

暮らしのリスクと環境リスク

東京大学・生産技術研究所 渡辺 正
2006.3.24 日本原子力学会

1 健康・環境の話と科学

- 2 命・健康を脅かすもの
- 3 「環境リスク」 例1:ダイオキシン
- 4 「環境リスク」 例2:環境ホルモン
- 5 環境・健康騒ぎの根元
- 6 おわりに

科学の作法

事実(データ)をもとに考える。
数値(量・濃度)にいつも目を配る。
因果の糸を確かめる。
断定はギリギリまで待つ。
定説(常識)は疑ってみる。
ミスは認めて考え直す。

世間には 作法はずれの話も多い。

肩ならし 酸性・アルカリ性食品

- 発端: 大正時代(コンマ以下のpH計測不能)に
阪大医学部病理学のK教授が学会(口頭)発表
「酸性食品は血液を酸性にし、体調不良を招く」
- 以後: 80年間(!)も生き延びて、栄養学の教科書に
載り、**商売のタネ**になってきた。
- 科学証拠: ゼロ
血液の $\text{pH} = 7.40 \pm 0.02$ (7.20で昏睡!)
食品が血液のpHを変えるはずはない。
海外には、概念も用語も存在しない。

肩ならし 赤ワインは健康によい?

- 発端: 1980年代の疫学調査(食生活 vs. 健康状態)
「赤ワインが好きな人は、心臓病が少なくて長寿」
「ワイン中のポリフェノール類が効く」
- 以後: 商売にする人が後を絶たない。
- 科学証拠: ゼロ
ちなみに ポリフェノール類は強い発がん物質
- 1997年シンポの結論:**
よく飲む人 = 中流 ~ 富裕層(もともと寿命が長かった)
あまり飲まない人 = 貧困層(もともと寿命が短かった)

昨今の「環境・健康問題」

(1980年代に入ってから次々と「発生」)

酸性雨
地球温暖化
オゾン層の破壊
「環境ホルモン」
ダイオキシン
残留農薬
BSE
遺伝子組換え食品

大半は 言われなければ 気づかない
やがて消えゆく 一炊の夢?

「問題」の性格 (私見)

どこかの権威が言い始め、
サイエンスの香りが漂い、
子供にもわかりやすく、
実感はほとんどないのに、
なんだか心をザワつかせ、
儲け話につながりそうな 話

数値をもとに考えよう

- ふつうの教室にある空気の重さ: ほぼ 250 kg
- 呼吸1回で吸いこむダイオキシン分子: ほぼ1億個
- 呼吸1回で吸いこむPCB分子: ほぼ1,000億個
- 湿った「ふきん」1枚にいる微生物: 数十億匹
- CO型になっているヘモグロビンの割合: 5~10%
- 人体内の⁴⁰Kが出すγ線: 毎秒ほぼ6,000本
- 風呂場で亡くなる日本国民: 年にほぼ6,000人
- 1,000 pg(ピコグラム) = 0.000 000 001 g

1 健康・環境の話と科学

2 命・健康を脅かすもの

「ハザード」と「リスク」のちがい
食品も空気も(太古から)毒だらけ
「基準値」の奇々怪々

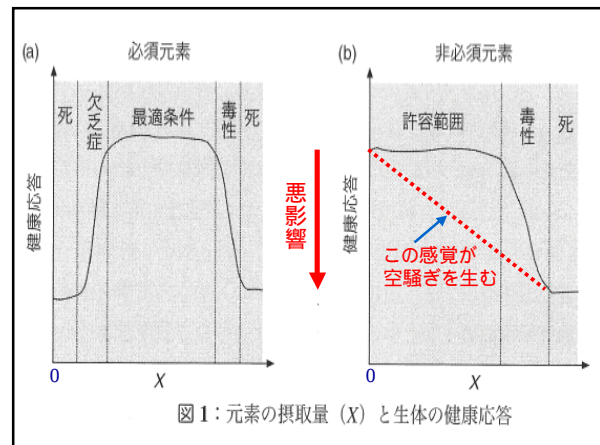
- 3 「環境リスク」 例1: ダイオキシン
- 4 「環境リスク」 例2: 環境ホルモン
- 5 環境・健康騒ぎの根元
- 6 おわりに

