

水産庁委託
鰻供給安定化事業のうち
「河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業」
平成 28 年度 報告書

国立研究開発法人 水産研究・教育機構（中央水産研究所・西海区水産研究所）

学校法人中央大学

国立大学法人東京大学大気海洋研究所

地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所

千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所

静岡県水産技術研究所浜名湖分場

和歌山県水産試験場内水面試験地

和歌山県立自然博物館

高知県内水面漁業センター

愛媛県農林水産研究所水産研究センター

大分県農林水産研究指導センター水産研究部 浅海・内水面グループ

熊本県水産研究センター

宮崎県水産試験場内水面支場

一般財団法人宮崎県内水面振興センター

鹿児島県水産技術開発センター

平成 29 年 3 月

本報告書は今年度の事業実施概要を取り纏めたものです。未発表資料や公表に注意を要する内容が含まれます。無断公表、無断転載、事業関係者以外への貸出、複製譲渡は行わないで下さい。本報告書の取り扱いに関する問い合わせは事務局（研究統括または推進リーダー）まで御願ひ致します。

目次

全体計画	1-2
課題項目・細目と担当機関	3-4
課題毎の事業報告書	
課題 1-(1). 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 (中央水産研究所・西海区水産研究所)	5-14
課題 1-(2). 千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所	15-26
課題 1-(3). 和歌山県水産試験場内水面試験地	27-32
課題 1-(4). 和歌山県立自然博物館	33-42
課題 1-(5). 高知県内水面漁業センター	43-53
課題 1-(6). 宮崎県水産試験場内水面支場	54-60
課題 1-(7). 一般財団法人宮崎県内水面振興センター	61-75
課題 1-(8). 鹿児島県水産技術開発センター	76-88
課題 2-(1). 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所	89-96
課題 2-(2). 高知県内水面漁業センター	97-104
課題 3-(1). 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所 学校法人中央大学	105-110
課題 3-(2). 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所	111-114
課題 3-(3). 地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所	115-119
課題 3-(4). 静岡県水産技術研究所浜名湖分場	120-125
課題 3-(5). 愛媛県農林水産研究所水産研究センター	126-135
課題 3-(6). 大分県農林水産研究指導センター 水産研究部 浅海・内水面グループ	136-140
課題 3-(7). 熊本県水産研究センター	141-144
課題 3-(8). 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所	145-150
課題 3-(9). 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所 国立大学法人東京大学大気海洋研究所	151-154

全体計画

(事業目的)

ニホンウナギは、その稚魚（シラスウナギ）の採捕量が長期的に低水準にあり、平成26年6月には、国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストに絶滅危惧IB類として掲載されるなど、資源管理の必要性が高まっている。しかし、ニホンウナギの生態、特に河川域での生態については不明な点が多く、資源量推定や資源管理の取組の効果を評価・検証することが困難となっている。

本事業は、ニホンウナギの河川での移動状況や生息数等を把握し、河川での生活史に係る知見を整理するとともに、資源管理及び資源評価を行う上で基礎となる減耗要因や減耗量等の推定に資する指標について検討する。また、海域でのニホンウナギの生息状況を把握し、その生活史や生態学的な特徴に係る知見を収集する。さらに、河川等（汽水域及び湾などの海域を含む。）でのシラスウナギの来遊量や来遊時期の的確な把握及び統計資料の解析によって、我が国へのシラスウナギの来遊量を評価する指標となり得るか検討することを目的とする。

(事業内容)

提案者「河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業共同研究機関」は、上記の事業目的に沿って、通年でシラスウナギの来遊状況を調査するとともに、国内主要産地のシラスウナギ採捕統計を継続して解析し、シラスウナギの加入の多寡と沿岸環境との対応について検討する。また、河川へのシラスウナギの流入量及び標識再放流によるニホンウナギの移動状況等の調査を継続して実施する。河口から沿岸にいたる海域においては、これまで情報の少なかった「海ウナギ」の出現状況について調査する。

