

ダイオキシンの危険性

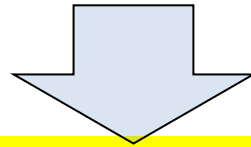
人間がつくり出した最恐毒物

2020年5月9日

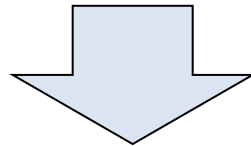
工学博士 渡辺敦雄

市民一人ひとりの 危機管理の鉄則

■ 廃棄物処理施設の実態に学ぶ
→ 事実を把握 → 真実を見抜く (literacy)



■ 真実から → 最悪の事態を想像！



■ 少しでも安心（不安開放） →
自分自身の行動計画・対策を立てよ

目次：論点

1. なぜダイオキシンか？（復習）
2. ダイオキシンの歴史
3. ダイオキシンとは何か
4. ダイオキシンとは環境ホルモンの一つ
5. ダイオキシン類の毒性
6. ダイオキシンはどのように発生するか
⇒廃棄物処理施設との関係
7. 毒は地球を回る
8. まとめ

目次：論点

- 1. なぜダイオキシンか？（復習）**
2. ダイオキシンの歴史
3. ダイオキシンとは何か
4. ダイオキシンとは環境ホルモンの一つ
5. ダイオキシン類の毒性
6. ダイオキシンはどのように発生するか
⇒廃棄物処理施設との関係
7. 毒は地球を回る

学習の要点

■ダイオキシンは廃棄物処理施設から必ず出る

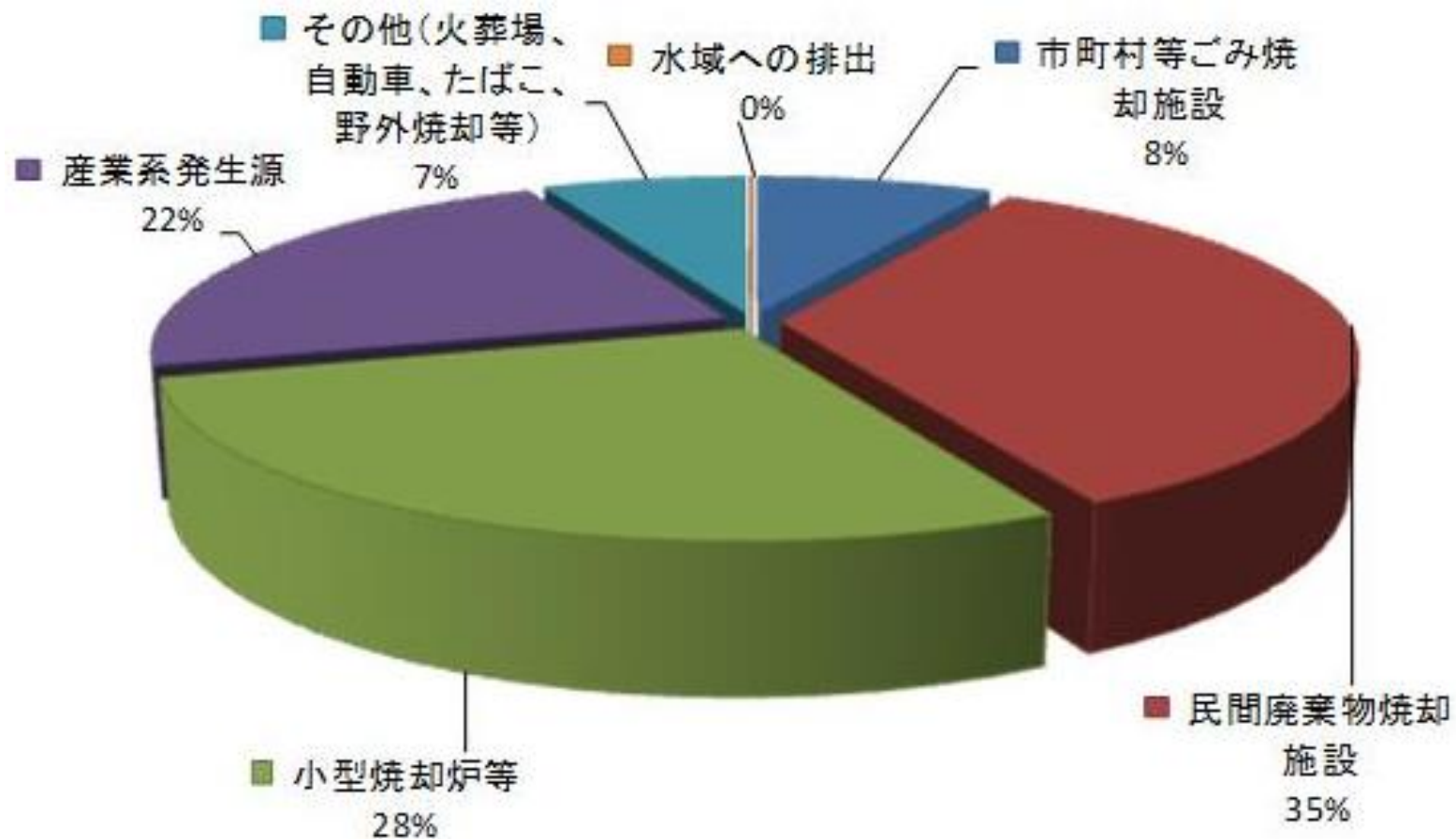
⇒特に塩素分子の多い御前崎は、多く発生する

■ダイオキシンは難分解性物質である

- ・水に溶けず（汗や、尿、として体外に出にくい）
- ・油に溶けやすい（体の脂肪にたまる）

⇒だから、生物濃縮があり、食物連鎖の頂点の生物は数千万倍にも濃縮される

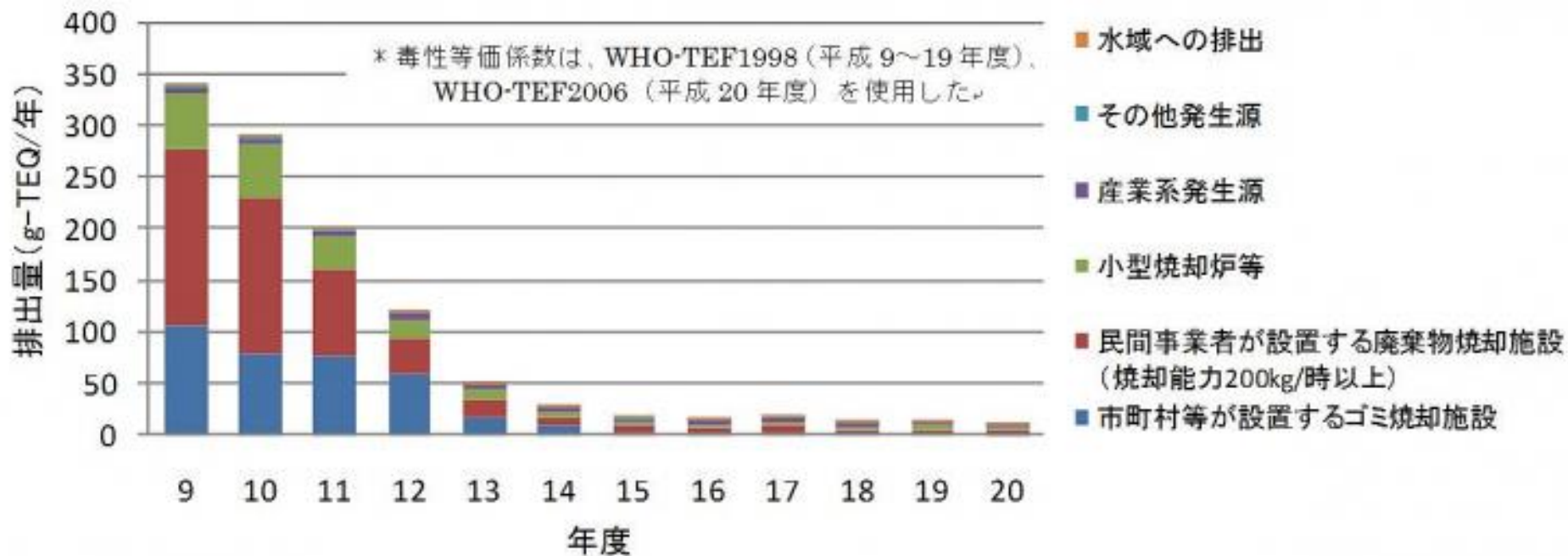
■ダイオキシンは生殖毒性が強く、極低濃度で毒性がある⇒生物の種の保存にかかわる



埼玉県のだいおきしん類は、ほぼ100%大気へ排出されています。その内訳は、小型焼却炉等(28%)、民間廃棄物焼却施設(35%)、市町村等ごみ焼却施設(8%)で計71%を占めており、焼却起源が多いことがわかります(図3)。

次に多いのが産業系発生源で、22%を占めています。これは製鋼用電気炉やアルミニウム合金製造を起源にするものです。また、火葬場、野外焼却、自動車排出ガス、タバコの煙からも7%のだいおきしん類が排出されています。

埼玉県におけるダイオキシン類の排出実態



平成20年度の排出量は11g-TEQ/年にまで減少(-97%) (図2)。なお、全国では、平成9年度の排出量は7,680～8,135g-TEQ/年と推計、平成20年度には、221g-TEQ/年まで減少(-97%)。

2. 計画している施設について

類似施設 三重エネルギープラザ

御前崎とほぼ同じ面積

(赤囲い範囲：約30,000m²)

御前崎と同程度の許可上の能力

産廃 318 t / 日 × 2 炉

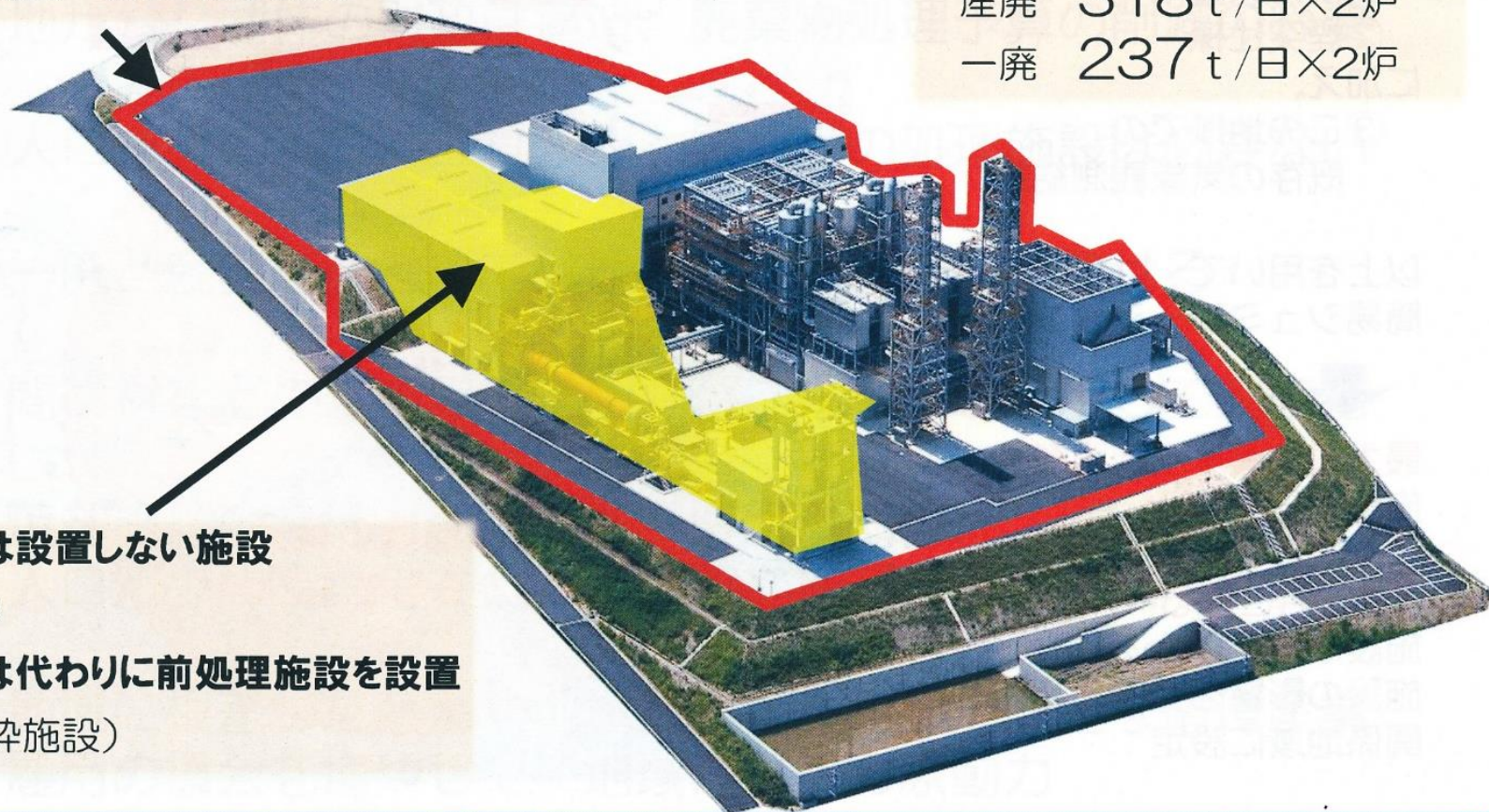
一廃 237 t / 日 × 2 炉

御前崎では設置しない施設

(焙焼炉)

