

紀友会講演資料

2010.25 於 新宿・住友スカイビル47F

クロマグロ完全養殖の達成と将来展望

近畿大学水産研究所

熊井英水

マグロをめぐる国際情勢

平成18年10月にミナミマグロの保存委員会が開かれ、日本の漁獲割は6,065トンであったものが向後5年間は3,000トンに削減されることになった。また平成19年1月22日から神戸市においてマグロに関する国際会議が開かれ、マグロの漁獲規制が話題を呼んだ。さらに平成19年1月31日には大西洋マグロ類保存国際委員会 (ICCAT) が開かれ、クロマグロの総漁獲率を段階的に削減して平成22年には現在より6,500トン少ない25,500トン (20.3%) 減らすことが決定されるなど世界的にマグロの漁獲規制強化の動きが加速している。

しかしマグロ類資源をめぐる国際問題は今に始まったものではなく、これまでもマグロ類 (特にクロマグロ) の漁獲を規制しようとするワシントン条約締結国会議 (CITES) や国際自然保護連合 (IUCN)、あるいは世界野生生物基金 (WWF) などの活発な動きがみられている。これに対し、わが国をはじめとする漁業国側の積極的なマグロ資源管理などを条件に、これまで何度となく法的規制を乗り越えてきた。しかし、これら一連の国際情勢は、マグロの世界最大の消費国であるわが国に対する風当たりは強く、看過できない重大問題であり、クジラの二の舞にしてはならない。その為にもマグロ資源の有効利用をはじめ、これまで手つかずの資源増殖技術の開発が極めて重要であり、かつ喫緊の要事である。

平成14年6月23日、演者らが夢みて待ちに待った世界で初めてクロマグロの完全養殖を達成した日である。完全養殖とは、天然のヨコワ (クロマグロの幼魚) を捕獲して、親魚にまで育て産卵させる。その卵を人工孵化させ、仔魚から稚魚 - 幼魚 - 成魚に育て、その成魚 (人工親魚) が卵を産む、というサイクルを確立することである。

希少・貴重なクロマグロ

一方、FAOが発表した世界のマグロ類の漁獲割合をみると、キハダ63.1%、メバチ18.0%、ビンチョウ9.6%、コシナガ6.8%、クロマグロは僅か1.8%、ミナミマグロは更に少なく0.7%である。クロマグロはこれからしても希少である上に、魚体はマグロ類中最大で、体長3m、体重600kg前後に達し、また最も美味で、刺身食材やすし種としてのトロ志向の中で、他のマグロ類をリードする超高級品に格付けされている。演者らの近畿大学水産研究所では早くからハマチ、マダイなど主要海産魚の養殖や種苗生産の研究を手がけ、次々と完全養殖を達成してきたが、マグロのように魚体が巨大で、大回遊する魚の養殖は経済的なことなど様々な課題があり、これを実現するためには相当の困難を伴うことで、最後に残された養殖対象種として、魚類の増養殖に携わるわれわれ研究者の垂涎的であり、また夢でもあった。

昭和45年、研究開始

昭和45年、水産庁が国際間における日本のマグロ漁業について単に漁獲するだけでなく、国際資源の増養殖技術の

開発に着手する姿勢を示し、かつその成果をあげる努力をしなければ、日本漁業は国際的に不利な立場に立たされるであろうとの先見性から、当時の遠洋水産研究所が中心となって「マグロ類養殖技術開発企業化協議」のプロジェクトがスタートした。この研究会の一員として近畿大学水産研究所も招聘され参加したのが、演者らがクロマグロ研究を開始する契機となった。

未到の地に試行錯誤

演者らは昭和45年からクロマグロの幼魚（ヨコワ）を飼いつける研究から始めた。しかし、クロマグロはこれまで演者らが手がけ、完全養殖を達成してきたハマチやマダイ、ヒラメ等と異なり極めてデリケートな魚であり、皮膚が脆弱で、手で掴むとその指のあとから細菌が入り腐爛して死に至るといわれる程で、光や音（花火大会や雷など）にも敏感で、突然のライトなどでパニックを起こす。その上、酸素要求量が極めて大きく、常に泳ぎ続け新鮮な海水を必要とし、とどまることができない。俗にマグロは生れおちてから死ぬまで泳ぎっ放しであると言われる所以である。それ故に、マグロの完全養殖は夢のまた夢、とまで云われてきたのである。

実際、演者らの研究も最初から困難を極め、生簀網でヨコワの飼いつけに成功するまでに昭和45年から4年を費やし、さらに昭和54年に産卵するまでに5年と計9年の歳月が流れた。しかし、この生簀内で産卵させ、受精卵を採取したのは世界初の快挙となった。

その後、昭和55年、57年と少量の産卵があり、この受精卵をふ化・飼育する研究に入ったが、その前列となるお手本がないため、試行錯誤を繰り返しながら57年に人工ふ化・飼育した仔魚はようやくふ化後57日まで生存し、最後の1尾が体重11.2g、全長9.8cmにまで成長するデータが得られた。

