

NATIONAL FISHERIES UNIVERSITY



もつと豊かな海へ
・
・
・

独立行政法人

水産大学校の最近の研究成果から ⑥

Recent Fruit of Research Activities, National Fisheries University

新たなフィールドへ

ごあいさつ



独立行政法人 水産大学校
National Fisheries University

理事長

鷺尾 圭司
President Keiji Washio

水産大学校は、農林水産省所管の4年制の大学に相当する高等教育機関として、水産基本法に掲げられる「水産物の安定供給の確保」と「水産業の健全な発展」という水産政策の基本理念の実現と水産業及びその関連分野において指導的な役割を果たす人材の育成を行っています。

「水産業を担う人材を育成する」ためには、様々な分野が総合的・有機的に関連する「水産」の特徴を踏まえ、教育と研究を一体かつ双方向に結びつけて実施するのはもちろんのこと、常に「水産」の現場を意識し、行政・産業・地域との連携を密接に図ることが極めて重要です。

このため、本校では、行政・産業等への貢献につながるよう外部の機関との共同研究や連携を積極的に推進し、水産業及び消費者からのニーズに応えた多岐多様な研究活動を行っています。

これらの研究の成果は着実に現れてきており、本校の研究成果集は今回で第6集となりました。この研究成果集を通して、本校で実施している研究の一端にふれていただくのはもちろんのこと、少しでもご関心のある研究や技術的なご相談があれば、何なりとご質問やご意見等をお寄せいただき、ひいては共同研究等の具体的な協力・連携へと発展させていくことができれば何よりも存じます。

C O N T E N T S

漁村の地域資源を活かした内発型ビジネスに関する研究

The spontaneous local business which make use of fishing villages resource
—都市と農山漁村の共生・対流に注目して—

水産流通経営学科 岸上 光克
Department of Fisheries Distribution and Management Mitsuyoshi Kishigami

P.01

トビイカの資源構造に関する研究

Population structure of Purpleback flying squid
—低利用イカ資源の開発に向けて—

海洋生産管理学科 若林 敏江
Department of Fisheries Science and Technology Toshie Wakabayashi

P.02

LED光技術を用いた新型漁業技術の開発

Development for new fishery technology by using LED illumination technology
—カタクチイワシ棒受網漁業を事例とした取り組み—

海洋生産管理学科 梶川 和武・濱野 明・毛利 雅彦・川崎 潤二・中村 武史
Department of Fisheries Science and Technology Yoritake Kajikawa and Akira Hamano and Masahiko Mohri and Junji Kawasaki and Takeshi Nakamura

P.03

船用機関における省エネルギー化技術

Energy-Saving Technology for Marine Engines
—電力監視システムを使用した船内補機電力量の実態調査—

海洋機械工学科 一瀬 純弥
Department of Ocean Mechanical Engineering Junya Ichinose

P.04

森と海をつなぐ資源循環エンジン

Nutrient cycling engine to connect forest and sea
—自己組織的分散エネルギー・クラスターによる資源循環機能の創出—

海洋機械工学科 石田 武志
Department of Ocean Mechanical Engineering Takeshi Ishida

P.05

養殖魚の薬剤耐性菌のリスクを低減した食品をめざして

The risk of antibiotic resistant bacteria on cultured fish.
—養殖魚付着細菌の薬剤耐性菌および薬剤耐性遺伝子の解析—

食品科学科 古下 学
Department of Food Science and Technology Manabu Furushita

P.06

水産物由来成分の健康機能性に関する研究

Health benefits of marine products
—魚油と脂質代謝異常マウスモデル—

食品科学科 宮田 昌明
Department of Food Science and Technology Masaaki Miyata

P.07

沿岸環境の変化に順応する海藻増養殖に向けて

Seaweed mariculture for adapting to the change of coastal environment
—地域海藻資源の可能性—

生物生産学科 阿部 真比古
Department of Applied Aquabiology Mahiko Abe

P.08

希少水産資源の保全遺伝学

Conservation genetics of rare aquatic resources
—進化的観点から見た遺伝資源管理—

生物生産学科 高橋 洋・竹下 直彦
Department of Applied Aquabiology Hiroshi Takahashi and Naohiko Takeshita

P.09

ソフトコンピューティングを用いた超音波魚肉評価支援システムの開発

Development of ultrasound evaluation support system for fish meat by using soft computing.
—超音波魚肉スキャン実験装置の開発—

水産学研究科 徳永 憲洋
Graduate School of Fisheries Science Kazuhiro Tokunaga

P.10

研究課題紹介・学会賞等受賞の紹介・特許情報

P.11

P.12

P.13

漁村の地域資源を活かした 内発型ビジネスに関する研究

The spontaneous local business which make
use of fishing villages resource

—都市と農山漁村の共生・対流に注目して—
- symbiosis/convection between urban and rural areas -

水産流通経営学科 岸上 光克

Department of Fisheries Distribution and Management Mitsuyoshi Kishigami



研究の目的 Purpose

多くの漁村は危機的状況に陥っています。このような状況のもと、水産業の多面的役割・機能や漁村の地域資源を生かした内発型ビジネスが注目されます。内発型ビジネスは問題山積の日本の漁業・漁村、そして食料問題を打開・改革・改善していくうえで注目すべきテーマと考え、全国の漁村で調査・研究を行っています。

Many Japanese fishing villages are stagnating. The local business which make use of fishing villages resource and manifold function of fisheries will be focused. In this study, "Spontaneous business" is important for Japanese agriculture, because Japan has many problem associate with fisheries and fishing village: food problem or fishing village problem etc...I have investigated the method to improve the efficiency of fishing villages.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

内発型ビジネスの展開には、地域資源の利活用と都市との交流が重要だということがわかった。また、内発型ビジネスは「(規模の)小さな生産」を加工、流通・販売、外食、体験型観光などに結び付けることによって「(規模の)小さな生産」の持続的発展を可能にし、その担い手である多くの漁家の所得拡大、就業の場の確保に貢献していることがわかった。

I have found that Spontaneous business is important that fishing villages resource and symbiosis/convection between urban and rural areas. I also found that Spontaneous business is that connect "small production" with processing, distribution, food service and experiential tourism, be able to grow sustainably, and its party fisheries income improvement or keeping their job.



学生目線での地域資源の掘り起し報告会
Debriefing session of fishing villages resource in the students eyes



雑魚のオイル漬(萩)、サザエ弁当(蓋井島)
ともに地域資源の利活用
Fishing villages resource



【参考文献】

- 1) 橋本卓爾、藤田武弘、大西敏夫、山田良治編著『都市と農村』日本経済評論社(2011)
- 2) 小田切徳美、藤山浩編著『地域再生のフロンティア』農文協(2013)
- 3) 長谷川健二、加瀬和俊、常清秀編著『"なりわい" 産業の危機と光』晃洋書房(2014)

トビイカの資源構造に関する研究

Population structure of Purpleback flying squid

— 低利用イカ資源の開発に向けて —

- Aiming at the development of less utilized squid resources -

海洋生産管理学科 若林 敏江

Department of Fisheries Science and Technology Toshie Wakabayashi



研究の目的 Purpose

近年日本のいか釣り漁船の海外漁場からの締め出しや世界的日本食ブームから、日本におけるイカ加工製品の原料不足が深刻化しています。そこで、現在あまり利用されていないインドー太平洋に広く分布するトビイカというイカが資源として利用可能かどうかを探るため、水産総合研究センターと連携し、遺伝解析を行い資源構造の解明を行っています。

A shortage of materials of processed squid have become a serious problem in Japan due to the fact that Japanese squid fishing ships have been recently excluded from overseas fishing grounds and because of the global Japanese food bloom. In collaboration with the Fisheries Research Agency, we have been conducting genetic analysis of Purpleback flying squid, a species distributed widely Indo-Pacific Ocean, which is not mostly used as a food ingredient, in order to find out its resource availability.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

西インド洋には少なくとも3種のトビイカが分布しており、このうち大型化する種は現存量も多く資源として期待されています。本研究の結果から、3種の分布と系統関係が明らかとなり、大型化する種はインド洋の中でもアラビア海のオマーンの沿岸寄りに多く分布していることがわかりました。この結果は、複数種が分布する海域で、将来資源として開発する上で効率よくこの漁獲対象となる種を採集するための基礎情報となりました。

There are at least three types of Purpleback flying squid in the western Indian Ocean, and one type which grows larger is expected as a rich resource. Our study has revealed the distribution and genetic relationship of the three types of the squid. It is also learned that the larger type is found predominantly near the coast of Oman in the Arabian Sea. This result is useful basic information in the future resource development to efficiently seek and catch the targeted type of the squid in the sea areas where a number of species exist.