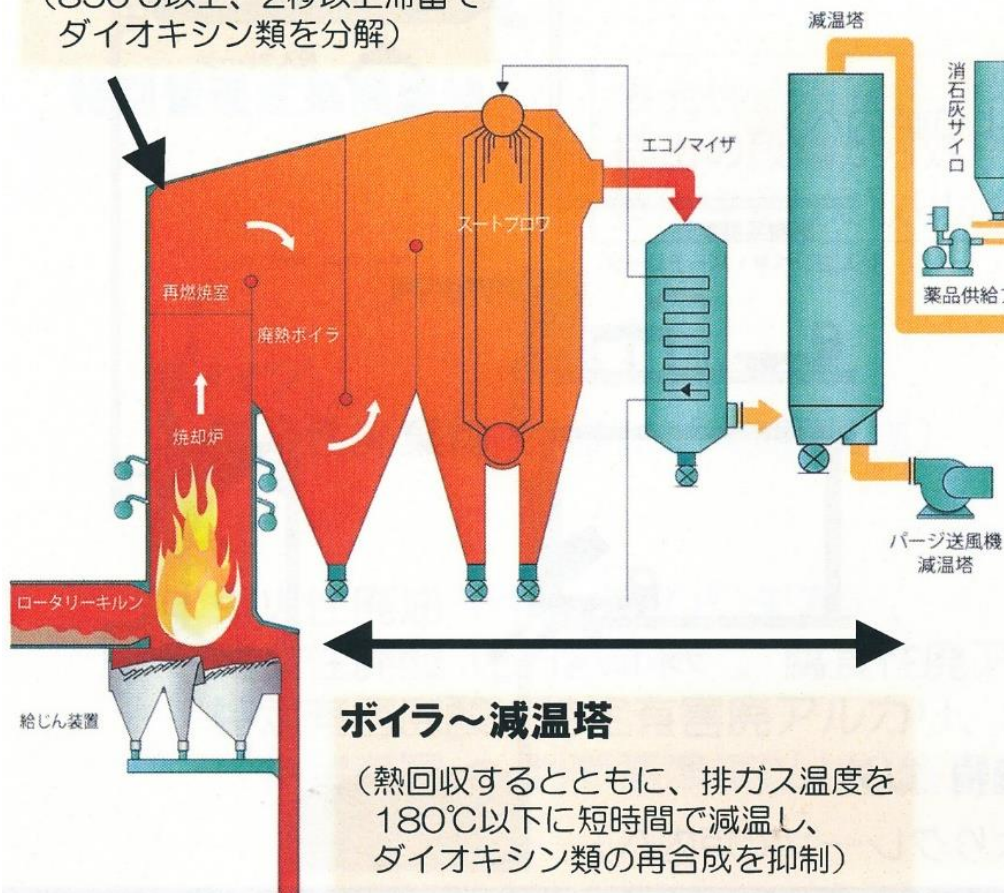
御前崎では代わりに前処理施設を設置

(選別破碎施設)



再燃焼室

(850℃以上、2秒以上滞留で
ダイオキシン類を分解)

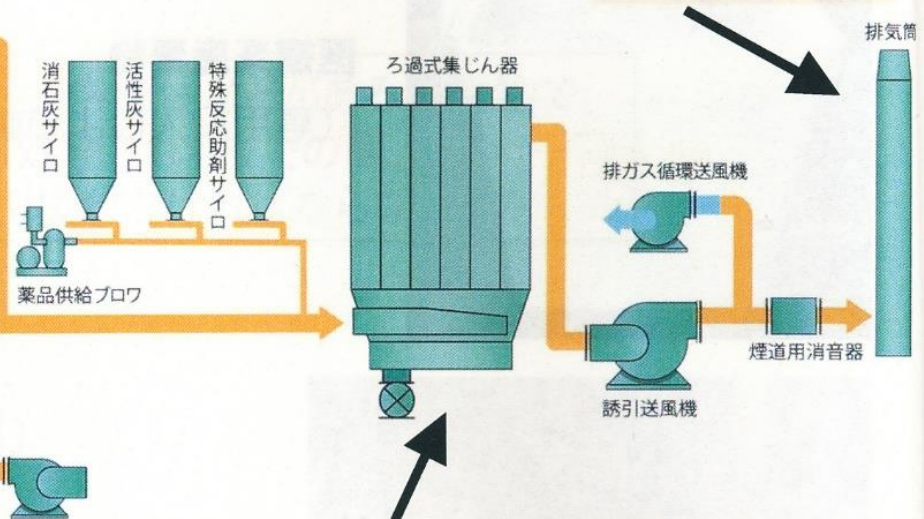


ボイラ～減温塔

(熱回収するとともに、排ガス温度を
180℃以下に短時間で減温し、
ダイオキシン類の再合成を抑制)

煙突

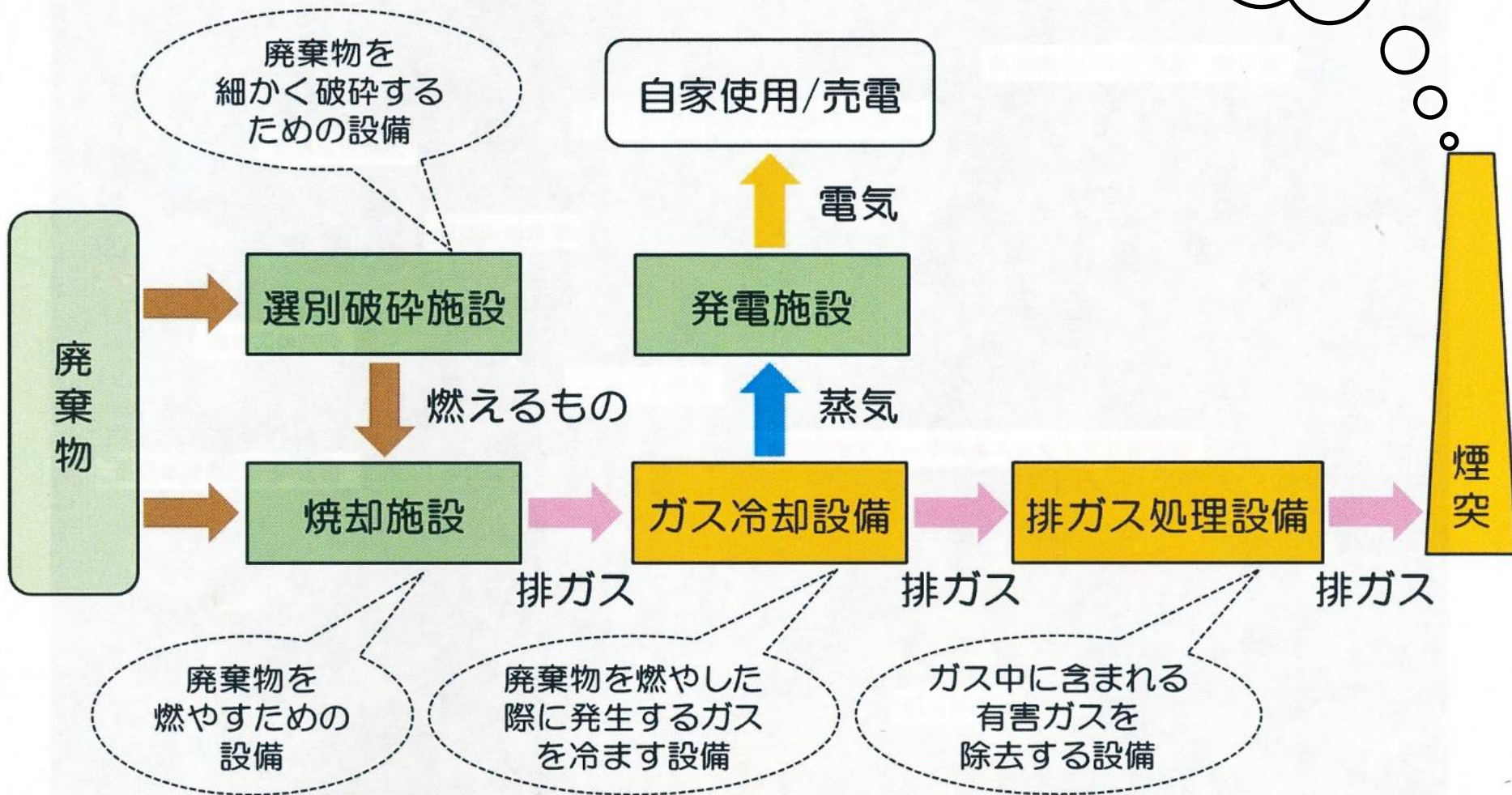
(浄化後に放出)



バグフィルタ

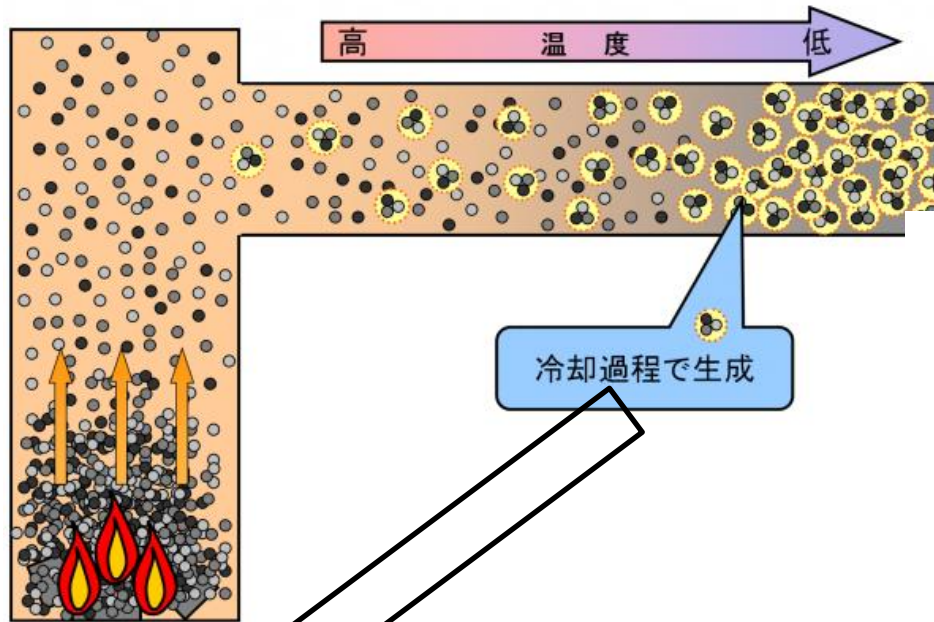
(わずかに再合成したダイオキシン類は、
消石灰や活性炭等に吸着して捕集)

