

2024 부울경 호흡기학회 연수강좌

직업성*환경성 호흡기질환

양산부산대학교병원 직업환경의학과

강 동 묵 (kangdm@pusan.ac.kr)

(유해물질) 폐흡수에 영향 인자

● 가스상 물질

● 물에 대한 용해도, 조직의 반응성, 혈액가스 분배계수

- 수용성이 높을 경우 : 상기도 자극 : 예) 암모니아, 아황산 가스, 포르말린
- 수용성이 낮을 경우 : 하기도 자극 : 예) 염소, 포스겐, NO
- 지용성인 경우는 폐포막에서, 불용성 물질은 인두, 소화관 혹은 폐포내 탐식세포
- 혈액가스분배계수: 클로르포름 > 에틸렌

● 입자상 물질

● 물질의 크기, 용해도

- 호흡성 분진 : $0.5 - 5 \mu\text{m}$
 - 입자성분진 : $0.5 - 5\mu\text{m}$ 직경(특히 $2-5\mu\text{m}$)
 - 섬유성분진 : $> 5 - 8\mu\text{m}$ 길이
< $0.25 - 1.5 \mu\text{m}$ 두께
길이 : 두께 > 3:1

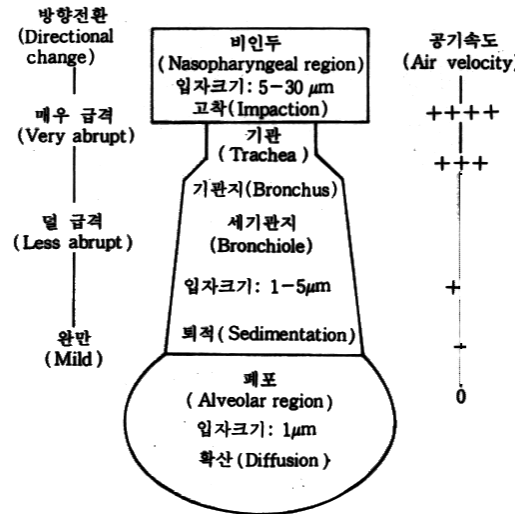
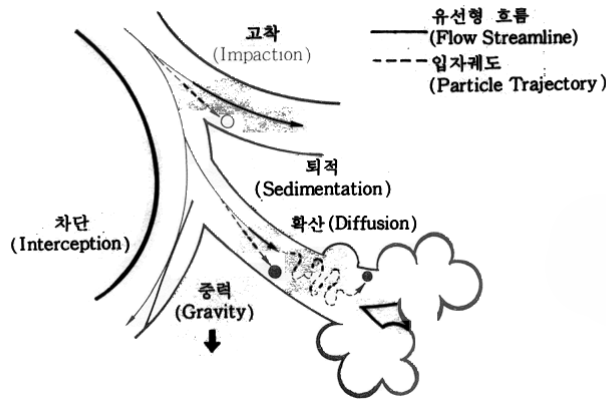
입자상물질의 정의

〈표 4-1〉 입자상물질의 분류 및 정의

에어로졸 (Aerosol)	가스상 모체에 미세한 고체나 액체 입자가 분산되어 있는 상태를 말하며, 가장 포괄적인 용어이다.
분진 (Particulates)	보통 고체상 입자를 통칭한다.
먼지 (Dust)	연삭, 파쇄, 충돌 등과 같은 물리적 힘에 의하여 모체로부터 분리된 고체상 입자로 모체의 성질을 가지며 0.1 μm 이하에서 1mm 이상 되는 입자도 있다. 대부분 콜로이드보다 크고, 공기나 다른 가스에 단시간 동안 부유할 수 있는 고체 입자 예) 나무먼지, 종이먼지, 석회석먼지
흄(Fume)	보통 고체인 물질을 높은 온도로 가열하면 이 물질이 녹은 다음 증기화할 때 생기는 증기나 증기물질이 응축하여 생기는 미세한 고체 입자로 보통 크기가 0.001~1 μm 이다. 예) 용접흄
미스트 (Mist)	상온에서 액체물질이 교반(Agitating)하거나, 뿌려지거나(Spraying), 끓이거나(Boiling), 버블링(Bubbling)할 때 공기 중으로 비산된 물질로 크기가 수 μm ~ 100 μm 이다. 예) 오일미스트, 도금공장의 황산미스트 등

