

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 ⑤

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年制の高等教育機関として、水産基本法に掲げられている「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の一翼を担い、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5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と存じます。

C O N T E N T S

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

Study on the Construction of the Fishery Product Structure Which Makes Sustainable Development Possible
—今後の漁業経営のあり方を考える—

水産流通経営学科 板倉 信明
Department of Fisheries Distribution and Management Nobuaki Itakura

P.01

漁船に利用される AIS の有効性と課題

The Availability and Subject of AIS for a Fishing Boat
—漁船の海難防止のために—

海洋生産管理学科 松本 浩文
Department of Fisheries Science and Technology Hirofumi Matsumoto

P.02

省エネ化漁具に関する研究

Study on Labor Saving and Fuel Efficient Fishing
—小型底びき漁業における省力・省エネ化技術の開発—

海洋生産管理学科 永松 公明・酒井 健一
Department of Fisheries Science and Technology Kimiaki Nagamatsu Kenichi Sakai

P.03

鮮魚の目利きモデルと品質推定に関する研究

Models of Expert Estimation of Fresh Fish Quality
—水産物の色彩、鮮度および競り人の技の解析とモデル化—

海洋機械工学科 中村 誠
Department of Ocean Mechanical Engineering Makoto Nakamura

P.04

水産加工施設等から排出される未利用熱エネルギーの活用技術

The utilization technology of the unused thermal energy which is emitted from facilities like fish processing factory
—未利用熱エネルギーを利用して発電を行うシステムの構築—

海洋機械工学科 西田 哲也
Department of Ocean Mechanical Engineering Tetsuya Nishida

P.05

混獲魚の有効利用

More effective utilization of by-catch fish meats
—混獲魚肉の加熱ゲル特性—

食品科学科 和田 律子
Department of Food Science and Technology Ritsuko Wada

P.06

エビアレルゲンの熱安定化メカニズムの解明

Elucidation of the mechanism for heat-stabilization of shrimp allergen tropomyosin
—甲殻類アレルギーのリスクマネージメントのために—

食品科学科 白井 将勝
Department of Food Science and Technology Masakatsu Usui

P.07

低利用の食用褐藻類の健康機能性に関する研究

Health Benefits of Less Utilized Edible Brown Algae
—抗アレルギー食品の開発を目指して—

食品科学科 杉浦 義正
Department of Food Science and Technology Yoshimasa Suglura

P.08

水生生物の呼吸生理に関する研究

Respiratory Physiology of Aquatic animals
—魚介類の好適増養殖環境—

生物生産学科 半田 岳志
Department of Applied Aquabiology Takeshi Handa

P.09

有害・有毒植物プランクトンの消長機構に関する研究

Studies on the mechanisms of bloom development in harmful algal blooms species
—植物プランクトンの競合関係とその原因物質—

生物生産学科 山崎 康裕
Department of Applied Aquabiology Yasuhiro Yamasaki

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

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

Study on the Construction of the Fishery Product Structure Which Makes Sustainable Development Possible

— 今後の漁業経営のあり方を考える —
- The future state of fishery management will be considered -

水産流通経営学科 板倉 信明
Department of Fisheries Distribution and Management Nobuaki Itakura



研究の目的 Purpose

近年の漁船漁業経営体では、収益性の低下、乗組員確保の困難化、高船齢化、他方で経営者の高齢化と後継者難によって、経営継続を逡巡するケースが増えています。もし、経営継続を断念するとなると地域経済の成立や水産物の安定的供給に支障が発生します。その対策が政策支援により行われていますが、この支援策に則るだけでなく従前の経営のやり方を見直すことも必要です。そこで、本研究ではその経営の改善策を検討しています。

In recent years, among fishery management units, the number of cases where the continuation of business is hesitated is increasing due to a decline in profitability, difficulty in maintaining crew, the aging of vessels, as well as the aging of managers and difficulty in finding successors. If the continuation of management is abandoned, it will generate trouble in the formation of the regional economy and/or in the stable supply of marine products. Although measures have been taken through policy support, it is required to not only depend on bail-out packages, but also to have managers themselves improve upon the old way of management. Therefore, this research is working on the remedy of the management system.

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

低収益性の中で経営継続を図る方策に、経営を統合する共同経営化、出資を募る株式会社化などの組織経営化が考えられますが、現実には即座に実現できるものではありません。しかし、中型まき網の事例ですが、漁船の持ち寄りによる経営方式（よう船方式）により、漁船建造費の負担力が弱い経営体においても漁船更新が進み、また収益性の好転といった効果があることが分かりました。今後の経営のやり方の一つと考えられます。

There are some ways to make it possible to continue management under conditions of low profitability, such as consolidating managements or establishing corporate companies which collect investments. However, realistically those cannot be accomplished immediately. On the other hand, although this is an example from a mid-sized purse seiner fishery, it was found that the management system in which people bring their own ships (charter ship system) makes it possible to renew fishing boats and affects the uptrend of profitability, even for financially weak companies that especially cannot bear fishing boat construction expenses. This is considered one of the ways of future management.

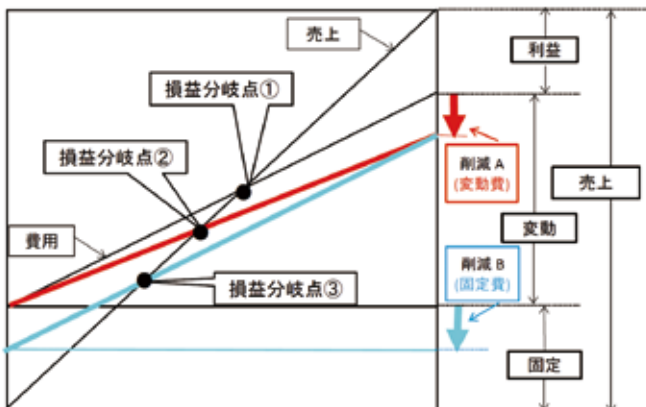


図1：損益分岐点でみる固定費削減の効果
※費用削減額 A=B、削減前の損益分岐点①からの低下の大きさ：③>②
Reduction of fixed cost is more effective : analysis of Break Even Point

表1) 山口県A地区における中型まき網漁業におけるよう船の経済的効果
Economic effect of chartered ships in medium-scale purse seine fishery operated in District A in Yamaguchi Prefecture

