

거머리말의 안정성 탄소, 질소 동위원소비를 이용한 생태학적 특성 연구

김민섭, 이성미, 신경훈
(한양대학교 지구해양학과)

전라남도 남해군 동대만과 충청남도 서산시 오지리에 서식하는 거머리말 (*Zoesteria Marina*)은 연안역에서 수중생활을 하는 다년생 해산 현화식물이다. 해초 조직내의 동위원소 구조는 연안지역의 변화의 중요한 추적자로서 사용할 수 있으며 (McClelland and Valiela, 1998), 해양내의 생리화학적 특성에 따라 매우 다양하게 나타난다..(Hemminga, 1996; McMillan, 1980; Fry & Sherr, 1984) 그러므로 더 나아가 해초의 생리상태에 영향을 미치는 환경인자와 C,N source를 이해하는 하나의 mechanism의 indicator로서 사용될 수 있다. (Lin, 1991; Zieman, 1984)

1) *Zoesteria Marina*의 계절별 안정성 탄소 동위원소비의 변화

2월에서 8월까지 동대만과 오지리 서식하는 거머리말의 잎의 $\delta^{13}\text{C}$ 값은 -7 ~ -11‰까지의 범위를 보이고 있다. 수온이 5~15°C로 낮은 2-5월까지의 가벼운 $\delta^{13}\text{C}$ 값을 보이고 있고 수온이 높아지는 6-7월경에는 -7~-9‰의 무거운 $\delta^{13}\text{C}$ 값을 보이고 있다. 거머리말의 유기탄소 생산속도와 $\delta^{13}\text{C}$ 값을 비교해보면 동대만은 0.13의 낮은 상관성을 보이지만 오지리는 0.79의 높은 상관성을 보이고 있다. 즉, $\delta^{13}\text{C}$ 의 값을 이용하여 거머리말의 유기탄소 생산속도를 추정할 수 있는 좋은 자료가 될 수 있다.

2) *Zoesteria Marina*의 부위별 안정성 탄소, 질소 동위원소비의 변화

거머리말의 Rhizome의 carbon isotope값을 살펴보면 여름인 7,8월경의 $\delta^{13}\text{C}$ 값이 봄이나 겨울인 3-6월경 Rhizome의 $\delta^{13}\text{C}$ 값보다 무거운 것을 나타내고 있다. 이는 sucrose의 $\delta^{13}\text{C}$ 값이 무거운 뿐만 아니라(Duranceau, 1999) 여름과 가을초 동안 잎보다 Rhizome에서 sucrose를 8배까지 축적하기 때문이라 사료된다.(Alcoverro, 2001; Duranceau, 1999)

거머리말의 Rhizome의 N값을 살펴보면 7, 8월경에 이를수록 잎보다 더 높은 수치를 보이는 것을 알 수 있다. 이는 거머리말은 nitrogen을 soluble protein이나 free amino acids에 보관하는데 잎보다는 뿌리에 4배나 더 높기 때문인 것으로 사료된다.(Invers, 2002) 거머리말의 N 함유율을 살펴보면 오지리는 4.6 → 3.0%, 동대

만은 2.6 → 1.4%까지 줄어드는 것을 볼 수 있다. 반면에 Rhizome는 동대만에서는 0.6 ~ 12%, 오지리에서는 1.3~2.8%로 증가하고 있다.

이는 다음과 같이 설명될 수 있다. 1) 거머리말은 7월경부터 propagation을 시작하는데 이를 위해 앞에서 Rhizome으로 N을 재분배한 것으로 추측할 수 있다. $\delta^{15}\text{N}$ 이 무거운 이유는 상대적으로 ^{14}N 이 무거운 질소영양염을 사용하기 때문으로 사료된다. 2) 풍부한 영양염이 유입되는 연안에서 광량과 수온이 증가하는 7-8월경에 해초지에 서식하는 macroalgae, phytoplankton, epiphyte 등의 대량 번식으로 인하여(Nixon, 1996) 영양염 섭취 경쟁에서 밀려나게 되고 이들이 섭취하고 남은 상대적으로 영양염을 부족하게 흡수하게 되므로(Jarlin, 1981) 거머리말내의 N 함량이 algae들의 번식이 적은 2월에서 algae가 대량번식하는 7-8월경으로 갈수록 줄어드는 경향을 보이는 것이다. 이는 POC, PON, Chl.a, SPM이 7-8월경에 큰 폭으로 증가하고 거머리말의 N 함량이 감소하는 것으로 보아 높은 상관관계를 보인다. 그리하여 앞에서의 부족한 N을 뿌리에서 흡수함으로써 거머리말의 생육에 도움을 주는 것이라 사료된다. 2월에서 7월로 넘어갈수록 $\delta^{15}\text{N}$ 값이 무거운 이유는 algae가 대량 번식 함으로써 ^{14}N 을 많이 소비한 ^{15}N pool을 사용하기 때문에 $\delta^{15}\text{N}$ 값이 무거워지는 것이다.

3) *Zostera Marina*의 서식지에 따른 안정성 탄소, 질소 동위원소비 변화

동대만에 서식하는 거머리말보다 오지리에 서식하는 거머리말이 성장률이 높은 여름철에 $\delta^{13}\text{C}$ 값이 1‰이 더 무겁게 나타나고 질소 함량이 2% 높게 나타날 뿐만 아니라 거머리말내에 유기탄소 생성 속도도 안정적으로 나타난다. 이는 거머리말의 서식지의 환경의 차이에 따른 것이라 추측된다.