

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

**平成 26 年度～平成 28 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究成果報告書概要**

1 学校法人名 近畿大学 2 大学名 近畿大学

3 研究組織名 近畿大学水産研究所

4 プロジェクト所在地 和歌山県西牟婁郡白浜町 3153

5 研究プロジェクト名 魚類の完全養殖の高度化

6 研究観点 大学の特色を活かした研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
升間 主計	水産研究所	所長・教授

8 プロジェクト参加研究者数 15名

9 該当審査区分 理工・情報 生物・医歯 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
升間 主計	水産研究所・教授	ハタ科魚類の新交雑種の開発	ハタ科魚類の交雑による優良品種の開発
澤田 好史	水産研究所・教授	DNA マーカーを用いた親魚管理	DNA マーカーを用いた親魚の管理・選抜技術の開発
太田 博巳	農学研究科・教授	マアナゴ等の難種苗生産種からの良質卵の確保	完全養殖の最初のステップである良質卵・精子の確保・精子保存技術の開発
小林 徹	農学研究科・教授	マアナゴ等の発生発育過程の解明	孵化養成技術の開発のための胚期から初期発育期の組織器官形成に関する知見集積
家戸 敬太郎	水産研究所・教授	マアナゴ等の人工ふ化および仔魚飼育	人工ふ化技術および仔魚飼育技術の開発
白樫 正	水産研究所・准教授	病原体の生態解明と疾病予防	病原体の生態を利用した薬剤を用いない疾病対策技術の開発
石丸 克也	水産研究所・講師	養殖魚の疾病発症機構の解明	魚病発症メカニズムの解明による、防除技術と診断技術の開発

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

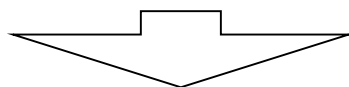
阿川 泰夫	水産研究所・助教	養殖魚表現型に関連する DNA マーカーの分析	成長優良魚、雌雄、形態異常に連鎖した DNA マーカーの分析
江口 充	農学研究科・教授	完全養殖環境における物質循環過程の解析と制御	養殖環境のモニタリング・解析から底泥・残渣の物質循環過程の人為的制御技術の開発
石橋 泰典	農学研究科・教授	環境低負荷・省エネ型種苗生産システムの開発	飼育排水による環境負荷と生産に係る光熱費等を極限にまで抑えた陸上の種苗生産システムの開発
安藤 正史	農学研究科・教授	汚泥・排泄物の再利用による環境負荷の軽減	養殖生簀下の汚泥および養殖魚の排泄物を資源化し養殖事業による環境負荷の軽減技術の開発
ビッシヤシュ アマル	水産研究所・講師	環境低負荷配合飼料の開発	魚粉に代わる植物タンパク質の利用性と排泄 P・N を極限に抑える飼料の開発
中瀬 玄德	水産研究所・講師	養魚場底質における有機物蓄積パターンの解析	底質における有機物量の変動把握とそれに基づく漁場の適正運用法の提案
永田 恵里奈	農学研究科・講師	養殖に係る有用な発酵微生物の探索	有用な発酵微生物を用いてゼロエミッション技術の高度化を図る
谷口 亮人	農学研究科・講師	養殖環境における物質循環過程の鍵を握る微生物の多様性と機能	養殖環境の物質循環モデルの構築に必要な情報の取得
(共同研究機関等)			

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 年 月 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

(1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

地球人口が爆発的に増加するなかで、良質なタンパク質源である魚類資源が激減している。この状況が続けば近い将来には、魚類などの有用水産物を自然界から獲得するのは不可能になることが懸念される。そこで、天然資源への依存度を軽減した真の完全養殖システムの発展が必要となるが、持続的養殖生産を可能にするためには、種苗や飼料原料の天然依存の軽減、さらに養殖環境の保全・改善が必須である。本研究プロジェクトは、難種苗生産魚種の生産技術や新たな育種技術を確立し(完全養殖システムの構築)、同時に真に効率的な飼育手法による環境低負荷技術の確立(環境低負荷システムの構築)を目的とした。真の完全養殖の高度化を進め、我が国をはじめとして世界の魚類養殖産業の生産・発展を促進し、それを継続的に推進できる人材を育成するために、本研究グループは①天然種苗に対する依存度が高く、種苗生産の難易度が高いハタ類、マアナゴなど、魚種の親魚管理から防疫対策までの種苗生産技術や育種技術、さらに②漁場環境負荷の低減として効率的な飼育手法や漁場の環境管理による環境負荷低減技術の研究に取り組んだ。なお、①の中の課題名「マアナゴ等の人工ふ化および仔魚飼育」ではマアナゴのふ化仔魚を3年という短期間で得ることが極めて困難であると判断されたことから、「マアナゴの飼育下での成熟過程の解析」に変更し、飼育水温の調節による成熟制御方法の解明に取り組んだ。また、排泄物を含む底泥の有効利用をめざした課題は、研究実施の過程で底質の大部分が砂質(鉱物質)であり資源化が困難であることが判明したため、主目的を底泥の硫化物量の軽減化へと変更した。

(2) 研究組織

上記の目的を達成するために、①完全養殖システムの構築、②環境低負荷システムの構築の2つの研究をテーマとし、それぞれに実績と経験を有する8名と7名の研究者を配した。①“完全養殖システムの構築”グループではグループリーダーを升間とし、太田教授、小林教授、家戸教授と升間が難種苗生産魚種および新魚種からの採卵および初期飼育、白樫准教授と石丸講師が病原体の生態および感染機構の解明と疾病防除、澤田教授と阿川助教はDNAマーカーを用いた親魚管理に関する研究を担当した。②“環境低負荷システムの構築”グループではグループリーダーを江口教授とし、石橋教授が環境低負荷・省エネ型種苗生産システムの構築、ビツシャシュ講師が環境低負荷配合飼料の開発、江口教授、中瀬講師、谷口講師が物質循環過程の解析と制御、安藤教授、永田講師が有用微生物の探索と有害物質の回収技術の研究に取り組んだ。研究代表者は課題の進捗状況を統括し、必要に応じて取り組みの変更を指示した。本事業は、多くの水産系教職員の協力を得て研究を進めた。さらに、各実験場に併設されている水産養殖種苗センターの各事業場には必要な卵・仔稚魚の提供など多大の支援を受けた。

このプロジェクトにはテーマ②のビツシャシュ講師にRA1名が、さらに各課題に多数の大学院生(修士課程31名、博士課程5名)が関わり、社会に貢献可能な知識と技術を学んだ。

(3) 研究施設・設備等

研究施設の水族飼育実験施設の改築工事を平成27年11月に実施し、28年2月から使用を開始した。研究設備として、平成26年11月に「デジタルPCRシステム」が近畿大学大学院農学研究科水産学専攻・水族環境学分野研究室(2428室)に、同年12月に「元素分析装置付き走査型電子顕微鏡」が農学研究科水産学専攻水産利用学研究室に、平成27年1月に「軟X線デジタル画像解析装置」が水産研究所・白浜実験場に、高速液体クロマトグラフィーが水産研究所・浦神実験場に、「栄養塩分析装置」が農学研究科水産学専攻水族環境学

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

研究室(2417 室)に設置された。平成 29 年 3 月末における延べ利用回数/時間(使用期間)は以下の通りである。

デジタル PCR システム ……延べ 77 回/約 231 時間 (H26.12.7~29.2.6)
 軟 X 線デジタル画像解析装置 ……延べ 1, 518 回/約 220 時間 (H27.1.15~29.3.23)
 高速液体クロマトグラフィー装置 ……延べ 120 回/約 1, 320 時間 (H27.3.18~29.3.22)
 栄養塩分析装置 ……延べ 110 回/約 770 時間 (H26.12.7~29.2.6)
 元素分析装置付き走査型電子顕微鏡 ……延べ 116 回/約 315 時間 (H27.1.9~29.3.18)

(4) 研究成果の概要

本プロジェクトにおいて「完全養殖の高度化」を構成する種苗生産技術と環境低負荷技術に必要な多くの課題に取り組んだ。残された課題も多いが、社会へ実装できる新種苗の作出、寄生虫防除薬の開発(特許)、低魚粉飼料開発、環境改善への麹菌の利用など、その他多くの利用可能な新たな知見が得られた。今後継続して研究を進めることで大きな成果に繋がることが期待される。また、各研究課題の達成度を○%と自己評価して示した。なお、下線を付した成果の*(上付き)に続く番号は13及び14で対応する成果資料の通し番号を示す。

「完全養殖システムの構築」において、新交雑ハタの作出に成功し、養殖魚としての有用性を検証した。さらに難種苗生産魚であるマアナゴでは雌雄の成長速度と飼育環境下での成熟進行度の違いについて明らかにし、最終成熟までのホルモン処理による成熟誘起技術を確立することができた。しかし、正常なふ化仔魚を得るまでには至らず今後の課題として残された。クロマグロの雌雄選別と高成長系の選抜育種に必要な DNA マーカーを明らかにした。また、種苗生産過程において問題となっている寄生虫の生態学的知見を集積し、それに基づく防除法の開発が特許の取得につながった。細菌性疾病の対策として、微弱な病原性をも高感度に評価可能な試験方法を確立した。

「環境低負荷システムの構築」では、養殖漁場の物質循環過程の解析に取り組み、生簀設置水域底泥の硫化物量、海底に溜まった有機物の分解活性、有機物の分解に関わる細菌群集構造に季節的なサイクルのあることなどを明らかにした。養殖による環境負荷の始点となる飼料の開発では、豆乳から調製した新しいタイプの大豆タンパク質を利用した飼料を開発した。これは養殖魚の成長を妨げることなく、安価であり、水域環境へのリンの負荷を減らすことで環境にやさしいという利点を持つ。また、種苗生産期の水槽に照射する光波長、水槽の形状と流動制御、超高密度飼育法の開発にも取り組み、効率的な省エネ型種苗生産システムの開発に成功した。

全体としては残された課題もあるが、3 年という短い期間内で完全養殖に必要な多くの成果を挙げることができた。なお、プロジェクト全体の達成度を 80%とした。以下に各実施課題の成果の概要について述べる。

<完全養殖システムの構築>

ハタ科魚類の新交雑種の開発(達成度 80%):高成長のハタを作出するために高級魚のクエ(♀)に♂のタマカイ、チャイロマルハタ、ヤイトハタとの交雑、および交雑種クエタマの雄との交配をおこなった。正常孵化率はそれぞれ 3.1%、0.0 %、22.9 %および 53.8 %であった(対照群のクエ×クエは 72.0 %)。奄美大島で飼育したクエタマは孵化後 1.9 年目に平均体重が約 2 kg (体重 2.08 kg、全長 48.6 cm)に達し、同年産クエ(平均体重 0.50 kg、全長 33.4 cm)に比べ 4.1 倍の体重を示した。また、奄美漁場では和歌山県田辺湾のクエタマに比べて約 2 年で 1.65 倍の成長速度を示し、本交雑種は高成長ハタとして期待できることが分かった^{*41, 130}。(升間)

マアナゴ等の難種苗生産種からの良質卵の確保(達成度 70%):マアナゴの①雄のホルモン

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

投与による催熟方法と②雌のホルモン投与による催熟方法について検討した。①雄の催熟方法については、まずヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(hCG)を3種の濃度で週1回の反復投与を行い、採精量や精子活性を比較検討した。その結果、hCGの毎週投与は精子形成促進並びに排精誘起効果は認められるものの、投与に伴う斃死率がきわめて高く、その投与時期や投与頻度、投与濃度について詳細な検討が必要と考えられた^{*189}。そこで、hCGの適切な投与間隔を調べる目的で、一回の注射投与後、hCGの血中残存濃度とhCGによって誘起される性ステロイドホルモン濃度の挙動を9週後まで測定した。その結果、1回のhCG投与で1ヶ月間は強い成熟促進効果を示し、その後さらに1ヶ月間はその効果が持続されることが明らかとなった^{*156}。そこで、hCGの月1回注射投与、並びに体内に埋め込むことによりホルモンを徐放的に分泌するオスモティックポンプによる投与について検討したところ、オスモティックポンプが排精促進、並びに生残率の低減に、より有効であることが明らかとなった^{*156}。また、マアナゴ精子の凍結保存方法を開発し、周年に渡り受精可能な精子が使用可能となった。②雌の成熟を促進するホルモン投与方法について、投与時期、投与するホルモン種とその濃度について検討した。課題「マアナゴの飼育下での成熟過程の解析」の結果から、生殖腺重量が増加した6月から2種の濃度でhCGの隔週反復投与を行ったところ、5回の反復投与までにほぼすべての雌が斃死し、また、最終成熟誘起に到達する個体も出現しなかった。次に退行期に当たる11月末からhCG、並びにマアナゴに近縁のウナギの遺伝子組換え体生殖腺刺激ホルモン(リコンビナントGTH)の隔週投与を行ったところ、おおよそ1/3程度の個体が卵黄形成を終了し、最終成熟誘起ホルモンの投与が可能となった。その結果、実際に排卵まで到達する個体も多く出現した。魚類の排卵誘発等に多用されるhCGに比べ、リコンビナントGTHの方が成熟促進効果の高いことが明らかとなった。(太田)

マアナゴの飼育下での成熟過程の解析(達成度 90%):飼育環境下での成熟度の周年変化について検討した。成熟度の進行度を2種の温度設定(夏季高水温区、夏季低水温区)で比較検討した。マアナゴ雌の生殖腺は両区ともに6月頃まで均質に成熟が進み、その後、20℃を越える夏季高水温区では退行現象が起こり、成熟の維持には20℃以下の水温での飼育が有効であった^{*178, 198}。雄は両実験区とも類似した変化を示し、最低水温に近い10℃の3月頃から生殖腺重量が上昇を開始し、5月にピークを迎え、夏季高水温区では10月、夏季低水温区では1月に最低値となった。また5月から7月まではほとんどの個体で排精が確認された。さらに、雄を10℃一定の水温で飼育すると、精液を採取可能な状態が周年に渡り維持されることが明らかになった^{*178}。この結果から、マアナゴの成熟は水温の影響を大きく受け、特に10℃程度の低水温が成熟促進には有効と考えられた。(家戸)

