

대기환경 중 석면조사

○ 부산지역 다양한 대기환경에서의 석면 모니터링을 통해 석면노출 실태를 파악하고 시민건강 피해예방 및 쾌적한 생활환경을 조성코자 함

1. 조사개요

- 조사기간 : 2015년 4월 ~ 11월 (상, 하반기)
- 조사항목 : 공기 및 퇴적먼지 중 석면
- 조사지점

지점명	용도지역	주 소	위 치
만덕동	주거	북구 만덕2동 843	북구 디지털도서관 앞
학장동	공업	사상구 학장동 242-1	학장초등학교 후문앞
문현동	슬레이트주거	남구 문현동 돌산2길 10	문현11주거개선지구 내
범천동	슬레이트주거	부산진구 범천동 1639-67	범천3주거개선지구 내
철마면1	슬레이트축사	철마면 안평로11번길 16-1	안평리 농장마을 입구
철마면2	슬레이트축사	철마면 안평로11번길 32	안평리 농장마을 안쪽
다대동	수리조선소 주변	사하구 다대1동	다대수리조선소 앞
남항동	수리조선소 주변	영도구 대평동	영도수리조선소 입구
엄궁동1	건설폐기물 중간처리업체	사상구 낙동대로	호생환경 앞
엄궁동2	건설폐기물 중간처리업체	사상구 낙동대로	금강ENC 앞
초량동	간선도로변	동구 초량동 1170	초량동(도로변) 측정소 앞
신평동	산업도로변	사하구 신평동 572	교통안전공사 사하검사소 앞
번영로	고속도로변	번영로	번영로 운전자휴게소입구
동서고가로	고속도로변	동서고가로	동서고가로 휴게소입구

2. 조사방법

- 시료채취 : 대기오염공정시험기준 중 『환경대기 중 석면 시험방법(ES 01357.1)』 에 따름
 - 시료포집필터 : MCE 필터(0.8 μm pore size, 25 mm)
 - 시료포집유량 : 10 L/min
 - 시료포집용량 : 1,200 L
 - 퇴적먼지 시료채취 : 공기시료 채취지점 주변에 쌓여있는 먼지나 흙을 약 50 g 정도 채취

하여 비닐백에 담음

- 공기 중 석면분석 : ISO 14966 『주사전자현미경법; Ambient air - Determination of numerical concentration of inorganic fibrous particles- Scanning electron microscopy method』에 따름
 - 주사전자현미경 : FE-SEM, Jeol, JSM-6701F
 - EDS(에너지분산형 X-선 분석장치, Oxford, INCA) 장착
 - 분석배율 : 2,000 배율
 - SEM image 시야면적 : 0.0020 mm²
 - 총 분석시야 수 : 500 시야
 - SEM 관찰 총면적 : 1.0 mm²
- 퇴적면지 중 석면분석 : 현장에서 채취한 퇴적면지시료는 실체현미경으로 1차 확인 후, 석면 의심 섬유를 따로 분리하여 EDS를 장착한 주사전자현미경으로 확인
- 대기환경기준 : 대기 중 석면에 대한 기준은 현재 미제정
 - 「석면안전관리법」에 의한 석면해체사업장 주변 공기 중 석면 배출허용기준 및 「다중이용시설 등의 실내공기질 관리법」의 실내공기질 권고기준인 0.01 개/mL를 초과하여서는 안 됨

3. 조사결과

- 대기환경 중 석면농도
 - 슬레이트 주거지역, 공업지역, 도로변 등 다양한 대기환경에서 석면농도를 조사한 결과, 전 지점에서 석면 불검출(표 1)
 - 석면 외의 무기인조섬유입자가 0.0000 ~ 0.0042 개/mL의 농도로 검출(그림 1)