本年度は具体的に、以下に記す3課題（19細目）の調査及び、検討会議による調査計画と成果の検討等を行う。具体的には、課題1（8細目）で「全国各地におけるシラスウナギの来遊状況の把握とニホンウナギの移動状況等の把握」、課題2（2細目）で「ニホンウナギの個体標識技術開発」、課題3（9細目）で「海ウナギの出現状況の把握と生態調査」について実施する。課題1～3について評価・検討を行うために、課題4では有識者で構成される委員会を設置し、検討会議を行う。検討委員として、大学等各領域の学識経験者を選任する。

「河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業共同研究機関」は、国立研究開発法人水産研究・教育機構を代表者として学校法人中央大学、国立大学法人東京大学大気海洋研究所、地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所、千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所、静岡県水産技術研究所浜名湖分場、和歌山県水産試験場内水面

試験地、和歌山県立自然博物館、高知県内水面漁業センター、愛媛県農林水産研究所水産研究センター、大分県農林水産研究指導センター水産研究部 浅海・内水面グループ、熊本県水産研究センター、宮崎県水産試験場内水面支場、一般財団法人宮崎県内水面振興センター、鹿児島県水産技術開発センターを構成機関とする共同研究機関であり、本事業受託のために我が国におけるニホンウナギの主要な生息域に立地する試験研究機関等が参画している。

課題項目・細目と担当機関

課題1 全国各地におけるシラスウナギの来遊状況の把握とニホンウナギの移動状況等の把握

- (1) 日本におけるシラスウナギの来遊状況の把握とニホンウナギの移動状況等の把握
国立研究開発法人 水産研究・教育機構（中央水産研究所・西海区水産研究所）
- (2) 千葉県におけるシラスウナギの来遊状況の把握
千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所
- (3) 和歌山県におけるニホンウナギの移動状況等の把握
和歌山県水産試験場内水面試験地
- (4) 和歌山県におけるシラスウナギの来遊状況の把握と遡上日周期の解明
和歌山県立自然博物館
- (5) 高知県におけるシラスウナギの来遊状況とニホンウナギの移動状況等の把握
高知県内水面漁業センター
- (6) 宮崎県の日置川におけるシラスウナギの来遊状況とニホンウナギの移動状況等の把握
宮崎県水産試験場内水面支場
- (7) 宮崎県の主要河川におけるシラスウナギの来遊状況の把握
一般財団法人宮崎県内水面振興センター
- (8) 鹿児島県におけるシラスウナギの来遊状況とニホンウナギの移動状況等の把握
鹿児島県水産技術開発センター

課題2 ニホンウナギの個体標識技術開発

- (1) DNA を用いたニホンウナギ個体識別法の汎用性検証
国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所
- (2) 追跡調査における DNA 多型解析を用いた個体識別の有効性検証
高知県内水面漁業センター

課題3 海ウナギの出現状況の把握と生態調査

- (1) アンケート等による海ウナギの実態把握と情報の整理
国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所
学校法人中央大学
- (2) 河口・干潟・内湾ウナギの餌料源と陸上起源有機物の寄与の解明
国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所
- (3) 青森県小川原湖における汽水ウナギの出現状況の把握
地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所
- (4) 静岡県浜名湖における内湾ウナギの生態特性の把握
静岡県水産技術研究所浜名湖分場

- (5) 愛媛県における河口・内湾ウナギの出現状況の把握
愛媛県農林水産研究所水産研究センター
- (6) 大分県の内湾域における海ウナギの出現状況の把握
大分県農林水産研究指導センター水産研究部 浅海・内水面グループ
- (7) 熊本県における河口・内湾ウナギの出現状況の把握
熊本県水産研究センター
- (8) 遡上・定着行動の制御機構の解明
国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所
- (9) 河口・内湾ウナギの個体群特性の把握
国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所
国立大学法人東京大学大気海洋研究所

