

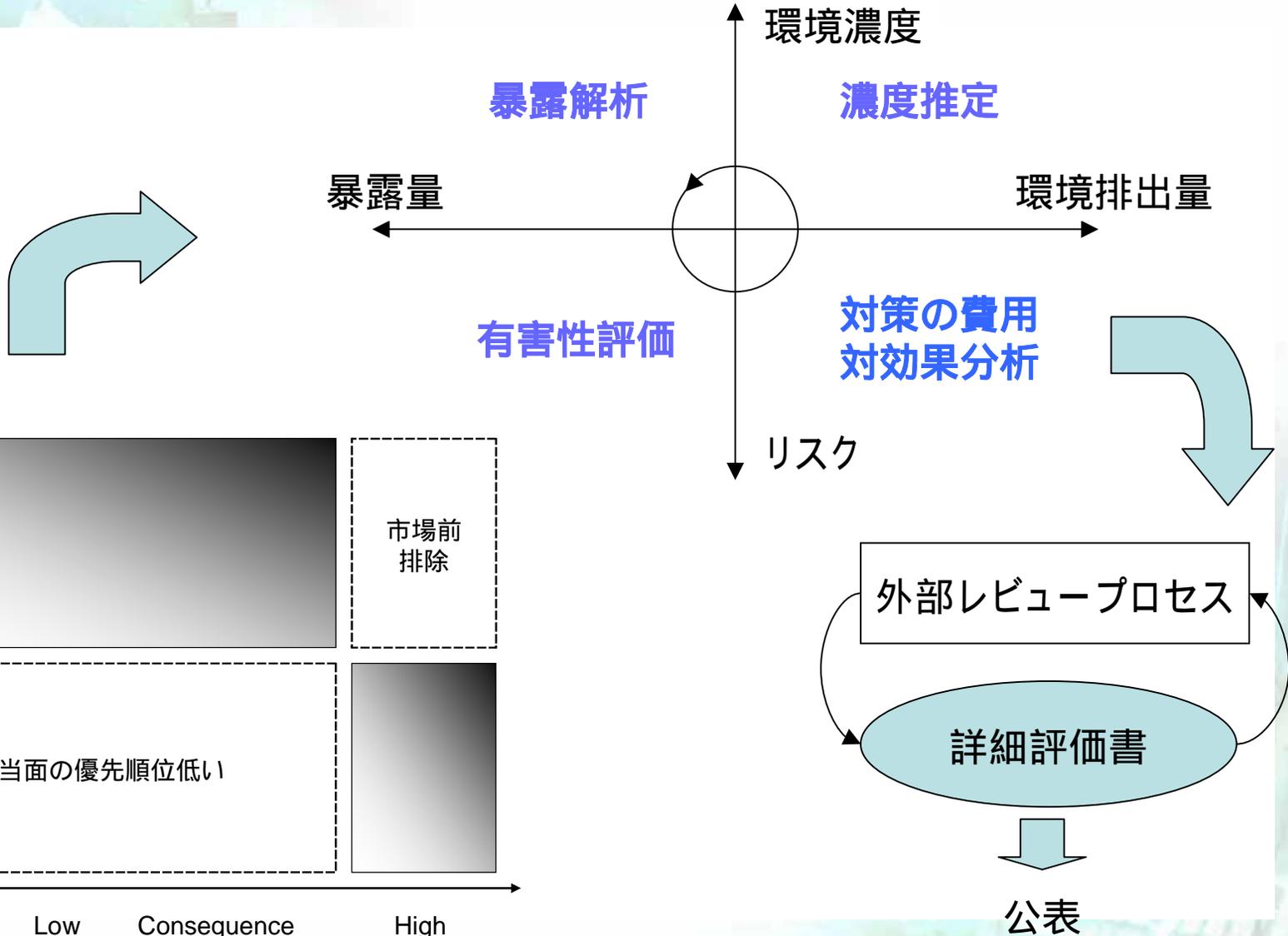
# 水圏生態リスク評価とそれを 支える手法開発

## 発表内容

(独)産業技術総合研究所  
化学物質リスク管理研究センター  
水圏環境評価チーム  
東海 明宏

- # 1 はじめに  
必要性・枠組み
- # 2 必要となる技術  
有害性評価・暴露評価
- # 3 事例紹介
- # 4 まとめ

