

# 化学物質汚染問題



(環境白書表紙より)

光和商事(株) 荒木 巍

H17.12.16

## 社会問題

人工物による**化学物質**が大気、水、食品、などに残留し、ヒトその他の生物の健康に被害を及ぼす。

**ヒトに対する汚染の経路**(下記数値は量的割合)

— 経皮 1 合成洗剤、化粧品等

— 経口 10 食品・水中の食品添加物、

農薬を使った野菜など

— 吸入 30 空

気中の汚染

**健康への害**— 化学物質の累積曝露量によって:

化学物質過敏症→中毒→致死 と進行

体的には: ○慢性的な体内への蓄積により、徐々に健康を損なう

出産を通して子への伝染 ○遺伝子への影響

○急性の発病

○急死

人間社会では次々と**新しい化学物質が創造**されている。

現在工業的に生産されている化学物質は数万点!!

創造された時点の実験室段階で、安全性、分解技術、生活圏への漏洩防止策などを確かめることが不可欠

**化学物質を扱う職業**の例

— 農薬、薬品、塗料、インク、繊維や衣料の加工剤、染料、くん蒸剤などを扱う職業の人: 作業環境に注意。

— パーマ液を扱う美容師、麻酔薬を吸い込む歯科医師、ホルマリンなどの薬品を扱う検査技師、医師、

溶剤を扱うクリーニング業: 工作中的化学物質を摂取防止に注意。

化学物質は健康への障害のほか、発火、爆発、金属腐食等の被害を発生させることがある。

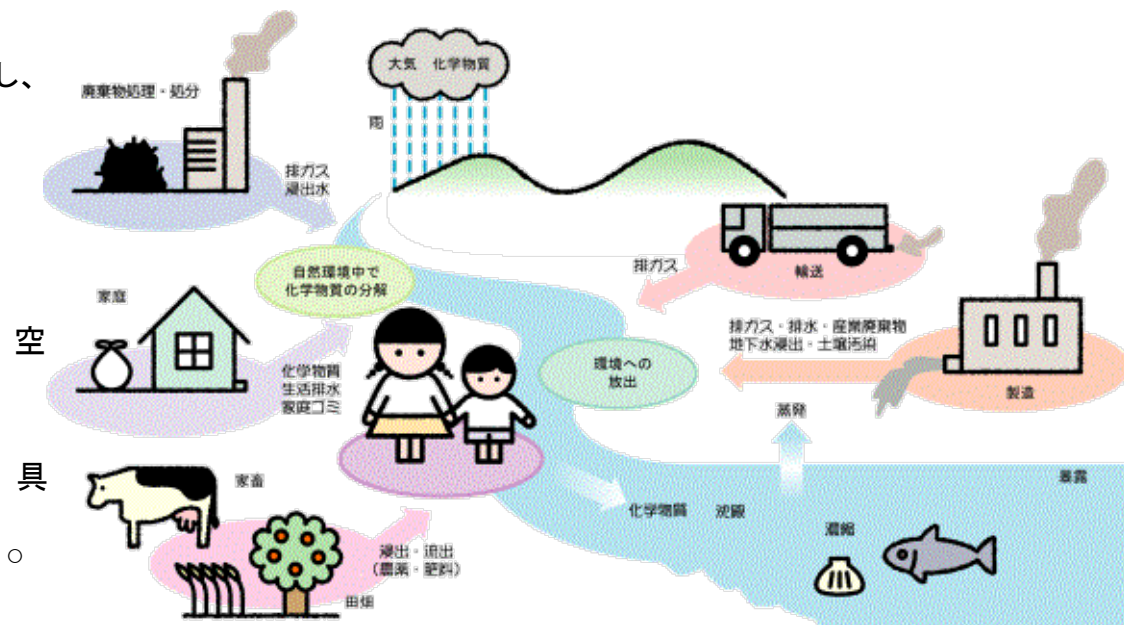


図8-1 化学物質の発生源と汚染経路

## 汚染と健康への障害

生活圏	主な化学物質例	ヒト・生態系への影響	汚 染 源	記 事
大気	NO <sub>x</sub> 、ダイオキシン	めまい、頭痛	工場・自動車の燃焼ガス、	NO <sub>x</sub> は光化学スモッグの要因
	特定フロン	オゾン層破壊－皮膚がん等	冷凍機冷媒の放出	使用冷媒の規制
室内空気	ホルムアルデヒド、有機溶剤、有機リン	シックハウス症候群（目がちかちか、鼻・喉の痛み、頭痛等）	合成内装材、塗料、殺虫剤	光触媒でVOCを分解するのは有効
水源	トリハロメタン、PCB、ダイオキシン	水生生物の生殖障害、魚の大量死	農薬、除草剤、工場排水、パルプ工場漂白剤	浄化不十分で水道水に入ると汚染が残る
	有機スズ化合物	歩行困難（中枢神経障害）	船底塗装、魚網防汚剤	魚、鳥に汚染物質蓄積
上水	硝酸塩	呼吸器障害	水源の汚染	水道水の殺菌は塩素とオゾンの併用が望ましい
	トリクロロエチレン、トリハロメタン／クロロホルム、	発がん性、肝臓障害、中枢神経障害	塩素殺菌	
	重金属	下痢、嘔吐	配管からの溶出	
	砒素	たちくらみ、歩行障害	殺虫剤、木材防腐剤、農薬	
食品	カドミウム、水銀、ダイオキシン	骨軟化症、中枢神経	食品添加物（防腐剤、着色剤）、魚介類、医薬品	インスタント食品、加工食品は化学物質の摂取が多くなる。
土壌・地下水	トリクロロエチレン	中枢神経障害、肝臓障害	工場排水、不法投棄廃棄物	工場跡地売買のとき注意
	鉛、水銀、砒素など	中枢神経障害、視野狭窄	鉱山・工場排水	
家庭用品など	次亜塩素酸ナトリウム、	塩素中毒→粘膜障害	カビ取り剤	
	ニッケル、クロム	湿疹→皮膚障害	合成洗剤、装飾品	
	メタノール、トリクロロエチレン	中枢神経障害、肝臓障害	エアロゾール製品	
	ホルムアルデヒド	粘膜刺激、皮膚アレルギー	繊維製品、接着剤	

