

## 석면노출 우려지역 석면조사

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

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2021년 9월 ~ 11월
- 조사대상 : 15개 지점(기존 9, 신규 5, 지점이동\* 1)

구분 (지점수)	폐기물처리업체 (2)	수리조선소 (6)	노후 슬레이트 주거 (5)	노후 슬레이트 축사(2)
지점명	장림, 감전	다대, 남향, 감천, 봉래1, 봉래2, 구평	범천*, 좌천 문현, 연산, 수정	철마1, 철마2

\*기존 조사지점은 노후 슬레이트 교체사업 진척으로 지점이동(72번길 → 77번길 일대)

- 조사항목 : 대기환경 및 퇴적먼지 중 석면



### 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

담당부서 : 환경보건팀(☎051-309-2922)

팀장 : 이서이, 담당자 : 이상현

- 시료포집용량 : 1,200 L

▶ 퇴적먼지

- 공기시료 채취지점 주변에 쌓여있는 먼지나 흙을 약 50g 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 지점에서 석면은 검출되지 않았음(표 1)

○ 기타 무기성 섬유 농도는 0.0000 ~ 0.0019 개/cm<sup>3</sup> 수준이며, 지점별 농도는 수리조선소(0.0006) > 폐기물처리·슬레이트축사(0.0003) > 슬레이트주거(0.0002) 순으로 나타남(표 1)

표 1. 대기환경 중 석면농도

조사지점		석면(개/cm <sup>3</sup> )	기타 무기성 섬유(개/cm <sup>3</sup> )
폐기물처리업체	장림동	0.0000	0.0006
	감전동	0.0000	0.0000
수리조선소	다대동	0.0000	0.0019
	구평동	0.0000	0.0000
	감천동	0.0000	0.0003
	남향동	0.0000	0.0006
	봉래동 1	0.0000	0.0006
	봉래동 2	0.0000	0.0003
	범천동	0.0000	0.0003
노후 슬레이트 주거	좌천동	0.0000	0.0000
	문현동	0.0000	0.0003
	연산동	0.0000	0.0000
	수정동	0.0000	0.0003
	철마면1	0.0000	0.0006
노후 슬레이트 축사	철마면2	0.0000	0.0000
	<b>산술평균</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0004</b>

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

\* 기타 무기성 섬유 : 유리섬유, 암면, 미네랄울, 세라믹울 등

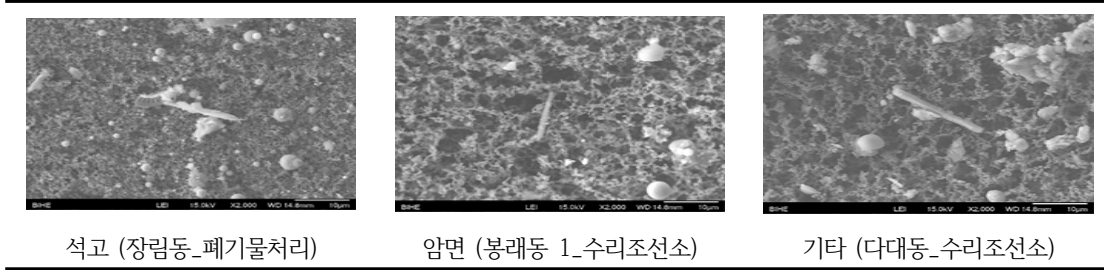


그림 1. 대기환경 중 무기성 섬유

- 퇴적먼지 중 석면조사 결과
- 전체 15개 지점 중 13개 지점에서 석면이 검출되었으며, 12개 지점은 백석면, 1개 지점(다대동)은 백석면, 갈석면이 검출되었음(표 3)
- 백석면(Chrysotile)은 조사지점 구분 없이 대부분의 지점에서 검출되었으며, 석면농도는 모두 0.1 % 미만으로 확인
- 갈석면(Amosite)은 다대동(수리조선소) 지점에서만 검출되었으며, 석면농도는 0.1 % 미만으로 확인
- 과거 조사(2014년 상반기)에서도 다대동 지점에서 백석면, 갈석면이 검출된 이력 있음
- ※ 선박에서는 고온 가스나 증기가 통과되는 배기관이나 스팀라인에서 석면을 주로 사용하며 선박에서의 석면 검출여부는 선박 건조시기와 관련('02년 7월부터 모든 선박 석면함유물질 사용 금지) [출처: 선박에서의 석면사용 실태 연구-한국산업위생학회지, 제21권 제3호 (2011)]



