

## 産業保健 occupational health

高木 廣文  
東邦大学看護学部  
国際広域保健学研究室

## 産業保健 occupational health

産業の場で働く人々の健康を守り  
育てる事を目的とした公衆衛生活動

## 労働環境

1. 物理的環境
2. 化学的環境（各種化学物質）
3. 生物学的環境
4. 人間工学的環境
5. 社会的環境

### 1. 物理的環境

非電離放射線（可視光線、紫外線、赤外線、マイクロ波、電波、レーザー）、電離放射線（ $\alpha$ 、 $\beta$ 粒子、 $\gamma$ 線、X線、中性子など）、音（騒音）、振動、気圧など

### 2. 化学的環境

- ・ 粒子状のもの aerosol :  
粉塵 dust、フューム fume、煙 smoke、  
ミストmist、霧 fog
- ・ ガス状のもの : ガス gas、蒸気 vapor

● 皮膚、肺、消化管から体内に吸収

### 3. 生物学的環境

各種ウイルス、細菌、真菌、寄生虫、  
昆虫、ネズミなど。  
植物相など。

## 4. 人間工学的環境

人間工学：生理学的、精神的機能と労働環境との調和を目的とする工学

- (a) 各種物理的環境因子
- (b) 作業場所、機械類のレイアウト
- (c) 労働のエネルギー消費量
- (d) 作業者の運動能力

## 5. 社会的環境

作業者の意志（関心）を規定する因子：

作業の種類と方法、職場集団の規模・構造・コミュニケーション・リーダーシップ、労働時間・休暇・交代勤務、経済的条件、地理的条件、作業所のレイアウト

労働への満足度、動機づけ、態度変容、職場における心理的、社会的適応に影響を与える

## 産業保健サービス

### 1. 労働環境の管理

有害環境因子について：

- (1) 認知 recognition
- (2) 測定と評価 measurement and evaluation
- (3) 抑制 control

### (1) 認知

医師、看護婦などにより、日常の臨床、健康診断、もしくは疫学調査による

### (2) 測定と評価

環境許容値と比較し有害性の程度を評価

- ・ 環境許容値：TLVs(Threshold Limit Values) 許容濃度
- ・ 生物学的許容値：BLVs( Biological Limit Values ) 血中や尿中の有害物質濃度、生体影響量などの許容量

### (3) 抑制

- a) 置換／代用 replacement or substitution
- b) 特定化 specification
- c) 隔離 segregation
- d) 換気 ventilation
- e) 環境の整理、整頓、清掃、清潔など good housekeeping
- f) 保護具の使用 personal protection

a) 置換または代用 :

ベンゼンからトルエンへ、乾式作業工程から湿式作業工程へなど。

b) 特定化 :

有害環境因子の量的な抑制。

c) 隔離 :

- ・ 作業時間の短縮（時間的隔離）
- ・ 遠隔操作（空間的隔離）
- ・ 有害因子発生源の囲い込み enclosure

d) 換気 : 局所排気、全体換気装置の導入

e) 環境の整理、整頓、清掃、清潔など

f) 保護具の使用

安全帽、安全靴、保護手袋、保護衣、保護眼鏡、耳栓、マスク、呼吸器具等。

(a) - (e)の方法が不可能、もしくは無効の場合、最後の手段として採用

## 職業性の健康障害

● 健康障害 :

能力障害 disability の程度により分類 :

機能障害

傷病

死亡に分類

● じん肺 pneumoconiosis

粉塵の吸入による肺疾患 :

無機粉塵 : 肺繊維症を起こす

有機粉塵 : まれ

1. 珪肺
2. 炭坑夫じん肺
3. アスベスト肺
4. 良性じん肺
5. 有機粉塵によるじん肺

1. 珪肺

結晶性けい酸 $\text{SiO}_2$ の吸入による  
金属鉱山、石工など  
(結核の合併率が高い)