## 化学物質による汚染の経緯

1955年頃の高度成長期に工場等からの大気汚染・水質汚濁が顕在化、有機水銀汚染／水俣病、カドミウム汚染／神通川のイタイイタイ病など重大な環境汚染による健康被害が各地で発生。

1965年頃、食品への残留農薬や食品添加物などが問題視、1968年頃のPCB類が食用油に混入／カネミ油症事件

1972年、PCB類の全国調査(1445地点、媒体は水質、底質、土壌、農作物、魚介類)の実施。

1980年、トリハロメタン／水道水汚染が問題化。

1982年、ダイオキシン類／健康影響—ごみ焼却炉からの飛灰、ついで紙パルプ工場の排水。

### 行政の対応:

1973年、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(「化学物質審査規制法」という)制定、PCBによる環境汚染問題が契機。

1992年、「環境と開発に関する国連会議(UNCED)／リオデジャネイロ」において採択された「アジェンダ21」—有害化学物質の環境上の適正管理が国際的な課題とされた。

1993年、「環境基本法」成立、それにより1994年「環境基本計画」が策定—化学物質の環境リスク対策。

1997年、環境省が化学物質の環境リスク初期評価に着手。

1998年、内分泌攪乱物質が問題、環境省で「環境ホルモン戦略計画(SPEED98)\*」による対策がスタート。

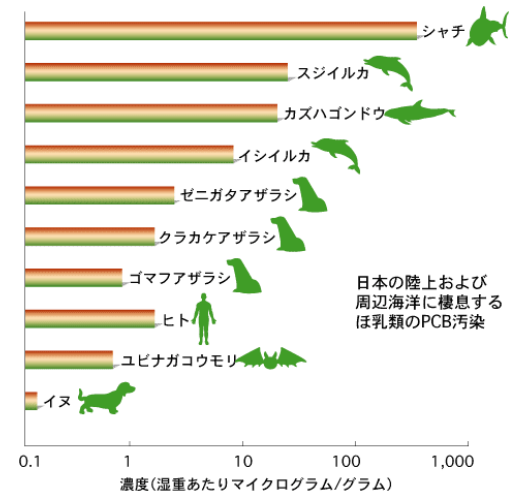
2001年、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(「POPs条約」という)」が採択される。

\* ) Strategic Programs on Environmental Endocrine Disrupters '98



図8-2 ダイオキシンの循環

図8-3 PCBの体内蓄積状況



**VOC**(Volatile Organic Compounds:揮発性有機化合物):数百種類の脂肪族(ヘキサンなど)、芳香剤の炭化水素(トルエンなど)、塩素炭化水素(クロロホルムなど)、各種ケトン類(メチルエチルケトンなど)、アルデヒド類(ホルムアルデヒドなど)で、屋内でのシックハウス症候群の原因となるほか、土壌、地下水の汚染物質ともなる。

常温で液体であり揮発し易い  
脂肪溶解性がある  
引火性の強いものもある

**軽度**—興奮、倦怠感、頭痛、めまい、吐き気  
**中度**—食欲減退、息切れ、動悸、手足のしびれ  
**重度**—死亡

**シックハウス症候群**:建材、壁紙の接着剤、家具、じゅうたん、印刷物、履物から室内発散される**ホルムアルデヒド**による被害。

**建築基準法(2003.7.1)**—原因となる化学物質の室内濃度をさげるため、住宅などに使用する建材の規制、換気設備の義務付け

**土壌・地下水汚染**—工場排水、農業用水、不法投棄などで化学物質が水とともに地下浸透し、汚染(**トリクロロエチレン**)など。汚染の浄化には長い時間と多額の費用がかかる。

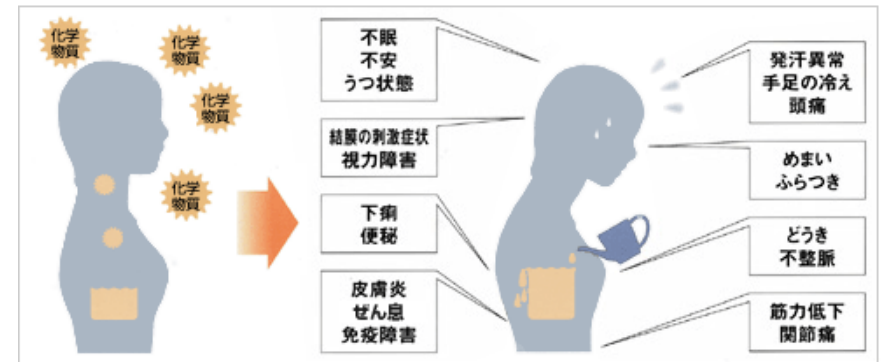


図8-4 ホルムアルデヒド被害(一条工務店)

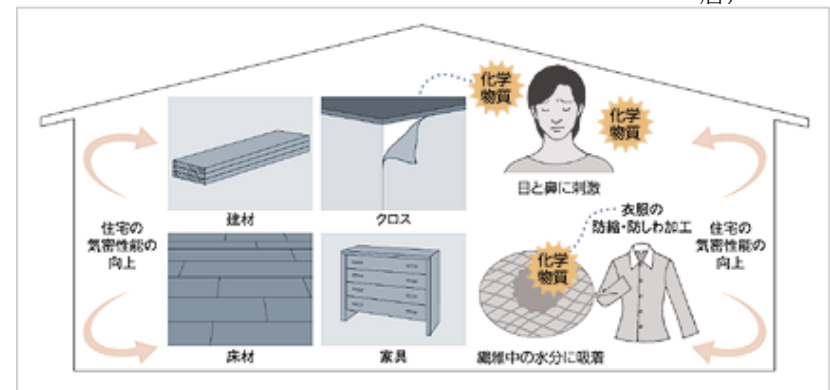


図8-5 ホルムアルデヒドの発生源 (一条工務店)