マアナゴ等の発生発育過程の解明(達成度 90%):マアナゴ雌は雄に比べて成長が良好なことから、早期に雌雄判別を行うことを目的として、7月から12月にかけて、マアナゴ雌雄の成長差の出るタイミングと生殖巣発達との関わりについて調べた。雌は7月末から9月初旬および11月から12月にかけて顕著に成長したのに対し、雄の成長は9月末から11月初旬にかけてのみ顕著でそれ以降は緩やかであった。しかし、雌雄とも個体間の成長のばらつきが著しく、体サイズのみでの雌雄の振り分けは12月時点で行うのが望ましいことが示唆された。生殖巣の発達は卵巣、精巣いずれも9月下旬から始まるが、卵巣は全期間を通じて継続的に、精巣は12月になって急激に増大することがわかった^{*128}。そこで、雌雄を遺伝的に判別するDNAマーカーの探索を行ったところ、雄に特異的と思われる166bpのAFLP増幅断片を検出した。(小林)

DNAマーカーを用いた親魚管理(達成度 60%):健全な親魚をマーカーにより選抜することを目的として、形態異常の発生要因が親魚由来なのか飼育環境要因によるものなのかを解明するため、卵管理・飼育管理における形態異常への影響について調べた。マダイ人工種苗の脊椎骨形態異常発生の原因として、これまで報告のある胚発生期(体節形成期)の低酸素環境暴露に加えて、高二酸化炭素環境暴露を特定した。また、これらの環境は複合して起こる

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

ことが予想されるが、これについて試験した結果、相加的な効果を持つことが明らかとなった*⁷⁹。さらに、カンパチ種苗生産における顎形態異常発生の原因について行動学的に分析し、仔魚の走光性に基づく水槽壁への衝突“Walling behavior”を特定し、この Walling behavior は水槽壁面の明度・照度が低いと発生が抑制されることを明らかにした*⁹⁶。以上の結果から、形態異常の発症要因の多くが飼育環境に由来することが明らかとなった。(澤田)

養殖魚表現型に関連する DNA マーカーの分析(達成度 90%):近大完全養殖クロマグロ雄 F2 に特徴的な DNA の解析を進めた*³³。雄性に連鎖した 17 kbp のゲノム配列 2 クロオンを詳細に解析した。その結果、34 kbp 内には意外にもコーディングジーンは含まれないことが分かった。また、近大完全養殖クロマグロ雄 F3 の成長に関連する DNA 多型の解析を行ったところ、成長優良群と成長平均群に表れやすい DNA 断片を同定することができた*⁹。(阿川)

病原体の生態解明と疾病予防(達成度 75%)魚類養殖に慢性的な被害を与える寄生虫のハダムシ *Neobenedeniagirellae* は昼夜を通して産卵し、成虫 1 個体の産卵数は 700 個/日以上であった。ふ化には 1 日 1 回午前中にピークのある日周期が認められた*^{35,179}。LED 照明下ではふ化率が低下し、光波長等によるふ化抑制の可能性が示唆された。新規に確立した定量 PCR 系を用いた調査では、生簀を遮光することで*⁷⁷、幼生の密度が低下することが示された*^{8,87}。養殖生簀網上の *N. girellae* 虫卵は表層付近に最も多く分布していることが明らかとなり、生け簀網には一日 1000 万個以上の虫卵が蓄積すると試算された*^{49,160}。銅合金網には *N. girellae* 虫卵のふ化を抑制する作用が有ることが分かり、飼育試験においても銅合金生簀を用いるとハダムシ被害が軽減できる可能性が示された。(白樫)

酵素処理ヤシ粕製品をマダイ稚魚に経口投与すると、体表の粘液量が増加し、白点病の原因となるシオミズハクテンチュウの寄生を阻害することを明らかにした。海産魚の日和見感染については 12 魚種から 800 株超の菌株を収集し、発症状況や *Vibrio harveyi* 種群が多くを占めること、クロマグロでのイリドウイルス病との関連などの知見を得ることができた。新規の病原性試験法として海水馴致メダカを使用する方法を確立し、特に仔魚を用いた場合にはこれまで不可能だった微弱な病原性を再現性良く高感度に評価することが可能となった。(石丸)

<環境低負荷システムの構築>

完全養殖環境における物質循環過程の解析と制御(達成度 75%):これからの海面養殖に求められることは、漁場を使い捨てにすることのない持続可能な環境調和型養殖の確立である。本課題「物質循環過程の解析と制御」では、和歌山県南部に位置する田辺湾の養殖漁場において、養殖生簀の設置されている定点と設置されていない定点を設定し、環境調査を実施した。有機物の分解に関わる細菌群のタンパク分解酵素であるアミノペプチダーゼの海水および底泥における活性はそれぞれ、最大 0.43 nmol/cm³/h および 90.6 nmol/cm³/h であった*⁹⁰。グルコースを用いて細菌群の呼吸活性を測定した結果、冬から春にかけての活性が、夏場の活性よりも高い傾向を示した*³。調査海域では夏場に溜まった有機物を冬から翌春にかけて分解する、というサイクルが存在すると考えられた*³。養殖漁場の栄養塩濃度は NO₂-N、NO₃-N、NH₄-N、PO₄-P、SiO₂-Si がそれぞれ 1.3~12.6 μg/L(年間平均 5.3 μg/L)、0.2~61.5 μg/L(24.6 μg/L)、4.0~82.1 μg/L(25.8 μg/L)、0.3~32.6(10.1 μg/L)、76.8~601.0 μg/L(280.0 μg/L) で変動した*¹¹³。(江口)

養魚場底質における有機物蓄積パターン解析(達成度 80%):生簀の設置されている定点における底泥の有機汚濁の指標となる酸揮発性硫化物(AVS)は 4~6 月に増加し、7~9 月には高い水準を維持した後、10 月以降減少するという周期的な変動をした*^{134,169}。投餌している生簀から 40 m 離れた無投餌の点の底質との比較では、無投餌の点の AVS が投餌している定点のそれよりも値が低く推移していた*⁹⁵。(中瀬)

養殖環境における物質循環過程の鍵を握る微生物の多様性と機能(達成度 80%):呼吸活性でみられたように活発に増殖している細菌群の群集構造にも季節的なサイクルが存在して

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

おり、検出した細菌のうち約 50%の細菌種の動態と水温との間に有意な相関がみられた($p < 0.05$)。Bacteroidetes 門に属する細菌種が多く検出された^{*143}。Roseobacter clade associated bacteria は低温期に現存量および活性が高くなっていた^{*143}。これらの細菌種が、本養殖漁場のもつ浄化力の基礎を支えている細菌鍵種であることが示唆された^{*143}。(谷口)

汚泥・排泄物の再利用による環境負荷軽減(達成度 75%): 排泄物の有効資源化による環境負荷の軽減化をめざしたが、養殖場から回収された悪臭を放つ底泥には有機物はわずか 1% 弱しかないことがわかった。そこで、効率的回収技術開発の前に、底泥の無毒化をめざすため、泥質悪化の主な原因物質である硫化水素を対象として、有用微生物である麹菌を用いての硫化水素の除去法を検討した。麹の中では淡水条件下において米麹が強い硫化物イオンの除去効果を示し、その際、米麹の表面には一様に吸着された硫黄元素が検出された。一方、海水条件下では麹投入直後に硫化物イオンの吸着作用が認められたが、2 日後にはその作用が失われた。^{*105}(安藤)

養殖に係る有用な発酵微生物の探索(達成度 75%): 魚類養殖に役立つ有用な発酵微生物(主に乳酸菌)を当初はフナズシ発酵飯から探索する計画を立てていたが、外部評価委員から「グループ間での繋がりを強化するように」という指摘を受け、魚類養殖場海底から探索することにした。田辺湾の魚類養殖域と非養殖域の海底泥から乳酸菌の分離を試みた結果、夏季を中心に養魚場の底泥から 301 株の乳酸菌を分離した。そのうち 91 株の細菌種の同定を行ったところ、14 種類の乳酸菌から構成されており、これらが養魚場の底泥に存在することがわかった。空生簀の下よりも、養殖魚が入っている生簀の下に乳酸菌が多く存在し、そのうち 2 種類の乳酸菌は養殖生簀の下から高頻度で分離された。従って、本研究で分離した乳酸菌は、養殖活動の影響を受けていることが示唆された。(永田)

環境低負荷・省エネ型種苗生産システムの開発(達成度 80%): クエ稚魚のオプシン遺伝子の発現と網膜電図が一致すること^{*45}、クエ^{*17} およびクロマグロ仔魚^{*116,132} では、飼育初期に複数の波長光を視認できること、特定の波長光で仔魚の摂餌、行動等を制御できること^{*116,126,127,132,145} が示唆された。また、クロマグロ^{*114,116} およびクエ仔魚^{*91,115} では丸底水槽での飼育が優れ、循環ポンプや通気の制御で生残率が高まること、数種仔魚で従来の数倍以上の高密度生産ができ^{*114,116}、環境負荷、省エネ型種苗生産が可能なこと等が示唆された。(石橋)

環境低負荷配合飼料の開発(達成度 100%): 海洋環境の維持と食糧タンパク質の確保を目的として、植物由来タンパクを高比率で含有する飼料の開発と有効な投餌方法を検討した。まず、豆乳から調製した大豆タンパク質、コーングルテンミールおよび食品加工残渣魚粉をタンパク質源とするマダイ用低魚粉エコフィードを開発した^{*1}。本飼料はリンの環境負荷低減にも効果的であることを明らかにした^{*1}。次いで、クロマグロ稚魚に特徴的なエネルギー分配を明らかにして^{*19}、養成技術の効率化に有効な配合飼料の給与方法を提案し、省エネ型養殖システム構築に貢献する重要な基礎知見を得た。(ビッシヤシュ)

<優れた成果が上がった点>

升間: 出荷サイズである体重 2kg に達するまでに 4~6 年を要するクエに比べ約 2 年で出荷可能な高成長ハタの作出に成功した。

太田・家戸: マアナゴは雌雄とも低水温の条件が成熟に必要であること、外因性ホルモン投与による急速な成熟進行に対しては斃死に至る拒絶反応を示し、長期にわたる緩やかな成熟促進が適していることが明らかとなった。また、雌の最終成熟と排卵を促すステロイドホルモンの投与のタイミングを図る指標として、卵巣卵の卵径と油球の融合度が有効であることが明らかとなった。

小林: マアナゴの雌雄を成長差により分別できるようになった。この分別飼育により、出荷の用途別に養殖することも可能となった。

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

澤田: 日本で最も養殖量が多いブリ類のうちカンパチで、人工種苗の普及が遅れている最大の要因である顎形態異常の原因を特定し、防除策を開発した。また最も種苗生産数が多いマダイの主要な形態異常について原因を特定した。

阿川: 近大完全養殖クロマグロ雄 F3 の成長に関連する DNA 多型では、養殖・育種に有効なマーカーを見出した。

白樫: これまで詳細が不明であった寄生虫のハダムシ *N. girellae* の生態や感染機構が明らかになると共に^{49,67,97,131,160,179}、薬剤を用いない、実用的な寄生予防法開発に繋がる具体的な道筋がついた⁷⁷。

石丸: 実用的な防除が極めて困難な海面養殖における白点病に対して、有効かつ現実的な予防法を明らかにした。また、海水馴致メダカを用いることにより、特殊な設備を不要とする汎用的で感度の高い病原性評価法を確立した。

江口: 環境の重要なバックグラウンドデータとなる栄養塩類等の環境指標となる項目の継続的かつ詳細なモニタリングシステムを構築した^{*113}。養殖漁場の水質・底質浄化が冬季に進行する可能性を見出した^{*3}。

中瀬: 底質の指標となる養魚場水域の AVS の変動に明瞭な周期性があることを示し^{*134, 169}、底質環境が比較的良い状態に維持されていることを明らかにした。

谷口: 物質循環の鍵を握る細菌群の群集構造には季節周期性があり、主に水温によってその動態が規定されることを明らかにした^{*143}。

安藤: 麴という生物材料により硫化水素を除去できる可能性が示された^{*105}。

永田: 養殖活動の影響を受けた海底の泥から様々な種類の乳酸菌を多数分離した。

石橋: 光波長^{*116,126,127,132,145}と飼育水の流動制御^{*91,114-116}で、複数種の仔魚の初期減耗が減り、従来の数倍以上の高密度で飼育^{*114,116}が可能であることを明らかにした。これにより、環境負荷、コスト等を軽減するモデルが開発できた。

ビツシャシュ: マダイにおける大豆タンパク質の利用度は大豆に含まれるトリプシンインヒビター (SBTI) の活性に依存し、その低減が最も重要・有効であった^{*1}。また、クロマグロ稚魚のエネルギー分配を明かにし^{*19}、クロマグロの種苗生産・養成技術の効率化につながった。

<課題となった点>

升間: 新交雑種クエタマは正常ふ化率が低いことが課題であったが、クエタマ精子による戻し交配試験によりふ化率が改善される見通しが立った。

太田: マアナゴの催熟試験ではホルモン投与の開始直後に斃死する個体が続出した。免疫負荷の少ない同じウナギ目のホルモンに切り替えるとともに、ホルモン投与回数やハンドリングストレスを軽減する手法を模索した。これらの工夫により生残率の向上が認められた。