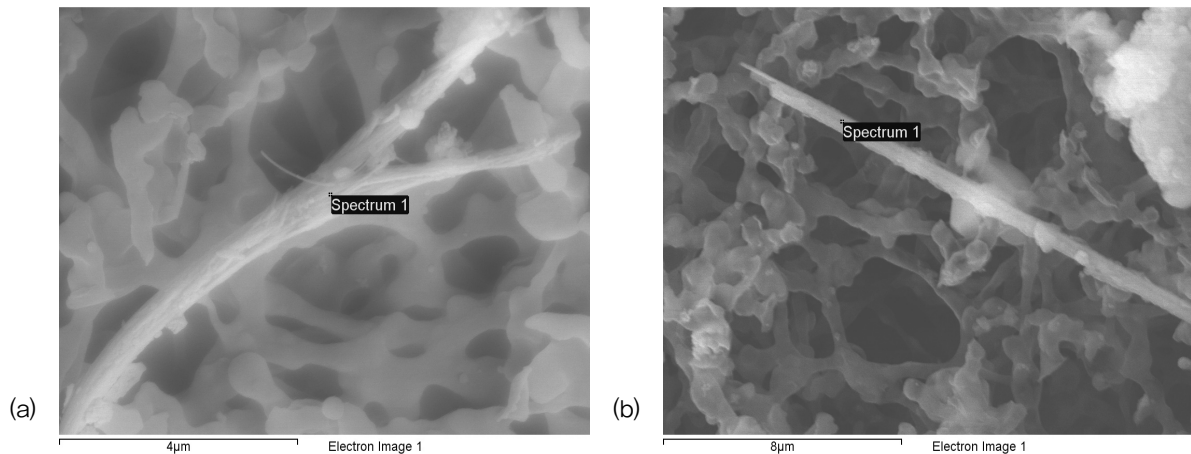


그림 1. 무기인조섬유입자 (a)슬레이트촉사 주변, (b)다대조선소 주변

표 1. 대기환경 중 석면농도

조사 지점		상반기 ('15.4.15. ~ '15.5.7.)		하반기 ('15.10.7. ~ '15.11.30.)	
		Asbestos (fibers/cc)	Other inorganic (fibers/cc)	Asbestos (fibers/cc)	Other inorganic (fibers/cc)
주거지역	만덕동	0.0000	0.0013	0.0000	0.0029
공업지역	학장동	0.0000	0.0006	0.0000	0.0013
슬레이트 주거	문현동	0.0000	0.0006	0.0000	0.0013
	범천동	0.0000	0.0006	0.0000	0.0019
슬레이트 측사	철마면1	0.0000	0.0010	0.0000	0.0006
	철마면2	0.0000	0.0003	0.0000	0.0006
수리조선소	다대동	0.0000	0.0022	0.0000	0.0016
	남향동	0.0000	0.0010	0.0000	0.0016
폐기물처리	엄궁동1	0.0000	0.0010	0.0000	0.0006
	엄궁동2	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010
간선도로변	초량동	0.0000	0.0006	0.0000	0.0035
	신평동	0.0000	0.0010	0.0000	0.0006
고속도로변	번영로	0.0000	0.0010	0.0000	0.0006
	동서고가로	0.0000	0.0013	0.0000	0.0042
기하평균		0.0000	0.0009	0.0000	0.0008

1. Asbestos : 백석면, 청석면, 갈석면, 트레몰라이트, 액티노라이트, 안소필라이트석면
2. Other Inorganic : glassfiber, rockwool, mineralwool, ceramicwool, gypsum, etc.

○ 퇴적먼지 중 석면

- 대기환경 조사지점 주변의 퇴적먼지 등을 채취하여 전자현미경으로 분석한 결과는 표 2와 같음
- 공업지역(학장동), 슬레이트주거지역(범천동), 슬레이트측사(철마면) 주변, 수리조선소(다대, 영도), 건설폐기물처리업체(엄궁동) 주변 및 간선도로변(신평동 산업도로) 주변의 퇴적먼지에서 미량의 석면입자가 검출되어, 환경 중의 노출 가능성과 공기 중으로의 비산가능성 확인 (그림 2)