漁船種類 Type of ship	漁船構成 Class	総トン数 Tonnage	調達方法 Procurement method	建造費 Building cost	建造費平均 Building cost (estimate)	経営者負担額 Burden on fishery manager
		(100 tons)		(100万円 million yen)	(100万円 million yen)	(100万円 million yen)
網船本船 Purse seiner	(1)	19	所有 Owned	2.8	2.8	2.8
運搬船 Carrier ship	(1)	18	所有 Owned	0.9	0.9	0.9
運搬船 Carrier ship	(2)	12	よう船 Chartered	0.75	0.75	0
運搬船 Carrier ship	(3)	12	よう船 Chartered	0.75	0.75	0
灯船 Light ship	(1)	12	よう船 Chartered	0.7-0.8	0.75	0
灯船 Light ship	(2)	11	よう船 Chartered	0.7-0.8	0.75	0
灯船 Light ship	(3)	12	よう船 Chartered	0.7-0.8	0.75	0
合計 Total	7隻 ships				7.45	3.7

【参考文献】

- 1) Nobuaki Itakura : Trends and Problems in the Reorganization of the Production Structure of the Japanese Fishery Industry. Journal of National Fisheries University, 58-1, 47-51 (2009)
- 2) 板倉信明：山口県萩市大島地区の中型まき網漁業にみられる「備船」の経済効果. 市場史研究. 32, 47-57 (2012)
- 3) 板倉信明：体力のある内に自らの手で「構造再編」を求めると必要ないか. 月刊漁業と漁協. No.602, 23-25 (2013)

漁船に利用される AIS の有効性と課題

The Availability and Subject of AIS For a Fishing Boat

— 漁船の海難防止のために —

- For the prevention of maritime accidents involving fishing boats -

海洋生産管理学科

Department of Fisheries Science and Technology

松本 浩文

Hirofumi Matsumoto



研究の目的 Purpose

本研究では、漁船の「見張り」を補助する目的で AIS 機能を利用したアラーム機能を利用しています。現在は AIS 搭載船が1海里以内に侵入すれば漁船内にアラームが鳴り響くように設定しています。これにより、漁業者は通常の見張りに加えて、アラームが鳴るたびに作業を中断し周囲を確認することで、AIS 非搭載船も含めた見張りを行っています。

An alarm system was installed in the test ship, which goes off when the ships equipped with AIS approach, in order to assist the guard duty. Currently, the alarm is set to be activated when another AIS-equipped ship approaches within one nautical mile radius. On top of the regular guard duty, the fishermen are to stop their current work process every time the alarm goes off and search the surrounding area for all nearby ships, including non-AIS equipped ships.

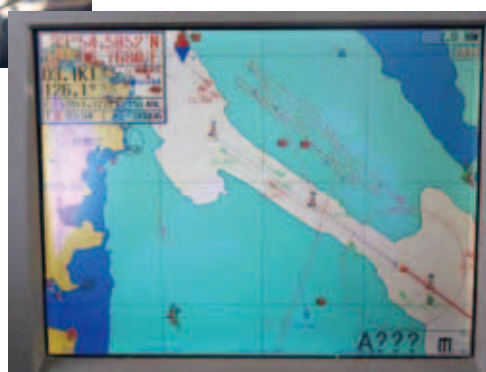
研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

漁船と通航船舶との最接近頻度は距離に関係なく発生していることが分かりました。これは、漁船が輻輳海域近くで操業していること及び推薦航路を横切ることか関係していると考えられます。以上のことから、操業海域によっては漁船は船舶が輻輳する海域を横切らなければならない、春先などの濃霧時期及び漁撈作業及び漁獲物選別時に見張り作業が疎かになりがちな場合、AIS を搭載し自船情報を発することで他船に対して自船の存在を示すことは漁船の海難防止という観点からは有効であると考えられます。

It is clear that the closest approach between the fishing boat and the other nearby vessel often occurs regardless of the actual distance. We considered that this finding could be due to the fact that fishing boats are operating near congested sea waters as well as that they cut across the primary sea route. These results indicate that for the prevention of maritime accidents involving fishing boats in the situation where fishing boats need to cut across the congested sea waters where many vessels navigate through or where the guard duty cannot be conducted sufficiently due to dense fog in spring season or during trawling and sorting processes, it would be effective to install a AIS that transmits information to other ships to indicate the current position of the ship.



漁ろう作業
On board operation



GPS プロッタとアラーム範囲
GPS Plotter & Alarm circle



船舶自動識別装置 (簡易型)
AIS (ClassB)

省エネ化漁具に関する研究

Study on Labor Saving and Fuel Efficient Fishing

— 小型底びき漁業における省力・省エネ化技術の開発 —

-Development of technology for labor and fuel saving in small-scale bottom trawl fishery-

海洋生産管理学科 永松 公明

Department of Fisheries Science and Technology Kimiaki Nagamatsu



海洋生産管理学科 酒井 健一

Department of Fisheries Science and Technology Kenichi Sakai



研究の目的 Purpose

小型底びき網漁業は我国における重要な漁業種の一つですが、燃料高騰、魚価安などの影響から経営体数は減少しています。さらに、後継者が少ないために漁業従事者の高齢化が進み、この漁業の存続が危ぶまれています。本研究は「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の一環として、柔構造拡網装置（カイト）を利用した省力・省エネ型小型底びき網の開発と普及を目的としています。

This study aims at saving labor and fuel in the small-scale bottom trawl fishery. We replaced the beam with a flexibly-structured net-mouth spreading device (KITE), which has been reported to be effective for reducing resistance to fishing gear and saving weight.

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

柔構造拡網装置は、柔軟で軽量なキャンバス地を利用した拡網装置であり、現用のビームを用いた場合と比較して約2/3の速度で曳網できることが特徴です。特別採捕許可のもとに実施した実証試験の結果、漁業者への身体的負荷を約10%軽減でき、さらに、同等の漁獲物を得るために必要な燃料を約30%削減できることが確認されました。このような省力・省エネへの取り組みは、水産業の経営体質の強化のみにとどまらず、温室効果ガス排出削減など低炭素化社会への貢献が期待されます。

Our study found that the level of physical burden was 10% lower in the kite-type gear than in the beam-type gear. In addition, the fuel required in the kite-type gear, was approximately 30% lower than the beam-type gear, for obtaining similar catching efficiency. As a result of the comparison, the kite-type gear was found promising for contributing to saving labor and fuel in small trawl fishery.