小林: マアナゴの DNA マーカーによる性判別の可能性は示せたものの、それを簡易な作業ルーチンとすることが課題である。

澤田: カンパチ顎形態異常では、さらに効率的で安価な防除策が必要である。

阿川: ファージライブラリーの作成、特に長鎖 DNA の準備が当初困難と予想されたが、アガロースゲルでの DNA 分画で解決できた。

白樫: 海水からのふ化幼生検出法を確立する過程で、技術的な問題があり進捗が滞った。特に特異的 PCR 系の確立や阻害物質による感度低下の改善が課題であったが、分子生物学を専門とする本プロジェクトメンバーと共同で研究を実施することで、解決し成果に繋がった。

江口: 栄養塩濃度の測定を最初は2カ月に1回程度の頻度で行っていたため、変動機構が分かり辛かった。そこで途中からサンプリング頻度を1週間に1回に増やした。その結果、気象

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

条件など他の環境要因とのより詳細な相関関係が浮き彫りとなった^{*113}。

中瀬:底質の指標として公的に指定されている AVS および COD のより高頻度で広範なデータの蓄積を継続的に実施することが今後も求められる。

谷口:物質循環の駆動力となる細菌鍵種については、その動態を制限する環境要データの蓄積に合わせて、さらに俯瞰的に解析する。

安藤:目的達成度は 75%にとどまる。底泥中に有機物が 1%ほどと少なく、単純な浚渫では再資源化のための回収コストが高すぎるため、効率的に有機物のみを回収する方法が必要である。また、海水中では麴による硫化水素の除去効果が短時間で失われることから、養殖現場に適用可能な麴の投入方法を考案する。

永田:目的達成度は 75%となった。養殖に係る有用発酵微生物を探索するという小課題は達成できたが、廃棄物の再利用化への応用までは到達できなかった。養殖場底泥から分離した乳酸菌を、養殖場でだされる廃棄物の再利用に応用する方策を考えていきたい。

石橋:当初に予定した魚種のすべてで光波長、飼育水塩分、流動制御、高密度飼育等の影響が検討できなかったことが、20%に相当する。

ビツヤシユ:脱脂大豆粕および濃縮脱脂大豆粕は、トリプシンインヒビターの活性が高いため飼料原料としての利用が困難であった。しかし、豆乳から精製した大豆タンパク質を加熱処理することにより、その活性が低下することを見出し、利用可能となった。

<自己評価の実施結果と対応状況>

本プロジェクトの自己評価と進捗状況および次年度の計画等について研究者が相互に評価し、理解を深めるため、毎年度末に外部評価委員 2 名参加のもとで報告会を実施して意見交換をし、必要に応じて研究計画の軌道修正をして対応した。

平成 27 年 3 月 12 日(木)(白浜実験場開催):各小課題の進捗状況は順調であると評価した。しかし、初年度の取り組み結果からマアナゴのふ化仔魚を 3 年という短期間で得ることは極めて困難であると判断された。ふ化仔魚の作出を前提とした研究課題があったため、グループ内で着地点を議論する必要があるとの指摘を評価委員から受けた。そこで環境の制御によって成熟の進行を促進する手法を開発するため、家戸教授の課題変更を指示した。また、安藤教授は排泄物を含む底泥の有効利用をめざしていたが、底質の大部分が砂質(鉬物質)であり資源化が困難であることから、主目的を底泥の硫化物量の軽減化へと変更した。

平成 28 年 3 月 10 日(木)(白浜実験場開催):個々の課題についてデータや成果が積み上げられてきていると評価した。しかし、中課題間の連携をさらに強化するべきとの指摘を受け、両者で得られた成果を互いに活用する方法について検討することとした。

平成 29 年 2 月 23 日(木):近畿大学農学部新教室棟 211 教室にてシンポジウムを開催し、3 年間の研究状況を報告した。3 年間の短い取り組み期間であったが、個々の研究については概ねプロジェクトでの役割を達成することができた。しかし、中課題間の成果の連携については、十分に行うまでに至らなかった。

<外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

外部評価委員として、増養殖、環境分野に精通されている、甲子園大学学長川合眞一郎氏、京都大学名誉教授坂本亘氏に本プロジェクトの進行・研究成果について外部からの評価を依頼した。それぞれの研究において新たな知見や成果が得られていることに対して評価を頂くとともに、2つのグループ間の融合と連携について最終年度に向けて整理するように指導された。そこで、「環境低負荷・省エネ型種苗生産システムの構築」(石橋)および物質循環のグループ(江口・中瀬・谷口)の成果の「ハタ科魚類の新交雑種の開発」(升間)への利用について検討することとした。なお、本事業終了時に外部評価委員から提出された評価シートは別添の通り(添付書類 1、2)。

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

<研究期間終了後の展望>

升間:クエ×クエタマによる戻し交配によりふ化率の改善が認められたことから、今後、戻し交配魚の生産を行い、成長性を評価することで、生産効率の高い高成長ハタの作出が期待される。

太田:マアナゴ雌雄の排卵と排精を促す手法が明らかとなったが、仔稚魚を作出するためには排卵される卵の質的向上が不可欠であり、最終成熟の誘起方法についてさらに解明していく必要がある。

小林:より早期のマアナゴの性判別のための、PCRなどによる簡易な判別システムの構築が必要である。

澤田:今後他の養殖魚人工種苗生産について、本研究で明らかとなった形態異常の原因と防除策の適用が予想される。

阿川:クロマグロの連鎖地図が 2016 年に東京海洋大グループより報告された。今後この地図を活用し、近大マグロの形質に連鎖する DNA マーカー解析を進める。

白樫:養殖生簀網の材質を検討することで、寄生虫被害を軽減できる可能性が示されたため、企業や養殖業者と連携して早期実用化を目指す。

石丸:白点病予防法については既に特許出願済であり、実用化を前提として産業レベルでの実証試験が計画されている。マダイ稚魚の日和見細菌については、製薬会社と共同で新規ワクチン開発を予定している。

江口:養殖場水域における物質循環モデルを構築するために、栄養塩の環境動態や有機物の分解・無機化活性の測定を継続し、さらなるデータの蓄積を進める。これは水質・底質の浄化が冬季に進行するという新規な仮説の検証にも有効である。

中瀬:養殖場水域の底質における有機汚濁防除のため、底質環境の有機物量や AVS 量の測定を継続的に行い、養殖漁場の管理に役立てる。

谷口:水質浄化に果たす細菌群の働きとその季節変動(3年間では各季節が最大で3回しかない)についても、更なるデータの蓄積を継続的に行うことが求められる。

安藤:現場レベルでの底泥からの効率的な有機物の回収方法と、海水中にも適用可能な硫化水素の除去方法を開発することで、海面養殖生け簀海底の底泥の資源化が促進される。

永田:分離した乳酸菌の同定効率を向上させるとともに、分離した乳酸菌を魚類養殖場では出る廃棄物の再利用化に適用できないか検討する。また、魚類養殖場海底の乳酸菌を海底での硫化水素の発生予防診断に使える可能性が示されたため、迅速・簡便に乳酸菌を検出するモニタリング手法を開発し現場への適用を目指す。

石橋:実施できなかった魚種の検討が引き続き必要であるとともに、モデルが開発された魚種では、生産規模での実用化が期待される。

ビツヤシユ:本グループの研究で得られた知見を実施することで、さらに環境に優しい配合飼料の開発が可能になった。また、飼育環境ストレスを低く維持できる海域での飼育が、クロマグロ稚魚の成長や飼育成績の向上につながることを示唆された。

<研究成果の副次的効果>

太田:未熟な魚の成熟を促すためにこれまで用いられてきたサケ下垂体やヒト由来の生殖腺刺激ホルモンの反復投与法がマアナゴでは斃死要因となった。それらの弊害を軽減するための種々の技法が開発された。

白樫:海水中から寄生虫を特異的且つ定量的に検出可能なことを確認し、他病原体の発生予測やモニタリングへの応用が見込まれる。

江口:養殖場水域に隣接する干潟域が有機物負荷に対する緩衝地帯になる可能性を確認し

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

た^{*113}。

中瀬:底質の AVS の変動範囲が毎年同じであり、更なる底質環境の悪化は発生していないことが判明し^{*134, 169}、漁場の管理において長期的にモニタリングを続けることの意義を改めて示すことが出来た。

谷口:有機物負荷という変化に対しては、希少細菌種が機敏に対応しているのではないかと推測され、優占種だけでなく希少種にも着眼するべきだと再認識する契機となった^{*143}。

安藤:走査電顕により組織レベルにおいて元素分布が測定できることから、食品分野にも有害重金属などの観点からの応用が見込まれる。

永田:本研究で分離した乳酸菌は、養殖活動の影響を受けていることが示唆された。硫化水素の発生予防診断に海底に存在する乳酸菌を指標菌として使える可能性が示された。

石橋:多くの学生に学会発表の機会を設けることができた。

ビツヤシユ:低魚粉配合飼料の利用による低いリン排出は、環境保全や疾病の発生を抑制することにつながる。食品残渣魚粉の利用による飼料コストの低廉化と適正な給餌回数(方法)は、養殖漁家の経営において生産コストの低減を可能にする

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| (1) <u>マアナゴ種苗生産</u> | (2) <u>新養殖魚種</u> | (3) <u>病害被害低減</u> |
| (4) <u>親魚管理</u> | (5) <u>環境低負荷配合飼料</u> | (6) <u>環境保全</u> |
| (7) <u>有用微生物</u> | (8) <u>水質浄化能</u> | |

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

1. Biswas A., Araki H., Sakata Y., Nakamori T., Kato K. and Takii K. Fish meal replacement by soy protein from soymilk in the diets of red sea bream (*Pagrus major*). *Aquacult. Nutr.*, (in press, 2017).
2. Koh I. C. C., Hamada D. Tsuji Y. Okuda D. Nomura K. Tanaka H. and Ohta H. Sperm cryopreservation of Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Aquaculture*, (in press, 2017).
3. Yoshikawa T. Kanemata K. Nakase G. and Eguchi M. *Microbial decomposition process of organic matter in sinking particles, resuspendable particles, and bottom sediments at a coastal fish farming area. *Fish. Sci.*, (in press, 2017).
4. Kurata M. Tamura Y. Honryo T. Ishibashi Y. and Sawada Y. Effects of photoperiod and night-time aeration rate on swim bladder inflation and survival in Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel), larvae. *Aquacult. Res.*, (in press, 2017).
5. 升間主計 近畿大学水産研究所の完全養殖魚 主要9魚種の生産とブランド展開の可能性、*養殖ビジネス* 54(1):3-7 (2017).
6. 村田 修・板倉壮太・山本真司・服部亘宏・倉田道雄・太田博巳・升間主計. クエ *Epinephelus bruneus* × タマカイ *E. lanceolatus* の種間交雑と交雑仔稚魚の成長、水産増殖、65、93-95 (2017).
7. 谷口亮人. クロマグロ養殖場水域の物質循環における細菌鍵種 クロマグロ養殖とサンゴ

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

と細菌、アグリバイオ、1、83-86 (2017).

8. Agawa Y., Tani K. Yamamoto S. Hirano C. and Shirakashi S. *Development of a quantitative polymerase chain reaction assay for the detection of skin fluke *Neobenedenia girellae* larvae from environmental water. Fish. Sci., 82, 827-833. (2016).
9. Agawa Y., Kaga T. Katayama S. Okada T. and Sawada Y. *Identification of growth-related nucleotide polymorphism in cultured Pacific Bluefin tuna, *Thunnus orientalis*. Aquacult. Res., online published, DOI: 10.1111/are.13158 (2016).
10. Biswas A. Nakajima M. Takao T. Takaoka O. and Takii K. 2016. Determination of suitable protein and lipid levels in diets for Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* at grow-out stage. Aquacult. Sci., 64, 281-288 (2016)
11. Biswas A. and Takii K. Effects of light intensity on the growth performance and stress response in striped knifejaw, *Oplegnathus fasciatus*. J. World Aquacult. Soc., 47, 806-811 (2016).
12. Biswas A. and Takii K. Optimum stocking density with the provision of self-feeder for striped knifejaw, *Oplegnathus fasciatus* (Temminck & Schlegel, 1844). J. World Aquacult. Soc. DOI: 10.1111/jwas.12354 (2016).
13. Biswas A. Araki H. Sakata T. Nakamori T. Kato K. and Takii K. Fish meal replacement by soy protein from soymilk in the diets of red sea bream. Aquacult. Nutr. DOI: 10.1111/anu.12513 (2016)
14. Hamasaki K. Taniguchi A. Tada Y. Kaneko R. and Miki A. Active populations of rare microbes in oceanic environments as revealed by bromodeoxyuridine incorporation and 454 tag sequencing. Gene 576, 650-656 (2016).
15. Katagiri R., Sasaki T., Diaz A., Ando M., Margulies D., Scholey V. P. and Sawada Y. Effect of taurine enrichment in rotifer (*Brachionus* sp.) on growth of larvae of Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel) and yellowfin tuna *T. albacares* (Temminck & Schlegel). Aquacult. Res., DOI:10.1111/are.13134 (2016).
16. 升間主計・村田 修・那須敏朗. 交雑種ブリヒラの養殖対象種としての可能性、月刊ビジネス、53(7)、19-21 (2016).
17. Matsumoto T. and Ishibashi Y. Sequence analysis and expression patterns of opsin genes in the longtooth grouper *Epinephelus bruneus*. Fish. Sci., 82, 17-27 (2016).
18. Ogawa K. Shirakashi S. Tani K. Shin S.P. Ishimaru K. Honryo T. Sugihara Y. and Uchida H. Developmental stages of fish blood flukes, *Cardicola forsteri* and *Cardicola opisthorchis* (Trematoda: Aporocotylidae), in their polychaete intermediate hosts collected at Pacific bluefin tuna culture sites in Japan. Parasitol. Int., 66, 972-977 (2016).
19. Ohnishi T. Biswas A. Kaminaka K. Nakao T. Nakajima M. Sakakibara N. and Takii K. Energy partitioning in cultured juvenile Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel, 1844). Aquacult. Res., 47, 2040-2049 (2016).
20. Ohnishi T. Biswas A. Kaminaka K. Murata O. and Takii K. Energy partitioning in cultured juvenile chub mackerel (*Scomber japonicas*) fed with diet composed of enzyme treated fish meal. Fish. Sci., 82, 473-480 (2016).
21. Pennacchi Y. Shirakashi S. Nowak B.F. and Bridle A.R. Immune reactivity in early life stages of sea-cage cultured Pacific bluefin tuna naturally infected with blood flukes from genus *Cardicola* (Trematoda: Aporocotylidae): Immune response in Pacific bluefin tuna