平成28年度「河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業」事業の成果（概要）

1-(1). 日本におけるシラスウナギの来遊状況の把握とニホンウナギの移動状況等の把握

全国各地のシラスウナギ来遊調査結果を過去4 シーズンにわたって整理した。2013-2014年シーズンの各地の年間採捕量に対する各地月間採捕量について、各地間、各シーズン間で比較した。来遊時期は各地とも11月～翌5月（6月まで）で、盛期は地域や年によって変動する、また概ね各地の採捕量の多寡は、全国採捕量の動向を反映していると考えられた。

主要産地のシラスウナギの採捕量が全国採捕量の評価指標となるかを検討するため、宮崎県大淀川と一ツ瀬川における標本船の各シーズンのCPUE（g/統）と利根川3漁協の各シーズンの総採捕量（t）から、全国採捕量を予測するモデルを検討した。その結果、全国採捕量は、重回帰モデル（①）により高精度で予測された（adjusted- $r^2=0.772$ ）。モデルの再現性を確認するため、過去5年に遡ってレトロスペクティブ解析を行ったところ、全ての年で同一の説明変数を採用するモデルが選択され、各モデルで予測した全国採捕量と①のモデルの予測値との乖離も小さかった。

宮崎県南部の大淀川においてシラスウナギCPUEが高かった2001-2002、2002-2003年シーズンは、共通して宮崎県南部の沿岸域が低水温であったが、同シーズン平均の流向流速に共通点を見出すことができなかった。

1-(2). 千葉県におけるシラスウナギの来遊状況の把握

シラスウナギの来遊状況を把握するために、利根川下流域の3漁協における平成22～27年漁期のシラスウナギ採捕量と採捕人数を調査し、旬別のCPUE（g/人・日）を比較した。平成28年12月のCPUEの推移は、漁期前半にCPUEの高かった平成26・27年漁期と同様の推移を示し、採捕量は来遊量の指標となり得ると推定された。また、遡上するシラスウナギの性状把握のため、利根川の河口から上流約3.8 km、6.3 km、14 km、18.5 km地点で採捕された個体の発育段階・肥満度を比較した。上流の地点ほど発育の進んだ個体（VB1・VB2）の割合が高くなる傾向があった。

シラスウナギの遡上時期を把握するために、平成28年4月から平成29年1月まで利根川河口堰右岸魚道において採捕調査を行った。平成27年漁期の遡上時期は、11月から翌年7月まで、平成28年漁期の遡上開始は、11月からであった。発育段階は、4月上旬以降に発育の進んだVI段階の個体が多く見られ、発育段階のVA・VB1の平均肥満度は、漁期の始期から終期につれて低下した。

遡上と環境要因・来遊との関係を検討するため、魚道内の平均水温、平均塩分、潮汐、逆流量、CPUEを比較したが、遡上尾数と環境要因・来遊との関係には有意な相関は認められなかった。

1-(3). 和歌山県におけるニホンウナギの移動状況等の把握

和歌山県富田川水系高瀬川の河口や河川域において、河川加入後のニホンウナギ（以下、ウナギと略す。）の動態を調査した。河口域、河川域に調査定点を設定し、河口域においては、毎月1回、河川域においては、6～12月まで、ウナギの生息・分布量等の調査を行った。採捕したクロコ及び黄ウナギは、体長、重量等を測定後、体表粘液の抽出又は胸鰭組織の採取によるDNA個体標識、イラストマー等の既存の個体標識を施した後、採捕した地点に放流した。クロコ等の小型個体は、礫底、感潮域上縁部にあるワンド内、底泥域や温水流入口周辺に多く分布し、比較的流れの緩やかな場所が生息の場となっていると考えられた。また、成長とともに、土手や石垣が主な生息の場となる傾向

が見られた。河川域においては、主に石垣護岸の隙間の中や人頭大の石の下で確認され、これらが好適な生息場となっていると考えられた。DNA個体標識手法等を用いて、447個体のDNA個体標識サンプルを採取し標識放流を行ったところ、クロコ2個体でDNAパターンが一致したウナギが再捕された。