ダイオキシン



ダイオキシン類は煙突から出たところでも再合成・発生する

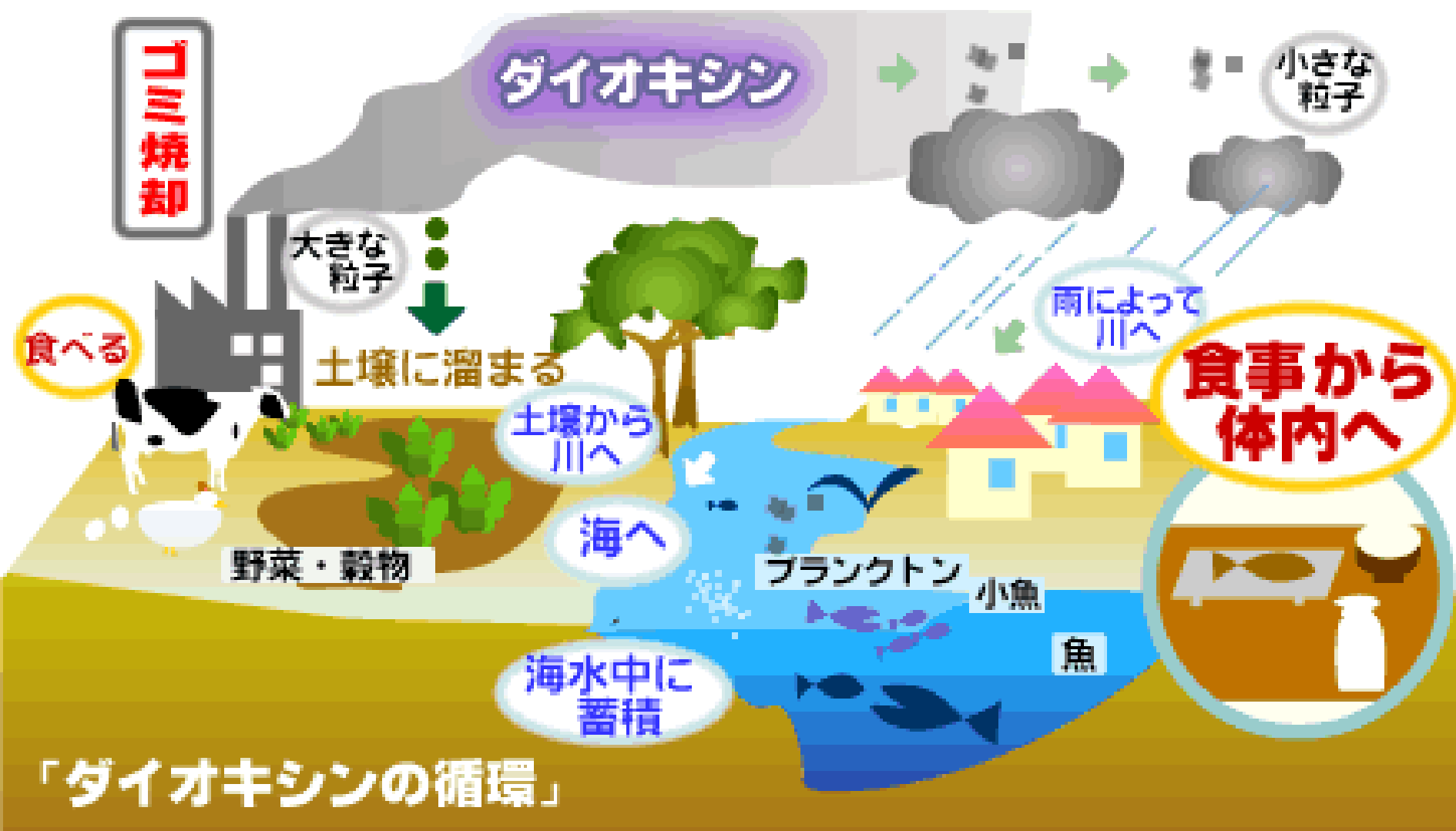
ダイオキシン類の発生＝炭素＋塩素＋温度



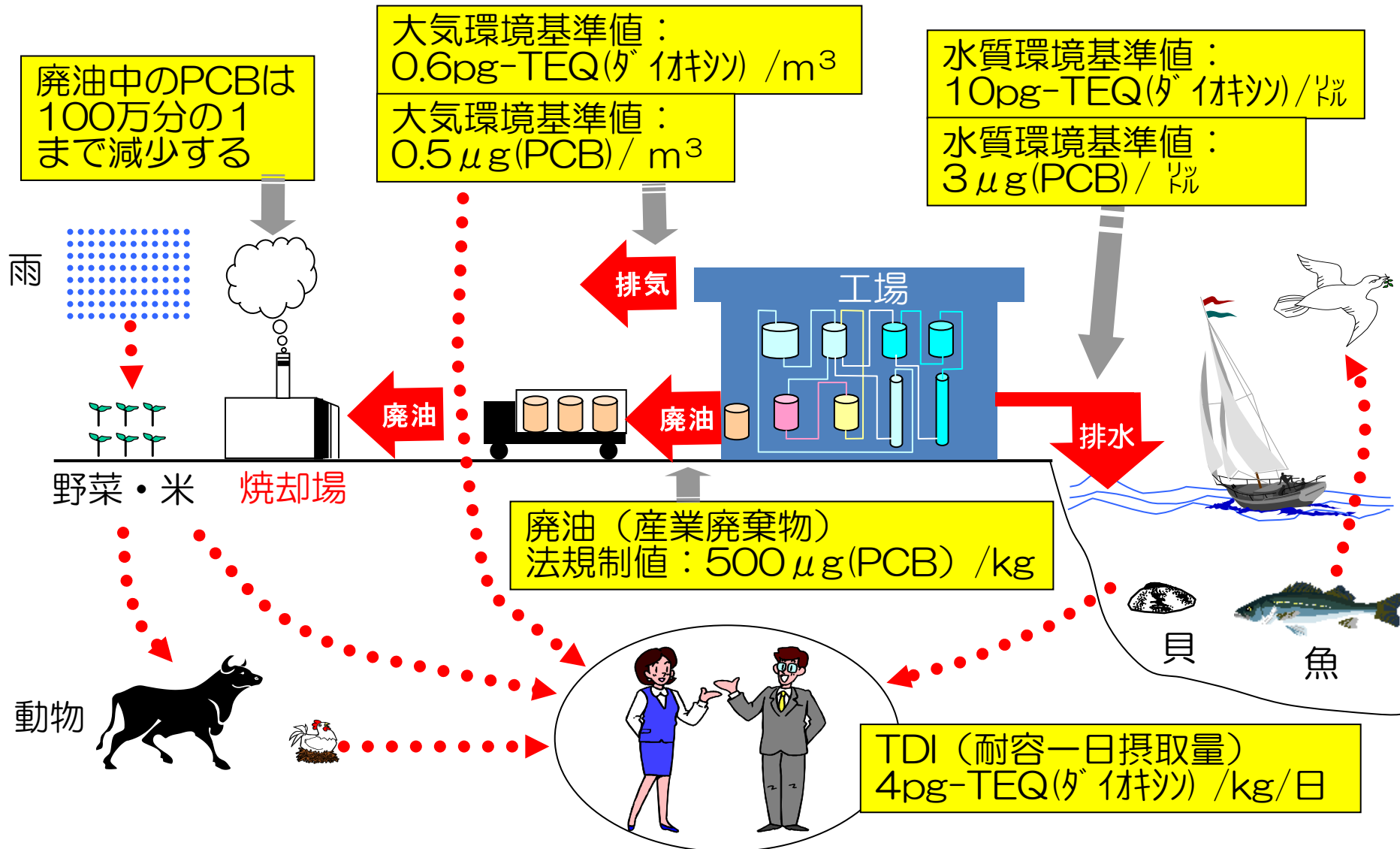
- **デノボ合成**＝300～500℃で進行
- 廃棄物中の塩素の量を低減
- バイ 煙処理設備を設置

ダイオキシンの循環⇒人は食物から摂取

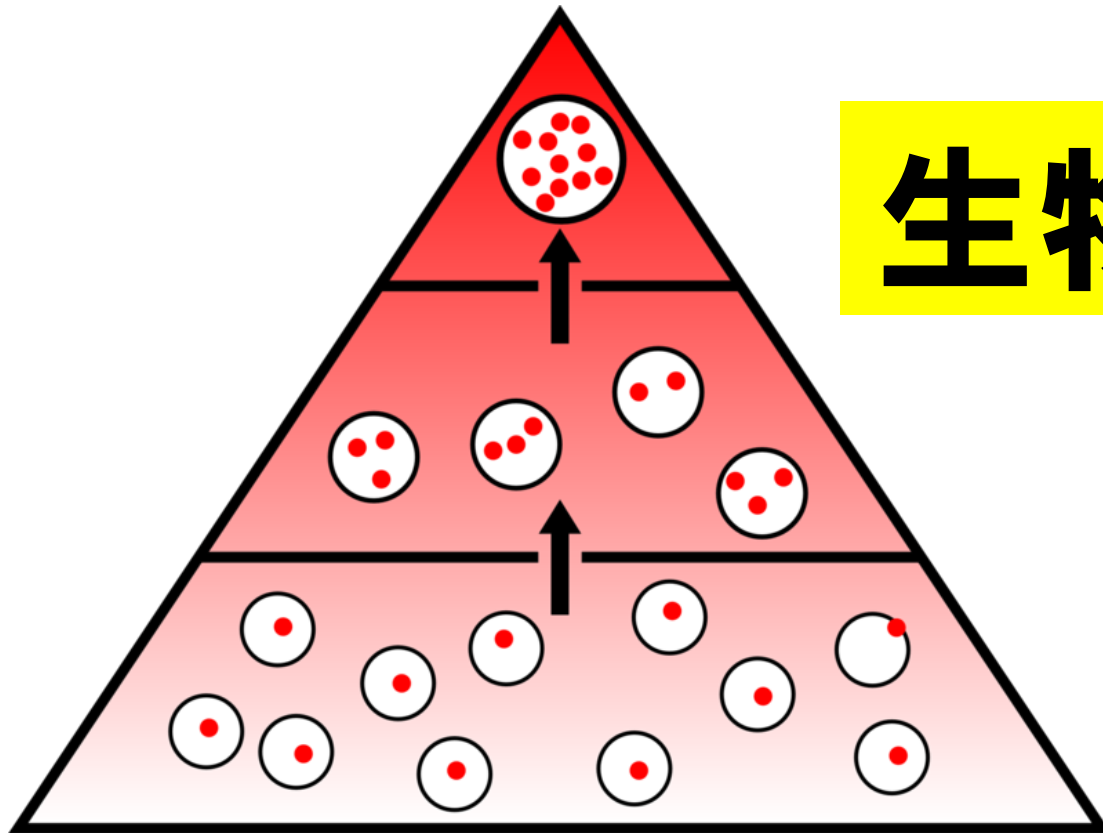
大気=1.5%、水=0.01%、土壌=0.36%食物=98%(内、60%が魚)



ダイオキシン類・ばく露・経路



生物濃縮



中田晴彦『第9章 海洋汚染と鯨類 村山司(編者)「鯨類学」』東海大学出版会、2008年5月20日。ISBN 978-4-486-01733-2。

北太平洋西部での調査では、スジイルカに残留する**DDTおよびPCBの濃度が海水と比べてそれぞれ3700万倍・1300万倍も濃縮されている**ことが示された[3]。有明海のスナメリやアメリカ・地中海のハンドウイルカからも、同様の化学物質の蓄積が確認されている[3]。クジラ類はアザラシと比べて出産や授乳によって母から子へ移行する化学物質の割合が高いことが指摘されており、クジラ類の寿命も長いことから、生物濃縮によるクジラ類の汚染は簡単には収束しない[3]

6. ご心配の声に対する弊社見解 ③ ダイオキシン類について

【参考資料】『ダイオキシン類2012(関係省庁共通パンフレット)』

ダイオキシン類は、青酸カリよりも毒性が強い？

ダイオキシン類は「青酸カリよりも毒性が強く、人工物質としては最も強い毒性を持つ物質である」といわれることがありますが、これは、日常生活の中で摂取する量の**数十万倍の量を摂取した場合の急性毒性**のことです。

現在の日本における通常の環境汚染レベルでは危険はありません。

■生物濃縮は百万倍にもなる

■日本の環境レベルとはどのレベルか⇒3次元拡散解析をしなければ局所的
高濃度地点（ホットスポット）は解析
できない

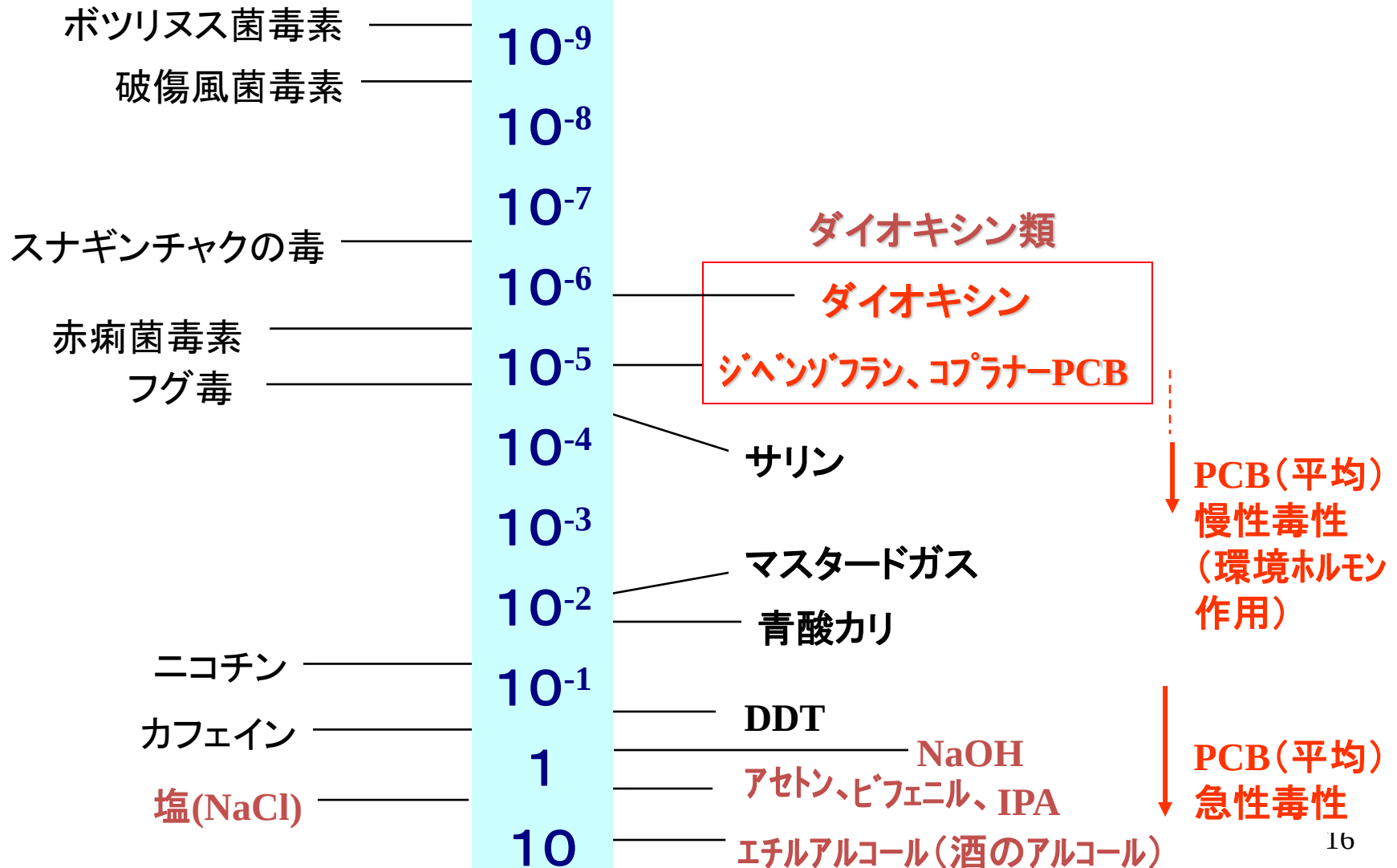
いろいろな物質の急性毒性 (LD50: 半数致死量)

median lethal dose

天然物

g(摂取量)/kg(体重)

