

잔류성유기오염물질 공정시험기준

ES 10102.a

수질의 시료채취 및 보존 방법

2018

(Sampling and Preservation Method for Water)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준의 목적은 하천수, 호소수, 폐수 등 수질 중 잔류성유기오염물질 (POPs, persistent organic pollutants)을 시험·검사함에 있어, 시료채취의 절차에 대해 정확과 통일을 기하는 데 있다.

1.2 적용범위

하천수, 호소수 중 드린류 (drin), 클로르단류 (chlordan), 디디티류 (DDT), 헥사클로로벤젠 (hexachlorobenzene), 헵타클로르류 (heptachlor), 마이렉스 (mirex), 헥사클로로사이클로헥산류 (α -HCH, β -HCH, γ -HCH (lindane)), 펜타클로로벤젠 (pentachlorobenzene), 엔도설판류 (endosulfan) 및 클로로데칸 (chlordecone)의 유기염소계 농약류 (OCPs, organochlorine pesticides) 총 28 종, 비의도적잔류성유기오염물질인 다이옥신 및 퓨란 (PCDDs/PCDFs, polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins/polychlorinated dibenzofurans) 17 종, 코플라나폴리클로리네이티드바이페닐 (Co-PCBs, coplanar polychlorinated biphenyls) 12종 또는 폴리클로리네이티드바이페닐 동질체 (PCB congeners, polychlorinated biphenyl congeners) 209 종, 독사펜류 (toxaphenes), 폴리브롬화디페닐 에테르 (PBDEs, polybrominated diphenyl ether), 폴리브롬화비페닐 (PBBs, polybrominated biphenyls), 과불화합물 (PFCs, perfluorinated compounds)의 시료채취에 적용한다.

폐수는 비의도적잔류성유기오염물질인 다이옥신 및 퓨란 (PCDDs/PCDFs, polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins/polychlorinated dibenzofurans) 17 종, 코플라나폴리클로리네이티드바

이페닐 (Co-PCBs, coplanar polychlorinated biphenyls) 12 종 또는 폴리클로리네이티드 바이페닐 동질체 (PCB congeners, polychlorinated biphenyl congeners) 209 종, 헥사클로로벤젠 (hexachlorobenzene), 과불화합물 (PFCs, perfluorinated compounds)의 시료채취에 적용한다.

2.0 시료채취장치 및 재료

2.1 시료채취장치

2.1.1 수동시료채취기

2.1.1.1 시료채취는 넓은 주입구를 갖는 1 L ~ 5 L 용량의 채수기를 선택적으로 이용해서 수행한다.

2.1.2 시료채취장치의 재질

시료채취장치의 재질은 잔류성 유기오염물질의 모니터링에 부합하도록 유기화합물질로부터 영향을 받지 않는 재질로서 플라스틱류 및 그와 유사한 재질의 사용은 피하고, 금속 또는 유리재질로 구성되도록 한다.

과불화합물의 시료채취장치는 오염을 방지하기 위해 폴리프로필렌 재질 (혹은 스테인레스강)로 된 것을 사용한다.

2.1.3 시료채취 용기

시료채취 용기는 극성이 다른 용매 (예 : 메탄올과 톨루엔)로 세정 후 건조된 테플론 마개의 갈색유리병을 사용한다. 단, 과불화합물의 시료용기는 폴리프로필렌 재질의 스크류 뚜껑이 있는 폴리프로필렌 용기를 사용한다. 일반적으로 액체크로마토그래피용 바이알 뚜껑에 있는 테플론 재질은 오염의 원인이 될 수 있다.

3.0 시료채취 및 관리

3.1 하천수, 호소수

3.1.1 시료채취 일반사항

3.1.1.1 시료채취 장소는 하천수의 오염 및 용수의 조사목적에 부합하도록 선정한다. 하천수, 호소수 시료채취 장소의 결정은 조사목적에 부합하도록 하며, 조사하려는 하천이나 호소의 대표성을 유지할 수 있는 지역으로 결정하여야 한다.

3.1.1.2 하천분류와 지류가 합류하는 경우에는 그림1과 같이 합류 이전의 각 지점과 합류 이후 충분히 혼합된 지점에서 채취한다.

3.1.1.3 하천의 단면에서 수심이 가장 깊은 수면의 지점과 그 지점을 중심으로 하여 좌우의 수면폭을 2등분한 각각의 지점의 수면에서부터 수심 2 m 미만일 때에는 수심의 1/3에서, 수심이 2 m 이상일 때에는 수심의 1/3 및 2/3에서 각각 채취한다.

3.1.1.4 3.1.1.2항 및 3.1.1.3항 이외의 경우는 시료채취 목적에 따라 필요하다고 판단되는 지점 및 위치에서 채취한다.