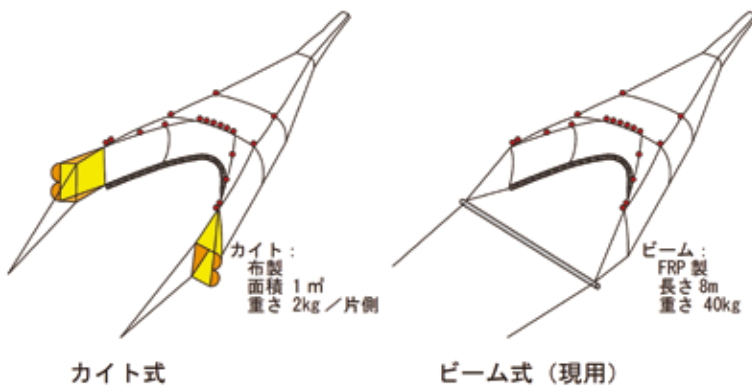


図1) 実証試験に使用した小型底びき網漁具の概要
Schematic illustrations of two types of small-scale bottom trawl net.

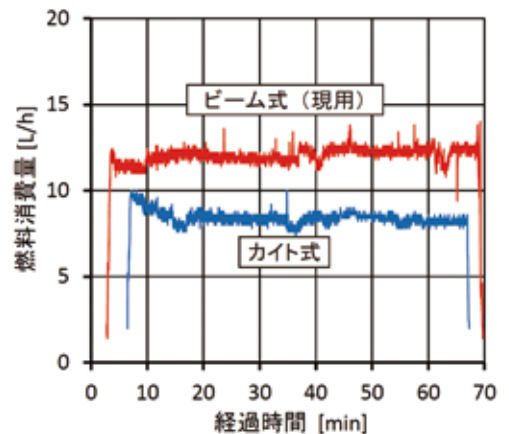


図2) カイト式漁具とビーム式漁具の燃料消費量特性の比較
Comparison of the fuel consumption characteristics in two types trawl net.

【外部資金】

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「小型底びき網漁業における省力・省エネ化技術の開発と普及」

【参考文献】

- 1) 永松公明, 酒井健一, 杉野浩二郎: 柔構造拡網装置と軽量・低抵抗トロール網を用いた小型底びき網の実証試験. 平成24年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業実績報告書 (2013.3)
- 2) 永松公明, 酒井健一: 拡網装置にカイトを用いた小型底びき網の漁具性能. 平成25年日本水産学会春季シンポジウム要旨集, 日本水産学会 (2013.3)

鮮魚の目利きモデルと品質推定に関する研究

Models of Expert Estimation of Fresh Fish Quality

—水産物の色彩、鮮度および競り人の技の解析とモデル化—

- Analysis and Modeling of Skillful Quality Evaluation by Auctioneers -

海洋機械工学科 中村 誠

Department of Ocean Mechanical Engineering Makoto Nakamura



研究の目的 Purpose

本研究では水産物の流通における品質管理に役立てることを目的として、魚市場の競り人による外観評価に着目し、これと等価となるモデルを設計しています。まず競り人による鮮魚の外観評価と魚体の色彩および化学的鮮度との関係を統計的手法により解析し、次に、解析結果を基に外観評価に等価となるファジィ推論モデルを設計して、シミュレーションと評価実験によりモデルの有用性を評価しています。

This research intends to improve quality control in marine products distribution, focusing on auctioneers' appearance evaluation of fresh fish done, by designing models equivalent to this method. The relationship between the appearance evaluation, the color of the fish body and the freshness of the fish meat of the sample fish will be analyzed statistically to explain the features of the appearance evaluation method. From the analyzed results, a fuzzy inference model will be designed that models auctioneers' appearance evaluation, and its usefulness evaluated through computer simulation and assessment experiments.

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

魚体体表の4個の色彩の組合せから成るファジィ推論モデルは、競り人の評価と90%以上が一致する高い精度を示しています。よって、鮮魚の外観により即座に品質を見積もる競り人の知識、所謂「目利きの技」を精度良くモデル化できたら、流通における水産物の品質の評価や管理のみならず、例えば、一般消費者でも昨今普及が進む携帯用コンピュータ等を用いて競り人と同程度の品定めをすることも可能となり、広い範囲にインパクトを与えるものと考えます。

The fuzzy inference models constructed from four color indexes, as antecedent-part variables, was evaluated. The model showed that results of auctioneers' appearance evaluation and those inferred from the model had an agreement of more than 90%. This study aimed to use auctioneers' expertise that enables them to evaluate at a glance fish quality from its appearance, the so-called "skills of a good judge", to develop an accurate model for evaluating or controlling the quality of marine products. The model could also enable consumers to evaluate marine products as accurately as auctioneers, but using portable computers currently available in fish markets.

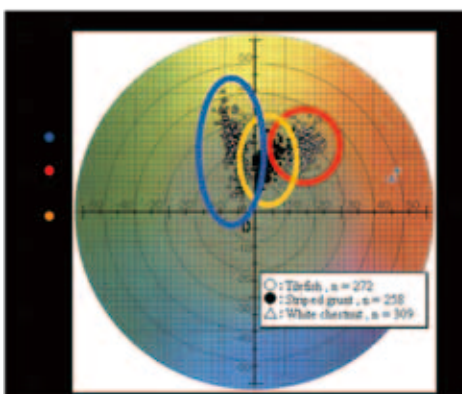


図 1) 試料魚の色彩の分布
(赤色：アカアマダイ、黄色：イサキ、青色：シロサバブグ)

Fig. 1 Color distribution on fish body surface

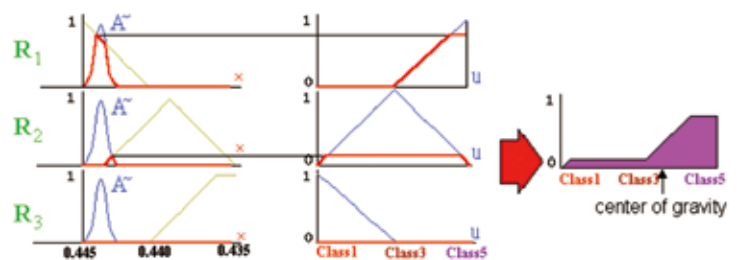
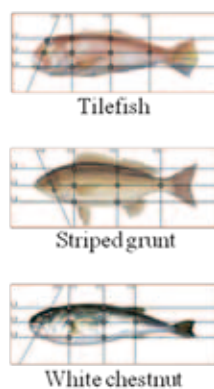


図 2) ファジィ推論による品質の推定過程
(min-max 重心法で品質を Class3 と推定した様子)