1-(4). 和歌山県におけるシラスウナギの来遊状況の把握と遡上日周期の解明

和歌山県南部におけるシラスウナギの来遊状況把握のため、2015年4月より2017年1月まで、高瀬川河口において毎新月あたり2日、灯火採集による定量的なシラスウナギのモニタリング調査を行った。ニホンウナギのシラスは2015年4、5、11、12月、2016年1～7、11～12月、2017年1月に合計689個体採捕された。採捕数のピークは2016年3月の184個体であった。シラス加入の日周期性を明らかにし、サンプリング時間の設定の妥当性を検証するため、2016年1、2月に通夜調査を行った。2月はシラスの加入が少なく、明確なピークは確認されなかったが、2月には日暮れ後20分～2時間50分の間の満潮時に採捕が集中し、ピークは日暮れ後1時間半頃であった。これにより、現在設定しているサンプリングの時間は妥当であることが示唆された。標識採捕による資源量の推定を2016年2月、2017年1月に試みたが、標識魚の再採捕ができなかった。漁業者より提供いただいた2012-2016年分の漁獲データと、モニタリングのデータを検証したところ、2日間2か所2時間のサンプリングで、その月の漁獲量を反映しうることが示唆された。和歌山県内のシラス採捕量とモニタリングによる採捕数の増減は良く一致した。

1-(5). 高知県におけるシラスウナギの来遊状況とニホンウナギの移動状況等の把握

夜須川においてシラスウナギ来遊調査を行ったところ、平成28年度の採集個体数は過去5年間で3番目に多く、ピークは1月であった。これまでの調査と同様に、平成28年度も平均全長および肥満度が来遊初期から終期にかけて減少する傾向が認められた。発育段階はVAとVBの割合が高く、発育の進んだVIA0以上の個体はほとんど出現しなかった。また、平成24-27年度におけるVIA0以上の個体の割合と採集個体数には負の相関が認められたことから、発育の進んだ個体の割合が高い漁期は来遊個体数が少なくなることが示唆された。

奈半利川でウナギ成魚移動状況調査を行い、平成28年度までで1,195個体を採集・標識放流した。採集個体の成熟段階ごとの出現時期と場所を見ると、上流と中流では7月、下流と河口では8月からS2が出現した。再捕個体の移動距離をもとに、定位、降下、遡上の3つの移動タイプに類別したところ、定位（移動距離が2km以内）が7割近くを占めた。再捕個体の成長率の平均は3.4cm/年と算出され、これをもとに河川生活期間を推定したところ、奈半利川では河川加入から海域への降下までに13年程度かかることが推察された。

1-(6). 宮崎県の日置川におけるシラスウナギの来遊状況の把握とニホンウナギの移動状況等の把握

シラスウナギの来遊量及び時期の把握のため、一ツ瀬川水系日置川において、平成27年8月、10月、12月、平成28年1月～平成29年1月に小型定置網を用いたシラスウナギ採集調査を実施した。その結果、シラスウナギは、平成28年1月～4月と平成29年1月に合計21尾採集した。採集したシラスウナギの発育ステージは、1月：VB1～VIA0、2月：VA～VIB0、3月：VA～VIA3、4月：VAI0であった。なお、宮崎県内水面振興センターが行う一ツ瀬川本流のシラスウナギの採捕量との関係性は不明瞭であった。

河川に流入したウナギの成長過程に伴う移動状況、生息数の把握に関する調査については、平成27年8月から平成28年12月までに、クロコ以上のニホンウナギ417尾とオオウナギ4尾を採集し、ヒレ組織等をサンプリングした後、PIT タグもしくはイラストマー蛍光標識により個体識別して放流した。このうち再捕されたものは19個体で、すべてニホンウナギであった。これらはPIT タグ、イラストマー及びDNA解析のいずれかまたは複数により確認できた。再捕個体は1尾を除き、放流地点付近で再捕された。1個体は約2.6km上流へ移動していた。

