

水産増殖・水工シリーズ

ソイ・メバル類の人工授精技術の現状と課題

キーワード：ソイ・メバル類、卵胎生魚、人工授精、マイクロサテライト

はじめに

冷水性のソイ・メバル類は、北海道の沿岸漁業における重要な漁獲対象種です。このうち、クロソイは栽培漁業対象種として全国で種苗放流が行われています（野田ら 2010）。北海道でも平成9年度から年間約40～60万尾の種苗放流が行われています（北海道 2015）。

ソイ・メバル類は、卵胎生という特殊な繁殖形態を持ち、雌は秋に雄と交尾した後、翌年の春に体内で孵化した仔魚を海中に放出します。そのため、クロソイの種苗生産現場では、雄と雌の親魚を一緒に飼育し、雌から生まれた仔魚を放流用種苗として育てるという方法が採用されています。しかし、妊娠するかどうかはクロソイまかせの状況です。また、北海道が今後放流を目指している、クロソイと同じ冷水性ソイ・メバル類であるキツネメバルについては、飼育下での交尾がクロソイ以上に起こらないことから、仔魚の確保が一層困難となることが予想されます。

そこで栽培水産試験場では、2012年から冷水性ソイ・メバル類の人工授精技術開発に取り組んできました。今回はこれまでに得られた知見に基づき、クロソイとキツネメバルの人工授精技術開発の現状について紹介します。

クロソイの人工授精方法の開発

ソイ・メバル類の人工授精技術開発を行うに当たり、現在種苗生産が行われており、実験魚の入手が容易なクロソイを用いて人工授精を試みました。クロソイは、北海道では10月～12月頃にかけて雄が成熟するため、この時期に雌と交尾を行い、精子を受け渡すと考えられます。そこで、成熟サイズと考えられる体重1 kg以上の雄を用い、10月以降に腹部を切開して精子の採取を試みました（図1）。その結果、成熟期の雄は、貯精嚢に精子を蓄えており、精巣ごと採取することで精子を得



図1 成熟クロソイ雄魚の成熟状況 矢印は精子を蓄えた貯精嚢を示す

ることができることが分かりました。得られた精子は水分が少なく粘土状のためそのままでは雌への注入が難しく、希釈液（牛胎児血清等）を用いて希釈を行いました。希釈液中に分散した精子は、雌の体内に注入するために先端の丸い注射針を取り付けた注射器に装填した後、雌の卵巣腔に注入しました（図2）。同様の方法を用い、2013年10月～12月にかけて、20尾のクロソイ雌に人工授精を実施しました。



図2 クロソイ雌の卵巣腔への精子の注入

人工授精による妊娠

2013年に人工授精を実施したクロソイは、2014年6月以降に雌の腹部が膨満し始めました（図3）。腹部が膨満した雌魚の妊娠状態を確認するため、体内の卵巣の一部を採取しました（図4）。その結果、人工授精を行った20尾のうち、12尾で妊娠していることが確認できました（表1）。



図3 妊娠により腹部が膨満したクロソイ雌魚



図4 妊娠中の雌の体内から得られた仔魚

表1 クロソイの人工授精結果（2014年）

人工授精 実施日	♀No.	♂No.	妊娠
2013/ 11/15	633	131114K1-5 (5個体混合)	○
	634		○
	635		○
	636		×
	637		○
2013/ 11/15	638	131114K1-5 (5個体混合)	×
	639		○
	640		×
	641		○
	642		×
2013/ 11/29	656	131129K01-05 (5個体混合)	○
	657		○
	658		○
	659		×
	660		×
2013/ 12/1	122	131201K01-05 (5個体混合)	○
	121		○
	120		○
	118		×
	117		×

人工授精技術の種苗生産への応用

北海道における放流用のクロソイの種苗を生産している北海道栽培漁業振興公社では自然交尾により妊娠した個体から得られた仔魚を生産に用いています。そのため、春に産仔するまでは妊娠している雌の数が分からないため、現在は必要数の仔魚を確保するために数百尾の親魚を飼育しています。このような生産現場で人工授精技術を活用し安定的に妊娠させることができれば、親魚の飼育数を減らすことができ、コスト削減に繋がります。さらに、仔魚の確保も安定化し、担当者の心労を軽くすることにも繋がると考えられます。