# #1 リスク評価の全体像

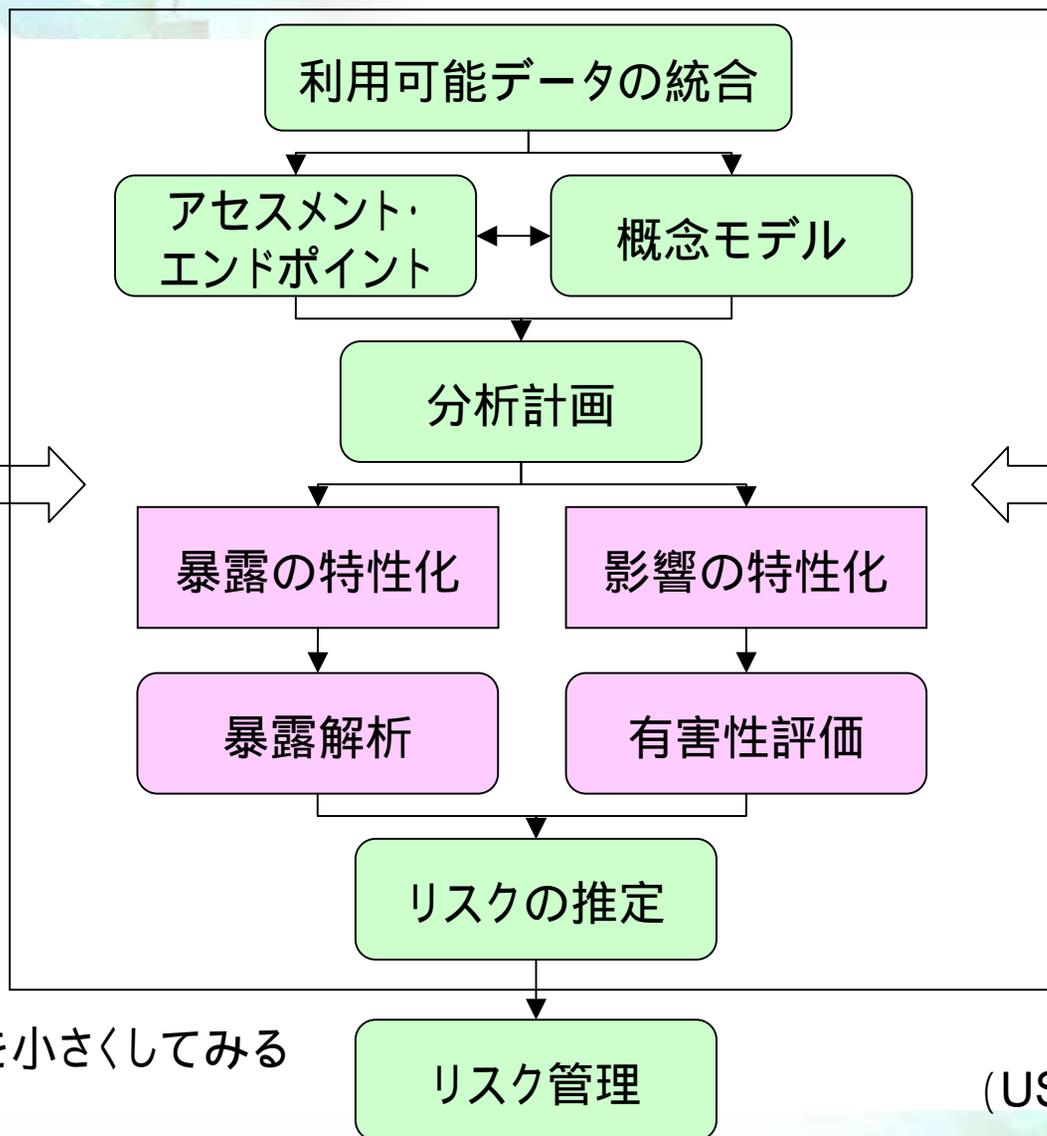


# #1 化学物質水圏生態リスク評価の必要性

- 生態系を構成する生物は、人間にとっての食料であり、生態系の生物への化学物質の**蓄積性**は、人への暴露量として直接寄与する。人健康リスクとの関連。
- 環境中での**分解性・有害性**の程度が、長期間残留・個体群存続等に影響を与える。生態系からの恩恵の低下。