人工物





道の駅 風のマルシェ御前崎

JA 遠州夢咲浜岡青果物流センター

池新田幼稚園

御前崎市役所

八千代公園

御前崎図書館

浜岡インター

御前崎リサイクルエネルギープラザ予定地

御前崎開設準備事務所

白砂公園

環境基準値以下か、要確認

「方法書のあらまし」に示す

①排ガス量

②煙突仕様

に加え、

③この地域での

既存の気象観測結果

以上を用いて

簡易シュミレーション実施



最大着地濃度出現距離

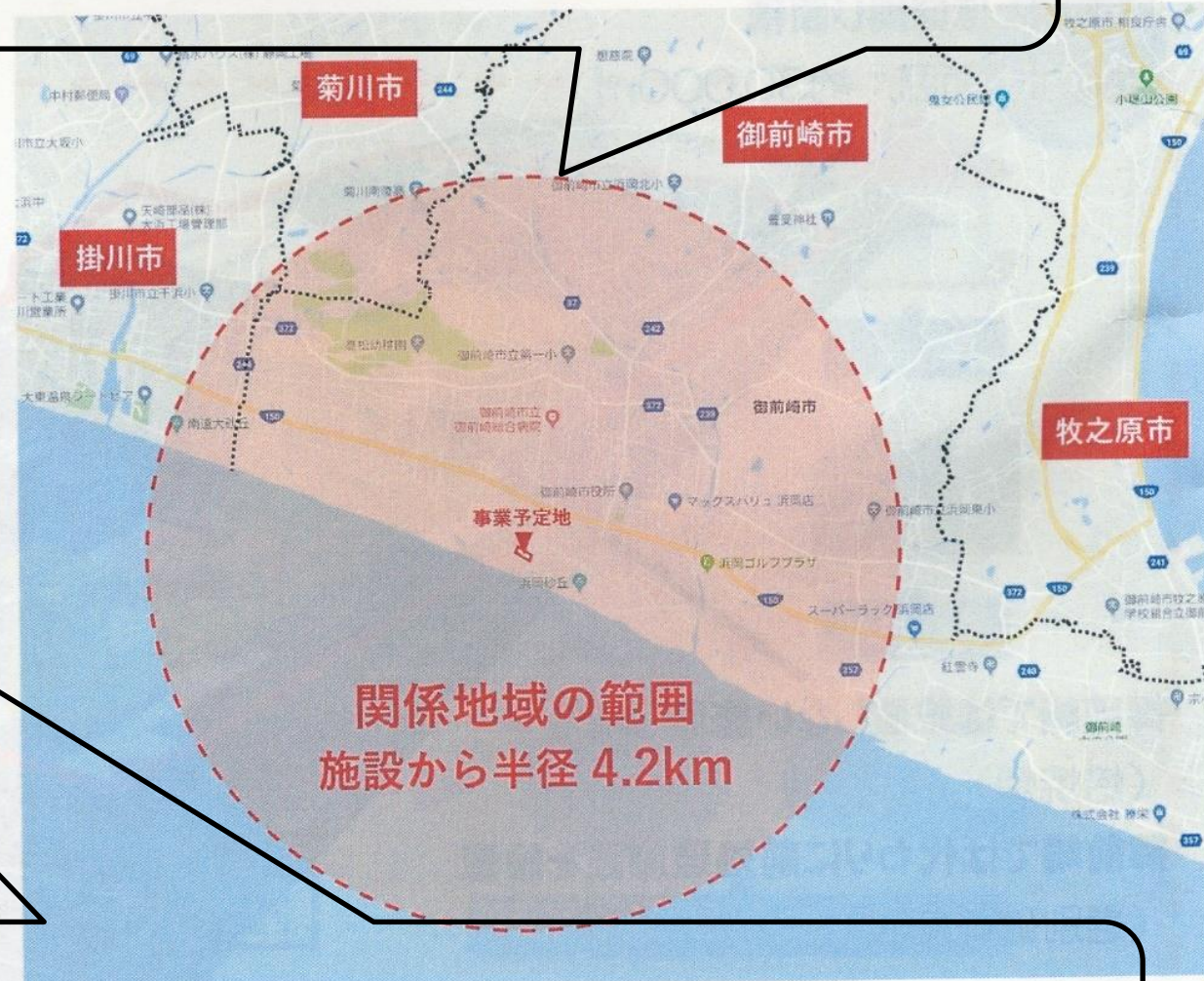
施設から2.1km

その2倍となる

施設から4.2kmを

施設の影響を受ける範囲として

関係地域に設定



3次元拡散解析をするよう要求！

環境影響評価にあたっての環境保全計画-①

◆排出ガス

煙突規制で、環境基準ではない！

項 目	煙突排ガスの法規制値		
ばいじん	0.04	g/m ³ N	以下
硫黄酸化物	K値 17.5		
窒素酸化物	250	ppm	以下
塩化水素	700	mg/m ³ N	以下
水銀	30	μg/m ³ N	以下
ダイオキシン類	0.1	ng-TEQ/m ³ N	以下
一酸化炭素	100	ppm(1時間平均値)	以下

環境基準=0.0006ng-TEQ/m³

ダイオキシン規制値

ダイオキシン類対策特別措置法施行(00/1/15)に伴う措置

新環境基準(TEQ換算)

- 大気(排煙規制)1立方メートル中0.6ピコグラム
- 土壌 1グラム中1000ピコグラム
- 底質 150pg-TEQ/g以下
- 水質 (排水規制)1リットル中1ピコグラム(10^{-3} ppt)

新設規制対象:

一般廃棄物焼却、アルミ製造塩化ビニール製造等とともに「PCB分解」「PCB汚染物洗浄」「およびこれらの事業所の水処理」が明文化。

(注1) これまでの基準はコプラナPCBを含まない値(新基準は含む)

(注2) 廃棄物処理法における水質の「PCB閾値」との関連。

- ・廃棄物処理法では、排水規制は、「排水中のPCB濃度が3ppb」
- ・通常、PCBには、質量で1%、TEQ(毒性当量:2、3、7、8TCDD換算)で1ppmのダイオキシン(コプラナPCB)を含む。
- ・すなわち、「排水中のPCB濃度が3ppb」ということは、「排水中のダイオキシンが、 3×10^{-6} ppb = 3×10^{-3} ppt」

規制値はppt（1兆分の1）

東京ドームに、角砂糖1粒の砂糖を入れた、砂糖の濃度

[理由]

東京ドーム体積

$= 10^6 \times \text{m}^3$ (総表面積 $= 10000 \text{ m}^2$ 、平均高さ $= 100 \text{ m}$)

$= 10^6 \text{ トン}$ (純水の重さ $= 10^{12} \text{ g}$)

参考：東京湾（面積 $50\text{km} \times 20\text{km} \times 15\text{m}$ ）に、15kgの砂糖

出典：www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/2004annual/annual2-08.pdf、水管理、東京湾内における水の循環、そのおもしろい特徴、古川 恵太、p54、特集2

接頭辞	記号	10^n	<u>short scale</u>
<u>テラ</u> (tera)	T	10^{12}	<u>trillion</u>
<u>ギガ</u> (giga)	G	10^9	<u>billion</u>
<u>メガ</u> (mega)	M	10^6	<u>million</u>
<u>キロ</u> (kilo)	k	10^3	<u>thousand</u>
<u>ヘクト</u> (hecto)	h	10^2	<u>hundred</u>
<u>デカ</u> (deca)	da	10^1	<u>ten</u>
		10^0	<u>one</u>
<u>デシ</u> (deci)	d	10^{-1}	<u>tenth</u>
<u>センチ</u> (centi)	c	10^{-2}	<u>hundredth</u>
<u>ミリ</u> (milli)	m	10^{-3}	<u>thousandth</u>
<u>マイクロ</u> (micro)	μ	10^{-6}	<u>millionth</u>
<u>ナノ</u> (nano)	n	10^{-9}	<u>billionth</u>
<u>ピコ</u> (pico)	p	10^{-12}	<u>trillionth</u>
<u>フェムト</u> (femto)	f	10^{-15}	<u>quadrillionth</u>

目次：論点

1. なぜダイオキシンか？（復習）
- 2. ダイオキシンの歴史**
3. ダイオキシンとは何か
4. ダイオキシンとは環境ホルモンの一つ
5. ダイオキシン類の毒性
6. ダイオキシンはどのように発生するか
⇒廃棄物処理施設との関係
7. 毒は地球を回る

ダイオキシンの歴史

■1968年→カネミ油症事件

- ・カネミ倉庫が製造する食用油(カネミライスオイル)にダイオキシン類(PCBなど)が製造過程で混入、その食用油を摂取した人々やその胎児に障害等が発生した西日本一帯の食中毒事件。
- ・カネミ倉庫は油にダイオキシン類が含まれていることを知った後も汚染油を再精製して売り続けた結果、工場のあった福岡と再精製油が売られた長崎にさらなる被害
- ・妊娠していた女性患者から全身が真っ黒の胎児が生まれ、2週間ほどで死ぬという事件が発生。

■1960年代後半(ベトナム戦争中)⇒米軍が枯葉剤を散布。人々の子供の間に奇形など多くの被害が生じた。

■1983年⇒ごみ焼却炉の灰の中に毒性の強いダイオキシンを検出

■1996年⇒埼玉県所沢市で産業廃棄物焼却炉近傍の畑の野菜から検出。 住民に大きな不安

■2000年⇒ダイオキシンは大気汚染防止法で、規制。排出基準値制定

■2004年⇒ユーシェンコ大統領(ウクライナ)が、クロロアクネと呼ぶ顔面のでき物のために容貌が変わり、世界中がショック

目次：論点

1. なぜダイオキシンか？（復習）
2. ダイオキシンの歴史
- 3. ダイオキシンとは何か**
- 4. ダイオキシンとは環境ホルモンの一つ**
- 5. ダイオキシン類の毒性**
6. ダイオキシンはどのように発生するか
⇒廃棄物処理施設との関係
7. 毒は地球を回る

ダイオキシン類とは

Poly chloro

ポリ クロロ

たくさんの塩素

diben-zo

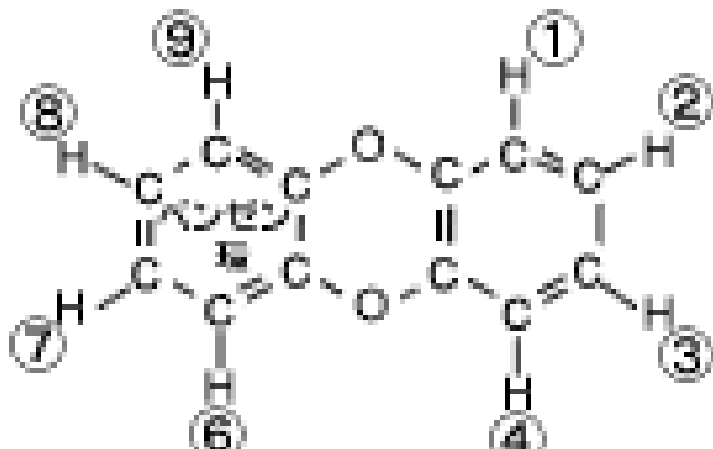
ジベンゾ

2つのベンゼン環

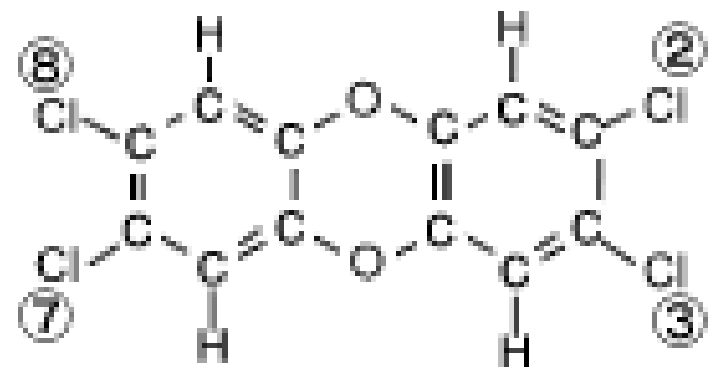
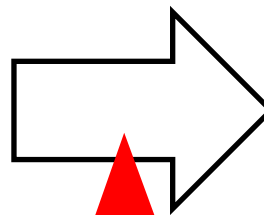
-p- dioxin

