

ノニルフェノール類のリスク評価

東海明宏、石川百合子、林 彬勲、
宮本健一、中西準子

独立行政法人 産業技術総合研究所
化学物質リスク管理研究センター

報告内容

- ✚ 研究の背景
- ✚ 水系を対象としたリスク評価の枠組み
- ✚ 適用と考察
- ✚ まとめ

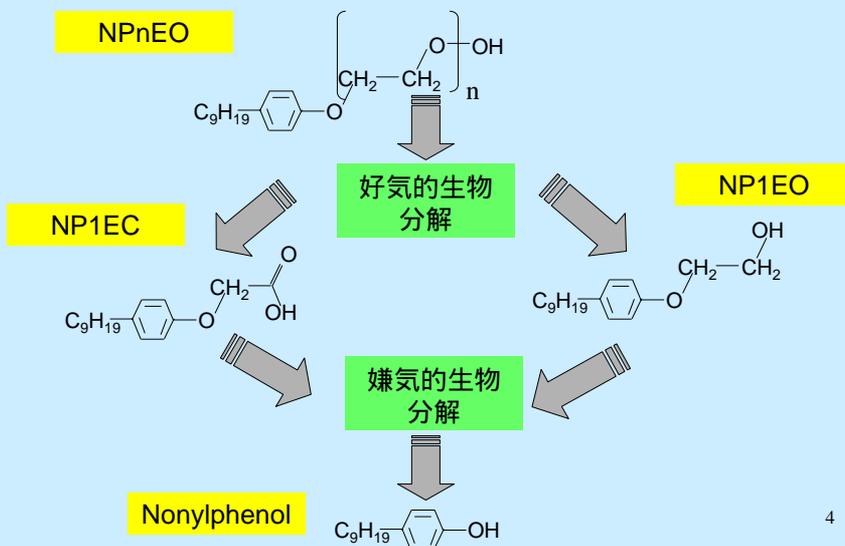
既報のノニルフェノールリスク評価

- 1973年 家庭用洗剤中のNPE使用中止(Sweden).
- 1996年 RM-1 document for para-nonyloheol (USEPA).
- 2000年 Assessment report nonylphenol and its ethoxylates (Environment Canada).
- 2001年 European Union Risk Assessment Report 4-nonylphenol(branched) and nonylphenol (EU).
- 2001年 ノニルフェノールが魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告(案)環境省.
- 2002年 Nonylphenol Risk management へ移行(Environment Canada)
- 2003年 Nonylphenol Water quality criteria の改定 (USEPA).

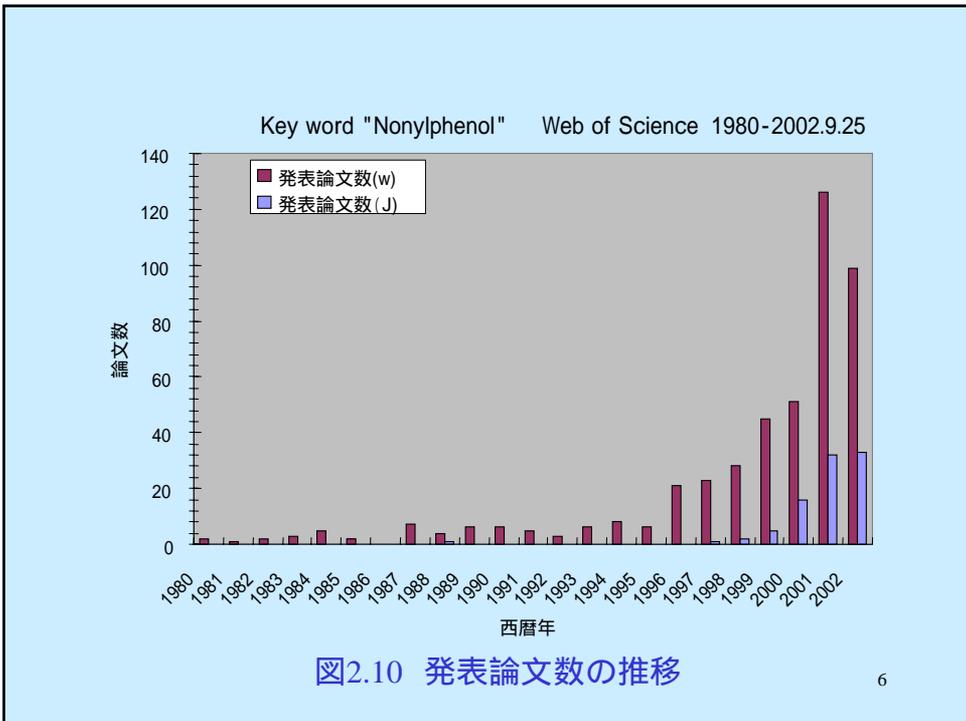
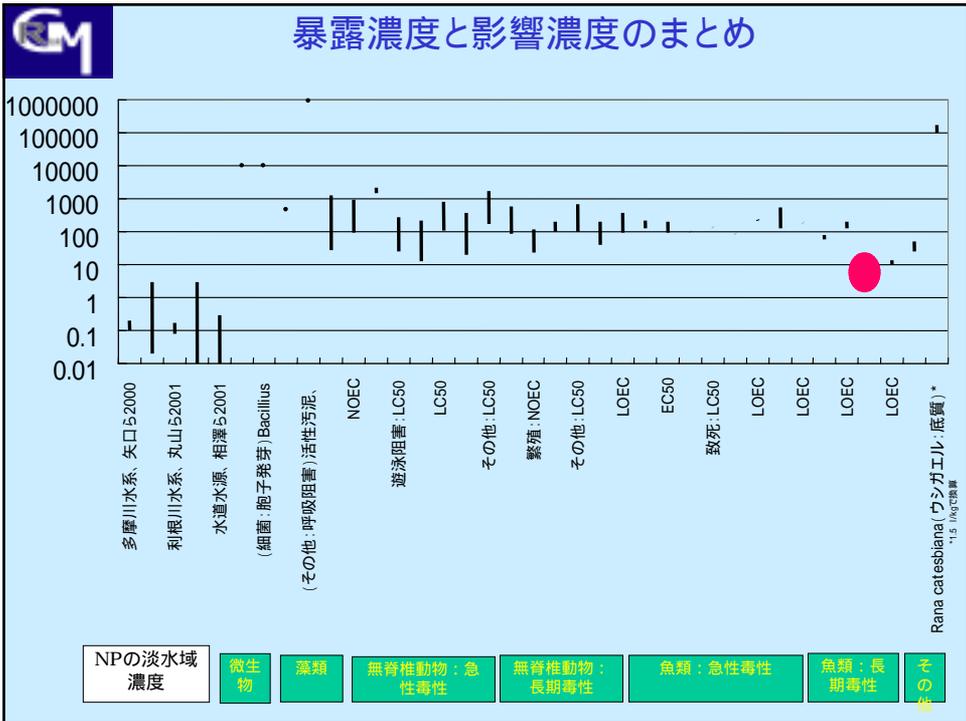