- 입자상 물질 PM:
 - 고체: dust, fume,
 - 액체: mist
 - aerosol: fog, smoke, smog
- 기체상 물질 : gas, vapor

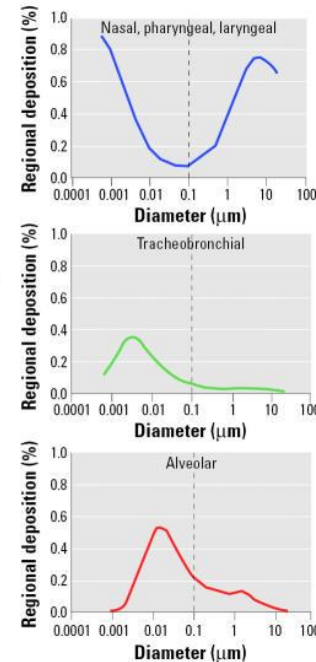
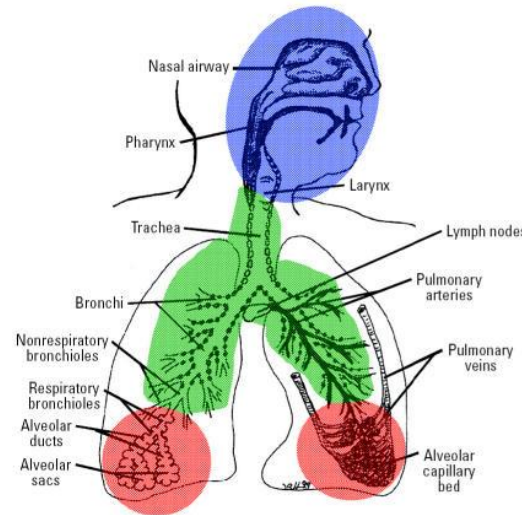
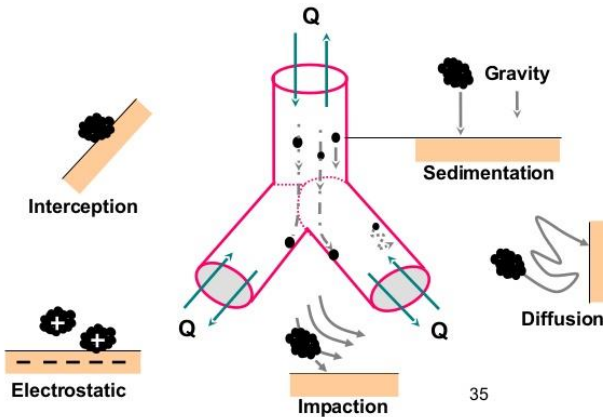
- 입자의 크기와 성분에 따라 인체에 미치는 건강상 영향 다름
- 모양에 따라
 - 비정형: 대부분
 - 구형: 헤어 스프레이, 안개, 오일미스트, 폴리스티렌 라텍스, 용접흄
 - 판형: 무연탄, 운모 함유 광석
 - 섬유형: 면, 아마, 석면, 유리섬유, 암면, 아라미드, 케블라



ACGIH 구분

- 흡입성 분진 (inhalable IPM)
 - 상기도에 침착. 0~100 μm
- 흉곽성 분진 (thoracic PM, TPM)
 - 기도 or 폐포에 침착. - 평균입경 (cut-point) 10 μm
- 호흡성 분진 (respirable PM, RPM)
 - 폐포에 침착. - 평균입경 (cut-point) 4 μm

Particle deposition mechanisms



미세먼지: PM

- PM10
- PM2.5

오염물질의 종류와 병리기전

1. 급성 염증성 병변

- 반응성이 높거나 pH가 정상범위 벗어난 경우
 - 세포막 변성 초래 또는 세포 내로 흡수, 세포 내 소기관과 반응: 비교적 짧은 시간 내에 기능 손상
 - 접촉부위에 괴사를 동반하는 염증성 반응
 - 크롬 미스트: 비강, 인후부, 기관지에 염증
 - 만성 노출 때 비중격 천공 또는 기관지 확장증

2. 아만성 섬유화 병변

- 반응성이 높지 않은 경우
- 상기도: 급속 제거, 하부기도나 폐포부위에 영향
- 분진표면이 조직과 접촉 반응: 산화반응 정도에 따라 섬유화 초래 정도 좌우
- 유리규산

