

報告「かきフォーラム・イン・舞鶴」

総務部 森 真弓

平成 26 年 2 月 1 日（土）、当研究所主催による「かきフォーラム・イン・舞鶴」が舞鶴市政記念館ホールにて開催されました。赤穂市、佐渡市に続き 3 度目となった今回は、この時期としては異例ともいえる好天に恵まれ、非常に多くの方々に来場頂きました（写真 1）。舞鶴市の歴史的建造物である 12 棟の



赤れんが倉庫群のうち、8 棟が平成 20 年 6 月に国の重要文化財に指定されました。会場となった赤れんが 2 号棟、通称舞鶴市政記念館は明治 35 年に旧海軍の兵器廠倉庫として建設されました。ホールの壁も煉瓦のままで明治後期のレトロで重厚な雰囲気が感じられます（写真 2）。



さて、本フォーラム開催の背景について簡単に触れておきます。舞鶴市では毎年「まいづる魚祭り」が開催され、地元産海産物は豊富です。しかし、舞

鶴湾産のカキの知名度が低いということが第 21 回まいづる魚祭り会場でのアンケートから読み取れました。平成 18 年から行われている「舞鶴かき井キャンペーン」による観光 PR やカキの消費拡大の取組みがなされている同市でフォーラムを開催することは、多くの方々にカキの魅力をより一層知って頂き、舞鶴湾産カキの知名度向上や地産地消を喚起しカキ養殖業の振興に繋げることができると考えました。

フォーラムの告知は B2 ポスター 200 枚を舞鶴市水産課や舞鶴牡蠣組合等通じて市内各所に掲示し、京都府水産課には近隣の宮津市・京丹後市・伊根町など広範囲に案内していただきました。舞鶴市の広報誌「広報まいづる」新年号にも予告記事が掲載され、市内 370 の自治会にはチラシ 3600 枚が市の広報物と一緒に回覧されました。そのほか『集合広告チラシ』の新聞折込や「舞鶴かき井キャンペーン」参加店にポスター掲示を依頼するなど市民へ周知を図りました。写真 3、4 はポスター掲示の一例（市役所内市民



ホールと「舞鶴かき丼キャンペーン」参加店の店頭
フォーラムは舞鶴市役所の松岡恵美さんの司会進行により定刻 13 時半に開会しました（写真 5）。



まず、当研究所森理事長が主催者挨拶を行い、今回は地元市民やカキ生産者にとどまらず、宮津市にある京都府立海洋高等学校の生徒や佐賀県有明海のかき生産者、京都大学に留学中のブラジル人研究者などの参加を大変嬉しく思うと話しました。また、当研究所は設立から 52 年が経ち、近年はかきフォーラムや世界かき学会など社会貢献事業に重点を置いており、このフォーラムが地域社会貢献の一助となることを期待しますと述べ挨拶としました。

引き続き、森理事長による「海を生かし、海に生きる」と題した基調講演が行われました（写真 6）。



まず、カキ養殖の歴史について、世界的には 4 世紀の末頃の帝政ローマ時代に地中海のナポリ近郊で始まり、日本では天文年間（1532 年～1555 年）に広島で垂下式養殖が始まったという記録が残っているということです。この垂下式養殖法を継続する一方で、最近ではシングルシード（一粒種）ガキや海

外では三倍体ガキが主流になってきているが、それぞれの国の食文化に根差してカキの利用法は異なるため、地域特性に合ったカキ養殖を行っていくことが好ましいと話しました。

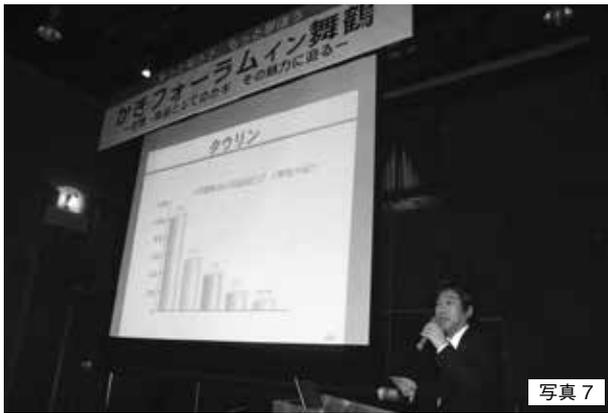
また、カキが昔からいかに人類に好まれた海洋生物であるかということについて貝塚を例に紹介しました。アイルランドには長さ 700m、奥行きが 300m、高さが 15m ほどの貝塚があり、デンマークなどの他のヨーロッパ地域にもこのような大規模な貝塚の存在が広く知られています。日本においてこのような貝塚が作られたのは縄文時代と言われ、全部で 2,500 ほどあります。