3

ノニルフェノールの生成



4

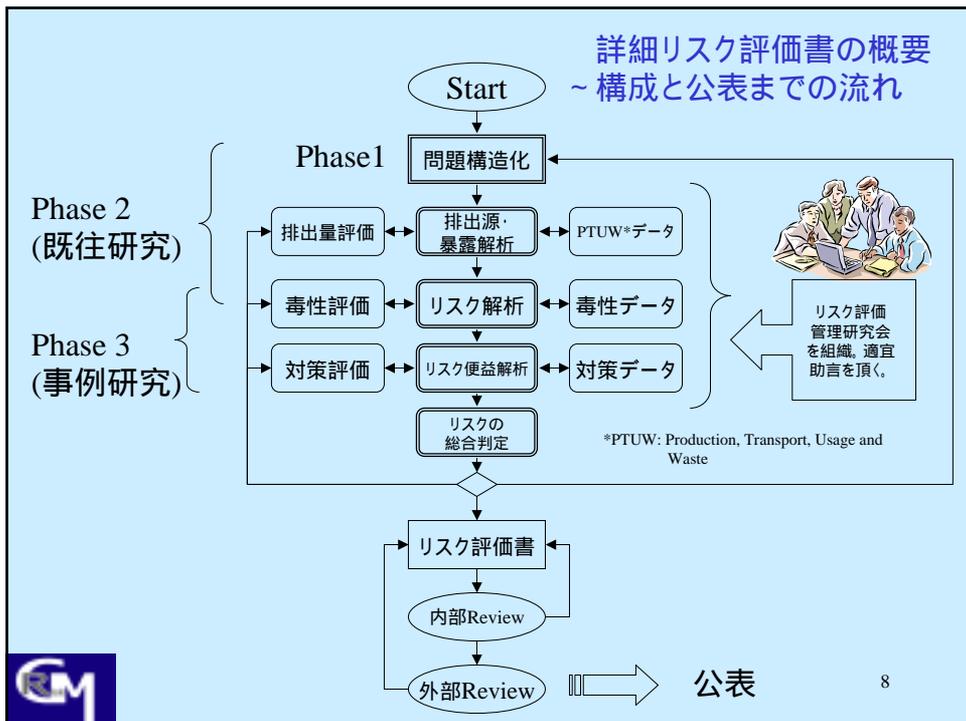


CRMでの詳細リスク評価の姿勢

- 科学的知見(の集積)に基づいたリスク評価を行う。
- リスクの診断のみならず、「合理的なリスクとの付き合い方・合理的な行動の選択」を検討する。
- 日本の条件を考慮した問題設定をし、事例研究事実にもとづいた検討を行う。



