

「化学物質の安全管理に関するシンポジウム
—多種多様な化学物質群への新たなリスク管理の方向性—」
@中央合同庁舎第8号館1階講堂 (2018年2月16日)

多種多様な化学物質の 生態毒性評価における課題と展望

国立環境研究所

環境リスク・健康研究センター

生態毒性研究室長・生態毒性標準拠点長

山本 裕史

身近な化学物質

我々の便利で快適な日常生活は多種多様な化学物質に支えられている

私たちは医薬品等がないと生活できない

生活の場



食品: 食品添加物, プラスチック, 洗剤
住居: プラスチック, 塗料, 接着剤, シロアリ駆除剤等
衣料: 化学繊維, 染料, 洗剤, 漂白剤
その他: 医薬品, 化粧品, 害虫駆除剤

生産の場

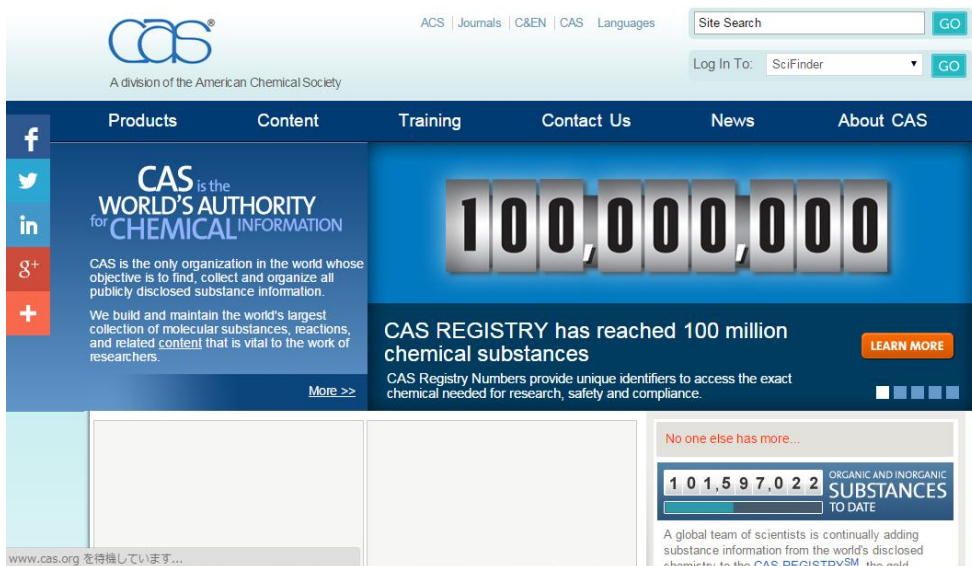


半導体, 自動車, 金属製品, 洗剤
化学工業: 溶剤, 中間生成物, 触媒, 化学製品
燃料

農業: 農薬 + 肥料

日本化学会編「環境科学～人間と地球の調和を目指して」より

化学物質の数は？



ACS | Journals | C&EN | CAS | Languages | Site Search | GO

Log In To: SciFinder | GO

Products | Content | Training | Contact Us | News | About CAS

CAS is the WORLD'S AUTHORITY for CHEMICAL INFORMATION

CAS is the only organization in the world whose objective is to find, collect and organize all publicly disclosed substance information.

We build and maintain the world's largest collection of molecular substances, reactions, and related content that is vital to the work of researchers.

CAS Registry has reached 100 million chemical substances

CAS Registry Numbers provide unique identifiers to access the exact chemical needed for research, safety and compliance.

100,000,000

ORGANIC AND INORGANIC SUBSTANCES TO DATE

1 0 1 5 9 7 0 2 2

No one else has more...

A global team of scientists is continually adding substance information from the world's disclosed chemistry to the CAS REGISTRYSM the gold

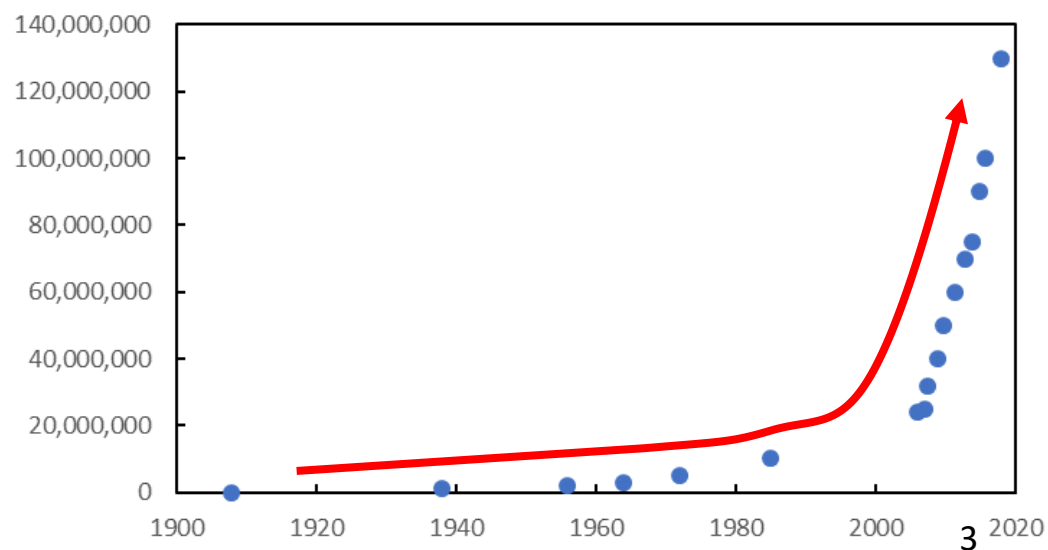
www.cas.org を待機しています...

URL: www.cas.org

As of Sep. 2015

米国化学会のChemical Abstracts Service (CAS) の登録物質数は、現在1億3700万種(平成30年1月現在)

