

## 석면노출 우려지역 석면조사

- 석면 노출 우려지역 발굴과 실태조사를 통한 시민건강보호
- 잠재해 있는 석면 노출피해 우려지역에 대한 석면 환경 조사

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2022년 8월 ~ 12월
- 조사항목 : 대기환경 및 퇴적먼지 중 석면
- 조사대상 : 15개 지점(기존 11, 신규 4)

구분 (지점수)	폐기물처리업체 (1)	수리조선소 (6)	노후 슬레이트 주거 (6)	노후 슬레이트 축사(2)
지점명	감전	다대, 구평, 감전, 남향, 봉래1, 봉래2	범일(범천*), 좌천, 연산, 수정, 용호, 아미	장안1, 장안2

\*조사지점 주소(동구 안창로 77번길 일대, 범일동)를 근거로 지점명 수정(범천 → 범일)



그림 1. 시료채취 지점

### 2. 조사방법

- 시료채취
  - ▶ 대기환경
    - 시료포집장비 : Programmable Air Sampler(KMS 4000, SARA 4000)
    - 시료포집필터 : MCE 필터(0.8 μm pore size, 25 mm)
    - 시료포집유량 : 10 L/min
    - 시료포집용량 : 1,200 L
  - ▶ 퇴적먼지

담당부서 : 환경보건팀(☎051-309-2924)  
 팀장 : 곽 진, 담당자 : 박정민

- 공기시료 채취지점 주변에 쌓여있는 먼지나 흙을 약 50 g 정도 비닐백에 채취

○ 석면분석

▶ 대기환경

- 대기오염공정시험기준 ES 01608.2  
(환경대기 중 석면측정용 현미경법 - 주사전자현미경법)
- 주사전자현미경(FE-SEM) : JSM-6701F(Jeol)
- EDS(에너지분산형 X-선 분석장치, Oxford, INCA) 장착

분석배율 : 2,000 배	SEM image 시야면적 : 0.0020 mm <sup>2</sup>
총 분석시야 : 500 시야	SEM 관찰 총면적 : 1.0 mm <sup>2</sup>

▶ 퇴적먼지

- 현장에서 채취한 퇴적먼지 시료는 실체현미경으로 1차 검경 후, 석면의심 섬유를 따로 분리하여 주사전자현미경 (EDS 장착)으로 확인

○ 결과표시 : x.xxxx 개/cm<sup>3</sup> (대기오염공정시험기준)

○ 석면환경기준 : 대기 및 퇴적먼지에 대한 석면기준은 없음

\* 석면해체-제거 사업장 주변 석면 및 섬유상먼지농도 기준: 0.01 개/cm<sup>3</sup> 이내(석면안전관리법 제28조1항 및 시행령 제38조)

### 3. 조사결과

○ 대기환경 중 석면조사 결과

- 전체 15개 지점 모두 석면 검출되지 않음(표 1)
- 기타 무기성 섬유 평균 농도는 0.0005 개/cm<sup>3</sup>, 농도범위는 0.0000 ~ 0.0013 개/cm<sup>3</sup> 수준이었으며, 무기성 섬유로는 규회석 및 유리섬유 등이 확인(그림 2)
- 기타 무기성 섬유의 지점별 농도는 폐기물처리업체 및 슬레이트 축사(0.0006 개/cm<sup>3</sup>) > 수리조선소 및 슬레이트 주거(0.0005) 순으로 나타남

표 1. 대기환경 중 석면농도

조사지점		석면(개/cm <sup>3</sup> )	기타 무기성 섬유(개/cm <sup>3</sup> )
폐기물처리업체	감전동	0.0000	0.0006
	다대동	0.0000	0.0003
수리조선소	구평동	0.0000	0.0013
	감천동	0.0000	0.0000
	남향동	0.0000	0.0006
	봉래동1	0.0000	0.0003
	봉래동2	0.0000	0.0003
	범일동	0.0000	0.0003
	좌천동	0.0000	0.0006
노후 슬레이트 주거	연산동	0.0000	0.0000
	수정동	0.0000	0.0006
	용호동	0.0000	0.0013
	이미동	0.0000	0.0003
	장안읍1	0.0000	0.0006
노후 슬레이트 축사	장안읍2	0.0000	0.0006
	<b>산술평균</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0005</b>