次に、栄養面からみたカキについて解説しました。エキシアミノ酸中の呈味関連アミノ酸をまとめ上げ、カキの美味しさをうまく引き出すのがグリコーゲンであり、オーケストラで言うならば指揮者と言えます。また、カキの重要産業種 6 種の分布を世界地図で示し、マガキが世界各地に広く分布している理由として海外への輸出に耐え得る非常に丈夫な種であることを強調しました。実際に宮城県産マガキが大正時代から昭和 50 年代初め頃までは船便で仙台港からアメリカの太平洋岸に、その後は昭和 40 年に初めてフランスへ空輸され、今ではアフリカにまで広がるほどのコスモポリタンガキとなりました。理事長の試算によれば世界のカキの半分以上がマガキ単一種で占められているということです。また、舞鶴湾でも養殖されているイワガキや九州有明海のスミノエガキなどはマガキに次ぐコスモポリタンガキになり得るのではという考えも示しました。

続いて、4 名の方々による講演となります。

1 人目は、日本クリニック株式会社中央研究所松田芳和所長が「カキと健康 カキのパワーを検証する」と題してカキの栄養素とその働きについて講演しました（写真 7）。日本クリニック株式会社はカキから抽出したエキスを濃縮したものを健康食品として製造・販売しており、舞鶴市に隣接する宮津市に工場があります。

まず、江戸時代初期の文献、「日用食性」（1643 年）や「増補日用食性」（1690 年）、また同時代末期の「日養食鑑」（1820 年）に酒毒を消し、夫人の気血（漢



方用語で東洋医学的にみた生命力の源)を治めるなどといったカキの効用についての記載があることを紹介し、これらの文献の記載内容が自社の研究においても実証済みであると話しました。

カキは5大栄養素である炭水化物(糖質)、タンパク質、脂質、ビタミン、ミネラルがバランス良く含まれている食品であることは広く知られています。炭水化物にはグリコーゲンが、タンパク質にはアミノ酸やタウリンが、微量ミネラルには亜鉛と銅が非常に多く含まれていることについて図を用いて詳しく解説しました。グリコーゲンの基本構造はデンプンと類似しているものの、吸収時はデンプンと異なりゆっくり穏やかであるという特徴を持っています。筋肉や肝臓に蓄えられ、エネルギーが必要となった時に素早くブドウ糖となり消費されます。また、脳の活性化にも欠かせない栄養素です。タウリンは肝臓での解毒作用や心臓の働きを助けるなどといった重要な働きをします。特に必須の栄養素ではありませんが、日常生活の中でストレスが大きいと激しく消耗するので、タウリンを多く含むカキを食べることによって補給できると述べました。そして、亜鉛については骨の成長・傷や組織の再生といった細胞分裂の促進や味覚や臭覚の維持、ホルモンの合成、免疫機能の維持、酸化抑制、記憶の維持など多岐にわたる機能を持っています。亜鉛は生ガキを筆頭に特に動物性食品に多く含まれています。動物性食品を食べないベジタリアンが亜鉛不足であるとか、現代においても男女共にミネラル不足に陥っているという問題も指摘されており、特にストレス過多の人、お酒をよく飲む人などは積極的に亜鉛を摂取する必