# #1 生態リスク評価の枠組み

計画立案



データ収集・フィードバック

…巨大な問題を小さくしてみる  
手法が必要。

(USEPAを基に作成)

## #2 生態リスク評価の手順～暴露解析 発生源と受水域・被影響系を繋ぐ

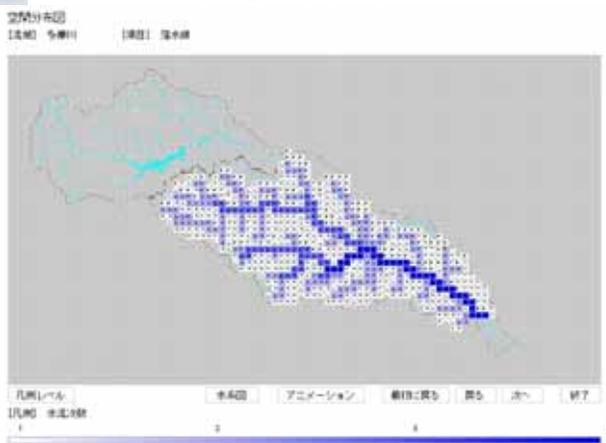
- モデル開発研究(3つの**T**と1つの**I**) ‘70年代後半～’80年代
  - **T**ransport・・・媒体流動による輸送
  - **T**ransfer・・・媒体間質量移動
  - **T**ransformation・・・媒体内化学構造の変換
  - **I**nput of chemicals・・・排出量の推定
- モデル開発からツール開発へ ‘90年代後半～
  - 動態解析分野の進展
  - パラメータ推定技法の充実
  - 排出移動量データの整備

## #2 これまでに開発したツール 道具として普及することを意図して

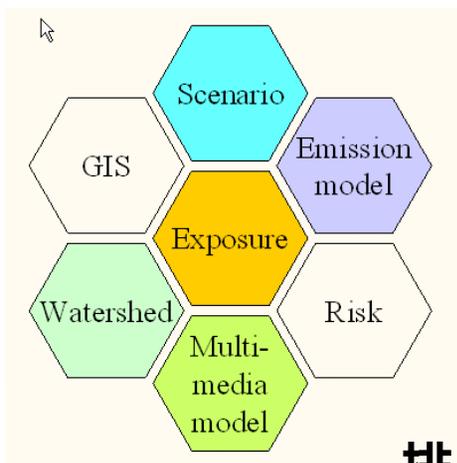
- **陸水域 (AIST - SHANEL)**
  - 産総研 - 水系暴露解析モデル: PRTR排出量データを使って流域全体の水系暴露濃度の推定・生態リスク評価・対策効果を推定する。利根川・荒川水系や淀川水系など、排出量の高い流域における暴露評価が可能。
- **沿岸域 (AIST - RAM-TB)**
  - 産総研 - 沿岸生態リスク評価モデル: あらかじめ流動分布、懸濁態有機物の分布を季節毎にデータベース化し、簡単な操作で化学物質の濃度解析および生物へのリスク評価が可能。