7



8



$$Risk = f(Damage_i, Probability_i, Scenario_i)$$

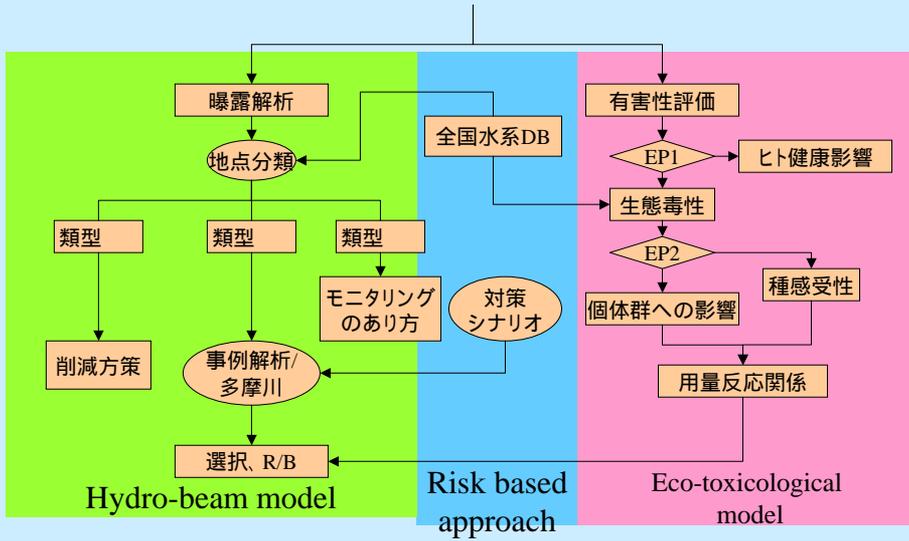
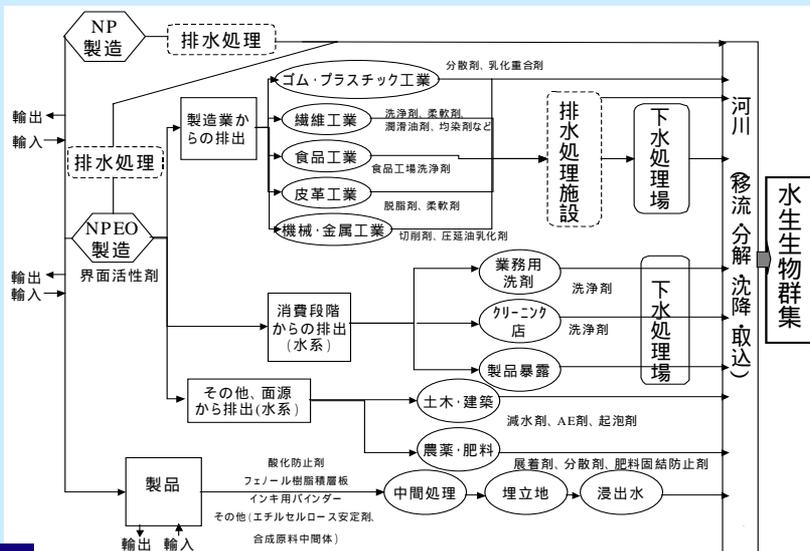


