

퇴적물 채취 및 금속 분석용 시료조제

2011

(Sampling for fine sediment and sample preparation for
metal analysis)

1.0 개요**1.1 목적**

이 시험기준은 퇴적물 측정망의 퇴적물 채취 및 금속 분석용 시료를 조제하기 위한 방법으로, 수면 아래 퇴적물을 여러 점 채취하여 혼합한 다음 비금속 재질로 제작된 체(체눈 크기 0.15 mm)로 거른다. 체를 통과한 퇴적물, 체거름에 사용한 물을 취하여, 건조시킨 후 0.063 mm 미만으로 분쇄하여 분석용 시료로 한다.

1.2 적용범위

1.2.1 하천 및 호소의 퇴적물 시료채취 시 적용한다.

1.3 간섭물질

1.3.1 시료채취기구의 재질은 측정하고자 하는 물질의 농도에 영향(흡착, 용해, 오염)을 미치지 않는 것으로 사용한다. 스테인리스강이라도 녹슬거나 흠집이 있는 것은 금속 측정용 시료채취에 사용하지 않는다.

1.3.2 퇴적물의 표층에 2차적으로 부화된(enriched) 철, 망간산화물과 부유성 오염물이 침전되어 있는 경우 걸어낸다.

2.0 용어정의

“내용 없음”

3.0 분석기기 및 기구

3.1 시료채취 준비물

3.1.1 지도, 현장 사진

3.1.2 네비게이터 또는 GPS

3.1.3 현장측정용 기기(수심, 온도, 용존산소, pH 측정기, 전기전도도, 탁도, 투명도 측정용)

3.1.4 사진기

3.1.5 퇴적물 채취기(그랩, 스테인리스강 삽), 원치(수동, 소형 전동)

3.1.6 부시료(subsample) 채취기구(스테인리스강 모종삽, 스테인리스강 숟가락, VOCs 시료 전용 숟가락)

3.1.7 스테인리스강 사각 받침접시

3.1.8 시료용기(부록 표 1), 랙, 완충재, 용기운반 상자

3.1.9 아이스박스, 드라이아이스, 아이스팩

3.1.10 현장기록부, 유성필기구, 방수 홀더

3.1.11 탈이온수(세척용, 바탕시험용)

3.1.12 아세톤, 노말-헥산

3.1.13 종이타올, 알루미늄호일

3.1.14 플라스틱봉투(시료용, 쓰레기용)

3.1.15 비닐장갑(투명한 PVC 장갑 짧은 것, 긴 것)

3.1.16 니트릴장갑(가루 날리지 않는 종류)

3.1.17 테이프(라벨용, 밀봉용) 및 자

3.1.18 밧줄(시료채취기용, 현장측정기용)

3.1.19 개인장구(장화, 몸통 장화, 우비)

3.1.20 안전장비(구명조끼, 장갑 등)

3.1.21 비금속 재질의 체(체눈 크기 0.15 mm인 것, 0.063 mm인 것)

3.1.22 플라스틱 받침통

3.2 퇴적물 채취기

퇴적물 채취기(bottom sampler)는 호수나 하천 바닥의 퇴적물을 채취할 때 사용되는 기구로 수심, 퇴적물의 조직(texture), 조류(algae)의 유무, 퇴적물층의 두께, 퇴적물 채취의 목적 등에 따라 다른 종류의 채취기가 사용된다. 일반적으로 사용하는 표층 채취기에는 포나 그랩(ponar grab), 에크만 그랩(ekman grab), 에크만-비르거 그랩(ekman-brige grab) 등이 많이 쓰인다. 그 밖에 심층 시료까지 채취하는 주상 채취기(core sampler)가 있다. 표층 퇴적물을 채취하는 경우에 많이 이용되는 채취기의 특징은 다음과 같다.

3.2.1 포나 그랩(ponar grab)

모래가 많은 지점에서도 채취가 잘되는 중력식 채취기로서, 조심스럽게 수면 아래로 내려 보내다가 채취기가 바닥에 닿아 줄의 장력이 감소하면 아래 날(jaws)이 닫히도록 되어있다. 부드러운 펄층이 두터운 경우에는 깊이 빠져 들어가기 때문에 사

용하기 어렵다. 원래의 모델은 무게가 무겁고 커서 윈치 등이 필요하지만 소형의 포나 그랩(그림 1의 오른쪽)은 윈치 없이 내리고 올릴 수 있다.