1-(7). 宮崎県の主要河川におけるシラスウナギの来遊状況の把握

宮崎県一ツ瀬川及び大淀川河口域において2016年11月から2017年1月にかけて標本船を配置しふくろ網によるシラスウナギの遡上調査を実施した。一ツ瀬川では、延べ49日間に49回操業し、気象観測、水温、塩分の測定、採集量の計量、サンプル調査（体サイズ、発育段階）を行った。大淀川では、延べ44日間に46回操業し、一ツ瀬川と同様の調査を行った。

1-(8). 鹿児島県におけるシラスウナギの来遊状況とニホンウナギの移動状況等の把握

シラスウナギの来遊時期を把握するため、鹿児島県指宿市の二反田川河口域において2016年4月から2017年1月までウナギ属シラスの周年採捕調査を行った。2013-2014年漁期及び2014-2015年漁期、2015-2016年漁期は11月にシラスウナギの来遊を確認したが、今漁期(2016-2017年漁期)は12月から来遊が確認され、過去の傾向と異なっていた。

また、河川におけるウナギの生息状況等を調査するため、鹿児島市八幡川の河口から約2km上流を基点とし、約910mの区間において、2016年5月、6月、8月、10月、2017年1月にウナギ属の採捕調査及び標識放流調査を行った。予備調査を2015年12月にも実施しており、合わせてニホンウナギを250尾(50尾が再捕個体)採捕した。再捕個体は放流地点から平均40.4m以内で再捕され、遡上、降下に傾向はみられず、定住性があると考えられた。なお、調査範囲内の生息数は2017年10月時点で3.7尾/100m²と推定された。

2-(1). DNAを用いたニホンウナギ個体識別法の汎用性検証

ニホンウナギのゲノムDNAから多型的な5塩基繰り返しマイクロサテライトDNAを8遺伝子座選定し(遺伝子座名Anja-6, Anja-15, Anja-19, Anja-23, Anja-37, Anja-41, Anja-44, Anja-48)、それらの個体識別用マーカーとしての有効性を検証した。日本各地の8集団から得られたサンプルを用いて、4遺伝子座をセットとした2回のマルチプレックスPCRをおこなったところ、いずれの遺伝子座も良好な増幅を示し、採集したニホンウナギ229個体全てが8遺伝子座からの対立遺伝子の組み合わせによって識別できることが確認された。また、対立遺伝子数の範囲は5個(Anja-41, Anja-44)から20個(Anja-37)、ヘテロ接合度の範囲は0.03(Anja-44)から0.92(Anja-37)であった。任意に抽出した2個体が同じ遺伝子型である確率(Probability of Identity値)は、遺伝子座毎に0.014(Anja-37)から0.932(Anja-44)の範囲であり、すべての遺伝子座を含めると 6.674×10^{-6} であった。自然集団を対象とした標識-再捕獲調査において、外部標識による再捕獲の情報とDNAデータに基づく個体識別情報が一致し、野外においてもマイクロサテライトDNAによる個体識別の有効性が確かめられた。

2-(2). 追跡調査におけるDNA多型解析を用いた個体識別の有効性検証

課題1-(5).で採集・標識放流したウナギ906個体の胸鰭から採取したDNAを用いてMSDNA分析を

行い、得られた遺伝子型に基づいて、異なる個体の遺伝子型が偶然一致する確率（PID）を算出したところ、その値は 5.78×10^{-10} であった。このことから、ひとつの河川内に生息するウナギの中で、全く同じ遺伝子型を持つ個体が出現する確率は限りなく低いことが示された。さらに、遺伝子型が一致した92個体のうち91個体については、放流時に施したイラストマーが確認されたことから、DNA多型解析が個体識別に有効であることが実証された。より簡便な粘液DNA採取法を開発するため、いくつかの粘液DNA採取法を試行した結果、ユニパック法が、従来法の課題を解決する上で最も適しており、この方法によって採取した粘液DNAでMS DNA分析が可能であることが確認された。イラストマーと鱗切除を施して放流したウナギの体重は、放流後2ヵ月程度は減少することが明らかとなったことから、今後、ウナギにとってよりストレスの少ない標識放流手法を検討する必要があると考えられた。