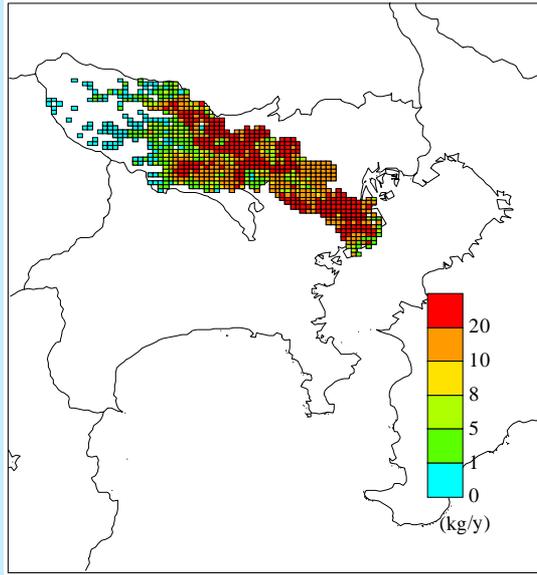
図-1 詳細リスク評価書作成の流れ

9

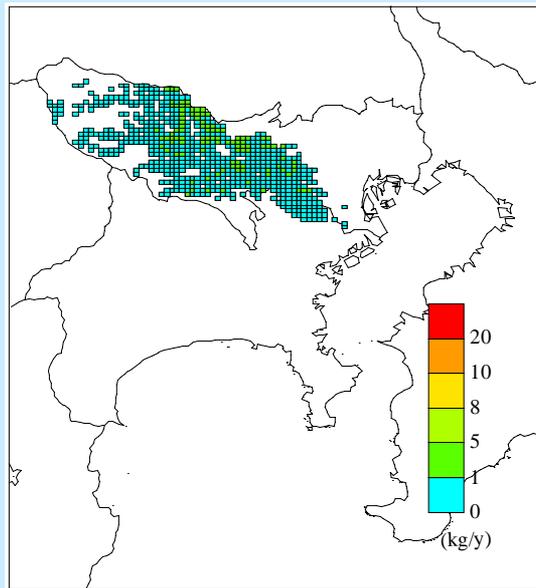
NPおよびNPEOのマテリアルフロー



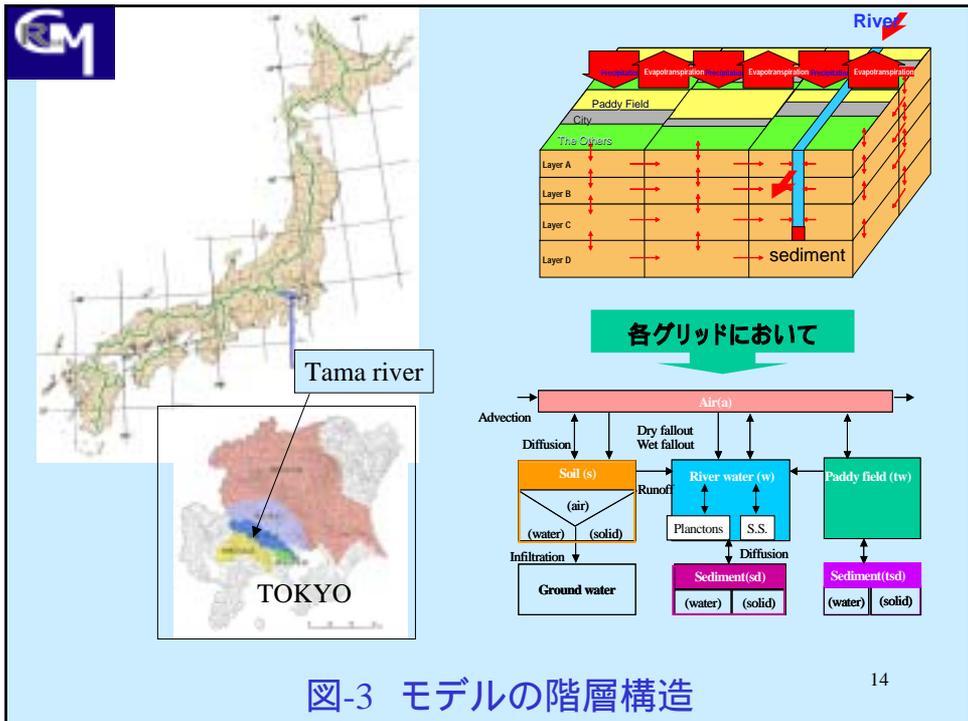
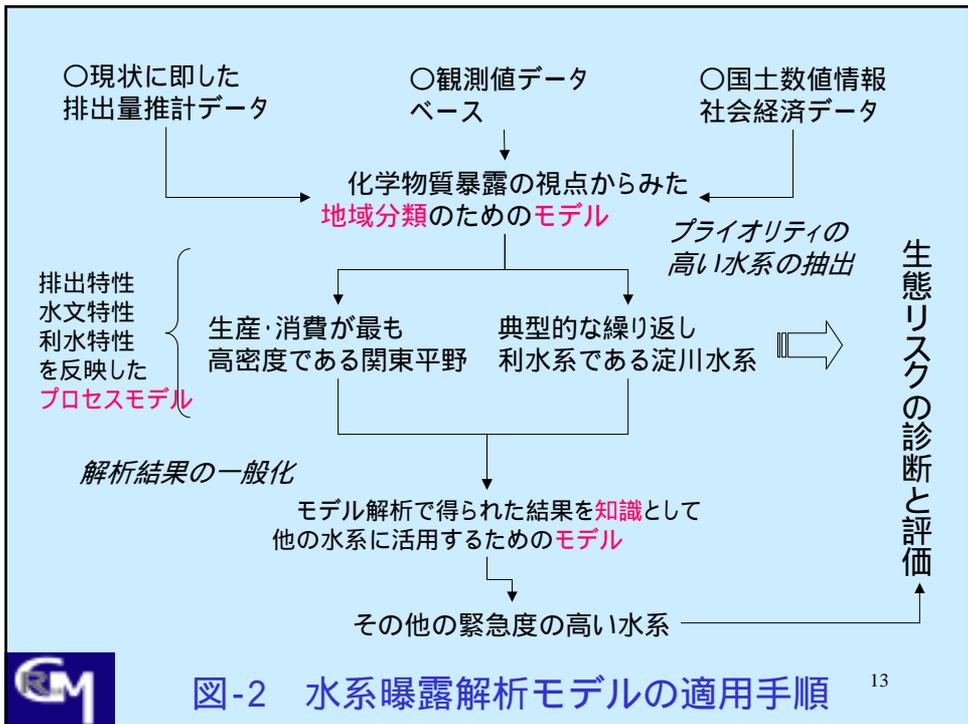
10



