

## 핀란드 Uljua댐 암반의 균열 보수

핀란드의 Uljua 댐은 1971년에 완공되어 20년이 지났는데 최근(1990년) 提體근처의 저수지 바닥에 지름 3m, 깊이 수 미터에 이르는 여러 개의 구멍이 발생되어 물이 漏水되고 있음이 잠수부들에 의해 발견되었다. 이는 댐 하부 암반에 균열이 발생하여 그 사이로 수 년동안 물이 스며들어 내부의 자갈을 침식시킴으로써 발생된 것이다.

Uljua 저수지는 그 크기(저류용량 1.46억톤)가 방대하고 提體상단에 고속도로가 통과하고 있으며 특히 눈이 녹아 홍수를 발생시키는 春期에는 홍수 조절을 위해 중요한 역할을 담당하기 때문에 提體에 대한 손상은 큰 재난을 일으킬 수 있다. 또 균열이 발생한 암반위의 댐벽에는 pneumatic flushing과 같은 요인도 부가적인 위험이 될 수 있다.

이 때문에 길이 8km의 댐벽과 그 아래 균열이 발생한 암반을 홍수 기간이 되기전에 보수해야 했는데, 이 공사는 균열이 발생한 암반에 注入孔을 뚫고 그 내부에 폴리우레탄(polyurethan)과 시멘트를 注入하여 균열을 메우는 것이었다. 저수지 바닥에 注入孔

을 뚫기위해서 Tamrock의 Crawler-based Termite 600을 사용하였다.

본 장비는 강력한 top-hammer형의 수압식 드릴(TRT 600)을 갖추고 있어서 提體에 충격을 주지않고 높은 회전력과 적절한 해머(hammer)타격력으로 저수지 바닥 암반에 35m까지 注入孔을 뚫을 수 있는 장비이다. Uljua저수지의 경우에는 44mm의 강철로 된 OD-72穿孔機를 사용하여 암반에 10m간격으로 注入孔을 뚫었으며 漏水가 심한 곳에는 注入孔의 간격을 2.5-5.0m로 줄여 시공하였다.

주입은 특별히 개발된 방법으로 두 단계에 나누어 실시하였다. 먼저 체적이 6-7배 정도로 팽창하는 폴리우레탄을 注入하여 균열을 효과적으로 밀폐시키고 그 후에는 시멘트를 注入하는데 폴리우레탄이 시멘트를 고정시켜 흘러내리지 않게 막아준다.

이 공사는 1991년 春期 홍수가 시작되기 전인 1990년말에 성공적으로 완공되었는데 총 150톤의 시멘트와 1톤의 폴리우레탄이 사용되었고 총 공사액은 250만달러가 소요되었다.

■ 자 료 : International Water Power & Dam Construction

Vol. 43, No.4, 1991, p. 47.

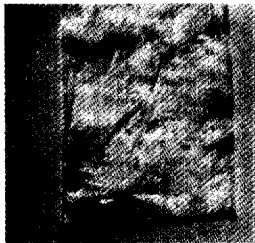
■ 자료제공 : 金 源(水資源硏究會)

## 분해성 플라스틱

우리나라는 고도성장기를 맞이해 장대한 발전과 함께 대도시화 현상에 당면했다. 이에 따라 도시 폐기물의 급격한 증가로 그 처리 문제가 대두되고 있다.

폐기물과 하수슬러지 유효이용법의 하나인 콤포스트화(급속퇴비화)방법을 도시 폐기물 처리에 이용할 경우, 콤포스트처리의 대상인 가정(주로 주방, 정원)폐기물은 수분을 포함해 부패하기 쉽기 때문에 폐기물의 배출 및 수집 때에는 플라스틱 봉지를 쓰는 것이 위생적이다. 그러나, 종래의 플라스틱 봉지를 콤포스트 처리시설에 투입할 경우, 이것을 일일이 제거해야 하므로 상당한 비용과 시간이 필요하다. 이런 경우 종래의 플라스틱 봉지 대신 生分解性 플라스틱 봉지를 사용할 수 있다면 폐기물의 콤포스트화뿐 아니라 매립처분시에도 대단히 효과적으로 생각된다.

종래에도 분해성 플라스틱은 있었으나, 분해에 시간이 오래 걸려 폐기물이 퇴비가 된 후에도 봉지는 남아있는 경우가 있었다. 그러나 최근 개발된 분해가 빠른 플라스틱 봉지는 폐기물의 배출 및 수집에 이용될 가능성이 높은



① 分解性 添加劑 無



② 종래의 分解性 添加劑 사용



③ 新分解性 添加劑 사용

그림1. 폴리에틸렌 필름을 흙속에 묻고 18개월이 지난후의 모양

반면 다음과 같은 점은 고려해야 한다.

- 분해에 걸리는 시간
- 분해후 환경에 미치는 영향(분해성 플라스틱 자체의 생성물질 및 각종 첨가물에 대한 평가)

이상의 분해시간에 대해서, ADM社에서는 6개월 이내에 1mm이하로 분해되고, 1년후에는 퇴비와 구분어 안될 정도로 분해시키는 분해성 첨가제를 개발했으며, 센트로렌스스타치社에서도 6개월이내에 분해가능한 新첨가제를 개발했다. 한 예로, 일리노이大에서 실시한 첨가제 효과 실험을 보면 그림1과 같다.

분해후에 대해서는, 분해성 플라스틱 봉지와 첨가제 제조 회사에 의하면 플라스틱포리다는 분자량이 대단히 크지만 분자량이 500~3,000정도로 분해되면 미생물에 의한 분해

가 가능해져, 최종적으로 이산화탄소와 물 그리고 腐植物質로 분해된다고 한다.

분해성 플라스틱에 대해서는 미국의 경우, 分解時 미생물 변화 및 독성 등에 관해 대학 및 미시간주의 資源再生局, 미네소타주의 汚染管理局 및 農業部등에서 연구 검토중이며, 그 결과에 따라 분해성 플라스틱은 앞으로 응용가능 영역이 넓다고 본다.

■ 자 료 : BioCycle Vol.30, No.10

■ 자료제공 : 表英眞 <環境研究>

### PC포장 침하와 Lift-up공법

근래 일본에서는 많은 공항이 매립지나 높은 성토부위에 건설되고 있는데, 이 경우의 포장에 있어서는 건설 후 지반의 압밀에 따른 침하나 부

등침하가 예상된다. 이러한 포장의 침하 보수에 있어서, 윤(輪)하중이 큰 공항포장 등에서는 아스팔트의 적용이 곤란하고, 또 콘크리트는 그 양생을 위한 시설의 폐쇄기간이 길게 되는 등의 문제가 있다. 콘크리트 포장에서는 이에 대한 해결책의 하나로서 콘크리트슬래브(slab)를 들어 올리는 방법을 생각할 수 있는데, 이 방법은 공항의 에이프런(apron)과 같은 넓은 면적의 포장에서는 콘크리트가 무겁고, 갈라지기 쉬우며, 휘어지기 어렵기 때문에 침하된 슬래브를 들어 올려 보수하는 데에는 어려움이 있다. 따라서, 이 방법은 슬래브를 들어 올리기 위한 잭(jack)의 용량이나 간격 등을 고려할 때, 무근 콘크리트 포장에 비하여 슬래브의 두께를 작게 할 수 있고 횡장도가 큰 PC(Prestressed Co-