栽培水産試験場では、人工授精技術の実用化を目指し、クロソイの種苗生産を担う栽培公社瀬棚事業所への情報提供を行っています。

人工授精技術のキツネメバルへの応用

北海道では、平成27年度に「水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画(第7次栽培漁業基本計画)」を策定しました。その中で、クロソイと同じ冷水性のソイ・メバル類であるキツネメバルが、放流事業の推進対象種に設定されています。キツネメバルは現在放流技術の開発が行われている段階ですが、その中で天然の妊娠魚を確保するのがクロソイに比べて難しいというのが問題点の一つです。キツネメバルはクロソイと同様に交尾する魚であり、交尾時期は12月頃と推察されています(佐々木ら 1974)。しかし、これまでの試験では、飼育下での交尾はほとんど起こらず、水槽内での妊娠例は非常に少ないのが現状です。

そこで、2013年にクロソイの人工授精技術を応用してキツネメバルの人工授精を試みました。まず、クロソイと同様にキツネメバルの雄の腹部を切開し、精子の採取を試みました。しかし、ほと

んど雄が未熟だったことから、わずかな量しか精子を得ることができませんでした(図5)。この精子を用いて、2014年1月に5尾のキツネメバルに人工授精を実施した結果、7月に1尾のみ妊娠が確認されました(表2)。

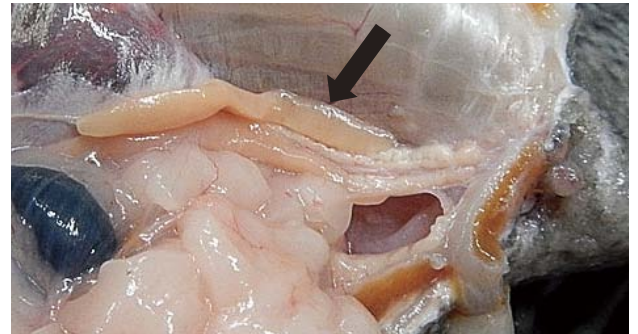


図5 キツネメバルの精巢(矢印)

表2 キツネメバルの人工授精結果(2014年)

日付	♀No	♂No	妊娠
2014/ 1/24	987	140124m01	○
	596	140131m01	×
2014/ 1/31	597	140131m02	×
	598	140131m03	×
	600	140131m01-04	×

おわりに

クロソイの放流事業では、これまで自然交尾に頼った種苗生産が行われてきましたが、人工授精技術の開発によりある程度人の手で妊娠の制御が可能な段階に進めることができました。一方、今後放流事業が計画されているキツネメバルについては、人工授精技術の有効性が示せたものの、精子の確保という新たな課題が浮かび上がってきました。将来的には、成熟から産仔までの一連の繁殖制御技術を確立し、放流種苗の生産安定化を目指して技術開発を進める必要があります。

また、ソイ・メバル類は、卵胎生という特殊な繁殖を行うため、これまで繁殖に関する生理学的な研究が困難でした。今回成功した人工授精技術を

使って詳細な繁殖生理研究が推進できる可能性があります。そのためには専門性の高い研究機関との連携が不可欠ですが、その研究成果を実用的な繁殖制御技術開発と安定的な種苗生産技術に展開してゆきたいと考えています。

最後に、種苗放流事業において多様性の低い種苗の放流は将来的に種の多様性を低下させ絶滅のリスクを加速することが懸念されています(谷口2007)。卵生魚と異なりクロソイやキツネメバルは、交尾により繁殖を行うため、1尾の雌が産む仔魚の多様性は交尾した雄の数に依存します。これまでの予備的な研究では、天然魚で1腹から産まれてくる仔魚の遺伝子型は1~2尾程度の雄に由来することが分かってきています。したがって、多数の天然魚の確保が難しい現状では、天然魚で種苗生産を行った場合、仔魚の遺伝的な多様性はとても低いと考えられます。そのため、多様性低下のリスク軽減の為に、将来的に遺伝管理をした人工授精や、多数の雄の精子を混合して人工授精を行うことで種苗の多様性を高める技術への応用も可能ではないかと考えられます。

引用文献

- 1) 野田勉・中川雅弘：クロソイの栽培漁業技術 栽培漁業技術シリーズ 15 (2010)
- 2) 北海道水産林務部：北海道水産業・漁村のすがた 2015 北海道水産白書 (2015)
- 3) 佐々木達・五十嵐孝夫：キツネメバル (*Sebastes vulpes* Steindachner et Doderlein) の精巣における季節的变化と精子形成 北海道大学水産学部研究彙報 25 (2) : 100-106 (1974)
- 4) 谷口順彦：魚類集団の遺伝的多様性の保全と利用に関する研究 日本水産学会誌 73 (3), 408-420 (2007)

(川崎琢真 栽培水試栽培技術部

報文番号 B2391)