Fig. 2 Estimation process of fish quality by fuzzy inference model

【外部出資】

科学研究費補助金 課題番号 18500185(H18～H20), 21500232(H21～H23), 25330302(H25～H27)

【参考文献】

1) Nakamura M, et al.: Model of Auctioneer Estimation of Swordtip Squid (*Loligo edulis*) Quality, *KANSEI Engineering Int. J.*, 10, 99-107 (2011)

2) 中村 誠, 他 6 名: 鮮魚の熟練的品質評価の解析—彩度の低い魚種の外観評価について—, *人間工学*, 48, 142-149 (2012)

3) 中村 誠, 他 6 名: 下関トラフグ身欠きの熟練的品質評価の解析, *人間工学*, 48, 304-312 (2012)

水産加工施設等から排出される未利用熱エネルギーの活用技術

The utilization technology of the unused thermal energy which is emitted from facilities like fish processing factory

— 未利用熱エネルギーを利用して発電を行うシステムの構築 —
-The building of the power generation system using the unused thermal energy -

海洋機械工学科 西田 哲也

Department of Ocean Mechanical Engineering Tetsuya Nishida



研究の目的 Purpose

水産業では、省エネルギー化を図るために自然エネルギーや未利用のエネルギーの有効利用について、新技術の導入が検討されています。そこで、本研究は水産加工施設等から排出される未利用のエネルギーを利用して、発電を行うシステムの構築と構成機器であるプレート式熱交換器の高性能化を目指しています。

In the fisheries industry, the introduction of the new technology is considered about the effective utilization with natural and unused energy to attempt energy saving. Therefore, this research aims at building the system which generates electric power using the unutilized energy emitted from the fish processing facilities and so on, and at making the plate-type heat exchanger which is a composition apparatus superior performance.

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

プレート式熱交換器の高性能化を目指すために、水産加工施設内で使用できるような小型の発電システムの実験装置を設計・製作し、設計指針および運転指針について示しました。また、熱交換器の設計方法についても示しました。これにより、水産業の省エネルギー化が図れると期待しています。

The laboratory equipment of the small electrical generating system as it is possible to use in the fish processing facilities are designed and manufactured for making the plate-type heat exchanger superior performance and it was shown the design manual and the operating guidelines. Also, it was shown about the way of designing a heat exchanger, too. It is expected to achieve energy saving in the fisheries industry.

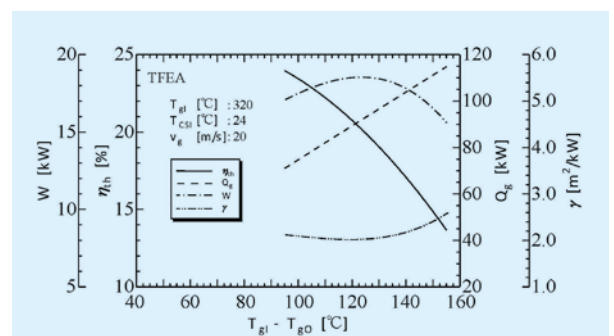
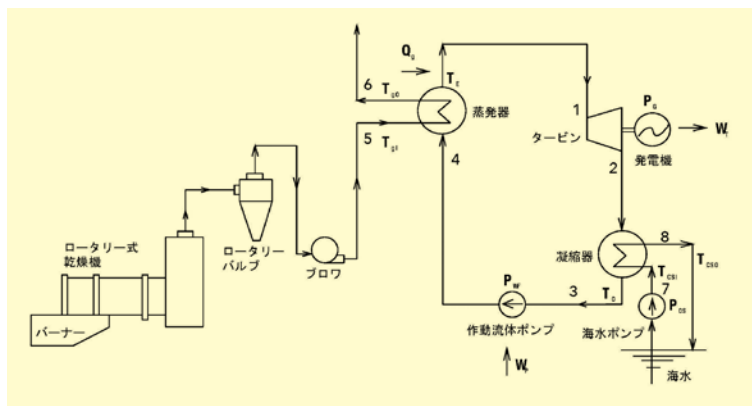


図 1) 水産加工施設内から排出される未利用のエネルギーを利用して発電を行うシステム

Fig. 1 Power system utilizing unused energy of fish processing facilities

図 2) サイクルの熱効率、交換熱量、発生する仕事、最小評価関数と排気ガスの出入り口温度差との関係

Fig. 2 Efficiency of Rankine cycle, heat flow rate, effective work and objective function for the inlet and outlet temperature difference of exhaust gas

【参考文献】

- 1) 西田哲也, 中岡 勉, 一瀬純弥, 池上康之: ヒートポンプ用プレート式凝縮器の実験的研究-冷媒が HFC134a の場合-. 空気調和・衛生工学会論文集, 138, 19-28 (2008)
- 2) 西田哲也, 一瀬純弥, 中岡 勉, 植田貴宏, 中島大輔: 漁船の排熱を利用した発電システムの研究. 水産工学, 45, 35-44(2008)
- 3) 西田哲也, 大原順一, 堀田将史, 中岡 勉: 船用機関の廃熱を利用した発電システムの性能解析. 日本マリンエンジニアリング学会誌, 47(4), 143-150(2012)

混獲魚の有効利用

More effective utilization of by-catch fish meats

— 混獲魚肉の加熱ゲル特性 —

- Characteristics thermal aggregation of by-catch fish meats-

食品科学科 和田 律子

Department of Food Science and Technology Ritsuko Wada



研究の目的 Purpose

「混獲魚」とは沖合底引き網漁業などで種類や大きさ、性別などが目的とは異なる捕獲された魚です。この中には有用な魚もたくさん含まれていますが、市場流通に乗らず低価格でしか売れないために、飼料や肥料などに使われることが多く、食品としては有効に利用されていません。そこで、魚の大きさや外観に関係なく利用できるミンチ肉にして様々な条件で加工し、その特性を明らかにして付加価値を付けることを目指しています。

Offshore trawl net fisheries have a lot of by-catch fish. Market value of them is low and sometimes used as feed or fertilizer. The objective of this study is to increase these fish value by optimum processing condition.

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

付加価値を付けるために、魚臭除去などの目的で行う魚肉の洗浄（水さらし）回数についてカナガシラを用いて検討したところ、水さらし1回で市販蒲鉾と同程度の色、においと評価され、2回行くとさらに色と魚臭さが改善されることがわかりました（図1、2）。加工条件や魚種を検討することで費用対効果を考慮した研究を行い、情報を発信していきたいと思っています。

It was examined that the relationship between minced meat washing times and heat induced gel properties of *Lepidotrigla microptera*. Brightness and fish smell of the gel was improved by one time washing (Fig. 1, 2). It is expected that revealing the properties of by-catch fish improve cost performance of processing.

