

바지락 양식장의 저질 환경 분석

조태진 · 이상배 · 김석운
부경대학교

서론

국내에서 바지락 양식은 경기도 연안의 간석지에서 1912년에 시작되었다고 보고되어 있으며, 1980년부터 본격적인 양식이 시작되어 1990년에 최고 생산량을 기록하였다. 그러나 최근에는 매립에 의한 서식장 감소, 양식장의 밀식에 따른 자가 오염 및 환경변화 등에 의한 바지락 폐사에 따라 생산량 감소가 야기되어 지속적인 바지락 양식장 유지관리의 중요성이 대두되고 있다. 곰소만 조간대 및 주변 해역에서의 기존연구는 지질학적 특성뿐 만 아니라, 생물학적 특성, 퇴적물의 물리적 특성, 그리고 해역의 수리역학적 특성을 포함한 포괄적인 연구에 관해서는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 곰소만 내에 분포하는 표층 퇴적물 및 주상퇴적물의 특징적인 퇴적상과 계절적 변동사항을 조사하였으며, 퇴적물의 수리·역학적 특성과 해수면의 주기적 변동 자료에 따른 퇴적물의 심도별 역학적 응력 및 과잉간극수압, 그리고 지반의 안정성 분석을 통하여 바지락 양식장 저질의 퇴적학적 및 수리역학적 특성을 고찰하였다.

재료 및 방법

곰소만 조간대 지역에서 2000년 2월부터 8월까지 2개월 간격으로 총 13개 정점에서 표층 및 주상 시료를 채취하였다. 퇴적물의 입도분석은 체분석 및 피펫법을 병행하여 실시하였다. Folk(1954)의 삼각 다이어그램을 이용하여 퇴적물을 구분하였고, Folk and ward(1957)가 제시한 도표 계산법에 따라 퇴적물의 조직 표준치를 구하였다. 퇴적물의 역학적 특성을 분석하기 위하여 공극율과 투수계수를 측정하였다. 공극율은 수동 방식의 Multivolume pycnometer 1305를 이용하여 측정하였다. 투수계수는 투수계수 측정기(ELE : Tri-Flex2 Permeability test system)를 이용하여 측정하였다. 곰소만에 분포하는 퇴적물의 수리·역학적 거동특성을 분석하기 위해서 개발된 수치해석 모델을 이용하였다. 수치해석에 사용되는 기초 물성 자료는 채취한 시료를 이용하여 실험적으로 도출된 물리적, 수리적 특성계수들과 일반적으로 사용되는 자료들을 고려하여 결정하였다. 모델분석대상은 기반암이 분포되어 있는 심도 1 m까지로 한정

하였으며, 유한요소법에 의거한 분석을 위해 퇴적층 두께 2 cm를 한 개의 요소로 선정하여 총 50개의 요소로 구성된 mesh를 형성하였다. 퇴적층 하중 조건은 평면변형을 상태를 가정하였으며, 해수압 변화를 유발하는 해수면 변동주기는 군산지역의 조석표를 기준으로 설정하여 바지락 서식 심도에서의 퇴적물 거동양상을 수치 해석적으로 분석하였다.

결과 및 요약

곰소만 조간대내의 표층 퇴적물은 겨울에는 5 φ의 조립 실트가 주를 이루는 단모드형을, 여름에는 5 φ의 조립 실트질 퇴적물에 4 φ의 미세사질 퇴적물이 첨가된 경향을 보여준다. 바지락 양식장의 퇴적환경은 평균 입도 4-5 φ 범위, 모래 함량 50% 미만, 니질 함량 5-10% 범위를 나타낸다. 퇴적양상은 sandy silt이며, 분급도는 1.0-2.0 φ를 나타내고, 왜도는 0.1-0.5의 범위에 포함되어 퇴적물의 퇴적 작용이 방해가 될만한 높은 에너지 상태가 지속되지 않는 환경이 바지락 양식에 양호한 것으로 조사되었다. 수치해석적 결과를 토대로 볼 때, 바지락 양식에 양호한 저질환경은 사질과 니질이 혼합되어 절대 투수계수가 10^{-11} - 10^{-12} m² 범위인 경우로 사료되며, 수치해석 모델링 결과 니질 피복층의 두께가 4 cm를 초과하게 되면 바지락 서식에 대한 저질 환경은 크게 저하되고 있는 것으로 고찰된다.

Table 1. Textural and physical parameters of sediment deposit in Gomso Tidal Flat

	Mean size (φ)	Sorting (φ)	Skewness	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Water content (%)	Porosity (%)	Permeability (cm/sec)
Non-cultivation	3.24	1.57	0.07	68.50	27.68	3.82	20.20	36.34	0.030
Cultivation	4.04	1.34	0.37	49.18	43.87	6.95	20.85	36.45	0.022
Cultivation(S-site)	4.44	1.53	0.41	47.74	43.29	8.97	24.18	44.22	0.028

참고문헌

- Mann, R. 1973, The effect of substrate particle size on growth of the *manila clam* *Tapes japonica*. Woods Hole Oceanographic Institution, Massachusetts, 28p.
- Nakase, A. and T. Kamei. 1983. In situ void ratio, strength and overburden pressure anomalies in seabed clays, in *Seabed Mechanics*, B. Deness, ed. Graham & Trotman Ltd. 9-15.