Number of CAS Registered Substances



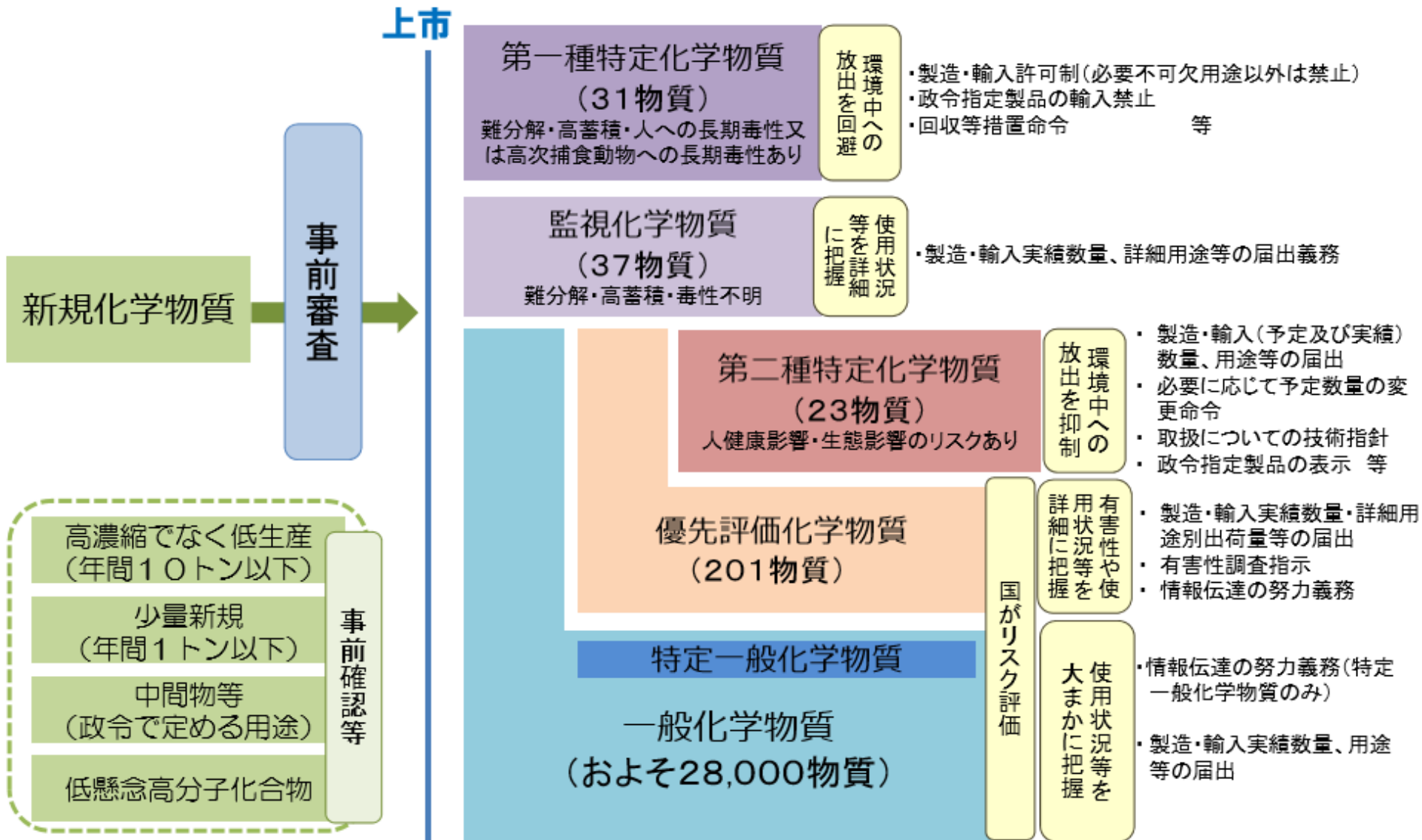
化学物質関連法規

有害性		曝露		環境経由		排出・ストック汚染		廃棄		危機管理	
		労働環境	消費者	労働環境	消費者	労働環境	消費者	労働環境	消費者	労働環境	消費者
人の健康への影響	急性毒性	毒劇法									化学兵器禁止法
	長期毒性	労働安全衛生法 農薬取締法	農薬取締法 食品衛生法 医薬品医療機器等法 家庭用品品質表示法 有害家庭用品規制法 建築基準法	農薬取締法	農薬取締法 化学物質審査規制法（化審法）	化学物質排出把握管理促進法（PRT-RSDS制度）	大気汚染防止法 水質汚濁防止法 土壌汚染対策法	廃棄物処理法等			
生活環境（動植物を含む）への影響											
オゾン層破壊性					オゾン層保護法				※		

※：フロン排出抑制法等に基づき、特定の製品中に含まれるフロン類の回収等に係る措置が講じられている。

化審法の枠組み

○上市前の事前審査及び上市後の継続的な管理により、化学物質による環境汚染を防止。



※物質数は平成29年4月1日時点のもの

経済産業省HPより

化審法でのスクリーニング評価 (生態影響)

PNEC (Predicted No Effect Concentration: 予測無影響濃度)

図表 3-3 生態に係る優先度マトリックス

有害性クラス (有害性の単位はmg/L)					分類基準
1	2	3	4	クラス外	
$PNEC \leq 0.001$	$0.001 < PNEC \leq 0.01$	$0.01 < PNEC \leq 0.1$	$0.1 < PNEC \leq 1$	$PNEC > 1$	案
【第三種監視化学物質相当】 以下のいずれか 急性毒性値(藻類) ≤ 2 急性毒性値(ミジンコ・アミン類) ≤ 10 急性毒性値(ミジンコ・アミン類以外) ≤ 1 急性毒性値(魚類) ≤ 10 慢性毒性値 ≤ 0.1		【第三種監視化学物質相当ではない】 以下のいずれか 急性毒性値(藻類) > 2 急性毒性値(ミジンコ・アミン類) > 10 急性毒性値(ミジンコ・アミン類以外) > 1 急性毒性値(魚類) > 10 慢性毒性値 > 0.1			第三種監視化学物質の判定基準
【区分 慢性1】 慢性毒性値 ≤ 0.1	【区分 慢性2】 $0.1 < \text{慢性毒性値} \leq 1$	-	【区分外】 情報があり左記以外	3種の慢性毒性値がある場合	GHS (改訂3版)の慢性毒性の分類基準
【区分 慢性1】 急速分解性ではないか、 $BCF \geq 500$ ($\log Kow \geq 4$)のとき以下のいずれか 慢性毒性値 ≤ 0.1 慢性毒性値が欠けている種の急性毒性値 ≤ 1	【区分 慢性2】 急速分解性ではないか、 $BCF \geq 500$ ($\log Kow \geq 4$)のとき以下のいずれか $0.1 < \text{慢性毒性値} \leq 1$ $1 < \text{慢性毒性値}$ が欠けている種の急性毒性値 ≤ 10	【区分 慢性3】 急速分解性ではないか $BCF \geq 500$ ($\log Kow \geq 4$)のとき $10 < \text{急性毒性値} \leq 100$	【区分外】 情報があり左記以外	2種以下の慢性毒性値の場合	

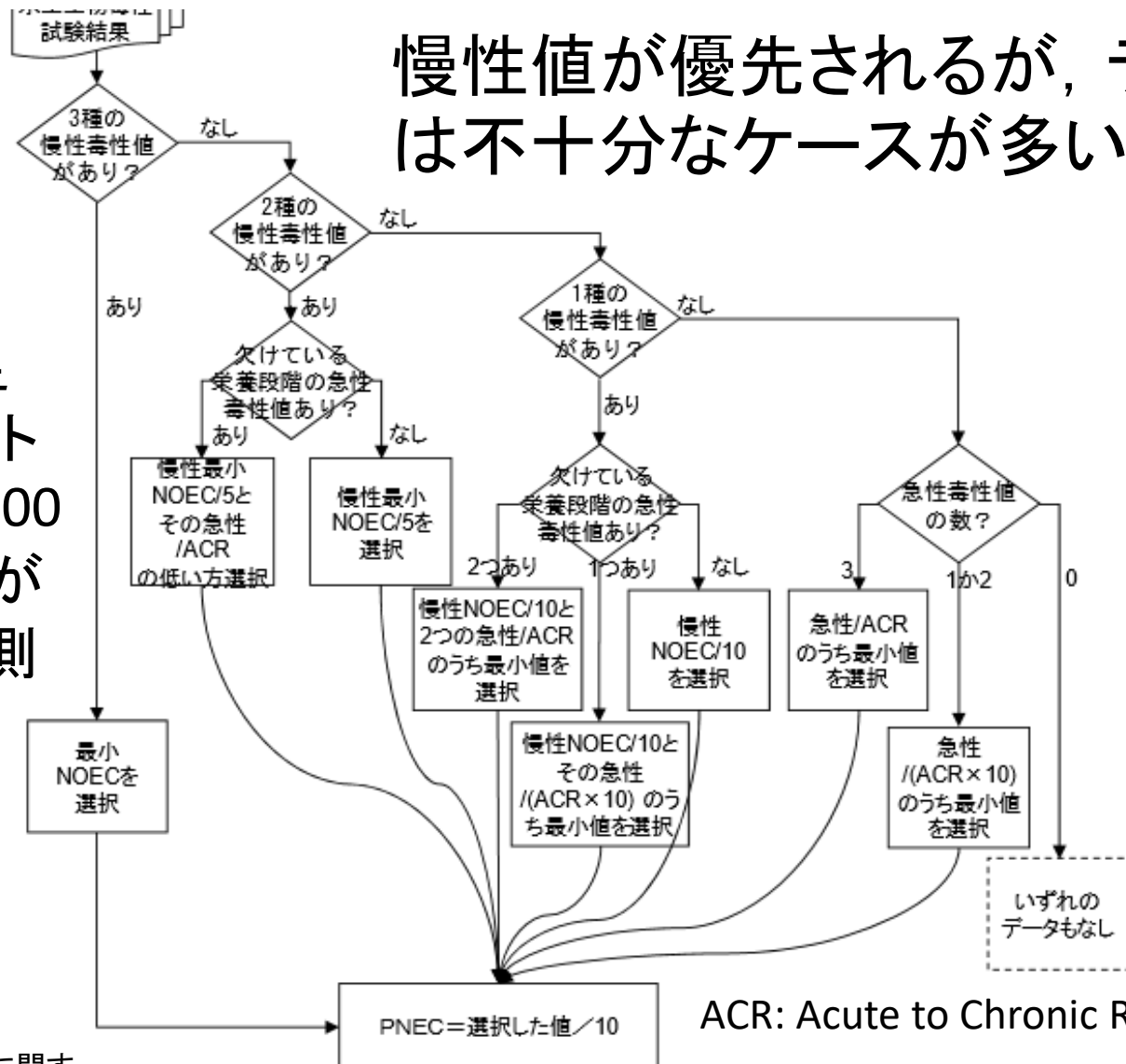
暴露クラス ※	1	10,000t 超	高	高	高	高
	2	10,000t 以下 1,000t 超	高	高	高	中
	3	1,000t 以下 100t 超	高	高	中	中
	4	100t 以下 10t 超	高	中	中	低
	5	10t 以下 1t 超	中	中	低	低
	クラス外	1t 以下				

※ 数量は、水域への全国総排出量に分解性を加味した量

化審法でのPNEC導出フロー

(生態影響)