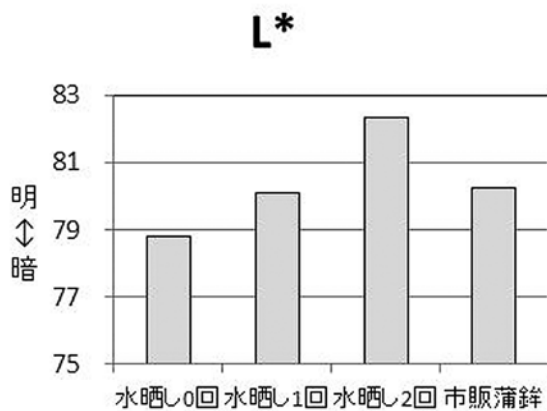


図1) カナガシラ塩摺り加熱肉の明度L*
Brightness and washing time in minced meat.

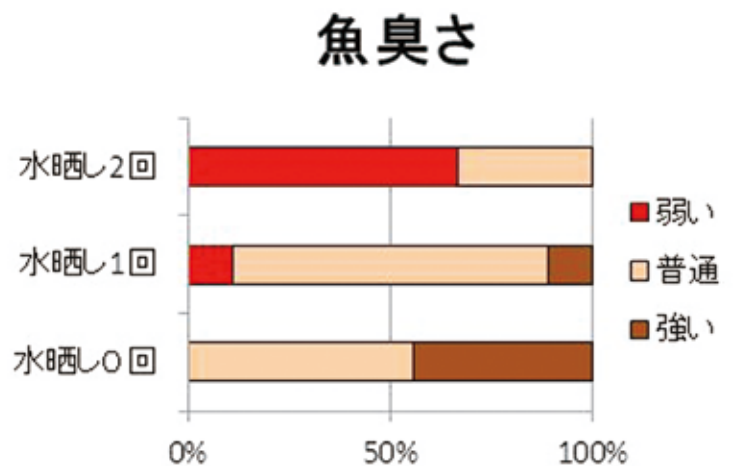


図2) 官能検査によるカナガシラ塩摺り加熱肉の魚臭さ
Sensory evaluation of fish smell and washing time in minced meat.

【参考文献】

- 1) 和田律子他：混獲魚落とし身の加熱ゲル形成特性．平成24年度日本水産学会春季大会．東京（2012）
- 2) 和田律子他：カナガシラ魚肉の水晒し回数と加熱ゲル特性．平成25年度日本水産学会春季大会．東京（2013）

エビアレルゲンの熱安定化メカニズムの解明

Elucidation of the mechanism for heat-stabilization of shrimp allergen tropomyosin

— 甲殻類アレルギーのリスクマネージメントのために —

- Research for the risk management of crustacean allergy -

食品科学科 臼井 将勝

Department of Food Science and Technology Masakatsu Usui



研究の目的 Purpose

甲殻類に共通なアレルギー原因物質であるトロポミオシンは熱安定アレルゲンです。しかしながら、このトロポミオシンの熱安定化メカニズムおよび抗原性に対する熱の影響は明らかにされていません。本研究では、生のクルマエビから未加熱状態の天然型トロポミオシンを精製し、加熱前後のタンパク質構造の変化を解析するとともに、生体内における抗原性変化の有無について調査しました。

Tropomyosins are common heat-stable, crustacean allergens. However, their heat stability and their effects on antigenicity have not been clarified. In this study, we purified tropomyosin from raw kuruma prawn (*Marsupenaeus japonicus*) without heat processing, and analyzed protein structure and antigenicity of tropomyosin before and after heating.

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

加熱に伴うトロポミオシンの構造変化を調べた結果、80℃で構造が完全に崩壊するが、凝集はおこらず、25℃まで冷却すると元の構造を取り戻す可逆性を有することが明らかになりました。また、加熱前後での生体内における抗原性変化の有無についての調査でも、加熱による抗原性の有意な変化は見られませんでした。これらことから、トロポミオシンは、その構造可逆性によって、熱変性しても冷却時に元の構造や性質（抗原性）を取り戻すことが明らかになりました。甲殻類アレルゲンに対する理解が進むことにより、アレルギーリスク対策のさらなる充実と発展が期待できます。

Circular dichroism spectra of native kuruma prawn tropomyosin revealed the common α -helical structure of tropomyosins, which collapsed easily upon heating to 80°C. However, there were no insoluble aggregates after heating, and the protein regained its native CD spectral pattern after cooling to 25°C. There was no significant difference in total IgG production between mice sensitized with native and heated tropomyosin. These results suggest that heat-denatured Pen j 1 refolds upon cooling and maintains its antigenicity following heat treatment.

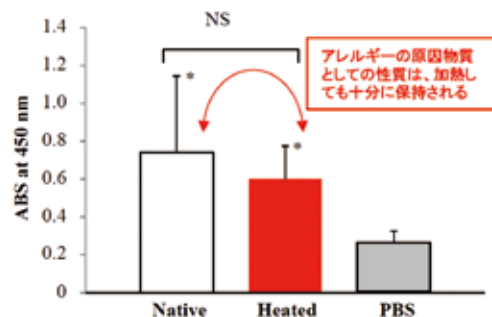
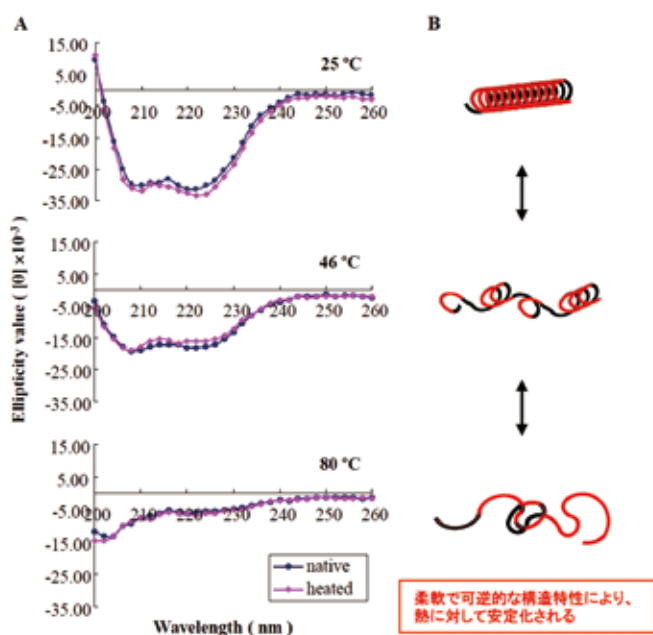


図2) 未加熱または加熱トロポミオシンで免疫したマウスでのトロポミオシン特異的総IgG抗体産生量

Production level of the anti-kuruma prawn tropomyosin total IgG antibodies. The production level was analyzed by tropomyosin-specific ELISA. Results are indicated as the mean \pm SD. Asterisks indicate a significant difference at $p < 0.05$ compared with the PBS control group. NS, not significant.

