

## 陸上漁業の可能性～魔法の水・好適環境水を追う～

〈訪問先〉岡山理科大学専門学校 山本 俊政 先生

今回は好適環境水をつかった陸上養殖の可能性を追求する岡山理科大学専門学校に訪問し、淡水魚と海水魚がともにくらせる好適環境水の研究現場にお邪魔しました。ここで学ぶ生徒の皆さんもいきいきしているのが印象的でした。

**Q1** 好適環境水というのはまずどのような水なのか、ご紹介ください。

好適環境水とは、淡水にわずかな濃度の電解質を加えてできる、淡水魚と海水魚ともに生育できる不思議な水です。

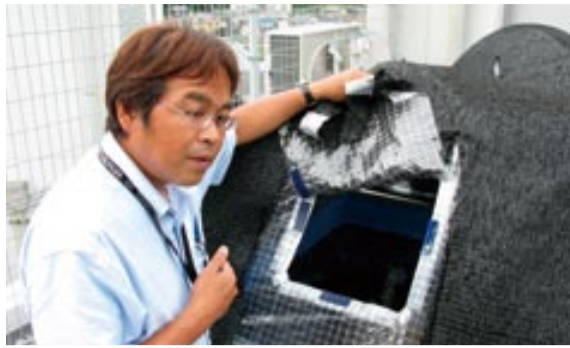
私が着目したのは、4億5千万年前の原始海水でした。当時は淡水も海水もなく、原始海水は今より非常に塩分濃度が薄く、その中で多くの生物が暮らしていたと考えられています。それをヒントに、魚にとって必要な成分は何かを調べました。現在の海水は約60成分の元素で構成されていますが、消去法によって徐々に海水の成分をスリム化していきました。すると、最終的に残ったのは本当にわずかな成分で、我々はその水で魚を飼育することに成功したんです。飼育実験を重ねていくと、好適環境水の中で育てたほうが、海水と比べて魚が大きくなり、成長も早いことがわかりました(図①)。

さらに、試験を繰り返す中で、海水で育てた魚には魚病が発生し全滅することが何度もありました。しかし、好適環境水のほうは病気が発生しなかったのです。この魚病が発生しない点が、好適環境水の大きな特徴だと思います。

**Q2** 好適環境水を研究されるようになった背景(社会的背景)やメリットをご紹介ください。

この学校がある場所は海の近くではないんです。海の水をくむためには往復3時間もかかります。赴任した当時は、常に海水不足に陥っていました。最初海水は使うけれども水を替えない方法をいろいろ研究していったのです。まず水を捨てずに再利用する、再生技術を研究しました。しかし、なかなか海水不足を解消するには至りませんでした。

あるとき、学生が海水産のプランクトンを、淡水で育てることに成功しました。しかし、にわかには信じることができず、もう一度、トライさせましたが



実験施設の前で好適環境水について説明する山本先生

全くできないんです。

よく調べると、容器の洗浄不足により、わずかに海水が残っていたことがわかりました。この事件が好適環境水を生む最大のヒントにつながり、海水成分をスリム化するきっかけになりました。海水不足という逆境から、発想をかえることによって生み出されたアイデアといえます。

研究の社会的背景として、とくに養殖漁業は、閉鎖された湾内において高密度で魚を育てますので、病気が一度発生してしまうと病原体が海域全体に広がり、魚が大量に死んでしまうという問題があります。その際には、抗生物質という薬を魚の餌に混ぜて病気を防いでいます。

さらに漁業が養殖に傾向してしまった背景としては、1977年に200海里漁業水域(排他的経済水域)が設けられて、漁場が縮小せざるをえなくなったことも影響していると思います。また、漁業者はより生産性を向上させるため、高密度で養殖を行うこととなり、結果、残り餌による海底へのドロ化と水質の悪化につながり、ますます魚病のリスクは高まりました。今や海は安全なものといえません。ところが好適環境水だと魚病の危険性が低く、「海上の養殖」とくらべ「陸上の養殖」のほうがメリットが大きいと考えたのです。

海は漁業権などの制約が多く、新しい技術、新しい会社が参入しにくいのです。海水をくむのにも許可がいるんですよ。だから我々は海と別れを告げて山に注目しています。山では水資源は豊富ですし、土地も安く場所によっては温泉水がとれるところもあります。他にも、山間部では過疎化が進んでいますね。いわゆる山村漁業が、過疎化解消の決定打に

