

水産生物，特に甲殻類の飼育における海洋深層水利用の有効性の立証とその利用推進

Verifying the effectiveness of using deep ocean water for rearing aquatic life, especially, Crustacea including the promotion of its use

岡本一利¹

Kazutoshi OKAMOTO

1. はじめに

この度は、海洋深層水利用学会の学会賞を頂きまして深く御礼申し上げます。海洋深層水は人類の財産であり、その研究を扱う学会からの賞ということで大変光栄に思うところであります。高橋会長を始め本学会員の方々、静岡県水産技術研究所、特に駿河湾深層水水産利用施設の歴代の職員の方々に、深く感謝申し上げます。

静岡県水産技術研究所駿河湾深層水水産利用施設は、水深397 m, 687 mの駿河湾深層水と水深24 mの表層水の利用が可能であり、魚介類と藻類の飼育や培養に関する研究および技術開発を行う施設として、2004年に開所しました(図1)。同施設において飼育お



図1 駿河湾と静岡県水産技術研究所駿河湾深層水水産利用施設

よび培養研究に従事するとともに、それらの研究成果の利用方向を模索し、知的財産化を行って参りました。さらには、新規産業や事業の創出による地域活性化を目指すため、異業種連携、地域連携、技術移転に関して取り組みました。以下に簡単な概要と、関連する文献等を紹介し、御礼に代えさせていただきます。

2. 有効性の立証に関する概要

海洋深層水を利用することにより、特に甲殻類の飼育における有効性を立証しました。以下に主な成果を述べます。世界最大のカニであるタカアシガニの幼体・成体の生残率が向上し、脱皮映像を記録したこと。飼育困難であったサクラエビの長期飼育に成功し、貴重な生物学的情報を得たこと(図2)。ス



図2 飼育困難であったサクラエビの長期飼育に成功

¹ 静岡県水産技術研究所

キャンピと呼ばれ高級食材であるアカザエビのふ化率や幼体・成体の生残率が向上したこと、その他有用な深海性甲殻類の生残率が向上したこと、等です。

また、各種水産生物の飼育や培養における有効性を確認しました。以下に主な成果を述べます。磯焼けで減少しているカジメやサガラメ等の配偶体や胞子体の生長率・成熟率が向上したこと。機能性成分を保有する微細藻類の増殖率が向上したこと。アワビ類の夏季における成長が維持され、結果的に飼育期間を短縮できたこと。通常淡水養殖されるニジマスの飼育に成功し、新タイプの商品の養殖生産が可能であったこと。飼育困難な深海魚類の飼育が可能であったこと、等です。

3. 利用の推進に関する概要

甲殻類における海洋深層水の利用推進に取り組みました。以下に主な事例を述べます。アカザエビ料理を得意とするイタリアンレストランに深層水スキャンピを持ち込み、シェフに食材としての評価を依頼しました。食材としてシェフの評価が高く、アピールポイントも多数認められ、新たなビジネスチャンスがあると示唆されました。そこで、地域と連携して深層水スキャンピの価値を検討しました。水産関係者、深層水関係者等参加のもと、食材評価検討会を開催し、試食によるアンケート調査を実施した結果、食材としての評価が高く商品としても魅力があることが判明し、事業化推進に期待がもてました。さらに、スキャンピを漁協職員が主に育て、それをレストランのメニューとしてとりあげることにより調査を実施しました。顧客への提供価格は1個体3,000円、半個体1,500円としました。飼育と出荷は順調に実施され、レストランから当初の予定数量より多い追加注文がありました。アンケート調査の結果、料理への評価は高く、リピート意思も強いことが確認されました(図3)。

