞれ異なっていることが明らかとなった。さらには2河川間で密度、体サイズ、性比に偏りが確認できた。これらは、河川環境と競争により生じ、本種の生態的可塑性を示すものと考えた。

行動実験と生態調査の結果から、黄ウナギは春から夏までの水温が上昇するときに活発になり、肥満度を増し、成長することが明らかとなった。また、シラスからクロコへと成長する時期も同様に水温上昇期であった。さらには、水温が15度を下回ると活動が鈍くなることも明らかとなった。これは、ニホンウナギの生態的な一つの共通性であると考えた。

半自然池での行動実験により、各個体がそれぞれの行動圏を持ち、さらにはそれぞれの行動の時間も持ち合わせていた。これらは各個体間で相互につり合いを保っているようではあったが、それぞれの月で、時空間的に優先する個体に変化していた。このことから、半自然池の内部では餌や時空間的な活用での競争があったと推察した。これらは、自然の河川でも同様のことが起きており、この競争により、それぞれの生態が異なってくると考えた。

河川における黄ウナギの生態に関し、行動圏の重要性や高水温時の活動と成長が共通の事項となり、河川環境や個体密度などでは、体サイズや成長、さらには性比などの生態学的特徴が変化すると推察できた。これらの共通性と可塑性を考慮し、本種の保全や資源管理を再度、見直す必要がある。

養殖ウナギの放流時期や場所については再検討が必要であると考えた。例えば、時期は春先にし、それまでに天然の餌を自ずから捕まえられるように訓練すること、また、天然ウナギとの競争が激しくならないと予想される場所への放流などが有効的ではないかと推察した。

冬期の河川工事は、活動を停止している黄ウナギの個体数に直接的な影響を及ぼすと推察する。そこで、この期間の河川工事には工夫が必要であろう。また、本種の活動期と成長期が春から夏までであることを考慮すると、この期間の禁漁や漁獲の制限が本種の保全や資源管理へ直接的に有効であると考えた。さらには河川環境により、ニホンウナギの生態が変化するとの考察より、それぞれの河川に沿った保全の方策を考えることも必要であろう。