図1) (A)トロポミオシンのタンパク質構造解析結果、(B)可逆構造の分子モデル A, Far-UV spectra of native and heated kuruma prawn tropomyosin at different temperatures. B, Molecular models for the denaturation and refolding of tropomyosin. Each sample was analyzed at temperatures corresponding to the native state (25°C), the intermediate state (46°C), and the denatured state (80°C). The averages of three consecutive scans are shown.

【参考文献】

Usui M, Harada A, Ishimaru T, Sakumichi I E, Saratani F, Sato-Minami C, Azakami H, Miyasaki T, Hanaoka K : Contribution of Structural Reversibility to the Heat Stability of the Tropomyosin Shrimp Allergen. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 77(5), 948-953 (2013)

【外部資金】

日本学術振興会科学研究費助成事業（若手研究 B）「甲殻類アレルギーリスクと摂食方法の関係に関する研究」一部に平成 24 年度水産学研究科学内競争的資金

低利用の食用褐藻類の健康機能性に関する研究

Health Benefits of Less Utilized Edible Brown Algae

— 抗アレルギー食品の開発を目指して —

-Development of the anti-allergic food products -

食品科学科 杉浦 義正

Department of Food Science and Technology Yoshimasa Sugiura



研究の目的 Purpose

コンブやワカメ等の褐藻類には食物繊維が多く含まれ、多様な健康効果が知られています。一方、クロメやツルアラメ等の低利用の褐藻類も食物繊維や海藻ポリフェノール等の栄養成分を含んでいますが、嗜好性に劣るため、あまり利用されていません。本研究では、コンブやワカメには無い、それら褐藻類に固有の健康効果を明らかにすることで、付加価値と食品利用の向上を目的としています。

"Konbu" and "Wakame" that are well-known brown algae include large amounts of dietary fiber and are well known to possess various health benefits. Although "Kurome" and "Tsuruarame" that are less well-known brown algae include many bioactive components like dietary fiber and seaweed polyphenol (phlorotannins), they are less utilized due to less palatability. This study aims to identify the intrinsic health benefits of the brown algal extracts, resulting in more utilization of the less utilized brown algae as food materials.

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

クロメやツルアラメの乾燥粉末から得られた抽出物について抗アレルギー効果を調べたところ、コンブやワカメと異なり、マウス耳介の薬物性アレルギー炎症（図2）を強く抑制しました。また、その有効成分が、コンブやワカメには殆ど含まれていない海藻ポリフェノール（フロロタンニン）であることも明らかにしました。これら研究成果から、それら低利用褐藻の乾燥粉末が健康食品等へ応用され、新規の有用水産物として普及することが期待されています。

The extracts derived from the algal powders of "Kurome" and "Tsuruarame" suppressed mouse ear swelling, but "Konbu" and "Wakame" did not. Phlorotannins that are little included in "Konbu" and "Wakame" are regarded as the anti-allergic components of the brown algae. From these results, the brown algae are expected to be applied to various health foods and to become common as novel useful materials derived from marine bio-resources.



図 1) 低利用の食用褐藻(上)とその乾燥粉末(左)
Less utilized edible brown algae (above) and the algal powder (left).

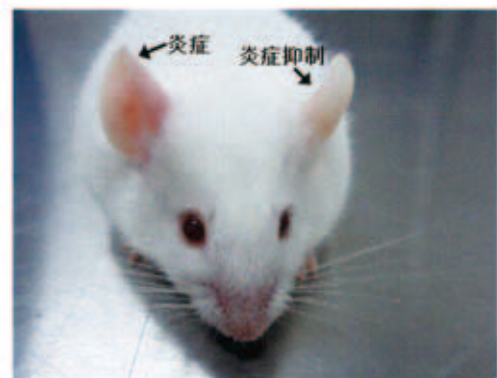


図 2) 炎症を起こした耳介(左)と褐藻抽出物により炎症が抑制された耳介(右)
The mouse ear swelling (left) and the mouse ear swelling suppressed by the brown algal extract (right).

【外部資金】

科学研究費補助金（研究活動スタート支援）（文部科学省）「抗アレルギー効果をモチーフとした褐藻フロロタンニンの食品機能性評価」
科学研究費補助金（若手 B）（文部科学省）「フロロタンニンを主とした低利用食用褐藻成分の抗アレルギーに関する食品機能性研究」

【参考文献】

- 1) Y. Sugiura et al.: The inhibitory effect of the extract from the brown alga, Ecklonia stolonifera, on enzymatic activities responsible for allergic reactions and degranulation from RBL-2H3 cells. Food Science and Technology Research 18, 467-471 (2012).

水生生物の呼吸生理に関する研究

Respiratory Physiology of Aquatic animals

— 魚介類の好適増養殖環境 —

- The evaluation of the suitable environment of the fish and shellfish aquaculture -

生物生産学科 半田 岳志

Department of Applied Aquabiology Takeshi Handa



研究の目的 Purpose

我々は、水生生物の呼吸生理機能を明らかにするために、クロアワビ、アコヤガイ、クロチョウガイ、コイ、ヒラメなどの水産重要種を対象に、環境水の高温度化、低酸素化、酸性化、高二酸化炭素化、高濁度化による呼吸循環機能への影響、特に酸素摂取量、酸素利用率、炭酸動態、血液性状、心拍数および血圧に及ぼす影響とそれらの関係について研究しています。

We research the relation of the O₂ uptake, O₂ utilization, CO₂ discharge, blood properties, heart rate and blood pressure under various water qualities in the vertebrate (common carp, Japanese flounder) and the invertebrate (disk abalone, akoya and black-lip pearl oyster) for elucidation of the cardiovascular-respiratory physiology of the aquatic animals..

