

環境保健とは

高木 廣文
東邦大学看護学部
国際保健看護学研究室

1

環境保健 environmental health

環境とは何か

生物の生命・生活維持に関わる外部
諸条件の総体を環境という

environment, Umwelt, Umgebung, milieu

2

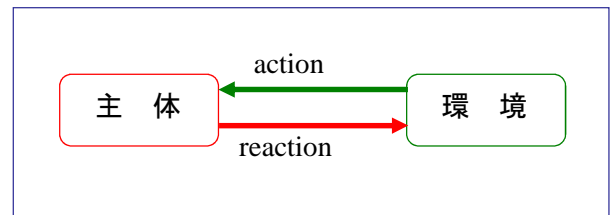
主体－環境系

- ・生物は代謝活動や生存資源獲得の活動を通じて環境を変えていく。同時に、気温などの生物を取り巻く環境の影響を受ける。
- ・**環境作用** environmental action:
環境の生物への作用
- ・**環境形成作用** reaction:
生物の環境への作用
- ・**主体** host : 環境の作用を受け、また環境形成作用を行う生物, 人間

3

主体－環境系のモデル

Host-Environmental System



* 二元論のモデル

4

環境保健とは何か

Environmental Health

人間の健康に密接な関連を持つ環境要素の人体への影響を追求し、その特徴を明らかにし、もし有害作用をもつならば、その害を減らし、排除する方法を見だし、実際に適用するための学問分野

5

環境の分類

文化と環境:

- ・**自然環境** natural environment: primary
- ・**人為環境** man-made environment: secondary

6

環境保健での対象把握

- ・ 健康—生活概念 :
健康の維持・増進のため
環境の総合的把握—「生活の場 habitat」
+ 「生活の資源」 + 「環境要因」
- ・ 生活の場 :
家庭, 近隣, 学校, 職場, 商店など。
都市／農村, 国, 気候帯, 地球など。

7

生活の資源 resource of vehicle

生活の場で生命活動維持などに消費される

空気, 水, 飲食物, 住居, 燃料,
生活用品など

8

環境要因 environmental factors

主体—環境系において主体以外を構成する
要因総体。環境の把握, 測定方法により分類。

- 1) 物理的環境 : 可視光線, 気温, 酸素, 水等
- 2) 化学的環境 : 化学物質
- 3) 生物学的環境 : 病原微生物, 媒介動物等
- 4) 社会的環境 : 都市, 住居, 職業, 習慣等
- 5) 心理的環境

環境の要因別理解

9

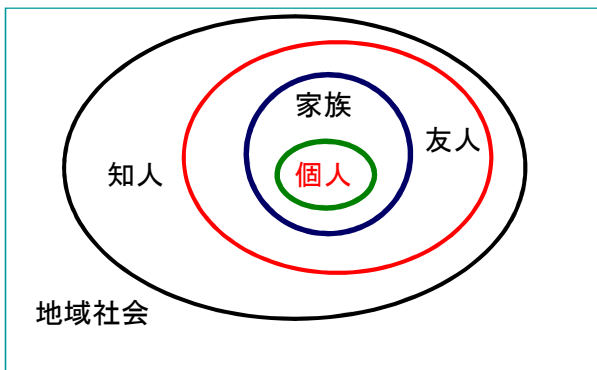
環境要因の構造的把握

人類生態学, 人文地理学, 人類学など :

特定の空間で「生活しつつある人間」の
環境をトータルに把握しようと試みる

10

環境要因の成層的把握



11

地球生態系



- ・ 地圏 geosphere, lithosphere
- ・ 気圏 atmosphere
対流圏 : ~13Km : 気象現象で攪拌
成層圏 : ~17-30Km
- ・ 水圏 hydrosphere : 地球上の水のある部分
- ・ 生物圏 biosphere : 生物が生活する部分