慢性値が優先されるが、データは不十分なケースが多い



ACR: Acute to Chronic Ratio

図表 III-5 水生生物に対する PNEC の導出フロー

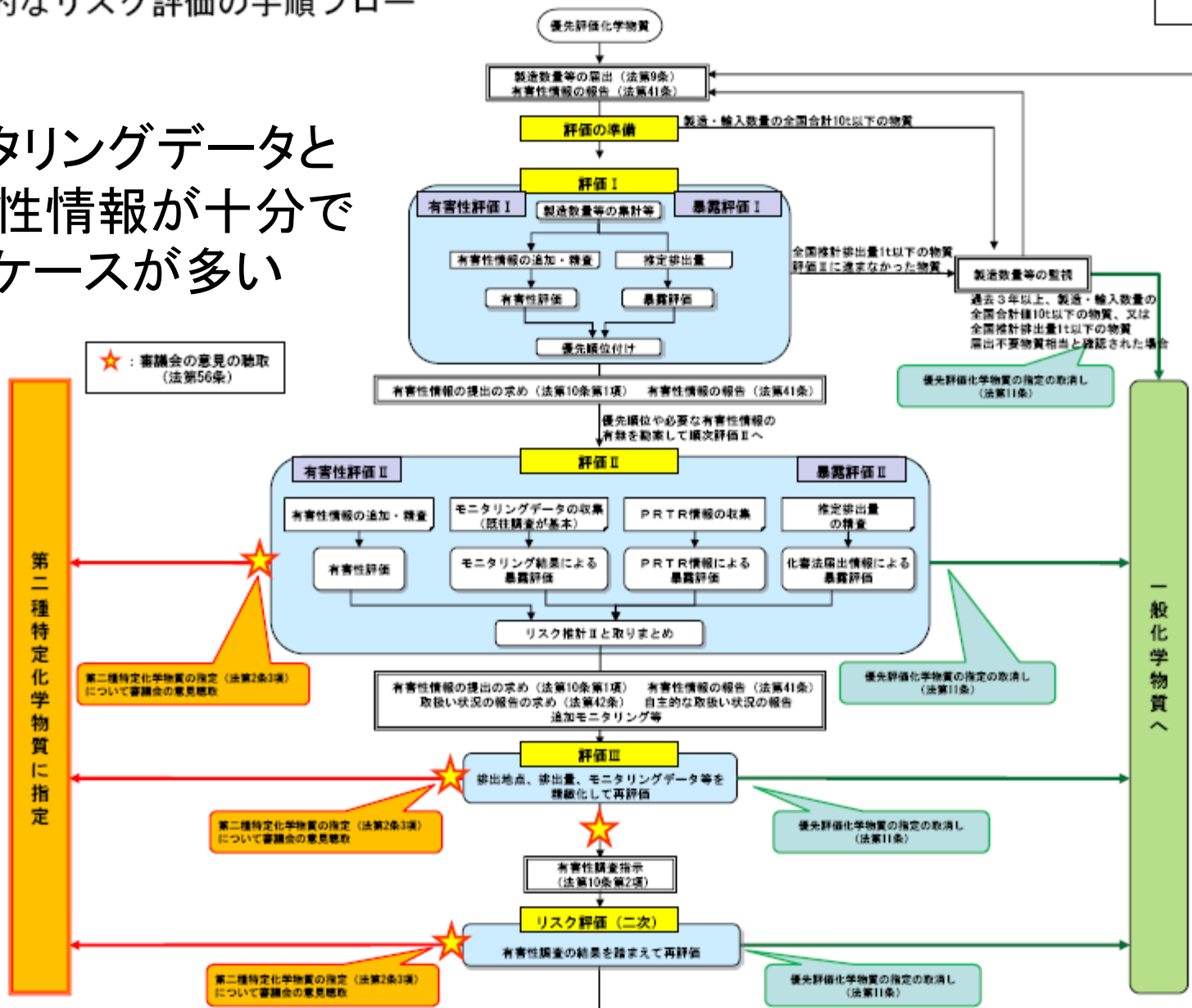
一般化学物質：
毒性データの不足により、アセスメント係数が1000～10000になり、不確実性が高く、過剰な安全側の可能性も

優先評価化学物質のリスク評価

段階的なリスク評価の手順フロー

別添3

モニタリングデータと有害性情報が十分でないケースが多い



「化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の技術ガイダンス」より

化審法での新規化学物質の審査

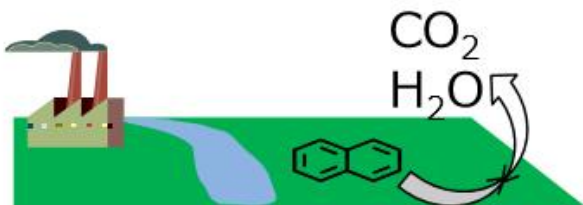
少量新規(年間1トン未満): 構造情報のみ 毒性情報なし

低生産量(年間1~10トン): ①分解度試験②蓄積性試験

通常新規(年間10トン以上): ①分解度試験②蓄積性試験
③毒性試験

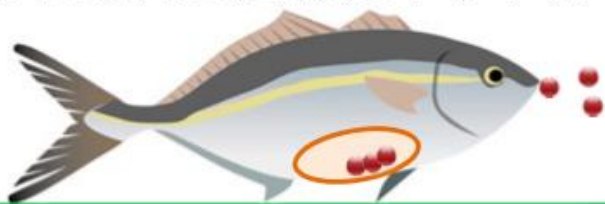
①分解性

自然環境中で分解されやすいか



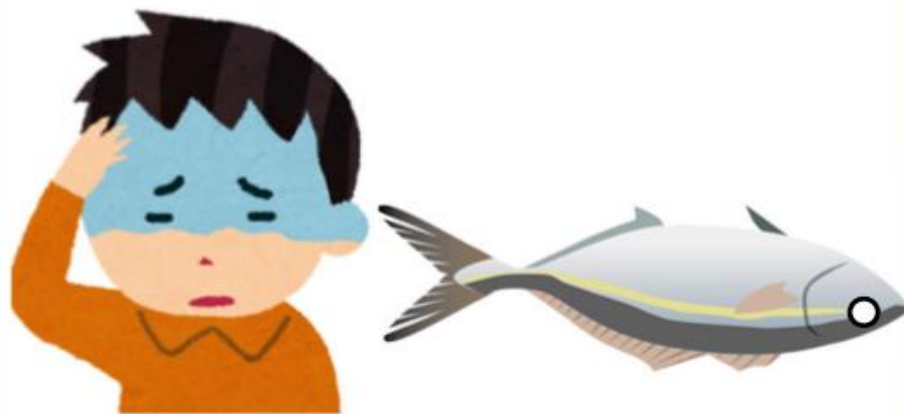
②蓄積性

生物の体内に蓄積しやすいか






③毒性

人・生物に対する毒性があるか



化審法のスクリーニング生態毒性試験

試験条件	OECD TG201	OECD TG202	OECD TG203
供試生物	ムレミカツキモ (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) 	オオミジンコ (<i>Daphnia magna</i>) 	ヒメダカ (<i>Oryzias latipes</i>)等 
試験期間	72時間	48時間	96時間
繰り返し・濃度 区数	6連（対照区）3連（濃度 区）5000 cells/mL × 5濃度 区	5個体 × 4連 × 5濃度区	7匹 × 5濃度区
供試生物の齢	2-4日前培養した 指数増殖期の細胞	生後24時間以内の幼体	2.0 ± 1.0cmの成体
エンドポイント	生長速度(50%影響濃度 EC ₅₀ , 無影響濃度NOEC)	遊泳阻害率(50%影響濃 度EC ₅₀)	致死率(50%致死濃度 LC ₅₀)

急性試験3種が広く利用

少量新規・低生産量物質の制限の緩和

A. 審査特例制度における全国数量上限の見直し

○用途別の排出係数を用いたリスク評価手法の確立を踏まえ、全国数量上限を、環境排出量換算の基準に見直す。 排出係数の例：芳香剤：1.0、液晶パネル：0.0012

<現行制度>

特例制度	全国数量上限
少量新規制度	1トン（製造・輸入数量）
低生産量新規制度	10トン（製造・輸入数量）

<新たな制度>

全国数量上限
1トン（環境排出量換算）
10トン（環境排出量換算）

⇒ 全体数量上限の事実上の増加により、数量調整が行われるケースが減少し、事業者の予測可能性が確保されるとともに、製造・輸入量の増加が可能。また、数量調整に係る行政事務コストも減。