\* 석면 : 백석면, 청석면, 갈석면, 트레몰라이트, 액티노라이트, 안소필라이트석면

\* 기타 무기성 섬유 : 유리섬유, 암면, 미네랄울, 세라믹울 등

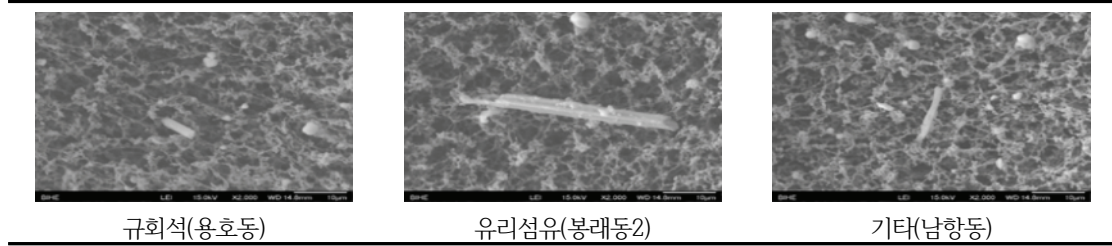


그림 2. 대기환경 중 무기성 섬유유 의 전자현미경 사진

○ 퇴적면지 중 석면조사 결과

- 15개 지점 중 13개 지점에서 백석면(Chrysotile) 및 갈석면(Amosite)이 미량 검출(0.1% 미만)
- 석면 검출 13개 지점 중 11개 지점은 백석면만 검출되었고, 2개 지점에서는 백석면과 갈석면이 동시에 검출
  - ※ 주택 슬레이트 지붕재 중 백석면은 92.6%, 백석면+갈석면 혼합석면은 4.8% 검출
  - [국내 석면 고형시료 중 석면의 종류 및 함유량에 관한 연구, 한국산업위생학회지, 2011]
- 백석면은 수리조선소 인근 5지점, 노후 슬레이트 주거 및 축사 6지점에서 검출되었고, 농도는 모두 0.1% 미만
- 백석면 및 갈석면 동시 검출지점은 노후 슬레이트 주거 2지점(범일동, 아미동)이며, 농도는 모두 0.1% 미만
- 폐기물처리업체(감전동) 및 수리조선소 1지점(구평동)은 석면 불검출