3-(1). アンケート等による海ウナギの実態把握と情報の整理

岡山県における沿岸漁業協同組合およびウナギ漁業者に対する聞き取り調査を行った。また、全国の沿岸域で操業する組合・支所に対してアンケートを行った。

漁業協同組合に対するアンケートは、北海道と沖縄県を除く全国の沿岸漁業協同組合・支所および汽水域で操業する内水面漁業協同組合・支所、約1400組合・支所を対象とした。今年度中に回答を回収し、来年度分析する。

岡山県における聞き取り調査では、沿岸の漁業協同組合12組合とウナギ漁業者8名に対して聞き取り調査を行った。最近10数年間のウナギ漁獲量を6組合および1漁業者から入手した。2005年から2015年の年間漁獲量を総計すると、863kgから2622kg、平均1547kgとなり、岡山県の内水面ウナギ漁獲量の7.5%から19.4%に相当する。漁獲は冬期に集中しており、産卵に向かう銀ウナギが多く捕獲されていることが示唆された。2003年から2015年までの12年間で、年間ウナギ漁獲量は、5組合の総計で97.4%減少していた。1組合10名による小型定置網の年間ウナギ漁獲量を指数化して平均し、1名あたりの漁獲量を算出したところ、同じ期間の減少率は92.2%だった。ウナギ漁業者（1名）の年間ウナギ漁獲量は、同じ期間で74.1%減少していた。

3-(2). 河口・干潟・内湾ウナギの餌料源と陸上起源有機物の寄与の解明

浜名湖・都田川水系にて漁獲されたニホンウナギを対象に、炭素・窒素安定同位体比（以下、 $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ ）分析および胃内容物調査を用いた餌料源推定を行った。湖内で採取された漁獲サイズ（約100g）以上の個体では、 $\delta^{13}\text{C}$ が約-15‰に収斂するのに対して、小型個体では-20‰から-15‰の値にばらつく傾向が見られた。これは、成長に伴い餌生物に対する嗜好性が変化することによると考えられる。100g未満の小型個体の胃内容物からは、懸濁物食性のイタボガキ科（ $\delta^{13}\text{C}:-19.1 \pm 1.6$ ‰）や雑食性のイソガニ属（ $\delta^{13}\text{C}:-14.8 \pm 1.4$ ‰）など、 $\delta^{13}\text{C}$ の大きく異なる生物が満遍なく出現した一方で、100g以上の大型個体からは、イソガニ属（ $\delta^{13}\text{C}:-15.3 \pm 2.1$ ‰）や硬骨魚類（ $\delta^{13}\text{C}:-16.2 \pm 1.4$ ‰）といった比較的高い $\delta^{13}\text{C}$ を持つ生物が多く見られた。また、河口からの距離が遠くなるにつれて、ニホンウナギの $\delta^{13}\text{C}$ が相対的に高くなる傾向が見られた。更に、胃内容物のタカノケフサイソガニとニホンウナギの $\delta^{13}\text{C}$ の間に、有意な傾き1の正の相関がみられた。以上のことから、ニホンウナギがごく狭いエリアへの定着性を示し、そのエリア特異的な $\delta^{13}\text{C}$ を持つ餌生物を摂餌している可能性が示唆された。

3-(3). 青森県小川原湖における汽水ウナギの出現状況の把握

小川原湖における汽水ウナギを中心に、県内各地におけるウナギの出現状況を把握した。小川原湖の流出河川である高瀬川においてシラスウナギ来遊量調査を行った結果、2016年5月に3尾、6月に1尾採集され、天然シラスウナギの来遊が確認された。小川原湖における漁獲実態を把握するため、ウナギ延縄漁業者2名の操業記録を整理した結果、延縄は水深1～10m域で操業していた。延縄のCPUE(kg/操業)は9月に3.2と最も高かった。小川原湖においてDNA 個体識別による標識再捕ウナギの移動を追跡した結果、放流地点から10km移動している個体がみられた。また、成長追跡の結果、放流後5か月で全長10cm以上の高成長を示す雌ウナギが出現した。漁獲物調査の結果、延縄、小型定置網ともに雌ウナギが優占していた。高瀬川において建網による下りウナギ捕獲調査をした結果、2016年10月17～24日に5尾、10月31日～11月7日に5尾の銀ウナギが捕獲された。捕獲された銀ウナギはすべて雌ウナギであり、GSIは1.93～3.17と卵巣発達が進行していた。

