

魚類の種苗生産を新たに行うには、いくつかの解決すべき重要な問題がある。親魚の育成、成熟・産卵、種苗の管理（餌や病気）や飼育技術などが考えられる。中でも、親魚の成熟や産卵に係わる知識は、種苗生産にとって最も重要であるにもかかわらず軽んじられている。

海水産養殖魚の生産高は、この10年間増加の傾向にあり、特に近年は19万トン台に達している。このことは消費者のニーズが高いことを暗示している。一方、消費者のニーズは多様化しつつあり、新しい種苗の開発が望まれている。そのため海水魚の成熟に関する研究は、淡水魚に比較し遅れている。ここでは、種苗生産に係わる海産魚の成熟・産卵に関する研究を中心に話を進めたい。

1. 成熟・産卵リズム

海産養殖魚の生産高は年19万に達し、それらの主たる魚種はハマチ・マダイとギンザケであるが、最近ヒラメやアジ等の生産高も伸びている。これらの海産魚の成熟・産卵リズムはいくつかのタイプに分けられる。

- (1) 完全同時発生型：すべての卵細胞が一様に発達し産卵する。一生に一度産卵しその生涯が終わる。サケ・ヤツメウナギ。
- (2) 部分同時発生型：卵巢中に二つ程度の発達群があり、短い産卵期に一回の産卵がある。ニシン・マコガレイ・クロガレイ。
- (3) 非同時発生型：卵巣卵は、いくつかの小群に分かれて発達し、産卵期が長く数多くの産卵を繰り返す。一般に多回産卵魚といわれ、マダイ・アジ・ヒラメ・キス・ブリ・マグロ・イワシなどがこのタイプである。我が国の養殖対象魚の大部分は第(3)のタイプに入る。しかし、多回産卵魚でも、毎日産卵する魚種（マダイ）から数日から数週間おきに産卵する種まで様々である。これらの多様な海産魚の産卵リズムの詳細はほとんど解明されていない。

2. 成熟とホルモン

成熟には様々なホルモンが関与している。成熟を開始させる引き金はまだ明らかでないが、我々の最近の研究では初期の急激な成長が一つの要因となっていると考えられる。さらに、成熟を開始させる時期（1年の内のある特定の月や季節）に卵細胞が特定の成熟ステージ（卵黄胞期）まで発達していることも重要である。

魚類の卵では長い成長期、即ち卵黄胞期に続いて卵黄形成期がある。これは、脳下垂体から分泌する生殖腺刺激ホルモン(GtH)が卵をとりまく濾胞組織（莢膜細胞と顆粒膜細胞）に働き、Estradiol-17 β , エストラジオール(E2)を産生させ、このステロイドが肝細胞に作用しビデロゲン（卵黄蛋白前駆体）を合成

させる。この蛋白が血中に出て卵中に取り込まれ卵黄として蓄積する。海水魚のビデロゲニンの特徴などはマダイで研究が進められているがまだよく解明されていない。

卵黄形成の終了後、最終成熟期に入る。核の動物極への移動と共に今まで中止していた成熟分裂を開始し、第二回目の成熟分裂の中期までの過程を最終成熟(final maturation)と言う。この時は、環境や様々な要因により影響を受け易く、この期の制御は種苗生産を行うためには重要である。最終成熟はステロイド、 $17\alpha,20\beta$ -dihydroxy-4-pregnen-3-one ($17\alpha,20\beta$ -diOHprog)によって誘起される。このステロイドは、卵黄形成中にE2が濾胞組織で産生していた状況が、GtHのサージ(一時的な多量分泌)によりステロイドの代謝パターンが変化し産生される。海産魚ではまだ卵成熟誘起ステロイドは同定されていない。しかし、 $17\alpha,20\beta$ -diOHprogはマダイ・ヒラメ・ブリの卵成熟に有効であり、その濃度は 1ng/ml 以下であり、淡水魚に比較し非常に低い濃度で作用することが多回産卵魚の一つの特徴と思われる。毎日産卵するタイプのマダイでは一日の内、卵黄形成と最終成熟が繰り返されている。最終成熟を誘起するステロイドは早朝にピークに達し、続いて卵黄形成を制御しているE2が増加する。これらのステロイドは脳下垂体からのGtHの分泌と密接に係わっており、今養殖研究所でその解明を進めている。排卵はプロスタグランジン(PG)によって制御されている。産卵についての知見は少ないが、淡水魚ではいくつかの研究が行われておりPGと $17\alpha,20\beta$ -diOHprog またはその代謝物がフェロモンとして魚の嗅覚に働き、雌雄の産卵行動を促す。

3. 産卵制御

新しい種苗生産を始めるには、産卵制御技術が必要となる場合がある。一般には、環境の調節とホルモンにより産卵制御が行われている。近年、春産卵タイプの魚(ヒラメ・マダイ)の早期採卵が長日処理によって進められている。基本的には、魚には卵黄形成を行う水温と産卵をする水温がある。多回産卵魚では、両者の水温の差が少ないように思われる。秋に卵黄形成が行われる水温(マダイでは 20°C 以下、ヒラメ 18°C 以下)に下降し始める頃に長日処理を行うことにより成熟を促すことができる。それ以前の長日処理ではあまり効果がない。

環境の調節とホルモン投与を組み合わせるとより任意な時に産卵を促すことができる。最近では、LHRH(又はGnRH,生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン)が成熟・産卵制御に使用されている。LHRHはアミノ酸10個のペプチド、種特異性がGtHより低いと考えられている。しかし、このホルモンの水溶液は、持続効果(数時間)が短い。成熟・産卵促進にはLHRHのコレステロールペレットが一般に用いられる。このペレットからのホルモンの放出量は一定していないが2-4週間は効果が続くと思われる。通常は筋中に埋め込まれている。投与量はLHRH-A(アナログ)の $50\mu\text{g/kg}$ が一応の目安となろう。タイ・ヒラメやブリ等でこのペレットの効果は確かめられているが、多回産卵魚は持続効果のあるホルモンに

よって自分自身の産卵リズムを乱す恐れがあり、より詳細な研究が必要と思われる。

今後の産卵制御技法としては、様々な徐放性のホルモン製剤の開発が考えられるが、フェロモンを用いた産卵誘発も考えられる。例えば、自然産卵が容易なマダイのフェロモンを用いて産卵が困難なマグロの産卵誘発ができないものだろうか。フェロモンの研究は、まだ遅れているが、この分野の研究の進展には、様々な魚の産卵行動、社会性の研究の発展も必要条件である。このように、種苗生産には、単に卵がとることができれば良いのではなく、魚がどのように成長し、またどのように成熟・産卵するかが理解されなければならない。このような基礎的知見の蓄積が健全な種苗の増産への近道である。