# 内分泌かく乱物質

内分泌かく乱物質 (EDCs=Endocrine Disrupter、通称「環境ホルモン」)の代表的な定義

世界保健機関・国際化学物質安全性計画(WHO/IPCIS)： 内分泌の機能に変化を与え、それによって個体やその子孫あるいは集団(一部の亜集団)に有害な影響を引き起こす外因性の化学物質あるいは混合物

環境庁： 動物の生体内に取り込まれた場合に、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

内分泌かく乱化学物質は、人や野生生物の内分泌作用をかく乱し、生殖機能障害、悪性腫瘍等を引き起こす可能性がある物質等の総称。具体的にはPCB、DDT、有機水銀など。環境汚染の実態や生体内での作用機序については科学的に未解明な点が多いものの、生物の世代を超えた影響をもたらす恐れあり。

## 環境ホルモン (外因性内分泌攪乱化学物質)の分類

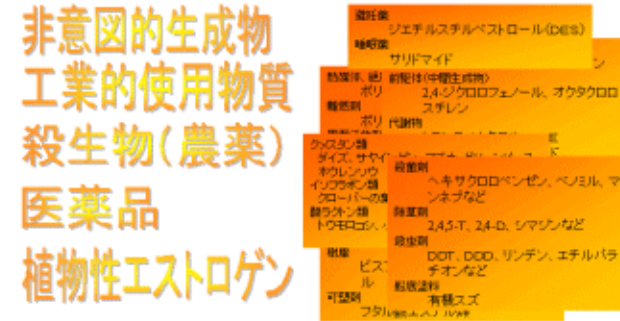


図8-6 環境ホルモンの分類

表8-1 化学物質のホルモン作用が原因とみられる野生生物への影響

**ホルモンの種類**： ①からだを成長させる**成長ホルモン**、 ②男性らしい体をつくる**男性ホルモン(アンドロゲン)**、 ③女性にある卵巣から出る女性のからだつきにする働きをもつ**女性ホルモン(エストロゲン)**など。脂肪がついたり、なめらかな皮膚になるのは女性ホルモンの働き。

**作用**：エストロゲンに似た作用をもつ「エストロゲン類似物質(PCBなど)」がエストロゲン受容体に結合して作用すると考えられる。

**影響**：性器の異常、雄の精子の減少、生殖能力の低下、近年の男性の精巣ガン・前立腺ガン、女性の乳ガンの増加(未確認)。

**対象**：ヒトばかりではなく、巻貝、魚類、爬虫類、鳥類といった野生生物。

種	汚染化学物質	影響
サケ	PCB、ダイオキシン、有機塩素系農薬	甲状腺機能障害
セグロカモメ	PCB、ダイオキシン、有機塩素系農薬	甲状腺機能障害
アメリカオオセグロカモメ	DDTなど	雄の雌化
巻き貝類	トリブチルスズ	雌の雄化
カダヤシ(小魚)	バルブ工場排水	雌の雄化
ハイイログマ、クロクマ	不明	雌の雄化
ニジマス	下水処理排水	雄の雌化
ワニ	有機塩素系農薬	雄らしさの低下
ヒョウ	水銀、PCBなど	雄らしさの低下
サッカー(淡水魚)	バルブ工場排水	雌らしさの低下、繁殖低下
ニベ科の魚(大西洋産)	鉛、カドミウム、ベンゾピレン、PCB	雌らしさの低下
ハクトウワシ	DDTなど	ふ化率の低下
メリケンアジサシ	ダイオキシン、PCB	ふ化率の低下
アメリカオシドリ	ダイオキシン、四塩化ジベンゾフラン	ふ化率の低下
マネシツグミ	さまざまな農薬	ふ化率の低下
カミツキガメ	PCB、ダイオキシン	ふ化率の低下

(米環境保護局の特別報告書より。共同通信より転載)

**WEEE**(ウィー): 廃電気・電子機器リサイクル指令。国内の電気・電子機器製造者は、ヨーロッパ市場に投入する製品(表8-3)の廃棄物処理費用を負担する義務がある。各機器メーカーは自社製品の適合化と、新製品では設計・製造を含め廃棄処分に配慮することが必要。

**RoHS**(ローズ)は電子・電気機器に含まれる特定有害物質の使用制限指令。2003年3月に制定・公布され、06年7月から電化製品をヨーロッパに輸出する際には、製品中に含まれる有害金属・有害物質(表8-2)を含むことが禁止される。

**ELV**: 自動車使用部品中の有害金属を規定濃度以下とする規制(2003年)。

ヨーロッパへの輸出品のモノづくり(製造)は大きく変更を迫られる。今、WEEEとRoHS指令・ELV指令を知らずして、ヨーロッパにモノは売れない。

わが国では、水質汚濁防止法などで**重金属類**の排出規制がされており、特に**水銀**、**カドミウム**では、厳しく使用制限されている。しかし**鉛**に関しては、鉛フリーハンダの技術開発も進んでいるが、電気・電子機器の基盤などには信頼性、コストなどから依然として使用されているのが現状。