3. 만성적 퇴행성 병변

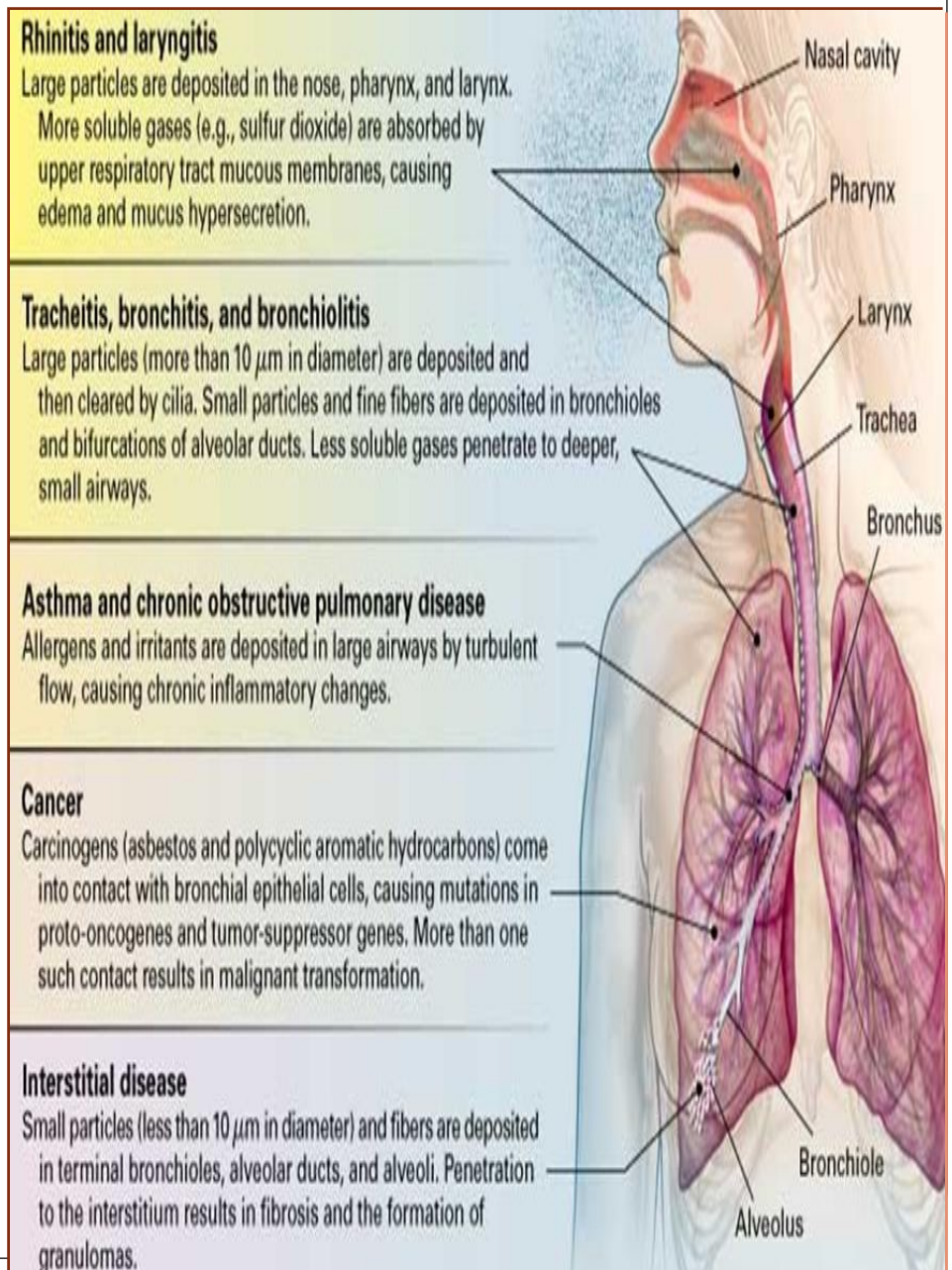
- 반응의 정도가 약함. 살아남은 세포의 퇴행성 변화
- 비소, 니켈: 조직 내로 흡수, 세포 내 효소 기능 방해/저하, 세포변성 초래, 악성 종양