リスクを考える原点

$$\text{Risk (危険性)} = \text{Hazard (重さあたりの活性)} \times \text{Exposure (曝露・摂取量)}$$

フグ毒・ボツリヌス毒素・アフラトキシンなど、猛毒も
発がん物質も、**摂取量ゼロならリスクはゼロ。**

摂取・体内量が一定値以下なら、体内の**解毒システム**がやすやすと分解・無害化する。



縄文時代の数字あれこれ

- 呼吸1回で吸う鉛(Pb)原子 50 億個
- 同 一酸化炭素(CO)分子 1,000 兆個
- 同 水銀(Hg)原子 3,000 億個
- 同 ダイオキシン分子 500 万個
- 同 オゾン(O₃)分子 200 兆個
- コメ1粒中のカドミウム(Cd)原子 5 兆個

ほかに何千・何万種の毒物が体に入る!
(Pb や Cd の体内半減期は PCB などより長い)
目に見えず、危険量でもないから気にならないだけ。¹¹

ふだんの10倍~数十倍でこわいもの

- 道路のそばで吸う空気(一酸化炭素が10倍で危険)
- 温泉地: お湯や空気の毒性成分(濃度10倍で危険)
- アルコール(人により3~10倍で致死量)
- カフェイン(コーヒー50杯で致死量)
- ニコチン(ハイライト2箱分の煙で致死量)
- 食塩(10~20倍で致死量)
- くすり(5~10倍での死亡事故が多い)
- カドミウム(20倍でイタイイタイ病のレベル)
- ソラニン(ジャガイモ10kg分で致死量)

人間はギリギリの状況を(わりに平気で)生きている。
(そういうものをご先祖が選んできた)

生き物(植物・微生物)が自衛に使う化学兵器 (植物では芽・根・果実が多い)

- **猛毒**(青酸、ソラニン、ボツリヌス毒素など)
- **抗生物質**(ペニシリン、カナマイシンなど 5,000 種以上)
- **殺虫剤**(ピレスロイドなど)
- **か弱い毒物**(シュウ酸、サリチル酸など)
- **女性ホルモン作用物質**(ゲニステインなど)
- **発がん物質**(ポリフェノール類など) その他
地殻成分の毒性元素(Cd・Hg・Pb・As) も含まれる。

野菜・果物 = 毒が適度に少ない(ゼロではない!) 植物

13

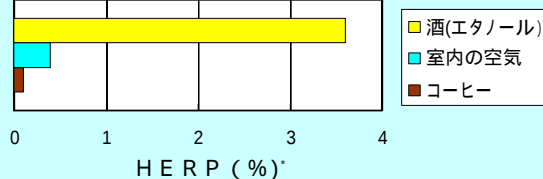
2004年の食中毒(厚労省統計)

1,666件、患者28,175名、死者5名(氷山の一角!)

- | | | |
|------------|---------------------|-------------------|
| ■ カンピロバクター | 558 件(2,485 名) | |
| ■ ノロウイルス | 277 件(12,537 名) | |
| ■ サルモネラ菌 | 225 件(3,788 名、死者 2) | |
| ■ 腸炎ビブリオ菌 | 205 件(2,773 名) | |
| ■ 植物性自然毒 | 99 件(354 名、死者 1) | |
| ■ ブドウ球菌 | 55 件(1,298 名) | |
| ■ 動物性自然毒 | 52 件(79 名、死者 2) | |
| ■ 病原性大腸菌 | 45 件(939 名) | |
| ■ ウェルシュ菌 | 28 件(1,283 名) | |
| ■ セレウス菌 | 25 件(397 名) | |
| ■ その他の細菌 | 11 件(115 名) | ここまでで 95% |
| ■ 「化学物質」 | 12 件(299 名) | 残る 74 件は「不明」「その他」 |