パラ ジオキシン

対面している2つの酸素



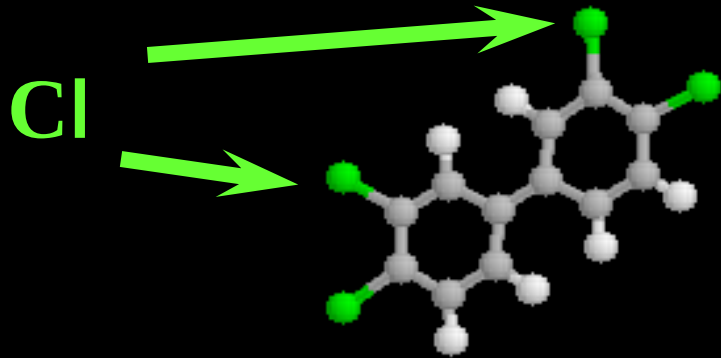
ダイオキシンの基本構造



2,3,7,8-四塩化ダイオキシン

焼却炉で塩素がつく

PCBとダイオキシンの分子構造式



コプラナPCB(33'44'TCB)



MDL

ダイオキシン類の構造

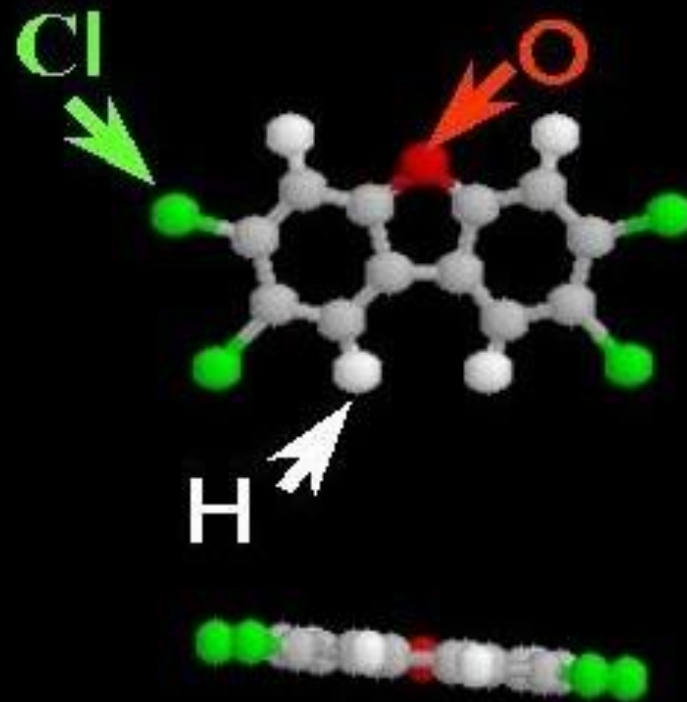
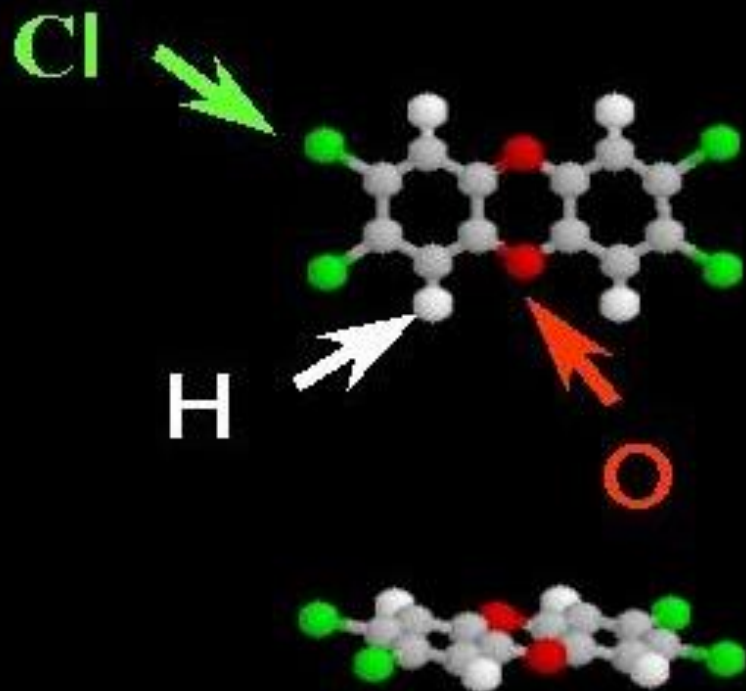
2 3 7 8 TCDD

(2 3 7 8 4塩化ジベンゾパラジオキシン
,Tetra Chlorinated Dibenzo para **Dioxin**)

2 3 7 8 TCDF

(2 3 7 8 4塩化ジベンゾフラン,
Tetra Chlorinated Dibenzo **Frun**)

最も毒性が強い(毒性等価係数=1)



PCB (ポリ塩化ビフェニル) の構造

2 6 2' 6' TCB

(2,6,2',6' 4塩化ビフェニール)

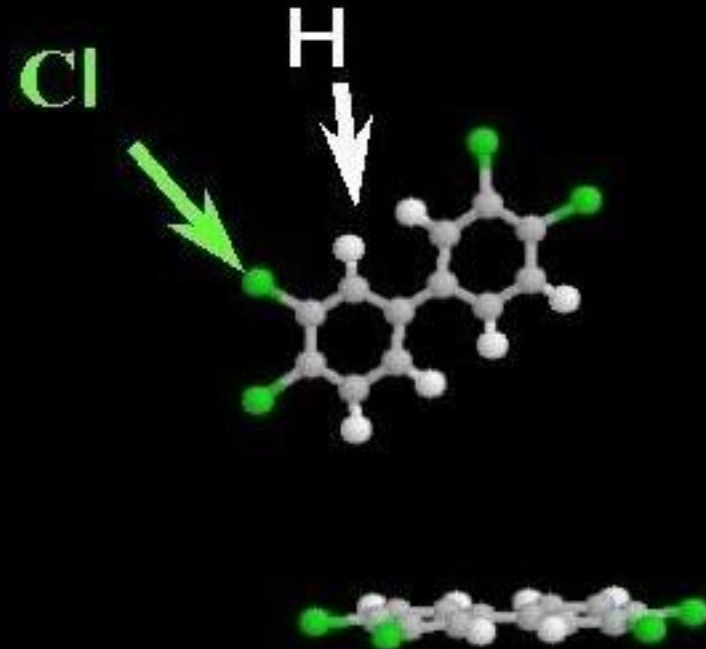
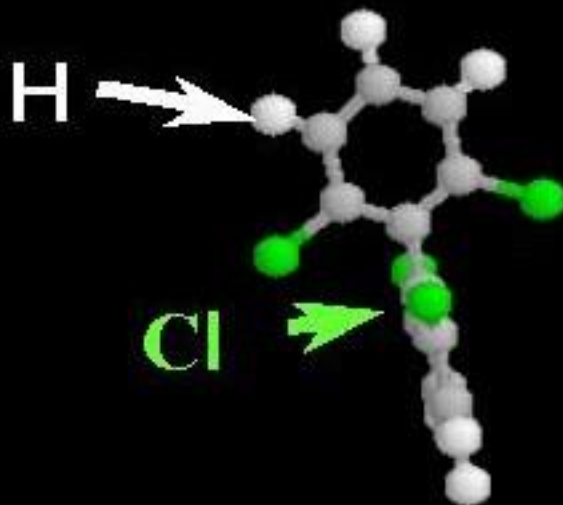
ねじれ構造⇒毒性は弱い

3 3' 4 4' TCB

(3 3' 4 4' 4塩化ビフェニル)

コプラナーPCB(平面構造)

⇒毒性は強いのでダイオキシン類



外因性内分泌攪乱化学物質

(**Endocrine disrupting chemicals**:環境ホルモン)

1. 定義

“動物の生体内で、本来、その生体内で営まれている正常なホルモン作用に影響を与える外因性の物質”

2. 害

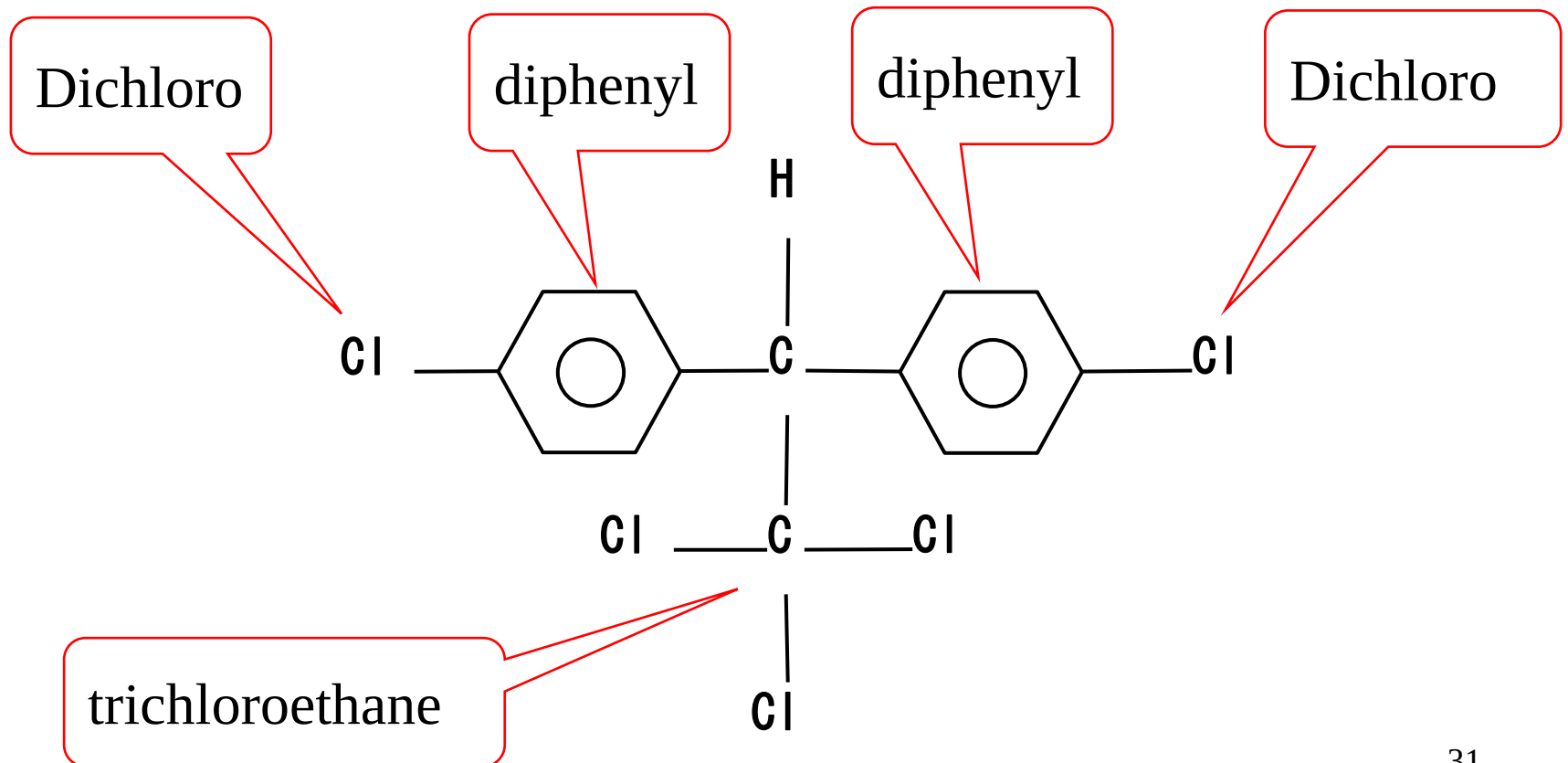
生殖機能の阻害（女性化）、悪性腫瘍の誘因（発がん性）

3. 経緯

- 最初はエストロジェンの正常な作用に影響を与える物質の研究
- 1930年代に合成エストロジェン（DES：ジエチルスチルベステロール）が、1960～1970年代に流産防止薬で多用された結果、胎児期に曝露された女性の生殖器に遅発性がんが発生。
- 90年代に、世界各地で観察された野生動物の生殖行動や生殖器の異常が、DDTなどのエストロジェン類似作用をもつ環境汚染物質によるものとの指摘
- 1991年、米国の研究者によって、乳がん細胞を増殖させる実験中に試験器具から溶出したノニルフェノールが、弱いエストロジェン類似作用をもっており乳がん細胞の増殖を促進。
- 単にエストロジェン類似作用化学物質の安全性のみでなく、他のホルモンの作用を攪乱する物質の存在も当然考えられる。
- 最近では、米国環境保護庁の研究者らによって、アンドロジェン作用を抑制する物質や、甲状腺ホルモン作用又は副腎皮質ホルモン作用を攪乱する物質がいくつかあると指摘。