4. 감염성 병변

- 폐결핵, 탄저병, 포충낭포증, 비저병, 브루셀라병, 앵무병, 레지오넬라

5. 면역성 병변

- 분자량 큰 유기물, 또는 작은 무기물(Hapten)
- 크기와 반응성에 따라 천식, 또는 과민성 폐장염



분진의 종류에 따른 진폐증의 종류

- 무기성 분진(광물성): 교원성, 비가역적
 - 규폐증, 활석폐증, 흑연폐증, 탄광부진폐증, 탄폐증, 알루미늄폐증, 규조토폐증, 석면폐증, 베리륨폐증, 카오린폐증
 - 용접공폐증, 철폐증, 주석폐증, 바륨폐증: 비교원성
- 유기성 분진(식물성)
 - 면폐증, 농부폐증, 연초폐증, 목재분진폐증, 모발분진폐증

흉부사진에 의한 분류

- 규칙성 음영 또는 결절성 음영 (regular 또는 nodular opacity)
 - 규폐증, 용접공폐증, 활석폐증, 흑연폐증, 탄광부진 폐증, 바륨폐증, 구조토포증, 주석폐증
- 비규칙성 음영 또는 선상음영 (irregular 또는 linear opacity)
 - 석면폐증, 알미늄폐증을 포함하여 유기성 분진

교원성/비교원성, 규칙성/비규칙성

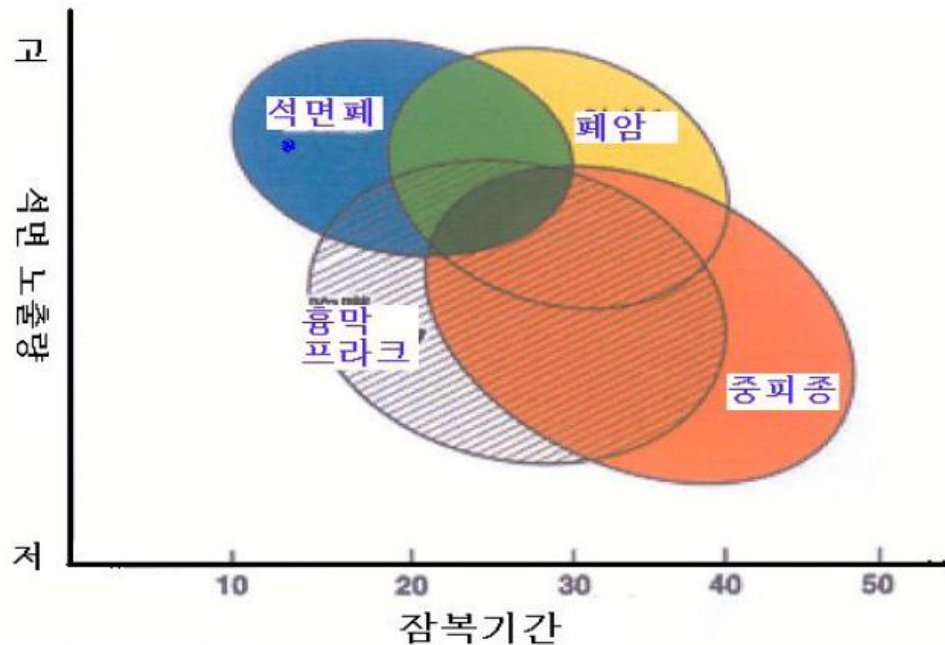
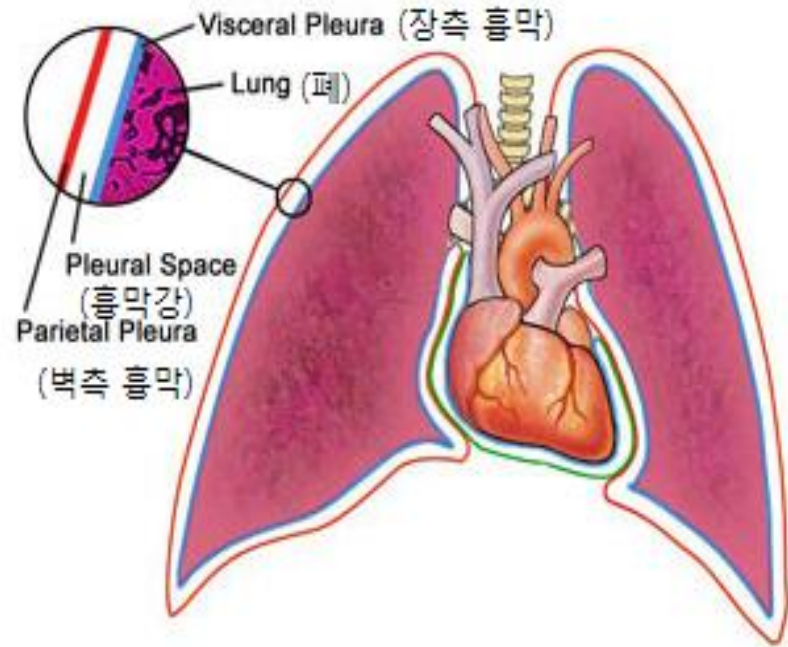
		규칙성(결정성)	비규칙성(선상)
교원성(비가역적)	무기성	규폐증, 탄광부진폐증, 활석폐증, 흑연폐증, 구조토편폐증, 베리륨폐증, 카오린폐증	석면폐증, 알미늄폐증
비교원성(가역적)	무기성	용접공폐증, 철폐증, 주석폐증, 바륨폐증	
	유기성		면폐증, 농부폐증, 연초폐증, 목재분진폐증, 모발분진폐증)