図1) 資源開発が期待されるトビイカ (胴長31.8cm)

Purpleback flying squid (31.8 cm DML) expected, to develop as new squid resources

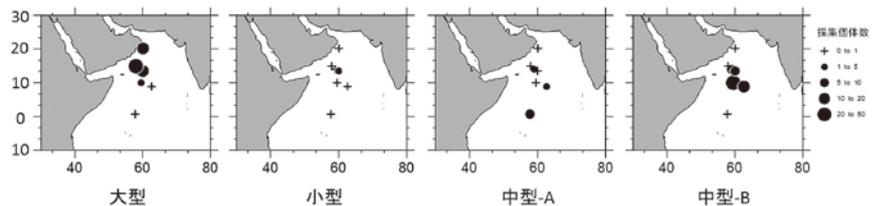


図2) アラビア海におけるトビイカの種類別分布

Distribution of Purpleback flying squid by species type in Arabian Sea

【外部資金】

水産庁受託事業アカイカ類の集団遺伝解析及び稚仔の同定

【参考文献】

- 1) 若林敏江ほか：冬季台湾東方沖合海域におけるトビイカの分布（速報）スルメイカ資源評価協議会報告（平成26年度）. 65-68 (2015)
- 2) 若林敏江ほか：ミトコンドリアDNA塩基配列分析によるインド洋トビイカの遺伝的多様性. DNA多型 Vol.23 84-88 (2015)

LED光技術を用いた新型漁業技術の開発

Development for new fishery technology by using LED illumination technology

ーカタクチイワシ棒受網漁業を事例とした取り組みー

- Research for Japanese anchovy stick-held dip net fishing -

海洋生産管理学科 梶川 和武

Department of Fisheries Science and Technology Yoritake Kajikawa



・ 濱野 明
Akira Hamano

・ 毛利 雅彦
Masahiko Mohri

・ 川崎 潤二
Junji Kawasaki

・ 中村 武史
Takeshi Nakamura

研究の目的 Purpose

山口県のカタクチイワシ棒受網漁業は本県の基幹漁業ですが、昨今の燃油高騰化により、漁業経営の厳しさが増し、その数を減らしており、存続が危惧されています。本研究では、本漁業の存続させることを目的として、省コスト化と収益性の向上に寄与するLED集魚灯の開発に取り組んでいます。

The Japanese anchovy stick-held, dip net fishing method is important in Yamagishi Prefecture. However, the number of fishermen that use this fishing method has decreased and the livelihoods of the fishermen that remain active are threatened by high operating costs and fuel prices. In response to these high costs, we developed an LED fishing light that is both energy efficient and revenue of this fishery.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

私達は網膜の電気生理実験や対光特性を観察する水槽実験よりカタクチイワシが最も反応する光を突き止めた上で、既存灯の1/10の消費電力のLED水中灯を試作しました。山口県油谷湾で実施した洋上実験により、試作したLED水中灯は既存灯と遜色なく漁獲でき、かつ、価値の高いシラスを多く漁獲する漁獲結果が得られました。また、LED船上灯を用いることで網内のカタクチイワシを海面に浮上させることができることが明らかになり、従来よりも鮮度の高い個体を水揚げできることで高収益性が期待されます。

Compared to existing halogen-based fishing light systems, LED fishing lights in this study can decrease power consumption by 90%. Field studies were conducted in Yuya-Bay in Yamaguchi Prefecture. Briefly, both LED and halogen underwater fishing lights were turned on 1hr. after sunset and a time series analysis of the Japanese anchovy distribution around the fishing lights was performed using an echo-sounder. Experimental fishing was then conducted and the echo-sounder and experimental fishing results were compared for both light types. The findings revealed that the quantity of Japanese anchovy attracted to the lights was comparable using either type of fishing light. In addition, the LED lights were effective in attracting the anchovy to the surface, which is an important prerequisite for dip net fishing. The findings suggested that LED fishing lights are effective and can be used to increase revenues from this fishery.

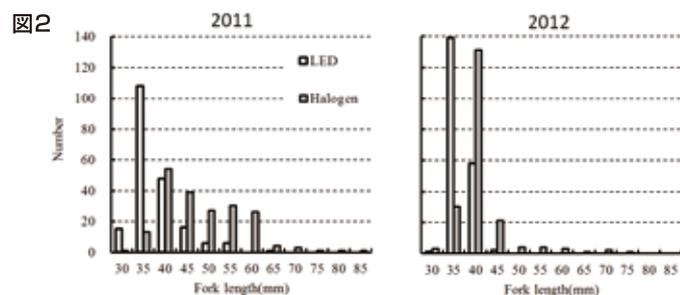
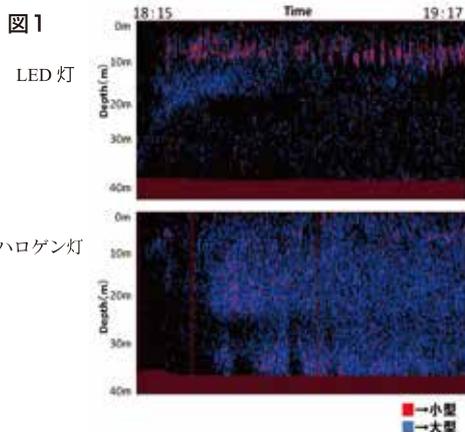


図1) 計量魚群探知機による水中灯回りに蜻集するカタクチイワシ魚群分布の時系列変化

A time series analysis of the Japanese anchovy distribution around the fishing lights was performed using an echo-sounder.

図2) 灯具別のカタクチイワシの体長組成

Fishing results were compared for both LED and Halogen light underwater fishing lights.

【外部資金】

文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム

【参考文献】

- 1) 梶川和武：イワシ棒受網漁業の水中灯の海中での配光特性。海洋水産エンジニアリング, 115, 53-57(2014)
- 2) 梶川和武、毛利雅彦：LED水中灯の開発と蜻集効果。日本水産学会漁業懇話会報, 64, 11-16(2014)
- 3) 梶川和武、毛利雅彦、中村武史、濱野 明：棒受網のためのLED水中灯による海中の光環境のカタクチイワシ視感度に基づく評価。数理水産科学, 11, 44-53(2014)

船用機関における省エネルギー化技術

Energy-Saving Technology for Marine Engines

- 電力監視システムを使用した船内補機電力量の実態調査 —
- 船舶におけるソーラーパネルを用いた熱電併給システムの実験的研究 —
- Investigating the electric power consumption of auxiliary machines using a power monitoring system-
- Experimental study of a cogeneration system for ships using the solar panels-

海洋機械工学科 一瀬 純弥

Department of Ocean Mechanical Engineering Junya Ichinose



研究の目的 Purpose

近年、水産・海運業界では、燃料経費の削減と環境負荷への軽減が強く求められており、従って様々な省エネルギー化システムが検討されています。

本研究では、特に船内における補助機械の省エネ化に着目し、補助機械類の電力使用量を太陽光エネルギー及び排熱エネルギーを活用することで削減し、運航経費を削減することを目標としています。

At present, the fisheries industry and marine transportation system have a compelling need to cut down on fuel consumption expenses, reduce CO2 emissions, and ease their effect on global environment. Therefore, various energy-saving techniques are being considered for fuel saving. In this study, we have focused on the energy-saving process of a marine auxiliary machine. Electricity consumption of the marine auxiliary machine has been reduced through the use of solar energy and exhaust heat. Thus, the cost of operation has also been reduced.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

本校練習船に電力監視システムを搭載し、これまで把握されていなかった補助機械類の電力使用量の調査を行いました。また、船舶に熱電併給型ソーラーパネルを設置して、実航海条件下における発電効率、集熱効率について計測を行いました。これらの結果は、省エネ船舶の設計指針・運用指針として役立つと考えています。

We have investigated the electricity consumption of the marine auxiliary machine by using an onboard power monitoring system, which has not been considered till date. Additionally, we have measured the efficiency of power generation and heat collection of the onboard solar cogeneration system. These designs and operation guidelines are expected to facilitate the energy-saving requirements of ships.

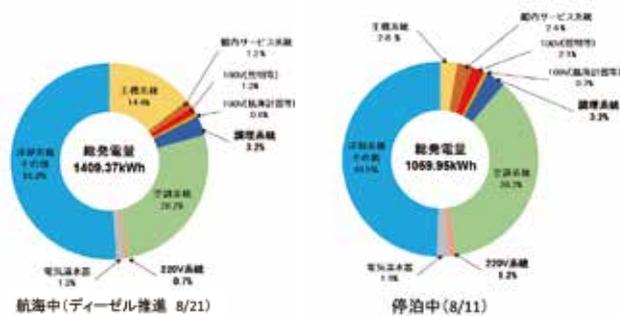


図 1) 電力監視システムの計測結果
Experimental results of the onboard power monitoring system.



図 2) 熱電併給型ソーラーパネル実験装置
Experimental apparatus of the onboard solar cogeneration system.

【外部資金】

船内の電力使用状況と船内機器の相関関係の調査 (JRCS株式会社との共同研究)

【参考文献】

- 1) 一瀬純弥、大原順一、今屋 豪、井上順広、船舶におけるソーラーパネルを用いた熱電併給システムの実験的研究 第84回マリンエンジニアリング学会学術講演会講演論文集, 163-164 (2014)
- 2) 植田貴宏、一瀬純弥、大原順一、今屋 豪、井上順広、船舶におけるソーラーパネルを用いた熱電併給システムの検討, 第83回マリンエンジニアリング学会学術講演会講演論文集, 55-56 (2013)

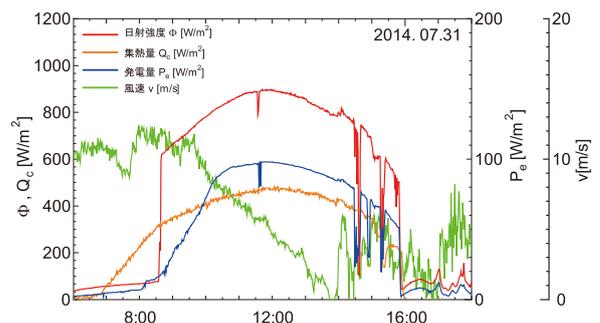


図 3) 日射強度と集熱量、発電量の関係
Relation between the amount of solar radiation and the amount of heat collection, electric-generating capacity.