以上の結果より、ウナギ生息域の北端部における天然シラスウナギの遡上、湖内での分布・成長、産卵回遊の開始といった生態の一部が明らかになった。

3-(4). 静岡県浜名湖における内湾ウナギの生態特性の把握

H28年6月からH29年1月にかけて、穴釣り、小型定置網及びうなぎ壺(いわゆる「うなぎ筒」)で漁獲されたニホンウナギ(以下、ウナギ)の生物測定を行った。小型定置網とうなぎ壺で漁獲されるウナギの全長範囲から、いずれの漁具を用いてもほぼ同じ全長範囲の黄ウナギの漁獲が可能であると考えられた。また、銀ウナギは主に小型定置網で漁獲されることが再確認された。漁獲物に占める銀ウナギの割合は11～12月に高くなり、銀ウナギの出現時期に年変動はないと考えられた。水域別に黄ウナギの全長組成と性比を比較した結果、性未分化と思われる小型個体と雄が汽水域に出現するのに対し、淡水域と内湾域のウナギは雌に偏っていた。内湾域に出現するウナギは概ね全長40cm以上であり、他の水域で成長したウナギが供給されていると考えられた。漁業者への聞き取りの結果、うなぎ壺の漁場は浜名湖全域に分布していることが明らかとなった。主な漁場は底質が砂泥の水域あるいはアマモやヨシなどの植生のある水域であり、ウナギの生息には潜砂が容易な底質や植生など身を隠すことができる場所の存在が重要であると考えられた。

3-(5). 愛媛県における河口・内湾ウナギの出現状況の把握

愛媛県瀬戸内海域と宇和海域で、河川感潮域や沿岸、沖合で採捕されるニホンウナギを収集し、精密測定をおこなった。燧灘(瀬戸内海)では河口沿岸部で6月には銀毛個体が出現したが、その割合は低かった。12月以降の沖合での底曳網には銀毛個体のみが漁獲され、漁期の後期ほどS2の割合が上昇した。岩松川(宇和海)では感潮域で採集をおこなったが、銀毛個体はS1がわずかに確認されたのみであった。瀬戸内海の海面漁協(燧灘:3漁協、伊予灘:2漁協)におけるニホンウナギの水揚量を追跡した。1999年以降の燧灘では、過去には3漁協合計で年間1t程度の水揚があったと考えられた。2005-2007年に水揚量が一時的に増加したが、その後減少し、現在は数kg～20kg程度で推移していた。伊予灘では1989年または2002年以降の水揚情報が得られたが、多い年でも年間20kg程度であり、現在はほとんど水揚げされていなかった。

3-(6). 大分県の内湾域における海ウナギの出現状況の把握

大分県杵築市にある守江湾において、筒漁2経営体、定置網9経営体にニホンウナギの採捕を依

頼し、576尾計78.0kgを採捕した。その内訳は黄ウナギの雌は345尾、雄は145尾、未成熟とした個体は29尾であり、銀ウナギの雌は39尾、雄が18尾であった。

守江湾の河口近くには雄の比率が高く、沖に行くに従い雌の比率が高くなり、また、サイズの大きなものが多くなった。干潟域の端に設置された小型定置網には大潮や出水時に雌の黄ウナギが入網することから、水温、塩分、潮汐流、にごりなどの条件を満たした場合に摂餌行動の範囲が拡がり入網するものと考えられた。銀ウナギは7月から出現するが、筒漁では10～11月に多く、11月下旬以降は採捕されなかった。小型定置網では夏場の採捕はなく、10月から12月の大潮や出水時に2度のピークが見られた。

