

25. 연안저질의 PCBs 생분해 촉진에 있어서 천연식물기질 및 계면활성제의 역할

토목환경공학과 홍명현
지도교수 고성철

PCBs(polychlorinated biphenyls)는 물리·화학적 안정성으로 인해 생물체에 축적되어 정상적인 호르몬의 기능을 혼란시켜 생식기의 기형, 생식기능의 저하, 암의 발생 등을 유발하는 것으로 알려져 있다. 이러한 PCB의 생분해는 공대사(cometabolism)에 의해서만 가능하므로 분해 미생물의 성장 및 분해유전자의 발현에 효과적인 추가기질이 필요하다. 이러한 추가기질중 하나인 비페닐(biphenyl)은 인공합성으로 제조가 가능하나 자체가 발암성(37)이므로 환경오염처리에 직접 사용할 수 없다. 따라서, 비페닐을 대체할 수 있는 성장기질 또는 그 분해 유전자의 유도기질로서 대체물질 개발이 필요하다.

본 연구에서는 연안저질에 잔존하는 PCB의 생분해를 위하여 비페닐을 대체할 수 있는 기질로서 식물 terpenes을 선별하고, 저질내의 PCB의 생물이용성 촉진을 위한 계면활성제(surfactant)의 첨가효과를 검토하였으며, 향후 현장응용실험을 위한 생존성이 좋고 PCB 분해효율이 우수한 PCB 분해균주를 선별하고자 하였다.

최종선발된 PCB 분해균주 1-2Mix를 이용하여 resting cell assay 실험을 실시한 결과 4,4'-dichlorobiphenyl(4,4'-DCBp)의 분해촉진 효과는 식물기질(plant extract A, pinene, cymene, limonene, 및 terpinene)을 성장기질(또는 유도기질)로 사용할 경우 현저하였으며, 연안저질 microcosm에서 계면활성제+biphenyl+1-2Mix 처리구의 PCB 분해율은 71%, 계면활성제+식물추출물A+1-2Mix 처리구의 분해율은 70%로 나타났다. 또한, 선발된 PCB 분해균 1-2Mix를 연안저질에 접종할 경우 Aroclor 1242의 분해 촉진효과가 인정되었으며, 그 정도는 PCB 분해균 무처리구(각각의 기질은 첨가)에 비해 surfactant+plant extract A(42%), surfactant+limonene(32%), surfactant(29%) 및 surfactant+biphenyl (24%) 순으로 높게 나타났다.

이러한 연구의 결과는 비페닐을 대체할 수 있는 환경친화적 기질 개발과 우수 PCB 분해균주 선발로 연안저질에서의 PCB 처리에 크게 기여할 것으로 기대된다.

26. 조석의 영향이 있는 연안해역에서의 해안과정의 변화

토목환경공학과 김상호
지도교수 이종우

해안 연안역은 교통과 생활의 요충지로서의 활용이 급증하고 있으며, 항만 건설이나 연안역의 구조물 축조, 매립 및 간척 등에 의해 해변의 침식과 매물, 퇴적현상 등이 나타나고 있다.

이와 함께 반폐쇄수역에서 해수순환의 저하로 심각한 해양 오염문제가 거론되기도 하며, 연안의 사빈의 손실과 더불어 친수공간으로서의 기능저하와 환경오염 문제를 유발하기도 한다.

해안선, 해저지형변화에 관한 연구는 과거에는 대부분이 약최저저조위면을 기준으로 한 단일 수위에 대하여 적용, 평가한 것이 주가 되어 있으며, 우리나라 서해안과 같이 조위변화가 큰 해역에서의 파랑장, 해빈류장의 변화에 따른 해저지형변화의 연구에는 비합리적인 면이 있다. 특히 이들 해안역에서 광범위한 항만개발 및 연안역개발이 계속 진행되고 있고 이로 인한 분석에서는 여전히 수위변화에 따른 효과를 무시하고 있어서 보다 실질적인 분석이 요구되고 있는 실정이다.

각종 항만 구조물건설과 해안선의 변화에 따라 해당해역의 파랑장이 변한다. 이에 따라 해빈류장에 변화를 일으켜 표사를 이동시키고, 최종적으로는 해저 지형에 변화를 가져오게 된다.

본 연구는 파랑과 흐름이 공존하는 해역에서의 해저지형 변화에 대하여 기존의 단일해면에서의 지형변화에 관한 연구와는 달리 조석의 영향으로 인한 수위의 변동에 따른 지형변화를 조석의 영향이 심한 지역과 미약한 지역으로 구분하여 유한차분법으로 수치모델을 수립하고 그 변화의 양상과 특징을 수치실험을 통하여 분석해 보았다.

해안의 지형변화에서 주요 요인중의 하나는 쇄파대의 위치라고 할 수 있다. 쇄파대 형성 위치에 따라서 지형변화가 상당히 다르게 될 수 있기 때문이다. 이러한 쇄파대는 고조시에는 수심이 깊어져 해안선에 가까이 다가오게 되고, 저조시에는 외해로 나가게 되므로 해안선의 변화가 조석의 영향을 받게 되는 것이다.

실험의 결과, 조석의 영향이 많은 해역에서 고조시에 퇴적물이 비교적 해안선 부근으로 이동하여 쇄파대의 전후 변화로 인해 지형변화의 폭이 넓은 것으로 나타났다. 이에 반해 조석의 영향이 미약한 해역은 비교적 해안선에 가까운 곳에 쇄파대가 형성이 되어 고조시와 저조시 지형변화의 공간적인 폭이 상대적으로 좁은 것으로 나타났다. 또한 대상역 전면에 구조물(자연, 인공)이 있을 경우는 파랑의 회절로 인해 해빈류가 작아지는 것으로 분석되었다.

27. 월파를 허용하는 투과성 방파제의 파랑변형 해석에 관한 연구

토목환경공학과 유 동 훈
지도교수 김 도 삼

과거의 항만은 외해의 파랑으로부터 선박이 안전하게 피난할 수 있고 하역과 적화가 용이하고 선박의 수리 및 보수와 같은 부대서비스의 제공이 편리한 지형에 주로 발달하여 왔으나 근래에는 자연적인 지형에 앞서 경제적인 관점이 더욱 중요한 항만입지조건의 중요 인자로 인식되어 가고 있는 실정이다. 따라서 중력식 방파제를 설치할 경우 천단고를 적절히 조정하여 파고가 탁월한 파랑에 대해서는 월파를 허용하여 보다 합리적인 단면의 형상을 피하는 것이 필요하다. 투과성 중력식 방파제에 대해서는 직각입사파랑 뿐 아니라 경사입사파랑에 대해서도 이미 해석이 이루어졌으나(배기성 과 김도삼(2001)) 아직까지 투과성 방파제의 월파현상을 해석한