森と海をつなぐ資源循環エンジン

Nutrient cycling engine to connect forest and sea

—自己組織的分散エネルギー・クラスターによる資源循環機能の創出—

-Creation of the resources cycling function using cluster of distributed energy network-

海洋機械工学科 石田 武志

Department of Ocean Mechanical Engineering Takeshi Ishida



研究の目的 Purpose

水産業の持続的発展のためには、森と海の永続的な栄養塩循環がカギとなる。本研究は、太陽光発電などの分散エネルギーを地域内で連携して、エネルギー的に自立した「分散エネルギー・クラスター」を構築し、これが生み出す余剰エネルギーにより、資源を永続的に循環させることを目指すものである。いわば、太陽エネルギーにより駆動される「資源（栄養塩）循環エンジン」を構築することを提案するものである。

It is important for sustainable fisheries development to maintain the circulation of nutrient cycling between forest and sea. Our research aims to create "Distributed energy cluster" which achieves locally energy independent area connecting with several local energies such as photovoltaic. Furthermore surplus energy from the clusters can make circulation of nutrient and compost in local district. We would propose, so to speak, "Nutrient cycling engine" which runs by solar energy.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

現在の研究は、分散エネルギー・クラスターを自己組織的に構築する方法をシミュレーションモデルで検討している。具体的にはエネルギー設備の導入ルールを、マルチエージェントモデルにより記述し、1) 地域内での余剰エネルギーの利用可能性、2) エネルギー・クラスターの自己組織的構築の可能性、を明らかにしてきている。分散エネルギー・クラスターが形成されることにより、地域内で安定的なエネルギー融通が可能になることが明らかになった。

The present study constructed a self-organization model for the formation of the distributed energy cluster. Our multi-agent model has rules for the introduction of energy facilities, and can achieve: 1) Energy exchange was achieved between neighboring houses, and surplus energy was utilized within the urban district; 2) The formation of an "Energy cluster" is self-organizing. Our simulation indicated that stable energy exchange was possible when an "Energy cluster" was formed within the district.

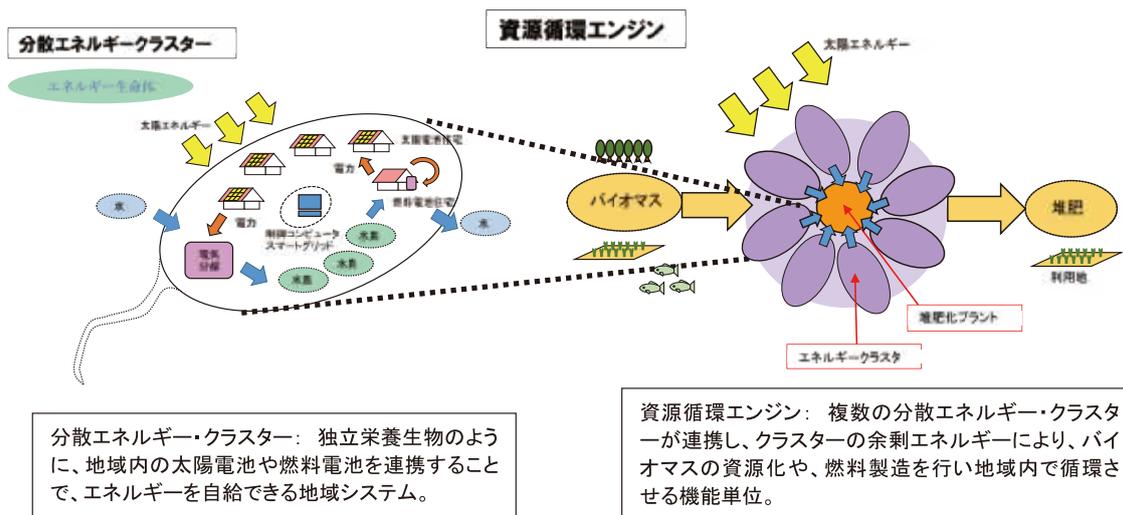


図 資源循環エンジンの概念
Schematic drawing of "Nutrient cycling engine".

【外部資金】

科研費基盤C「分散エネルギー群の自己組織的クラスター形成条件の明確化と有効性の評価」(課題番号24561061)

【参考文献】

- 1) 石田武志:『システム工学で描く持続可能文明の設計図 —文明設計工学という発想—』大学教育出版 ISBN 978-4-86429-245-0、2014年6月刊行
- 2) 石田武志:分散エネルギー群の自己組織的コロニー形成モデル日本シミュレーション学会論文誌第4巻第2号,pp51-61, 2012

養殖魚の薬剤耐性菌のリスクを低減した食品をめざして

The risk of antibiotic resistant bacteria on cultured fish.

— 養殖魚付着細菌の薬剤耐性菌および薬剤耐性遺伝子の解析 —
-Study of antibiotic resistant bacteria and resistant genes of fish farm bacteria.-

食品科学科 古下 学

Department of Food Science and Technology Manabu Furushita



研究の目的 Purpose

抗生物質は、養殖魚を安定的に供給するために欠かせません。一方、薬剤耐性菌の出現が知られており、食品を通じてヒトの病原菌に耐性遺伝子を広めるのではないかと危惧されています。そこで、養殖魚の病原菌の薬剤感受性や、養殖魚付着細菌の薬剤耐性遺伝子を調べ、ヒト病原菌との関わりを調査しています。

Antibiotics are necessary for maintaining fish supply, however the use of antibiotics for food animals cause dissemination of antibiotic resistant bacteria. It is concern due to the transfer of resistant gene to human pathogenic bacteria via food consumption. We performed antibiotic susceptibility test of fish pathogens and study identity of resistant genes between fish farm bacteria and human pathogens.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

養殖魚付着細菌は、ヒト病原菌と同じ耐性遺伝子を持ちプラスミドとよばれる伝達因子により細菌間を移動していることが明らかにしている。また、養殖場では使用していない抗生物質に耐性を示すヒト日和見菌を分離しています。このことから、養殖魚への抗生物質の使用は、ヒト病原菌と同じ薬剤耐性遺伝子を伝播してしまう可能性があります。

一方薬剤耐性調査の結果、魚病菌の薬剤耐性は減少傾向にあり、抗生物質使用が食品に与える影響は少ないと考えられます。

We found that antibiotic resistant genes isolated from fish farm bacteria were identical to that of human pathogens and the plasmid carrying resistant genes transfer between different genera. As a result of antibiotic susceptibility, the ratio of antibiotic resistance of fish pathogens decreased gradually over the past 10 years. It suppose that the use of antibiotic to aquatic animal is low impact on human health.

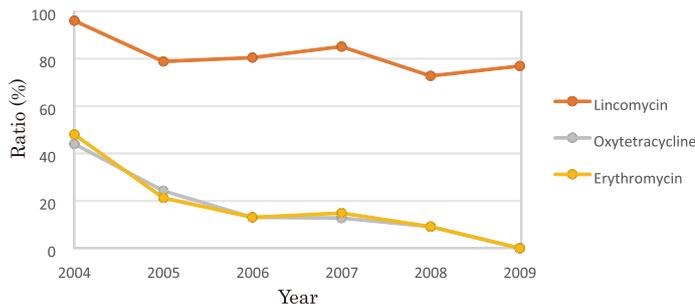


図 1) プリ類レンサ球菌症原因菌の各薬剤に対する耐性率
Ratio of antibiotic susceptibility of *Lactococcus garvieae*

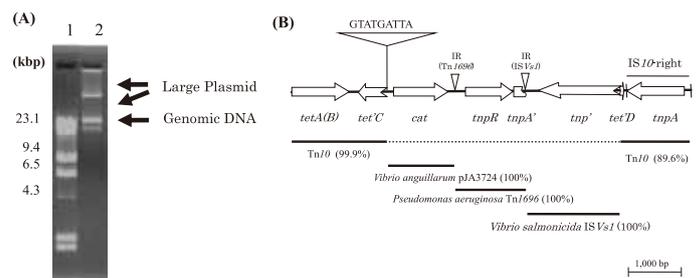


図 2) 細菌間を伝達するプラスミド (A) および薬剤耐性遺伝子の周辺構造 (B)

Electrophoresis of transferable plasmid isolated from antibiotic resistant bacteria (A) and structure of resistant gene and its surrounding region (B).