摂取物の発がんパワー(横綱～十両)

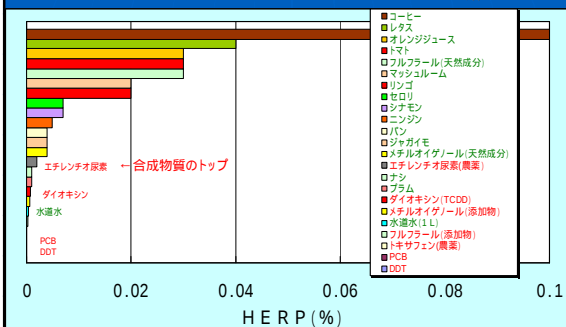
発がん剤 酒:エタノール・フルフラール・ウレタンなど
空気:ホルムアルデヒド コーヒー:カフェー酸・カテコールなど



*HERP = Human Exposure / Rodent Potency
平均的な一日摂取量を続けた集団の
半数が生涯に発がんする確率

摂取物の発がんパワー(幕下～序の口)

発がん剤 レタス・トマト・セロリ・ジャガイモ・ニンジン・ナシ・プラム・カフェー酸など
オレンジジュース・リモンネンなど マッシュルーム・ヒドラジン類



命・健康の敵ランキング(私見)

- リスク 10,000 以上 酒・タバコ・クルマ
- リスク 10～100 程度 飲食物の天然成分
- リスク 1～10 以下 いわゆる「化学物質」

「化学物質」(残留農薬など)の規制

発がん性に注目し、

生涯の発がん率が 10^{-5} (0.001%)以下

となるよう、一日許容(or 耐容)摂取量を決める。

17

アルコールを「化学物質」なみに規制したら
一日許容摂取量は日本酒換算 0.1 mL
(私は夜な夜な 3,000～5,000 倍を飲む)

アルコール野放しのわけ

「許容摂取量」が安全レベルのはるか下。
規制したら事実上の禁酒国。すると

- 産業界に大打撃
酒造業・飲食店・小売店が壊滅。自販機業・製缶業・
印刷業・配送業 にも打撃。失業者1,000万以上?
- 酒税歳入(年1.8兆円。タバコ税もほぼ同額) ゼロに

18

米国人の命を奪う物品・行動のワースト30

Chemistry in Britain, 1998年7月号, p.20

1 タバコ	11 自家用飛行機	21 登山
2 アルコール	12 建設工事	22 動力機械
3 クルマ	13 自転車	23 フットボール
4 銃器	14 狩猟	24 スキー
5 電気	15 家庭用具	25 ワクチン接種
6 バイク	16 消火活動	26 食品着色料
7 水泳	17 警察業務	27 食品保存料
8 手術	18 避妊	28 農薬
9 X線撮影	19 商用飛行機	29 処方抗生物質
10 鉄道	20 原子力発電	30 スプレー缶

クルマの害

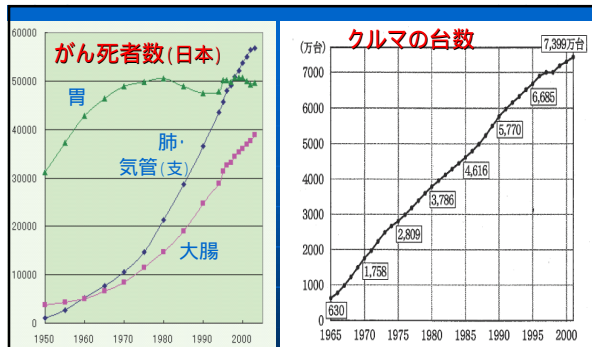
■ 交通事故(全世界・年間)