12

内部環境と恒常性

- ・内部環境 milieu interieur と外部環境 exterior (C. Bernard)
血漿のpH, 水分量, 電解質量などは一定
- ・恒常性 homeostasis (ホメオスターシス)
外部環境の変化に対して, 内部環境を一定に保つ negative feedback が存在 (W.B. Cannon)

13

適応と順化

- ・適応 adaptation:
環境条件が正常な生理機能維持に不適当になった場合, 生体内部の恒常性を保つために, 生命維持を可能にするような永続的な (もしくは経世代的遺传的) 合目的な変化
— 皮膚の色, 手足の長さ, 体型等
- ・順化 acclima(tiza)tion:
個体の一生の間に, ある環境下でそれに対応するような一時的現象 (多くの場合, 継続的, 可逆的) — 気候順化, 高地順化等

14

環境の把握と評価

- ・生体には外部環境の変化に対し, 体内の恒常性を維持する機構がある。
しかし, 環境の変化が一定の範囲を越えると, 生体は特定の反応を示す。
- ・環境要因と健康障害 health hazard もしくは健康影響 health effect との対応関係

量—影響関係 (量—効果関係)
dose-effect relationship

15

化学物質の移動

- ・曝露 exposure : 特定の物質との接触
- ・生体の反応 : 物質の体内への

- ・吸収 absorption
- ・分布 distribution
- ・代謝 metabolism
- ・排泄 excretion

に依存。

- ・吸収率 absorption rate : 水溶性 / 脂溶性

16

量—影響関係

- ・曝露量 exposed dose : 物質との接触量

刺激量が小さい場合 → 恒常性の維持

刺激量が大きくなる → 健康破綻

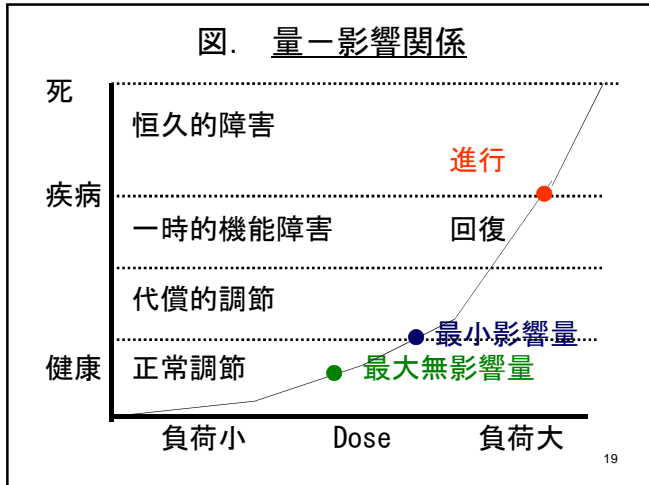
- ・標的臓器 target organ または決定臓器 critical organ

17

量—影響関係の用語

- ・最小影響量 minimum effective dose :
生体影響が検知される負荷量のうち最も小さい負荷量
- ・最大無影響量 maximum no-effect dose :
生体にいかなる影響も検知されない負荷量のうち最大のもの
— 無毒性量 NOAEL :
no-observed adverse effect level