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

水生生物の呼吸生理機能におよぼす環境水の高温度化、低酸素化、酸性化、高二酸化炭素化、高濁度化の影響を明らかにした事で、水産重要種が生育可能な環境や死に至る環境などの詳細がわかりました。これらの実験は「生きている動物」を用いていますので、増養殖における育成環境の設定が出来るとともに、効率的な輸送方法などの技術開発に利用できます。また、自然水域の環境評価指標に採用可能です。

Using the results of the effect of hypoxia, hypercapnia, acidification and high-turbidity water conditions on the respiration physiological function in the aquatic animals, we clarified the environment of growth and potentially fatal process. It is available for setting of the optimum environment in the aquaculture and in the efficient transportation of live organisms. Those properties of respiratory physiology are also applied to the index to the environmental assessment of the hydrosphere.

コイの動脈血性状に及ぼすアルミニウムを含む酸性水の影響
Arterial blood properties of carp before 1h and after 48h exposure to acid/aluminium water (pH 4.2, 0.8ppm Al)

Arterial blood properties	Before Exposure		After exposure	
	Mean	SD	Mean	SD
pH	7.763 ± 0.02	*	7.416 ± 0.11	*
Hematocrit (%)	24.1 ± 1.8	*	27.3 ± 2.7	*
Hemoglobin (g/100ml)	7.2 ± 0.7	*	8.2 ± 1.1	*
O ₂ content (ml/100ml)	7.2 ± 0.8	*	6.1 ± 2.1	*
O ₂ partial pressure (mmHg)	30.9 ± 6.7	*	23.8 ± 2.7	*
O ₂ saturation (%)	70.1 ± 7.3	*	52.7 ± 15.9	*
Total CO ₂ (mM/l)	11.1 ± 1.0	*	10.8 ± 0.9	*
CO ₂ partial pressure (mmHg)	4.3 ± 0.4	*	10.5 ± 2.8	*
Total protein (g/100ml)	2.8 ± 0.3	*	3.2 ± 0.5	*
Na ⁺ (mEq/l)	131.1 ± 1.8	*	120.6 ± 6.0	*
K ⁺ (mEq/l)	3.3 ± 0.4	*	3.1 ± 0.4	*
Cl ⁻ (mEq/l)	108.8 ± 2.1	*	101.1 ± 5.6	*
Ca ²⁺ (mEq/l)	4.5 ± 0.7	*	4.2 ± 0.7	*
Moisture content (%)	86.4 ± 1.1	*	84.2 ± 2.6	*

The value with asterisk of each blood property is significantly higher than the other.

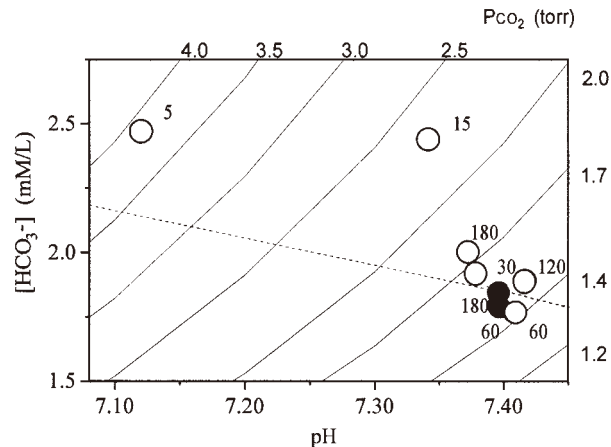


図1) アコヤガイのヘモリン液における pH、重炭酸イオン、二酸化炭素分圧の関係
白丸：連続採血、黒丸：1 回採血、図中の数値：経過時間

The diagram summarizing the changes in hemolymph pH, bicarbonate concentration ([HCO₃⁻]), and CO₂ partial pressure (PCO₂) in the pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*, at 28 °C under normoxic condition. The open circles are the mean values in the multiple blood collection. The numbers alongside each point show the elapsed time (min: minutes). The curved lines are PCO₂ isopleths. The dashed straight line is the non-bicarbonate buffer line.

【参考文献】

- 1) Handa Takeshi and Ken-ichi Yamamoto : Blood and cardiovascular-respiratory properties of the common carp *Cyprinus carpio* under resting conditions. *J. Nat. Fish. Univ.*, 19-29,62 (2013)
- 2) 山元憲一, 半田岳志, 津野地達也 : クロアワビの酸素摂取に及ぼす水温の影響. 水産増殖, 60, 389-392 (2012)
- 3) Handa Takeshi and Ken-ich Yamamoto : The acid-base balance of the hemolymph in the pearl oyster *Pinctada fucata martensii* under normoxic conditions. *Aquaculture Sci.*, 60, 113-117 (2012)
- 4) Handa Takeshi and Ken-ich Yamamoto : The blood acid-base balance in the pearl oyster *Pinctada fucata martensii* after surgery. *J. Nat. Fish. Univ.*, 60, 57-60 (2011)
- 5) Kawana, K, Iwata N, Handa T, Baba Y, Uematsu K, Namba K: Blood properties of the Japanese flounder exposed to smectite suspended in seawater. *Aquaculture Sci.*, 59, 207-214 (2011)
- 6) 難波憲二, 半田岳志, ミケ尻孝文, 岩田仲弘 : アルミニウムを含む酸性水がコイの血液性状に及ぼす影響, 生態工学, 21, 153-159 (2009)

有害・有毒植物プランクトンの消長機構に関する研究

Studies on the mechanisms of bloom development in harmful algal blooms species

— 植物プランクトンの競合関係とその原因物質 —

- Growth interactions between phytoplankton species, and its causative substances -

生物生産学科 山崎 康裕

Department of Applied Aquabiology Yasuhiro Yamasaki



研究の目的 Purpose

有害植物プランクトンの大量発生によって起こる赤潮や貝毒は、多くの沿岸海域における深刻な環境問題になっています。この赤潮・貝毒原因ブルームの発生機構には、環境因子や生物的因子が複雑に関係していると考えられています。本研究では、有害・有毒種の消長機構解明を目的として現場調査と室内培養実験を行っています。

Red tide and paralytic shellfish poisoning caused by harmful algal blooms (HABs) are serious environmental problems in many coastal waters. HABs result from a complex combination of biological and environmental factors. To clarify the mechanisms of bloom development in HABs species, in this study, field studies and laboratory culture experiments were conducted.