件数 1,000万件(1,000件/時)以上
死者 50万人(60人/時)以上(みんな無念の死)
負傷者 1,000万人(1,000人/時)以上

■ 排ガスの害

ベンズピレン(最強)など、無数の発がん物質 & 毒物
浮遊粒子状物質(SPM)
一酸化炭素 CO 排ガス: 走行中4%、アイドリング中8%
(1%で1時間以内に死亡)
交通の激しい場所 50 ppm(天然バックグラウンド 0.1 ppm)
(75 ppmでヘモグロビンの30%がCO型 → 倒れる)

だが新聞もTVも、大スポンサーの悪口は言えない。²⁰



肺がん死の「主犯」はタバコ なのか?

- 健康・環境の話と科学
- 命・健康を脅かすもの

3 「環境リスク」 例1: ダイオキシン

リスクを無視した議論
「勇み足」だった法律

- 「環境リスク」 例2: 環境ホルモン
- 環境・健康騒ぎの根元
- おわりに

「ダイオキシン法」(1999.7成立)

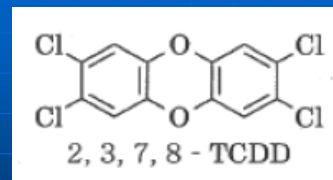
第1条 ダイオキシン類が人の生命及び健康に重大な影響を与えるおそれがある物質であることにかんがみ、国民の健康の保護を図ることを目的とする。

つまり、ダイオキシン類は、

日ごろの摂取量で命と健康を脅かし、
ほとんどがゴミ焼却から生まれる ?

か のどちらかが誤解でも、法律は意味を失うが

ダイオキシンは毒性物質?



パラケルスス(1493~1541):

毒も適量ならクスリになる。
(むしろダイオキシンも、大量にとれば毒)

ダイオキシンの毒性

急性毒性: 100 万年分の食物イッキ食いで致死量が
(ユージェンコ氏の皮膚炎は食物 5 ~ 10 万年分)

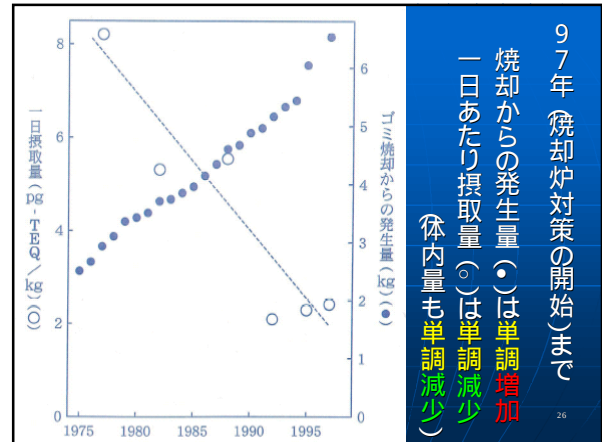
発がん性: 水道水なみ。コーヒーの 150 分の 1

慢性毒性: いまの体内量 (3 ng/kg) で事例は知らない

女性ホルモン作用: 大豆の 50 ~ 100 分の 1

→ こわいなら 飲食も呼吸もできない

体に入るダイオキシンはどこから？ → 次



ダイオキシンはどこから？ まとめ

1970年代 → 97年(焼却炉対策の開始年)

- 焼却から出る量: ほぼ単調増加 (2 ~ 3 倍に)
- 私たちの摂取量: ほぼ単調減少 (1/3 ~ 1/4 に)

摂取源: 1960 ~ 70年代に多用された水田除草剤の不純物(→ 水路 → 川 → 海 → 魚 → 食卓)。それがいま数十年の半減期で減少中。

以上が判明したのは、立法の2ヶ月~半年後！
(だが法律は残り、いろんな「害」を生んでいる)

27

「ダイオキシン法」が生んだもの

自治体(住民)の莫大な税負担

全国 4 ~ 5 兆円 今後も年々数百億円以上？

産業界への大打撃(失業・倒産・競争力低下)