**REACH**(新化学物質規制の費用と便益に関する分析)/ドイツー2006年頃法制化の見込み

表8-3 指定適用対象商品

大型家庭用電気機器	冷凍冷蔵庫、洗濯機、衣類乾燥機、食洗機、ホットプレート、電子レンジ、扇風機、エアコンなど
小型家庭用電気機器	掃除機、アイロン、トースター、フライヤー、コーヒーメーカー、ヘアドライヤー、シェーバー、時計など
ITおよび通信機器	パソコン、プリンタ、コピー機、計算機、ファクシミリ、電話機など
消費者機器	テレビ、ビデオデッキ、ビデオカメラ、ラジオ、楽器など
照明器具	蛍光灯、高輝度放電ランプなど
電気電子工具	ドリル、ミシン、旋盤、研磨盤、芝刈り機など
玩具、レジャー用機器	テレビゲーム機、ビデオゲーム機、スロットマシン、スポーツジム機器など
医療機器	放射線治療装置、心電図測定機、透析装置、人工呼吸器など
監視および制御器具	火災報知器、サーモスタット、工業用設備(コントロールパネル)など
自動販売機	飲料用自動販売機、キャッシュディスペンサーなど

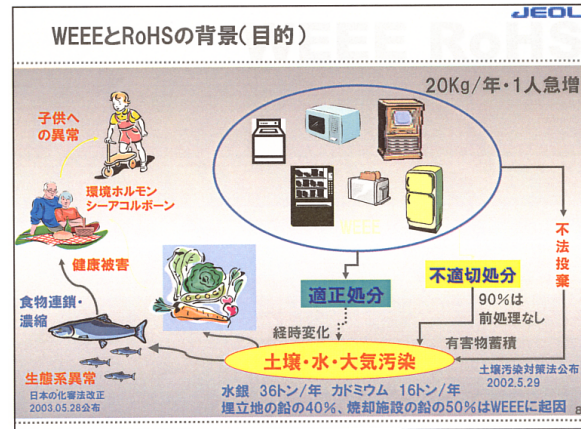


図8-7 WEEEとRoHSの背景

表8-2 RoHS指令が規制する有害物質とそれを含む主な材料等(JQA資料)

物質名	主な材料等
鉛	はんだ材料、プラスチック安定剤
水銀	スイッチ、センサー
カドミウム	リレー接点、プラスチック安定剤
六価クロム	ねじなどの錆防止、耐食表面処理
ポリ臭化ビフェニール	プリント基盤、外装部品などのプラスチック難燃材
ポリ臭化ジフェニルエーテル	

**VOC対策:** 大気汚染防止法の改正(2004.5)－VOC削減の具体策として、①低VOC製品への転換、②施設の構造・管理の改善、

③VOC処理装置の設置

シックハウス症候群への対策

- －有機溶剤の放散が規定値を下回る建材の使用、
- －有機溶剤の放散が規定値を下回る家具類の設置、
- －掃除の励行、
- －開放型ストーブの使用を回避

- －適切な換気、
- －防虫、防カビ剤の使用の差し控え、
- －軟質プラスチック製品の室内持込防止、
- －竹炭、観葉植物への吸収

**工場排出のVOCの削減－吸着回収**

**ダイオキシン対策:** 「ダイオキシン類対策特別措置法(H11年7月公布)」に基づき排出が規制されている。①ゴミ焼却から発生するダイオキシンを減らすため、ゴミの減量化、リサイクルを進める。②焼却灰からの発生を抑えるため、灰の溶融固化を進める。③塩素を含むプラスチックの使用を控えたり、塩化ビニールの排出を避ける。

**PCB対策:** 絶縁性、不燃性でトランス、コンデンサ等の電気機器をはじめ幅広い用途に使用されていたが、その毒性が社会問題化し、我が国では昭和47年以降その製造が行われていない。民間主導によるPCB処理施設の設置の動きは、住民の理解が得られず、ほぼ30年間ほとんど処理できずに保管。東京電力、三井物産他は共同で、(財)生命科学開発研究所の協力で、環境への負荷が少なく安全な処理が可能となる「化学抽出分解法」を開発。「高温燃焼法」は燃焼ガスが発生する問題がある。なお、廃棄物処理施設設置が特殊法人によって全国5ヶ所で始まる(2004年)。

**EDCs対策:** まず、現象の実態把握が先決。環境省はEDCsについて；①環境汚染の状況と環境への負荷源及び負荷量を把握、②環境を経由して人や野生動物への曝露量を推定、③実際的な環境リスクの評価を行うための基礎的なデータ・情報を整備。具体的な対策実施例: 工場排水・原水を反応槽に移送し、酸化剤を注入して、水に含まれる化学物質のホルモン様活性を不活性化する。(オルガノ) 基本的には塩ビの全廃が目標。

**WEEE/RoHS対策:** 日本では、大手の電気電子機器メーカーがグリーン調達基準を統一する動きがあり、EUをはじめとする環境規制を見極め、代替物質の使用を部品や資材調達の条件とした取引先の選別が現実味を帯びている。

**土壌汚染対策:** ー重金属/VOC: 固化・不溶化処理、洗浄処理、加熱処理  
 ー土壌ガス吸引法: 地下水揚水法、加熱処理  
 ーバイオレメディエーション(微生物を使った化学物質分解)

**体内に蓄積した化学物質の除去:** ー低温サウナなどによる温熱療法・運動で脂肪組織から移動させて排出  
 ーマッサージも化学物質の分解を促進

ー風呂に浸ったり、サウナで体を温めて血行をよくして汗を出して排出



## 化学物質の審査および製造等の規正に関する法律(化審法):

目的:①難分解性で、ヒトの健康を損なうおそれがある化学物質による環境汚染の防止。②製造・輸入される前に、審査により規制、③既存の法律で管理されている食品添加物、農薬、肥料、医薬品などを除外、④3段階の試験により評価—分解性試験;微生物による生分解性、—蓄積性試験;魚体内における生物濃縮、—毒性試験;反復投与毒性試験、変異原性試験、催奇形性試験、生殖毒性試験、発がん性試験など

第一種特定化学物質—難分解性、高蓄積性、長期毒性を有する化学物質、  
—製造や輸入は原則禁止。許可が必要、  
—PCB、DDT等(13種)が指定。人への長期毒性の観点から指定(1973年)。