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

- infected by *Cardicola* spp. Fish Shell. Immunol., 58, 490-499 (2016).
22. 澤田 好史. 海の生物の雌雄を決定する上での熱・温度の影響 Netsu Sokutei(熱測定)43 (3)、113-117 (2016).
 23. 澤田好史. パナマで人工ふ化期キハダ稚魚・幼魚の海面生簀での飼育に成功 クローズアップ クロマグロ養殖 資源管理と産地の戦略 月刊養殖ビジネス、2 月号、33-36 (2016).
 24. 澤田好史. クロマグロ完全養殖技術の開発 特集:調査研究が拓くクロマグロ安定供給の未来 JATAFF ジャーナル、4 (10)、1-6 (2016).
 25. Shin S.P. Shirakashi S. Hamano S. Kato K. Lasso L.T. and Yokoyama H. Phylogenetic study of the genus *Kudoa* (Myxozoa: Multivalvulida) with a description of *Kudoa rayformis* sp. nov from the trunk muscle of Pacific sierra *Scomberomorus sierra*, Mol. Phyl. Evol., 98, 337-345 (2016).
 26. Shin S.P. and Shirakashi S. Investigation of *Kudoa yasunagai* (Hsieh & Chen, 1984) infection kinetics in *Seriola lalandi* (Valenciennes, 1833) by quantitative PCR. J. Fish Dis., 40, 287-291 (2016).
 27. Shin S.P. Ishitani H. and Shirakashi S. Development of a multiplex PCR to detect *Kudoa* spp. and to distinguish *Kudoa septempunctata* in olive flounder *Paralichthys olivaceus*, Aquaculture, 464, 37-41 (2016).
 28. Shin S.P. Nishimura T. Ogawa K. and Shirakashi S. Determination of effective dose of ultraviolet irradiation to influent water for prevention of *Kudoa yasunagai* infection. Fish Pathol., 51, 128-131 (2016).
 29. 白樫正・小川和夫. 海産養殖魚の住血吸虫症 魚病研究、51、92-98 (2016).
 30. 白樫正・小川和夫. 魚類住血吸虫症の現状と生態的防除の可能性 アクアネット、19 (6)、44-49 (2016).
 31. Shirakashi, S. Tani K. Ishimaru K. Shin S.P. Honryo T. Uchida H. and Ogawa K. Discovery of intermediate hosts for two species of blood flukes *Cardicola orientalis* and *Cardicola forsteri* (Trematoda: Aporocotylidae) infecting Pacific bluefin tuna in Japan. Parasitol. Int., 65, 128-136 (2016).
 32. Taniguchi A., Aoki R. and Eguchi M. Microbial communities in various waters used for fish larval rearing. Aquacult. Res., 47, 370-378 (2016).
 33. Agawa Y. Iwaki M. Komiya T. Honryo T. Tamura K. Okada T. Yagishita N. Kobayashi T. and Sawada Y. *Identification of male sex-linked DNA sequence of the cultured Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis*. Fish. Sci., 81, 113-121 (2015).
 34. Biswas A., Takaoka O., Kumai H. and Takii K. Combined effect of photoperiod and self-feeder on the growth performance of striped knifejaw, *Oplegnathus fasciatus*. Aquaculture, 452, 183-187 (2015).
 35. 平野千早・石丸克也・白樫 正. *ハダムシ *Neobenedeniagirellae* の産卵とふ化の日周リズム 魚病研究、50、23-28 (2015).
 36. 石橋泰典. 海産魚の種苗生産における人工海水の利用と海水に含まれる各種元素の要求性. (特集 水産増養殖における人工海水の利用) 日本海水学会誌、69(4)、255-261 (2015).
 37. 家戸敬太郎. 第 2 章 海面養殖 マダイ. 養殖ビジネス臨時増刊号、よくわかる! 日本の養殖業、52 (4)、42-46 (2015).

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

38. Kim Y.S. Biswas A. Ji S.C. Murata O. and Takii K. Phytase in soybean meal diet improves phosphorus availability of hybrid, female red sea bream *Pagrus major* x male black sea bream *Acanthopagrus schlegeli*. *Aquacult. Sci.*, 63, 159–167 (2015).
39. Kim Y.-S. Delgado D.I. Cano I.A. and Sawada Y. Effect of temperature and salinity on hatching and larval survival of yellowfin tuna *Thunnus albacares*. *Fish. Sci.*, 81, 891–897 (2015).
40. Kobayashi T. Honryo T. Agawa Y. Sawada Y. Tapia I. Macías K. Cano A. Scholey V. Margulies D. and Yagishita N. Gonadogenesis and slow proliferation of germ cells in juveniles of the cultivated yellowfin tuna *Thunnus albacares*. *Reprod. Biol.* 15, 106–112 (2015).
41. 升間主計. *新たな増養殖種の開発と可能性 世界で増産が進む交雑種 日本の研究動向と消費喚起の方法 養殖ビジネス、52(7)、3–6 (2015).
42. 升間主計. 将来のクロマグロ養殖産業を支える完全養殖技術 精密工学会誌 81(9)、828–831 (2015).
43. 升間主計. クロマグロ～完全養殖の事業化が進む～ 養殖ビジネス 52(4)、47–51 (2015).
44. Matsumoto T. Agawa Y. Okada T. Sawada Y. and Ishibashi Y. Opsin gene analysis in the cultured kawakawa *Euthynnus affinis*. *Aquacult. Sci.*, 63(2), 179–189 (2015).
45. Matsumoto T. and Ishibashi Y. Electroretinographic evaluation and SWS1 opsin gene expression in vision of juvenile longtooth grouper *Epinephelus bruneus* (Bloch, 1793). *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 48, 381–395 (2015).
46. Nakase G. and Eguchi M. Influence of seasonal solar ultraviolet radiation on microbial mineralization activity in tidal flats in the Osaka Bay, Japan. *Fish. Sci.* 81, 1099–1104 (2015).
47. Ohga H. Adachi H. Matsumori K. Kodama R. Nyuji M. Selvaraj S. Kato K. Yamamoto S. Yamaguchi A. and Matsuyama M. mRNA levels of kisspeptins, kisspeptin receptors, and GnRH1 in the brain of chub mackerel during puberty. *Comp. Biochem. Physiol., Part A*, 179, 104–112 (2015).
48. 白樫正. ブリ類のべこ病(特集 魚介類の新興性・再興性疾病 : “目下の難敵”への対応) アクアネット、18、25–27 (2015).
49. Shirakashi S. and Hirano C. *Accumulation and distribution of skin fluke *Neobenedenia girellae* eggs on culture cage. *Aquaculture*, 443,1–4 (2015).
50. Takaoka O. Ji S.C. Ishimaru K. Lee S.W. Jeong G.S. Biswas A. and Takii K. Dietary medicinal herbs and enzyme treated fish meal improve stress resistances and growth performance at early juvenile stage of red sea bream *Pagrus major*. *Aquacult. Res.*, 47, 390–397 (2015).
51. Taniguchi A. Yoshida T. Hibino K. and Eguchi M. Community structures of actively growing bacteria stimulated by coral mucus. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 469, 105–112 (2015).
52. Yamamoto M. Sugahara K. Endo M. Ishimaru K. and Kato K. Epidemiological studies of *Flavobacterium psychrophilum* in ayu *Plecoglossus altivelis* caught in Lake Biwa and the inflowing rivers from 1998 to 2011. *Fish Pathol.*, 50, 97–104 (2015).
53. Yong A.S.K. Ooi Y.S.Y. Shapawi R. Biswas A. and Takii K. Effect of dietary lipid increments on the growth performance, feed utilization, and carcass proximate composition and

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

- intraperitoneal fat of marble goby. Turkish J. Fish. Aquat. Sci., 15, 653–660 (2015).
54. Asdari R. Biswas A. Yamamoto S. Araki H. Kawashima K. Hashim R. and Takii K. Effect of dietary palm oil and medium chain tryglycerides on growth and fatty acid profiles of Japanese catfish *Silurus asotus* juveniles. Aquacult. Sci., 62, 45–54 (2014).
55. Cano A. Kim Y.–S. Delgado D.I. Scholey V. and Sawada Y. Comparative efficacy of anesthetics among MS-222, 2-Phenoxyethanol, and clove oil in early juvenile Yellowfin tuna *Thunnus albacares*. Aquacult. Sci., 62, 107–110 (2014).
56. Ching F.F. Miura A. Nakagawa Y. Kato K. Senoo S. Sakamoto W. Takii K. and Miyashita S. Flow field control via aeration adjustment for the enhancement of larval survival of the kelp grouper *Epinephelus bruneus* (Perciformes:Serranidae). Aquacult. Res., 45, 874–881 (2014).
57. Guillen A. Honryo T. Ibarra J. Cano A. Margulies D. Scholey V. P. Wexler J.B. Stein M.S. Kobayashi T. and Sawada Y. Effect of water temperature on embryonic development of yellowfin tuna *Thunnus albacares* inhabiting the eastern Pacific Ocean. Aquacult. Sci., 62, 319–322 (2014).
58. Hamasaki K. Sato–Takabe Y. Taniguchi A. and Tada Y. Photoheterotrophic process in surface seawater environments. Western Pacific Air–Sea Interaction Study, 199–202 (2014).
59. Honryo T. Kurata M. Okada T. Sawada Y. and Ishibashi Y. Effect of illuminance transition rate on survival of juvenile Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*. J. World Aquacult. Soc., 45, 523–531 (2014).
60. Honryo T. Tanaka T. Guillen A. Wexler J. B. Cano A. Margulies D. Scholey V.P. Stein M. S. and Sawada Y. Effect of water surface condition on survival, growth and swim bladder inflation of yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Temminck and Schlegel), larvae. Aquacult. Res., 47, 1832–1840 (2014).
61. Kato G. Kato K. Jirapongpaioj W. Kondo H. and Hirono I. Development of DNA vaccines against *Nocardia seriolae* infection in fish. Fish Pathol., 49 (4), 165–172 (2014).
62. Kato K. Yamamoto M. Peerapon K. Fukuda H. Biswas A. Yamamoto S. Takii K. and Miyashita S. Effects of dietary taurine levels on epidermal thickness and scale loss in red sea bream, *Pagrus major*. Aquacult. Res., 45, 1818–1824 (2014).
63. Kim Y.S. Ji S.C. Biswas A. Biswas B.K. Yong A.S.K. Takaoka O. Jeong G.S. Murata O. and Takii K. Suitable dietary protein/lipid ration for hybrid, female red sea bream *Pagrus major* and male black sea bream *Acanthopagrus schlegeli* in the juvenile stage, compared with red sea bream. Fish. Aquatic Sci. 17, 75–84 (2014).
64. Kim Y.–S. Sasaki T. Awa M. Inomata M. Honryo T. Agawa Y. Ando M. and Sawada Y. Effect of dietary taurine enhancement on growth and development in red sea bream *Pagrus major* larvae. Aquacult. Res., 47, 1168–1179 (2014).
65. Nomura S. Kobayashi T. Agawa Y. Margulies D. Scholey V. Sawada Y. and Yagishita N. Genetic population structure of the Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* and the yellowfin tuna *Thunnus albacares* in the North Pacific Ocean. Fish. Sci., 80, 1193–1204 (2014).
66. Nyuji M. Kodama R. Kato K. Yamamoto S. Yamaguchi A. and Matsuyama M. Gonadal development and gonadotropin gene expression during puberty in cultured chub mackerel

