

# 廃棄物学

(必修)

---

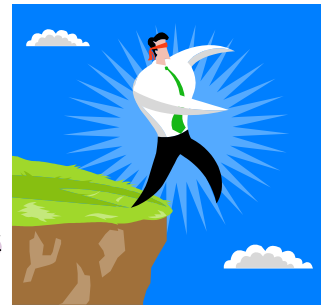
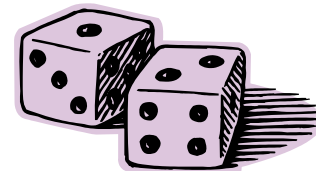
環境科学系

宮脇 健太郎

第10回 健康リスク

# 健康リスクの評価

- 「リスク」(ISOの定義)
  - 「望ましくない出来事が起こる可能性」
  - 「その良くない出来事の重大さ」の組み合わせによって決まる
- 市民はリスクの大きさを「主観的に」判断
  - 一般的で起こるものを過小
  - 滅多に起きないことを過大



- 一般的でよく起こるものを過小に
  - ガン, 脳卒中, 糖尿病
- 滅多に起きないことを過大に
  - 洪水, 細菌, 有害化学物質
- 化学物質の環境中濃度は低い
  - 有害性がある→リスクが大きいと受け取られる
  - 単独の話題 リスクは過大に見積もられる

- 「イメージしやすいもの、否定的な環境を抱いてしまうものはリスクが高いと判断されやすい」
- 「リスクの判断は最初に与えられた情報に左右される」

# 受け入れられやすさに影響するリスクの特徴

受け入れられやすい	受け入れられにくい
自発的に引き受けた	押しつけられた
自分でコントロールできる	他人によってコントロールされている
明確な利益がある	利益がほとんど/全くない
公平に分布している	不公平に分布している
自然	人工
統計的に発生が予想される	大惨事
信用できる対象から発生している	信用できない対象から発生している
よく見聞きしている	初めて耳にする
大人に影響を及ぼす	子供に影響を及ぼす