第二種特定化学物質—難分解性、低蓄積性だが毒性が認められる物質(指定化学物質の中から指定)、  
—表示や生産量の報告の義務、  
—トリクロロエチレン、四塩化炭素等(23種)が指定。人の健康へのリスクの観点から指定(1986年)。

指定化学物質—難分解性、低蓄積性だが毒性の疑いがあるが認められる物質(約740種)  
—表示や生産量の報告の義務。  
(2003年改正法後は 第一～第三種監視化学物質となる)

PRTR法(Pollutant Release and Transfer Register):人の健康や動植物への有害性のある化学物質について、その環境中への排出量及び廃棄物中に含まれていて事業所の外に移動する量を事業者が自ら把握して国に報告し、国は事業者からの報告や統計資料等を用いた推計に基づき対象化学物質の環境への排出量等を把握、集計し、公表する仕組みをいう。

環境汚染の防止に関する法律:環境基本法(1993年公布)、大気汚染防止法(1963年公布、237物質)、水質汚濁防止法(1970年公布、48物質)、農薬取締法(1948年公布、2002年改正、72物質)、悪臭防止法(1971年公布、22物質)、土壌汚染対策法(2002年公布、25物質)などが排出規制を規定している。

環境ホルモン戦略計画(SPEED'98)(環境庁):1998年環境ホルモンの可能性のある物質約70種類をリストアップして環境汚染状況全国調査することにした。2003年見直して、リストを廃止し、考え方、評価の流れの明確化に注力することとした。

# 汚染対策ビジネス

NOx発生防止	ボイラ、ディーゼルエンジンメーカーでは燃焼技術・排ガス触媒の改良により排出濃度低下が進行。 ディーゼルの燃料噴射を電子制御するコモンレールの導入(ボッシュ、デンソー)。
ダイオキシン/PCB対策	焼却灰の飛散防止(クリタ)、分解触媒(日本触媒)、バグフィルタ(日立パブコック)。 バイオアッセイを利用したダイオキシン測定。 PCB分解処理(三菱重工、三井造船)
VOC対策	VOCを含まない水系塗料(大日本塗料、日本ペイント)、 塗装工程でのVOC削減(日産自動車)
土壌・地下水の浄化	バイオレメディエーションを新規事業として注力(大林組、大成建設、清水建設、鹿島、荏原、クリタ、オルガノ他)。土壌ガス吸引。抽出、掘削して熱分解、物理的分解。 重金属を植物に吸引・蓄積させて回収ーファイトレメディエーション(株小泉)、 PCB、ダイオキシン類汚染土壌処理ー還元過熱分解(神鋼環境ソリューション)
代替品の開発・生産	RoHS対策として; Pbフリーのはんだ及び洗浄(荒川化学工業)、Pbフリー塗料(関西ペイント)、銀ロウ(Cd)・めっき(Cr <sup>6</sup> )の代替品の開発(光洋精工)、 Pb、Hg、Cd、Cr <sup>6</sup> を全廃(ホンダ)、 光触媒+特殊吸着剤の塗料でホルムアルデヒドを吸着・分解(ロックペイント)、 冷凍機冷媒としてオゾン層破壊を防止する代替物質の導入が進んでいる。
RoHS指令対応	グリーンパートナー制度(ソニーとその取引企業)、 e-ラーニング(沖電気)、 塩化ビニールの使用全廃(リコー)、 グリーン認定取引先(NEC)
モニター、分析	大気: VOC測定装置(東亜DKK)、モニター業務、 河川、上水、地下水: オンサイトモニター、採取して専用の分析装置で高精度に分析、多項目水質計・Cr <sup>6</sup> モニター(東亜DKK)、 VOC分析装置、重金属プラズマ発光分析装置(島津製作所)、 食品: 残留農薬、添加物、容器包装の分析(Sunatec、MASIS、住化分析センター)
毒性試験	薬事法、農薬取締法の規定に従って死亡、発ガン等の影響を定量的に試験。 新薬として使用許可をクリアするために必要(各製薬会社)