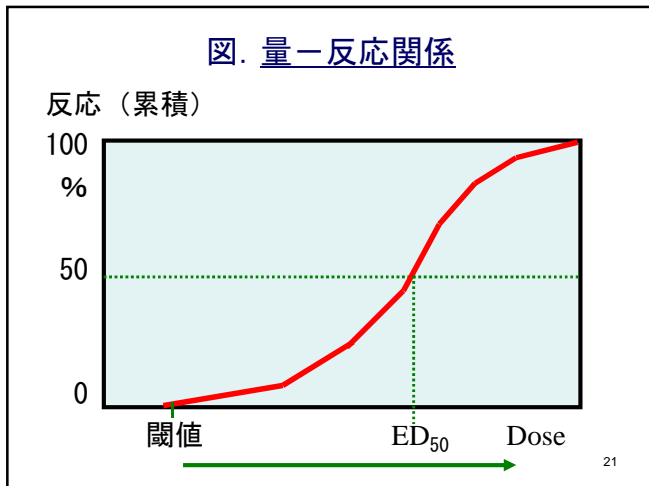
18



量-反応関係 dose-response relationship

- ・有害物に対する生体反応には個体差がある。しかし、集団での反応（死亡等）の分布は正規分布または対数正規分布に近似する。
⇒ 累積分布は一般にS字形sigmoid
- ・閾値 threshold：反応開始の曝露量
- ・半数影響量 ED_{50} ：effective dose 50
- ・半数致死量 LD_{50} ：lethal dose 50

20



環境の評価

- ・環境の客観的定量的評価の必要性
感覚的に良好な外部環境が必ずしも健康に良好とは限らない
(例) 放射線被曝など



疫学的データ, 動物実験データ
による評価

22

健康上悪い影響がみられない環境の基準

- ・環境の質の判定条件 (クライテリア) criteria
環境要因についての量-影響関係, 量-反応関係の研究結果を科学的に評価して整理した尺度
- ・指針 (ガイドライン) guideline：
クライテリアをもとにまとめられた判定条件
- ・勧告 recommendation：
指針に社会, 経済, 技術的, 行政, 政治的判断を加えたもの
- ・基準 standard：
公害, 健康被害を防止したり, 望ましい生活環境を確保するため, 政府が設定

23

環境リスクの考え方

- ・リスク risk

一定期間で望ましくない事象が
生起する確率

- ・交通事故死：年間6,741人（2011年）
総人口128百万人で割ると、年間死亡率
 5.3×10^{-5} /年、平均寿命をかけると、生涯
死亡確率 4.4×10^{-3}
⇒1000人中4.4人が交通事故で死亡と推定
(今後, 死亡率に変化なければ)

24

環境リスク対策

1. リスク研究 risk study
2. リスク評価 risk assessment
3. リスク管理 risk management
4. リスク・コミュニケーション
risk communication

25

リスク研究とリスク評価

- (1) 有害性の確認
 - ・ ヒトに対して発がん性の証拠が十分ある
 - ・ ヒトに対して発がんの恐れがある
 - ・ ヒトに対して発がん性が認められない
- (2) 量-反応評価
ヒトの疫学データは少ない。
動物実験のデータ評価は困難な面がある。
- (3) 曝露評価： 特定の人達への定量的評価
- (4) リスクの判定
影響の種類， 程度， 健康影響の発生率推定

26

環境リスクの管理

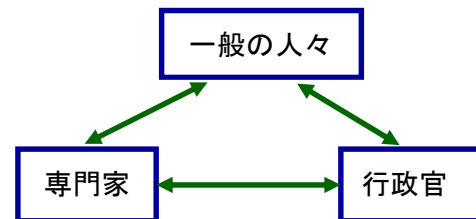
環境リスク管理の3原則

- 1) ゼロリスクの原則
環境リスクを0にすることを目標とする。
- 2) リスク一定の原則
全てのリスクを社会的に受容できる一定のレベル以下に抑える。
- 3) リスク・ベネフィットの原則
リスクを上回る便益性があること。
- 費用便益分析 cost-benefit analysis など。

27

リスク・コミュニケーション

正確な情報提供による リスク認知 risk perception の共有化と社会的合意



28

人工的環境について

- ・ ヒトにとっての外部環境
 - ・ 自然環境
 - ・ 人工的環境（人為的環境）
 - 衣服, 住宅, 暖房など



ヒトの健康への影響は？

29

環境影響評価（環境アセスメント）

environmental impact assessment

環境汚染， 環境破壊を未然に防止するために， 事業の策定・実施に先立って， その開発事業が行われることにより起こり得る環境影響について事前に調査， 予測および評価を行う。

- 環境影響評価法(1997)：
道路， ダム， 鉄道， 飛行場， 発電所などの大規模事業とそれに準じる事業。

30