Fischhoffら文献より

# リスクアセスメント、リスクマネージメント

## リスクを定量的に評価すること

許容できない状況が存在する可能性



評価対象とする化学物質の設定

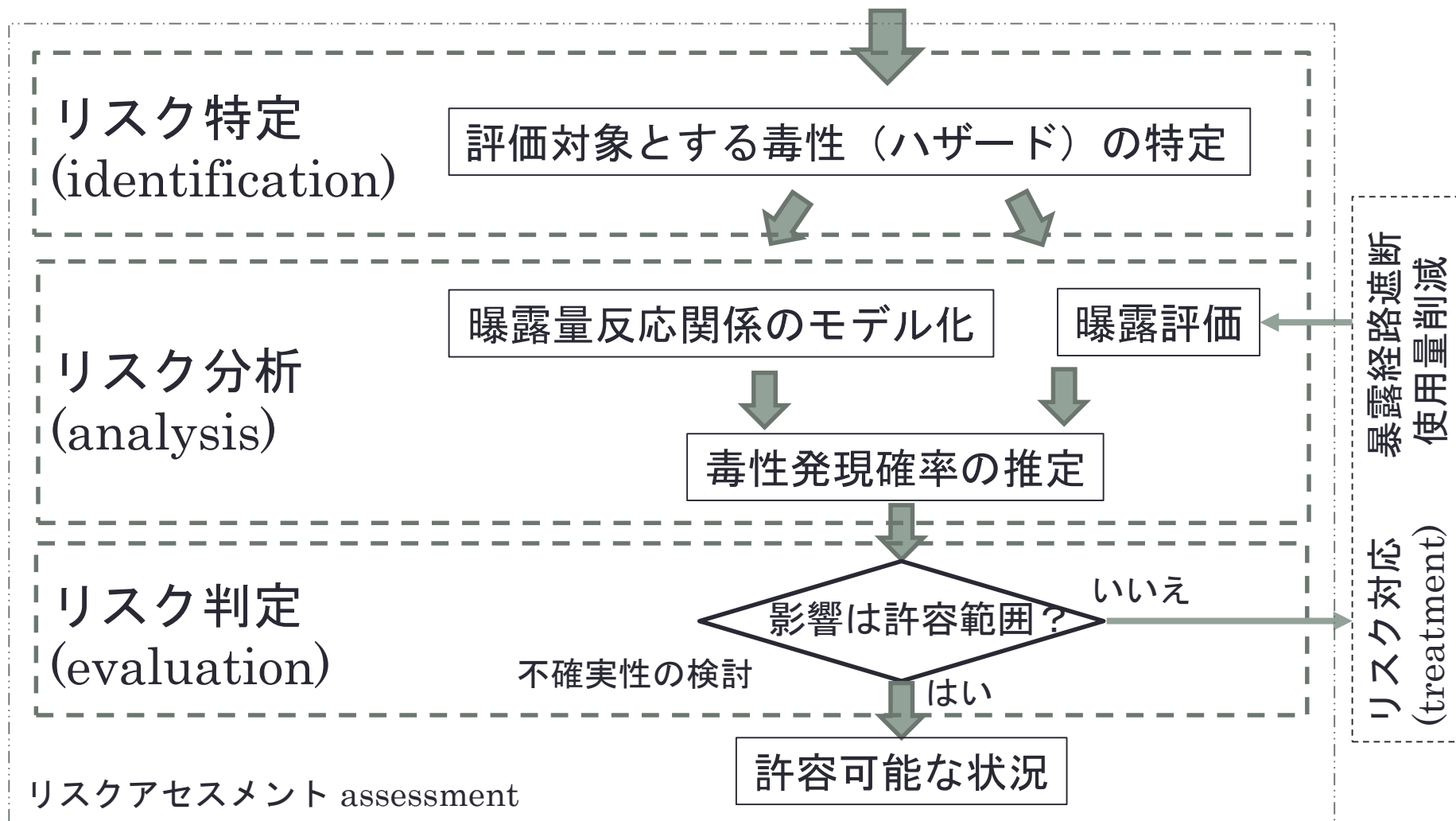


評価対象とする集団の設定

組織の状況の確定  
(問題設定)



# リスクアセスメント、リスクマネジメント



ISO31000

引用：リスク学辞典（丸善）米田稔

## • ハザード特定

- 悪い影響を与える可能性を持つ物質, 活動 = ハザード(hazard)

### 健康影響を調べる方法

- 細胞レベルの毒性実験, 動物実験, 小数ボランティアによるヒトへの実験, 疫学研究
- 動物実験 動物種による影響, ヒトへの当てはめの誤差など, 大きな不確実性
- 疫学研究 発生頻度は高くないものを調査, 1万人などの調査, 長期(がんなら20年)



- エンドポイント設定 (影響判定点)
  - 発がんリスク がん発生
- 暴露評価
  - 有害なものがヒトに接することを暴露 (exposure), 吸入, 経口, 皮膚
  - 様々な経路, 体内吸収量を推定

- 用量反応関係(曝露量反応関係)
  - 体内に吸収された量(用量:dose)
  - 通常, 低濃度曝露が長期 慢性毒性
  - 無観測効果量(NOEL)、無観測副作用量(NOAEL): 閾値
- リスク評価
  - 曝露解析, 用量反応関係からリスク算定
  - 一般に $10^{-5}$ (10万人に一人がガンになる)以上の発生率で評価
- 不確実性
  - 様々な不確実性 影響を検討

# 焼却炉のダイオキシン対策

(ダイオキシン問題は第4回講義で説明)