ならないかと考えています。

**Q3** 今後、好適環境水がもたらすメリットや可能性についてお聞かせください。

最大のメリットは、安心・安全な産地のはっきりした魚を生産することができる。しかも、一つは魚のブランド化ははかれるんです。例えば、「那須マダイ」や「那須トラフグ」のように、その清らかな水を使って生産が可能になるわけです。今では考えられない地域のブランドで、魚の商品化が可能になるのではないかと考えています。

私は、養殖という観点で考えれば、魚は工業生産物となるのではと考えています。今、日本の漁業は衰退しています(図②)。その原因は、燃料価格の高騰と高齢化によって漁業就業者が減ってきていることです(図③)。しかし、日本人は魚を非常に多く食べる国民です。これが高齢化やコスト高で漁獲量が減ってしまうと、日本人が消費する水産物を国内でまかなうことは難しくなります。かつて農耕民族であった日本人が健康でいられた理由の一つとして、他の国よりも多くの魚を摂取していたことであるとの報告がなされています。だから魚は日本人にとってなくてはならないのです。好適環境水による陸上漁業が安定生産に入れば、燃料や高齢化などの外的要因や自然界の要因に左右されることがなくなります。完全管理された施設の中で、安くて安心・安全な魚をいかに育てていくかが、これからの研究の中心になるかと思っています。好適環境水によって陸上養殖された魚が市場に出回る日は、そんなに遠くはないと思いますね。それに加えて、先程お話ししたように安心・安全な魚ができますから、多少余分にお金を出してでも買ってくれる人は多いと考えています。現在、店頭でも肉や野菜は無農薬やオーガニック、産地のはっきりした食材をしっかりと吟味して、積極的に安心・安全の食材を選ぶ消費者が増えていますよね。

もう一つのメリットとして、コストとエネルギーの問題があります。現在市場に出回る魚は輸入品が非常に多くなっていますが、陸上養殖によって安定供給ができるようになります。自然界では年によって漁獲量が変化するのが常ですが、それをコンスタントに生産していくためには、人為的な介入が必要なんです。魚が安定供給されると、価格も安定してくるメリットは大きいと思います。それによって、安定した設備投資ができるようになり、先程お話しした魚の工業製品化につながると考えています。

好適環境水での陸上養殖は、水温の維持に大量なエネルギーを使います。石炭、重油などを使用すれば二酸化炭素が多く排出され地球温暖化につながります。そこで、今は日本の地熱に注目しています。世界中でもまれな火山国ですから、その地熱を使わない手はない。好適環境水を実用化するためには、エネルギーコストをいかに低く抑えていくかが重要になります。温泉水の多くは未使用で流されてしまっています。陸上養殖では、冬場にこの熱を回収し、夏は地下水の井戸水で冷却していくのです。これができるれば、かなりの低コストで好適環境水での養殖が実現できることが試算上ではわかっています。しかも、地熱は地球の恵みですから、二酸化炭素を出さず地球にやさしい方法なのです。

また、食料輸送の観点からも二酸化炭素を出さない工夫が重要です。サバを例にすると、日本でとれたサバが東南アジアのタイに行き、タイで缶詰に加工されてまた日本に帰ってきます。人件費を安くするためにこのようなことが行われています。みなさんは大変なエネルギーの無駄遣いと思いませんか。シーフードマイレージという言葉もあって、日本は世界中の魚やエビを集めたり、地球の裏側からタコを輸入したりしてきています。実は、消費する我々の目には見えない大量な石油資源を使っているんです。どちらも、地球にやさしくないやり方ですね。

海洋資源を保護する価値も大きいと思います。一時代代替魚として深海の魚が乱獲されましたが、ある魚は急激に数が減りワシントン条約に批准されてしまったんです。数が減ると代わりの魚を捕ることは、海の悪循環だと思うのです。陸上養殖による食料の安定供給が可能になれば、乱獲を防ぐことができ海洋資源の保護にもつながると思います。

**Q4** 先生のお立場から、高校生のみなさんにメッセージをお願いします。

私も学生から教わったといいましたが、我々の頭は、海の魚は海で、川の魚は川で育てることが、常識になっています。そういう固定概念でものごとは考えないほうがよいと思います。私は、水がないなりに工夫を重ねてきたのです。

高いモチベーションや志を立てて、それに向かって努力する。様々な固定概念を脱ぎ捨てて失敗する中で、新しい技術が生まれてきます。今常識と思われるものが、非常識になることがありますよね。やはり柔軟な考え方で、たくさん好奇心をもって、様々な実験に臨んでもらいたいです。



おかしな点を探してみよう  
(答えは裏面)