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

- (*Scomber japonicus*). Zool. Sci., 31, 398–406 (2014).
67. Ogawa K. Shirakashi S. and Ishitani H. *Insemination of the monogenean *Neobenedenia girellae* (Capsalidae, Benedeniinae). Parasitol. Int., 63, 473–478 (2014).
 68. Okada T. Honryo T. Sawada Y. Agawa Y. Miyashita S. and Ishibashi Y. The cause of death of juvenile Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) reared in sea net cages. Aquacult. Engine., 59, 23–25 (2014).
 69. Polinski M. Shirakashi S. Bridle A. and Nowak B. Transcriptional immune response of cage-cultured Pacific bluefin tuna during infection by two *Cardicola* blood fluke species. Fish Shell. Immunol., 36, 61–67 (2014).
 70. Rahmah S. Kato K. Yamamoto S. Takii K. Murata O. and Senoo S. Improved survival and growth performances with stocking density manipulation and shelter availability in bagrid catfish *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes 1840) larvae. Aquacult. Res., 45, 2000–2009 (2014).
 71. Shirakashi S. Yamane K. Ishitani H. Yanagida T. and Yokoyama H. First report of *Kudoa* species in the somatic muscle of the Japanese parrotfish *Calotomus japonicus* (Scaridae) and a description of *Kudoa igami* n. sp (Myxozoa: Multivalvulida). Parasitol. Res., 113, 2515–2524 (2014).
 72. Shirakashi S. Nishimura T. Kameshima N. Yamashita H. Ishitani H. Ishimaru K. and Yokoyama H. Effectiveness of ultraviolet irradiation for the prevention of *Kudoa yasunagai* and *Kudoa amamiensis* (Myxozoa: Multivalvulida) infections in *Seriola* fish. Fish Pathol., 49, 141–144 (2014).
 73. Tanaka T. Takahashi K. Adachi K. Ohta H. Yoshimura Y. Agawa Y. Sawada Y. Takaoka O. Biswas A. Takii K. Zaima N. Moriyama T. and Kawamura Y. Molecular cloning and expression profiling of procollagen $\alpha 1$ (I) of cultured Pacific bluefin tuna. Fish. Sci., 80, 603–612 (2014).
 74. Taniguchi A. Yoshida T. and Eguchi M. Bacterial production is enhanced by coral mucus in reef system. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 461, 331–336 (2014).
 75. Tsuji M. Abe H. Hanyuu K. Kuriyama I. Tsuchihashi Y. Tsumoto K. Nigou T. Kasuya T. Katou T. Okada K. Uji S. and Sawada Y. Effect of temperature on survival, growth and malformation of cultured larvae and juveniles of the seven-band grouper *Epinephelus septemfasciatus*. Fish. Sci., 80, 69–81 (2014).
 76. Tsuji M. Uji S. Tsuchihashi Y. Okada K. Kawamura T. Katoh T. Kasuya T. Nigo T. Hamabe A. Miyamoto A. Nakamura S. Nakano A. and Sawada Y. Promotion of initial swim bladder inflation and effect of initial inflation failure on skeletal malformation in cultured seven-band grouper *Hyporthodus septemfasciatus* (Thunberg). Aquacult. Res., 47, 1954–1971 (2014).
 77. Yamamoto S. Fukushima A. Ishimaru K. and Shirakashi S. *Shading of net cage is an effective control measure against skin fluke *Neobenedenia girellae* infection in chub mackerel *Scomber japonicas*. Fish. Sci., 80, 1021–1026 (2014).
 78. Yokoyama H. Suzuki J. and Shirakashi S. *Kudoa hexapunctata* n. sp (Myxozoa: Multivalvulida) from the somatic muscle of Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* and re-description of *K. neothunni* in yellowfin tuna *T. albacares*. Parasitol. Int., 63, 571–579 (2014)

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

<図書>

79. 澤田好史. *マダイにおける脊椎骨の異常を胚発生環境から検討する、魚の形は飼育環境で変わる～形態異常はなぜ起こるのか?～、恒星社厚生閣、(印刷中、2017年7月刊行予定).
80. 澤田好史・家戸敬太郎. 第IV章クロマグロ当歳魚の個体識別標識とハンドリング技術
クロマグロ親魚選抜のためのハンドリング技術、国立研究開発法人水産総合研究センター、18-23 (2016).
81. Balli J. Mladineo I. Shirakashi S. and Nowak B.F. “Diseases in Tuna Aquaculture” in “Advances in Tuna Aquaculture” ed. by Benetti DD. Partridge G.J. and Buentello A., pp. 253-272, Elsevier, AMSTERDAM, (2015).
82. Buentello A. Seoka M. Kato K. and Partridge G.J. “Tuna Farming in Japan and Mexico” in “Advances in Tuna Aquaculture from hatchery to Market” ed. by Benetti DD. Partridge G.J. and Buentello A., pp. 189-215, Elsevier, AMSTERDAM, (2015).
83. Sawada Y. and Agawa Y. “Genetics in tuna Aquaculture, Chapter 13”, in “Advances in Tuna Aquaculture from hatchery to Market” ed. by Benetti DD. Partridge G.J. and Buentello A., pp. 323-332 Elsevier, AMSTERDAM, (2015).
84. 微生物炭素ポンプ、谷口亮人. 環境と微生物の事典(日本微生物生態学会編)、朝倉書店、pp. 123-124 (2014).
85. 養殖場と微生物、江口 充. 環境と微生物の事典(日本微生物生態学会編)、朝倉書店、pp. 143-144 (2014).
86. 種苗生産と微生物、江口 充. 環境と微生物の事典(日本微生物生態学会編)、朝倉書店、pp. 145-146 (2014).

<学会発表>

87. 阿川泰夫・谷和樹・山本修平・平野千早・澤田好史・白樫正. *海水中のハダムシ *Neobenedenia girellae* 孵化幼生検出法開発、平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 29 日.
88. 安藤正史・安藤真美・塚正泰之. 元素分析による食塩の浸透効果 医学生物学電子顕微鏡技術学会、第 33 回学術講演会および総会、2017 年 5 月 14 日(予定).
89. 安藤正史・伊藤智広・塚正泰之. 完全養殖クロマグロの水銀に関する研究-X-野菜成分によるメチル水銀の吸収阻害効果- 平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 29 日.
90. 井口博紀・家戸敬太郎・中瀬玄德・山本竜次・井上太一・鈴木俊範・谷口亮人・江口 充、*田辺湾の養殖場水域における有機物の加水分解活性とその季節変動、平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 29 日.
91. 池田大起・石橋泰典. 飼育水の流動条件がクエ仔魚の成長、生残率等に及ぼす影響 平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 27 日.
92. 家戸敬太郎・尾賀光輔・竹内芳恵・森 喜代美・山田伸一・升間主計. マアナゴ天然魚と養殖魚との美味しさの比較、平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 29 日.
93. 岸本謙太・鷲尾洋平・安齋 賢・豊田 敦・吉浦康寿・家戸敬太郎・木下政人. ゲノム編集によるミオスタチン欠損マダイのオフターゲット変異の検討、平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 28 日.
94. 永田恵里奈・澤井里美・江口 充、スナヤツメがアユ型冷水病菌を長期保菌する可能性、平

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

- 成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 29 日.
95. 中瀬玄徳・谷口亮人・江口 充、生簀直下およびその近傍の底質と沈降粒子、平成 29 年度日本水産学会春季大会、東京海洋大学、2017 年 3 月 28 日.
 96. 澤田好史・田口恭嗣・本領智記・倉田道雄・阿川泰夫. *水槽壁面の色、材質、照度の変更によるカンパチ仔稚魚の顎形態異常防止、平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 28 日.
 97. 白樫正. *単生類の生存戦略、平成 29 年度日本水産学会春季大会ミニシンポジウム「寄生虫症を宿主の視点から考える」、2017 年 3 月 30 日.
 98. 白樫正. 養殖種苗の寄生虫病対策に関する研究、平成 29 年度日本魚病学会春季大会、2017 年 3 月 12 日.
 99. 白樫正・米加田徹・佐藤純・西岡豊弘・森広一郎・申相弼. 天然クサフグにみられた *Kudoa septempunctata* 寄生の報告、平成 29 年度日本魚病学会春季大会、2017 年 3 月 12 日.
 100. 鷺尾洋平・岸本謙太・豊田 敦・田中 実・吉浦康寿・片山貴士・木下政人・家戸敬太郎. マイクロホモロジー媒介末端結合修復を利用したゲノム編集による foxl3 編集マダイ・トラフグの作成、平成 29 年度日本水産学会春季大会、2017 年 3 月 29 日.
 101. Agawa Y., Kaga T., and Sawada Y. (2016) Identification of growth related DNA haplotype of cultured Pacific Bluefin tuna, *Thunnus orientalis*. Aquaculture Europe 2016. Scotland. Sept. 21.
 102. 阿川泰夫・加賀俊生・澤田好史. 完全養殖クロマグロ成長に関連すると考えられる DNA 多型について、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日.
 103. 阿川泰夫・岩城真結・山根由行・高田義紘・小宮貴文・澤田好史 (2016) 完全養殖クロマグロ雄に特徴的な DNA 多型について、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 28 日.
 104. Agawa Y., Takada Y., Yamane Y. and Sawada Y. Identification of male and female characteristic DNA marker of Pacific bluefin tuna. Aquaculture 2016, USA. Las Vegas, 2016 Feb. 23.
 105. 安藤正史・伊藤尚哉・伊藤智広・塚正泰之、麴による水中硫化水素除去の試み、医学生物学電子顕微鏡技術学会、第 32 回学術講演会および総会、2016 年 5 月 21 日.
 106. 安藤正史・山田貴大・沖永洋一郎・伊藤智広・塚正泰之、完全養殖クロマグロの水銀に関する研究-IY-野菜成分によるメチル水銀の吸収阻害効果-、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 27 日.
 107. Biswas A. ・加藤歩実・滝井健二・高岡 治、クロマグロ稚魚用配合飼料の脂質源、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 27 日.
 108. Biswas A. ・橋本晴賀・滝井健二・高岡 治、シマアジ稚魚稚魚のエネルギー収支、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 27 日.
 109. Biswas A. ・高橋悠太・滝井健二・林 靖晃・成田清伴・岩本秀熙、残渣魚粉を用いたマダイ稚魚用エコフィードの開発:大豆タンパクおよび残渣魚粉で飼料魚粉のすべてを代替、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 27 日.
 110. Biswas A., Ohnishi T., Nakao T., Nakajima M., Takii K. Energy partitioning in cultured juvenile Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*. Aquaculture Europe 2016, Edinburgh, Scotland, September 20 (2016).
 111. Biswas A., Tanaka T., Agawa Y., Sawada Y. and Takii K. Prediction of somatic growth

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

- pattern from changes in RNA, DNA and protein synthesis at early stages in yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. Aquaculture America 2016, Las Vegas, USA, February 22, 2016.
112. 浜野祥吾・白樫正・有元操・森広一郎. カンパチにおける種苗サイズによるべこ病発症率の違いとシスト数の長期変化傾向、平成 28 年日本魚病学会秋季大会、2016 年 9 月 7 日.
113. 井口博紀・清水沙理・谷口亮人・江口 充、*養殖場水域とそれに隣接する干潟域の栄養塩の動態、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日.
114. 池田大起・武田崇史・石橋泰典、クロマグロ仔魚の生残率、成長等に及ぼす水流発生法および高密度飼育の影響、平成 28 年度日本水産増殖学会大会、2016 年 11 月 3 日.
115. 池田大起・山本紗耶加・北村章博・石橋泰典、クエ仔魚の生残率、摂餌、成長等に及ぼす水槽形状および水流発生法の影響、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日.
116. 石橋泰典、クロマグロ種苗生産の各種技術的課題と対策、取り組み、平成 28 年度日本水産学会秋季大会漁業懇話会、2016 年 9 月 8 日.
117. Kato K. Kishimoto K. Washio Y. Toyoda A. Yoshiura Y. and Kinoshita M. Increment of skeletal muscle mass by CRISPR/Cas9 genome editing system in red sea bream (*Pagrus major*). 12th Japan-Korea Korea-Japan Joint Symposium on Aquaculture, Mie-prefecture, Tsu city , p. 36, 2016 Nov. 3.
118. Kato K. Kishimoto K. Washio Y. Toyoda A. Yoshiura Y. and Kinoshita M. Increment of skeletal muscle mass by CRISPR/Cas9 genome editing system in red sea bream (*Pagrus major*). Aquaculture Europe 2016, Edinburgh, Scotland, pp. 507-508, 2016 Sept. 21.
119. 家戸敬太郎・鷺尾洋平・安齋 賢・豊田 敦・吉浦康寿・黒柳美和・片山貴士・今井 正・岸本謙太・村上 悠・木下政人. ゲノム編集による海水養殖魚の品種改良とその産業化に向けた課題、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日.
120. 家戸敬太郎. アナゴ・サクラマス、平成 28 年度日本水産学会秋季大会水産増殖懇話会第 2 回講演会「魚類養殖の新しいビジネスモデル」、2016 年 9 月 8 日.
121. 木下政人・岸本謙太・鷺尾洋平・豊田 敦・吉浦康寿・家戸敬太郎. ゲノム編集技術の養殖業への応用—メダカからマダイ、トラフグへ—、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日.
122. 岸本謙太・鷺尾洋平・豊田敦・吉浦康寿・家戸敬太郎・木下政人. ゲノム編集技術 CRISPR/Cas9 を用いた筋肉増量マダイ系統の作出、平成 28 年度日本水産学会近畿支部後期例会、2016 年 12 月 18 日.
123. 岸本謙太・鷺尾洋平・豊田 敦・吉浦康寿・家戸敬太郎・木下政人. ゲノム編集マダイの生殖細胞系列の変異、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日.
124. 岸本謙太・鷺尾洋平・安齋 賢・村上 悠・豊田 敦・吉浦康寿・家戸敬太郎・木下政人. ゲノム編集処理世代マダイの変異スペクトラム解析、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 29 日.
125. Kobayashi M. and Ishibashi Y. Effects of photoenvironmental control on the feeding, survival rate and behaviour of the larval long-tooth grouper, *epinephelus bruneus*. The Joint meeting of the 22nd International Congress of Zoology & the 87th Meeting of the Zoological Society of Japan, November 17, 2016, Okinawa, Japan.
126. 小林桃子・石橋泰典、各種波長光がクエ仔魚の飼育成績等に及ぼす影響、平成 28 年度日本水産増殖学会大会、2016 年 11 月 3 日.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