塩ビ産業 小型焼却炉メーカー 木材工業 造園業

RDF発電施設(三重県多度郡)の死傷事故

2003年8月 消防士2名死亡(責任は誰がとる？)

黒煙・悪臭・有害物質の減少

一酸化炭素 ホルムアルデヒド 塩化水素 青酸
アクロレイン 二酸化硫黄 二酸化窒素 ほか無数

(ダイオキシン類は、安全レベルをゼロに近づけただけ)

28

M新聞(ネット記事) 2005年10月11日 22時26分

ダイオキシン:

- ○ 産廃処理場 8.5 倍濃度排ガス排出

「○ ○ クリーンセンター」が、法定排出基準の
1.4 ~ 8.5 倍 の濃度のダイオキシン類を排出し
ていたことが11日、分かった。

煙突に顔をつっこむ人はいないし、
煙はたちまち薄まるけれど

29

かりに

「排出基準」の 10,000 倍 ほど濃い煙を
部屋に引きこみ、吸い続けたら

- **ダイオキシン:** 丸1日で 致死量の 1,000 分の 1 以下
(コーヒー 5 cc 以下のカフェインと同じ)
- **一酸化炭素:** 5 分で あの世行き
(アクロレイン、ホルムアルデヒド、青酸 ほか数百種の物質も、ダイオキシンよりずっとあぶない)

一生涯「10,000 倍の煙」を吸い続けても、
発がん性はアルコール(日にビール 350 mL) なみ。

30

- 1 健康・環境の話と科学
- 2 命・健康を脅かすもの
- 3 「環境リスク」 例1: ダイオキシン

4 「環境リスク」 例2: 環境ホルモン

「探偵小説」が起きた騒動
終焉も近い?

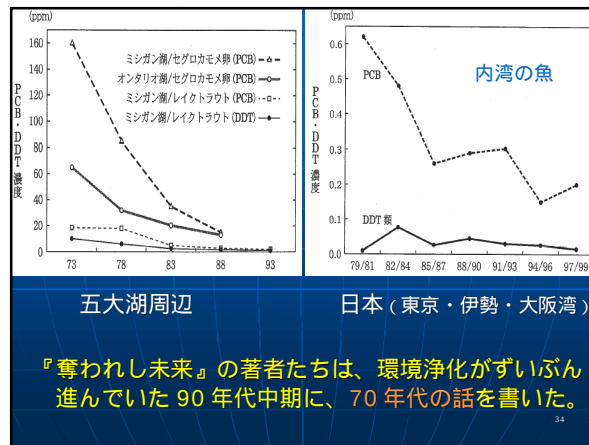
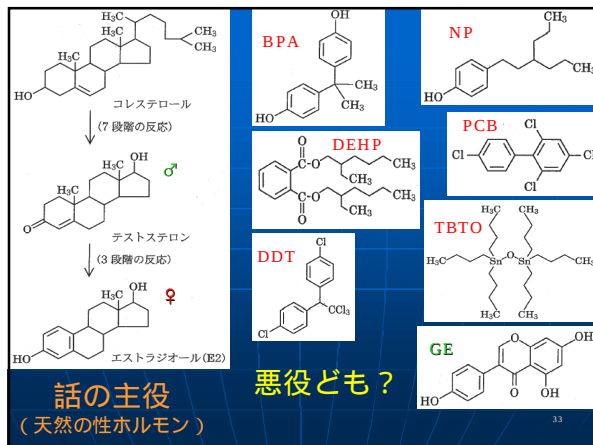
- 5 環境・健康騒ぎの根元
- 6 おわりに

31

騒ぎの略史

- 1996.3 『Our Stolen Future』刊行
- 1997.9 邦訳『奪われし未来』刊行
- 1997.5 ~ NHKの番組8本(~ 98.11)
- 1998.5 環境庁の「SPEED '98」発足
- 1998.6 「環境ホルモン学会」旗揚げ
- 1998.6 「カップ麺容器」騒ぎ。記事 811 件
- 1998年 週1冊の「ホラー本」
- 1998年 厚生省の科学研究費発足
- 2000年 文部省の科学研究費発足
- 2004.9 「SPEED '98」の幕引き