[표 1-6] 진폐증의 종류와 원인물질, 작업장 및 작업장

진폐증의 종류	원인 물질	작업 및 작업장
탄광부 진폐증	탄분진	광업, 연탄 제조공장
용접공폐증	용접흄	조선업(용접), 금속용접
규폐증	유리규산	채석장, 석재 가공업, 터널 또는 지하철 공사장, 건설업(활석, 그라인딩 작업), 시멘트 제조업, 광물 분쇄 사업장, 보석가공, 주물, 주조 사업장, 오업 사업장
석면폐증	석면	석면포 또는 석면사 제조업, 조선업, 건설업의 수리, 보수, 해체 작업자, 보온제 취급 사업장
알루미늄 폐증	알루미늄	알루미늄 생산, 제조사업장
흑연폐증	흑연, 탄소	연필공장, 건전지 제조제조업
면폐증	면분진	섬유제조 사업장, 목화 재배업
농부폐증	생물학적 원인	건초 사업장

석면의 건강장애

- 폐질환
 - 석면폐/원형무기폐
- 늑막질환
 - 늑막삼출액/늑막비후/늑막반
- 암
 - IARC 석면 원인 확정
 - 폐암/악성중피종
 - 난소암/후두암
 - IARC 석면원인추정
 - 인두암, 위암, 대장직장암
 - 기타(관련성 논의 중: 신장암 등)
- 합병증
 - 폐성심
- 악성중피종: signal cancer