また、研究成果に基づいて、焼津市の深層水ミュージアムにおいて深層水利用によるタカアシガニ等の甲殻類が展示されることになりました(図4)。

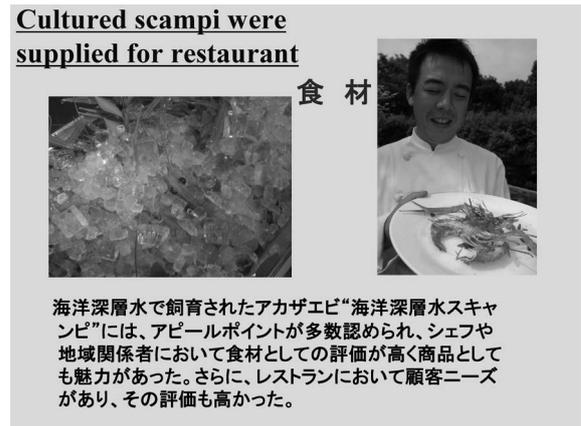


図3 食材としての価値が高い海洋深層水スキャンピ



図4 深層水ミュージアムにおけるタカアシガニ等の甲殻類展示

さらに、海洋深層水利用学会の総会の場において、以下の内容の将来展望のパネル展示を行いました。これまでの結果から、深層水は水産生物の生残・成長等に好影響をおよぼすことが確認され、さらに清浄な深層水なので食材や素材としての価値も上がると期待されること。深層水を利用することにより、磯焼け対策などの環境回復、種苗放流による資源添加、生態解明による資源管理、等に適用できるものと考えられること。さらには、新規生物の飼育培養や活魚および鮮魚のストック利用による養殖産業、新タイプの食材提供による食品産業、水族館等での展示利用による観光産業、機能性成分を含有した素材の提供による健康産業、等にも貢献可能であり、深層水の利用方法に期待がもてること(ニーズ)。研究成果(シーズ)をもとに、深層水を利用した新規産業の創出および確立と地域の活性化を目指

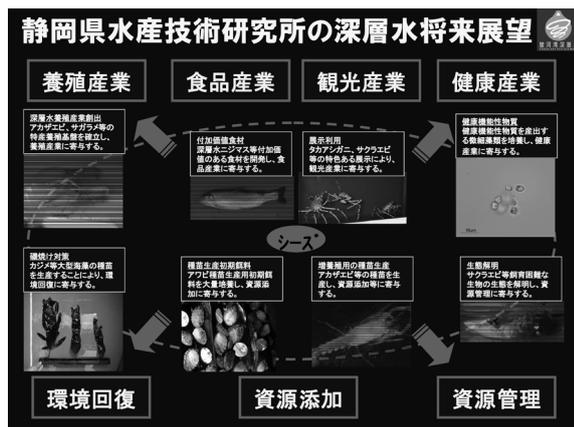


図5 静岡県水産技術研究所の海洋深層水将来展望

していくこと(図5)。という内容です。

4. 貢献に関する概要

これらの研究成果は、学会やシンポジウムで発表し、一連の研究論文等としてまとめた他、15件の特許を出願し9件が登録されました。国内に限らず、国際シンポジウム、国際論文、国際特許により、広く海外にも情報を発信し、地域・国内・海外の海洋深層水利用の推進の一助となれば幸いです。

5. 論文関連の紹介(◎は甲殻類関係 35編)

◎岡本一利(2014) 飼育条件下におけるオオエンコウガニ成体雌の生残、脱皮および繁殖状況。静岡水技研研報46, 17-22。

◎岡本一利(2014) スパゲティー型アンカータグで標識されたアカザエビの生残、成長と標識残存率。静岡水技研研報46, 105-108。

○松浦玲子・花井孝之・岡本一利・石井織葉・鈴木秀和(2012) 駿河湾の水深687 mから汲み上げられた深層水から単離された珪藻*Rhaphoneis crinigera*。海洋深層水研究13(1), 1-6。

○野田浩之・岡本一利・岡田裕史・高木毅(2010) 海洋深層水と表層海水で飼育したニジマス*Oncorhynchus mykiss*の生残と成長および成熟。海洋深層水研究11(1), 1-11。

○野田浩之・二村和視・岡本一利(2010) 駿河湾深層水を用いたサガラメ*Eisenia arborea*の0.1-1 kL

水槽規模での培養。海洋深層水研究11(1), 13-19。

○Kazumi Nimura, Hiroyuki Noda, Kazutoshi Okamoto(2010) Seedling production in *Eisenia arborea* using Suruga Bay deep-sea water for restoration of kelp beds in isoyake area. Bull. Fish. Res. Agen. 32, 115-118。

○岡本一利(2010) 駿河湾深層水取水施設において混入採取されたニュードウカジカ。静岡水技研研報45, 25-28。

◎岡本一利(2010) ミニシンポジウム 海洋深層水の新たな展開 海洋深層水の水産利用研究, そして異業種連携・地域連携。日本水産学会誌76(4), 724。

○原雄一郎・長谷川和清・澤本彰三・岡本一利・二村和視・吉川尚・佐藤義夫・加藤登(2009) 駿河湾海洋深層水中で培養したヒジキの生長とヒ素含有量の変化。海洋深層水研究10(1), 19-26。