32



騒ぎの結末

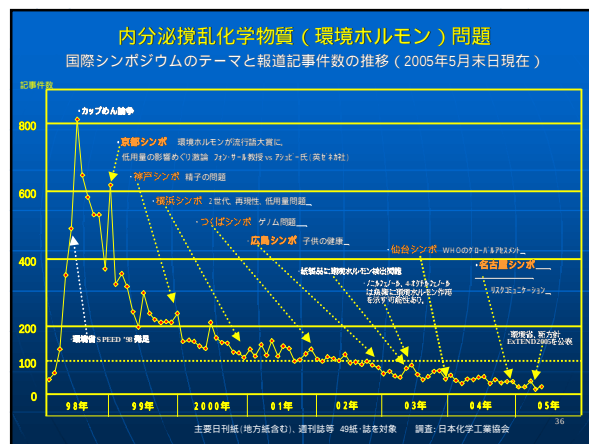
環境庁 SPEED '98 (1998.5 ~) 成果の総括 (2004 秋)

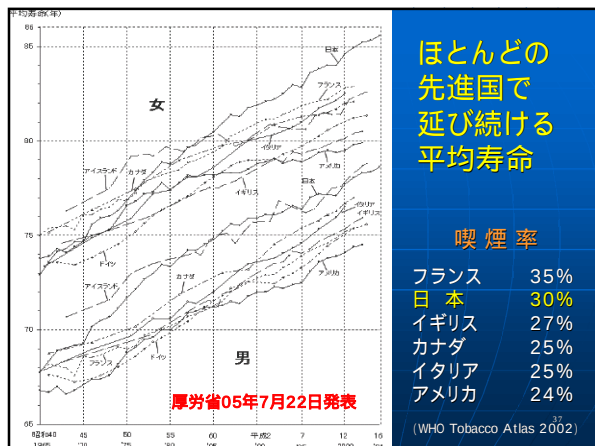
- ラットへの作用 (28 物質) なし
- メダカへの作用 (28 物質)
NP・OP・BPA だけが「女性ホルモン作用」を示した。
(ただし、河川中の平均濃度の 4,000 倍で)

平均濃度の 4,000 倍になれば、水中の H^+ も Ca^{2+} も魚を死滅させ、大気中の CO も SO_2 も陸上生物を死滅させる。またコメの Cd^{2+} は、イタイイタイ病の 100 倍以上の障害を生むはず。

大豆に多い植物エストロゲン (ゲニステインなど) の女性ホルモン作用は、BPA の 5,000 倍

35



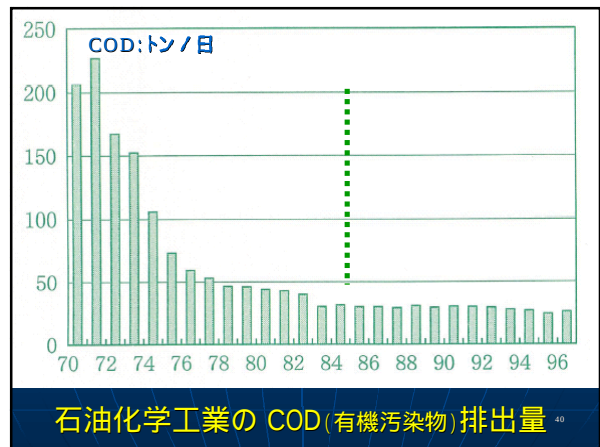
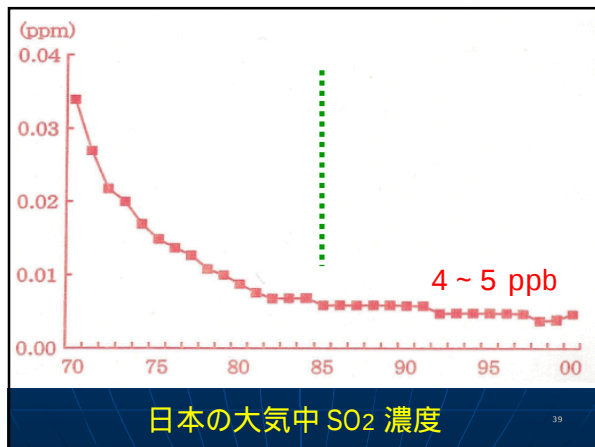