DDT (環境ホルモンの一種) とは

Dichloro-diphenyl-trichloroethane



ダイオキシン類の毒性

人間が作り出した最強の毒物



1. 急性毒性

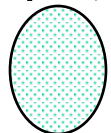
- 皮膚障害⇒黒色化、ニキビ状皮膚炎
- 肝がん
- 神経毒
- 代謝異常

2. 慢性毒性

- 内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）
⇒生殖異常、女性化
- 催奇性
- 発がん性

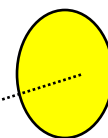
エストロゲン

エストロゲン（女性ホルモン）類似作用

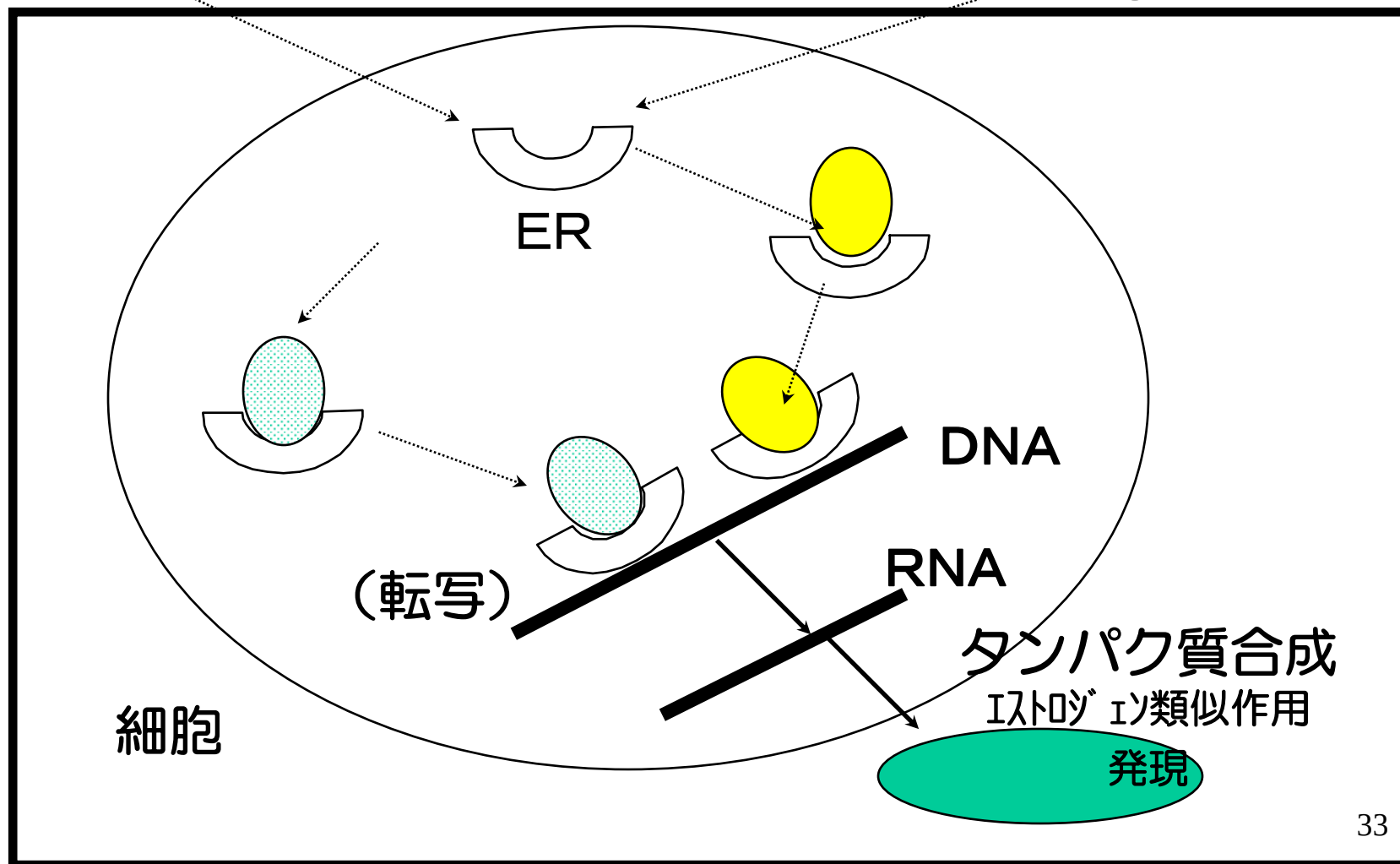


ER

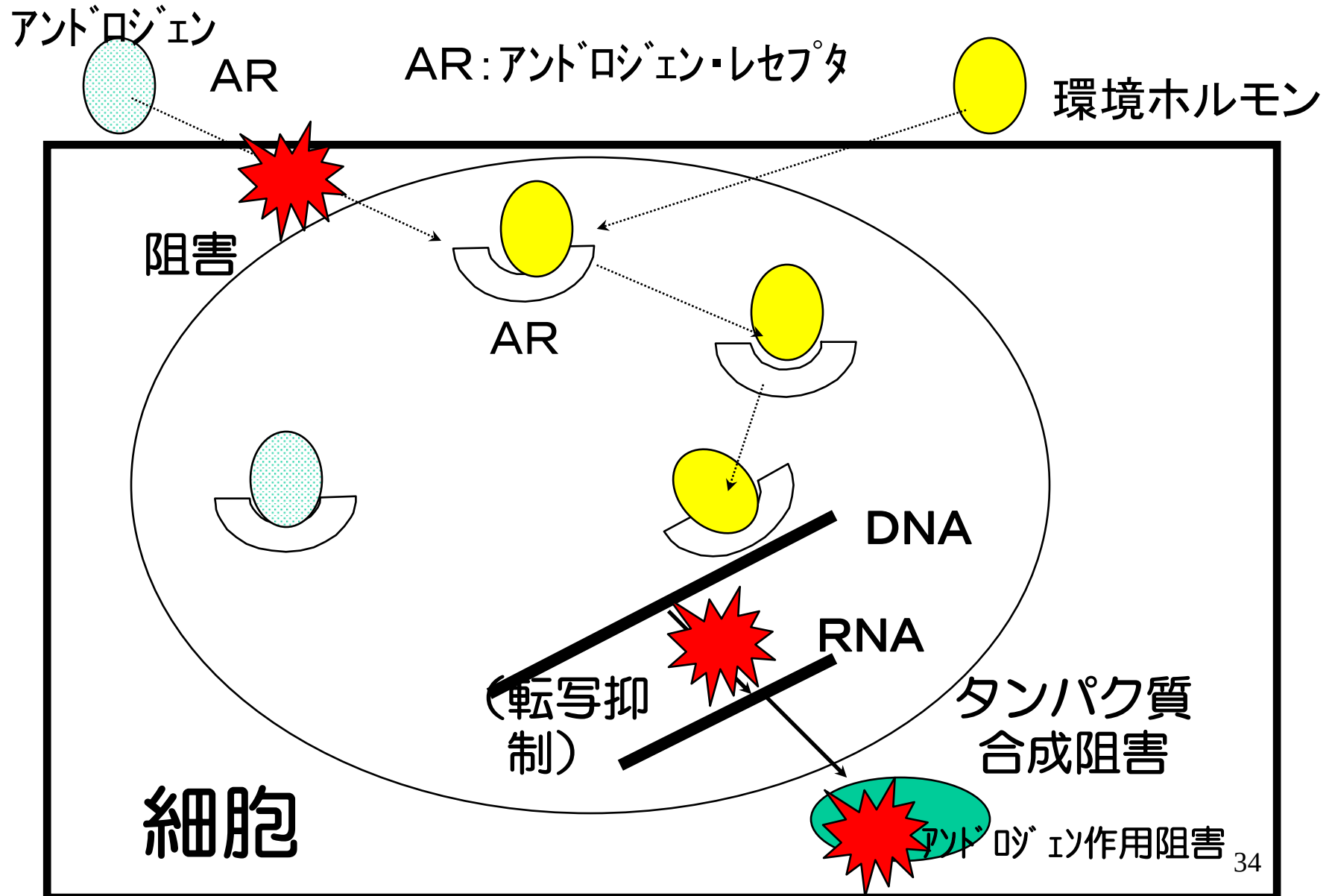
ER: エストロゲン・レセプタ



環境ホルモン



アンドロゲン（男性ホルモン）阻害作用

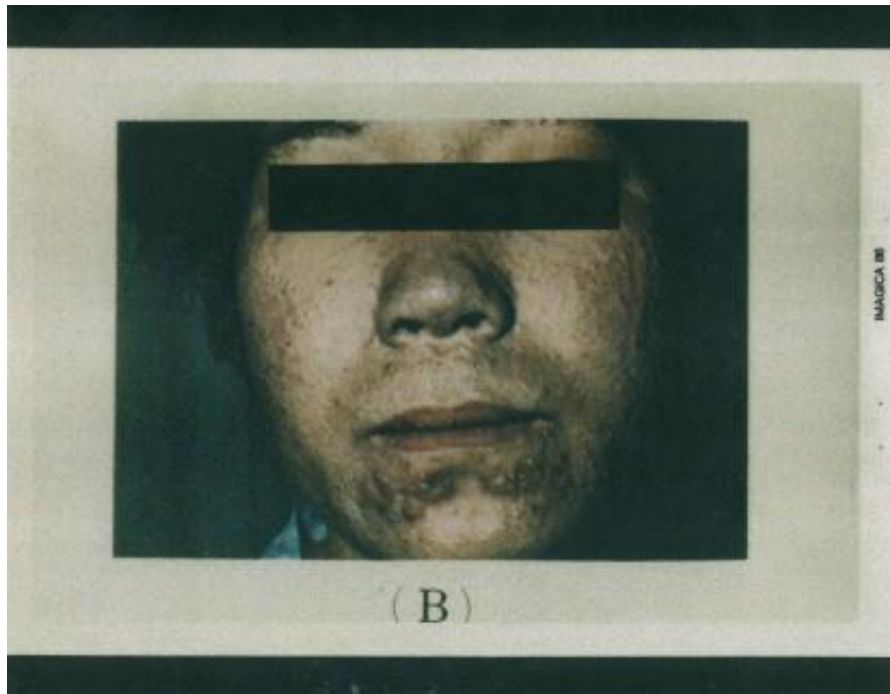


環境ホルモン 作用メカニズム

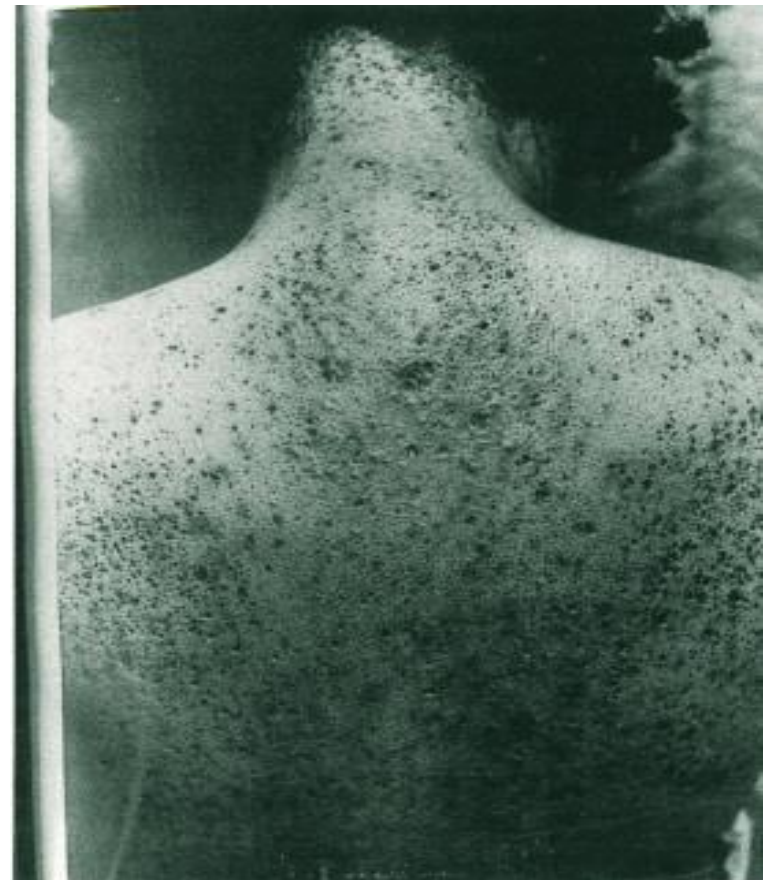
- 体内の内分泌腺で合成されたステロイドホルモンは標的臓器に到達すると、レセプターに結合
 - DNA（遺伝子）に働きかけ機能蛋白を合成することによって機能を発揮。
 - ホルモンの種類によって結合するレセプターが決まっている
 - ホルモンとレセプターの関係は鍵と鍵穴の関係
 - 本来ホルモンが結合すべきレセプターに化学物質が結合→遺伝子が誤った指令を受ける
 - 内分泌攪乱化学物質がレセプターに結合して生じる反応
- ①本来のホルモンと類似の作用がもたらされる場合：エストロゲン類似作用
- PCBやDDT、ノニルフェノール、ビスフェノールAなどの
 - 化学物質がエストロゲンレセプターに結合することによってエストロゲンと類似の反応がもたらされる。
- ②作用が阻害される場合：（抗アンドロゲン作用）
- DDE（DDTの代謝物）やビンクロゾリン（農薬）
 - アンドロゲンレセプターに結合、アンドロゲンの作用を阻害。
- 最近、ホルモンレセプターに直接結合するのではなく、細胞内のシグナル伝達経路に影響を及ぼすことによって遺伝子を活性化し機能蛋白の産生等をもたらす化学物質の存在も指摘
- 例えば、ダイオキシンはエストロゲンレセプターやアンドロゲンレセプターには直接結合しないが、ある種の細胞内蛋白質に結合することにより遺伝子を活性化し間接的にエストロゲン作用に影響を与えるとされている。