環境省HPより

国際競争力や合理化のために環境排出量を正確に把握する手法に

強毒性物質への対応

○近年、機能性が高い化学物質には、最も規制措置の少ない一般化学物質の中にも毒性が強いものが出現

	難分解性 高蓄積性	人・動植物 への毒性	備考
第一種特定化学物質	○	○	
第二種特定化学物質		○	相当広範地域に 相当程度残留
優先評価化学物質		無いことが 明らかでない	相当程度残留
特定一般化学物質 (※公示前は、特定新規化学物質)		○	環境排出量少
一般化学物質			環境排出量少

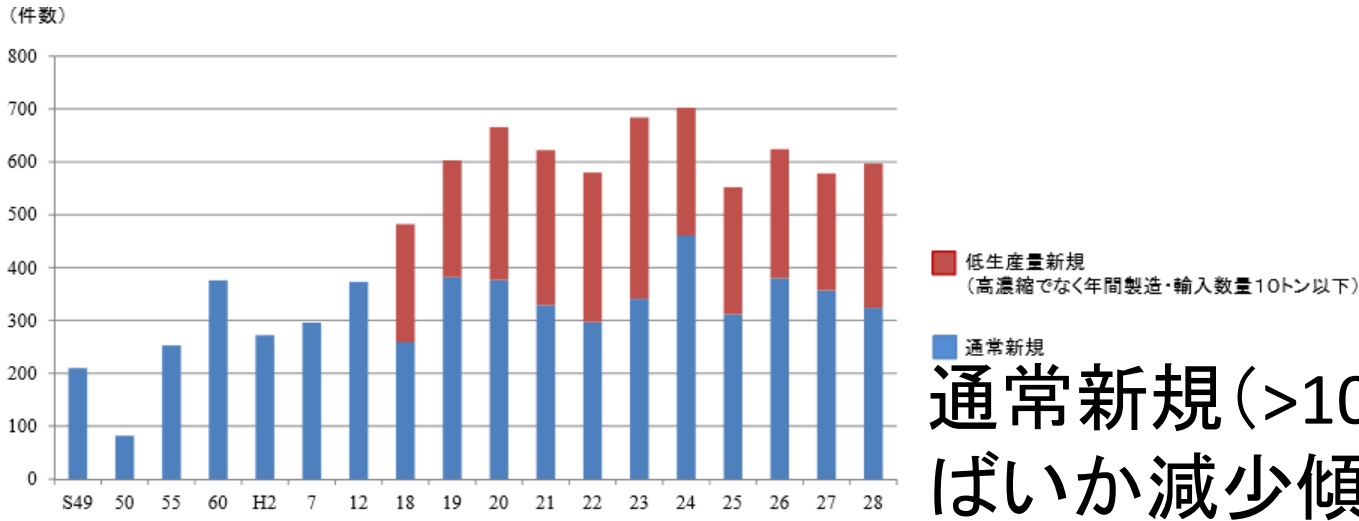
新たに定義

大
↑
総合的なリスク
↓
小

経済産業省
HPより

不用意な環境排出の防止を確保するため、既に事実上
行っている①通知, ②情報伝達義務, ③指導及び助言,
④取扱状況報告を法律に明記

少量多品種化の傾向



低生産量(1~10トン/年)

経済産業省HPより

少量新規(1トン以下/年)

強毒性物質や複数化学物質の評価の必要性

- 特定新規(一般)化学物質になるような化学物質を効率的にスクリーニング
- 低生産量・少量新規物質でも、多種多様な強毒性物質や複数化学物質の相加的作用によりリスクが顕在化する可能性も
- 生態毒性試験実施と、QSARやカテゴリーアプローチ等の毒性予測手法などとの効率的な補完体制が必要

QSAR: Quantitative Structure-Activity Relationship (定量的構造活性相関)
のことで、構造や物性から毒性等を定量的に予測する手法

カテゴリーアプローチ: 化学物質の構造や物性の類似性からグループ化し、
毒性等を類推する手法

生態毒性試験の高度化(1)

国立環境研究所,
環境リスク・健康研究
センター 生態毒性研
究室・生態毒性標準
拠点を鋭意遂行中



メダカ延長一世代試験(MEOGRT: OECD TG No.240)の開発, ミジンコ幼若ホルモン試験(OECD TG No. 211 Annex 7), 海産藻類生長阻害試験法等の開発や, Passive Dosing手法による難水溶性物質の水溶液作成の検証など

- 生態毒性試験や試験生物種の多様化(OECDテストガイドラインは247まで)への対応が必要

平成29年に

OECD TG No.244(活性汚泥中の原生生物阻害試験)

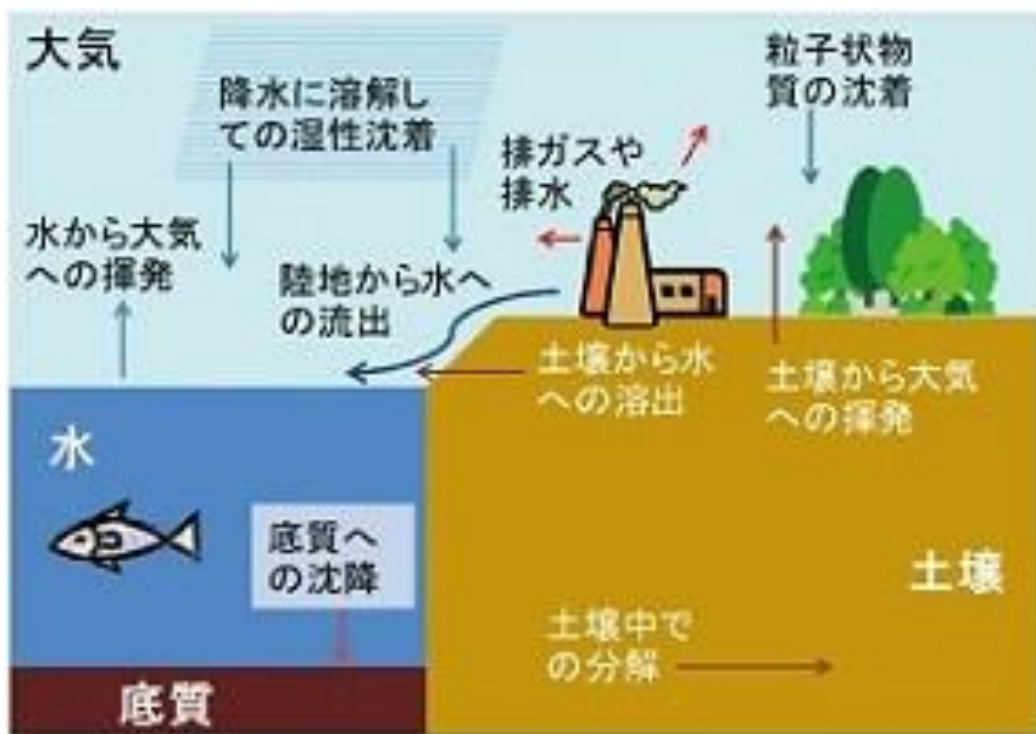
OECD TG No.245(ミツバチ慢性経口毒性)

OECD TG No.246(マルハナバチ急性接触毒性)

OECD TG No.247(マルハナバチ急性経口毒性) が承認, 公開

生態毒性試験の高度化(2)