業務用洗浄剤のNPEO使用量推計結果



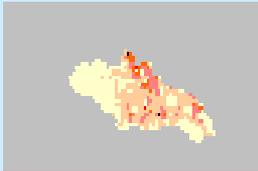
農薬・防疫・肥料のNPEO使用量推計結果



Winter H.11/02/15



Summer H.11/08/15



多摩川水系

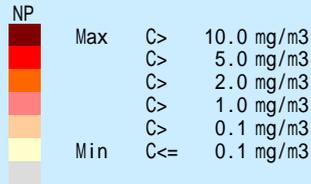
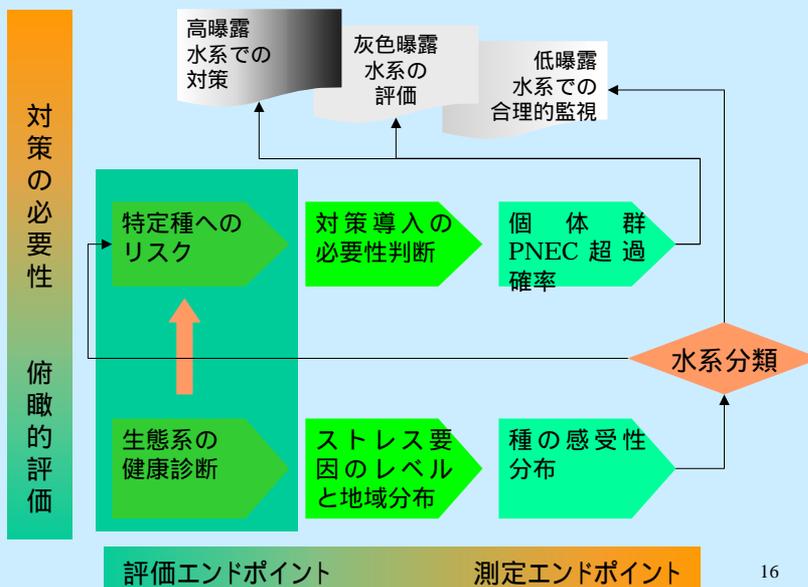