力ネ三油症事件被害

Chlor acne



Skin trouble



Reference:<http://www.pluto.dti.ne.jp>

力ネ三油症事件被害

Melanization (tip of fingers)



Melanized Baby



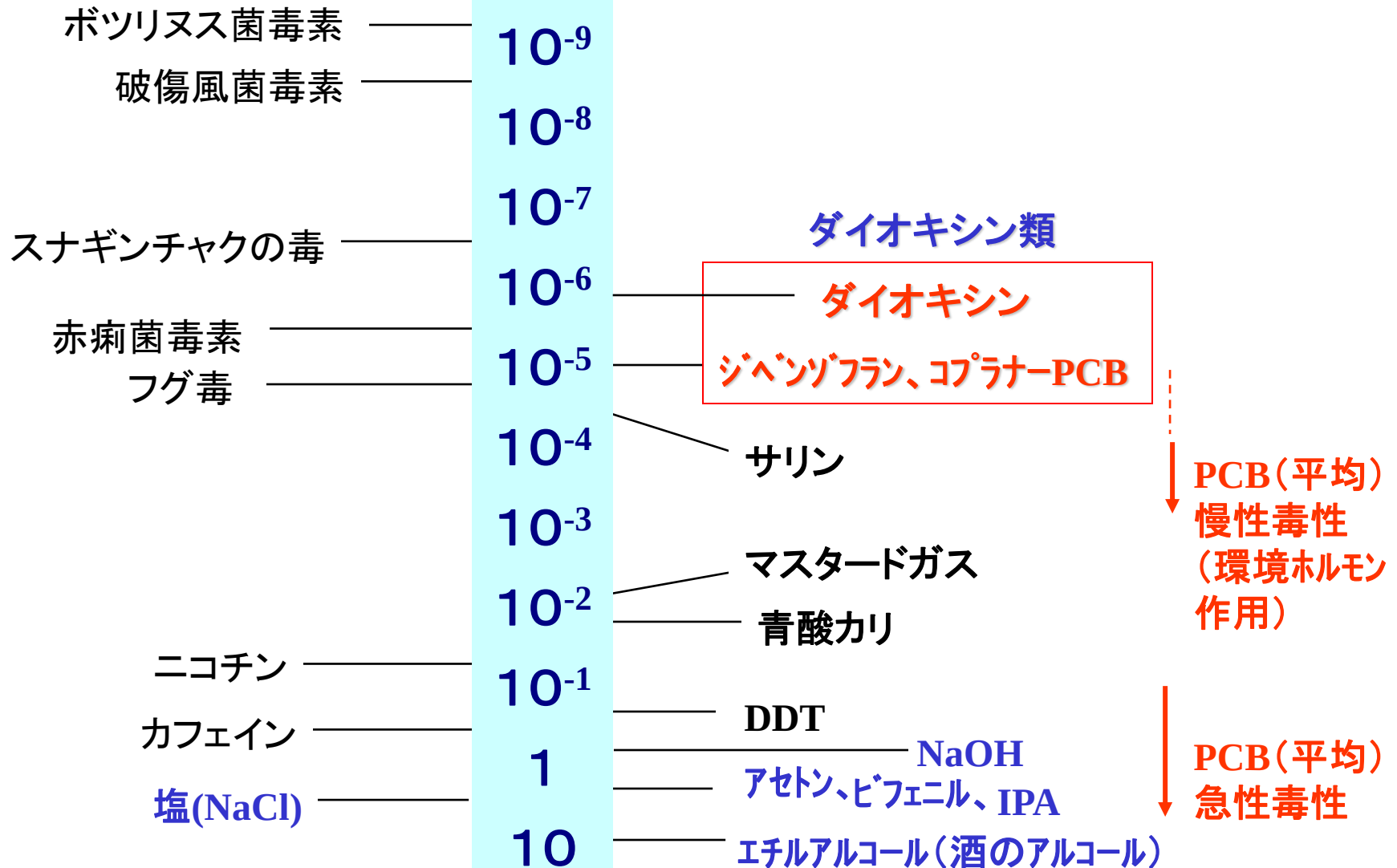
いろいろな物質の急性毒性 (LD50: 半数致死量)

median lethal dose

天然物

g(摂取量)/kg(体重)

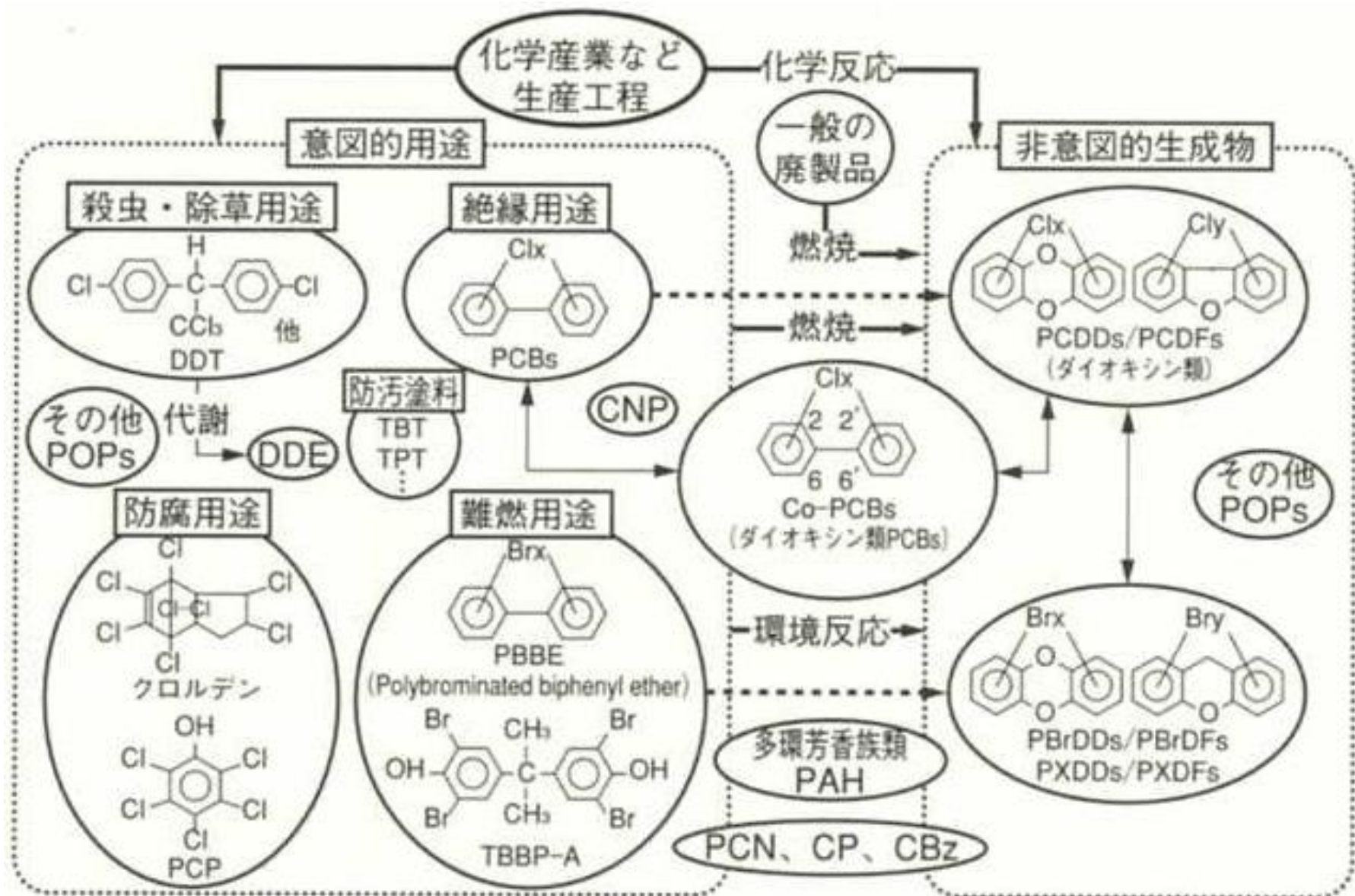
人工物



目次：論点

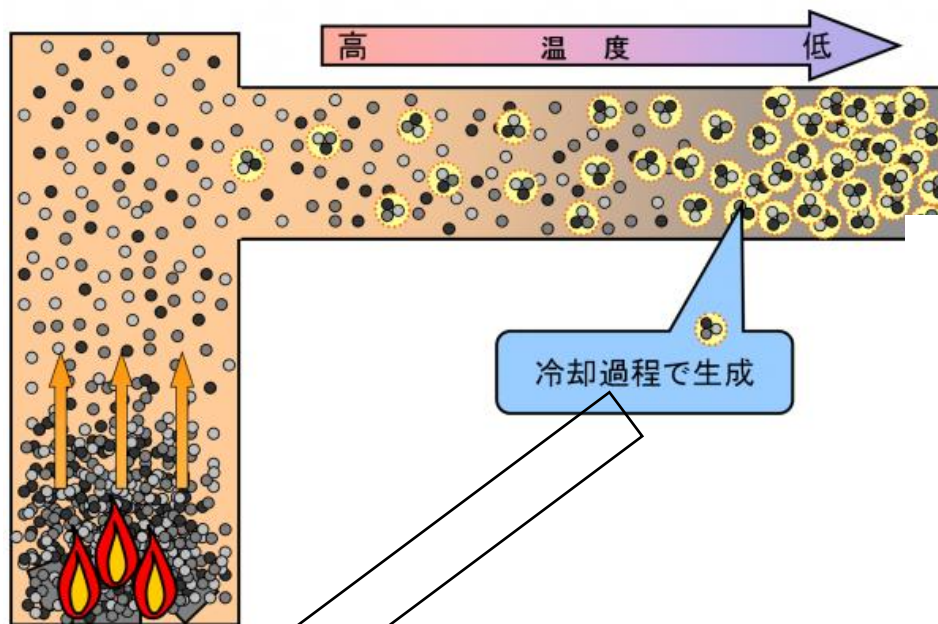
1. なぜダイオキシンか？（復習）
2. ダイオキシンの歴史
3. ダイオキシンとは何か
4. ダイオキシンとは環境ホルモンの一つ
5. ダイオキシン類の毒性
- 6. ダイオキシンはどのように発生するか
⇒廃棄物処理施設との関係**
7. 毒は地球を回る