## Standardized Hydrology-based Assessment tool for chEmical Load

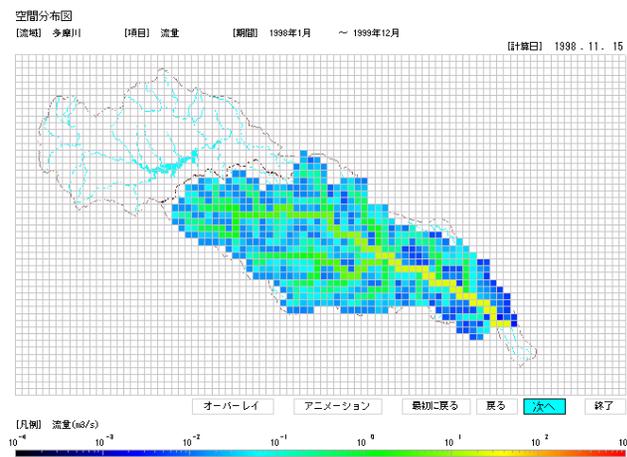
### 水路網抽出



### システム構成

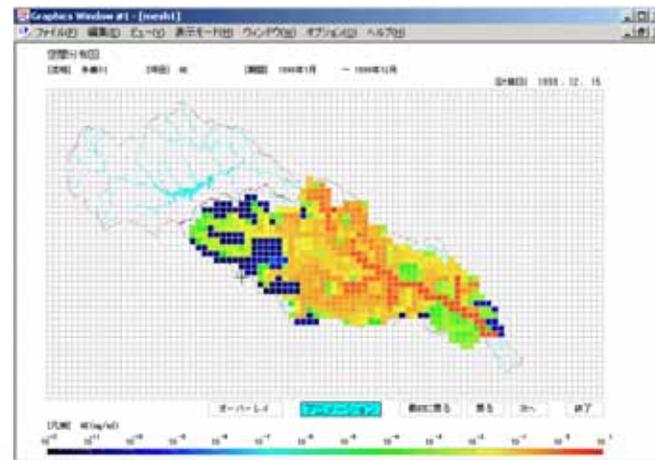
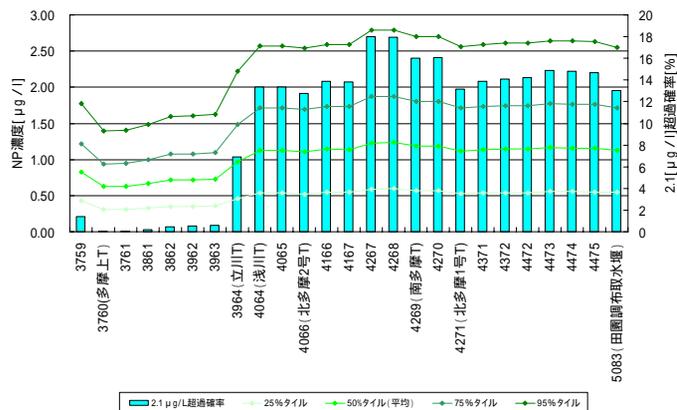


### 降水 流量



### 排出負荷量 水系濃度面的分布

### 濃度縦断分布、用量反応関係 超過確率

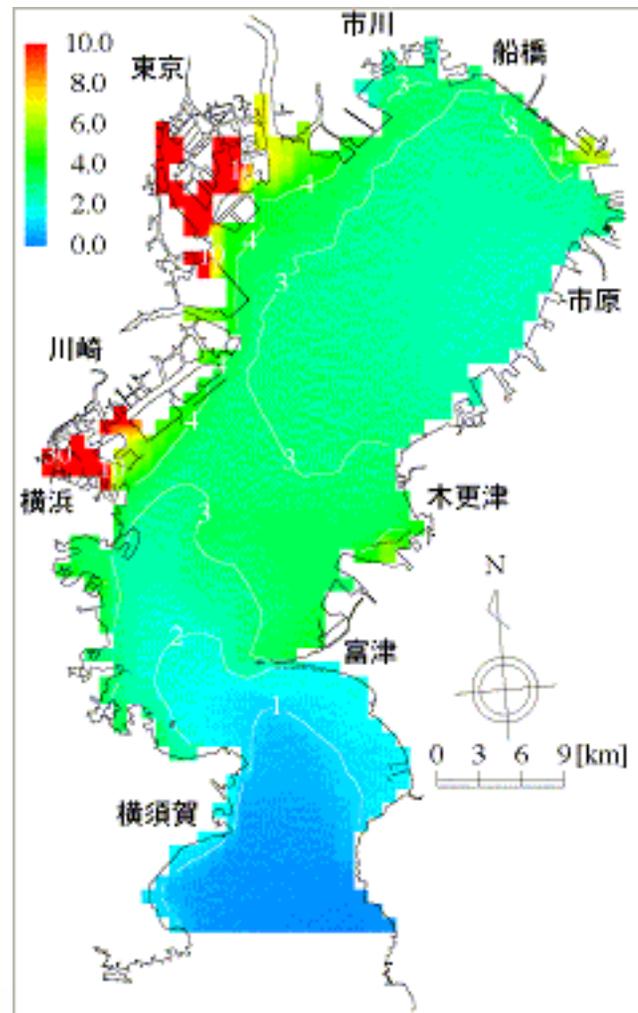


# #2 沿岸域 (AIST - RAM-TB)

## Risk Assessment Model of Tokyo Bay



溶存態トリブチルスズ(TBT, ng/l)