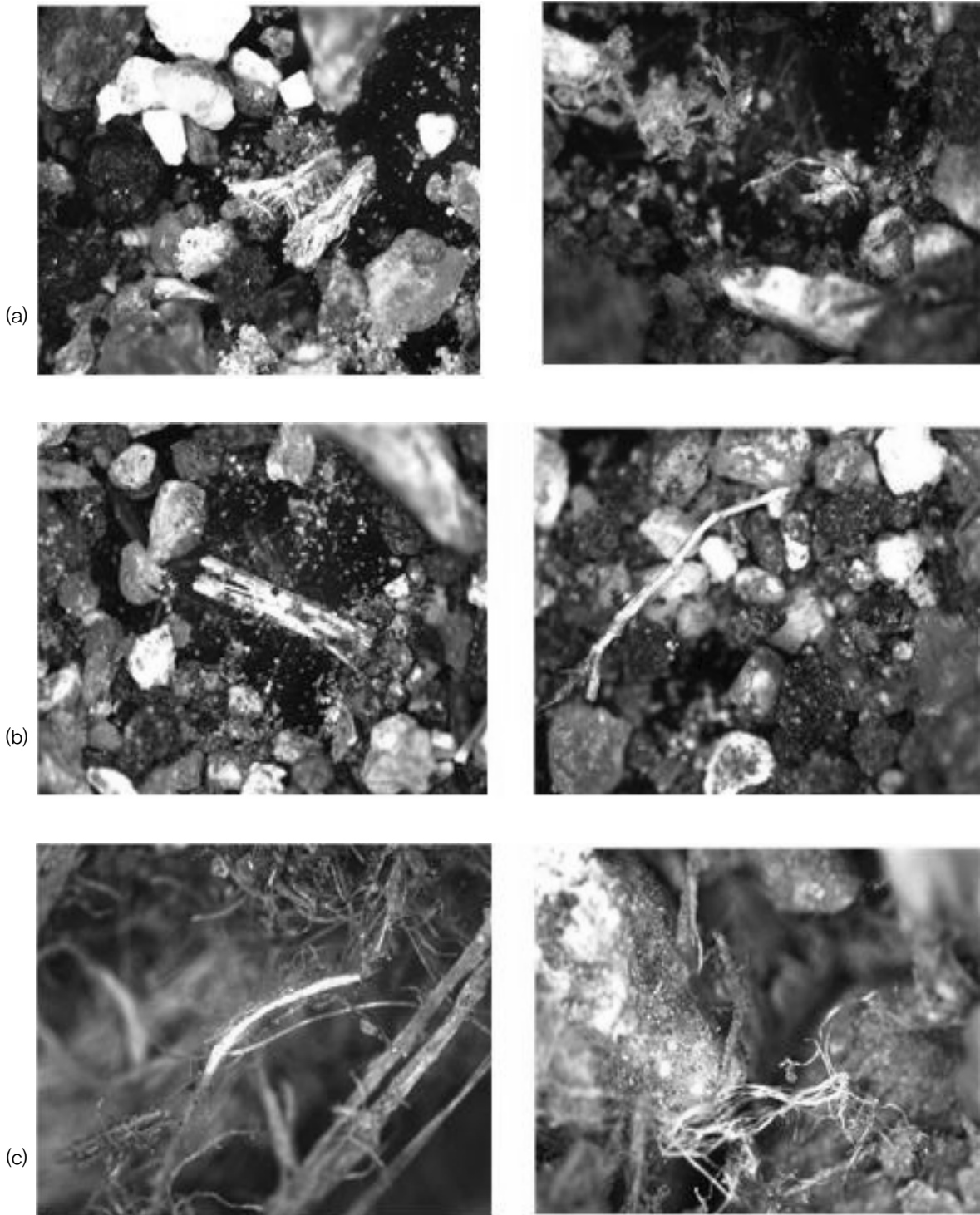


그림 2. 퇴적면지 중의 석면입자 (a-좌) 공업지역-학장동, (a-우)슬레이트주거지역-범천동, (b) 철마면 슬레이트축사주변, (c) 다대수리조선소 주변

표 2. 퇴적먼지 중 석면농도

조사 지점		상반기('15.4.15. ~ '15.5.7.)		하반기('15.10.7. ~ '15.11.30.)	
		석면검출여부	석면농도(%)	석면검출여부	석면농도(%)
주거지역	만덕동	불검출	-	불검출	-
공업지역	학장동	백석면	0.1 % 미만	불검출	-
슬레이트 주거	문현동	불검출	-	불검출	-
	범천동	백석면	0.1 % 미만	백석면	0.1 % 미만
슬레이트 축사	철마면1	불검출	-	백석면	0.1 % 미만
	철마면2	백석면	0.1 % 미만	백석면	0.1 % 미만
수리조선소	다대동	백석면	0.1 % 미만	불검출	-
	남향동	백석면	0.1 % 미만	백석면	0.1 % 미만
폐기물처리	엄궁동1	불검출	-	백석면	0.1 % 미만
	엄궁동2	불검출	-	불검출	-
간선도로변	초량동	불검출	-	불검출	-
	신평동	갈석면	0.1 % 미만	불검출	-
고속도로변	번영로	불검출	-	불검출	-
	동서고가로	불검출	-	불검출	-

- 특히 슬레이트주택 및 슬레이트축사 주변의 퇴적먼지에서는 2014년 ~ 2015년 조사에서 모두 석면이 검출되어, 슬레이트의 조속 철거 또는 안정화 작업 등 관리대책이 필요한 것으로 나타남
- 다대동 및 남향동 수리조선소 주변 퇴적먼지 중에서도 2014년 ~ 2015년 조사에서 모두 석면이 검출되어, 노후화된 선박 수리 시 석면이 방출됨을 알 수 있었고, 조선소 근로자들의 건강 피해예방을 위해 작업환경 조건 등을 숙지해야 할 것으로 사료
- 엄궁동 건설폐기물처리시설 주변 퇴적먼지에서도 석면입자가 지속적으로 검출되어, 건물 철거 전 석면의 제거가 완전치 않음을 시사

4. 활용방안

- 대기환경 및 주변 퇴적먼지 중의 석면노출 실태 파악하여 부산시 석면관리 대책을 위한 자료로 활용
- 다양한 환경에서의 석면모니터링을 통한 자료 수집으로 주요 오염원 파악 및 관리 우선 순위 파악
- 홈페이지 자료실에 게재하여 홍보 및 학술자료로 활용

5. 기대효과

- 석면 노출실태를 정확하게 파악하고 관리대책 마련함으로써, 1급 발암물질인 석면에 의한 시민건강 피해예방
- 정확하고 신뢰성 있는 결과공개로 석면에 대한 시민들의 막연한 불안감 해소