注: 括弧内企業名は一例

注: Pb: 水銀、Cd: カドミウム、Hg: 水銀、Cr<sup>6</sup>: 六価クロム

ダイオキシン類の排出総量の推移

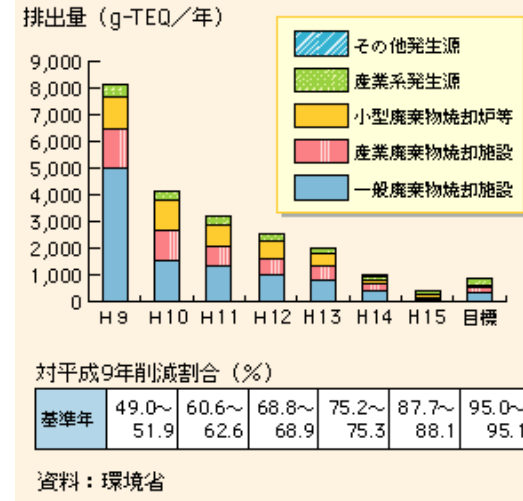


図8-8 ダイオキシン類の排出量推移

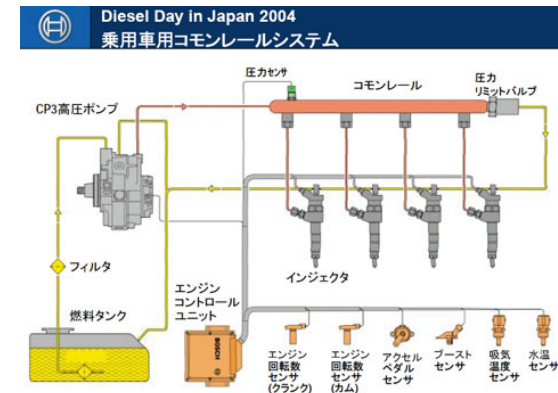


図8-9 コモンレール

## 主な化学汚染物質

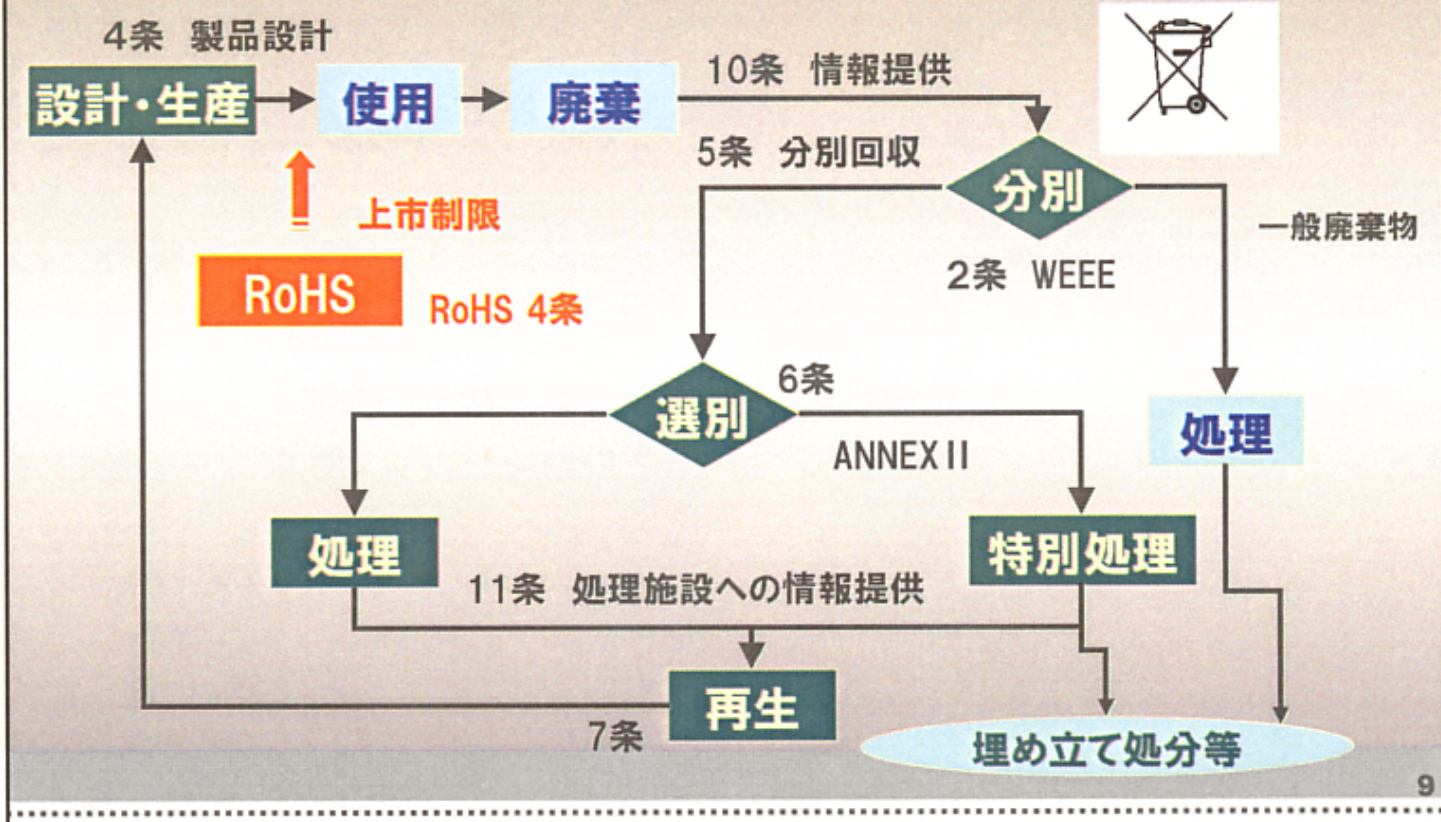
<b>DDT(ジクロロジフェニルトリクロロエタン)</b>	環境ホルモンのひとつ。1939年に開発され、強力な殺虫効果が認められた最初の有機合成殺虫剤。日本ではその毒性(発がん性など)、特に残留性のために「農薬取締法」によるDDT製剤の販売は禁止。1981年、「化審法」の第一種特定化学物質に指定。製造・輸入は禁止。
<b>窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)</b>	物が高い温度で燃えたときに、空気中の窒素(N)と酸素(O <sub>2</sub> )が結びついて発生する。NOとNO <sub>2</sub> がある。発生源は、工場、火力発電所、自動車など、光化学スモッグや酸性雨の原因にもなる。とくにNO <sub>2</sub> 高濃度で人の呼吸器(のど、気管、肺など)に悪い影響を与える。
<b>ダイオキシン(ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン)</b>	塩素と有機物(ベンゼン環)存在下で、銅を触媒にして生成。特に250~400℃の比較的低温で、焼却炉など有機塩素を含むプラスチックを不完全燃焼すると発生しやすい。発生防止には、燃焼温度800℃以上の高温処理が必要。発がん性、催奇形性が強い。
<b>ホルムアルデヒド</b>	常温では無色の可燃性の刺激性気体。37%水溶液が <b>ホルマリン</b> で、消毒剤、防腐剤、組織固定剤、接着剤として使用。大気環境では、化石燃料や廃棄物の不完全燃焼によって生成。シックハウス症候群の主要因子で皮膚・神経系の障害を起こす。
<b>PCB(ポリ塩化ビフェニール)</b>	熱安定性、電気絶縁性に優れ、トランス、コンデンサー、熱媒体、ノーカーボン紙に用いられた。難分解性で、生体に蓄積する。皮膚障害、肝機能障害などを発症したカネミ油症事件(1968)で、その毒性が注目され、現在は使用禁止。
<b>クロロホルムとトリハロメタン</b>	<p><b>クロロホルム</b>は水道水中に含まれる代表的な<b>トリハロメタン</b>の1種。水の塩素処理および紙パルプの漂白などで発生。哺乳動物に対しては中枢神経機能低下、肝臓毒性、腎臓毒性、催奇形性、発がん性。溶剤、殺虫剤の製造に用いられる。</p> <p><b>トリハロメタン</b>は、浄水場の前塩素処理工程や塩素滅菌工程で生成。水道管を通して給水される途中で増加。一般に温度が10度上がると反応速度は2倍になるため、気温の高い夏場のほうが濃度は高くなる。10分~15分煮沸すると揮発して減少する。</p>
<b>重金属</b>	<b>水銀、鉛、カドミウム、銅、ニッケル、マンガン、亜鉛、砒素、錫</b> など。それぞれ微量には自然に含まれているが、過剰に摂取すると健康に悪影響。金属の種類によって異なるが、中枢神経障害(水俣病)、骨軟化症(イタイイタイ病)、貧血、下痢、肝硬変などの症状を発生させる。
<b>六価クロム</b>	<b>クロム</b> は耐食性、耐熱性、耐摩耗性に優れた金属で、ステンレス鋼の重要成分。 <b>六価クロム</b> は強い酸化剤で金属メッキ、皮なめし、顔料などで広く用いられる。職業性の経気道曝露によりクロム潰瘍、鼻中隔穿孔、感作性皮膚炎、肺がんなどを引き起こす。水質汚濁防止法の排出基準では厳しく規制。また、ヨーロッパの自動車産業等ではほぼ使用禁止

