

우리나라 연안 중하의 자원생태학적 특성치 및 자원량 추정

최정화 · 장대수 · 차형기 · 최광호
국립수산과학원 자원연구팀

서론

보리새우과 (Family Penaeidae)에 속하는 중하 (*Metapenaeus joyneri*)는 우리나라의 서해 중부해역에서 남해 중부해역까지 분포하며, 아시아의 일본 및 중국의 남부지역의 동아시아에 국지적으로 서식하는 종으로 알려져 있다. 우리나라 서해 중부해역에 사니질에 주로 많이 서식하는 중하는 낭장망과 새우조망에 의해 4월부터 11월까지 주로 어획되며, 동계에는 수심으로 깊은 곳으로 이동하는 것으로 보고되어 있다 (Hayashi, 1990; Cha et al., 2001).

중하에 대한 생태학적인 연구로는 Lee (1967)의 양식 대체 어종으로의 이용을 위한 기초 생활사 연구를 위한 서식환경에 따른 종묘생산연구와 Cha et al., (2004)에 의해 주 어획해역인 서해 중부 해역에 서식하는 개체군의 성장과 성숙에 관한 연구가 있다. 우리나라 서해안을 비롯하여 황해의 중국측에 서식하는 중하에 생식생물학적인 연구와 기생성 등각류의 감염률이 중하의 성장에 미치는 영향에 관한 연구가 이루어졌다 (Chu, 1995, Chu and Leong, 1996).

본 연구에서 중하의 성장과 성숙에 관한 기본 생태학적인 자료를 이용하여 중하 자원의 평가를 위한 기초자료로서 자원생태학적 특성치인 순간전사망계수 및 생산율, 순간자연사망계수, 순간어획사망계수 그리고, 어획개시연령을 추정하였다.

재료 및 방법

순간전사망계수 (Z) 및 생산율 (S)은 Cha et al (2004)에서 1994-1995년 새우조망 및 연안안강망에 의해 어획된 중하의 어획물자료를 사용하여 추정하였다. 생산율은 순간전사망계수로부터 변환하여 ($S = e^{-Z}$) 구하였다. 중하자원의 순간자연사망계수 (M)를 추정하는 데는 Alvenson and Carney (1975), Pauly (1983) 및 Alagaraja (1984)의 방법을 이용하였다. 단, 최대연령 T_{max} 는 최대체장을 이용하여 추정하였다. 각 추정 방법에 의해 구해진 값의 평균치를 중하 자원의 순간자연사망계수로 하였다. 순간어획사망계수 (F)는 순간전사망계수 (Z)에서 순간자연사망계수 (M)를 이용하여 계산하였다. 어획개시연령 (t_c) 망목시험에 의한 자료 사용이 불가능하였으므로 체장조성에 의한 von Bertalanffy의 성장식을 이용하여 추정하는 Pauly(1984)의 방법을 사용하였다. 연도별, 연령별 자원량 및 순간어획사망계수 연근해 중하의 자원량을 추정하는 데는 성장개념을 포함시킨 생체량을 기초로 한

코호트 분석법 (Zhang, 1987; Zhang and Sullivan, 1988)이 기존의 다른 모델들에 비하여 여러 가지의 장점을 가지고 있으므로 이 모델을 적용하여 아래의 식에 의거하여 자원량을 추정하였다. 중하의 체장-체중 관계식은 다음과 같다.

$$WT = 0.0034 \times CL^{2.4935}$$

결과 및 요약

순간전사망계수 및 생산율

우리나라 연안에서 어획되는 중하의 순간전사망계수는 Jones and van Zalinge (1981)의 방법으로는 4.55/년으로 추정되었으며, Pauly (1984)의 방법으로는 4.21/년으로 추정되었다. 순간전사망계수를 이용한 생산율은 0.011과 0.015로 각각 계산되어 가입된 중하 가운데 연간 약 1%정도가 살아남는 것으로 나타났다.

순간자연사망계수 및 순간어획사망계수

중하의 순간자연사망계수(M)는 von Betalanffy 성장식의 최대체장 34mm, 성장계수 (K) 0.96 및 평균수온 16.02°C를 적용하여 추정하였다. 또한, 최고연령은 2.25세로 년 1회 산란과 수명동안 2회 산란 후 사망으로 가정하여 추정하였다. 추정된 순간자연사망계수는 2.26 (Alverson and Carney, 1975), 2.05 (Alagaraja, 1984), 1.30 (Pauly, 1983)로 각각 나타났다.

어획개시연령

Cha et al (2004)의 연안안강망에 어획된 체장조성자료를 사용하여 중하자원의 어획개시연령(tc), 즉 50% 어구가입시 사용된 성장계수 K는 Cha et al (2004)의 추정치이다. 체장조성자료는 이 성장계수에 의하여 연령조성으로 변환되었다. 여기서 연령에 관계없이 일정한 사망계수를 가진다는 가정 하에서 가입, 혹은 어구선택이 되지 않을 상태를 예상할 기 대어획개체수와 실제어획개체수와의 비를 사용하여 50% 어구가입연령을 추정하였다. 계산된 50% 어구가입연령은 0.71세이었다.

자원량

순간성장률을 통한 추정자원량은 1993년 만 2천여톤으로 가장 높게 나타났으며, 이후 계속적으로 감소하여 2004년에는 5백여톤으로 나타났다. 이러한 어획량에 대한 높은 추정자원량은 중하의 낮은 생산율에 기인한 것으로 추정되어진다.

참고문헌

- Cha H.K., J.H. Choi and C.W. Oh. 2004. Reproductive biology and growth of the shiba shrimp, *Metapenaeus joyneri* (Decapoda: Penaeidae), on the western coast of Korea. J. Crust. Bio., 24: 93-100.
- Alagaraja, K. 1984. Simple methods for estimation of parameters for assessing exploited fish stocks. Indian J. Fish., 31: 177-208.