守江湾で営まれるウナギを目的とした主な漁業種別は筒漁と小型定置網の2種類であり、それ以外は遊漁に近い形態であった。定置網の袋網の目合いと筒漁の手網の目合いに大きな差はなく、漁獲サイズにも大きな差は見られないことから、この2種類の漁法による漁獲量、体長組成を把握することにより、守江湾における年齢別漁獲量の把握は可能と考えられた。

3-(7). 熊本県における河口・内湾ウナギの出現状況の把握

熊本県緑川河口、球磨川河口・湾奥において、はえなわ漁業、筒漁業、小型定置網漁業等により漁獲されたウナギの生物測定を実施した。本年度の銀ウナギの平均全長、平均体重は、黄ウナギよりも大きく、それぞれの雌雄は雌が雄よりも大きかった。また、球磨川河口・湾奥の銀ウナギの出現が顕著になるのは11月以降であった。これらの結果は、平成25年度からの結果と同傾向が見られ知見の蓄積となった。

球磨川河口周辺のウナギの漁場、生息場所等を把握するために、漁業実態について調査を行った。調査は、漁業者等へのアンケート調査及び聞き取り調査により実施した。その結果、ウナギの漁場は、球磨川河口から八代海湾奥まで範囲があること、主要な漁法は、はえなわ漁業、筒漁業によるもので、はえなわ漁法による漁獲量は全体の約7割を占めていること、黄ウナギは、主にはえなわ漁業、筒漁業、銀ウナギは、小型定置網漁業で漁獲されることなどが分かった。今後、ウナギ漁場の各区分の詳細な分析を行い、分布、生息場所等の解明につなげたい。

3-(8). 遡上・定着行動の制御機構の解明

河川水の匂いおよび塩分のそれぞれが遡上行動に及ぼす影響を調べるため、Y字水路を用いた選択行動実験を行った。2016年3月1日に利根川最下流部で採集されたシラスウナギを横須賀庁舎にて海水で飼育し、発育段階毎に試験を行った。行動試験の結果、自然条件では、シラスウナギ・クロコは河川水を、黄ウナギは自然海水を有意に選好することがわかった。人工海水の素で海水に調整した河川水（塩分あり）と自然海水を選択させた場合には、いずれの段階でも河川水（塩分あり）を選好し、発育段階によらずウナギは河川水に含まれる匂い物質（無機塩類以外の物質）を選好するものと考えられた。一方、河川水（塩分あり）と河川水（塩分なし）を選択させた場合には、初期シラスウナギでは河川水（塩分なし）を選好したが、成長と共に塩分選好性がなくなり、やがて黄ウナギになると河川水（塩分あり）を選好するようになった。このことから、来遊後1年目、海水域でシラスウナギから黄ウナギへと発育すると、淡水から海水へと個体の塩分選好性が変化し、海水に留まる海ウナギが形成されることが分かった。

3-(9). 河口・内湾ウナギの個体群特性の把握

本課題の耳石標本およびデータを協力機関と連携し、随時とりまとめを進め、耳石齢査定のための試料の作成を進めた。静岡県鷲津の小型定置で採取された銀ウナギの耳石について電子線プローブマイクロアナライザーでSr/Ca 比の分析を行い回遊型を特定した。その結果、約半数の個体が汽水・海水を生息域とする非淡水ウナギと区分された。

レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析法を用いた高解像度・高感度微量元素分析手法を開発した。レーザーアブレーション装置と誘導結合プラズマ質量分析装置の高度なチューニングにより、20x60 マイクロメートルの矩形スポットを用いる事で、空間解像度の悪化を押さえつつ、Sr, Mg, Na, Ba, B, Li, Kなどの微量元素を分析する技術を確立することができた。課題3 の調査対象河川・海域において環境水試料を採取し、その酸素同位体比の分析を行った。その結果、環境水の塩分と酸素同位体比の線形関係を確認した。淡水の酸素同位体組成は地域ごとに変化したことから、耳石酸素同位体比を用いた生息塩分推定には酸素同位体比の端成分を河川ごとに使い分けることが有効である事が明らかとなった。