【外部資金】
水産防疫対策事業

【参考文献】

- 1) M. Furushita, T. Shiba, T. Maeda, M. Yahata, A. Kaneoka, Y. Takahashi, K. Torii, T. Hasegawa, M. Ohta: Similarity of Tetracycline Resistance Genes Isolated from Fish Farm Bacteria to Those from Clinical Isolates. *Appl. Environ. Microbiol.* 69(9), 5336-5342 (2003).
- 2) M. Furushita, A. Okamoto, T. Maeda, M. Ohta, T. Shiba: Isolation of multidrug-resistant *Stenotrophomonas maltophilia* from cultured yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) from a marine fish farm. *Appl. Environ. Microbiol.* 71(9), 5598-5600 (2005).
- 3) 古下 学, 福田 翼, 福田 稔, 山下亜純, 柳 宗悦, 今岡慶明, 田中真二, 杉原志貴, 安部昌明, 長野泰三, 青野伶史, 宮澤英将, 芝 恒男: 2004~2009年にプリ類から分離されたα溶血性レンサ球菌症原因菌 *Lactococcus garvieae* の薬剤感受性. *水産増殖*, 63: 59-64. (2015).

水産物由来成分の健康機能性に関する研究

Health benefits of marine products

一魚油と脂質代謝異常マウスモデル -Fish oil and mouse model of dyslipidemia-

食品科学科 宮田 昌明

Department of Food Science and Technology Masaaki Miyata



研究の目的 Purpose

魚や海藻などの水産物から生活習慣病の予防や改善に有効な機能成分を探索し、機能性食品へ応用することは非常に重要だと考えられ、その機能の評価系が必要とされています。本研究では脂質代謝異常症の予防や改善に關与する水産物由来成分やその成分を利用した機能性食品の機能性評価系の構築のため脂質代謝異常モデルとされる **farnesoid X receptor (Fxr)** 欠損マウスの機能評価系としての有効性を脂質低下作用の知られている魚油添加食により検証しました。

It is very important to explore functional marine products from fish and seaweed and to develop functional foods. The purpose of this study is to establish the evaluation system for the prevention of dyslipidemia. Farnesoid X receptor (*Fxr*)-null mice that are animal models for dyslipidemia were fed a fish oil-containing diet to validate their usefulness in the evaluation system.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

Fxr 欠損マウスに魚油添加食を摂取させると、コントロール食（コーン油）に比べ肝脂質レベルの有意な低下が認められ、魚油成分の機能が明確に評価されました。*Fxr* 欠損マウスは脂質代謝異常の予防を指向する水産物由来成分やその成分を含む健康食品の機能性評価に有効であると考えられます。

The feeding of the fish oil-containing diet significantly decreased hepatic lipid levels in *Fxr*-null mice, compared to that of the control diet. The effect of fish oil was clearly demonstrated in *Fxr*-null mice. These results suggest that *Fxr*-null mice are useful models for the functional assessment of marine products for the prevention of dyslipidemia.

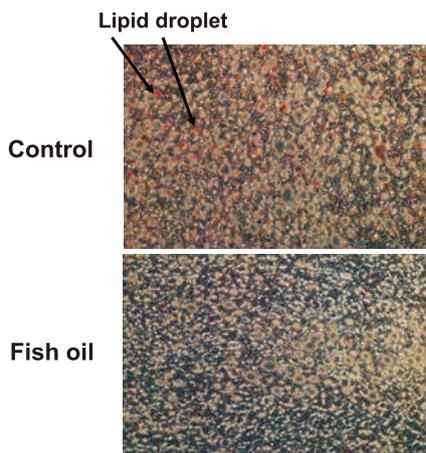


図 1) 魚油添加食を摂取した *Fxr* 欠損マウスの肝臓の脂肪滴の減少

Oil red O staining of liver sections from *Fxr*-null mice fed a fish oil-containing diet (4%) or control diet (corn oil; 4%) for 4 weeks. Representative liver sections are shown. Original magnification: 200 \times .

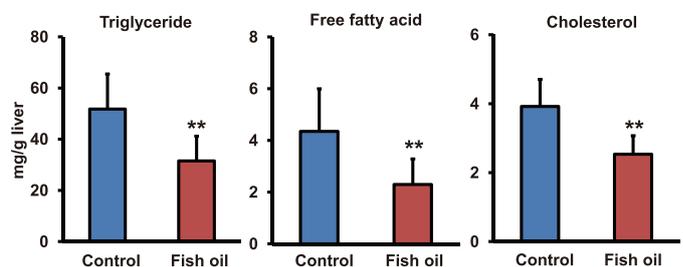


図 2) 魚油添加食を摂取した *Fxr* 欠損マウスの肝脂質レベルの減少

Hepatic lipid levels of *Fxr*-null mice fed a fish oil-containing diet or control diet. Values are presented as mean \pm S.D. (n=5). Significant differences were assessed by the Student's *t*-test (** $p < 0.01$).

【参考文献】

- 1) C. J. Sinal, M. Tohkin, M. Miyata, J. M. Ward, G. Lambert and F. J. Gonzalez: Targeted disruption of the nuclear receptor, FXR/BAR, impairs bile acid and lipid homeostasis. *Cell* 102, 731-744 (2000)
- 2) M. Miyata, Y. Sakaida, H. Matsuzawa, K. Yoshinari and Y. Yamazoe: Amelioration of disrupted hepatic lipogenesis in *Fxr*-null mice by human FGF19 treatment. *Biol. Pharm. Bull.* 34, 1885-1889 (2011)

沿岸環境の変化に順応する 海藻増養殖に向けて

Seaweed mariculture for adapting to the change of coastal environment

— 地域海藻資源の可能性 —

-Potentials of local seaweed resources-

生物生産学科 阿部 真比古

Department of Applied Aquabiology Mahiko Abe



研究の目的 Purpose

近年の海洋環境変動は、海藻の植生や養殖に大きく影響を与えています。特に、海面養殖産業において重要なノリ養殖では、環境変動に加えて、全国で使用されている品種の遺伝的多様性が低いために、生産量が減少傾向にあります。そこで、地域で安定的に繁茂する海藻資源に着目し、沿岸環境変動にも対応できる新たな養殖種を探索しています。

Flora and mariculture are influenced by the coastal environment changes such as water temperature, nutrient and so on. Nori production is decreasing because of the environment changes and the low genetic diversity of strains being used for mariculture. Our Lab. is trying to get the useful resources adapting to the recent coastal environment from local seaweeds.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

本研究の結果、希少性の高いアサクサノリやカイガラアマノリなどの新産地を発見できました。山口県では、カイガラアマノリはすでに地域ブランドとして養殖・商品化されており、新産地の発見は養殖生産の増大に貢献できると考えられます。また、アサクサノリは従来の海苔とは異なる風味があり、新たな地域ブランドとして大きな可能性を持っていると思われます。

Our Lab. found the new habitats of rare *Pyropia tenera* (Asakusa-nori) and *Pyropia tenuipedalis* (Kaigara Amanori). In Yamaguchi prefecture, *Py. tenuipedalis* is cultivated around natural habitat and some products of the area brand are already developed. Discovery in the new habitat of this species can contribute to increase of mariculture production. Moreover, *Py. tenera* has some special tastes compared with traditional Nori products, and this species has potential of new area brand.



写真1) 天然に生育しているカイガラアマノリと
錯葉標本

Pyropia tenuipedalis growing at natural habitat and its herbarium



写真2) 天然に生育しているアサクサノリと錯葉標本
Pyropia tenera growing at natural habitat and its herbarium

【外部資金】

科学研究費補助金（平成24～26年度）

【参考文献】

- 1) 阿部真比古：地域海藻資源の有効活用－地域特産の作り方－. 海洋水産エンジニアリング. 115. 64-69 (2014)
- 2) 阿部真比古、村瀬 昇、畑間俊弘、鹿野陽介、金井大成：カイガラアマノリの新産地～山口県厚東川河口域～. 水産大学校研究報告. 63. 244-248 (2015)

希少水産資源の保全遺伝学

Conservation genetics of rare aquatic resources

—進化的観点から見た遺伝資源管理—

-Evolutionary perspectives and implications for genetic resource management-

生物生産学科 高橋 洋

Department of Applied Aquabiology Hiroshi Takahashi



・竹下 直彦

Naohiko Takeshita

研究の目的 Purpose

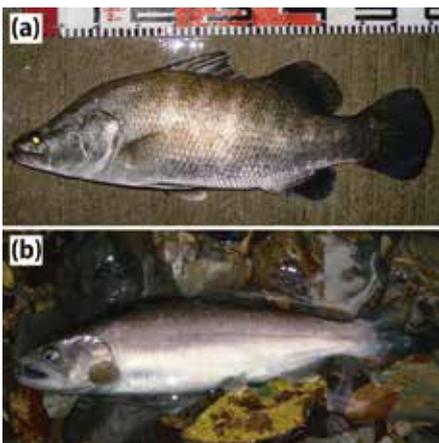
水産希少種の遺伝的多様性は、環境の変化に応じて種が適応進化し存続していくために必要であり、また将来の育種素材としても重要です。多くの希少種で遺伝的多様性の低下が危惧されている中、その適正な保全・管理が求められています。本研究では、水産希少種の遺伝的多様性の存在様式を解明し、その保全・管理に資することを目的としています。

Genetic diversity in rare aquatic species is required for species to adapt to environmental changes and could be important genetic resources in their selective breeding. There is an increasing awareness of the need to conserve genetic diversity in such species, because concerns over the loss of genetic diversity have been widely recognized in recent years. In this study, we aim to describe the genetic variation and its partitioning among regional populations to contribute to the conservation of these species.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

水産希少種であるアカメにおいて、その遺伝的多様性が魚類はもとより、脊椎動物全体の中でも、最も低いレベルであることを明らかにしました。また、アマゴの無斑型であるイワメの進化過程に、遺伝的多様性の低下を伴う遺伝的浮動が大きく関わっていることを明らかにしました。これらの結果は、今後両種の野生集団の保全・管理の基礎となります。

We revealed that the level of genetic diversity in a rare, large predatory fish akame (*Lates japonicus*) is unusually low compared to other marine fish, being the lowest levels of genetic diversity among vertebrate populations. In addition, we demonstrated that genetic drift played a significant role in evolution of iwame, a rare, markless form of the red-spotted masu salmon (*Oncorhynchus masou ishikawae*). The present results may provide a framework for genetic management of these rare aquatic resources.