図-4 多摩川流域におけるノニルフェノールの空間分布

生態リスク評価の構造



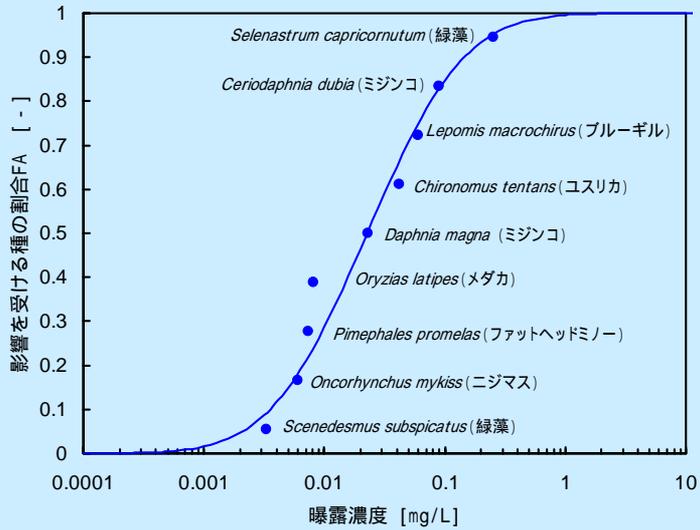
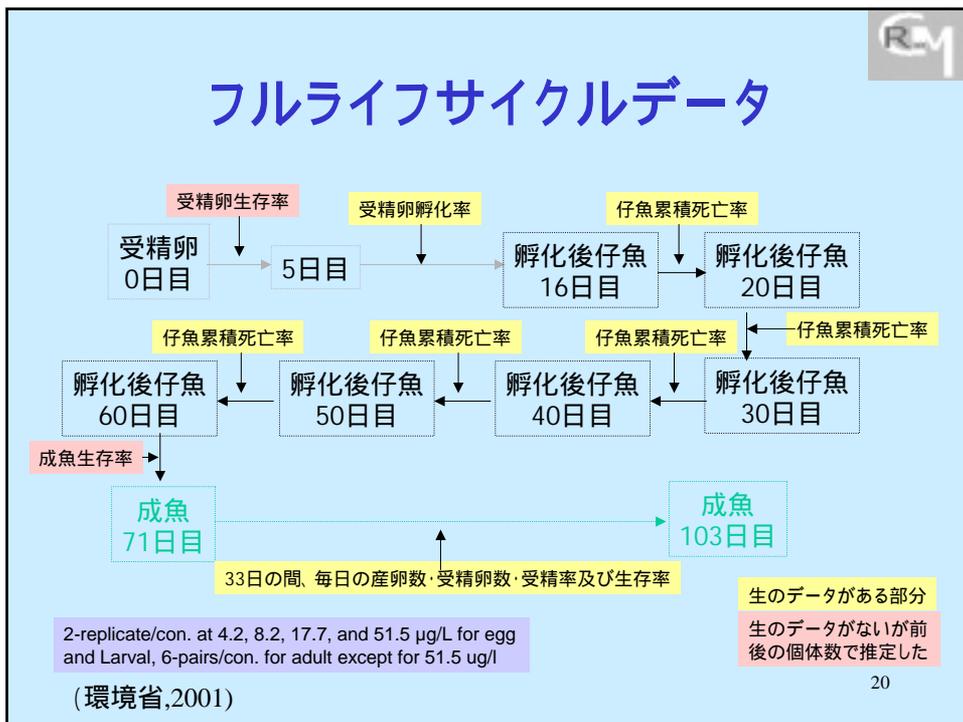
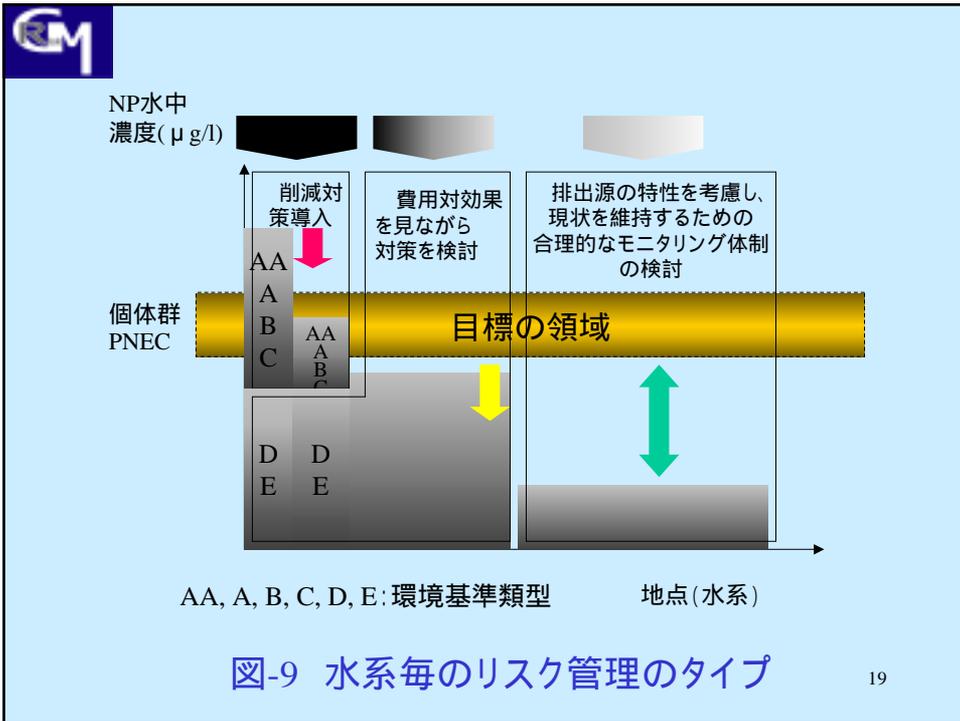


図-5 種の感受性分布

| 類型区分 | 採水場所 | | | 採水日 | 濃度 [μg/L] | FA ¹⁾ [%] | 超過頻度 |
|------|------|-----|---------------|---------------|-----------|----------------------|------|
| B | 河川 | 石川県 | 大聖寺川2級三ツ橋 | H.10 夏季8月26日 | 0.62 | 0.4 | 1/4 |
| | | | | H.10 秋季11月26日 | 0.14 | 0.0 | |
| | | | | H.12 1月18日 | N.D. | | |
| | | | | H.13 2月16日 | 2.6 | 5.6 | |
| B | 河川 | 大阪府 | 淀川天野川(淀川合流直前) | H.10 11月19日 | 2.4 | 5.0 | 1/1 |
| C | 河川 | 栃木県 | 渡良瀬川水系矢場川水門 | H.10 8月24日 | 0.8 | 0.7 | 1/3 |
| | | | | H.10 11月25日 | 3 | 6.9 | |
| | | | | H.11 9月2日 | 0.6 | 0.4 | |
| C? | 河川 | 千葉県 | 印旛放水路1級汐留橋 | H.10 秋季11月19日 | 2.7 | 6.0 | 2/3 |
| | | | | H.12 2月4日 | 3.9 | 9.9 | |
| | | | | H.13 1月30日 | 0.9 | 0.9 | |
| D | 河川 | 東京都 | 境川2級鶴間一号橋 | H.10 夏季8月26日 | 5.7 | 15.6 | 1/4 |
| | | | | H.10 秋季12月9日 | 0.58 | 0.4 | |
| | | | | H.12 1月20日 | 0.5 | 0.3 | |
| | | | | H.13 1月25日 | 0.5 | 0.3 | |
| D | 河川 | 熊本県 | 浦川2級一部橋 | H.10 夏季8月19日 | 3.2 | 7.6 | 1/4 |
| | | | | H.10 秋季11月26日 | 0.15 | 0.0 | |
| | | | | H.12 2月10日 | N.D. | | |
| | | | | H.13 2月15日 | N.D. | | |
| E | 河川 | 愛知県 | 日光川2級日光橋 | H.10 夏季9月2日 | 7.1 | 19.8 | 2/4 |
| | | | | H.10 秋季11月12日 | 2.3 | 4.7 | |
| | | | | H.12 2月10日 | 1.1 | 1.3 | |
| | | | | H.13 1月25日 | 2.4 | 5.0 | |
| E | 河川 | 大阪府 | 石津川2級毛穴大橋 | H.10 夏季8月24日 | 1.6 | 2.6 | 3/4 |
| | | | | H.10 秋季11月25日 | 4.1 | 10.5 | |
| | | | | H.12 1月28日 | 4.6 | 12.2 | |
| | | | | H.13 1月16日 | 7.1 | 19.8 | |