<p><b>環境影響への評価</b></p>	<p>4ステップからなる：①有害性の同定(動物実験など)、②曝露量を評価、③用量反応(毒性の強さを評価)、④リスクの大きさを評価(閾値、指標生物による生態リスク)</p>
<p><b>生活用品による被害</b></p>	<p>洗剤、医薬品、化粧品、ヘアスプレー、消臭剤、掃除機のごみパックの抗菌加工したのから化学物質を摂取する恐れがあり、室内換気、マスク、手袋など適宜対応に注意。公的機関による規制、キャンペーンと併せて利用者は体内蓄積を防ぐ注意が欠かせない</p>
<p><b>厳格な化学物質管理体制の確立</b></p>	<p>新化学物質の開発には従来の毒性評価に加えて、内分泌かく乱の可能性など十分なチェックが必要。最終的には化学物質の総量を減らし、汚染を防がねばならない。環境対策を施した部品を優先購入するグリーン調達基準づくり(電気・電子機器メーカー)、WEEE/RoHS指令の適合性について第三者機関での試験などの努力。あふれる化学物質が理想的な規制値以下に抑えるのが難しい例もある</p>
<p><b>廃棄物の対策管理</b></p>	<p>化学の進歩に貢献するものでもリスクを含むものはPA(パブリックアクセプタンス)が必要。廃棄物対策は;廃棄物を作らない→廃棄物の量と毒性を最小化→廃棄物の再使用→廃棄物のリサイクル→廃棄物の安全化→処分。一般注意事項:①有害性有無の判断、②pH、③規制値、④廃液の混合(発熱、重合による沈殿)</p>
<p><b>化学テロ対策</b></p>	<p>有害化学物質はバイオ(細菌)と並んでこれからのテロ手段として大きな脅威。運搬・人のアクセスの監視・検査と連続モニターについての技術的向上が要望される</p>

キーワード

<b>MSDS</b>	Material Safety Data Sheet(化学物質安全性データシート)。PRTR法において事業者が指定化学物質やそれを含む製品を他の事業者に集荷する際に、その相手方にMSDSを公布することにより、その成分や性質、取扱方法などに関する情報を提供することを義務付けたもの
<b>閾値(しきいち)</b>	毒性学では、一般の毒物にはそれ以下の用量では毒性が発現しない最小量のことを閾値と呼ぶ。逆に汚染物質に暴露されても人や生物に影響をあらわさないレベルがあることを意味する。こうした考えに基づいて、環境分野では有害汚染物質に対して環境基準が設定される
<b>ガスクロマトグラフ</b>	気体試料や気化した液体試料をキャリアーガスによって分離管を移動させ、その移動速度の違いにより各成分を分離し、定量する分析装置
<b>エストロゲン</b>	女性の卵巣から分泌される女性ホルモンの総称。血流によって離れた部位に運ばれ、標的細胞の細胞質にある受容体と結合する。これにより一定の遺伝子が活性化され、それに応じたたんぱく質が合成される。この結の類似物質が環境ホルモンとして生物体に異常を生じさせる
<b>化学物質過敏症</b>	化学物質に「大量」もしくは「微量」に長期曝露(化学物質にさらされること)した後に起きる化学物質に対する過敏症。発症の原因と考えられる化学物質は1種類でも一旦発症してしまうと多種類の化学物質に対して極端に微量でも過敏に反応してしまう
<b>複合汚染</b>	2種類以上の毒性物質によって同時に汚染されること。相加作用、相乗作用が起きて、最高1600倍も毒性が強くなることもあるといわれる