(4) アウトリーチ活動： 3年間で小学校の出前授業を9件、中学校を1件、高校を12件、また市民講座を10件行い、ニホンウナギの不思議な生態(本研究の成果を含む)を紹介し、本種を含む水圏の保全と修復の重要性を参加者と一緒に考えた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件／うち国際共著 12件／うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Miller M. J., S. Itoh, S. Watanabe, A. Shinoda, T. Saruwatari, K. Tsukamoto, I. Yasuda	4. 巻 159
2. 論文標題 Distribution of leptocephali and wintertime hydrographic structure in the Kuroshio Extension and northern subtropical gyre	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Deep-Sea Research Part I	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) <a href="https://doi.org/10.1016/j.dsr.2020.103240">https://doi.org/10.1016/j.dsr.2020.103240</a>	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 Barth J. M. I., C. Gubili, M. Matschiner, O. K. Trresen, S. Watanabe, B. Egger, Y.-S. Han, E. Feunteun, R. Sommaruga, R. Jehle, R. Schabetsberger	4. 巻 11
2. 論文標題 Stable Species Boundaries Despite Ten Million Years of Hybridization in Tropical Eels	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature communications	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) <a href="https://doi.org/10.1038/s41467-020-15099-x">https://doi.org/10.1038/s41467-020-15099-x</a>	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 Kuroki M, M. J. Millera, E. Feunteun, P. Sasal, T. Pikinging, Y.-S. Han, E. Faliex, A. Acouc, A. Dessier, R. Schabetsberger, S. Watanabe, T. Kawakamia, H. Onda, T. Higuchi, A. Takeuchi, M. Shimizu, C. A. Hewavitharanem, S. Hagihara, T. Taka, S. Kimura, N. Mochioka, T. Otake, K. Tsukamoto	4. 巻 180
2. 論文標題 Distribution of anguillid leptocephali and possible spawning areas in the South Pacific Ocean	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	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) <a href="https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102234">https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102234</a>	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 Higuchi T., Y. Yamada, S. Watanabe, T. Kojima, K. Tsukamoto	4. 巻 10
2. 論文標題 Estimation of the spawning time of Japanese eels in the open ocean	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) <a href="https://doi.org/10.1038/s41598-020-61029-8">https://doi.org/10.1038/s41598-020-61029-8</a>	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 Ghinter L., C. Dupuy, M. J. Miller, A. Carpentier, C. Lefrancois, A. Acou, J. Aoyama, M. Kuroki, C. Lienarth, S. Watanabe, K. Tsukamoto, T. Otake, E. Feunteun	4. 巻 182
2. 論文標題 Microbial functional structure and stable isotopic variation of leptocephali across three current zones in the western South Pacific	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	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) <a href="https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020.102264">https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020.102264</a>	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 Watanabe, S., T. Highuchi, M. Noshiro, R. Manabe, M. J. Miller, D. Jellyman, K. Tsukamoto	4. 巻 54
2. 論文標題 Reexamination of the spawning migration of <i>Anguilla dieffenbachii</i> in relation to water temperature and the lunar cycle	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research	6. 最初と最後の頁 131-147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1080/00288330.2019.1614075">https://doi.org/10.1080/00288330.2019.1614075</a>	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 Miller, M. J., L. Marohn, K. Wysujack, S. Bonhommeau, M. Kuroki, M. Freese, J. D. Pohlmann, S. Watanabe, T. Blancke, P. Weist, M. Castonguay, H. Westerberg, K. Tsukamoto, R. Hanel	4. 巻 102
2. 論文標題 Larval Size-Distributions of <i>Ariosoma balearicum</i> Cryptic Species during the March-April Season in the Sargasso Sea Subtropical Convergence Zone	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Biology of Fishes	6. 最初と最後の頁 1231-1252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1007/s10641-019-00900-8">https://doi.org/10.1007/s10641-019-00900-8</a>	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 Takeuchi, A., T. Sado, R. O. Gotoh, S. Watanabe, K. Tsukamoto, M. Miya	4. 巻 9
2. 論文標題 New PCR primers for metabarcoding environmental DNA from freshwater eels, genus <i>Anguilla</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) <a href="https://doi.org/10.1038/s41598-019-44402-0">https://doi.org/10.1038/s41598-019-44402-0</a>	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 Takeuchi, A., T. Iijima, W. Kakuzen, S. Watanabe, Y. Yamada, A. Okamura, N. Horie, N. Mikawa, M. J. Miller, T. Kojima, K. Tsukamoto	4. 巻 9