ところが、昭和58年以降、産卵が途絶え飼育実験を中止せざるを得なくなった。その原因究明に全力を尽くしたが、およその見当はつくものの産卵の確固たる条件は未だ科学的に証明されていない。

11年間のブランクの後、平成6年に産卵が再開された。7月3日から8月18日までの産卵期間中に約8,400万粒の受精卵を得ることができた。その一部を人工ふ化させ、1カ月後に全長7cm前後の稚魚1,872尾を海上生簀に移す「沖出し」に初めて成功した。しかし、飼育技術の稚魚さから、結局はふ化後246日目で最後の1尾も斃死してしまった。それでも、全長42.8cm、体重1,327.3gにまで成長していた。

飼育技術の向上・完全養殖の達成

その後、平成7、8、10、および13年に産卵し、わが技術陣の飼育技術も年々向上し、飼育に回を重ねるたびにその数に多少の差はあるものの、確実に沖出し尾数が増加するようになり、その飼育技術を不完全ながら掌握することができた。しかし、ここまで達するまでにはふ化後ほぼ一週間以内に起こる浮上・沈降死やマグロ独特の共食現象や激しい衝突死などの大きな問題点があり、浮上死では表層に虫嚢を作ること、沈降死ではエアレーションの調節、共食では「共」を他魚種のふ化仔魚におきかえること、衝突死では積極的に遊泳制御能力が推進力の発達に追従できない特異な発育段階が存在すること、また暗所視の能力が極めて低いことなどを突き止め、飼育設備の拡大や夜間照明によって、それぞれブレイク・スルーした。また、平成13年秋の台風による濁水ではあわやと身の細る思いをしたが、全滅を免れることができた。このうち人工ふ化から飼育した平成7年および同8年人工ふ化の年級群はすでに成熟年齢に達しているのに産卵が認められないので、性比に問題があるのではなかろうとの考えから、平成14年になって平成7年産6尾（体重110～150kg）と同8年産14尾（体重70～120kg）を合併し、計20尾としたところ、6月23日に最初の産卵が

みられ世界初のクロマグロの完全養殖が達成された。実に32年に及ぶ苦闘の成果であった。この産卵は以後7月23日まで13回行われ、約200万粒の受精卵が得られた。このうち134万粒を供試し、飼育したところ、17,307尾の稚魚を沖出しできた。これを飼育し続けたところ、平成16の9月には903尾が生存し、平均体重21kg、全長100cmに達し、完全養殖クロマグロとして初出荷したところ好評を得た。現在も少量ではあるが出荷を続けている。続いて平成15年には、これまで最高の37,710尾の沖出しができた。さらに平成16年にも21,400尾の沖出しができた。

なお、平成14年完全養殖から生れた子供が平成19年で5年経ち親魚となって6月28日最初の産卵を確認した。これにより人工ふ化クロマグロ第3世代が誕生したことになる。その後この産卵分を人工ふ化・飼育を行ったところ19,437尾を沖出しできた。平成19年12月1日の時点で6,741尾が生存、平均体重800gに成長し、そのうち1,500尾を初めて人工生産養殖用種苗として民間養殖業者に出荷した。その後の経過が気になるところであるが、平成21年8月現在、平均体重25kgと順調に成育している。続いて平成20年度には36,324尾の沖出しをして、年末にはこのうち5,890尾を3業者に出荷した。さらに本年度（平成21年）は7月までに第1陣を昨年の3倍強の122,575尾を沖出しでき、なお第2陣を室内で飼育中である。これらのうち試験研究に供試する尾数を除いて養殖用種苗としてどれだけ生産できるかが今年度の課題である。

種苗の安定確保がクロマグロ資源増殖のカギ

この研究が進捗し、クロマグロの種苗量産技術の開発が完成された場合には、天然資源に頼らずその全過程の人工による生産が可能で、クロマグロの健全な種苗を安定的に生産確保することにより、養殖を計画的に推進することができるようになる。

一方、その種苗を放流し、天然資源に補助することによってクロマグロ資源の増殖に貢献できる。しかし、遺伝的多様性などそれまでに解決しなければならぬ課題があり、今後その解決に向けて鋭意研究を重ね、クロマグロの増養殖技法を確立して、その成果を世界最多のマグロ消費国日本から世界に向けて発信する必要がある。

なお、演者らの「クロマグロの資源増殖に関する生物・生化学的研究」に対して、平成14年度科学研究費補助金基盤研究Sに採択され、かつ国際的に重要な研究として推挙された。また平成15年度文部科学省の21世紀COEプログラムで「クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点」に選定された。続いて平成20年度文部科学省のグローバルCOEプログラム「クロマグロ等の養殖科学の国際教育研究拠点」に選定され演者らは、いまこのクロマグロを始めとする魚類の増養殖の国際的教育・研究拠点構築に向けて最大の努力を払うべく積極的に研究を推進している。