◎Kazutoshi Okamoto(2008) Use of deep seawater for rearing japanese scampi lobster (*Metanephrops japonica*) broodstock. Reviews in Fisheries Science 16(1-3), 391-393。

◎岡本一利(2008) タカアシガニの脱皮行動。静岡水技研研報43, 67-70。

○二村和視・花井孝之・岡本一利・高瀬進(2007) 高水温期に駿河湾深層水添加により冷却養殖したアワビの成長・生残。海洋深層水研究8(1), 23-26。

○二村和視・岡本一利・高瀬進(2007) 駿河湾深層水・光量および水温がサガラメ*Eisenia arborea*幼体の生長に及ぼす影響。水産増殖55(2), 199-204。

◎岡本一利(2007) 抱卵アカザエビにみられた白色卵。静岡水試研報42, 31-33。

◎岡本一利(2007) アカザエビの生産技術開発の展望。養殖9月号, 緑書房。

○二村和視・岡本一利・高瀬進(2006) 駿河湾深層水中で培養したカジメ*Ecklonia cava* (Phaeophyceae) 幼体の生長 表層海水との比較および光量・水温の影響。海洋深層水研究7(1), 9-15。

○岡本一利・高瀬進(2006) 海洋深層水で飼育されたニジマス*Oncorhynchus mykiss*の生残および成長。海洋深層水研究7(2), 1-6。

◎岡本一利(2006) 成体サクラエビ*Sergia lucens*の

生残，成長におよぼす海洋深層水の影響．海洋深層水研究7(1), 1-7.

○二村和視・岡本一利・高瀬進(2006) 駿河湾深層水および表層海水中でのサガラメ・カジメ幼体の生長に及ぼす流速の影響．海洋深層水研究7(2), 7-11.

◎岡本一利(2006) アカザエビの脱皮行動．静岡水試研報41, 55-57.

○二村和視・岡本一利・高瀬進(2005) サガラメ *Eisenia arborea* Areschoug (Phaeophyceae) 配偶体の生長・成熟に及ぼす駿河湾深層水の影響．海洋深層水研究6(1), 31-35.

6. 特許関連の紹介

○花井孝之・松浦玲子・岡本一利・磯野康幸・金尾伸三(2010) 抗酸化物質，飲食物，化粧品，医薬部外品，及び，美白剤．特開2010-235562.

○花井孝之・松浦玲子・岡本一利・磯野康幸(2010) 微細藻類の培養方法．特開2010-233551.

○岡本一利・野田浩之・二村和視・松浦玲子・高木邦明(2010) サガラメを利用した化粧品類及び該化粧品類を用いた海藻療法又は海洋療法．特開2010-215521.

○二村和視・岡本一利(2009) 海藻類の未成熟体を成熟させる方法及びその方法により得られた海藻類．特開2009-232806.

◎岡本一利(2009) 甲殻類の飼育方法及びその方法により飼育された甲殻類．特開2009-178139.

◎岡本一利(2009) 水生生物の装置，特開2009-044979.

◎岡本一利(2009) 甲殻類の飼育方法及びその方法により飼育された甲殻類．特開2009-178139.

◎Kazutoshi Okamoto(2007) METHOD OF ACUACULTURING A SCAMPI LOBSTER, DEVICE FOR AQUACULTURING A SCAMPI LOBSTER, AND A SCAMPI LOBSTER AQUACULTURED BY THE METHOD OR THE DEVICE. 欧州特開1 834 523 A1, 2007.

◎岡本一利(2008) タカアシガニ幼体の飼育方法

とその方法により飼育されたタカアシガニ幼体．特開2008-161075.

◎岡本一利(2008) 甲殻類の飼育装置．特開2008-035800.

◎岡本一利(2007) スキャンピの養殖方法，スキャンピの養殖装置及びその方法又は装置により養殖されたスキャンピ．特開2007-244255.

◎Kazutoshi Okamoto(2007) METHOD OF REARING, CULTIVATING OR STOCKING CRUSTACEA AND CRUSTACEA REARED, CULTIVATED OR STOCKED BY THE METHOD. アメリカ特開2007-0204799 A1.

○岡本一利・高瀬進(2007) ニジマスを飼育，養殖又は蓄養する方法及びその方法により飼育，養殖又は蓄養されたニジマス．特開2007-097518.

◎岡本一利(2007) 甲殻類を飼育，養殖又は蓄養する方法及びその方法により飼育，養殖又は蓄養された甲殻類．特開2007-037481.

○二村和視・岡本一利(2006) 海藻類の種苗生産方法．特開2006-262823.