3.1.1.5 시료 채취 구역의 잡초나 유기물 등 부유물질 층을 제거한 후 테플론 (PTFE, polytetrafluoroethylene) 마개가 달린 4 L 용량의 (갈색) 유리병에 최대한 기포 없이 시료를 가득 채취한다. 단, 과불화합물은 폴리프로필렌 재질의 시료용기를 사용한다.

3.1.1.6 시료채취 시 사용되는 채수기 및 시료병은 모두 채취 전에 과불화합물에 의한 사전오염을 방지하기 위해 전처리 과정을 통해 세척되도록 한다. 세척과정은 증류수, 메탄올, 아세톤, 3차 증류수 순으로 매 단계에서 3 회 ~ 4 회 반복 세척한다. 세척 후, 실온에서 건조시킨 후 뚜껑을 잘 막아 현장으로 운반한다.

3.1.1.7 시료 채취량은 방법검출한계를 만족할 수 있는 양의 채취를 원칙으로 하고 유기염소계 농약류는 10 L 이상, 비의도적 잔류성유기오염물질은 20 L 이상의 채취를 권장한다.

3.1.2 수동채취

3.1.2.1 하천수, 호소수는 1 L ~ 5 L의 폴리프로필렌 재질 (혹은 스테인레스강이나 유리재질)의 채수기를 끈으로 연결하여 채수한다. 이때 해당 채수기를 3 회 ~ 4 회 반복해서 해당 시료로 씻어 내어 버린 후 분석용 시료를 채취한다.

3.1.2.2 채수기에 담긴 시료를 이용해 시료병을 3 회 ~ 4 회에 걸쳐 세척해 버린 후, 남은 채수기 내 시료를 시료용기에 담는다.

3.2 폐수

3.2.1 시료채취 일반사항

3.2.1.1 폐수의 성질을 대표할 수 있는 곳에서 채취하며, 폐수의 방류수위가 한 지점 이상일 때에는 각 수로별로 채취하여 별개의 시료로 하며 필요에 따라 부지 경계선 외부의 배출구 수로에서도 채취할 수 있다.

3.2.1.2 시료의 성상, 유량, 유속 등의 시간에 따른 변화를 고려하여 현장물의 성질을 대표할 수 있도록 채취하여야 하며, 우수나 조업목적 이외의 물이 포함되지 말아야 한다.

3.2.1.3 해당 사업장에서 유입수와 방류수가 각각 한 개의 라인으로 되어 있는 경우는 각각에서 한 개의 시료를 채취하며, 유입수가 여러 개인 반면 방류수가 한 개인 경우에는 각 유입수별로 채취한 후 이를 유입수 유량에 비례하여 혼합한 1 개의 대표 유입수 시료를 만들어야 한다. 또, 유입수가 한 개인 반면 방류수가 여러 개인 경우에는 방류수를 한 개만 선정할 수 있다. 유입수와 방류수가 여러 개의 라인에 독립적으로 존재하는 경우 해당 사업장의 대표 처리수 특징을 반영하는 라인을 선택해 유입수와 방류수를 채취할 수 있도록 해야 한다.

3.2.1.4 하·폐수처리장 유입수/방류수의 경우 시료채취 장소는 조사목적에 부합하도록 선정되어야 하며, 각 하·폐수처리장에 대한 기본 정보들이 사전에 취득되어야 한다. 특히, 해당 하·폐수처리장의 처리공정, 유입수의 특성 등이 사전에 면밀히 검토하여 해당 사업장의 대표적인 시료를 채취하기 위해 어느 유입수와 방류수를 채취해야하는지를 결정해야 한다.

3.2.1.5 하·폐수처리장은 유입수 특성에 따라 처리공정 및 방류수의 특징도 결정된다. 유입수 수집관이 합류식과 분류식으로 구분되어 있어 합류식인 경우에는 강우시 강수가 유입되어 유입수질이 큰 영향을 받고 해당 사업장의 처리용량을 벗어난 경우 처리되지 않고 배출되기 때문에 방류수질에도 영향을 준다. 따라서 하·폐수처리장을 통해 배출되는 배출량을 추정하기 위해서는 강우패턴에 대한 계절특징이 반영되어야 하므로 강우에 관계없이 랜덤하게 선택되어 채취될 필요가 있다.

3.2.1.6 시료 채취량은 방법검출한계를 만족할 수 있는 양의 채취를 원칙으로 하고 2 L 이상의 채취를 권장한다.

3.2.1.7 배출허용기준 적합여부 판정을 위한 시료는 ES 04130.1d (수질오염공정시험기준 시료의 채취 및 보존방법)의 2.1절의 시료채취방법에 따라 채취할 수 있으며, 복수시료채취방법 적용을 제외할 수 있다.