水産希少種である(a)アカメと(b)イワメ
Two rare aquatic species: (a) akame and (b) iwame

Species	Life history	Across the species range?	Sample size	Number of loci	% poly	H_i	π (%)	Reference
Akame <i>Lates japonicus</i>	Marine	Yes	90	522	7.7	0.04	0.10	This study
Atlantic sharpnose shark <i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	Marine	No	69	465	88.2	0.33	n.a.	Suárez-Moo et al. (2013)
Prenant's schizothoracin <i>Schizothorax prenanti</i>	Fresh	No	45	621	87.1	0.30	n.a.	Song et al. (2006)
Lake whitefish <i>Coregonus clupeaformis</i>	Fresh	No	223.8 ^a	440	72.7 ^b	0.30 ^b	n.a.	Campbell and Bernatchez (2004)
Utah sucker <i>Catostomus ardens</i>	Fresh	Yes	190	116	73.5 ^a	0.29 ^b	n.a.	Mock et al. (2006)
Atlantic wolffish <i>Anarhichas lupus</i>	Marine	Yes	187	172	n.a.	0.21 ^b	n.a.	McCusker and Bentzen (2010a, b)
Common sole <i>Solea vulgaris</i>	Marine	No	172	153	44.2	0.14	n.a.	Gania et al. (2007)
Ayu <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	Amphidromous	No	223	558 ^b	52.5 ^b	0.13 ^b	n.a.	Kakehi et al. (2005)
Grey nurse shark <i>Carcharias taurus</i>	Marine	No	65	1200	19.6	0.12 ^b	n.a.	Stow et al. (2006)
Ryukyu-ayu <i>Plecoglossus altivelis ryukyensis</i>	Amphidromous	Yes	138	425 ^b	37.5 ^b	0.09 ^b	n.a.	Kakehi et al. (2005)
Japanese bitterling <i>Tosanlar amago</i>	Fresh	No	25	363	12.1	0.06	0.28	Kubota et al. (2008)

アカメと他の脊椎動物とのAFLP法に基づく遺伝的多様性の比較
Comparison of the genetic diversity levels based on AFLP data in wild populations of akame and other vertebrate species

【外部資金】

科学研究費

【参考文献】

- 1) H. Takahashi, N. Takeshita et al.: Severely depleted genetic diversity and population structure of a large predatory marine fish (*Lates japonicus*) endemic to Japan. Conservation Genetics. online first (2015)
- 2) H. Takahashi, T. Kondou, N. Takeshita et al.: Evolutionary process of iwame, a markless form of the red-spotted masu salmon *Oncorhynchus masou ishikawae*, in the Ōno River, Kyushu. Ichthyological Research. online first (2016)

ソフトコンピューティングを用いた 超音波魚肉評価支援システムの開発

Development of ultrasound evaluation support system for fish meat by using soft computing.

— 超音波魚肉スキャン実験装置の開発 —
-Development of ultrasound scanning equipment for fish meat-

水産学研究科 徳永 憲洋

Graduate School of Fisheries Science Kazuhiro Tokunaga



研究の目的 Purpose

本研究では、高周波超音波を利用し、生鮮魚介類の体内における肉質の状態や質の評価を非破壊的かつ視覚的に把握するための評価支援システムを、脳の情報処理からヒントを得たソフトコンピューティングを用いて開発することを目指しています。現在、超音波で魚肉を評価するためのスキャン装置、および超音波信号をディスプレイに表示するためのシステム開発を行っています。

This work aims to develop an ultrasound evaluation support system for a fish meat by using a brain inspired computing. In current works, I develop an ultrasound scanning equipment for the fish meat, and a display system for an ultrasound image.

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

本研究で開発された超音波魚肉スキャン装置を用いることで、魚体内を非破壊的に見ることができると確認できています。また超音波画像の表示及びデータの視覚化に関するシステム開発も進められています。本研究は水産業に対して以下の貢献が期待できます。(1) 魚肉を非破壊的に評価できる、(2) 魚肉の質に対して評価指標を設けられる、(3) 魚介類に潜む寄生虫や病巣などへの診断にも応用できる。

Tissues in the fish body are able to be seen by the ultrasound scanning equipment developed by my laboratory. In addition, development of the visualization of the evaluation data and the display of the ultrasound image are currently underway. The contributions to the fisheries industry in this work can be expected as follows; (1) to non-destructively evaluate for the fish meat, (2) to provide an evaluation index for the quality of the fish meat, and (3) to apply to diagnosis for parasites and foci hidden in seafood.

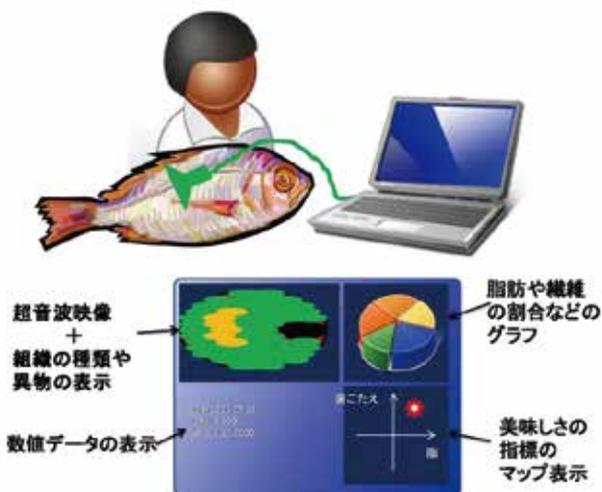


図1) 本研究の概要図
Conceptual diagram of this work

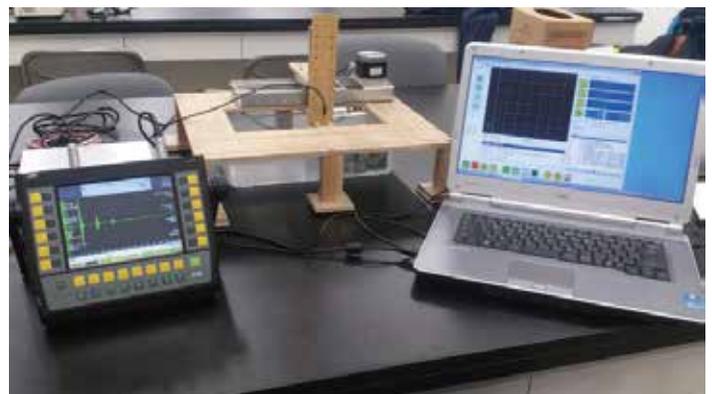


図2) 開発された超音波魚肉スキャン装置
Developed ultrasound scanning equipment

研究課題紹介

水産大学校では、「水産業を担う人材を育成する」ため、水産に関する総合的・専門的な教育と研究を行っており、各学科において以下のように研究課題を設定し、日々研究を重ねています。

教育対応研究課題 (平成23年度～27年度)