ごみ焼却施設の排ガス中ダイオキシン類濃度  
排出基準の設定手順

- 1) **ラット**の用量反応関係, 影響が見られた最小の体内存在量
- 2) **ヒト**, 体内, 分解・吸収率を考慮, 一日摂取量  

最近は「不確実係数」とも言う
- 3) ヒトとマウスの**不確実性** 安全係数10

最近は参照(基準)曝露量とも言う

- **ダイオキシン類の耐容一日摂取量TDI**

**4pg-TEQ/kg/日** (ヒトが摂取しても健康に影響がない量)  
(1999年見直し)

- TDIと食品, 大気分 (5.9, 0.18pg-TEQ/kg/日) の差 → 焼却分として許容 (1996当時)
- 大気中での拡散倍率 20万倍, 周辺生産食品中ダイオキシン 大気中濃度と比例  
→ 80ng-TEQ/Nm<sup>3</sup> (1996年当時TDI 10)
- 2000年以降1ng-TEQ/Nm<sup>3</sup>(既設炉),  
**0.1ng-TEQ/Nm<sup>3</sup> (新設炉)** (2002年までに義務)

# ごみ焼却はダイオキシン排出源か？

- ダイオキシンの一人一日摂取量
- 厚生労働省 食品群毎に分析 平均値
- 一日摂取量 0.66 pg-TEQ/kg/日 (2017)
  - 食品0.65pgTEQ/kg bw/日、大気0.005など
  - 食品中は経年的に減少(1.32 pgTEQ/kg bw/日,2003)
- **食品**中(多くは魚介類)がほとんど(98%)

- 非現実的とも思える条件で、焼却施設由来の暴露量を仮定し、排ガス基準
- 現在は、さらに1996基準の800分の1
  - 実測値は基準の1/100まで低下
- ダイオキシン ものを燃やせば発生
  - たばこの煙、自動車排ガス、森林火災など
- 農薬由来 1960～1980 大量散布
  - 環境中に存在するダイオキシン類の大部分は農薬起源と推定

- ダイオキシンのリスク評価

- 損失余命

- 喫煙(全死因)数年～数十年 喫煙(肺ガン)370日

- ダイオキシソ類 1.3日など

- 一般市民の100～1000倍暴露(20年)された集団で、ガン死亡リスクは対照群の1.4倍＝1日一本のたばこのリスクと同じ



- ダイオキシン類低減 改修費用3年間で1200億円補助
- ダイオキシン類排ガス基準 過剰と言ってよいほど安全側に設定された「影響のない濃度」
- 「これ以上だと危ない濃度」と誤解
- さらに低い基準濃度設定 → 処理費用高騰
- 大気, 河川, 土壌の定期測定



# マスコミの影響

- センセーショナル(扇情的)な話題
- マスメディア 悪い話, 怖い話
- 「ニュースの作り手が内容を必ずしもわかっていない」
- 「記者の世界では, 科学がわからなくてかまわないと思われている」
- 「基本的に言いつぱなし」

# 演習(時間内課題:LMS提出)

- 1)「リスク」とは「望ましくない出来事が起こる( )」「その良くない出来事の( )」の組み合わせによって決まる。
- 2)リスクアセスメントとは、リスクを( )に評価することである。
- 3)健康影響を調べる方法として、細胞レベルの毒性実験、( )、小数ボランティアによるヒトへの実験、( )が行われる。

## 演習(時間内課題:LMS提出)

- 4) ダイオキシン類の( ) (TDI) (ヒトが摂取しても健康に影響がない量)は, 4pg-TEQ/kg/日と定められている。
- 5) 日本人のダイオキシン摂取のほとんどは( )からで 0.65pg-TEQ/kg/日 (2017年)である。
- 6) 現在, 日本で環境中に存在するダイオキシンの大部分は ( )由来と推定されている。
- 7) ダイオキシンのリスク評価の例として, 損失余命での比較が行われるが, この例として損失の大きい行為としては ( )が挙げられ, ダイオキシン類に比べ300倍程度の大きな値となっている。