PE-1

# 연어과 어류의 초기 발생단계에 있어서의 염분내성에 관한 연구

여인규 · 최미경*
제주대학교 해양생산과학부 · *국립수산진흥원 남제주종묘시험장

## 서론

일반적으로 회유성 어류인 연어과 어류는 치어기에 강에서 바다로 회유를 하기 직전에 해양환경에 대한 적응을 하기 위해 생리적인 변화를 가진다. 연어과 어류의 치어는 담수에서 해수로 이행하는 시기에 사망률이 높고, 이것은 해수에 대한 저항성의 차이에 의해 일어나는 것으로 알려져 있다. 그렇기 때문에 치어기의 염분저항성을 결정하는 요인을 분석하는 것은 수산학에 있어 중요한 부분이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 연어과 어류의 치어를 이용하여 염분저항성의 유전적 변이를 조사하기 위하여 무지개송어, *Oncorhynchus mykiss*의 치어의 염분저항성에 대하여 검토하였다.

## 재료 및 방법

실험어는 무지개송어 자 · 치어(부화직 후에서 158일째)를 이용하였다. 무지개송어는 수정디자인에 의해 10가계를 만들어 수정, 부화시켰다.

가계간 해수에 대한 저항성 실험은 Blackburn and Claeke (1987)의 방법을 변형하여 사용하였다. 실험어는 저농도의 염분 농도에서 서서히 농도를 높여 사육하여 생존율을 조사하였다. 치어는 가계간으로 구분하여 15×19×7 ㎤의 스텐레스의 사각 가두리에 넣어 염분농도 16‰의 해수에 넣어 1일간 사육하였다. 그 후 2‰ 및 4‰씩 상승시켜 생존 및 생리적 변화를 관찰하였다. 먹이는 실험 1일전부터 공급하지 않았으며, 실험기간 중 계속 절식하였다. 사망개체는 수시로 조사하여 사망시간을 기록하였다. 담수에서 해수로의 이동에 의한 어체중 변화는 일정시간 간격으로 1 가계당 10마리씩 측정하여 조사하였다.

해수로의 이동으로 인한 생존은 50%사망시간 및 Dempson(1993)의 방법에 의해 조사하였다. 50%사망시간은 각 가계에서 사망률이 50%가 되는 시점의 시간을 나타내었으며, 평균생존시간은 각 가족내의 개체평균생존시간을 평균으로 나타내었다. Seawater hazard rate는 해수로 옮긴 후 일정시간을 경과했을 때 사망한 개체수를 각각의 개체가 생존한 시간의 총계로 나누어 나타내었다. 가계간의 체중 감소율은 해수

로 옮겨 체중의 감소가 가장 커지는 24시간 후의 각 개체별 체중의 변화를 측정하여 비교 분석하였다.

한편, 피부의 상피조직은 해수로의 이동 후 변형이 이루어지는 것으로 알려져 있으므로, 이 연구에서도 상피조직의 두께를 측정하여 그 변화를 관찰하였다. 조직재료는 해수로 옮기기 전과 후의 무지개송어 치어를 각각 부안 고정액으로 고정한 후 파라핀으로 포매하여 만들었으며, 그 후 hematoxylin-eosin 염색을 하였다. 상피조직의 관찰은 어체의 수직으로 10㎛의 조직절편을 만들어 광학현미경하에서 관찰하여 두께를 측정하였다.

## 결과 및 요약

무지개송어 부상 2일째의 치어를 담수에서 직접 35‰의 해수에 옮긴 결과, 모든 가계가 약 4시간 내외에 사망하였다. 이러한 결과를 바탕으로 부상 후 23일 및 33일째의 해수저항실험은 16‰에서 2‰씩 서서히 증가시키는 방법으로 실시하였으며, 그 결과 50% 사망시간은 총 10가계 중 4가계가 부상 후의 시간의 경과에 따라 증가하였다. 이러한 결과는 가계간 염분 내성은 유의한 차이를 가지는 것으로 추정된다. 부상 후 23일 및 33일째 무지개송어를 담수에서 해수로 옮긴 이후의 체중 변화는 모든 가계에 있어 유의하게 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 감소 경향은 가계중 5가계에서 부상 후 시간의 경과와 함께 유의하게 감소하였다. 즉, 모든 가계에 있어서 동일한 양상을 나타내지는 않았다. 그러나, 이러한 결과는 각 가계간의 성장의 차이에 따른 영향일 가능성이 있으므로 모든 가계의 개체를 대상으로 체중과 50%사망시간을 조사하였다. 그 결과 체중의 증가에 따라 염분저항성이 큰 것으로 나타났다 ($Y=2780.5X^2-707.95X+120.17$, $R^2=0.5859$). 표피의 두께는 모든 가계에 있어 감소하였으나, 한 가계에서는 반대로 증가하였다. 해수로 옮긴 경우 표피는 감소하는 것으로 알려져 있어 이 연구에서도 동일한 결과는 나타내었다. 한편, 158일째의 Seawater hazard rate는 체중의 증가에 따라 유의하게 감소하였다 ($Y=-0.1864X-1.5943$, $R^2=0.5432$). 이러한 결과를 종합해 보면, 각 가계간의 염분저항성은 서로 차이를 나타내며, 성장함에 따라 커지는 것으로 여겨진다.

## 참고문헌

Blackburn, J. and W.C. Claeke. 1987. Revised procedure for the 24hour seawater challenge test to measure seawater adaptability of juvenile salmonids. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1515.

Dempson, J.B. 1993. Salinity tolerance of freshwater acclimated, smallsized arctic charr, *Salvelinus alpinus* from northern Labrador. J. Fish. Biol. 43, 451-462.