7. 海洋深層水利用学会(全国大会・総会)関連紹介

○松浦玲子・花井孝之・薬師寺英雄・岡本一利・五十嵐保正(2008) 海洋深層水を用いた微細藻類培養システムの開発と利用．第12回海洋深層水利用学会全国大会.

○野田浩之・二村和視・岡本一利(2008) 駿河湾深層水を用いたサガラメ大量培養における密度効果と生産量の試算．第12回海洋深層水利用学会全国大会.

◎岡本一利・高木毅・益慎一郎・橘川和正・浦谷寛・黒羽徹(2008) 海洋深層水スキャンピⅢ～レストランでのニーズ調査と技術移転～．第12回海洋深層水利用学会全国大会.

○二村和視・野田浩之・岡本一利(2007) 駿河湾深層水を利用した磯焼け対策用海藻種苗の培養．第11回海洋深層水利用学会全国大会.

◎岡本一利(2007) 海洋深層水中におけるアカザエビとタカアシガニの脱皮行動．第11回海洋深層水利用学会全国大会.

◎岡本一利・高木毅・桜井芳之・山崎正夫・中村紀之・浦谷寛・橘川和正(2007) 海洋深層水スキャンピⅡ～地域連携と食材評価～. 第11回海洋深層水利用学会全国大会.

◎岡本一利・高木毅・遠藤和久・黒羽徹(2007) 海洋深層水スキャンピⅠ～アピールポイントとシェフの評価～. 第11回海洋深層水利用学会全国大会.

◎岡本一利(2007) 静岡県水産技術研究所の深層水将来展望(パネル展示). 海洋深層水利用学会定期総会.

○岡本一利・高瀬進・花井孝之・二村和視・窪田久・大河内俊雄・野中敬八・増田雅史(2006) 駿河湾深層水取水装置から採取された魚類～特に亜寒帯系種の確認～. 第10回海洋深層水利用学会全国大会.

○二村和視・岡本一利・高瀬進(2005) 海藻サガラ配偶体の生長・成熟におよぼす駿河湾深層水の影響. 第9回海洋深層水利用研究会全国大会.

○岡本一利・高瀬進(2005) 駿河湾深層水を利用したニジマスの飼育. 第9回海洋深層水利用研究会全国大会.

◎岡本一利(2004) 駿河湾深層水を利用した成体サクラエビ *Sergia lucens* の飼育. 第8回海洋深層水利用研究会全国大会.

8. その他学会シンポジウム等関連の紹介

◎岡本一利(2010) 深海性大型甲殻類—オオエンコウガニ—成体雌の飼育下における生残, 脱皮, 繁殖状況. 平成22年度日本水産学会中部支部大会.

◎岡本一利(2009) アカザエビの養殖技術開発Ⅱ—養殖実験と水温の影響—. 平成21年度日本水産学

会春季大会.

◎岡本一利(2009) 海洋深層水中で飼育されたボタンエビの生残と成長. 平成21年度日本水産学会春季大会.

◎Kazutoshi Okamoto(2008) Aquaculture of the scampi lobster is potentially viable. Japanese scampi 'akazaebi' with no zoeal stage, and use of deep seawater for rearing the broodstock. 5th World Fisheries Congress 2008.

◎岡本一利(2008) 静岡県における海洋深層水の水産利用研究. 2nd International Forum for Deep Ocean Water (韓国ソウル).

◎岡本一利(2008) アカザエビの養殖技術開発—餌料系列と飼育装置の開発—. 平成20年度日本水産学会春季大会.

◎岡本一利(2007) スキャンピ種苗生産技術開発—カプセル利用によるアカザエビ種苗の効率的生産方法—. 平成19年度日本水産増殖学会第6回大会.

◎岡本一利(2007) 養殖期待種としてのアカザエビ—ゾエア期がないスキャンピ, 及び稚エビの飼育条件—. 平成19年度日本水産学会春季大会.

◎Kazutoshi Okamoto(2006) UTILIZATION OF DEEP SEAWATER FOR JAPANESE SCAMPI LOBSTER *Metanephrops japonicus* BROODSTOCK. Third International Symposium on STOCK ENHANCEMENT & SEA RANCHING (アメリカシアトル).

◎岡本一利(2006) アカザエビの生残, ふ化, 脱皮におよぼす海洋深層水の影響と飼育中に観察された脱皮行動. 平成18年度日本水産学会大会.

◎岡本一利(2005) 深海性甲殻類の生残におよぼす海洋深層水の影響. 第4回日本水産増殖学会大会.