

통영 북만의 굴양식장 적정관리에 관한 연구 II. 기초생산력

정우건, 김용술, 조창환, 조상만
경상대학교 해양과학대학 해양생물이용학부

해양의 유기물 합성의 95%를 담당하는 식물플랑크톤은 해양 먹이연쇄의 1차 생산자로서 이들을 여과 섭식하는 이매패류는 식물플랑크톤의 분포나 양에 따라 그 생산이 좌우된다. 그러나 이 식물플랑크톤의 분포는 동일한 해역이라도 영양염류, 수온, 태양광선의 세기와 해수면에 입사된 광선이 해수 중에서 소멸되는 정도 등에 따라 생산속도가 달라지므로 동일해역에서도 분포의 변이가 매우 심하다. 기초생산력의 차이는 굴 성육에 관계되므로 여과섭식성 이매패류 양식장의 생산성 평가의 기초자료로 이용되고 있다(배 등, 1978; 이 등, 1991).

이 연구는 북만의 기초생산력을 조사하여, 다른 해역과 비교하고 먹이생물의 생산능력에 의한 굴양식장 수용력을 검토하는 자료로 제공하였다.

재료 및 방법

1994년 10월부터 1996년 4월까지 매월 조사해역의 8개 정점에서 봉상온도계를 사용하여 수층별 수온을 측정하였고, 투명도는 직경 30cm의 백색 투명판으로 현장에서 측정하였다. 수심은 어탕기를 이용하여 측정한 후 실측하여 보정하였다. 클로로필은 니스킨채수기로 현장에서 수층별로 채수한 후 경상대학교 해양과학대학 실험실로 옮겨 즉시 측정하였다. 해면 입사광량은 LI-COR(Nebraska, USA)사의 LI-190SA quantum 센서를 연결한 LI-1000 DataLogger를 사용하였으며, 센서는 경상대학교 해양과학대학 수산관 2층 옥상에 설치하였고, 측정치의 단위는 $\langle \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec} \rangle$ 이다. $Z_{0.01}$ 는 $Z_{0.01} = [\text{Secchi-disc transparency}, Z_s] \times 2.5$ 로 설정하였고, 광 소멸계수 k 는 1.44(Holmes, 1970)를 사용하였다. 수층별 도달광량(C_z)은 0.5m 깊이부터 1m 간격으로 해저면까지 $C_z > 0.1 \times 10^{15}$ quanta/cm²/sec 되는 수층 Z_d 까지 계산하였다. 광량 및 수온과 광합성 속도의 관계는 Steemann Nielsen(1975)에 따랐고, 단위해면당 기초생산력은 각 수층의 단위수량당, chlorophyll-*a*양당 광합성을 PPC(*z*)를 구하고(식 1), 여기에 chlorophyll-*a* 양을 곱하여 단위수량당 광합성을 P(*z*)로 변환한 다음(식 2), 광합성 有效水柱 내의 각 층별 P(*z*)를 적산하여 매 시간당 단위해면당 기초생산력 PP(μ)를 산출하였다(식 3). 조사당일 일조시간별로 구한 PP(μ)를 그날의 일조시간 Hrad 동안 적산하여 PPday를 구하였다(식 4). 기초생산력에 의한 원료와 제품생산은 Odum(1971)의 광합성 결보기 식에 따라 구하고, 원료물질로서 CO₂, 질산염, 인산염, 미네랄을 추정하였다.

$$PPC(z) = 0.1507 \times C \quad (\text{식 1})$$

$$P(z) = PPC \times Chla \quad (\text{식 2})$$

$$PP(H)(mgC/m^2/h) = \sum_{z=0.5}^{Z_d} P(z)(mgC/m^3/h) \quad (\text{식 3})$$

$$PP_{day}(mgC/m^2/day) = \sum_{H=1}^{H_{max}} PP(H)(mgC/m^2/h) \quad (\text{식 4})$$

결과 및 고찰

북만의 일일 단위 수면적당 기초생산력의 크기는 0.07~1.5gC/m²/day의 범위였다. 생물 잠재에너지의 생산이 가장 높은 시기는 1995년 6월로 조사정점 평균은 6.831Kcal/m²/day 이었다. 기초생산력의 분포는 조석류 특성에 따라 대평포와 범송포가 위치한 동쪽 해역과 장구도와 필도를 기점으로 하는 서쪽 해역, 그리고 장도를 중심으로 하는 남쪽해역 등의 3 해역으로 구분할 수 있다. 동쪽해역은 인근의 도시하수로부터 공급되는 풍부한 영양염을 바탕으로 만의 외측 해역에 비해 생산력이 높았고(St. 8: 69.4~232.9mgC/m³/day), 서쪽 해역은 장구도 서쪽에서 형성된 잔차와류에 의해 대평포와 범송포, 남만으로부터 공급되는 풍부한 영양염이 차단되어 상대적으로 생산력이 낮았다(St. 3: 31.8~124.8mgC/m³/day). 한편 남쪽해역은 통영시 하수처리장의 직접적인 영향을 받는 남만으로부터 풍부한 영양염을 공급받음으로써 구분된 해역중에서 가장 생산력이 높았다(St. 1: 61.2~433.2mgC/m³/day). 계절적으로는 주로 늦가을부터 시작하여 초겨울에 이르는 동안에 상대적으로 낮았고, 봄과 여름에 기초생산력이 높았다.

참고문헌

- 배평암·김윤, 1978. 충무근해 굴양식어장 기초생산력 조사. 수진연보, 20. 129-139.
 이병돈·최형구·강용주, 1991. 굴양식장 수역의 기초생산 연구, 한수지, 24(1). 39-51.
 Holmes, R.W., 1970. The secch disc in turbid coastal waters. Limnol. and Ocenogr., 15. 688-694.
 Odum, E.P., 1971. Fundamentals of ecology. Saunders Press, Philadelphia.
 Steemann-Nielsen, E., 1975. Marine photosynthesis with special emphasis on the ecological aspects. Elsevier scientific publ. Co., New York, p. 141.