## #2 水系暴露解析ツールの支援内容

企業における化学物質の自主管理対策の  
評価・排出後の周辺環境への波及を知る  
地方自治体における化学物質監視を補完  
する手段

教育機関における教材用ソフト

# #2 暴露解析の適用例

## 排出量(上)を濃度(下)へ(多摩川)

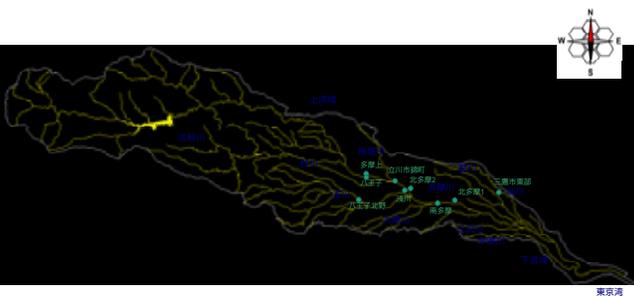
NPnEO

DEHP

BPA

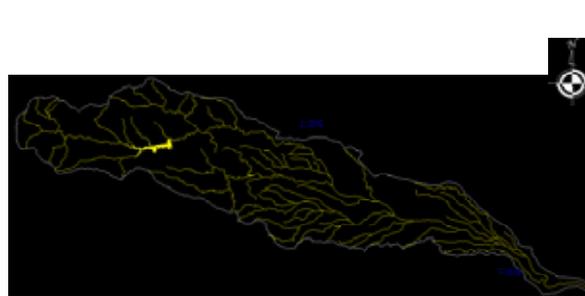
面的分布図  
【流域】 多摩川

【項目】 排出量: 合計(地先+下水)



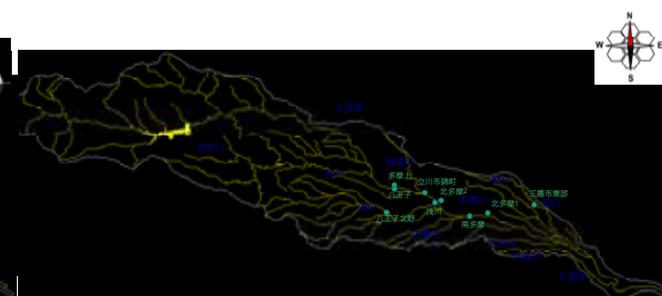
面的分布図  
【流域】 多摩川

【項目】 排出量: 合計(地先+下水)



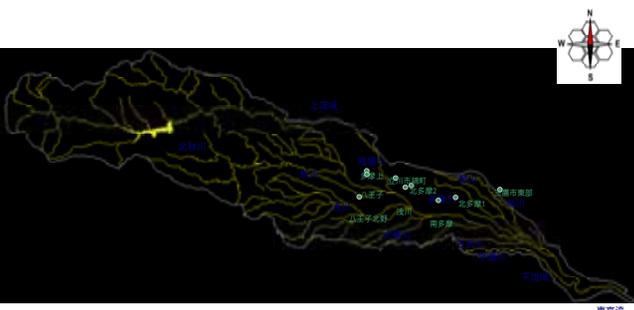
面的分布図  
【流域】 多摩川

【項目】 排出量: 合計(地先+下水)



濃度の面的分布図: TMG\_NPnEO.TN  
【流域】 多摩川

【計算日】 2000 . 1 . 1



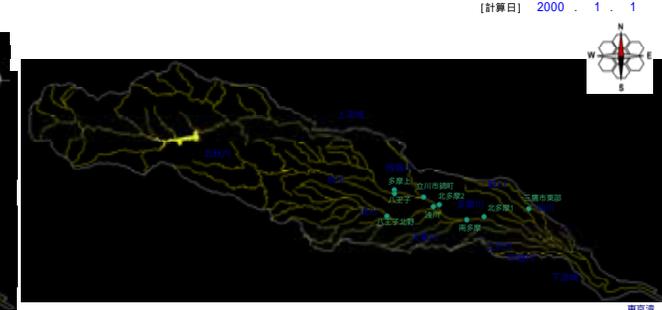
濃度の面的分布図: TMG\_BPA.tmg\_BPA2001\_050331  
【流域】 多摩川