Daily-stepの齡構成モデル

射影行列・推移行列・Leslie行列

$$N_{t+1} = AN_t$$

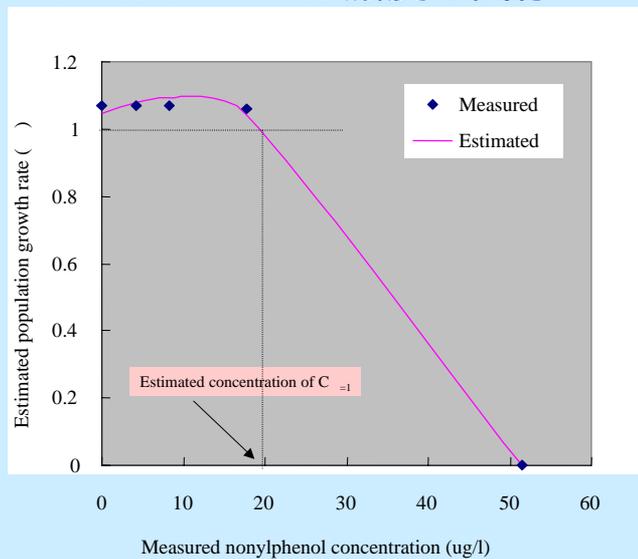
各試験区の
毎日の平均孵化率、
毎日の平均生存率、
毎日の平均産卵数と受精率
仮定：生まれた受精卵の性比=1:1

$$\begin{bmatrix} n_1(t+1) \\ n_2(t+1) \\ \vdots \\ \vdots \\ n_{103}(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & f_{71} \cdot p_{71} & \cdots & f_{103} \cdot p_{103} \\ p_1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & p_2 & 0 & \cdots & \vdots \\ \vdots & 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & p_{102} & p_{103} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \\ \vdots \\ \vdots \\ n_{103}(t) \end{bmatrix}$$

Dominant eigenvalue of A =population growth rate



図-7 個体群増殖率()と ノニルフェノール濃度の関係





対策シナリオ

タイプA(方針の検討)