[그림 6] Bihlig의 석면노출과 석면질환의 잠복기 비교

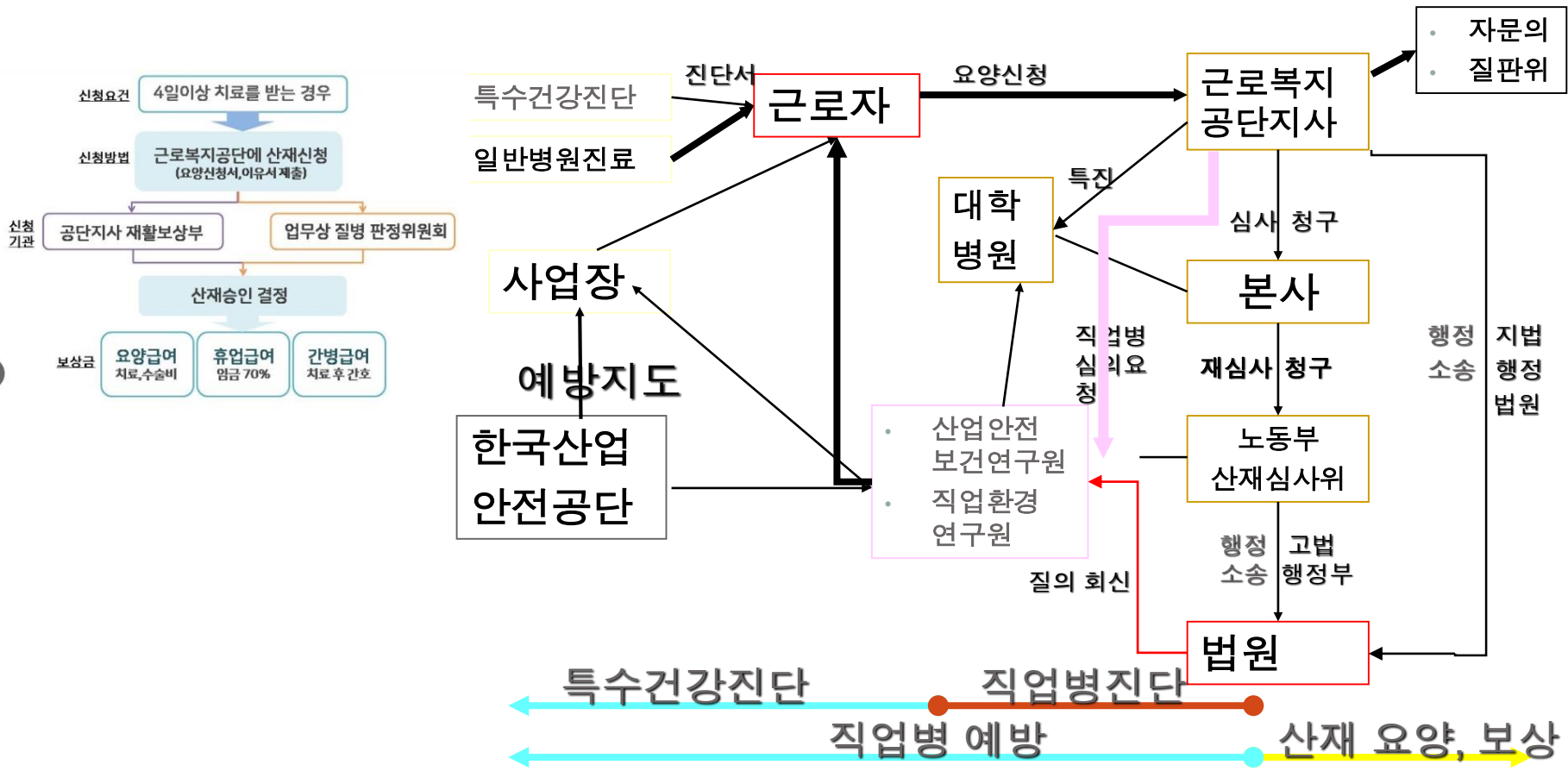
Table 250-1 직업적 노출과 연관된 호흡기질환의 분류(1)

직업적 노출	호흡기 질환의 유형
Inorganic Dusts (무기분진)	
Asbestos 석면 : (석면)광업, 건설업, 선박수리업	Fibrosis (asbestosis), pleural disease, cancer, mesothelioma
Silica 이산화규소 : 광업, 돌을 자르는 작업, 모래분사, 채석	Fibrosis (silicosis), PMF, cancer, silicotuberculosis, COPD
Coal dust 탄분진 : 광업	Fibrosis(coal worker's pneumoconiosis), PMF, COPD
Beryllium 베릴륨 : 첨단산업의 합금공정	Acute pneumonitis, chronic granulomatous disease, lung cancer (highly suspect)
이외 금속 aluminum, chromium, cobalt, nickel, titanium, tungsten carbide, or "hard metal" (contains cobalt)	Wide variety of conditions from acute pneumonitis to lung cancer and asthma