学科名	講座名	研究課題	研究内容
水産流通経営学科	流通経営講座	市場再編下における産地の対応に関する研究	流通にのらない規格外魚の増加が漁業経営を圧迫している中で、流通対応を模索する産地もあることを踏まえ、現在の水産物流通の現状と変化の内容を把握するとともに、生産者や産地における市場対応の特徴、抱える課題等を明らかにします。
		水産業における人的資源の強化に関する研究	人口の減少局面を迎えている日本において水産業を担う人的資源を強化していくため、水産業への就業が期待される人材の属性別（漁家子弟、1Uターム、高齢者、女性、外国人）に就業動向を規定する要因を分析するとともに、こうした人材に適した労働環境の整備に向けた方策を検討します。
		地域経営資源を利活用した水産業の内発的発展論理とその事例研究	地方水産都市で水産業振興計画を立案する際の行政的課題の設定事例を分析し、地域資源を活かした水産業の内発的発展のあり方を究明するとともに、漁業を核とした海・漁村、水産業の多面的機能も地域経営資源として利活用する方策を究明します。
		持続的発展を可能とする漁業生産構造の構築に関する研究	近年の国内景気の低迷や漁業生産の減少によって、漁業経営体の将来的存続に大きな懸念が持たれる中で、これら漁業経営体が今後も存続できるための方策を、操業面、経営面、それに漁撈技術面などに注目して検討し、持続的発展を可能とする生産構造のあり方を解明します。
		グローバル化時代における日本水産業および漁協政策に関する研究	グローバル化の進展、国内の人口構成や国民のライフスタイルの変化といった環境変化の中で、我が国漁業の産業としての競争力や、漁業の現場の要である漁協が今後果たすべき役割と戦略を分析・検討し、行政施策の企画立案に資する基礎的知見を得ます。
	水産基礎講座	水産基礎教養としての国際社会における異文化および異文化交流に関する研究	グローバル化が進展する中で海外の制度や文化に対する学生の理解を深め、国際的水産人を育成するため次の研究を行います。①英語圏諸国の現代小説を、テーマ及び文体分析により、現代思潮のなかで位置づける。②日米間の歴史を軸とした、水産を含む政治、経済、文化的交流の歴史。③米国をふくむ西洋社会の食文化形成に与えた日本の水産業の影響。④18世紀北米における海洋・水産を含む政治経済史。
		水産基礎教養としての人間と環境に関する基礎研究	人間を取り巻く環境とそれの中の健康管理について学生の理解を促進するため次の研究を行います。①ドイツ精神史におけるエコロジーの歴史と水産を含む日本の伝統的な環境思想の比較。②国際環境倫理を背景とする国連海洋法条約及び生物多様性条約等の国際条約。③水産分野にも適応可能な身体活動を中心とした健康管理の在り方。
		水産および海洋に関する人文社会科学的研究	社会人としてのみならず、水産人としての基礎的教養を深めさせるため、次の研究を行います。①水産・海洋文学。②太平洋諸地域へ出漁した日本人漁業者等の歴史的研究。③英語圏諸国を中心とした漁業コミュニティの社会的・文化人類学的研究。④合衆国建国期指導者層の海洋・領域観の歴史学的研究。
		水産基礎科学としての数理学に関する研究	水産業における経営判断、政策立案に重要な数理的解析方法について、産業連関表を用いて実践的、事例的に研究を行います。
		水産系海技士のための船舶運航技術に関する研究	船体性能のほか、漁港と漁場間の航海、漁場での漁釣、漁場や魚群の探査、資源調査など、漁船の運航に関する様々な場面において必要とされる要素技術を明確化しその評価方法を確立するとともに、各要素技術に必要な安全性や効率性向上のための改善策について提案する。また、これらの知見をもとに、水産業に関わる高度な知識を備えた海技士の教育を強化します。
海洋生産管理学科	海洋生産運航学講座	漁船の安全性・効率性運用を考慮した船体性能に関する研究	漁船海難の実態を調査の上、運航要素または船体性能に起因する事故要因を細分化し安全上の問題点を抽出するとともに、漁船の操業時や漁場移動中などの、耐航性、操縦性などを分析し、安全性を向上しかつ、省人・省エネを推進する効率的な漁船の航行技術について改善策を提案します。さらに、研究によって得られる知見により、水産業に関わる高度な知識を備えた海技士の教育を強化します。
		漁業情報の活用による漁船システムの構築に関する研究	漁船法や漁業法に基づいた船体構造、船型、漁法などのハードウェアを中心とした漁船システムだけでなく、操業位置を的確かつ早期に選定するなどの漁業情報の活用を考慮した次世代型漁船システムの構築を目指すことにより、持続的な漁業生産と効率的な運航に関する研究を行います。
		省力型漁船の安全性向上に関する作業研究	船体動揺測定装置やGPS装置等により作業甲板以上の作業条件や作業手順について把握し、船体動揺軽減策としての船型の改良、漁釣装置の漁船甲板上レイアウトの改善など、省力型漁船の作業安全性を向上するための知見について明らかにします。また、省力型漁船操業時の安全確保に重要な、救命胴衣や命綱などの安全設備の効率的な運用方法の解明、製品の性能向上を、JF全漁連や製品メーカーと連携して行います。
		船舶のふくそうする沿岸海域での漁船の安全性向上に関する研究	本校練習船などを利用して、沿岸海域の漁船の操業環境や一般航行船舶の航行環境、海難の実態、安全に関する意識等の調査などから、安全性に係る客観的評価手法を開発して漁船の安全運航管理のモデルケースを提案し操業漁船と一般航行船舶の競合緩和や海難防止に向けた検討や対策の推進をするとともに、その成果を水産系海技士の教育に反映させます。
		水産資源の動態解析とその資源管理への応用	浮魚類ではカタクチイワシを主対象として、資源量の変動傾向と環境変動の関連をモデル化するほか、底魚類ではキダイ、アカムツ、カレイ類などについて、資源量の変動傾向、再生産関係から再生産モデルを作成し、適正な資源管理方策を提案します。
	資源管理学講座	水産生物資源の定量的モニタリング手法に関する研究	漁業から独立した情報あるいは方法に基づいて水産生物資源を定量的にモニタリングできるよう、練習船の音響・光学技術など次世代の先端技術や調査用サンプリングギアを駆使して、水産資源量（バイオマス）を直接推定・評価するための手法開発を行います。
		沖合海域における魚礁効果と判定手法に関する研究	人工魚礁の効果を明らかにするためには、天然礁との比較を通して魚礁周辺の流動と生物分布の関係を明らかにする必要があります。そのために、魚礁周辺の流動に関する水理学的特性を回流水槽で明らかにし、さらに、フィールドにおける生物分布調査（漁具・音響・光学手法による調査）を実施することにより、物理と生物の両面から魚礁効果の判定手法を提案します。
		選択的漁法および混獲防除技術の開発	底曳網漁業では、漁獲対象魚種を選択的に漁獲し混獲を防除する漁具に加え、その混獲防除技術の評価手法を開発するほか、集魚灯漁業では、特定波長の出力を可能とする省エネ集魚灯の実用化を図り、魚種の選択的漁獲手法を提案します。
		東アジア縁辺海及び日本周辺海域における海洋環境と漁場形成	日本海や東シナ海等の東アジア縁辺海と日本沿岸海域等における海洋物理場と生物分布の関係を見出します。海洋物理現象が化学・生物過程を通して低次生態系に及ぼす影響を評価することによって、漁場形成メカニズムの解明を目指します。また、海洋環境と漁場形成の関係の視点から、資源管理に寄与する知見を得ます。
		漁船機関における安全性と経済性の向上に関する研究	海難審判庁判決録等により漁船機関の損傷事故実態を解析し、その低減手法を検討するほか、内燃機関実験室において、操業及び航行中のに相当するエンジンの出力や燃焼状態を解析し、安全かつ経済的な運航の指針を示します。さらに、練習船等において、これらを検証し漁船機関を長期間、安全に使用する機関及び運航システムの指標を示します。
海洋機械工学科	船用機関学講座	船舶から排出される大気汚染物質の低減に関する研究	水産物の海上輸送及び操業時において漁船等から排出される大気汚染物質を低減するために、船舶からの排出実態及びその原因を明らかにするとともに、低減装置を開発します。
		船舶、水産機械分野における省エネルギー化技術開発	水産分野における機器類（漁船用補助機械、熱交換器、水産加工機器）について、船用機械の性能向上や、エネルギーの回収、再生可能エネルギーの使用などによる省エネルギー化の検討を行うとともに、総合的な省エネルギー効果の指標を示します。
		水産物の鮮度・品質を管理する冷凍冷蔵技術の開発	水産物の鮮度・品質の劣化を抑える保存適温での適切な冷凍冷蔵を実現するために、既存の冷凍冷蔵技術に加え、魚種や各部位の特性に応じた細やかな温度レベル・冷凍速度の調整が可能となるコンパクト冷凍冷蔵装置の開発を行います。
		環境対応型モデル漁村のエネルギー供給システムの構築に関する研究	自然エネルギーから効率的にエネルギーを取り出すための基礎的研究を行うとともに、地理的に都市部から隔離している漁村や漁業関連施設等へそのエネルギーを供給するためのシステムを構築します。
		水産業における熟練、高齢者作業の解析・モデル化とシステム開発に関する研究	人間工学的視点から熟練と高齢者作業の作業特性の解析を行い、熟練技術は継承する方向でモデル化し、負荷が強い作業ではより高齢者に適する人間-機械系、機械器具の設計手法を提案して安全性向上と軽労化の実現を図ります。熟練技術の継承では水産物の非破壊品質（品質レベルとK値）推定装置の開発を、また作業特性の解析と設計法の提案では魚市場における水揚げから熟りに至る迄の過程を対象とします。
	海洋機械工学講座	水産に関わる高度設備管理・品質評価技術の開発	船舶用レシボ内燃機関のほか、交流電動機、ポンプも含めた総合的な船用機械設備の、性能低下、損傷および劣化を早期に検出し、安全性や省エネ・省コストにつながる機器診断技術を開発します。また、魚介類の非破壊品質推定手法分野では心臓感、脂質含量、鮮度など推定可能な新技術の開発を行います。
		熱流体工学をベースとした水産業への極限・特殊環境技術応用	極低温流体の冷熱を有効利用した水産加工場における省エネ・省力化、極低温、衝撃波、極真空技術を応用した新たなフリードライ技術や寄生虫処理による生食向け食材の提供、磁性流体を用いた波浪エネルギー回収型消波堤の開発を行います。
		水産・海洋ロボットの制御に関する研究	水産業の厳しい不安定な作業環境下でも人間の腕・手に相当する作業をこなすよう制御され操作性に優れたマニピュレータの開発に取り組みます。また、水産加工場・魚市場・養殖場・漁船などの現場における作業ならびにニーズを調査し、作業工程の機械化の基本設計を行います。
		環境に配慮した高性能水産関連機器開発に関する研究	①生分解性潤滑油の高機能運用法および漏洩潤滑油（燃料油）の環境影響評価法の提案及び②漁船や漁撈機器などへの軽量素材の積極的な使用についての検討を行い、軽量化、高耐久化、環境負荷軽減、低コスト化のバランスがとれた低環境負荷漁業システム（水素エネルギーの利用も含む）の実用化に貢献します。