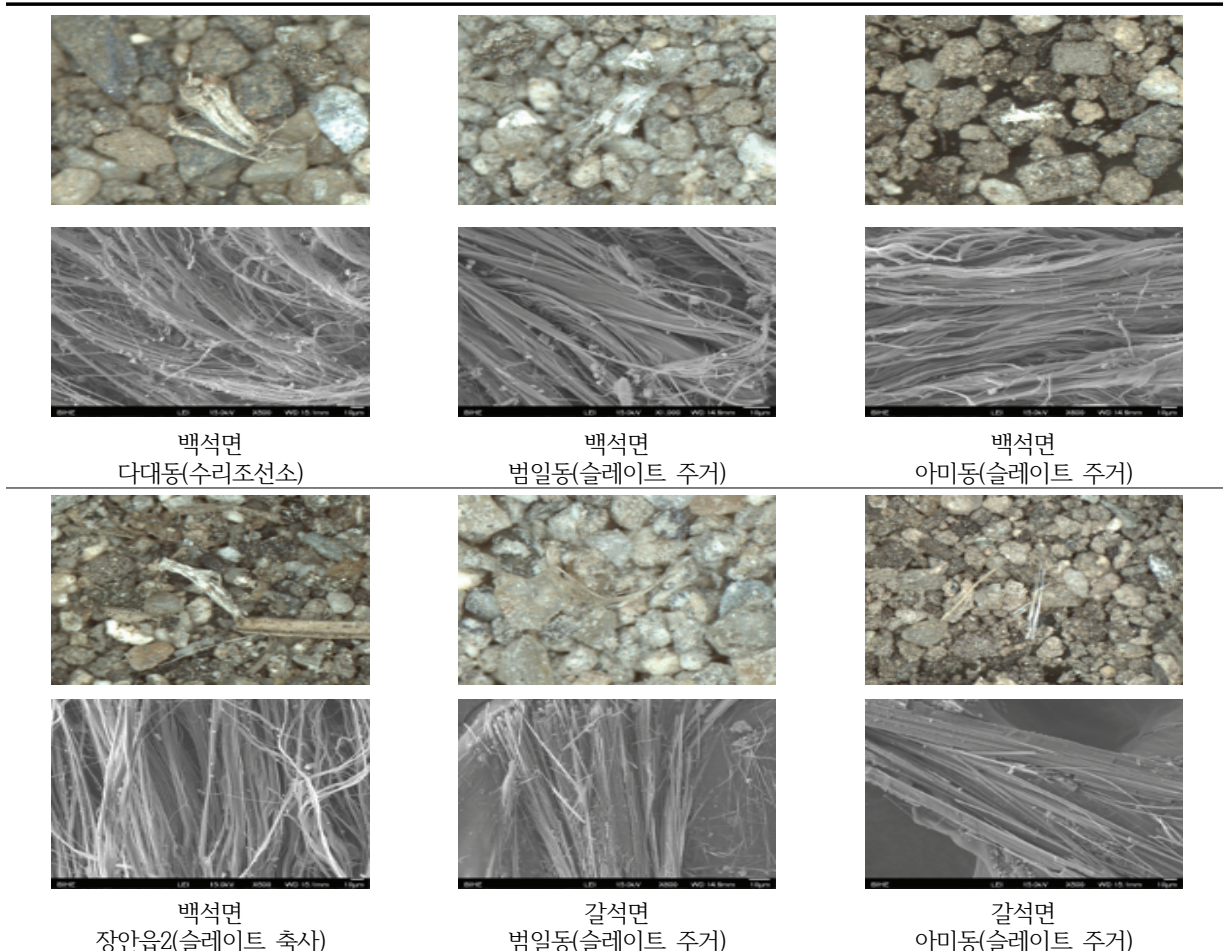


그림 3. 퇴적면지 중 석면입자의 실체현미경 및 전자현미경 사진

표 2. 퇴적먼지 중 석면 검출 현황

조사지점		석면분석결과	석면농도(%)
폐기물처리업체	감전동	불검출	-
	다대동	검출(백석면)	0.1% 미만
수리조선소	구평동	불검출	-
	감전동	검출(백석면)	0.1% 미만
	남향동	검출(백석면)	0.1% 미만
	봉래동1	검출(백석면)	0.1% 미만
	봉래동2	검출(백석면)	0.1% 미만
	범일동	검출(백석면, 갈석면)	0.1% 미만
노후 슬레이트 주거	좌천동	검출(백석면)	0.1% 미만
	연산동	검출(백석면)	0.1% 미만
	수정동	검출(백석면)	0.1% 미만
	용호동	검출(백석면)	0.1% 미만
	아미동	검출(백석면, 갈석면)	0.1% 미만
노후 슬레이트 축사	장안읍1	검출(백석면)	0.1% 미만
	장안읍2	검출(백석면)	0.1% 미만

#### 4. 활용방안

- 관할 시.구.군의 슬레이트 처리지원사업 및 주민(근로자)건강영향조사 사업에 기초자료로 활용
- 부산시의 석면노출우려지역 발굴, 개선 등 석면관리대책 수립과 실행에 대한 근거 제시

#### 5. 기대효과

- 석면 노출 우려지역 실태조사를 통해 시민건강 보호 및 쾌적한 생활환경 조성
- 부산전역 석면노출우려지역의 연차적 석면조사 실시 및 정보공개로 시민 불안감 해소