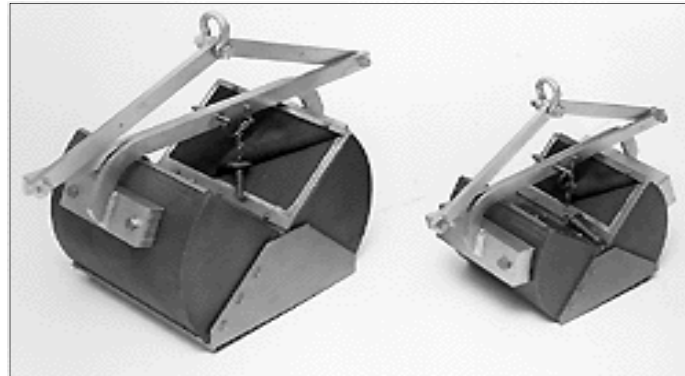


그림 1. 포나 그랩과 소형 포나 그랩

3.2.2 에크만 그랩(ekman grab)

물의 흐름이 거의 없는 곳에서 채취가 잘되는 채취기로서, 채취기를 바닥 퇴적물 위에 내린 후 메신저를 투하시키면 장방형 상자의 밑판이 닫히도록 설계되었다. 바닥이 모래질인 곳에서는 사용하기 어렵다. 채집면적이 좁고 조류가 센 곳에서는 바닥에 안정시키기 어렵지만, 가벼워 휴대가 용이하며 작은 배에서 손쉽게 사용할 수 있다(그림 2).

3.2.3 삽, 모종삽, 스쿱

얕은 곳에서 퇴적물을 뜨거나 시료를 혼합할 때 이용할 수 있는 도구로서, 스텐레스 재질의 모종삽(trowel), 스쿱(scoop) 등이 있다(그림 3).

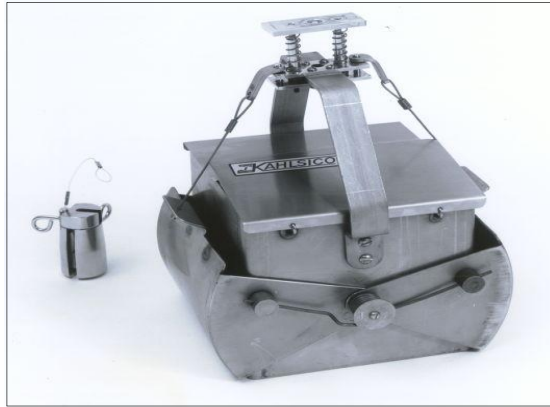


그림 2. 에크만 그랩



그림 3. 스쿱과 모종삽

4.0 시약 및 표준용액

“내용 없음”

5.0 시료채취 및 관리

5.1 시료채취

5.1.1 시료채취지점을 정확히 찾는다.

5.1.2 시료채취 가능성을 점검한다.

5.1.2.1 시료채취기의 사용이 가능한가?

5.1.2.2 퇴적물이 있는가?

5.1.3 하천의 경우 하폭에 따라 시료채취 수를 결정한다.

5.1.4 시료채취기를 현장의 물로 세척한다.

5.1.5 교량 및 배에서 채취할 경우 충분한 길이의 밧줄을 준비한다.

- 5.1.6 밧줄이 엉기지 않게 바닥에 줄을 역으로 풀어놓는다.
- 5.1.7 다른 쪽 끝을 교각 및 배에 묶어 시료채취기의 분실에 대비한다.
- 5.1.8 채취기를 던지기 전 줄을 잡고 있거나 밟고 있으면 위험할 수 있으므로 주의한다.
- 5.1.9 채취기를 던져 5점 이상의 시료를 채취한다. 채취한 시료를 일정 부피씩 넣고 고르게 혼합한다.
- 5.1.10 시료의 교란상태를 확인하고 기록한다. 퇴적물의 색깔, 냄새, 층리 구조 등의 특징을 기록한다(ES 04160.1 부록 10.0, 표 2).
- 5.1.11 깨끗한 플라스틱 받침통(체 밑면적보다 1.5배 이상의 크기)에 올려놓은 비금속 재질의 체(체눈 크기 0.15 mm)에 혼합시료와 하천수 약 300 mL를 붓고 체질한다.
- 5.1.12 플라스틱 통에 모인 시료가 10 g 이상이 될 때까지 혼합시료를 계속 체질하면 입자들이 처음에 비해 잘 빠져나가지 못하지만 물을 새로 붓는 것을 삼간다.
- 5.1.13 받침통에 있는 물과 세립퇴적물을 시료병으로 옮긴다.
- 5.1.14 남은 혼합시료 중 체(체눈 크기 2 mm)를 통과한 것을 1 kg 정도 취한다. 시료를 두겹의 비닐백에 넣고 새지 않게 봉한 후 냉장 또는 냉동 보관한다.
- 5.1.15 시료명을 유성펜을 사용하여 시료용기(라벨)에 적는다.
- 5.1.16 아이스박스에 넣는다.
- 5.1.17 현장측정 항목(수심, 수온, 용존산소, pH, 전기전도도, 탁도, 투명도)을 측정한다(ES 04160.1 부록 10.0 표 2).
- 5.1.18 현장을 촬영하고, 정확한 위치를 GPS의 경위도 및 수치지좌표(TM좌표)를

이용하여 기록한다(ES 04160.1 부록 10.0 표 2).