ワンボックス多媒体モデル

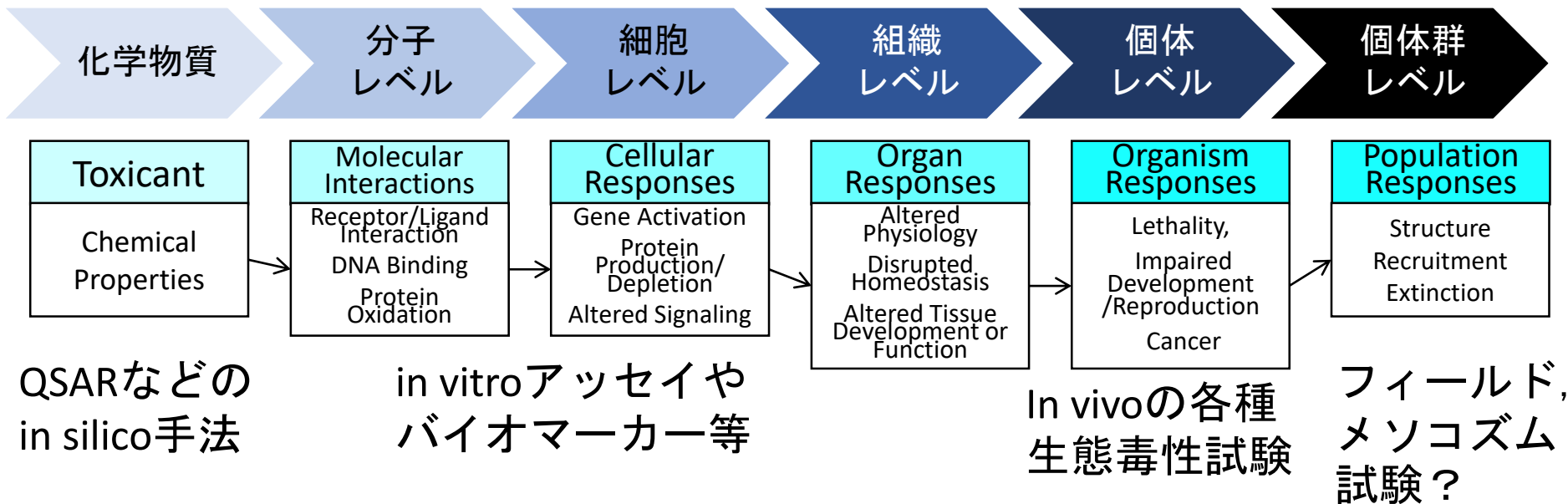


国立環境研究所HP「環境儀No.50」より

物性などにより、土壌や底質に蓄積しやすい疎水性物質については底生・土壌生物の試験、揮発性物質は陸上植物・昆虫等の試験が必要！？

→水生生物を用いた生態毒性試験に偏った評価からの考え方の変更が必要

AOPやIATAの活用



- 生態毒性でAOPが提案されているケースは内分泌かく乱などごくわずか
- 生態毒性ではin silico手法の活用+専門家判断による効率的な試験指示が現実的

日本の生態毒性評価で欠けている視点

医薬品・化粧品
数千種

農薬
数百種

一般化学物質
数万～数十万種

ヒト健康毒性

薬事法

農薬取締法

化審法

生態毒性

平成28年3月

新医薬品開発における環境影響評価に関するガイダンス
(自主的管理)

農薬取締法

急性ベース

2003年以降

化審法

慢性ベース

厚労省

農水省・環境省

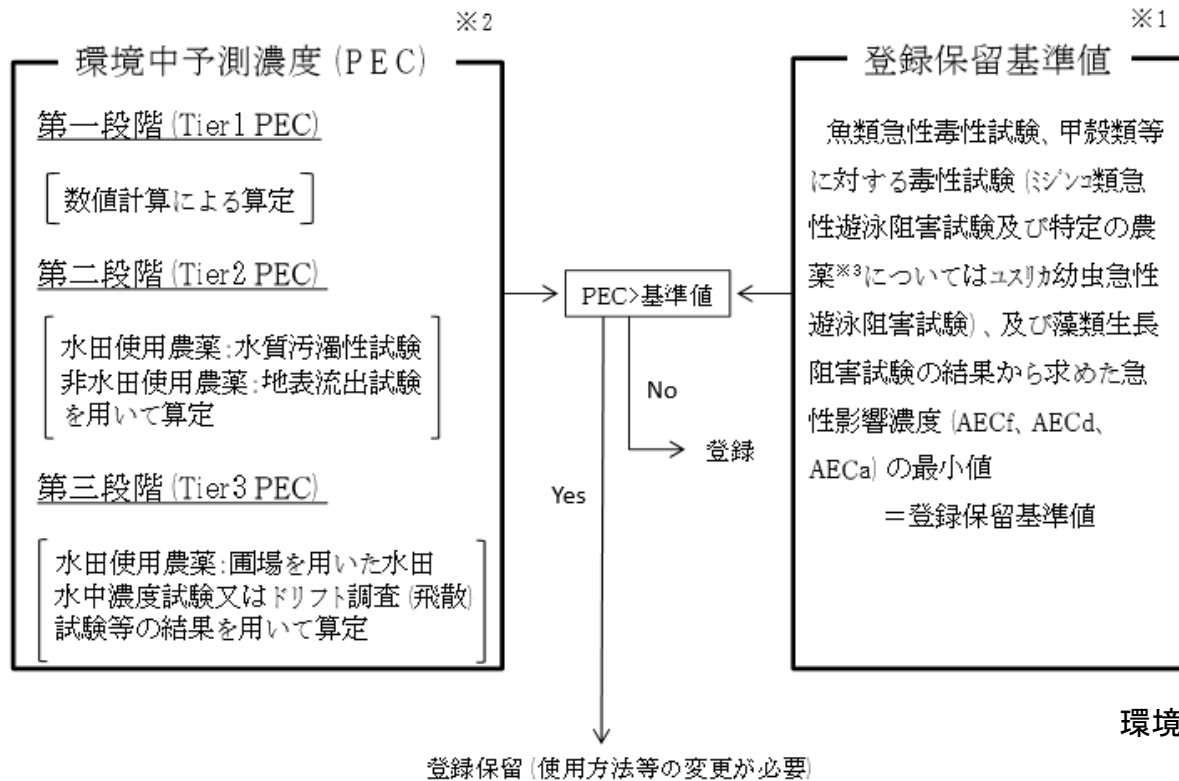
経産省、厚労省、
環境省

AMED

「環境影響及び生態系リスクに配慮したヒト用医薬品の開発と環境影響評価手法確立に関する研究」西村哲治先生(帝京平成大)

「構造活性相関手法に基づいたヒト用医薬品の環境影響評価手法の開発に関する研究」 広瀬明彦先生(国衛研)

