

낙동강 하구 녹산공단지역 지반 점토의 광물조성과 토질 특성

이선갑*, 황진연, 이정우

부산대학교 지질학과

(e-mail: hwangjy@hyowon.pusan.ac.kr, tel.; 051-510-2254, fax.; 051-517-6389)

도시의 확대 및 공업의 발달로 인하여 해안매립지의 활용이 증가하고 있다. 최근에 부산에서는 낙동강 하구의 해안 지역인 강서구 송정동에 위치하는 녹산지역을 매립하여 공단지역으로 조성하고 있다. 이 곳의 지반은 주로 두꺼운 점토질 퇴적물로 구성되어 있어 연약지반에 해당된다. 일반적으로 이러한 연약지반은 부등침하 등이 일어날 수 있어서 그 위에 건설되는 구조물의 안정성에 많은 문제가 제기되고 있으므로 이들 지반물질에 대한 많은 연구가 필요하다. 본 연구에서는 녹산공단조성지역의 시추조사에 의해 수집된 2공의 시추코아인 점토질 퇴적물을 X-선회절분석에 의하여 광물 조성을 조사하였으며, 또한 토질시험을 실시하여 토질특성을 조사하였다. 그리고 광물조성과 토질특성과의 관계도 검토해 보았다.

녹산공단지역의 지반은 주로 미고화 점토질 퇴적물로 구성되어 있으며, 조사한 점토시료들은 주로 점토광물, 석영, 장석, 방해석 등의 광물조성을 나타낸다. 이들 광물조성의 정량적인 검토 결과, 석영은 12~28%, 장석은 7~25% 그리고 방해석은 3% 이하의 함량을 보이며, 그 외 점토광물은 약 48~76%의 범위로 가장 많은 함량을 보이고 있다. 점토질 퇴적물 중의 점토광물로는 일라이트, 스�멕타이트, 카올리나이트, 녹니석 등이 나타난다. 이 중에 일라이트는 33~65%로 가장 많이 함유되며, 카올리나이트는 15~36%, 녹니석은 7~31%, 그리고 스�멕타이트는 0.3~19%로 가장 적게 함유된다. 이들 광물조성은 지하 약 15m 이상의 상부와 약 40m 이하에서 석영 및 장석이 많고 점토광물이 적게 나타나며, 15~40 m의 중간구간에서는 석영 및 장석의 적고 점토광물과 방해석의 함량이 많이 나타난다. 그리고 중간구간에서는 스�멕타이트가 약간 많고, 카올리나이트가 적은 경향이 나타난다. 퇴적물의 교환성 양이온의 분석 결과 $Ca > Na = Mg > K$ 의 관계를 나타내며, 현탁액의 pH는 3~9의 범위를 나타내며, 하부구간에서 3-5의 낮은 값을 보인다. 이와 함께 현탁액의 전기전도도 및 염류량도 깊이에 따라 변화를 보인다. 깊이에 따라 광물조성, 화학적 특성, 토질특성이 다르게 나타났으며, 대개 깊이별로 3단계로 구분되었다. 이와 같은 퇴적물의 특성변화는 근본적으로 퇴적환경 및 속성작용 등에 의한 구성물질의 차이에 기인되는 것으로 생각되며, 깊이에 따른 성분의 차이는 빙하기 이후의 해수면 변화와 밀접히 관계되는 것으로 생각된다.

퇴적물의 토질공학적 특성을 파악하기 위해 일반적인 토질시험에 의해 함수비, 연경도, 비중, 입도분석, 건조단위중량, 포화도, 일축압축강도 등을 측정하였다. 활성도는 0.81~1.8, 함수량은 31~69%, 소성한계는 18~30%, 액성한계는 37~99%, 단위중량은 $0.86 \sim 1.33 \text{g/cm}^3$, 포화도는 78~100%, 일축압축강도는 $0.15 \sim 1.61 \text{kg/cm}^2$, 선행압밀하중은 $0.8 \sim 3.8 \text{kg/cm}^2$, 압밀지수는 0.1~0.9, 간극비는 0.82~2.17의 범위를 나타낸다. 퇴적물의 토질특성 변화도 깊이에 따라 다르게 나타났으며, 특히 중간깊이에서 비교적 높은 함수량, 연경도, 포화도, 간극비 및 활성도를 나타내며, 반면 낮은 비중, 단

위중량, 선형압밀하중을 나타낸다.

토질시험 분석치를 광물조성 및 화학특성의 자료와의 관계를 알기 위해 통계적인 상관분석, 요인 분석 및 회귀분석을 행하였다. 그 결과 장석과 스펙타이트의 함량이 토질공학적 특성과 비교적 좋은 상관관계를 나타냈다. 예를 들면, 연경도 및 활성도는 장석의 함량과 부의 관계를 나타냈고, 반면에 스펙타이트의 함량과는 정의 관계를 보였다. 그리고 일축압축강도와 강도증가율은 스펙타이트의 함량과 부의 관계를 보이며, 방해석과는 정의 관계를 보이고 있다. 압밀항복응력은 교환성 Na과 K이온과 부의 관계를 보이고 있다. 이와 같이 토질특성이 광물조성 및 화학적 특성과 상관이 있는 것으로 나타났다. 이러한 토질 특성은 암석 및 광물입자, 입도분포, 공극수, 화학성분 등의 많은 요인들이 관여되는 것이므로 여러 측면에서 더 많은 연구가 필요한 것으로 생각된다