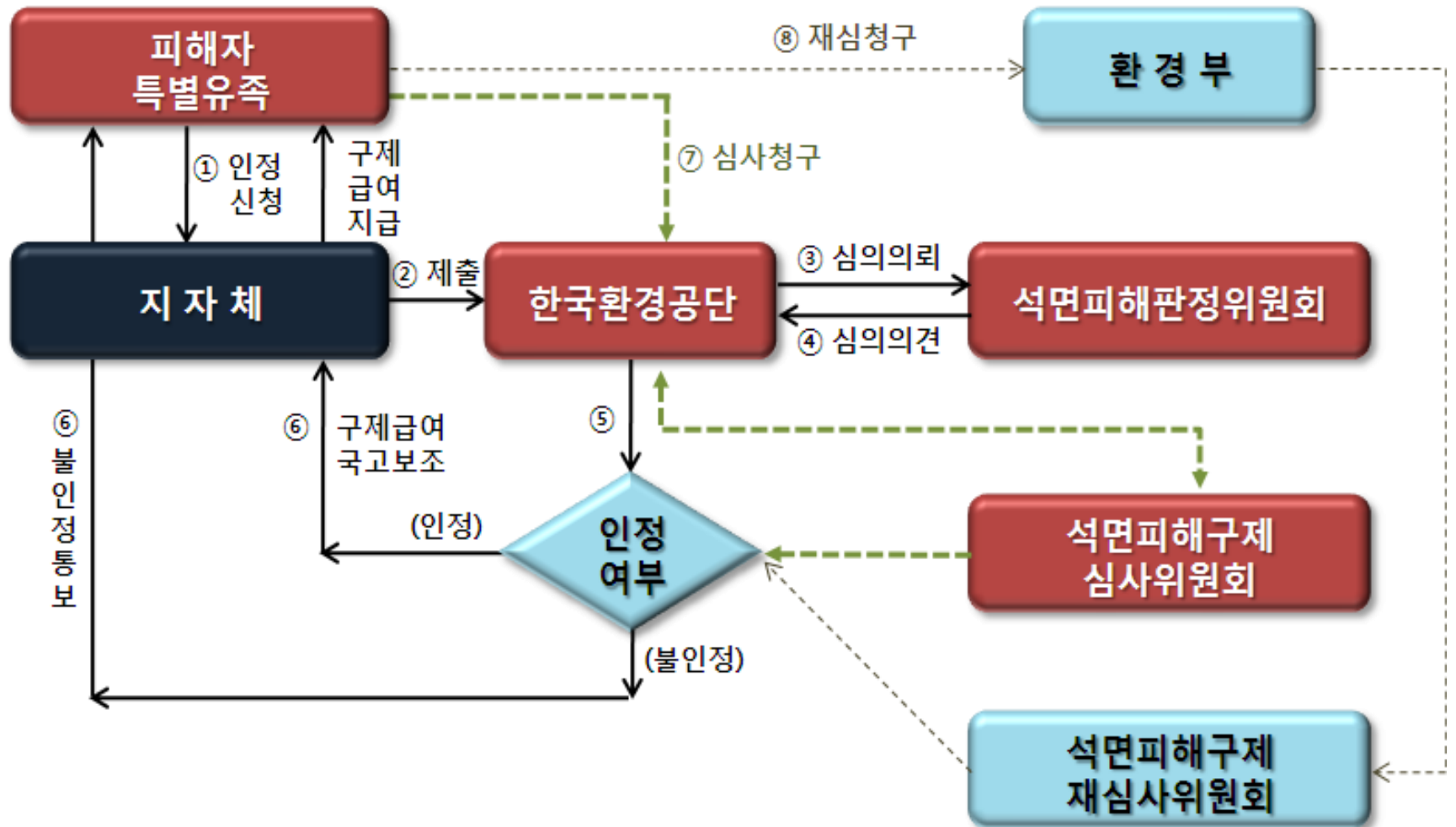
Table 250-1 직업적 노출과 연관된 호흡기질환의 분류(2)

직업적 노출	호흡기 질환의 유형
Organic Dusts (유기분진)	
Cotton dust 면분진	Byssinosis (an asthma-like syndrome), chronic bronchitis, COPD
Grain dust 곡물분진 : 대형 곡물창고, 항만근로자, 도정, 제빵	Asthma, chronic bronchitis, COPD
Other agricultural dusts 이외 농업 분진 : fungal spores, vegetable products, insect fragments, animal dander, bird and rodent feces, endotoxins, microorganisms, pollens	Hypersensitivity pneumonitis (farmers' lung), asthma, chronic bronchitis
Toxic chemicals 독성 화학물질 : wide variety of industries	Chronic bronchitis, COPD, hypersensitivity pneumonitis, pneumoconiosis, cancer
Other respiratory environmental agents (proven or highly suspect) : uranium and radon daughters, environmental tobacco smoke, polycyclic hydrocarbons, biomass fuels, diesel exhaust, welding fumes, woods or wood finishing products	Estimates vary from ~3 to 10% of all lung cancers; in addition chronic bronchitis, COPD, and fibrosis