5.1.19 받침통에 있는 물과 세립퇴적물을 담은 시료병은 냉장 보관하며, 흙탕물을 가라앉히거나 원심분리(2000 rpm, 10분) 한 다음 상층액을 버린다.

5.2 시료채취 시 주의사항

5.2.1 표준 체 사용

표준 체는 시료채취의 모든 지역에서 사용하기 때문에 오염에 유의해야 한다. 새로운 장소에 도착하면 깨끗한 물로 다시 한 번 표준 체를 헹구고 그곳에서 채집한 퇴적물로 한차례 체질한 다음 다시, 망을 깨끗이 청소한 뒤에 체질에 착수한다. 이때 처음 빠져나온 입자들 안에는 이전 장소에서 미처 제거되지 않았던 오염 물질이 포함되어 있을 가능성이 있으므로 사용하지 않는다.

5.2.2 금속

시료의 채취나 보관 중 구리, 납 등의 금속, 활석 가루, 소다 유리, 휴지, 도금하였거나 페인트로 칠해진 면 등과의 접촉을 피하고, 시료와 접촉하는 작업자는 니트릴 비닐장갑을 착용하고 작업한다.

6.0 정도보증/정도관리(QA/QC)

“내용 없음”

7.0 분석절차

7.1 현장측정

7.1.1 수심

7.1.1.1 선박에서 측정

휴대용 또는 선박용 수심측정기를 사용할 수 없는 경우, 시료채취 기구를 수직으로 하천이나 호소 바닥까지 내리고 물 표면에 닿은 줄의 눈금(미리 일정간격으로 표시된 것)을 읽는다.

7.1.1.2 다리에서 측정

시료채취 기구를 이용하여 다리에서 물 표면까지의 거리를 우선 측정한다. 시료채취 기구를 수직으로 바닥까지 내리고 다리에서 줄의 눈금을 읽는다. 다리에서 물 표면까지의 거리를 뺀 값을 수심으로 한다.

7.1.2 퇴적물 채취 지점의 기본 수질

퇴적물 시료채취 시 현장의 수질(수심, 수온, 전기전도도, 용존산소, pH, 탁도, 호소는 탁도, 투명도 추가)을 수질오염공정시험기준에 따른 방법으로 측정하고 수질측정망 운영계획에 따른 방법으로 정도관리 한다.

7.2 분석용 시료의 준비

7.2.1 금속류 분석용 시료

7.2.1.1 시료병에 담긴 세립퇴적물을 털어내기 전에 비금속 재질의 숟가락 등으로 철저히 혼합한다.

7.2.1.2 혼합한 시료를 동결건조기를 사용하여 건조시키거나 청정시설 내에서 풍건한다.

7.2.1.3 건조된 시료를 분취하여 깨끗한 막자사발(tissue grinder)(유리, 석영, 마노제 - 조직분쇄기)이나 밀그라인더를 이용하여 균질하게 분쇄하여 체(체눈 크기 0.063 mm)를 통과시킨다.

7.2.1.4 분쇄와 체질을 반복하여 시료 전량이 체를 빠져나오도록 한 것을 분석용 시료로 한다.

8.0 결과보고

“내용 없음”

9.0 참고자료

9.1 국토해양부, 해양환경공정시험기준, 2010.

9.2 국립환경과학원, 하천·호소퇴적물 모니터링시범사업(Ⅲ), 2010.

9.3 US EPA, Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses Technical Manual. Report No 823B01002, (2001)

9.4 環境廳水質保全局水質管理課編 改訂版 低質調査方法とその解説, 環境測定分析協會發行. 丸善. 東京. 日本, 1988.

9.5 Department of Ecology, Sediment SAP Sampling and Analysis Plan Appendix.

Guidance on the Development of Sediment Sampling and Analysis Plans Meeting the Requirements of the Sediment Management Standards (Chapter 173-204 WAC)

Ecology Publication No. 03-09-043, (2008)

10.0 부록

표 1. 시료량 및 보관조건

항목	권장용기량(mL)	용기 재질	보관조건	권장보관기간
금속류(수은 제외)	250 ¹	플라스틱/유리	4℃ 냉장	28 일
수은	250	플라스틱/유리	4℃ 냉장	6주

¹. 현장에서 세립 퇴적물만 분리, 채취하는 경우 10 g 이상으로 한다.