代表的なPOPs



ダイオキシン類は煙突から出たところでも再合成・発生する

ダイオキシン類の発生＝炭素＋塩素＋温度



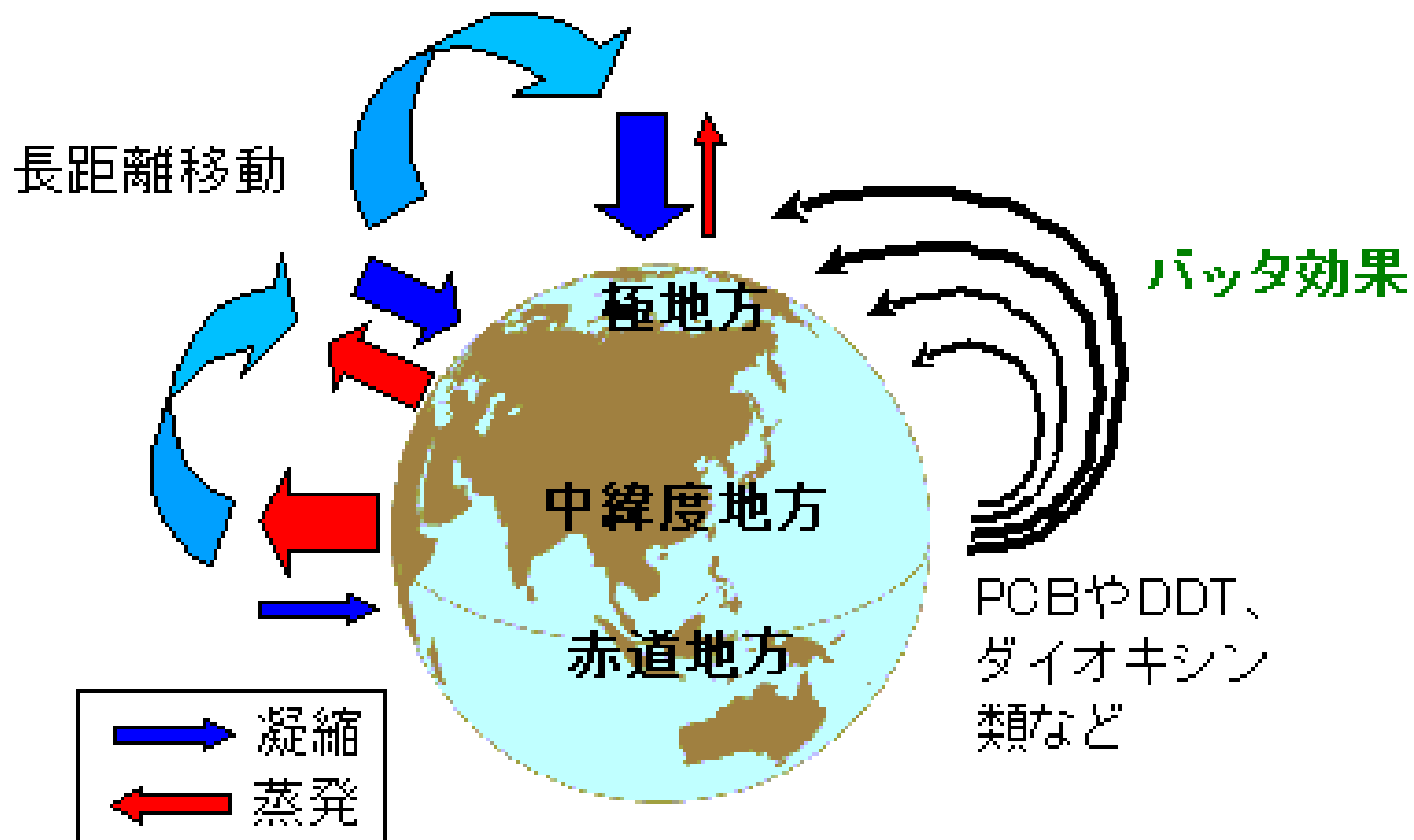
- **デノボ合成**＝300～500℃で進行
- 廃棄物中の塩素の量を低減
- バイ 煙処理設備を設置

目次：論点

1. なぜダイオキシンか？（復習）
2. ダイオキシンの歴史
3. ダイオキシンとは何か
4. ダイオキシンとは環境ホルモンの一つ
5. ダイオキシン類の毒性
6. ダイオキシンはどのように発生するか
⇒廃棄物処理施設との関係

7. 毒は地球を回る

バッタ効果



POPs条約

- POPs条約(ストックホルム条約:2001年5月発効)
2028年までに、PCB機器使用禁止、POPsは、各国が出きる限り早く全廃。
- 残留性有機汚染物質(POPs: Persistent Organic Pollutants)の主要12物質(注1)の、使用全廃(法的拘束力を付ける)

(注1) P C B、ダイオキシン類、フラン類、D D T、H C B (ヘキサクロロベンゼン)、アルドリン、デルトリン、エンドリン、クロルデン類、マイレックス、トキサフェン、ヘプタクロール

- ポイント： 有害性。難分解性。生物濃縮（食物連鎖）。
- 大気で長距離移動する（Grasshopper Effect：バッタ効果）
- 現在欧米90カ国以上：批准。
-

POPs (Persistent Organic Pollutants : 残留性有機汚染物質) 一覧

構 造 式	用 途	外 観	融 点 [℃]	水に対する 溶解度 [mg/l]
クロルデン	殺虫剤 除草剤	黄色液体	106-107	0.056
DDT	殺虫剤 防疫用	無色粉末	108.5	不溶
トキサフェン	殺虫剤	琥珀状固体		不溶
HCB	木材防腐剤 防かび剤	針状結晶	231	0.005 (25℃)
PCBs	熱媒体 トランス油 ノンカーボン紙	無色液体	-19-12	
アルドリノ	殺虫剤	白色結晶	104	0.017 (27℃)
ディルドリン	殺虫剤	白色結晶	175-176	0.186 (25-29℃)
エンドリン	殺虫剤 殺鼠剤	白色結晶	245 (分解)	不溶
ヘプタクロン	殺虫剤	黄白色結晶	95-96	0.056 (25℃)
マイレックス	殺虫剤 難燃剤	白色結晶	485 (分解)	0.20 (24℃)
ダイオキシン類	副生成物	針状結晶	305-307	0.07-0.2 (ppb)
ジベンゾフラン類	副生成物	白色結晶	83-84	不溶
エンドサルファン	殺虫剤	淡褐色固体		不溶
PCP	除草剤 殺菌剤 防カビ剤 白蟻駆除剤	無 色 針状結晶	190	20 (30℃)
HCH	殺虫剤 防疫用	無 色 結晶性粉末	112-113	7.8 (25℃)

原 生 産 量 t/y	累 積 生 産 量	LD ₅₀ ラット経口 [mg/kg]	ACGIH TLV [mg/m³]	一日許容 摂取量 WHO [mg/kg]	備 考
1991	1992	1993			
輸入のみ 在庫量: 49.3 t (1990.9)	累積輸入量 約 16,000 t 1962-1986	457-590	0.5	0.001	毒物 農薬としての登録発効期間は1950.9~ 1968.12で現在は使用禁止。
1971年生産中止	43,579 t 1947-1971	113	1	0.005	特定化学物質 農薬としての登録発効期間は1948.9~ 1971.5で、現在は使用禁止。
生産なし					
1973年生産中止	30,000 t (~1973)	3,500		0.0006	特定化学物質 農薬としては登録されていない。 最盛期には年間4000 t程度の生産。 累積生産量の90%以上がPCP製造原料用。
1972年生産中止	57,300 t (~1972)	1,300~ 11,300	0.5		特定化学物質
輸入のみ	累積輸入量 3,300 t 1954~1975	39, 67	0.25 (皮)	0.0001	特定化学物質
輸入のみ	累積輸入量 1,040 t 1958~1980	46, 60	0.25 (皮)	0.0001	特定化学物質
輸入のみ	累積輸入量 1,360 t 1958~1972	3 7.5-17.5	0.1 (皮)	0.0002	特定化学物質
1973以降 生産・輸入なし		40, 100	0.5 (皮)	0.0005	現在は使用禁止。 農薬としての登録期間1957.4~1972.8。
生産なし		235 600-700			致死量; lethal dose
—		0.022 -0.045			化学反応生成 燃焼反応生成
—					化学反応生成 燃焼反応生成
		80-100	0.1	0.0075	水質汚濁性物質
農薬用原体は1976 年以降は輸入のみ 銅水和剤(殺菌用) は1986年で5t	175,700 t (~1985)	210	0.5		劇物, 水質汚濁性物質 PCP中のダイオキシン類は1.9-720 ppm の検出例あり。 BHCの含有量0.4%の測定例あり。
1971年生産中止	390,000 t (~1971)	230	0.5	0.01 (γ-HCH)	劇物 農薬としては1971年に販売が禁止され、 防疫用薬剤としても使用中止の通達あり。

残留性有機汚染物質 (Persistent Organic Pollutants : POPs)

■ POPsの定義: 4点の特徴を有する人為発生源有機汚染物質

- ① 物理学的, 生物学的, 化学的分解が困難であること(残留性)
- ② 水溶解度が低く, 脂溶性が高いことから, 生物蓄積性, 生物濃縮性を有すること(生物濃縮性)
- ③ 半揮発性であることが多く, 大気経由の長距離移動が起こること(揮散移動性)
- ④ ヒトの健康, 環境に対する有害性, リスクに付する科学的根拠があること(毒性)

■ 生物濃縮性:

多くのPOPsの場合は低溶解度, 高脂溶性, 難代謝性ゆえに, 生物濃縮が起こり, 水系のPOPsに付して $10^3 \sim 10^7$ の生物濃縮係数が観察されている

■ 揮散移動性

温度依存性はあるものの, 半揮発性を有するがゆえに気中進入が起こり, 粒子や食物表面への吸着, 土壌, 水系, 生物メディアへの再分配を起こす特徴を有することとなる. とくに再沈着を起こしながら地域規模のみならず, 地球規模で移動し, 極地に濃縮する傾向を有する

■ 毒性

多くのPOPs, およびPOPs混合物に対する急性, 慢性曝露の結果, 発がん性, 免疫系への影響, 継世代影響などをもたらすことが

明らかとなっている.

PCB国内規制法

1. 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律
...第1種特定化学物質
2. 労働安全衛生法...特定化学物質第1類物質
3. 「ダイオキシン類対策特別措置法」
 - ・耐容1日摂取量: $4\text{pg} \cdot \text{TEQ} / \text{kg}$ が規制値
 - ・ダイオキシン類: ①ホリ塩化ジベンゾパラジオキシン、②ホリ塩化ジベンゾフラン ③コプラナPCB
4. 「PCB処理促進対策特別措置法」(時限立法)
 - ・PCB処理の義務付けと、指導
5. 廃棄物処理法
 - ...廃PCB(含むPCB汚染物)を特別管理廃棄物
 - ...処理施設や処理基準、処理技術の明文化(技術認可の必要性)
6. PRTR法(化学物質排出移動登録法)
 - ・PCBも356種類中に入る。2001年から報告。2002年から公開。

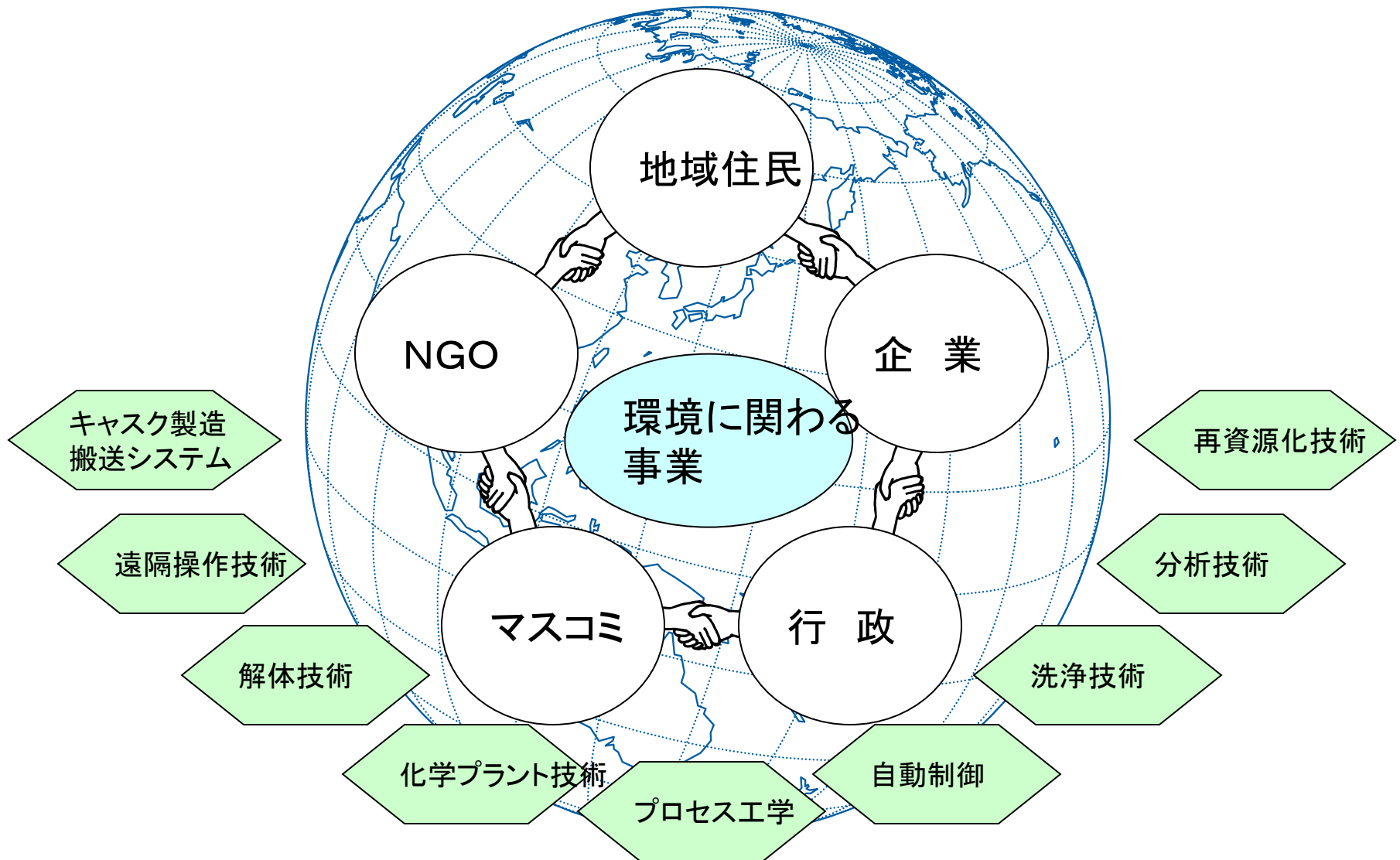
まとめ

■ 住民の声に従う

■ 大気中濃度は必ず3次元拡散解析を行う

⇒ ホットスポットの確認

事業は皆で進める





ご清聴に感謝します

渡辺敦雄