2. 論文標題 Release of eDNA by different life history stages and during spawning activities of laboratory-reared Japanese eels for interpretation of oceanic survey data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) <a href="https://doi.org/10.1038/s41598-019-42641-9">https://doi.org/10.1038/s41598-019-42641-9</a>	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 Miller, M. J., H. Westerberg, H. Sparholt, K. Wysujack, S. R. Sorensen, L. Marohn, M. W. Jacobsen, M. Freese, D. J. Ayala, J.-D. Pohlmann, J. Svendsen, S. Watanabe, L. Andersen, P. R. Moller, K. Tsukamoto, P. Munk, R. Hanel	4. 巻 15
2. 論文標題 Spawning by the European eel across 2000 km of the Sargasso Sea	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Biology Letters	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) <a href="https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0835">https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0835</a>	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 Tsutsui, S., T. Yoshinaga, S. Watanabe, J. Aoyama, K. Tsukamoto, O. Nakamura	4. 巻 161
2. 論文標題 Mucosal galectin genes in all freshwater eels of the genus <i>Anguilla</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Fish Biology	6. 最初と最後の頁 120-131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1111/jfb.13936">https://doi.org/10.1111/jfb.13936</a>	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 Takeuchi, A., S. Watanabe, S. Yamamoto, M. J. Miller, T. Fukuba, T. Miwa, T. Okino, T. Minamoto, K. Tsukamoto.	4. 巻 609
2. 論文標題 First attempt of an oceanic environmental DNA survey of the spawning ecology of the Japanese eel <i>Anguilla japonica</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Marine Ecology Progress Series	6. 最初と最後の頁 187-196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: <a href="https://doi.org/10.3354/meps12828">https://doi.org/10.3354/meps12828</a>	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 Aoyama, J., S. Wouthuyzen, M. J. Miller, H. Y. Sugeha, M. Kuroki, S. Watanabe, A. Syahailatua, F. Y. Tantu, S. Hagihara, T. Trie, T. Otake, K.	4. 巻 57
2. 論文標題 Reproductive Ecology and Biodiversity of Freshwater Eels around Sulawesi Island Indonesia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zoological Studies	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) doi:10.6620/ZS.2018.57-30	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 Westerberg, H., M. J. Miller, K. Wysujack, L. Marohn, M. Freese, J.-D. Pohlmann, S. Watanabe, K. Tsukamoto, R. Hanel	4. 巻 19
2. 論文標題 Larval abundance across the European eel spawning area: An analysis of recent and historic data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Fish and Fisheries	6. 最初と最後の頁 890-902
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: 10.1111/faf.12298	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 Higuchi, T., S. Watanabe, R. Manabe, T. Kaku, Y. Yamada, A. Okamura, Y. Yamada, M. J. Miller, K. Tsukamoto	4. 巻 57
2. 論文標題 Tracking <i>Anguilla japonica</i> silver eels along the West Mariana Ridge using pop-up archival transmitting tags	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Zoological Studies	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) doi:10.6620/ZS.2018.57-24	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 Miller, M. J., T. Miwa, S. Watanabe, M. Kuroki, T. Higuchi, A. Takeuchi, K. Serizawa, T. Okino, K. Tsukamoto	4. 巻 2018
2. 論文標題 Observation of a Gelatinous Octopod, <i>Haliphron atlanticus</i> , along the Southern West Mariana Ridge: A Unique Cephalopod of Continental Slope and Mesopelagic Communities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Marine Biology	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) <a href="https://doi.org/10.1155/2018/6318652">https://doi.org/10.1155/2018/6318652</a>	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 Miller, M. J., S. Wouthuyzen, E. Feunteunc, J. Aoyama, S. Watanabe, A. Syahailatua, M. Kuroki, T. Robinet, S. Hagihara, T. Otake, K. Tsukamoto	4. 巻 161
2. 論文標題 Contrasting biodiversity of eel larvae across the central Indian Ocean subtropical gyre	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Deep-Sea Reseearch Part II	6. 最初と最後の頁 120-131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.02.012">https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.02.012</a>	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 Sahara, N., K. Moriyama, M. Iida, S. Watanabe	4. 巻 301