127. 小林桃子・石橋泰典、クエ仔魚の摂餌、浮上死率、遊泳行動等に及ぼす各波長光の影響、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
128. 小林 徹・猪熊 徹・瀬川 叡・山田伸一・家戸敬太郎・太田博巳。*マアナゴ *Conger myriaster* における成長の雌雄差、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 29 日。
129. 久保埜和成・石丸克也・白樫正・小川和夫・小田憲司、クロマグロの住血吸虫 (*Cardicola opisthorchis*) に対するプラジクアンテルの臨床試験、平成 28 年度日本魚病学会春季大会、2016 年 3 月 13 日。
130. 升間主計・村田 修・宮武弘文・中井彰治・山下 洋・森 大志・高橋範行・中田 久・太田博巳。*奄美におけるクエ(♀)×タマカイ(♂)交雑種の成長、平成 28 年日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 10 日。
131. 三浦真由子・石丸克也・石谷浩江・白樫正、*ハダムシ *Benedenia epinepheli* 幼生の光刺激に対する反応、平成 28 年日本魚病学会秋季大会、2016 年 9 月 7 日。
132. 長岡生真・三好映実・谷口友希・石橋泰典、クロマグロ仔魚の視物質オプシン遺伝子の発現様式と遊泳行動、摂餌率、浮上死率等に及ぼす各種波長光の影響、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
133. 永田恵里奈・進藤有章・古谷あゆみ・山岡秀旭・江口 充、分離起源の異なる冷水病菌の水温に対する応答の違い、平成 28 年度日本魚病学会秋季大会、2016 年 9 月 7 日。
134. 中瀬玄德・谷口亮人・江口 充、生簀への投餌と周辺底質の有機物量の関係、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 29 日。
135. 西田雄人・井上 勇・谷口亮人・江口 充、養殖マダイの仔稚魚期における消化管内細菌叢の解析、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 28 日。
136. 西田雄人・井上 勇・青木隆一郎・谷口亮人・江口 充、種苗生産期における養殖魚 4 種の消化管内細菌叢の変遷、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
137. 太田博巳・佐藤友太・今泉均・風藤行紀、ニホンウナギ雄へのリコンビナント LH 投与後の時間経過に伴う排精量と精液性状の変化、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 28 日。
138. 澤田好史、マダイにおける骨格異常と胚発生環境との関わり 平成 28 年度日本水産学会春季大会シンポジウム、魚類人工種苗の形態異常:これまでとこれから平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月。
139. Sawada Y., Kurata M. Sasaki T. Honryo T. Agawa Y. Kim Y.-S. Tamura Y. Katayama S. and Okada T. Prevention of jaw malformation in greater amberjack (*Seriola Dumerili*) by larval rearing with low brightness tank wall. Annual meeting of European Aquaculture Society. 2016 Sept. 21.
140. Shirakashi S. Tani K. Ishimaru K. Honryo T. Uchida H. and Ogawa K. Temporal and spatial infection patterns of tuna blood flukes *Cardicola* spp. in polychaete intermediate hosts at a tuna farm in Japan, 91st Annual Meeting, American Society for Parasitologists, The Westin Edmonton, 2016 July 13.
141. Shirakashi S. Preventing *Kudoa* infections in hatchery, Aquaculture Europe, Edinburgh International Conference Centre, 2016 Sept. 20-23.
142. 須崎 慶・石橋泰典、カワハギ稚魚の飼育成績、ストレス耐性等に及ぼす海水塩分の影響、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
143. Taniguchi A. and Eguchi M. Seasonal variation in community structures of actively

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

- growing bacteria in the aquaculture environment. The 8th Asian Symposium on Microbial Ecology, Invited lecture, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 2016 October 1.
144. 谷口亮人・畔柳裕樹・西田雄人・山口兼門・田中遥至・江口 充、クロマグロ養殖場海域における造礁サンゴが作り出す細菌群の多様性、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 27 日。
145. 辻 貴大・石橋泰典、クロマグロの卵および仔魚の飼育成績等に及ぼす紫外線の影響、平成 28 年度日本水産増殖学会大会、2016 年 11 月 3 日。
146. 中田 久・須賀井貫太・音竹康太郎・山本眞司・中務 寛・服部亘宏・村田 修・升間主計、クエの鰾開腔時期と鰾の形状および前彎症出現率との関係、平成 28 年日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 10 日。
147. 上田果奈・太田皓貴・石橋泰典、種数種海産魚の卵および仔魚の生残率等に及ぼす海水塩濃度および元素組成の影響、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
148. 鷺尾洋平・大濱光希・岸本謙太・豊田 敦・吉浦康寿・木下政人・家戸敬太郎、ゲノム編集マダイの F1 作出、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
149. 鷺尾洋平・岸本謙太・安齋 賢・村上 悠・豊田 敦・田中 実・家戸敬太郎・木下政人、foxl3 遺伝子の破壊による早期精子形成マダイ作出の試み、平成 28 年度日本水産学会春季大会、2016 年 3 月 28 日。
150. 吉浦康寿・岸本謙太・鷺尾洋平・家戸敬太郎・上野智弘・木下政人、ゲノム編集技術を用いたダブルマッスルトラフグの作出、平成 28 年度日本水産学会秋季大会、2016 年 9 月 9 日。
151. 阿川泰夫・加賀俊生・岩城真結・岡田貴彦・澤田好史、完全養殖クロマグロ成長に関連すると考えられるアレルについて、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月。
152. 安藤正史・漠 文潔・伊藤智広・塚正泰之、完全養殖クロマグロの水銀に関する研究-YIII-システイン含有飼料による体水銀濃度の低減-、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 28 日。
153. Biswas A. Kato A. Hashimoto H. Hayashi Y. Narita K. Iwamoto S. and Takii K. Total replacement of fish meal by soy protein and fish market residue meal for red sea bream, *Pagrus major*. Fisheries and Aquaculture Conference 2015, Guilin, China, December 18, 2015.
154. Biswas A. Kato A. Hashimoto H. Hayashi Y. Narita K. Iwamoto S. and Takii K. Development of eco-feed for red sea bream *Pagrus major*: replacement of expensive fish meal by low cost residue fish meal and soy protein. Aquaculture Europe 2015, Rotterdam, Netherland, 2015 Oct. 20.
155. Biswas A. ・加藤あゆみ・橋本あやか・高橋悠太・滝井健二・岩本秀熙、食品残渣を利用したマダイ低魚粉エコフィードの開発、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 26 日。
156. 笛田えりか・瀬川 叡・中村尚隆・山田伸一・家戸敬太郎・太田博巳、*マアナゴへのホルモン投与方法の検討、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 30 日。
157. 藤森猛志・升間主計・山本眞司・服部亘宏・中村竜哉・村田修・宮下盛、マダイの鰾開腔に及ぼす水温の影響、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 30 日。
158. 服部亘宏・山本眞司・村田修・宮下盛・園田祥平・安原亜沙子・升間主計、クロマグロ仔稚魚の摂餌日周性と日間摂餌量の推定、平成 27 年度日本水産増殖学会、2015 年 11

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

月 13 日.

159. 浜野祥吾・石谷浩江・白樫正. ベコ病に罹患したカンパチ稚魚における体表のベコ症状とシストの関係、平成 27 年度日本水産学会春期大会、2015 年 3 月 29 日.
160. 平野千早・石丸克也・白樫正. *ハダムシ *Neobenedenia girellae* の産卵生態と養殖生簀網における虫卵分布、平成 27 年度日本水産学会春期大会、2015 年 3 月 29 日.
161. 家戸敬太郎・中村尚隆・瀬川 勲・安 孝珍・山田伸一・村田 修・宮下 盛. マアナゴ養成用飼料へのフィードオイルの添加効果、平成 27 年度日本水産学会秋季大会、2015 年 9 月 24 日.
162. 岸本謙太・鷺尾洋平・安齋 賢・村上 悠・黒柳美和・片山貴士・今井 正・豊田 敦・吉浦康寿・家戸敬太郎・木下政人. マダイ・トラフグにおける sgRNA の正確な評価法、平成 27 年度日本水産学会秋季大会、2015 年 9 月 24 日.
163. 岸本謙太・鷺尾洋平・安齋 賢・村上 悠・黒柳美和・片山貴士・今井 正・豊田 敦・吉浦康寿・家戸敬太郎・木下政人. マダイ・トラフグにおけるマイクロインジェクション法の最適化、平成 27 年度日本水産学会秋季大会、2015 年 9 月 24 日.
164. 岸本謙太・吉浦康寿・豊田 敦・家戸敬太郎・木下政人. CRISPR/Cas9 を用いた筋肉増量マダイの作製、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 30 日.
165. 小西恭介・升間主計・中井彰治・高橋範行・村田修・宮下盛、沖だし後のクロマグロ稚魚の生残・成長に及ぼす夜間の照明効果、平成 27 年度日本水産増殖学会、2015 年 11 月 13 日.
166. 升間主計・村田修・山本眞司・服部亘宏・滝井健二・ビシャシュアマル・家戸敬太郎・宮下盛. クエ(♀)×タマカイ(♂)交雑種の味は？、平成 27 年度日本水産学会秋季大会、2015 年 9 月 23 日.
167. 升間主計・村田修・山本眞司・服部亘宏・太田博巳・島上侑馬・家戸敬太郎・宮下盛、クエ(♀)×タマカイ(♂)交雑種 3 歳魚の成長、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 30 日.
168. 宮本富士子・松村圭祐・升間主計・山本眞司・服部亘宏・家戸敬太郎・宮下盛、ヒラメの体色異常に及ぼす変態期の栄養強化の影響、平成 27 年度日本水産学会秋季大会、2015 年 9 月 23 日.
169. 中瀬玄德・谷口亮人・江口 充、隣り合う養殖筏直下の底質における有機物蓄積パターンの違い、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 30 日
170. 西田雄人・井上 勇・谷口亮人・江口 充、養殖マダイの種苗生産期における消化管内細菌叢の解析、平成 27 年度日本水産学会近畿支部後期例会、2015 年 12 月 13 日.
171. 西田雄人・谷口亮人・江口 充、養殖マダイとトラフグの仔稚魚期における消化管内細菌叢の解析、第 5 回院生サミット、2015 年 7 月 11 日.
172. 西田雄人・青木隆一郎・滝野雄斗・小原紘平・梶 暁登・井上 勇・谷口亮人・江口 充、養殖マダイおよびトラフグの仔稚魚期における腸内細菌叢の解析、平成 27 年度日本水産学会春季大会、2015 年 3 月 28 日.
173. 西村知代・白樫正・中務寛・赤井茜. 飼育水処理による *Kudoa yasunagai* 防除法の検討および発症軽減に対する効果、平成 27 年度日本魚病学会秋季大会、2015 年 9 月 26 日.
174. 野村和晴・風藤行紀・田中秀樹・太田博巳. 大型ストロー容器によるニホンウナギ精子の凍結保存技術、平成 27 年度日本水産学会春季大会、p165、東京都、2015 年 3 月 28 日.
175. 大西堯行・Biswas A.・滝井健二、クロマグロ稚魚の給餌方法とエネルギー収支、平成 27

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

年度日本水産学会春季大会、2015年3月26日。

176. 太田博巳・神谷祥代・和田龍成・野村和晴・風藤行紀・田中秀樹. ウナギ人工授精時の精子の質と量の測定方法、平成27年度日本水産学会春季大会、2015年3月28日。
177. 澤田好史・佐々木つかさ・倉田道雄・本領智記・金良珠・阿川泰夫・片山茂和・岡田貴彦. 水槽壁面の明度環境がカンパチ仔稚魚の顎形態異常、行動、成長、生残に及ぼす影響、平成27年度日本水産学会春季大会、2015年3月28日。
178. *瀬川 叡・家戸敬太郎・村田 修・山田伸一・尾賀光輔・太田博巳・笛田えりか・故宮下盛. 飼育条件下におけるマアナゴ生殖腺の周年変化、平成27年度日本水産学会近畿支部例会、2015年12月13日。
179. Shirakashi S. Hirano C. and Ogawa K. *Reproduction and inectious biology of Capsalid Monogenea *Neobenedenia gireallae*, 9th International Symposium of Fish Parasites, Valencia, Spain, 2015 Oct. 3.
180. 白樫正・谷和樹・石丸克也・本領智記・内田紘臣・小川和夫. 養殖クロマグロで見られる住血吸虫とその生活環、平成27年度日本魚病学会秋季大会、2015年9月26日。
181. 園田祥平・山本眞司・服部亘宏・宮下盛・村田修・升間主計、マサバ稚魚の長日飼育による飼育成績の改善、平成27年度日本水産増殖学会、2015年11月13日。
182. 高橋悠太・Biswas A.・滝井健二・坂田哲夫・中森俊宏・荒木秀雄、豆乳由来の大豆タンパク質によるマダイ稚魚用低魚粉飼料の実用化、平成27年度日本水産学会、2015年3月26日。
183. 谷和樹・白樫正・石丸克也・本領智記・内田紘臣・小川和夫. マグロ住血吸虫の中間宿主フサゴカイの分布状況と寄生の季節変動、平成27年度日本魚病学会秋季大会、2015年9月26日。
184. 鷲尾洋平・岸本謙太・豊田敦・家戸敬太郎・木下政人. 成熟マダイ生殖腺の組織観察と性分化マーカー遺伝子の発現解析、平成27年度日本水産学会春季大会、2015年3月29日。
185. 吉浦康寿・岸本謙太・黒柳美和・片山貴士・今井 正・鷲尾洋平・安齋 賢・村上 悠・家戸敬太郎・木下政人. トラフグにおける CRISPR/Cas9 を用いた優良品種作出技術の開発、平成27年度日本水産学会秋季大会、2015年9月24日。
186. Agawa Y. Yamane Y. Iwaki M. Honryo T. Kurata M. Okada T. and Sawada Y. Identification of male and female characteristic DNA marker of aquacultured Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*. Aquaculture Europe, Spain, San Sebastian. 2014. Oct. 14.
187. Biswas A. Ahn H. Onishi T. Takahashi Y. Uemura S. Nakajima M. Nakao T. and Takii K. Growout feed development for Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*: utility of normal fish meal and squid meal. Aquaculture Europe 2014, San Sebastian, Spain, 2014 Oct. 14.
188. 笛田えりか・村田修・山本眞司・服部亘宏・山田伸一・板倉壮太・家戸敬太郎・太田博巳. *マアナゴ雄の催熟方法、平成26年度日本水産学会秋季大会、2014年9月21日。
189. 加賀俊生・阿川泰夫・本領智記・岡田貴彦・澤田好史. 成長優良クロマグロに特徴的なDNAマーカーの探索、平成26年度日本水産学会秋季大会、2014年9月。
190. 家戸敬太郎. 海水魚の完全養殖とその産業化. 生物学若手研究者の集い、夏のセミナー2014、2014年7月12日。
191. 家戸敬太郎・山田伸一・村田 修・宮下 盛. 富山湾の水深100m層海水を利用した陸上養殖、第16回マリンバイオテクノロジー学会シンポジウム「陸上養殖の現状と展望」、2014年5月31日。