教育対応研究課題(平成23年度～27年度)

学科名	講座名	研究課題	研究内容
食品科学科	食品安全利用学講座	水産物の長期保存および腐敗に関する研究	魚の腐敗過程における中温細菌と低温細菌の役割に対する漁獲時期ならびに冷蔵温度の影響を調べます。また、鮮魚の無菌化技術や魚の腐敗具合を視認するための技術開発を行います。
		鮮度保持に適した水揚げ方法と魚体処理方法に関する研究	水産物の品質には、水揚げ方法や水揚げ後の魚体処理などの漁獲段階での取り扱いが影響するが、漁業者、市場、小売などの水産流通の初期段階の現場では、様々な方法が経験的に行われているのが現状です。そこで、これらの方法をATP量、鮮度指標K値、硬直指数等を用いて科学的な検証を行い、高品質化のマニュアルを作成します。
		漁獲から消費に至る各流通段階に適した生鮮・冷凍魚介類、水産加工品の保藏方法に関する研究	水産物の品質保持のためには、漁獲から消費までを見直し、各段階に合った保藏方法をとることが重要です。そこで、①死直後の冷蔵・冷凍時の貯蔵段階、②加工後の流通段階に適した保藏方法を明らかにします。
		低・未利用水産資源を有効利用した加工食品の高付加価値化に関する研究	抗酸化性を持つ瓶詰うに製品、健康増進機能性を持つ練り製品、ふく皮などを利用した海洋性コラーゲン、超高压技術などを利用した嚙下食品など、低・未利用水産物を有効に活用し、高付加価値を持つ新タイプの水産加工食品を開発し、地域の中小の水産加工企業のシーズとして役立てます。
		新たな水産食文化を目指す伝統的発酵スターターを用いた水産発酵食品の開発研究	日本産コウジならびに中国や東南アジアで利用しているコウジ等を用いて、低・未利用水産物を用いた魚醤や新たな水産発酵食品の開発や機能性についての研究を行います。
	食品機能学講座	水産物に含まれる特有な成分を利用した水産物の品質評価に関する研究	水産物(魚類・甲殻類・貝類・海藻類など全般)に含まれる特有な成分と、品質との相関性を検証する。既に開発した食品分析・品質評価方法を体系的にマニュアル化するとともに、より感度及び精度の高い新たな分析法や品質評価法を開発します。一方で、水産の現場向けに、簡便な品質評価法の確立を目指す。研究成果は産官学の展示会や公開講座などにより一般にも公開し普及を図ります。
		二次機能(味、におい)に優れた水産物の生産技術等に関する研究	水産物(魚介類やその加工食品)の味やにおいに関するさまざまな化学成分を分析し、コイ等有用魚種などを用いて、飼料などがこうした成分に及ぼす影響を明らかにしたり、海苔等の水産物の味やにおいの評価に関する指標を作成するなど、味やにおいといった二次機能に優れた水産食品を創出するための研究を行います。研究成果は各種発表会あるいは報告書等で一般に公開し、水産業界での応用を促します。
		水産食品に含まれる健康リスク因子の実態解明とリスク低減化に関する研究	水産食品に含まれるアレルギー関連物質や毒性物質等のリスク因子について、生鮮・加工・貯蔵・調理などの各過程におけるリスクを予測するとともに、加工等による変化や増減を調査します。同時にこれらのリスク低減化法の検討を行います。研究成果は各種発表会あるいは報告書等で一般に公開し、水産業界での応用を促します。
		水産物の機能性や新用途など付加価値の高度化に関する研究	水産物や水産加工物に含まれる各種栄養成分や機能成分の分布、あるいは、それらを摂取した場合の体内への取り込みや蓄積などの動態を明らかにするとともに、その特徴に合致した用途ないしは利用法について提案します。また、低利用・未利用の水産物に含まれる既存の機能性物質の探索も実施します。研究成果は産官学の展示会などにより一般にも公開し産業界での応用を促します。
		水産物に存在するセレン等の有用成分の探索とその抽出・創製法の検討ならびにその有効利用に関する研究	これまでマダイ、ヒラメ等の養殖魚では、水銀等の蓄積性が特に低く、かつ健康増進等に有効なセレンを保持することを明らかにしました。毒性元素とセレンの関係について、養殖マグロを含めた種々の水産物について安全性との関係を明らかにし水産業に貢献するとともに、有用成分の新たな利用法の検討、さらには創製を試みます。研究成果は公開講座などにより一般にも公開します。
生物生産学講座	水産有用魚介類の増養殖技術改善に関する研究	増養殖における現在の課題の解決、新たな増養殖の展開、増養殖による地域の活性化策の提示等に向け、必要に応じ他機関との連携を図りつつ、分野横断的な研究に取り組みます。具体的には、蓋井島の実験漁場等を活用したフィールド調査や実験と本校を含む調査・研究施設における室内実験を組み合わせるなどにより、増養殖の基礎的な知見の蓄積、基盤的な技術から応用的な技術の開発に取り組みます。	
	養魚における飼料効果に関する研究	増養殖における、「安全で安心な魚づくり」を目的として、養魚飼料の質的改善を図るために、天然物質や未利用資源のなかで、摂餌刺激性や抗病性などの様々な機能が期待される物質の配合飼料への添加効果を、マダイやヒラメなどの養殖対象魚種について調べます。	
	増養殖管理を目的とした魚類の生態解明に関する研究	水産資源回復および増養殖対策に資することを目的として、スズキ・カサゴ目やサケ科魚類等の有用魚類の成長、成熟、繁殖、仔稚魚の発育、回遊等の増殖に係る特性に関する研究を行います。また、ニジマス等の要注意外来生物の資源管理とナマズ目魚類等の増養殖対象魚の有効利用を目的として、成長、成熟、繁殖、回遊等の生態学的研究を行います。	
	魚介類の疾病対策に関する研究	天然由来成分などを投与し、それらの安全性ならびに成長に及ぼす影響を調べるとともに、攻撃実験を行って有効性を評価します。また、投与魚の感染前後における生体防御機能、特に近年、感染魚のみ出現することが明らかになりつつある白血球様細胞の機能を調べ、非投与魚のそれと比較します。これらの実験で得られた結果に基づき、当該成分の各種疾病防除効果ならびに効果発現機構について明らかにします。試験魚としては、コイ、ウナギ、マダイ、ヒラメ、ブリ、クルマエビなどの水産上重要養殖対象種を予定しています。	
	水産遺伝資源の適正な保全・管理・利用に関する研究	水産有用生物、特に資源量の増強や資源の安定供給が求められている魚類(フグ類等)、またその保全・管理のモデルとなるような水産生物を中心に、種間および種内の遺伝的多様性の存在様式を、増殖断片長多型(AFLP)やミトコンドリアDNA(mtDNA)等の分子マーカーを用いた集団遺伝学的・系統地理学的研究により解明します。それに照らして増殖効果を高めるにはどのような方策が考えられるかも研究します。	
	沿岸域がもつ里海機能の維持・増進に関する研究	砂浜海岸における人為的インパクトのプラス・マイナス両面の影響と、砂浜生態系との関わりを研究します。人為的な影響として、例えば、海岸侵食、海岸構造物の設置、海砂利の採取、海浜植生の伐採・植栽、ゴミ・油漂着などがあげられます。研究方法としてはフィールド調査を主体として、砂浜生態系の機能と構造に関して、砂浜海岸の生物多様性、魚類およびその餌生物の分布や生活史、主要魚類の個体群生態、砂浜地下水やその他物質を通した海と陸のつながりなどを研究します。	
生物環境学講座	魚類の生態特性が生息環境に及ぼす影響に関する研究	沿岸生産力の阻害要因となっている魚類、特に藻場ではアイゴなどの植食性魚類などの除去と食圧の緩和を目的として、アイゴなどの魚類の着底場所、着底後の移動分散、幼稚魚期を主体とした採餌生態、捕食圧などの生態的な特性と生息環境について野外調査と室内実験により研究します。また、日本海側の外洋域と瀬戸内海側の内海域では、植食性魚類の個体群動態が異なると考えられるので、内海域でのアイゴなどの植食性魚類の挙動も検討します。	
	藻場の保全と低次生産者の生態特性に関する研究	現場では、ホンダワラ類、アラメ・カジメ類、アマモ類の藻場の分布や構造などと、安定維持要因や衰退要因を調べます。また、有用種に加えて未利用のアマノリ類(海苔)などの水産植物の生育状況と環境およびその競合種となる赤潮藻類などのプランクトンの分布・動態・発生要因を調べます。室内では、藻場構成種、水産植物およびプランクトンを用いて光、温度、栄養塩など種々の環境条件を設定し、培養による生長特性や光合成特性などを把握します。これらの知見に基づいて、水産植物とその競合種の生物学的評価を行い、藻場保全と赤潮対策に関して学術的観点から提案します。	
	水産動物の生育環境改善と増殖に関する研究	河川や湖沼に生息している生物には、浅海域・汽水域を含む海域をも利用している種類も多い。それらの種類の中には、内水面漁業などに重要な水産対象種(特にモズガニ、アモ、ウナギなど)が含まれています。それらの水産対象種の最適な生育条件を明らかにしていくとともに、そこで明らかとなった知見を漁場整備や河川改修などへ適用して、水産資源に配慮した手法や工法を取り入れて行くことによって、資源増殖につなげていきます。さらに、水産対象種以外の生物も食物連鎖などを通して生態系を構成しており、直接的あるいは間接的に水産業と関連性があります。そのため、広く水辺環境(湖沼、ため池などの止水域を含む)を改善していくことによって、生物の生息空間の保全・再生してまいります。	
	水産生物の好適増養殖環境に関する生理・生態学的研究	水産上重要で研究遂行に適する無脊椎動物(真珠貝、マガキ、クロアワビなど)を選定し、体外環境と体内環境の関係を把握するため、実験生物に適した実験装置を考案し、さらに体液や環境水の採取方法、呼吸に関する部位での環境水の動向を調べる方法などを検討します。その方法を利用しながら、増養殖において問題となる環境変動、特に水温、酸素濃度、炭酸濃度、塩分濃度および浮遊生物をはじめとする水中の懸濁物などの影響評価や環境設定を提案します。	
水産学専攻	水産資源の変動と海洋環境変動の統合的解析	海洋環境と水産資源のモニタリングを行い、両者の関係を統合的に解析することで、資源変動の要因解明を進めます。	
	豊かな海岸生態系の保全に関する研究	サーフゾーンに出現する魚類の群集生態および個体群生態、それら魚類の餌生物となる無脊椎動物の分布、サーフゾーンの生物生産構造、海岸生態系の生息環境特性などを研究し、砂浜海岸の保全にあたって留意すべき事項を明確化します。	
	水産業における労働力と家族経営に関する研究 ～グローバル化する世界の水産業のなかで～	世界の水産業と労働力の状況について統計と聞き取り調査から把握するとともに、国内の水産業における労働力の変化とそれを規定する家族経営の再生産、地域労働市場の状況を把握し、主に事例調査を通じて今後を展望します。	
	水産機械の省力・省エネルギー化のための技術開発	水産業における省力化、省エネルギー化のために、①漁船機関及び水産物輸送における省エネルギー、CO2及び大気汚染物質の低減、②漁船機関における代替燃料(水素、BDFなど)、③水産物の冷凍・冷蔵技術、④海洋ロボットに係る技術開発を行います。	

