

양식에 있어서의 생식 내분비학의 응용

이 원 교

여수대학교 양식학과

수산업은 수권의 유용생물들을 채취·포획하는 어업과 농업과 같이 재배하는 양식업이 있다. 양식 대상으로는 어류·패류·갑각류 및 해조류의 매우 다양한 종들이 포함된다. 따라서 전체적으로 언급하기는 무리이며, 현재 우리 나라 양식의 주를 이루는 어류에 초점을 맞추고자 한다.

어류양식의 초기에는 천연종묘를 채포·양성하였으며 이것은 현재까지도 방어, 농어, 능성어 등에서 사용되고 있다. 그러나 천연종묘는 해에 따라 풍흉의 차이가 커 종묘수급의 안정성이 없고 남획에 의해 천연종묘의 대량채포도 곤란한 실정이다. 또한, 천연종묘가 생산되지 않는 양식 유망 어종도 많이 있다. 따라서 인공종묘생산을 통한 안정된 종묘확보가 어류양식에서 필수적이다. 인공종묘생산에 있어서 가장 큰 문제는 어종에 적합한 초기 먹이 생물과 수정란의 대량확보이다.

어류의 배우자형성은 대부분의 척추동물들처럼 외부환경정보가 뇌에서 종합되어 시상하부-뇌하수체-생식소축 (hypothalamus - pituitary - gonadal axis)을 중심으로 호르몬들의 상호작용에 의해 조절된다. 그러나 다양한 환경에서 서식하는 어류를 한정된 공간에 사육하였을 때 잉어, 넙치, 둠류 등 일부 어종을 제외하고는 산란이 되지 않는다. 생식내분비학의 지식을 응용하여 메기, 자주복, 범장어 등에서 수정란 확보가 가능하게 되었으나 소수의 어종에 지나지 않는다. 그래서 어류의 생식양상, 배우자형성과정의 조절에 있어서 생식내분비학의 동향과 수정란 확보에의 응용 실태 및 문제점, 그 개선방향에 대해 논의 해보자 한다.

어류의 생식양상 및 환경요인에 의한 생식리듬 조절

어류의 생식 양상은 난생형(oviparous), 난태생형(ovoviviparous) 및 태생형(viviparous)이 있으며, 아래와 같은 난군발달 양상을 보인다.

동기발달형 : 난소내 모든 난모세포가 동기적으로 발달, 성숙, 일생 1회 배란 및 산란하는 것으로 연어, 범장어 등이 있다.

난군동기발달형 : 난소에는 난형성단계가 다른 2개의 집단이 나타나며 1년에 1회만 산란하나 다년간 산란하는 것으로 무지개 송어, 자주복 등이 있다.

비동기발달형 : 난소에 다양한 난형성단계가 동시

에 출현한다. 그러나 어종에 따라 산란기간 및 횟수에는 차이가 있으며 송사리, 둠류 등이 있다.

중위도 수역에 서식하는 어류들은 산란기에 따라 아래에 같이 6형으로 나누어지며 환경요인들 중에서 온도와 일장이 중요한 것으로 알려져 있다.

봄산란형 : 산란기는 봄의 온도상승에 의해 개시되며 여름의 고수온에 의해 종료된다. 생식소 성숙이 적합한 온도조건이더라도 단일처리에 의해 억제되고 가을에 장일처리 하면 유도되는 것으로 보아 장일산란형인 것으로 추정된다. 많은 어종들이 이에 해당하며 금붕어가 대표적이다.

봄·여름산란형 : 산란기는 봄의 온도 상승과 장일 조건에 의해 개시되며 가을의 단일조건에 의해 종료된다. 송사리, 흰줄남줄개 등이 있다.

여름산란형 : 여름동안 온도의 상승과 하강이 산란기 개시와 종료에 중요하며 광주기의 영향은 확실하지 않다. 망둑어류 등이 있다.

가을산란형 : 산란기는 가을의 단일조건에 의해 개시되며 겨울의 온도 감소에 의해 종료된다. 납지리 등이 있다.

겨울산란형 : 산란기는 가을의 온도 하강에 의해 개시되며 봄에 온도상승에 의해 종료된다. 광주기 영향은 확실하지 않다. 점망둑, 왜꾹저구 등이 있다.

봄 / 가을 산란형 : 봄 산란기는 온도상승에 의해 개시되며 여름의 고수온에 의해 종료되고 가을에 온도가 하강하면 산란이 재개되었다가 온도가 더 하강하면 종료된다. 가을 산란기는 단일산란형으로 추정되며, 날듯양태가 있다.

배우자형성과정의 내분비학적 조절 및 양식에의 응용

일반적으로 수정란을 대량 확보하는데 있어서 정자보다는 성숙란을 얻기가 어렵기 때문에 암컷의 배우자형성과정에 초점을 맞추고자 한다. 외부의 환경정보는 뇌에서 종합되어 시상하부에서 gonadotropin releasing hormone(GnRH)의 분비를 촉진 또는 억제함으로서 뇌하수체에서 gonadotropin 분비를 조절한다. 분비된

gonadotropin은 여포세포에서 스테로이드 호르몬의 생성 및 분비를 유도하고 이 스테로이드호르몬들에 의해 난모세포의 난황합성, 성숙 및 배란 등 일련의 과정을 주도하는 것으로 알려졌다.

현재 어류의 채란에 있어서 메기와 향어 등에 human chrionic gonadotroin(HCG)을 사용하고 있다. 그러나 gonadotropin은 당단백질이기 때문에 어종에 따라서는 HCG의 효과가 없거나 반복 주사시 면역반응이 일어나는 부작용도 나타나고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 어류 자체의 gonadotropin을 분비 시킬 수 있는 GnRH를 사용하게 되었다. GnRH는 10개의 아미노산으로 구성된 펩타이드이며 어류에서는 salmon GnRH, chicken GnRH-II, red seabream GnRH 등이 gonadotropin 분비에 효과적인 것으로 제안되었다. 그러나 천연의 GnRH는 어체에 주사시 활성기간이 짧아 합성 GnRH-analog를 사용하고 있으며 자주복, 뱀장어 등에서 채란이 가능하게 되었다.

문제점 및 개선 방향

1. 어류는 심해에서 극지방까지 다양한 분포지와 서식처를 가지는데 온도와 일장만으로 환경요인의 전부라고 하기에는 부족하다. 또한, 이 분야의 연구가 실내사육이 가능한 작은 어류를 모델로서 사용하였기 때문에 양식 대상이 되는 대형종들에 적용하기는 어렵다. 따라서 앞으로는 염분농도 등 다른 환경요인의 영향과 대형종들에 대한 연구가 필요하다.

2. 현재 2만여종에 이르는 어류에 있어서 현재 생식 내분비학적인 연구가 진행되는 좋은 수십 종에 불과하며 실내사육시 온도와 일장조절만으로도 정상적인 난모세포의 성숙과 배란이 가능한 종들을 주로 대상으로 하기 때문에 양식에 응용하기가 어렵다. 따라서 앞으로는 기초과학의 유능한 연구자들이 현장에 응용될 수 있는 연구에도 관심을 가져야 할 것이다.

참고문헌

- Aida K (1991) Environmental regulation of reproductive rhythms in teleosts. *Bull Inst Zool., Academia Sinica, Monograph* 16: 173-187.
Peter RE, Trudeau VL, and Sloley BD (1991) Brain regulation of reproduction in teleosts. *Bull Inst Zool., Academia Sinica, Monograph* 16: 89-118.