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

192. 岸本謙太・吉浦康寿・豊田 敦・家戸敬太郎・木下政人. ゲノム編集技術を用いたマダイ品種開発の試み、平成 26 年度日本水産学会秋季大会、2014 年 9 月 21 日.
193. 岸本謙太・家戸敬太郎・吉浦康寿・木下政人. ゲノム編集技術を用いたトラフグ品種開発の試み、平成 26 年度日本水産学会秋季大会、2014 年 9 月 21 日.
194. 畔柳裕樹・西村翔太・西田雄人・滝野雄斗・谷口亮人・江口 充、サンゴ粘液によって活発に増殖する細菌群の群集構造解析、平成 26 年度日本水産学会近畿支部後期例会、2014 年 11 月 22 日.
195. 松浦大貴・家戸敬太郎・安 孝珍・石橋泰典・澤田好史・宮下 盛. キハダ消化酵素遺伝子のクローニングと仔稚魚における発現、平成 26 年度日本水産学会近畿支部後期例会、2014 年 11 月 22 日.
196. 西村翔太・畔柳裕樹・谷口亮人・江口 充、養殖場水域における細菌の生産・被食速度の測定、平成 26 年度日本水産学会近畿支部後期例会、2014 年 11 月 22 日.
197. 佐々木つかさ・倉田道雄・本領智記・金 良珠・阿川泰夫・片山茂和・澤田好史. 水槽壁面色がカンパチ仔稚魚の成長、生残、顎形態異常に及ぼす影響、平成 26 年度日本水産学会秋季大会、2014 年 9 月.
198. *瀬川 叡・家戸敬太郎・山田伸一・村田 修・太田博巳・宮下 盛. 飼育条件下におけるマアナゴ生殖腺の周年変化、平成 26 年度日本水産学会秋季大会、2014 年 9 月 21 日.

他 9 件。

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

<研究成果の公開状況>(上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

<既に実施しているもの>

200. 升間主計、クロマグロの完全養殖について、ライオンズクラブ(今治地区)合同例会特別講演、今治国際ホテル、2017年3月18日
201. 升間主計、近畿大学水産研究所の完全養殖の歴史と現状、第14回シーフードショー「陸上養殖勉強会セミナー」講演、2016年2月22日.
202. 升間主計、これからの養殖、成熟社会における持続可能な水産業のあり方と其中長期戦略、日本学術会議主催公開シンポジウム、日本学術会議講堂、2016年11月18日.
203. 升間主計、近大マグロの完全養殖と水産研究所の歩み、全国小学校理科研究大阪大会講演、全国小学校理科教育協議会、大阪市中央公会堂、2016年11月10日.
204. 阿川泰夫、近大マグロ DNA のひみつ平成28年度 近畿大学水産研究所公開講座 和歌山県、新宮市商工会議所 2016年10月29日.
205. 升間主計、クロマグロの完全養殖を支えた人々、国際問題研究会 OB 会講演、近畿大学 BLOSSOM CAFÉ、2016年10月9日.
206. 升間主計、クロマグロの完全養殖研究について、第68回全国高等学校通信制教育研究会研究協議会和歌山大会記念講演、和歌山県高等学校 PTA 連合会、和歌山県民文化会館、2016年6月16日.
207. 升間主計、クロマグロの完全養殖とその将来、海洋開発技術講演会、銀行倶楽部大ホール、2016年3月16日.
208. 升間主計、近大マグロの完全養殖を支えた32年、第30回高槻市医師会勤務医総会、2016年2月4日.
209. 升間主計、近畿大学水産研究所の魚類養殖研究とクロマグロ完全養殖、北区医師会新春講演会、名古屋市北医師会、2016年1月16日.
210. 升間主計、近大水研と完全養殖クロマグロ、パナソニック2015年度総合シンポジウム、人材開発カンパニー、2015年11月24日.
211. 升間主計、近畿大学水産研究所におけるクロマグロ完全養殖とマダイ人工種苗の標準化、標準化と品質管理近畿地区大会2015、メルパルク OSAKA、2015年10月27日.
212. 升間主計、近畿大学水産研究所におけるクロマグロ完全養殖への挑戦!、第8回 TEPIA 講演会、TEPIA ホール、2015年10月18日.
213. 升間主計、今後のクロマグロ養殖事業について、平成27年度中央区カレッジ、近畿大学公開講座、中央区立築地社会教育会館、2015年10月17日.
214. 升間主計、クロマグロ養殖から完全養殖へ、出張講義、上小阪小学校、2015年9月17日.
215. 升間主計、近畿大学のクロマグロ完全養殖研究について、和歌山県生活教養講座、2015年7月8日.
216. 升間主計、近大マグロ等の現状とこれから、近畿大学校友会東大阪支部総会講演、2015年6月28日.
217. 升間主計、近大クロマグロと完全養殖、恵庭商工会議所産業経済活性化委員会セミナー、恵庭商工会議所、2015年3月17日.
218. 升間主計、クロマグロと完全養殖、和歌山県生活教養講座、和歌山県消費生活センター南紀支所、2015年2月24日.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

219. 升間主計、近畿大学におけるクロマグロ完全養殖について、水産機械研究会講演会 in 稚内、北海道立総合研究機構稚内水産試験場、2014年12月16日。
220. 升間主計、クロマグロと完全養殖の意義、明石市高齢者大学、大蔵ニコミュニティーセンター、2014年11月19日。
221. 升間主計、近畿大学水産研究所のクロマグロ完全養殖への歩み、For the Better Forum 2014、虎の門ヒルズフォーラム、PerkinElmer Japan、2014年11月12日。
222. 安藤正史、養殖クロマグロの養殖クロマグロの水銀対策－ マグロから人へ － 第2回 奈良まほろば産学官連携懇話会 奈良、2014年9月。

<プロジェクト内セミナー・シンポジウム>

平成26年度第1回学内セミナー 開催日:2014年7月4日

場所:近畿大学水産研究所白浜実験場 3F 講義室

1. キハダ消化酵素遺伝子のクローニングと発現解析 松浦大貴
2. 生態を利用した新しいハダムシ防除法の開発 平野千早
3. 成長優良クロマグロに特徴的なDNAマーカーの探索 加賀俊生
4. 水槽壁面色の明度が、カンパチ仔稚魚の顎形態異常、成長、生残に及ぼす影響 佐々木つかさ
5. クロマグロ養殖の効率化に向けた研究 大西堯行

平成26年度第2回学内セミナー 開催日:2014年10月20日

場所:近畿大学水産研究所白浜実験場 3F 講義室

1. ナマズにおける植物油の利用と脂肪酸代謝 上村秀太
2. マサバ仔稚魚の長日飼育および給餌方法の改善による成長促進 園田祥平
3. マダイ配合飼料における大豆タンパク質の利用性 高橋悠太
4. 養殖対象魚種の鰾形成に関する比較研究 藤森猛志
5. ヒラメ無眼側黒化の防除法に関する研究 宮本富士子
6. マアナゴの成熟および採卵に関する研究 瀬川 叡
7. 養殖クロマグロにおける住血吸虫の寄生時期と住血吸虫に対する抗体産生 谷 一樹

平成26年度第3回学内セミナー開催報告 開催日:2014年11月29日土曜日

場所:近畿大学農学部 218 教室

1. クロマグロ稚魚のエネルギー代謝に関する研究 大西堯行
2. クロマグロ仔魚の沈降死発生メカニズムに関する研究 伊奈佳晃
3. 人工孵化マハタの形態異常低減に関する研究 辻 将治

平成26年度第4回学内セミナー開催報告 開催日:2014年12月8日

場所:近畿大学水産研究所白浜実験場 3F 講義室

1. 光環境がクロマグロ仔魚の摂餌、成長、鰾開腔、生残に及ぼす影響 田村慶希
2. 水槽壁面色の明度が、カンパチ仔稚魚の顎形態異常、成長、生残に及ぼす影響 佐々木つかさ
3. キハダ消化酵素遺伝子のクローニングと仔稚魚における発現 松浦大貴
4. ハダムシの生態的特徴を利用した新しい防除法の開発 平野千早
5. 成長優良クロマグロに特徴的なDNAマーカーの探索 加賀俊生

平成27年度第5回学内セミナー 開催日:2015年6月20日

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

場所: 近畿大学農学部 214 教室

1. マアナゴへのホルモン投与方法の検討 笛田えりか
2. 魚類精子の凍結保存耐性 飯尾良介
3. キハダの初期成長と成長関連遺伝子 葉山 卓

平成 27 年度第 6 回学内セミナー 開催日: 2015 年 6 月 27 日

場所: 近畿大学農学部 214 教室

1. ホンモロコにおける第一卵割阻止条件の検討 藤井ひかる
2. ガンギエイの遺伝的集団構造 日下貴裕
3. 主要養殖魚の仔稚魚期における腸内細菌叢の解析 西田雄人
4. クロマグロ養殖場における海洋細菌の群集構造と代謝機能に及ぼすサンゴ粘液の影響 畔柳裕樹

平成 27 年度第 7 回学内セミナー 開催日: 2015 年 7 月 27 日

場所: 近畿大学水産研究所白浜実験場 3F 講義室

1. クロマグロ稚魚のエネルギー代謝に関する研究 大西堯行
2. *Kudoa yasunagai* の感染防除および発症軽減に関する研究 西村知代
3. 養殖クロマグロにおける住血吸虫と粘液胞子虫の防除に向けた基礎的研究 谷 和樹
4. マダイ稚魚用エコフィードの開発 高橋悠太
5. 餌料の脂肪酸バランスがナマズの飼育成績と脂肪酸代謝に及ぼす影響 上村秀太
6. 光環境がクロマグロ仔魚に及ぼす影響 田村慶希

平成 27 年度第 8 回学内セミナー 開催日: 2015 年 11 月 8 日

場所: 近畿大学水産研究所白浜実験場 3F 講義室

1. クロマグロ稚魚の沖出し直後の生残・成長に及ぼす夜間照明の効果 小西恭介
2. 養殖対象魚種の鰹形成に関する比較研究 藤森猛志
3. 長日飼育および配合飼料の給餌量の違いがマサバ種苗の成長と生残に及ぼす影響 園田祥平
4. ヒラメ無眼側黒化の防除法に関する研究 宮本富士子
5. 琵琶湖産アユ種苗における冷水病の実用的な防除技術 山本充孝
6. 飼育環境下におけるマアナゴ生殖腺の周年変化 瀬川 叡
7. カンパチベコ病対策法の開発 浜野祥吾
8. ホルモン投与によるメスのマアナゴの人為的な成熟 尾賀光輔

平成 27 年度第 9 回学内セミナー 開催日: 2015 年 11 月 28 日

場所: 近畿大学農学部新教室棟 216 教室

1. クロマグロ稚魚のエネルギー代謝に関する研究 大西堯行
2. 琵琶湖産アユ種苗における冷水病の実用的な防除技術 山本充孝

平成 28 年度第 10 回学内セミナー 開催日: 2016 年 10 月 8 日

場所: 近畿大学農学部新教室棟 213 教室

1. ガンギエイの遺伝的集団構造 日下貴裕
2. 2 回の高温処理によるホンモロコ卵の第一卵割阻止条件 藤井ひかる
3. 養殖魚の種苗生産期における消化管内細菌叢の変遷 西田雄人

平成 28 年度第 11 回学内セミナー 開催日: 2016 年 10 月 15 日

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

場所: 近畿大学農学部 214 教室

1. イケス養殖場及び隣接する干潟水域における物質循環過程の解明 井口博紀
2. クエ種苗生産の光波長制御に関する研究 小林桃子
3. クロマグロおよびカンパチの卵、仔魚の生残率等に及ぼす紫外線の影響 辻 貴大

平成 28 年度第 12 回学内セミナー 開催日: 2017 年 1 月 14 日

場所: 近畿大学水産研究所白浜実験場 3F 講義室

1. ブリ類のベコ病対策に関する研究 浜野省吾
2. マアナゴ雌の成熟誘導に関する研究 尾賀光輔
3. クロマグロ卵・孵化仔魚の内部栄養に関する研究 加藤歩実
4. 飼料タンパク質源の差異がシマアジのエネルギー分配に及ぼす影響 橋本晴賀
5. クロマグロの中間育成期間における原溝防除対策 夜間給餌の影響と沖出し前後の給餌方法の検討 山雄沙希

平成 28 年度私立大学戦略的研究基盤形成支援事業プロジェクト

「魚類の完全養殖の高度化」シンポジウム 開催日: 2017 年 2 月 23 日

場所: 近畿大学農学部新教室棟 211 教室

13:00-13:05 開会挨拶・趣旨説明 升間主計

「完全養殖システムの構築」グループ【座長: 升間主計】

- | | | | |
|-------------|------------------------------|------|-------|
| 13:05-13:10 | 研究概要 | 升間主計 | |
| 13:10-13:20 | DNA マーカーを用いた親魚管理 | | 阿川泰夫 |
| 13:20-13:35 | 病原体の生態および感染機構の解明と疾病防除 | | 白樫 正 |
| 13:35-13:50 | 難種苗生産魚種 I. ハタ科魚類の新交雑種の開発 | | 中田 久 |
| 13:50-14:05 | 難種苗生産魚種 II. サクラマス・サツキマスの完全養殖 | | 家戸敬太郎 |
| 14:05-14:20 | 難種苗生産魚種 III. マアナゴの完全養殖を目指して | | 太田博巳 |
| 14:20-14:30 | 休憩 | | |