- 健康・環境の話と科学
- 命・健康を脅かすもの
- 「環境リスク」 例1: ダイオキシン
- 「環境リスク」 例2: 環境ホルモン

5 環境騒ぎの根元

「環境」の「I 期」と「II 期」
「II 期」の実体 = 仕事づくり

6 おわりに



「環境」の I 期 と II 期

I 期 = 本気の時代 (1965年ごろ ~ 85年ごろ)

ホンモノの汚染・被害・対策 (アスベストは尾を引いたが)
国をあげての努力 (71年 環境庁発足)
→ 大気も水も めざましくきれいになった

II 期 = 遊びの時代 (1985年ごろ ~ 現在)

組織・研究者の「仕事づくり」が必要 (先進国どこでも)
→ 「環境は悪化中」「予防が大切」キャンペーン
「環境ビジネス」大流行

- 健康・環境の話と科学
- 命・健康を脅かすもの
- 「環境リスク」 例1: ダイオキシン
- 「環境リスク」 例2: 環境ホルモン
- 環境・健康騒ぎの根元

6 おわりに

世の中はムダが動かし

- 日本の残飯 年額 11 兆円
(国内の「農業 + 漁業」総生産額とほぼ同じ！)
- 私には不要なもの:

ドリンク自販機	コンビニ	タクシー
自家用車	ケータイ	毛染め

ムダが雇用を生み、カネを回す
「環境」のムダは最悪 か？

43

注意しよう

メディア

- こわい話(警告の類)を好む。(話が変わると沈黙)
- スポンサーの悪口は言えない。

研究者

- 何か書いたら、とられる。(活字は永久に残る)
- 大物の発言ほど信用ならない。

人間は「見たいもの」しか見ていない。

ユリウス・カエサル(前100～44) ⁴⁴

DDT 物語: 裏目に出た善意

(「公害」～「環境」時代の過渡期に起き、いまでも続く悲劇)

- 1948 P. Müller (39年に効果を確認) ノーベル化学賞
英国、セイロン(年 250万人発症)に DDT 散布開始
1962 年間の発症者 20～30人(ほぼゼロ!) にまで激減
しかし R. Carson 『沈黙の春』出版 → 反対運動激化
1964 セイロンの散布打ち切り
1969 年間の発症者また 200万人以上に!

現在 年に 発症 2～3億人、死者 100万以上(おもにアフリカ)。
だが POPs 条約(2004.5 発効)が使用を制限。支援も激減。
(<http://fightingmalaria.org/index.php> に悲痛な声)

DDT: 昆虫には猛毒でも、哺乳類への毒性は低い。

朗報(2005.5): POPs 条約締約国会議が「DDTの使用は必要」と結論。 ⁴⁵

参考図書

- 渡辺 正、『これからの環境論』(日本評論社、2005)
- 渡辺 正(訳)、『「化学物質」恵みと誤解』(丸善、2005)
- 渡辺 正・林 俊郎、『ダイオキシン』(日本評論社、2003)
- 西川洋三、『環境ホルモン』(日本評論社、2003)
- 伊藤公紀、『地球温暖化』(日本評論社、2003)
- 渡辺 正(共訳)、『天然モノは安全なのか?』(丸善、2003)

46