

군산연안 간석지산 서해비단고둥(*Umbonium thomasi*)의 개체군 동태에 관한 연구 II. 성장

이대한·류동기·김영혜*(군산대학교 해양생명과학부, *남해수산연구소)

서 론

우리나라 서해안의 조간대는 넓은 면적과 얕은 수심, 오랜 시간의 노출로 인하여 간석지가 넓게 발달해 있으며, 계절적인 환경의 변화가 심하다. 또한 간석지는 영양염과 용존산소, 햇빛이 풍부하므로 각종 생물이 다양하고, 육지의 각종 오염원을 정화하는 기능으로서의 역할(유와 김, 1999)과 어패류의 산란과 먹이공급처, 홍수예방, 해안선 침식방지, 레크리에이션 및 관광(홍, 1998, 한국해양연구소, 1996)등의 역할에 대해서도 그 중요성이 높게 나타나고 있다

이러한 간석지의 생물의 동태에 관한 우리나라의 연구는 최근 들어 급격히 늘고 있다. 홍과 박(1994, 1994)은 맛조개(*Solen (Solen) strictus*)의 성장과 이차생산에 관하여 연구하였고, 신(1992)과 류(1994)는 동족(*Mactra veneriformis*)의 개체군 동태에 관하여, 최(1987)는 바지락(*Tapes philippinarum*)의 이차생산에 관하여 연구한바 있다.

서해비단고둥(*Umbonium (Suchium) thomasi* Crosse, 1863)은 비단고둥(*U. (S.) costatum*), 큰비단고둥(*U. (S.) giganteum*), 흑비단고둥(*U. (S.) thomasi*) 등과 함께 모래고둥아과(Umboninae)에 속하는 종으로서, 우리나라 서해안에 다산하고 있으며, 최근들어 그 수가 증가하고 있는 우점종의 하나로 표생저서동물(epifauna)로 유기쇄설물식자(有機蔘屑物食者, detritus feeder)이다.

서해비단고둥에 대한 연구는 종의 생태 일부와 이들의 분포 및 공간에 따른 서식(Frey *et al.* 1987; 해양연구소 1989, 1990; 안과 고 1992; 최 1997)에 관한 간단한 언급이 있으며, 박 등(1998)이 서해비단고둥의 분포와 주변생물과의 관계에 대하여 연구한바 있다. 외국에서는 *Umbonium vestiarium*의 경우 갯벌에서의 간출시 어류 및 천공성 복족류의 먹이가 되고 있기 때문에 개체군 생태에 대한 연구(Berry 1982, 1986, 1987)와 일본에서는 사질 조하대에서의 *Umbonium costatum*에 대한 패각 성장 및 분포에 관한 개체군 연구가 이루어졌다(Noda 1991a, 1991b; Noda and Nakao 1995; Noda *et al.* 1995). 그러나, 서해비단고둥의 개체군 전체의 분포와 성장 사망 생산력등에 대한 조사는 없는 실정이다.

본 연구는 전북 군산 연안에 서식하는 우리나라 서해 연안 간석지의 대표종인 서해비단고둥의 성장에 관한 조사를 통하여 서해비단고둥과 동일한 서식환경 중 및 유용 고둥류에 대한 기초 자료를 얻고자 실시하였다.

재료 및 방법

본 연구지역은 북위 36°55', 동경 126°35'으로 전라북도 군산시에 위치한 내초도

앞의 넓은 사니질의 간석지이다. 채집은 1999년 5월부터 2000년 9월까지 매월 1회 실시하였다. 생산량 및 서식환경을 추정하기 위하여 서해비단고둥의 서식밀도가 높은 9개의 정점을 설정하고 지름 20cm 높이 15cm의 원형 방형구를 사용하여, 각 정점마다 3회씩 채집하고 서해비단고둥의 서식구역인 표층에서 10cm 깊이까지의 퇴적물을 채취하였다.

윤문으로서의 적합성 여부와 윤문의 형성시기 및 연간형성횟수를 알기 위하여, 월별로 모든 패각의 연변부성장지수(Marginal Index; MI)를 다음 식을 사용하여 계산하고 월별 변화를 검토하였다. 각경(SD)과 전중(TW), 각경(SD)과 각고(SH)의 상관관계로서 서해비단고둥의 상대성장을 구하였다. 패각의 성장 경향을 파악하기 위하여 패각에 나타난 각 윤문군별 윤경을 평균각경으로 환산하였으며, 각 윤문군별 성장은 von Bertalanffy 성장식과 이를 변형한 계절성장식으로 나타내었다.