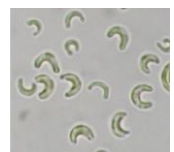
農薬の水産動植物登録保留基準のしくみ



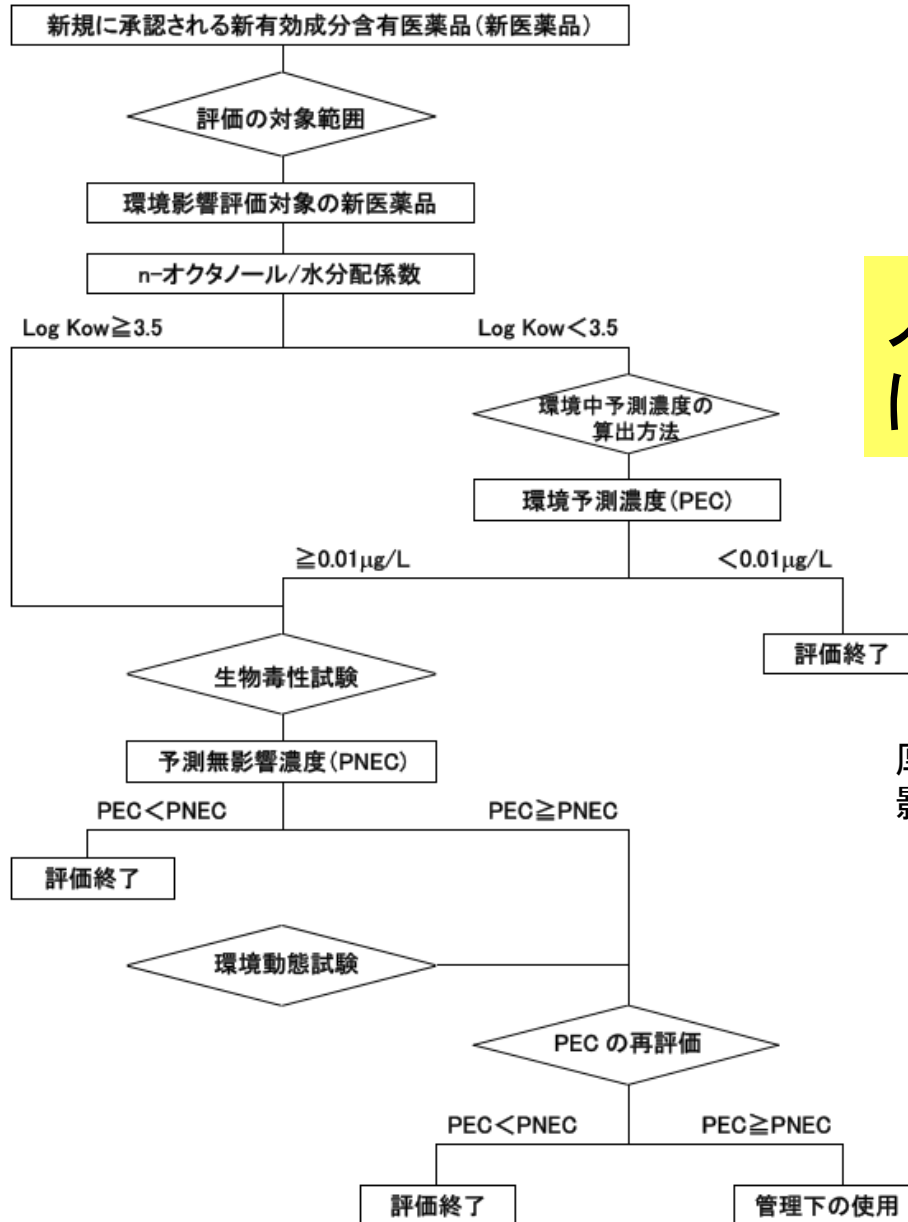
慢性影響, 水草への影響などが課題

環境省HPより

- ※1 AECf= コイ又はヒメダカ等を用いた魚類急性毒性試験で得られた最小の半数致死濃度 (LC₅₀) に不確実係数を乗じた数値
AECd= オオミジンコを用いたミジンコ類急性遊泳阻害試験等で得られた最小の半数遊泳阻害濃度 (EC₅₀) に不確実係数を乗じた数値
AECa= ムレミカヅキモ等を用いた藻類生長阻害試験で得られた最小の半数生長阻害濃度 (EC₅₀)
より実環境に近い試験系による試験法 (追加生物種の試験、異なる成長段階での試験、フミン酸を含む水での試験) での毒性試験結果がある場合には、これらも評価に用いて登録保留基準を設定する。
- ※2 既登録農薬についてはPECに代えて環境モニタリング調査の結果も活用可
- ※3 既に登録されているニコチン性アセチルコリン受容体又はGABA受容体に作用する殺虫剤 (ネライストキシン系殺虫剤を除く)。詳細は、平成28年3月3日中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会 (第50回) 資料4を参照。



新規医薬品の評価フロー

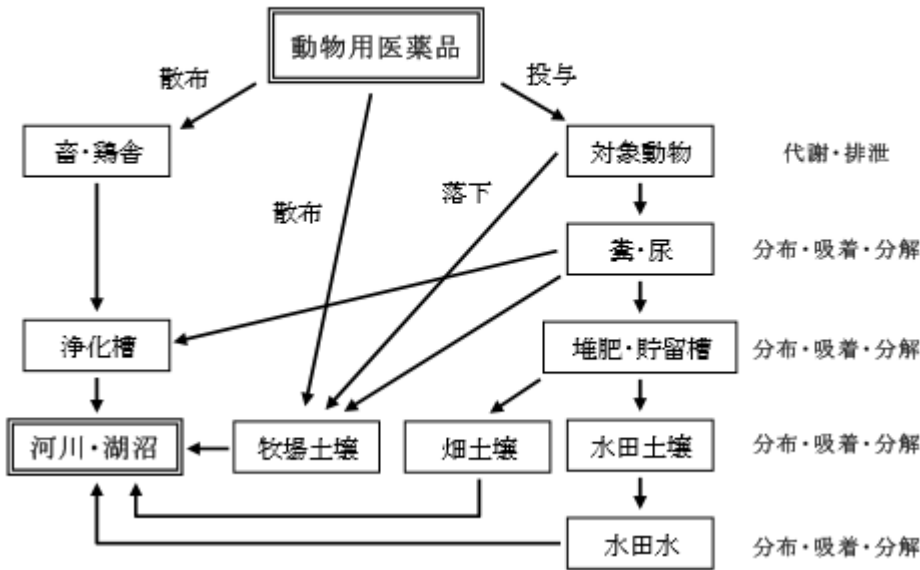


人用医薬品は新規
について自主管理

厚生労働省「新医薬品開発における環境
影響評価に関するガイダンス」より

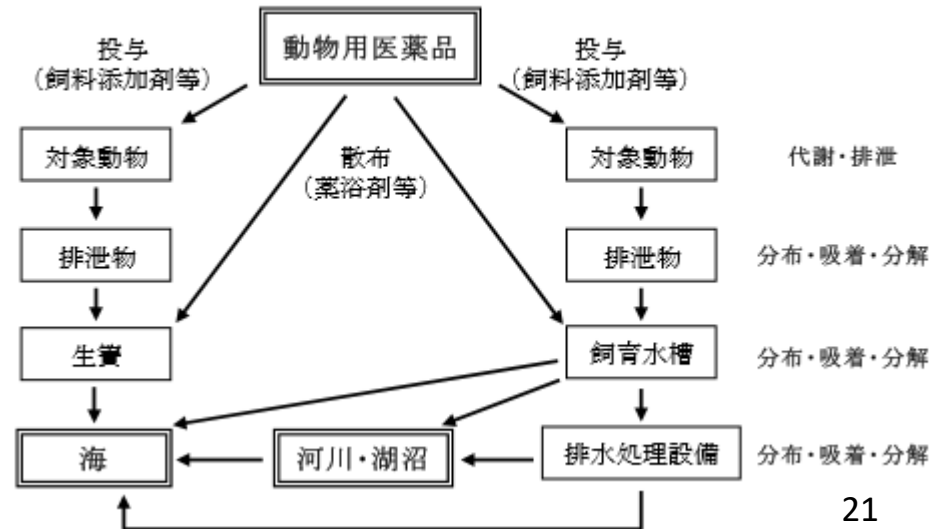
動物用医薬品

動物用医薬品の環境への放出と環境中運命(陸環境)



動物用医薬品は国際調和のための環境影響ガイドラインが出されたが、日本は自主的管理

動物用医薬品の環境への放出と環境中運命(水環境)



水質環境基準の生活環境項目(1)

- 13項目（BOD, pH, SS, NPなどについて河川，湖沼，海域などの水域を類型指定し，基準を設定

例: 湖沼（水生生物保全のための項目）

項目類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値			該当水域
		全亜鉛	ノニルフェノール	LAS	
生物A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L以下	0.03mg/L以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
生物特A	生物Aの水域のうち、生物Aの欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L以下	0.02mg/L以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
生物B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L以下	0.05mg/L以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
生物特B	生物A又は生物Bの水域のうち、生物Bの欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L以下	0.04mg/L以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域

平成15年に初めて全亜鉛が生物保全項目として追加

平成24年にノニルフェノール，平成25年に直鎖アルキルベンゼンスルホン酸(LAS)が追加

環境省HPより

水質環境基準の生活環境項目(2)

新たに平成28年に

底層溶存酸素量が追加

類型	水生生物が生息・再生産する場の適応性	基準値
生物1	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	4.0mg/L 以上
生物2	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	3.0mg/L 以上
生物3	生息段階において貧酸素耐性の高い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域、再生産段階において貧酸素耐性の高い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域又は無生物域を解消する水域	2.0mg/L 以上

現在検討中の項目

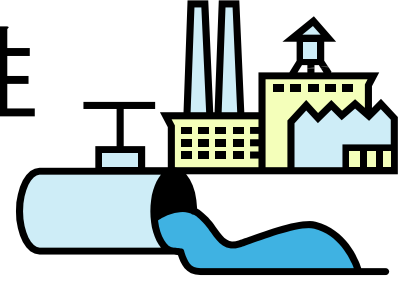
ニッケル, アンモニア, カドミウム(健康項目にもあり), 銅など?