# WEEEとRoHSの条項関係



参考図8-1 WEEEとRoHSの条項関係

- 1992年6月の「地球サミット」で行動計画「アジェンダ21」に合意

化学物質のリスク評価導入へ

- 2002年8～9月の「ヨハネスブルグ・サミット」で指針「ヨハネスブルグ実施計画」を採択

2020年までに化学物質の悪影響を最小化へ

- 2006年2月の「国際化学物質管理会議」で戦略的アプローチ「SAICM」を採択

化学物質管理政策の枠組み作りへ

- 2007年6月の「REACH規則」施行

化学物質のリスク管理スタート

2020年までに化学物質のリスク最小化

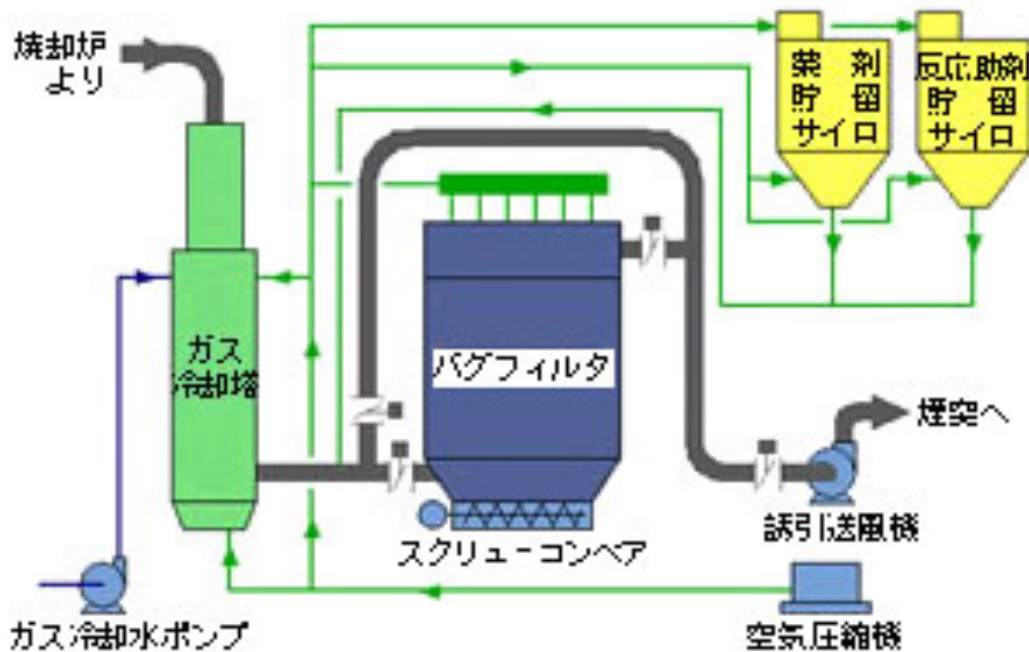
	RoHS 指令		REACH 規則
考え方	<b>予防原則</b> 電子・電気製品に含有される6物質の使用を制限する規制	開示範囲	<b>情報開示原則</b> 製品に使用している化学物質データを開示する規制
管理物質	6物質	物質数	<b>約1500物質</b> (2008年末に候補リスト公表予定)
管理レベル	含有の有無	難易度	<b>含有量</b> 45日以内の開示義務
業務	グリーン設計を原則に6物質を含まない部品/部材を調達	業務負荷	部品/部材に含まれるSVHC含有量の調査と積み上げ計算が必須。さらに含有変更情報も入手
順法性の確認手段	(最悪の場合)自社分析も可能	リスク	SVHCは分析困難な物質が多く、サプライヤーからの情報入手が必須

参考図8-3 REACH規則とRoHS指令の違い(日経ものづくり 2008.8)



国や地域	内容
米国	1976年のTSCA(有害物質規制法)改定の動き。F. R. Lautenberg上院議員らが2005年8月に、REACH規則に類似した「Child, Worker & Consumer Safe Chemicals Act」を議会に提出。
カナダ	既存物質約2万3000種について有害性情報整備プログラムを推進。アセスメント結果を公開できる準備、要注意物質のさらなるスクリーニングを検討中。
オーストラリア	「既存化学物質のリスク評価とリスク管理」についてカナダ政府と提携(2007年8月24日発表)。オーストラリアは、第一ステップとして既存物質の有害性情報を整備していくとみられる。
NAFTA	米国は2007年秋から2012年までに、9000物質の評価と対応を進める(2007年8月21日発表)。
日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 経済産業省はREACH規則対応策として、サプライチェーンの川上と川下を結ぶ「情報伝達システム」の構築に着手する(2007年8月30日公表)。</li> <li>● ASEANに対しては、2008年に導入されるGHS(世界調和システム)プログラムの支援とともに、REACH規則対応でも連携を強化。</li> <li>● 化審法の改定を予定(2009年)。</li> </ul>
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「有毒化学物質管理法」(仮)を策定中(中国版REACH規則になるという可能性を否定し切れない)。</li> <li>● 中国版RoHSである「電子製品汚染制御管理弁法」が2007年3月に施行。</li> </ul>
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>● REACH規則タスクフォースが活動を開始(国内化学物質管理システム改善も目標)。</li> <li>● 日中韓の3国の制度調和の検討に着手(2006年から)。</li> <li>● 韓国版RoHS採択(2007年4月)。</li> </ul>

参考図8-4 今後の化学物質の規制 (日経ものづくり 2008.8)



都市ごみ焼却炉、産業廃棄物焼却炉、溶解炉、熔融炉等の排ガスから、有害な酸性ガス、ダイオキシン、重金属、微粒子物質を除去するシステム

参考図8-5 ごみ焼却炉の排ガス処理

## 作業環境測定・PRTR法用に最適。

測定成分：多くの炭化水素ガスと一部の無機ガス  
120成分



大気用多成分計  
(日本サーモエレクトロン)



エネルギー分散型蛍光X線分析装置  
(島津製作所)

(RoHS・ELV指令規制対象有害物質対応)



制御用  
HO-5N

監視用  
HO-3N

FDI-70C

EFR-4AC-HOCL  
(アンプ内臓型)

残留塩素計  
(富士化学計測)

参考図8-6 各種測定・分析装置

## 参考資料

1. 化学物質と環境(2003年版) 環境省
2. 化学安全ノート 日本化学会編 丸善株式会社 2002.6.30
3. 環境白書(平成17年版) 環境省編 (株)ぎょうせい 2005.6.20
4. 月刊 地球環境 各号 日本工業新聞社
5. 生活環境研究所 HP
6. 各社HP