결과 요약

서해비단고둥의 각경(SD)과 전중(TW), 각경(SD)과 각고(SH)간의 상대성장을 구하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

$$TW = 1.9290 \times 10^{-4} SD^{3.1166} (R^2=0.982) \text{이고,}$$

$$SH = 0.7071 SD - 0.6807 (R^2=0.903) \text{로 나타났다.}$$

서해비단고둥의 윤문이 연령형질로서 적합한가를 알아보기 위하여 패각의 최외측경(SR; Shell Radius)과 각경간의 대응성, 각경과 윤문수의 대응성 및 각 윤문의 분리 정도를 조사하였다. 패각의 최외측경(SR)과 각경(SD)간의 대응성을 살펴보면 $SD = 1.1853 SR + 1.6139 (R^2=0.927)$ 이었으며, 각경이 크면 최외측경도 커지고 있다. 연령형질로서 확인된 윤문이 반드시 연륜을 나타내는 것은 아니므로, 윤문이 연간 몇번 형성되는가를 알아야 한다. 윤문 형성의 시기와 주기성을 알기 위하여 패각 연변부의 성장 상황을 매월 조사하였다. 연변부성장지수는 1~2월에 가장 높은 값을 보이다가 3월부터 낮은 값을 가지는 개체가 출현하기 시작한다. 이는 연령군이 1개인 개체에서 뚜렷하게 나타나고, 고연령에서는 명확하지 않다. 이는 고연령의 개체들의 성장이 늦으므로 GI 값의 변화가 월별로 뚜렷하지 않기 때문으로 보인다. 이상과 같이 3월과 4월에서 연변부성장지수가 급격히 변하므로 서해비단고둥의 패각에 나타나는 윤문은 3 ~ 4월에 연간 1회 윤문이 형성되는 것으로 간주하였다.

패각으로 연령사정한 결과 총 6개의 연령군이 조사되었다. 또한, 서해비단고둥의 난들이 빠르면 5월말부터 간석지에 나타나기 시작하여 7월초에 가장 많이 나타나며 8월까지 보인다. 따라서, 본 조사에서는 서해비단고둥의 주산란기를 6월~7월로 산정하여 성장방정식에 적용하였다. 따라서, 6월~7월에 산란한 개체들이 다음해 3월~4월에 윤문이 형성되므로 초륜형성시의 연령을 0.75세로 추정하였다.

따라서, 각 윤문군의 평균각경은 $SD_{0.75} = 7.0\text{mm}$, $SD_{1.75} = 9.9\text{mm}$, $SD_{2.75} = 12.2\text{mm}$, $SD_{3.75} = 12.8\text{mm}$, $SD_{4.75} = 13.60\text{mm}$, $SD_{5.75} = 13.9\text{mm}$ 로 측정되었으므로, 이를 이용하

여 Walford(1946) 정차도를 그려보면, 연속하는 두 연륜군 사이의 각경 추정치는 $SD_{t+1} = 0.5846SD_t + 5.9796$ ($R^2=0.973$)의 직선적 회귀관계가 성립되었다. 이를 이용하여 서해비단고둥의 von Bertalanffy 성장 방정식은 $SD_t = 14.395 (1 - e^{-0.5368(t+0.516)})$ 이며, 체중에 관해서는 각장 값을 각장과 전총량과의 관계식에 적용하여 산정하면 $TW_t = 0.785 (1 - e^{-0.5368(t+0.516)})^{3.1166}$ 로 나타났다.

또한, 월별로 채집한 서해비단고둥을 chort별로 구분하여, 각 chort의 성장 상황을 추적한 결과를 각경과 월령으로서 나타낸 성장식은 von Bertalanffy 성장식을 변형해서 비선형방정식으로 컴퓨터로 계산한 계절성장식은 다음과 같이 나타났다.

$$L_t = 13.79[1 - \exp\{-0.8(t/12 + 0.35) + 0.204\sin(2\pi(t/12 - 1.57))\}].$$