環境省HPより

基準値設定のための要監視項目

クロロホルム, フェノール, ホルムアルデヒド, 4-t-オクチルフェノール, アニリン, 2,4-ジクロロフェノール

出口での生態毒性評価の必要性



現在の日本の事業所排水規制・水質環境基準は、個別物質中心に評価・管理

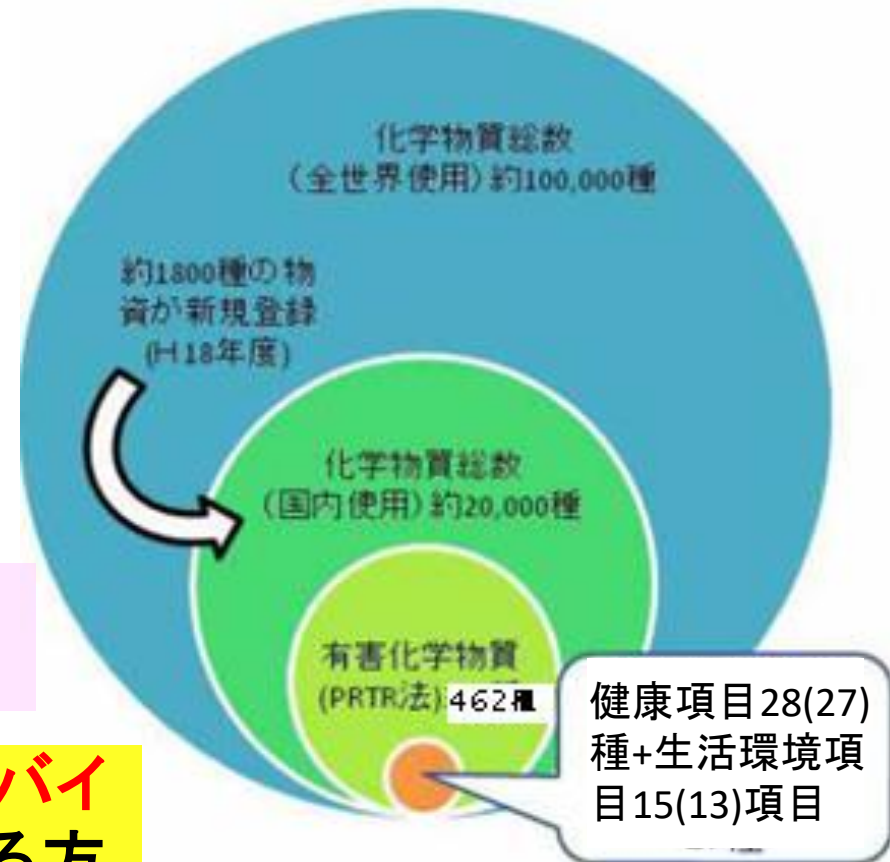
CAS登録物質数1億3700万種

- ◆ 未知・未規制の化学物質の影響（生態・健康影響など）
- ◆ 複数の化学物質の複合影響（相加・相乗・相殺）

などには対応できていない

基準値設定や化学物質の入口規制でも生態毒性試験の結果を利用





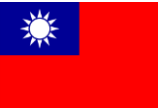
事業所排水や環境水を**生物応答（バイオアッセイ）**を用いて直接評価する方法が注目を集める



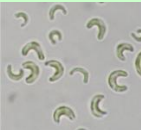


国外での事例



事業所排水を生物応答を用いて直接評価する方法として、国外では

- 北米  米国：1995年からWET(全排水毒性)手法を実施して藻類・甲殻類・魚類の急性・短期慢性試験
-  カナダ：紙パルプ・鉄鋼排水等の環境影響評価モニタリングを実施
- 欧州：
 -  ドイツ：1976年から排水令により魚類・甲殻類などを用いた急性試験，変異原性試験による規制
 -  フランス：甲殻類等の急性試験結果をもとに課税を決定
- アジア：
 -  韓国：2011年から甲殻類急性試験のみ
 -  台湾：2013年から甲殻類急性試験、一部産業のみ

環境省が検討中の排水試験法（検討案）

参考試験法	OECD TG201	Environment Canada EPS1/RM/21	OECD TG212
供試生物	ムレミカツキモ (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) 	ニセネコゼミジンコ (<i>Ceriodaphnia dubia</i>) 	ゼブラフィッシュ (<i>Danio rerio</i>) 
試験期間	72時間	最大8日間	ふ化日+5日間（8日間）
水温 (°C)	23±2°C	25±1°C	26±1°C
試験容器	300 mL容ガラス製三角フラスコ	50 mL容ガラス製カップ	80 mL容ガラス製カップ
試料量／容器	100 mL	15 mL	50 mL
繰り返し	6連（対照区）3連（濃度区）5000 cells/mL	1個体×10連	15個体×4連
供試生物の齢	2-4日前培養した指数増殖期の細胞	生後24時間以内の幼体	受精後4時間以内の受精卵
エンドポイント	生長速度	産仔数、供試個体の死亡率	ふ化率、ふ化後生存率、生存指標

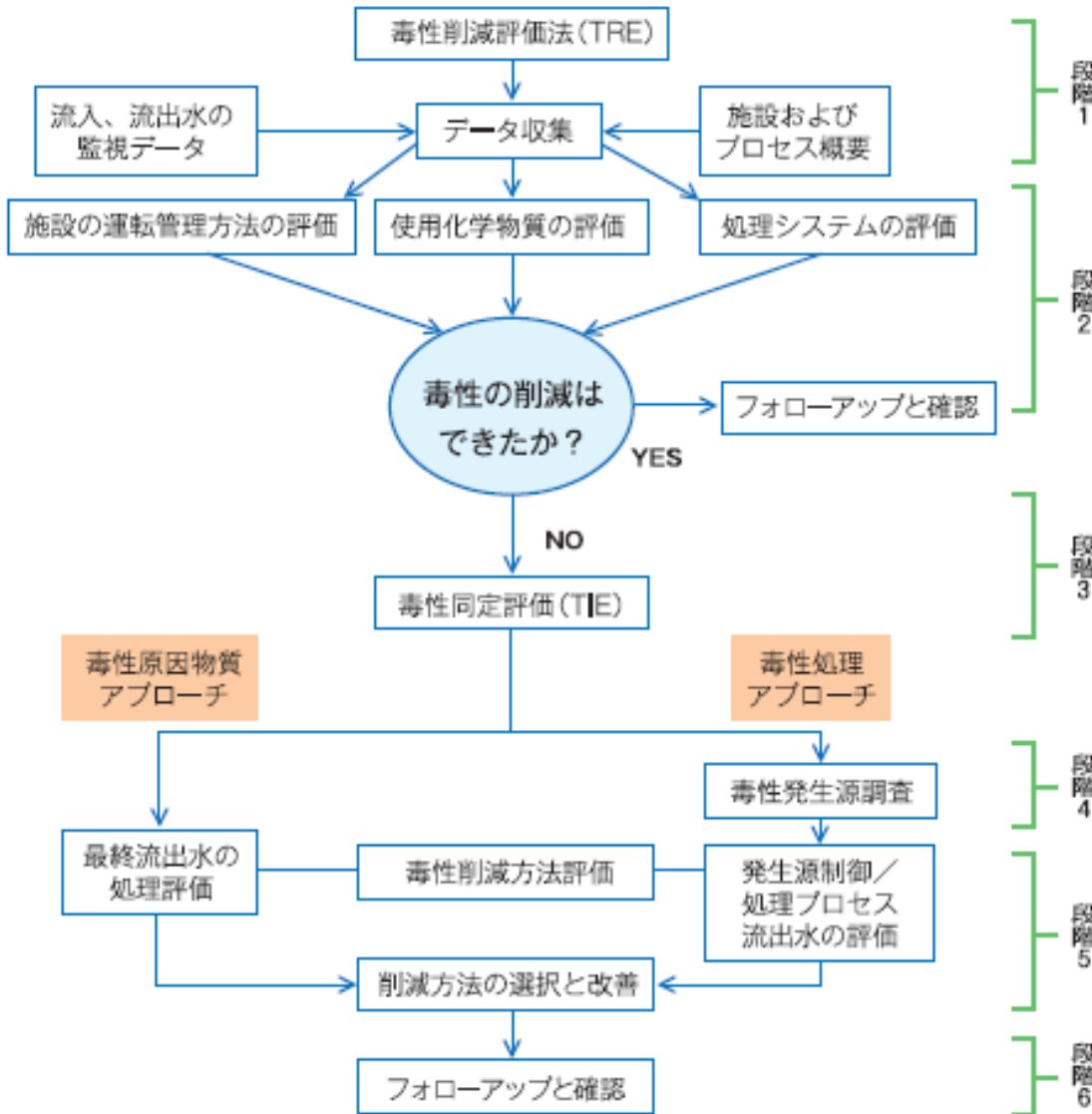
比較的短期の慢性試験3種が提案

WETに関する誤解(1)

- WETはWhole Effluent Toxicityのことで試験だけでなく排水の毒性評価、削減の一連のシステム

Toxicity Reduction Evaluation(TRE,毒性削減評価)

Toxicity Identification Evaluation(TIE,毒性同定評価)



米国WETの目的は、TRE/TIEを通じて毒性を生じる化学物質の排出に伴う影響をなくすこと

生態毒性評価・化学分析・水処理などの総合的な知識と判断が必要

図3 毒性削減評価(TRE)のフローシート

WETに関する誤解(2)

- WETはWhole Effluent Toxicityのことで試験だけでなく排水の毒性評価、削減の一連のシステム
- 米国ではミキシングゾーン(放流先水域)を考えるが日本は総合排水の評価
- 化学物質管理のための個体レベルでの評価であり、生態系保全に直接つながるわけではない
- バイオアッセイ(生物検定法)とバイオモニタリング(生物監視法)は似て非なるもの
- ヒト健康影響評価の代替とはいえない
- 魚の斃死事故(貧酸素塊、温度差など)は検出が難しい

これまでの経緯(1)

- 環境省が議論を開始したのは平成21年度
- 環境省・国立環境研究所から排水試験法(検討案)を平成25年3月に発表
- 自主管理か規制化かという運用の点で議論が分かれる

当初は米国にならって「WET (Whole Effluent Toxicity: 全排水毒性)」という用語が使われ、米国などの専門家を招聘して講演会

平成23年3月に取りまとめられた「今後の水環境保全のあり方について」では、「生物応答を利用した排水管理手法(WET手法)などの有効性についても検討すべき」

日本版WETのロードマップ

検討工程表(改訂案)