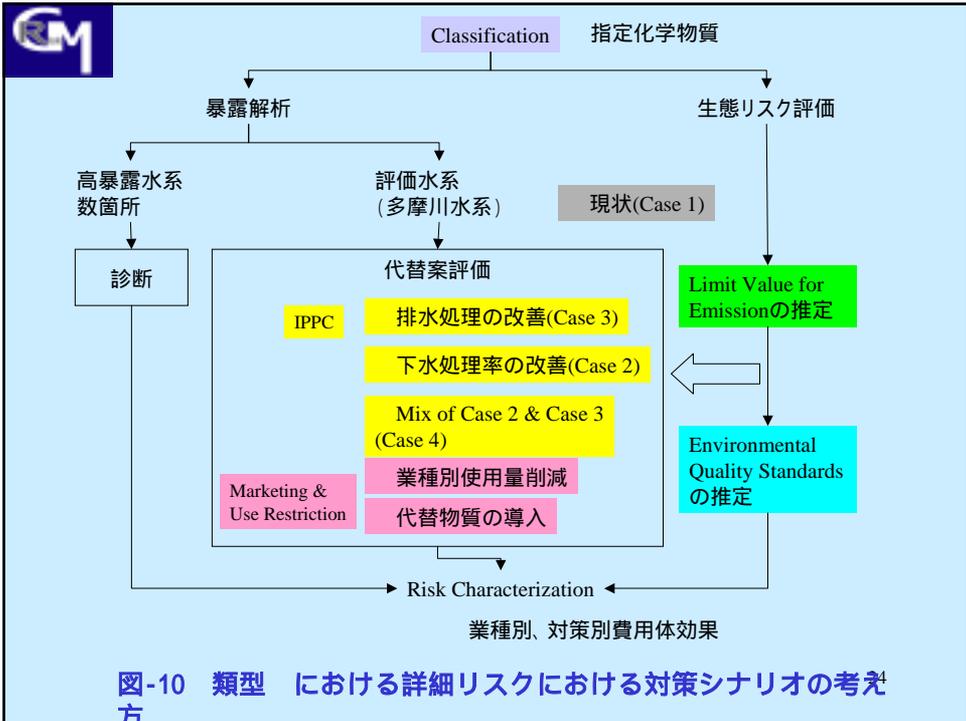
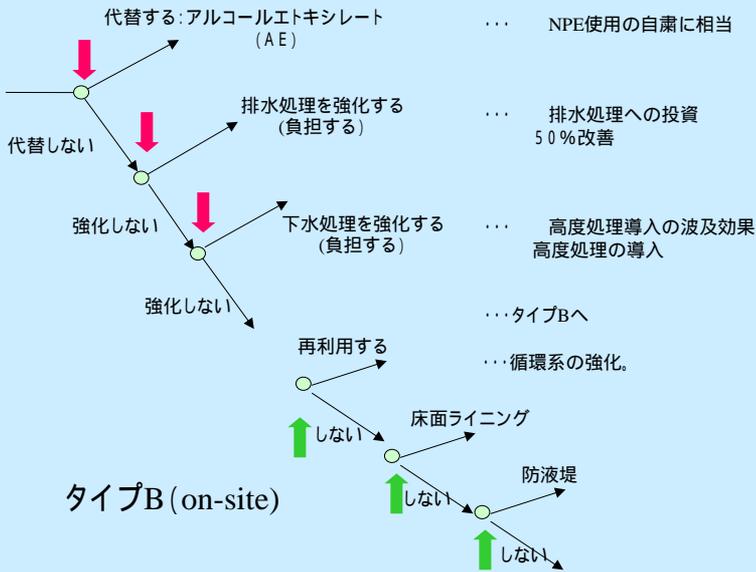


図-10 類型 における詳細リスクにおける対策シナリオの考え方

指標の定義

✚ リスク削減便益

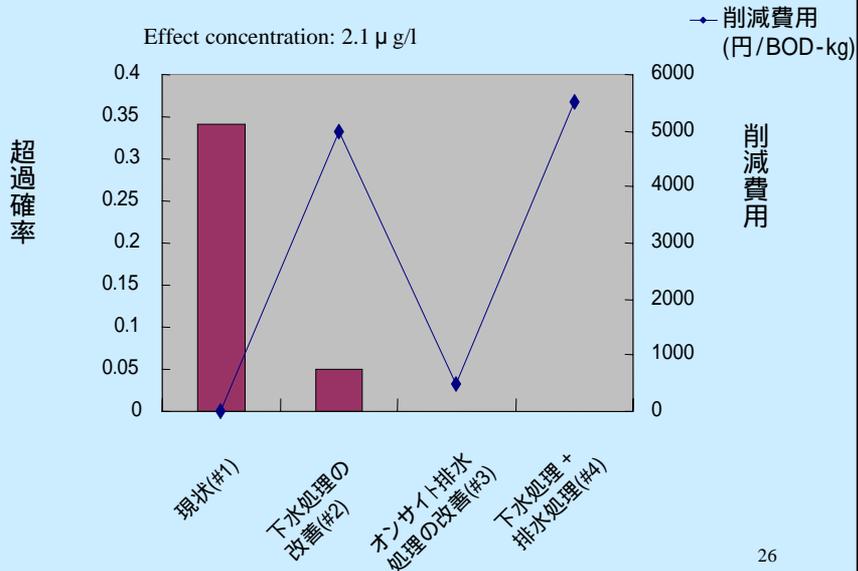
✚ BOD除去

- ✚ オンサイトでの処理費用Case 2; ¥500/BOD-kg. 公害防止投資費用(METI, 1970-2002)から推定。
- ✚ 高度処理の導入Case 3; ¥5000 /BOD-kg. 東京都資料より推定。

✚ リスク

- ✚ 個体群増殖率が1を下回る濃度を閾値と定義し、その超過確率とする。

代替案の比較 多摩川田園調布堰地点



まとめ

ノニルフェノールの水系生態暴露・リスク評価手法の提案と適用

- 全国水系暴露データ、有害性データをもとに総括的考察を行った。
- 多摩川流域を対象に、排出量解析・暴露解析・リスク評価の構成を明確化した。

ライフサイクル毒性データを利用した生態リスク評価の提案と適用

- 実用的な方法の開発、2段階評価
 - 全国水系を対象とした俯瞰的評価
 - 高暴露水系を対象とした対策の必要性の判断

今後の課題

- 代替案評価の継続、管理指針
- 評価書のレビュー