2. 炭坑夫じん肺 coal-miner's pneumoconiosis

炭素粉塵の吸入による。炭坑夫

### 3. アスベスト肺 asbestosis

白色アスベスト chrysotile、青色アスベスト crocidolite、褐色アスベスト amosite、などのけい酸塩の繊維状粉塵の吸入による

アスベスト鉱山、衣服、マットレス、  
タイルなどの製造業。

断熱、防音装置の建設、解体業など

胸膜中皮腫 mesothelioma、肺癌等の併発

### ●潜函病、潜水病、および航空減圧症

#### 1. 加圧症

一二次性圧迫現象：

副鼻腔炎、コース耳管の炎症により、副鼻腔、中耳、歯髄、などに存在する空気と外気との交通が遮断されて起きる

気圧差により、歯痛、副鼻腔痛、鼓膜出血、中耳出血。肺圧迫により、気道、肺胞の血液や組織の圧出

#### ・二次性圧迫現象：

高圧による空気の圧縮で、空気中の各ガス分圧が高まり生体作用を起こす。

#### ・3気圧増加：

窒素ガスによる麻酔作用（多幸症）。酸素中毒、二酸化炭素による障害（ $N_2$ 、 $O_2$ の作用増強）、一酸化炭素による障害

#### ・9気圧増加：

ほぼ全員が重篤な障害に陥る

#### 2. 減圧症

ガス膨張：肺胞の破壊による脳の空気栓塞、縦隔気腫、気胸

窒素気泡：疼痛性関節障害、窒息症状、下肢の麻痺、無菌性骨壊死（大腿骨下端、もしくは頭部、頸骨上端）

### ●職業性難聴

ハンマーによる金属の打撃、金属プレス、圧縮空気工具作業などの現場。

(1) 一過性聴力損失 temporary threshold shift

(2) 遮音効果 masking

(3) 永久的聴力損失 permanent threshold shift

#### (1) 一過性聴力損失

騒音暴露開始より2時間以内におこる一時的な聴力損失

聴覚疲労：騒音から離れると数時間以内に回復。4000Hzで聴力損失は最高

## (2) 遮音効果

ある周波数の騒音による聴力損失が他の周波数の騒音により増強されること

- 会話によるコミュニケーションの障害

## (3) 永久的聴力損失

- ・ (1)の反復により徐々に非可逆性の聴力損失へ移行
- ・ 初期は4000Hzに限局される
- ・ 通常の会話より高周波領域なので気付かない
- ・ 進行すると3000-6000Hz領域も障害

## ● 低周波・振動による障害

20Hz以下の非可聴域の低周波音波。  
振動が直接、物体に伝達

めまい、悪心、不快感、呼吸数の変化、  
頭痛、疲労

発生源：ジーゼルエンジン、発電機、  
ジェットエンジンなど

## 1. 職業性レイノー症候群（白ろう病）

エアハンマー、削岩機、チェーンソー、  
刈払機、コンクリートブレイカー、  
グラインダー、ドリルなどの使用

手指の皮膚の腫脹硬化、  
異常知覚 numbness、  
手指末端の寒冷時の蒼白発作  
(レイノー現象)の出現

## 2. 全身振動による障害

トラック、トラクタなどの運送業。1-400Hz  
の振動を人体に受ける

3Hz以下：動揺病

それ以上：各周波数により様々

- ・ 自覚症状：動揺感、不快感、不安、疼痛
- ・ 生理学的変化：心血管系、呼吸器、  
消化器、内分泌、脊柱、内耳等の障害

## ● 放射線障害

### 1. 非電離放射線による障害

- 1) 紫外線
- 2) 赤外線
- 3) マイクロ波（レーダー）
- 4) レーザー

### 2. 電離放射線による障害

## 1. 非電離放射線による障害

### 1) 紫外線

屋外作業（農夫、漁夫）などは太陽光線による皮膚反応を起こす

- ・ 溶接工：角結膜炎、局所の火
- ・ コールタール、ベンズピレン、メチルコラントレンなどの光感作性物質を扱う戸外作業者は皮膚癌の発生率が高い

### 2) 赤外線

ガラス工、溶鉱炉作業員など：  
水晶体後極の白内障

### 3) マイクロ波（レーダー）

食品工業（消毒）、レーダー操作：  
白内障、皮膚火傷、睾丸への影響

### 4) レーザー

溶接、計測、通信、医療（網膜剥離の治療）：  
網膜の火傷、失明、皮膚火傷、血管閉塞

## 2. 電離放射線

医療従事者、薬品製造、工業試験、ウランニウム鉱山、原子力発電、核爆発など：

X線、γ線、α線、β線、中性子線等への被曝

- 1) 急性障害
- 2) 慢性障害
- 3) 晩発性障害
- 4) 後世代障害

### 1) 急性障害

一時的に大量の電離放射線に曝露した場合、ほぼ100%死亡

悪心、嘔吐、食思不振、倦怠感、下痢、脱毛、発熱、咽頭・口腔内粘膜の炎症、紫斑、鼻出血、血性下痢（血小板減少、好中球減少）

### 2) 慢性障害

低線量・長期間、電離放射線に曝露

紫斑、鼻出血、血性下痢（血小板減少、好中球減少）、貧血。  
皮膚乾燥、脱毛、角化、潰瘍、皮膚癌など

### 3) 晩発性障害

白血病、骨肉腫、肺癌など  
白内障、皮膚障害、不妊症、再生不良性貧血、免疫障害、寿命短縮、老化等

#### 4) 後世代障害

遺伝的影響

胎児の子宮内死亡、流産、死産、先天性奇形