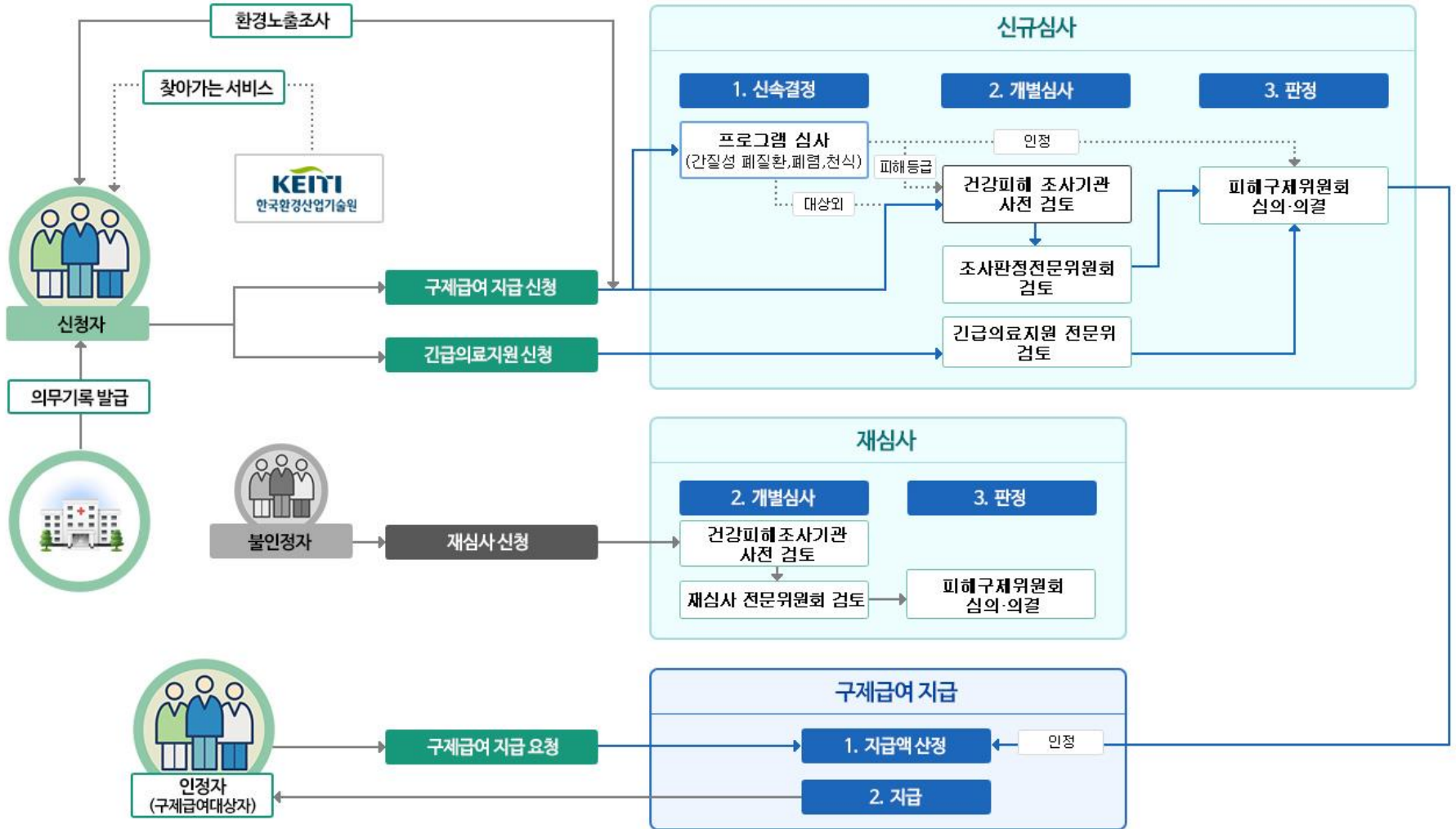
직업병 요양 승인 과정



석면피해 구제절차



가습기살균제 피해인정 및 급여지급 흐름도



경청해주셔서 감사합니다.

양산부산대학교병원 직업환경의학과

강 동 목 (kangdm@pusan.ac.kr)