資料3別紙1

注1)「主な検討項目と論点」のうち、**下線のものは、現時点で29年度に重点的な検討が必要と考えられるもの。**

注2)平成29年度以降の進め方については、各時点における知見の収集状況やそれを踏まえた議論の状況等に応じて、都度必要な見直しを行うこととする。(29年度の重点検討項目も追加される可能性がある)

主な検討項目と論点 (詳細は別添参照)	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度以降	
1-2. 手法の意義・目的等	パイロット事業 (事例収集)	関連のパイロット事業 (※新たな方針(今後検討)で実施)	中間取りまとめ	必要に応じて検討を継続	
2-1. 試験及び評価方法 (ケ)試験結果の自主評価方法等 (サ)中和塩や残留塩素の影響の評価等	専門家にとっての具体課題の把握、整理等	わかりやすい試験結果の解釈・評価方法等の検討			-積み残し課題の整理 -評価・管理(改善)手法に関する基本的な考え方の検討 -所要のパイロット事業等
2-2. 海域に排水される排水の取扱い (シ)報告書の試験法を適用する場合の留意点	課題の確認等	(必要に応じ検討)			
2-3. 試験の実施体制と精度管理	試験コスト低減見通し等の調査	コスト低減方策の検討			
2-4. 試験実施等に係るコスト	(慢性毒性試験等)	事例収集等を通じた有効性等の検討(※パイロット事業は28年度から継続)			
2-5. 手法の技術的な有効性、限界等 ・慢性毒性試験を用いる場合 ・急性毒性試験を用いる場合		急性毒性試験を用いる場合の有効性等の検討			
3-2. 排水改善のために必要な方策(試験結果の取り扱い等)	関係情報の収集 (事業者にとっての課題等)	排水改善ガイドライン(仮称)の検討 (※各パイロット事業(28年度から継続、29年度から新規)を踏まえる)			
3-3. 関係者への理解促進					
3-1. 取組の位置付け等		(必要に応じ検討)			
1-1. 国内の水環境の現状		関連のパイロット事業 (※今後検討)	試験・評価の方法の検討等 ・所要のパイロット事業等	必要に応じて検討を継続	
3-4. 公共用水域を対象とした生物応答試験 (主として次の論点) (ノ)試験を実施する場合の考え方等 (ハ)試験を実施する場合の技術的な課題	・文献調査による既存の活用事例の確認 ・既存事例における技術的課題等の調査	事例の精査、技術的課題の整理 試験を実施する場合の考え方等の検討			
1-2. 手法の意義・目的等 1-3. 水生生物保全の観点からの手法の有効性等 2-1. 試験及び評価方法 (コ)水生生物保全の観点から必要な評価方法等	(文献調査で関連情報を収集)	(課題の整理状況等に応じ、適宜検討)			
3-5. 水質事故への活用		(必要に応じ検討)			
(今後追加される論点)(※生じた場合)		(必要に応じ検討)			
2-1. 試験及び評価方法 (オ)急性毒性試験法の検討 (カ)急性毒性試験と慢性毒性試験の関係・位置づけ等	・関係試験法の文献調査 ・排水に適用する場合に係る課題	暫定的な急性試験法、その考え方等の検討 (※29年度以降のパイロット事業の結果等を考慮しつつ検討することを想定)		必要に応じて検討を継続	
2-2. 海域に排水される排水の取扱い (ス)海産生物を用いた試験法の開発	関係試験法の文献調査	国内での試験実施体制、実施可能性等の調査	考えられる試験法等の検討		
2-1. 試験及び評価方法 (キ)報告書のもの以外に使用が推奨される試験法、生物種 (ク)報告書の試験法に係る改良の必要性等	関係試験法の文献調査	(必要に応じ検討)			

現時点での論点

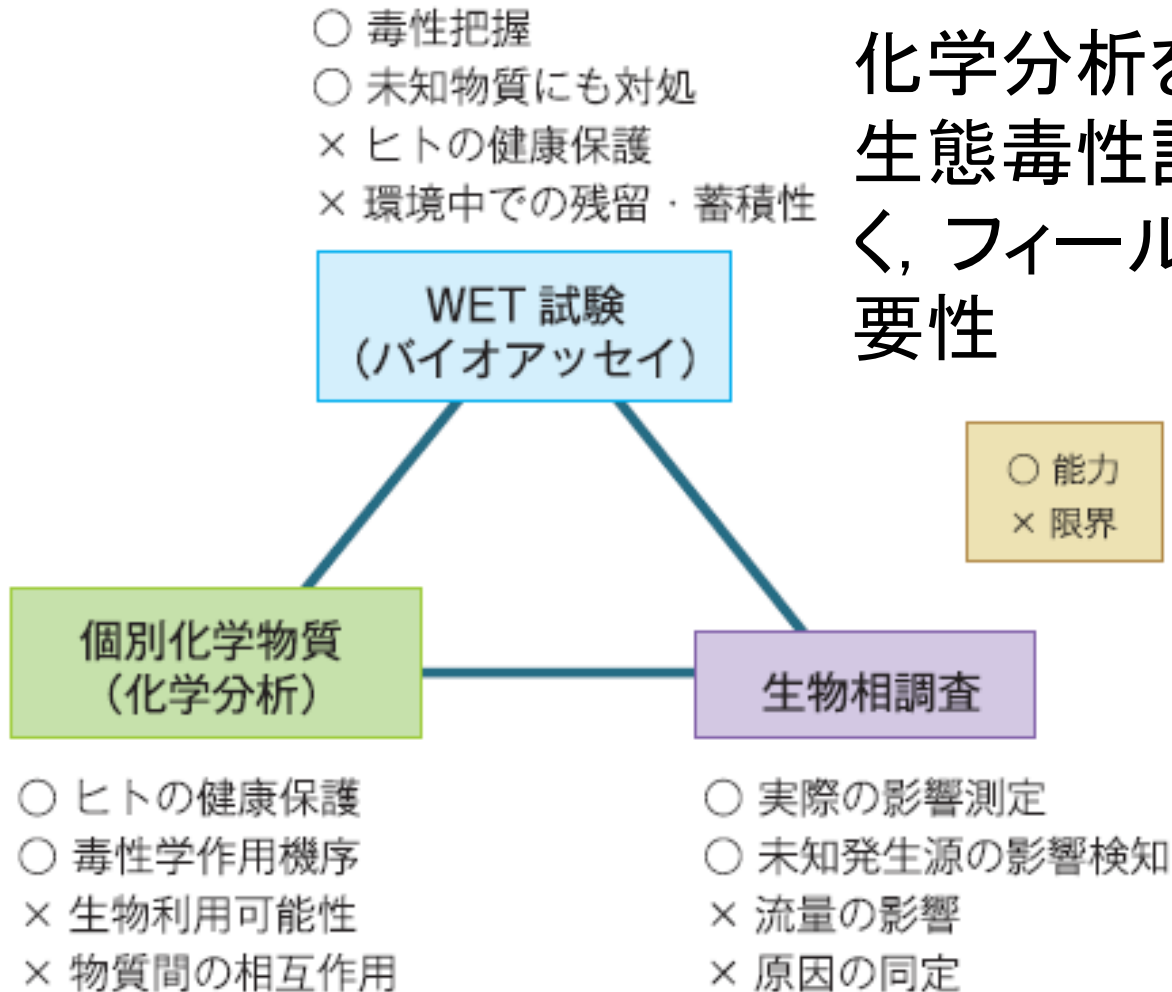
試験法として急性試験を追加？

試験の信頼性の確保と産業界関係者との合意？

自主管理となったが、どこまで誰がどのように決めるのか、排水改善ガイドラインやTU(100/NOEC)=10(10倍希釈すれば無影響)などの目安は不要？

理念は間違っていないはずだが、産業界側にはメリット(水処理メーカー・環境コンサルタントなどの技術革新やノウハウ)があまり見えない？ 一般市民にとっては？ そもそも自主管理だと目的は多種多様な化学物質対策それとも生態系保全？

生態毒性評価の必要性



化学分析を補完する生態毒性評価だけでなく、フィールド調査の必要性

図 1 毒性物質制御のための総合的アプローチ

おわりに

多種多様な化学物質の生態系へのインパクトを正しく評価し、適切に管理するには、法律・省庁の枠を超えたシステムが必要

入口での規制・管理の効率化と適正化はもちろん、出口でのゆるやかな評価は一つの選択肢で各国が実施しているが、TPPなどの国際対応が求められている中で、外圧がかかる前に対応すべきでは？