2. 論文標題 Fate of Worn-out Functional Teeth in the Upper Jaw Dentition of Sicyopterus japonicus (Gobiidae: Sicydiinae) during Tooth Replacement	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Anatomical Record	6. 最初と最後の頁 111-124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI:10.1002/ar.23685	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 Iida, M., S. Watanabe, and K. Tsukamoto	4. 巻 41
2. 論文標題 Swimming depth of newly recruiting post-larvae of Sicyopterus japonicus (Gobioidei: Sicydiinae) in the estuary of the Ota River, Wakayama, Japan	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cybium	6. 最初と最後の頁 101-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: <a href="https://doi.org/10.26028/cybium/2017-412-003">https://doi.org/10.26028/cybium/2017-412-003</a>	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20件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 渡邊 俊・土屋大河・関川大輝・芹澤健太・八木智也・市川光太郎・三田村啓理・荒井修亮・塚本勝巳
2. 発表標題 大型実験池におけるニホンウナギの天然と養殖魚の活動量の差異について
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 八木智也・市川光太郎・三田村啓理・荒井修亮・渡邊 俊・塚本勝巳
2. 発表標題 黄ウナギ期ニホンウナギの天然魚と養殖魚の行動に対する環境要因の影響
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 鶴江智彦・青山大輔・川島大助・西村博一・渡邊 俊・藤本和隆・市川光太郎・荒井修亮・三田村啓理・塚本勝巳
2. 発表標題 アミノ酸混和コンクリートを用いた石倉カゴにおけるニホンウナギの行動解析
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 久米 学・岩崎康成・中山直生・堀 友彌・寺島佑樹・渡邊 俊・田中智一郎・三田村啓理・荒井修亮・山下 洋
2. 発表標題 ニホンウナギの河川内移動に対する堰の影響
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 中山直生・岩崎康成・堀 友彌・久米 学・寺島佑樹・渡邊 俊・田中智一郎・三田村啓理・荒井修亮・山下 洋
2. 発表標題 異なる河川への移送放流後のニホンウナギの行動
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 鈴木邦弘・松山 創・木南竜平・川合範明・佐藤孝幸・鈴木基生・平井一行・増元英人・渡邊 俊・塚本勝巳
2. 発表標題 小河川におけるニホンウナギの稚魚の成長と移動
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 渡邊俊・樋口貴俊・能代正治・眞鍋諒太郎・Michael J. MILLER・Donald J. JELLYMAN・塚本 勝巳
2. 発表標題 ニュージーランドオオウナギの産卵回遊行動
3. 学会等名 第52回日本魚類学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 俊・樋口貴俊・眞鍋諒太郎・萩原聖土・塚本勝巳
2. 発表標題 セレベスウナギ <i>Anguilla celebesensis</i> の産卵回遊行動
3. 学会等名 令和元年度日本水産学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 俊・羽多宏彰・細谷和海
2. 発表標題 骨格形態から推察するウナギ属魚類の進化
3. 学会等名 平成31年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 俊
2. 発表標題 ウナギ産卵生態の解明への展望
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 渡邊 俊・増永人志・濱田将吾・加畑幸哉・七里泰斗・芹澤健太・市川光太郎・三田村啓理・荒井修亮・塚本勝巳
2. 発表標題 実験池におけるニホンウナギの行動解析
3. 学会等名 2018年度日本魚類学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 羽多宏彰・細谷和海・渡邊 俊
2. 発表標題 骨格系から推定するウナギ属魚類の類縁関係
3. 学会等名 2018年度日本魚類学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 塚本勝巳・黒木真理・渡邊 俊
2. 発表標題 ウナギ属魚類19種・亜種の新しい標準英名・和名の提案
3. 学会等名 2018年度日本魚類学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊 俊、芹澤健太、市川光太郎、三田村啓理、荒井修亮、塚本勝巳
2. 発表標題 大型実験池におけるニホンウナギの行動解析：バイオテレメトリー法による長期追跡
3. 学会等名 2017年度東アジア鰻学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊 俊、塚本勝巳、三輪哲也、黒木真理、M. J. Miller、樋口貴俊、竹内 綾、芹澤健太、沖野龍文、滝川一雅、石原徹也、栗本穂高、押谷俊吾、須俊勝
2. 発表標題 ウナギの産卵生態に関する研究
3. 学会等名 平成29年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊 俊、塚本勝巳、三輪哲也、黒木真理、M. J. Miller、樋口貴俊、竹内 綾、芹澤健太、沖野龍文、滝川一雅、石原徹也、栗本穂高、押谷俊吾、須俊勝
2. 発表標題 ウナギの産卵生態に関する研究
3. 学会等名 平成29年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊 俊、樋口貴俊、竹内 綾、塚本勝巳
2. 発表標題 ニホンウナギの産卵地点探索に関する試み
3. 学会等名 2017年度日本水産学会近畿支部後期例会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shun Watanabe, Midori Iida and Katsumi Tsukamoto
2. 発表標題 Evolution of Freshwater Amphidromy: its Origin and Process
3. 学会等名 The 10th Indo-Pacific Fish Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shun Watanabe, Toshiaki Higuchi, Tsuyoshi Kaku, Ryotaro Manabe, Akihiro Okamura and Katsumi Tsukamoto
2. 発表標題 Diel vertical migration of silver-phase Japanese eels in their spawning area along the west Mariana Ridge
3. 学会等名 International symposium Fisheries Science for the Future Generations (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡邊 俊、芹澤健太、市川光太郎、三田村啓理、荒井修亮、塚本勝巳
2. 発表標題 二ホンウナギは冬眠するか？
3. 学会等名 2017年度日本魚類学会年会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 渡邊 俊	4. 発行年 2019年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 204
3. 書名 分類・形態、回遊：ウナギの科学	

1. 著者名 渡邊 俊	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善	5. 総ページ数 704
3. 書名 両側回遊：魚類学の百科事典	

1. 著者名 矢部衛、桑村哲生、都木靖彰	4. 発行年 2017年
2. 出版社 恒星社厚生閣	5. 総ページ数 377
3. 書名 魚類学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

researchmap: 渡邊 俊 <a href="https://researchmap.jp/shunwatanabe1223">https://researchmap.jp/shunwatanabe1223</a>
--

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