「環境低負荷システムの構築」グループ【座長: 江口 充】

- | | | | |
|-------------|-----------------------|-----|--------|
| 14:30-14:35 | 研究概要 | | 江口 充 |
| 14:35-15:00 | 物質循環過程の解析と制御 | | 中瀬玄德 |
| 15:00-15:15 | 有用微生物による養殖場底泥環境の改善 | | 安藤正史 |
| 15:15-15:30 | 環境低負荷飼料の開発 | アマル | ビツシャシュ |
| 15:30-15:45 | 環境低負荷・省エネ型種苗生産システムの構築 | | 石橋泰典 |
| 15:45-16:15 | 総合討論【座長: 太田博巳】 | | |
| 16:15-16:20 | 閉会挨拶 | | 太田博巳 |

<これから実施する予定のもの>

該当なし

初年度において、<http://nara-kindai.univ.jp/02gakka/mext-gyorui/index.html> を開設し、この中で、プロジェクトの内容、メンバー、セミナーあるいはシンポジウムにおいて成果等の公表を行った

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

14 その他の研究成果等

学会賞の受賞等:

白樫 正:2016 年度日本魚病学会研究奨励賞

江口 充:平成 28 年度 水産学進歩賞、業績題目「魚類養殖に関わる環境微生物の生理生態学的研究」(公益社団法人 日本水産学会)

西田雄人、井上 勇、谷口亮人、江口 充、(2015)優秀発表賞、発表題目「養殖マダイの種苗生産期における消化管内細菌叢の解析」(公益社団法人 日本水産学会近畿支部)

小林桃子・石橋泰典:平成 28 年度日本水産増殖学会大会、ベストポスター賞「各種波長光がクエ仔魚の飼育成績等に及ぼす影響」(日本水産増殖学会)

特許:

石丸克也、福井健介:魚類寄生虫症防除剤及び餌料、特願 2016-054449 (出願日 2016/03/17)

プレスリリース等:**新聞**

近大が養殖サクラマス提供 関係2店で期間限定みなと新聞、2017/3/3

紀州産クエを和歌山県から全国の食卓へ梅げんき Vol.40、2017/2/1

高級魚「クエ」と「タマカイ」の良さを併せ持つハイブリッド「クエタマ」を直営店にて数量限定で初提供近畿大学プレスリリース、2016/12/16

深層水で養殖 夏バテ防げ 近大と入善漁協サクラマスで試験北陸中日新聞、2016/11/26

海洋深層水使いサクラマス養殖朝日新聞、2016/11/26

養殖サクラマス飼育へ 全国初海洋深層水を活用北日本新聞、2016/11/26

海洋深層水でサクラマス 入善町・漁協 近畿大と養殖試験読売新聞、2016/11/26

サクラマス深層水で増殖 近大、入善で3年計画富山新聞、2016/11/26

海洋深層水でサクラマス養殖 近大など富山で日本経済新聞、2016/11/26

目指せ 新宮名物 サツキマスの採卵作業熊野新聞、2016/11/2

伊勢丹が近大とコラボ 19~25 日新宿で養アナゴなど提供みなと新聞、2016/10/13

養殖魚の進化文芸春秋、10月号、2016/10/1

タマカイの親魚養成試験を開始近畿大学プレスリリース、2016/8/1

出張講義:マグロの完全養殖朝日小学生新聞、2016/7/23

近大養殖クエが順調に日高新聞、2016/7/13

ナマズ養殖などに意見、新宮港埠頭の新事業報告で、熊野新聞、2016/6/17

研究には大胆な発想の転換が大切、儀もんの味 ウナギ登り、読売新聞、2016/6/10

近大の養殖技術を視察、サバ大学の学長ら一行、熊野新聞、2016/4/19

最先端の研究に触れる、新宮、浦神実験場で実習、紀南新聞、2016/4/17

産学連携(UHA 味覚糖)、朝日新聞、2016/4/10

命のありがたさを学ぶ、紀南新聞、2016/3/13

近大、養殖技術で国際貢献、みなと新聞、2016/3/2

養殖開発センター設立、朝日新聞、2016/3/1

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

海の恵みで食をささえ、みなと新聞、2016/2/25
 魚をデザインする、朝日新聞、2016/2/14
 節分に近大恵方巻き、みなと新聞、2016/2/2
 飼育技術向上の福音も、みなと新聞、2016/2/1
 恵方巻き にぎわう商戦、読売新聞、2016/1/29
 新春シリーズ企画 ボーダーレス市場に立ち向かえ!! 漁業養殖、みなと新聞、2016/1/26
 他 93 件

テレビ

サクラマス養殖試験、ニュース、NHK富山、2016/11/28
 サクラマス養殖試験、ニュース富山人、NHK富山、2016/11/28
 サクラマス養殖試験、みんなのニュースニュース、富山テレビ、2016/11/25
 サクラマス養殖試験、KNB news every、北日本包装、2016/11/25
 サツキマスの採卵、ANNニュース、朝日放送、2016/11/3
 完全養殖について、「高校講座 地理」、NHKE テレ、2016/6/24
 ゲノム編集について、ガリレオX、BSフジ、2016/5/15
 受験者数全国一を誇る近畿大学の秘密に迫る、かんさい情報ネット ten、読売テレビ、
 2016/4/7
 泉南市のアナゴ養殖プロジェクト キックオフセレモニー、キャスト、朝日放送、2016/3/16
 泉南市のアナゴ養殖プロジェクト キックオフセレモニー、みんなのニュース、関西テレビ、
 2016/3/6
 白浜町のクエ、す・またん!、読売テレビ、2016/2/23
 店舗新メニュー、関西情報ネット、読売テレビ、2016/1/21
 店舗新メニュー、ゆうがた LIVE ワンダー、関西テレビ、2016/1/21
 店舗新メニュー、す・またん!、読売テレビ、2016/1/21
 クエ及びクロマグロ養殖について、ニュースシブ 5 時、NHK 総合テレビ、2015/12/24
 クロマグロの養殖について、中居正広のミになる図書館、テレビ朝日、2015/10/20
 クロマグロ養殖 新たな挑戦、KNBnews every 金曜ジャーナル、北日本放送、2015/9/25
 クロマグロ完全養殖、所さんのニッポンの出番、TBS テレビ、2015/9/8
 世界初クロマグロの完全養殖に尽力した男、for ~もう 1 人の主人公~、フジテレビ、
 2015/8/30
 クロマグロ完全養殖、ニュートンのリンゴ、青森放送、2015/8/9
 ドラGO!、テレビ東京、2015/8/3
 日本の養殖について、未来広告ジャパン、NHKE テレ、2015/7/8
 キンダイについて、朝生ワイドす・またん!、読売テレビ、2015/6/24
 キンダイについて、キャスト、朝日放送、2015/6/23
 キンダイ・ブリヒラ販売について、「あさチャン」、毎日放送、2015/6/15
 キンダイ・ブリヒラ販売について、「グッド! モーニング」、テレビ朝日、2015/6/15
 「アカデミックに食べまくれ! 全国選抜大学グルメ」、山陽放送、2015/6/14
 クエ養殖を紹介、遠くへ行きたい、読売テレビ、2015/4/26
 近大マダイ鯛めしの素の紹介、和歌山経済 Biz Search、テレビ和歌山、2015/4/25
 大島実験場のマグロ養殖の様子、「JAPAN TUNA」、オーストラリア放送、2015/4/8
 マグロについて、Trails to Tsukiji、NHK、2015/4/1

他 27 件

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

<「選定時」に付された留意事項>

該当なし

<「選定時」に付された留意事項への対応>

該当なし

<「中間評価時」に付された留意事項>

該当なし

<「中間評価時」に付された留意事項への対応>

該当なし

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1412003

16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備考
		法人負担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他()	
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	45,707	15,088	30,619				
	研究費	75,645	37,823	37,822				
平成27年度	施設	20,900	10,450	10,450				
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	40,639	20,320	20,319				
平成28年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	28,131	14,066	14,065				
平成 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	0						
平成 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	0						
総 額	施設	20,900	10,450	10,450	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	45,707	15,088	30,619	0	0	0	0
	研究費	144,415	72,209	72,206	0	0	0	0
総計	211,022	97,747	113,275	0	0	0	0	

法人番号	271017
------	--------

18 研究費の支出状況【完全養殖システムの構築】

(千円)

年 度	平成 26 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	9,163	実験用材料	実験試薬等
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	1,040	研究・調査旅費	魚類のハダ虫調査、タマカイ精子採集
報 酬 ・ 委 託 料	56	外部評価委員謝金	成果報告会への出席、研究成果への講評等
(稚魚・成魚餌料費)	209	実験用魚類餌料	実験用魚類への餌料代金
(その他)	70	車両燃料、雑支出等	
計	10,538		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼務職員)	220		時給 950円, 年間時間数 231時間 実人数 2人
教 育 研 究 経 費 支 出			
計	220		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品	31,721	分析機器等	マイクロ冷却遠心機、マルチチャンネル分光器等
図 書			
計	31,721		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	0		

年 度		平成 27 年度			法人番号	271017
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳				
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容		
教 育 研 究 経 費 支 出						
消 耗 品 費	6,696	実験用材料		実験試薬等		
光 熱 水 費						
通 信 運 搬 費	1	運搬費		DNAサンプル送料		
印 刷 製 本 費						
旅 費 交 通 費	1,396	研究・調査旅費		試験データ収集、学会参加等		
報 酬 ・ 委 託 料	60	外部評価委員謝金		成果報告会への出席、研究成果への講評等		
(稚魚・成魚餌料費)	414	実験用魚類餌料		配合飼料等		
(その他)	737	車両燃料、雑支出等				
計	9,304					
ア ル バ イ ト 関 係 支 出						
人 件 費 支 出 (兼務職員)	577			時給 950円, 年間時間数 265時間 実人数 4人		
教育研究経費支出				時給 760円, 年間時間数 427時間 実人数 1人		
計	577					
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)						
教育研究用機器備品	10,501			小型回転式マイクローム 等		
図 書						
計	10,501					
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出						
リサーチ・アシスタント						
ポスト・ドクター						
研究支援推進経費						
計	0					

年 度		平成 28 年度			法人番号	271017
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳				
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容		
教 育 研 究 経 費 支 出						
消 耗 品 費	10,304	実験用材料		実験試薬等		
光 熱 水 費						
通 信 運 搬 費						
印 刷 製 本 費	25	成果報告書作成費		成果報告書25冊		
旅 費 交 通 費	2,517	研究・調査旅費		マアナゴ催熟実験、ハタ類精子凍結保存実験		
報 酬 ・ 委 託 料	98	外部評価委員謝金		成果報告会への出席、研究成果への講評等		
(稚魚・成魚餌料費)	1,210	実験用魚類餌料				
(その他)	405					
計	14,559					
ア ル バ イ ト 関 係 支 出						
人 件 費 支 出 (兼務職員)	105			時給 950円, 年間時間数 109時間 実人数 2人		
教育研究経費支出						
計	105					
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)						
教育研究用機器備品	495			紫外線流水殺菌装置		
図 書						
計	495					
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出						
リサーチ・アシスタント						
ポスト・ドクター						
研究支援推進経費						
計	0					

法人番号

271017

18 研究費の支出状況【環境低負荷システムの構築】

(千円)

年 度	平成 26 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
主 な 内 容			
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	5,874	実験用材料	実験試薬等
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費	14	実験資材運搬	実験資材送料
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	235	研究・調査旅費	研究打合せ、成果報告会出席旅費等
報 酬 ・ 委 託 料	55	外部評価委員謝金	成果報告会への出席、研究成果への講評等
(稚魚・成魚餌料費)			
(その他)	717		
計	6,895		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼務職員)	69		時給 950円, 年間時間数 72時間 実人数 1人
教育研究経費支出			
計	69		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	25,362		低温インキュベーター、振とう器等の購入
図 書			
計	25,362		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	840		
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	840		

年 度		平成 27 年度		
法人番号		271017		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	12,847	実験用材料		実験試薬等
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	11	実験資材運搬費		実験資材送料
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	178	研究・調査旅費		研究打合せ等
報 酬 ・ 委 託 料	60	外部評価委員謝金		成果報告会への出席、研究成果への講評等
(稚魚・成魚餌料費)				
(その他)	67			
計	13,163			
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	1,751			時給 950円, 年間時間数 1823時間 実人数 5人
教育研究経費支出				
計	1,751			
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	3,803			サーモキサーC、小型プローブ式DO計等
図 書				
計	3,803			
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	1,540			
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	1,540			

年 度		平成 28 年度		
法人番号		271017		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	9,901	実験用材料		実験試薬等
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	14	実験資材運搬費		実験資材送料
印 刷 製 本 費	24	成果報告書作成費		成果報告書25冊
旅 費 交 通 費	129	研究・調査旅費		研究打合せ、成果報告会出席旅費等
報 酬 ・ 委 託 料	97	外部評価委員謝金		成果報告会への出席、研究成果への講評等
(稚魚・成魚餌料費)	163	実験用魚類餌料		
(その他)	5			
計	10,333			
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	2,639			時給 950円, 年間時間数 2888時間 実人数 8人
教育研究経費支出				
計	2,639			
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品				
図 書				
計	0			
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0			