要があると強調しました。

最後に、軽度アルコール性肝障害や女性の更年期症状に対するカキ肉エキスの有効性について摂取前と摂取後の値を比較し、改善効果が見られたという実験結果を示しました。

参加者の中には熱心にメモを取る姿が見られ、健康に関心を持つ中高年層の方々は改めてカキの魅力に気づかされたようでした。

2人目は舞鶴牡蠣組合の河畑浩司氏が舞鶴のカキ生産について講演しました(写真8)。まず、舞鶴湾



におけるカキ養殖は昭和7年に京都府水産講習所が宮津湾で垂下式養殖試験を行ったのが始まりであり、昭和10年まで宮城及び広島県産の種ガキを使い、舞鶴湾でも養殖試験を行っていたと話しました。昭和15年から18年頃には初めて吉田地区で嵯峨根貞一さんがカキ養殖に取り組み、戦後の昭和24、5年頃から同地区で2、3のグループがマガキ養殖に取り組んだということです。平成24年3月時点で舞鶴湾では11ヶ所の海域で57の経営体がマガキの養殖を行っています。現在舞鶴湾では約350台の筏を用いて垂下式養殖が行われていますが、近年ではFRP製の筏も増えているということです。そしてマガキは1年の育成期間を経て12月～3月に出荷され、一方イワガキは3～4年育成し、5月～8月に出荷されると加えました。

最後に、舞鶴湾におけるカキ養殖の課題と取り組みについて次の3点から話しました。

(1) 舞鶴湾産のカキの知名度向上

舞鶴湾のカキ養殖の歴史は古く、水産関係者の間では産地として名が通っているにも拘わらず、市民

にはあまり広く知られていないという状況にあります。一般社団法人舞鶴市水産協会が「第21回まいづる魚まつり」(平成22年10月)の会場で実施したアンケート結果によると、ある一定期間に購入した舞鶴産水産物としてカキは下位に位置しています。しかし、舞鶴産水産物を選んだ理由としては味、鮮度の他に舞鶴産であることが大きいことも併せて分かっており、カキ=舞鶴産を結びつけることによって購入者が増えることが期待できると話しました。そして、知名度向上のための取り組みとして舞鶴かきグルメキャンペーン協議会が平成18年から行っている「舞鶴かき井キャンペーン」を紹介しました。

(2) イワガキ養殖への取り組み

舞鶴湾では昭和40年頃より天然イワガキの漁獲が始まりましたが、年々その量が減少したことから平成15年頃から京都府海洋センターの指導で養殖に取り組んでいるというものです。

(3) 新しいカキの食べ方

今年1月25日から京都府漁業協同組合舞鶴支所の隣にカキ小屋をオープンし、土日祝日に予約制で焼きガキの提供を開始したことを紹介しました。

最後に、これらの取り組みを通して舞鶴市水産課、京都府農林水産技術センター海洋センター、舞鶴漁業協同組合一丸となって安心・安全で美味しい舞鶴産のマガキ・イワガキを生産し、より多くの方々に味わって頂きたいと強く望まれ、講演を終えました。

続いて、舞鶴市内のカフェレストラン「ほのぼの屋」料理長糸井和夫氏による「カキと料理 食の安全・安心を守る」と題する講演です(写真9)。



ほのぼの屋は障害のある人がプロから学びながら働き、経済的な自立を実現する施設として注目を集めています。糸井氏は料理人として40年余りカキと付き合ってきました。その出会いは最初に就職された三重県志摩観光ホテルでの的矢カキでした。まず、「無菌ガキ」の生みの親であり、世に送り出した功労者である佐藤忠勇氏が確立したカキの浄化法について紹介しました。海から収穫したカキを浄化する浄化槽の海水は紫外線殺菌された無菌の海水ですが、この装置を日本で初めて発明したのが佐藤氏です。カキが一日に大量の海水を取り込む性質を上手く活用した浄化法であると言えます。ただし、ここで言う「無菌」とは決して菌がゼロではないということをつけ加えました。

糸井氏は20年間志摩観光ホテルに勤務した後、故郷の京都に戻り、オーナーシェフとしてフランス料理店を構えます。ここでも的矢のカキを提供し、生ガキにこだわってこられたそうです。8年前に「ほのぼの屋」料理長として舞鶴へ来られてからも前のお店の常連がカキを食べに足を運んで下さるようで、こうした地道な努力が今につながっていると実感されています。

8年前、舞鶴は海産物が豊富であると思っていたが、実際には漁協や舞鶴港とれとれセンターなどを除けば期待とは大きく異なっていたそうです。スーパーで舞鶴産カキを見かけるようになったのもここ1、2年とのこと。しかし、このカキも残念なことに加熱用として販売され、生産者が精魂込めて育てたカキが剥き身で出荷されるというのは生産者は無論、長年カキと付き合いきたご自身の気持ちとしては非常に心苦しいことだと話しました。舞鶴湾はカキ養殖に適した恵まれた条件を備えているにもかかわらず、加熱用のカキを生産し続けていくだけで良いのだろうかとの疑問を投げかけました。生産者のみならず、舞鶴市、漁業協同組合をはじめとした関係者が一丸となって生食用カキの生産に取り組んでほしいと訴えました。