3.2.2 시료채취

3.2.2.1 복수채취를 해야 할 경우에는 수동으로 시료를 채취할 경우에는 30 분 이상 간격으로 2 회 이상 채취하여 일정량의 단일 시료로 한다.

3.2.2.2 폐수는 1 L ~ 5 L의 폴리프로필렌 재질 (혹은 스테인레스강이나 유리재질)의 채수기를 끈으로 연결하여 채수한다. 이때 해당 채수기를 3 회 ~ 4 회 반복해서 해당 시료로 씻어 내어 버린 후 분석해야 할 시료를 채취한다.

3.2.2.3 채수기에 담긴 시료를 이용해 시료병을 3 회 ~ 4 회에 걸쳐 세척해 버린 후, 남은 채수기내 시료를 시료용기에 담는다.

3.3 시료채취 시 기록사항

3.3.1 하천수, 호소수의 경우 시료목록, 시료번호, 시료채취 일자 및 기상사항, 시료채취 장소, 시료채취 방법, 시료채취 양, 시료채취 과정, 시료의 운반 및 보관 방법 등을 기록하여 관리한다.

3.3.2 폐수의 경우 시료목록, 시료번호, 시료채취 일자, 시료채취 장소 및 시설, 시료채

취시의 시설 재원 및 채취조건, 시료의 운반과 보관 방법 등을 기록하여 관리한다.

3.3.3 하·폐수처리장 유입수, 방류수의 경우 시료채취 시 각 사업장의 현황 (처리용량, 유입수 특징, 유입유량의 변화)과 시료채취기간 동안의 특징 (날씨, 유입유량의 변화) 등을 기록·보관한다.

3.3.4 조사지점에 대한 상세한 정보로서 위·경도, 채취일시, 기상요소 (온도, 습도, 기압, 풍향, 풍속, 강수 등), 채취유량, 주변의 환경 (공단의 유무 및 특징) 등을 기록하고, 시료의 채취 시작과 종료 시에 특이사항을 기록한다.

3.3.5 시료채취 조건에 대한 정보의 기록 및 보관 : 채취량, 채취시간, 채취시 시료의 특징 등에 대하여 상세히 기록한다.

3.3.6 채취지점 및 지역의 사진 촬영 (4방위 또는 8방위) 등에 대하여 정보를 확보하고 유지·관리한다.

3.4 시료채취 과정의 QA/QC

3.4.1 하천수, 호소수

3.4.1.1 정확한 수심 및 수면폭을 측정하고 유속의 변화를 확인한다.

3.4.1.2 채취일 당일 강우 등의 환경조건이 기록되어야 한다.

3.4.1.3 시료채취 과정에서 채수기 및 시료병의 경우 반드시 해당 시료로 3 회 ~ 4 회 반복 세척하여 사전오염을 차단할 수 있도록 해야 한다.

3.4.2 폐수

3.4.2.1 폐수의 성질을 대표할 수 있는 채취위치며 방류수로와 채취지점수가 동일해야 한다.

3.4.2.2 우수나 조업목적 이외의 물이 채취에 영향을 미치지 않아야 하며, 채취일 당일

강우 등의 환경조건이 기록되어야 한다.

3.4.2.3 시료채취 과정에서 채수기 및 시료병의 경우 반드시 해당 시료로 3 회 ~ 4 회 반복 세척하여 사전오염을 차단할 수 있도록 해야 한다.

4.0 시료의 운반과 보관

4.1 시료의 운반

시료를 4 ℃ 이하를 유지하고 채취된 분석대상물질의 광분해를 방지하기 위하여 차광하여 운반한다. 시료채취 이후에 실험실까지 운송하여 분석을 위한 전처리를 실시하는 시간은 가능한 한 단시간 내에 처리하도록 하며, 처리하는 시간 사이에 보관하는 경우는 밀폐된 상태로 온도가 낮고 (4 ℃ 이하) 어두운 곳에서 보관하는 것을 원칙으로 한다.

4.2 시료의 보관

실험실로 운반된 시료는 수분, 유기물 등 함유성분의 변화가 일어나지 않도록 4 ℃ 이하의 어두운 곳에 보관하여야 하며 7 일 이내에 추출하고, 30 일 이내에 분석한다. 전처리된 최종시료는 -10 ℃ 이하의 어두운 곳에 보관하고, 유효 보관기간은 1 년으로 한다.