그림 2. 다대동(수리조선소) 지점 현황

표 2. 다대동(수리조선소) 검출 석면 현황

다대동 검출 석면(사진)		특성
백석면 (Chrysotile)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사문석군의 가늘고 부드러운 섬유로 가장 많이 사용 (전 세계 사용량의 93% 이상)</li> <li>- 용도 : 지붕용 골슬레이트 등</li> </ul>
갈석면 (Amosite)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각섬석군의 고내열성의 바늘 모양의 곤은 섬유</li> <li>- 용도 : 배관 보온재 등</li> </ul>

표 3. 퇴적면지 중 석면 검출 현황

조사지점		석면분석결과	석면농도(%)
폐기물처리업체	장림동	불검출	-
	감전동	검출(백석면)	0.1% 미만
수리조선소	다대동	검출(백석면, 갈석면)	0.1% 미만
	구평동	불검출	-
	감천동	검출(백석면)	0.1% 미만
	남향동	검출(백석면)	0.1% 미만
	봉래동 1	검출(백석면)	0.1% 미만
	봉래동 2	검출(백석면)	0.1% 미만
노후 슬레이트 주거	범천동	검출(백석면)	0.1% 미만
	좌천동	검출(백석면)	0.1% 미만
	문현동	검출(백석면)	0.1% 미만
	연산동	검출(백석면)	0.1% 미만
	수정동	검출(백석면)	0.1% 미만
노후 슬레이트 축사	철마면1	검출(백석면)	0.1% 미만
	철마면2	검출(백석면)	0.1% 미만

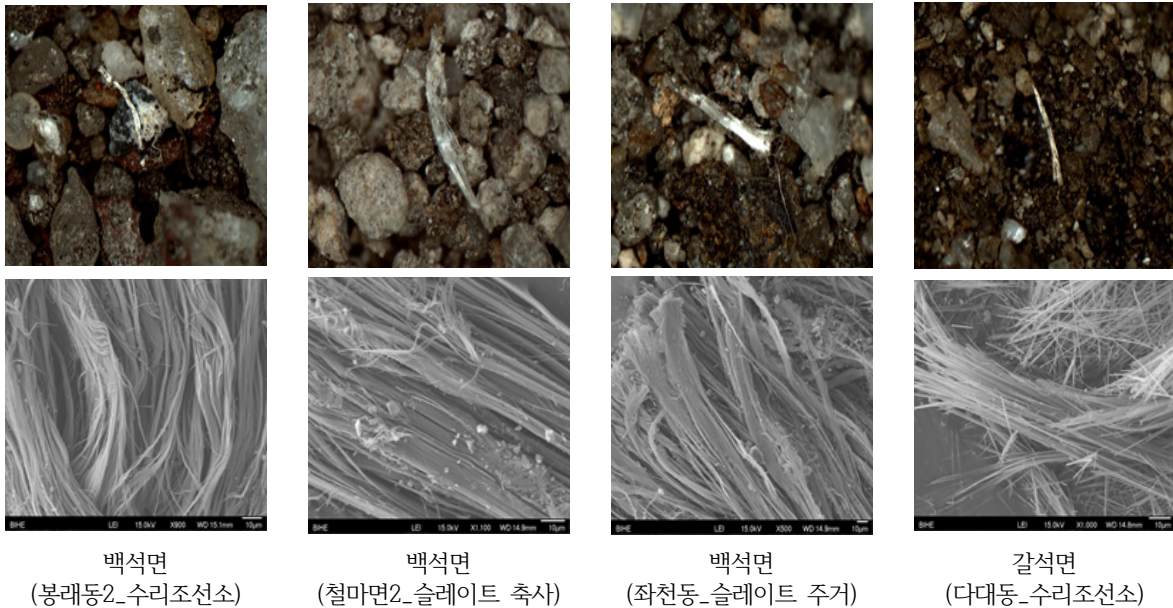


그림 4. 퇴적면지 중 석면입자와 전자현미경 사진

#### 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 노출실태를 정확하게 파악하고 관리대책 수립에 기여함으로써 석면에 의한 시민건강 피해예방
- 부산전역 내 상존하는 석면노출우려지역에 대한 단계별 조사 및 정보 공개로 시민 불만감 해소