最後に、カキを通して自然環境を守ることにについて、自然環境の悪化を引き起こしているのは我々人間であることを一人一人が自覚すること、今は難し

い状況にある地産地消を目指していける環境作りを行っていくことの重要性を述べました。

講演の最後を締めくくるのは、高橋研究所長による「カキについて疑問に答える Q&A」です（写真10）。日頃から関心が高いカキについての疑問や話題



を取り上げ、それらに沿って話を進めていきました。その中から以下の2つを紹介します。

まず、三陸沿岸を例にあげて貝毒の問題について説明しました。貝毒とは毒を持つ渦鞭毛藻というプランクトンを餌として貝が取り込むことによって毒化することです。従来三陸沿岸地方は貝毒が比較的少ない地域ですが、2011年の震災を境に海洋環境が大きく変化したのではないかと関係機関が連携し、調査を継続しています。それは三陸沿岸が昭和35年のチリ地震津波被害を受け、その時に貝毒が発生したからです。震災後の状況については貝毒プランクトンを含む全てのプランクトンは特に浅い場所において大幅に増加しており、また貝毒プランクトンに限定すれば、渦鞭毛藻のシスト（孢子）数は震災前の10倍近くに増加しています。これは明らかに海が変化したことを意味すると述べました。貝毒については、以下のように総括しました。

- (1) 東日本大震災後、貝毒プランクトンの出現密度が高い状態が継続している。
- (2) 津波によって海底が攪拌され、大量のシストが浮遊、発芽したことが原因だと考えられる。
- (3) 海（湖）の攪拌による貝毒や赤潮の大発生はカキ養殖にとって大きな問題である。

次に、環境指標生物としてのカキについて解説しました。環境の変化や良否を知るために様々な指標

が用いられ、最近はその中に生息する生物を指標とする考え方が出てきています。その生物を指標生物といい、環境の変化に鋭敏に反応する生物が持つ成分をバイオマーカーといいます。カキは最適な指標生物とされており、その理由を2つ挙げました。1つは陸と海の両方の環境をとらえる場所である沿岸に生息していること、もう1つはカキは固着性生物なので、カキの体に何か変化が生じているということはその場所の環境が変化したと考えられるからであると説明しました。そして熱ショックタンパク（HSP）、過酸化脂質・グルタチオンペルオキシダーゼ（GPx）、リソソームといった近年実用化されているバイオマーカーの事例も併せて紹介しました。

最後に、2012年9月にマガキの全ゲノムが解読されたことについて触れました。マガキの全遺伝子の32%がカキあるいは貝に特有の遺伝子であったこと、そして環境ストレスや細菌感染に反応する多数の遺伝子群を持つという点が大きな特徴であるということです。まだ解読が完了した段階ですが、今後カキの研究の進展に大きな期待を持ると話しました。

以上で全ての講演を終了しましたが、約2時間半の間参加者の皆さんが熱心に耳を傾け、写真やメモをとる姿が印象的でした（写真11、12）。今回は事



前の案内・告知により 155 名という多くの方々にご参加頂きました。

講演終了後、出口で来場者プレゼントが手渡されました。商品は舞鶴市内のかねと食品で加工された「冷凍かきパック レンジでポン」です。冷凍パック内の 5 個の殻付カキは舞鶴牡蠣組合より提供され、加工費用は一般社団法人舞鶴市水産協会にご負担して頂きました。

また、今回のフォーラムの大きな特徴として次の 2 つが挙げられます。1 つ目は、水産業の将来を担う京都府立海洋高等学校の生徒 29 名の参加があったことです。閉会後に講演者の河畑氏が生徒達に「将来水産業を目指す人には必要なら知識や技術等指導しましょう」と語りかけ激励していた姿（写真 13）や海洋高等学校の女子生徒が高橋研究所長に熱心に質問している姿（写真 14）が印象的でした。2 つ目は、



写真 13



写真 14

世界のかき養殖場の写真をポスター展示したことです。これまで「かき研究所ニュース」やホームページに掲載してきました写真に解説を加えた大型ポスター 12 枚を会場後方に展示しました。開場前から漁