教育対応研究課題(平成23年度～27年度)

学科名	講座名	研究課題	研究内容
水産学研究科	水産資源管理利用学専攻	熟練技術を取り入れた水産機械—人間系、機械器具の設計・開発に関する研究	水産物の生産から加工に至る多くの作業過程で形成される熟練技術を人間工学的視点から解析し、熟練技術を取り入れつつより現場に適する作業環境—水産機械—人間系、機械器具の設計手法および機械器具の高信頼性化手法を提案します。
		有用魚介類の増養殖技術推進に関する生理・生態学的研究	有用魚介類の生理、生態特性や種苗生産技術改善に関わる親魚養成技術と初期生活史等生態の解明、および生育場や繁殖場の環境保全について多面的な研究を行い、有用魚介類の増養殖技術推進に貢献します。
		沿岸生態系における生物生産の維持機構と阻害要因に関する研究	藻場生態系では、藻場構成種や魚類などの動物種の種組成とともに、生活史や環境要因ごとに培養や飼育実験を行い、光合成や生産力、食圧などの生物生産に関わる機能の知見を蓄積します。また、干潟域では、魚類の群集生態および餌生物となるベントスやプランクトンの分布などを把握します。特に、沿岸生態系や漁業に被害を及ぼす有害プランクトンについては、クラゲ類や赤潮構成種の生態および生活史と環境要因との関係を解析します。
		高品質な水産食品の製造技術に関する研究	水産物の高品質化のための高鮮度保持技術、タンパク質加工技術、低・未利用水産物の活用技術に関する研究を行います。
		水産物の機能性成分の分布および摂食後の代謝に関する研究	水産物や水産加工物に含まれる各種栄養成分や機能成分の分布、またはそれらを摂取した場合の代謝を明らかにします。

学会賞等受賞の紹介

水産大学校で行われた研究は、それぞれの分野の学会において賞を受賞しています。

年度	学会賞等	学会等名	受賞の対象	受賞者
26	ロイドレジスターマンソン賞	公益社団法人 日本マリンエンジニアリング学会	2016年から開始されるIMOのNOx 3次規制（1次規制値より80%低減）に対応するために、高分子膜を用いた“低酸素・高加湿吸気供給システム”を開発し、これを水産大学校に設置された船舶用エンジンに接続してNOxの低減効果（この装置単独でNOxを3次規制値以下に低減可能）を明らかにする実験を行うとともに、実船に装備した場合に必要な吸気及び熱量に関する解析を行ったもの	前田和幸 山西 大 ほか3名
	科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞	文部科学省	高い活性酸素吸収能を有する野菜パウダー製造技術の開発	原田和樹 ほか3名

特許情報

水産大学校では、研究活動による研究成果を積極的に知的財産とするべく、「知的財産ポリシー」を定めています。知的財産を、水産大学校の理念である「水産物の安定供給」、「水産業の健全な発展」のため、広く社会に普及・還元させることを目的としています。

発明の名称	概要	共有者
水産物加工残滓から安全な発酵生成物を製造する方法 (特許第4238315号)	水産物加工残滓を有用な資源として活用するために、水産物加工残滓を原料として製麹する際の麹の細菌相を解明し、水産物加工残滓から微生物学的に安全な発酵生成物を製造する方法であり、その鮮度が低下しないうちに、高温をかけずに、高価な装置を使うことなく、発現場で処理する方法を提供する。	—
オートトロールシステム (特許第3840467号)	トロール操業時に発見魚群と自船のトロール漁具との相対位置を自船を中心として一つのモニタ上に表示しながら曳航を行うとともに漁船を目的位置まで種々の情報を用いて確実に自動航行させることによって、適正かつ効率的な操業を行うことのできるオートトロールシステムを提供する。	・ニチモウ(株) ・川崎重工(株) ・(株)カイジョーソニック
新規なヘキサペプチドとアンジオテンシン変換酵素阻害剤 (特許第3972104号)	アンジオテンシン変換酵素阻害作用を有する新規なヘキサペプチド及びそのヘキサペプチドを有効成分として含有し、毒性がきわめて低く、安全性がきわめて高い、新規なアンジオテンシン変換酵素阻害剤を提供することを課題とする。	—
水産物又はその加工品の脂質含有量の測定方法 (特許第4877878号)	高価な分析機器や有機溶媒などを使用することなく、食品分析の専門家でも操作できる、水産物又はその加工品の脂質含有量の簡便・迅速な測定方法を提供する。	—
水中集魚灯 (特許第4288294号)	指向性を備える光源を利用して円筒状の筐体の周囲に複数の光の濃度と光の淡部を形成して魚類の蟄集・滞留性を向上した水中集魚灯を提供する。	・水口電装(株)
魚介類の生存限界温度耐性付与剤および魚介類の養殖方法 (特許第5680413号)	アルギニン含有する魚類または甲殻類の生存限界温度耐性付与剤およびアルギニンを給餌することを特徴とする魚類または甲殻類の養殖方法を提供する。	・あすかアニマルヘルス(株)
好熱性微生物を用いた混合物、溶解液、及び医薬品 (特許第5578375号、中国特許201180009184.2、ドイツ特許602011018479.2)	粘膜免疫系の遺伝子群や腸、肝臓における代謝関連遺伝子群の調節を可能とする、好熱性微生物を用いた医薬品を提供する。	・日環化学(株) ・千葉大学 ・金沢大学 ・(株)三六九

共同研究棟の紹介

平成11年度建築
RC2階建・4階建 1,110㎡
学外の研究機関との共同研究・
受託研究、国内の水産関係者・
地域住民を対象とした
技術研修・公開講座、
さらには、学会・
シンポジウム
・国際会議場等に
利用しています。



● 位置図



独立行政法人

水産大学校

National Fisheries University

企画情報部 企画課 ☎083-264-2033

e-mail : zenpan@fish-u.ac.jp

ホームページ <http://www.fish-u.ac.jp/>

〒759-6595 山口県下関市永田本町二丁目7番1号