5.0 부록

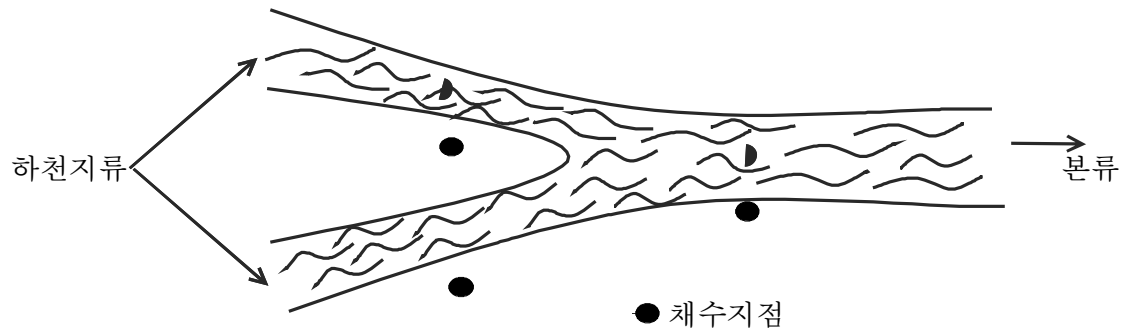


그림 1. 하천수·호소수 채취위치 선정방법 I

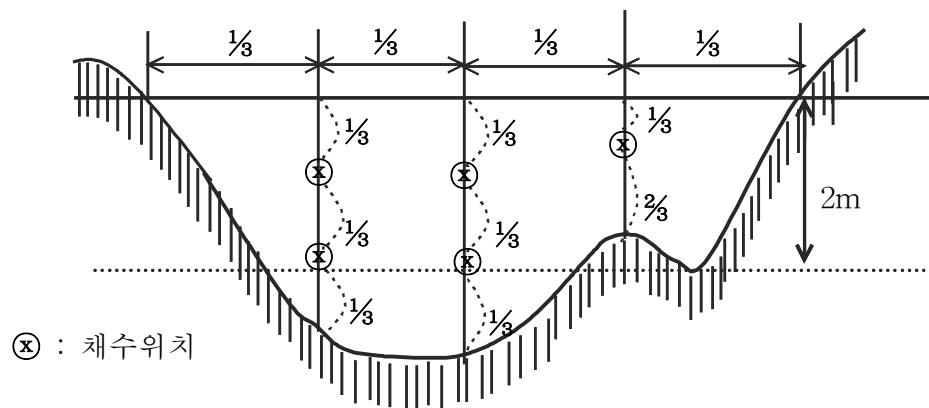
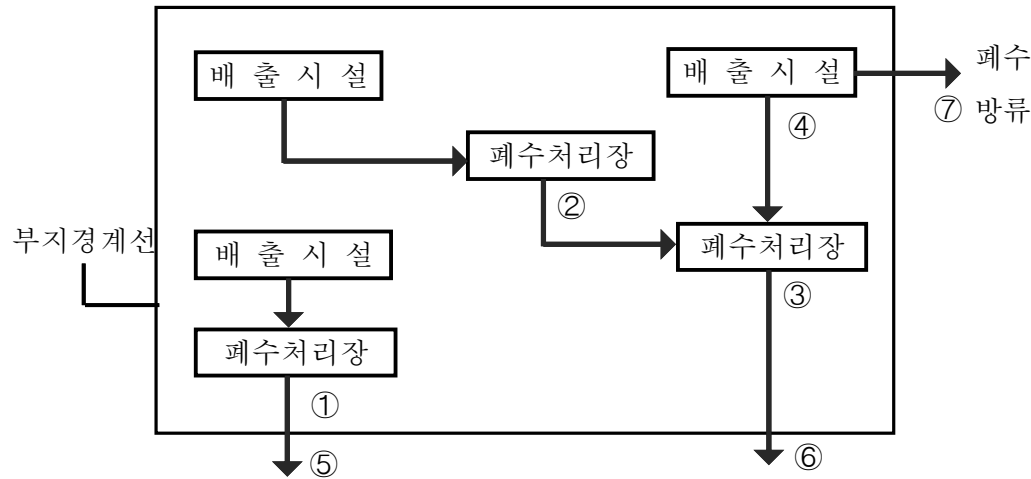


그림 2. 하천수·호소수 채취위치 선정방법 II



- ① ② ③ : 방지시설 최초 방류지점
- ④ : 배출시설 최초 방류지점(방지시설을 거치지 않을 경우)
- ⑤ ⑥ ⑦ : 부지경계선 외부 배출수로

그림 3. 폐수 시료채취지점선정

표 1. 시료 채취결과보고 양식

항목	형식 및 단위
시료번호	
시료채취일자	
시료채취장소	
시료채취 방법	
시료채취유속	
시료채취시간	
시료채취량	
시료의 운반과 보관방법	
기타 특이사항	