業関係者はじめ多くの来場者の方に注目されました。初めて目にする海外の養殖方法に関心を示され、関係者同士意見交換される様子も見られました（写真 15）。



写真 15

ポスター展示は初めての試みでしたが、今後もさらに多くの世界のかき養殖場をご紹介します。

さらに、後日京都府立海洋高等学校の生徒の皆さんよりお礼と感想文が寄せられました。将来水産業に様々な立場で関わっていくであろう生徒さんたちからこのような前向きな意見・感想を頂き大変嬉しく思います。末尾に一部抜粋してご紹介させて頂きました。

最後に、企画段階から当日の運営までご支援ご協力を頂きました、京都府水産事務所、舞鶴市水産課、舞鶴牡蠣組合、京都府漁業協同組合、一般社団法人舞鶴市水産協会、一般社団法人舞鶴観光協会の皆様に心より深く御礼申し上げます。

〈京都府立海洋高等学校の皆さんから届いた感想文〉

- ◆私は、正直、カキはノロウイルス等の原因だというイメージが強く、栄養が豊富であっても食べるのは少し怖いものだな、と感じていました。しかし今回の話を聞いて、カキは私が思っている以上に人間にとって良い影響を与えてくれるものであり、かつ危険性の低いものであるということがわかったと同時に、なぜここまでカキだけが、ノロウイルスの原因ということに限定されてしまったのか、疑問に思いました。
- ◆海洋高校でも、イワガキの養殖をしています。垂下するのに、採苗器のホタテガイを直接ロープに挟んでいます。しかし、今回実際に見せていただいたものは、針金で固定してありました。私は、垂下時に採苗器がロープから外れ、海に落ちてしまうのが気になっていましたので、今回見せていただけてとても参考になりました。私は、高校を卒業後、水産大学校へ進学し、さらに水産について学びたいと考えています。その中でも、特にヒトに害を及ぼすウイルスや微生物の分野に興味を持っています。講演していただいた中に、貝毒についてのお話があり、とても興味がわきました。
- ◆高橋先生の発表の中で例としてあげられた場所が東北の三陸だったことにとても興味がわきました。私は、今年度の夏と冬の長期休暇を利用して岩手県の陸前高田市などに行き、ボランティア活動をしました。沿岸の町だったのでよく三陸沿岸の海を見ることができました。海は震災がなかったかのように穏やかでした。海の色も特に目立ったところはなく、もう大丈夫だと思っていました。しかし今回の発表内容やニュースなどで得た情報などを考えるとまだまだなのだなと感じました。海の中までは見えないのであまり分かりませんが、今回の発表を聞いて、どのようにすれば安全に漁ができる海に戻るのだろうかと感じました。
- ◆カキはローマ時代から養殖されていたということを知って、食品として昔から深く根付いていたのだということを実感されました。また、カキには多種多様な栄養が含まれていて体の不調を治

す力を持っているということも聞いて、カキは本当に素晴らしい食品だということを改めて感じることができました。

森理事長の講義の中で紹介されていた「海を生かし、海に生きる」という言葉がとても印象に残っています。海という身近なものに無限大の可能性があるとことを感じさせられる言葉でとても感激しました。

- ◆私たちは研究活動の一環としてカキの養殖をしています。カキの歴史や垂下式養殖の成り立ちについては詳しく知りませんでした。今回の話を聞き、カキは世界的にも需要がありとても優れた水産資源だと改めて学ぶことができました。その中でも、カキに水質浄化機能があるという点に驚きでした。私たちがのかきフォーラムが終わった後も質問を受け付けてくれたのがとても嬉しかったです。
 - ◆私はカキの歴史について、これまで考えたことなど一度もありませんでした。私は中学生の頃は歴史が好きだったので、カキの歴史に関する話を聞き、カキのことについて、そしてカキを食していたローマ時代にも、興味を抱くことができました。他にもノロウイルスとカキの関係についてや、カキを食す上での知識、地元活性化に向けてなどの様々な話を聞いて私自身、考えを改めることもありました。
- 今回の講演は今後の実習だけでなく、高校卒業後の進路にも活かしていきたいと思っております。



海洋高校最寄りの北近畿タンゴ鉄道栗田駅の待合室には、生徒たちが世話している水槽がたくさん並んでいる