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

有害種の多くはアレロケミカル（他感物質）と総称される化学物質を産生しており、そのアレロケミカルが他種の増殖の抑制に関与していました。その結果、赤潮・貝毒原因種の赤潮の形成機構に種間の競合関係が重要な役割を果たしていることが分かりました。興味深いことに、これらの種が産生するアレロケミカルは他種の増殖を抑制するだけでなく、促進する場合があります。この促進効果は、水産増養殖の初期餌料となる植物プランクトンの効率的培養方法の開発に貢献できると考えられます。

Most of harmful species produce chemical substances known collectively as allelochemicals and these inhibit the growth of other species. Therefore, growth interactions between phytoplankton species may be one of the key factors that promote bloom formation. Interestingly, HAB species produce different kinds of allelochemicals, which were involved in growth inhibition and growth promotion. Thus, the growth promoting effect of allelochemicals may contribute to improving the production efficiency and quality of algal diets for aquaculture.

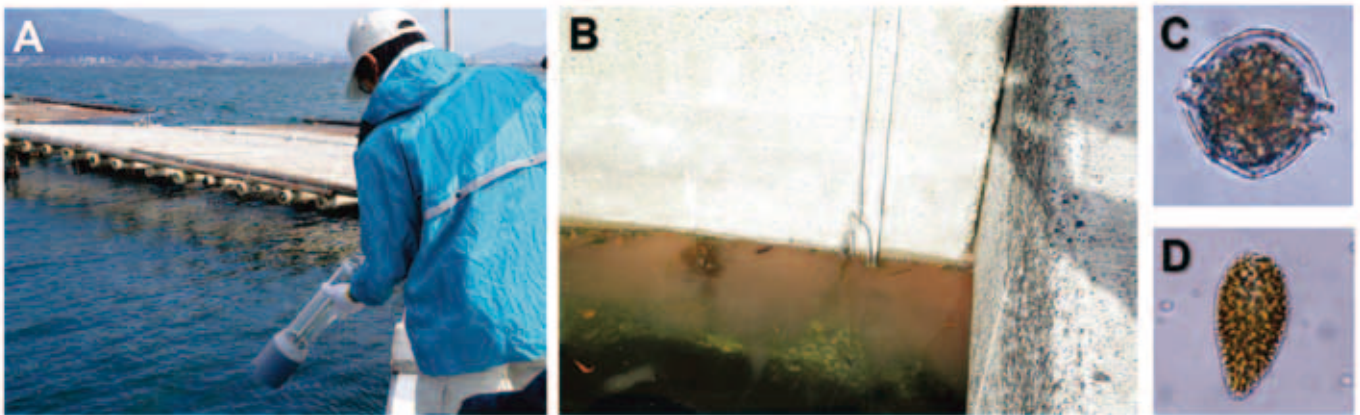


図 1) 現場調査の様子と赤潮・貝毒原因プランクトン A: 採水調査 B: ノクテルカ (夜光虫) 赤潮 C: 貝毒原因種アレキサンドリウムの顕微鏡写真 D: 赤潮原因種シャットネラの顕微鏡写真
Figure 1. Photographs of field studies and harmful algal blooms species.
A: Water sampling, B: Red tide of *Noctiluca scintillans*, C: *Alexandrium*, D: *Chattonella*

【外部資金】

科学研究費補助金 若手研究 B

【参考文献】

- 1) Yamasaki Y et al.: Cell-contact-dependent lethal effect of the dinoflagellate *Heterocapsa circularisquama* on phytoplankton-phytoplankton interactions. *Journal of Sea Research* 65, 76-83 (2011)
- 2) Yamasaki Y et al.: Low molecular weight allelochemicals produced by the diatom, *Skeletonema costatum*. *Thalassas*, 28, 9-17 (2012)
- 3) 山崎康裕ほか: 珪藻類キートセロス *Chaetoceros neogracile* の培養液を用いた餌料用微細藻類パブロバ *Pavlova lutheri* の増殖改善. *日本水産学会誌*, 79, 875-877 (2013)

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、IUTターン、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、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の中で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分析方法について、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・効率の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上的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、漁労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、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止する漁具に加え、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	海難審判庁判決記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手法の提案では魚市場における水揚げから競りに至る迄の過程を対象とします。
	海洋機械学講座	水産に関わる高度設備管理・品質評価技術の開発	船舶用レシプロ内燃機関のほか、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電図感、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ズ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。
		水産・海洋ロボット制御に関する研究	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。

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目で確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及び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、水産加工品の保蔵方法に関する研究	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、各段階に合った保蔵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蔵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なぎ、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し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)の味やにおいに関係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方策の提示等に向け、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性が期待される物質の配合飼料への追加効果を、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新増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予防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・油着などあげられます。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、主要魚種の個体群生態、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。	
	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特徴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。		
水産学専攻	水産技術管理専攻	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類の種組成とともに、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、干海域では、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
24	該当なし			
23	最優秀論文賞	再生可能エネルギーに関する国際会議 "1st Asia-Pacific Forum on Renewable Energy"	受賞論文は、工業プラント等からの廃熱を利用した、自然冷媒を用いた発電システムにおいて、想定される各条件で性能解析を行い、工業プラント等からの廃熱を利用した発電システムの“設計指針および運転指針”を示したものである。	西田哲也 大原順一 中岡 勉 他2名
22	第2回山口県産業技術振興奨励賞(山口県知事特別賞)	山口県	受賞理由:「水産練り製品用の高い活性酸素吸収能を有する野菜パウダーの開発」	原田和樹

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。

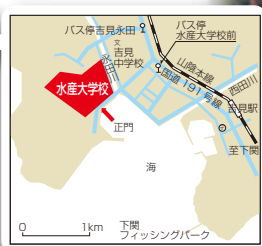
発明の名称	概要	共有者
オートトロールシステム(特許第 3840467 号)	トロール操業時に発見魚群と自船のトロール漁具との相対位置を自船を中心として一つのモニタ上に表示しながら曳航を行うとともに漁船を目的位置まで種々の情報を用いて確実自動航行させることによって、適正かつ効率的な操業を行うことのできるオートトロールシステムを提供する。	・ニチモウ(株) ・川崎重工業(株) ・(株)カイジョーソニック
選別機能付き曳き網(特許第 3925651 号)	曳網時における底曳網の網口付近での魚の遊泳層やその能力の違いを利用して、投棄対象の魚を入網した漁獲物から分離して網外へ逃がす技術。	・ニチモウ(株) ・鳥取県
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、発生現場で処理する方法を提供する。	—
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蜻集・滞留性を向上した水中集魚灯を提供する。	・水口電装(株)
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なくても操作できる、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。	—

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