【計算日】 2000 . 1 . 1



濃度の面的分布図: TMG\_BPA.tmg\_BPA2001\_050331  
【流域】 多摩川

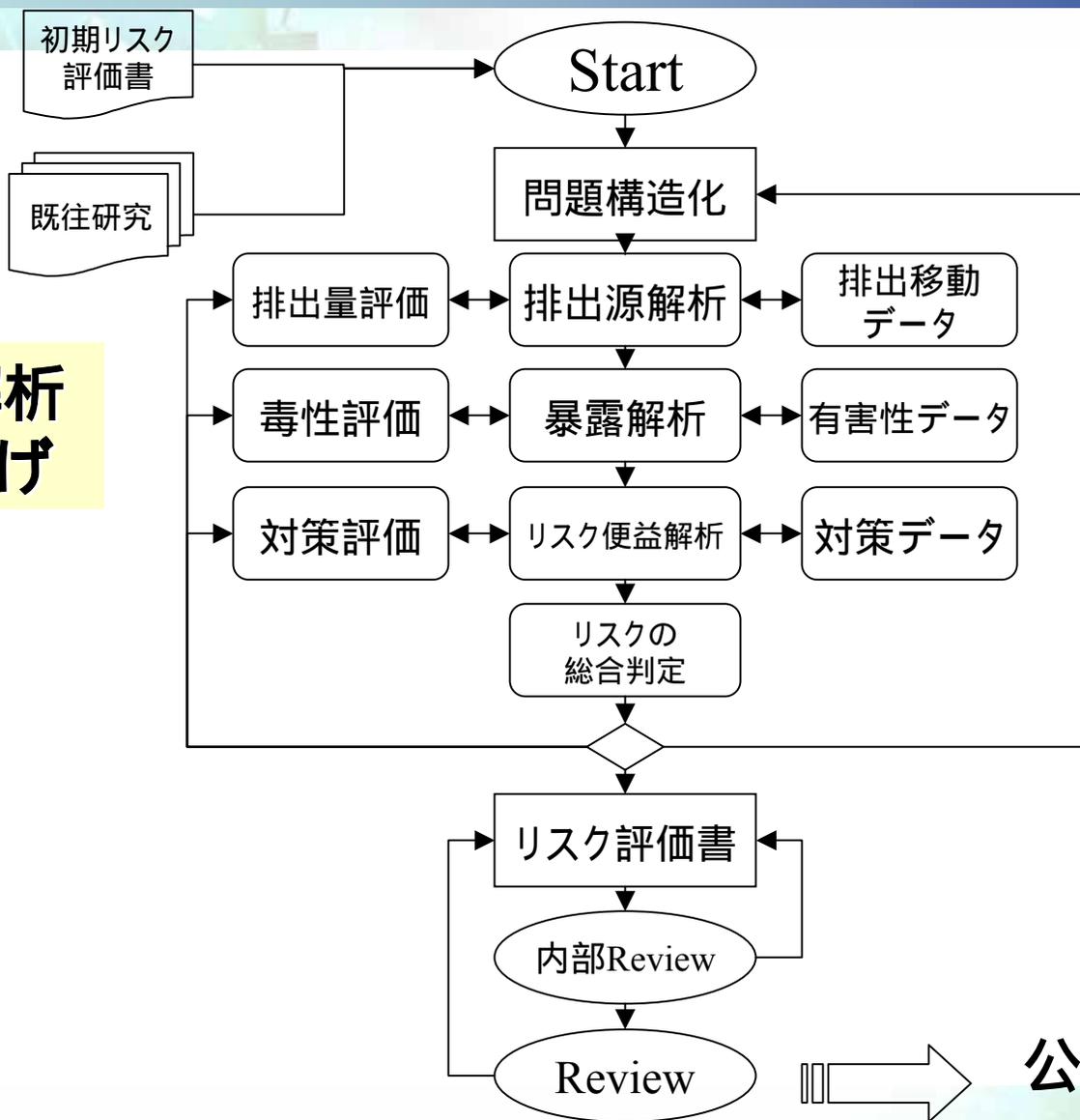
【計算日】 2000 . 1 . 1



# #3 詳細リスク評価書の概要

～構成と公表まで～

データ・解析  
の積み上げ



合議による知  
恵の利用、納  
得のいく文書

# #3 詳細リスク評価書での生態リスク評価

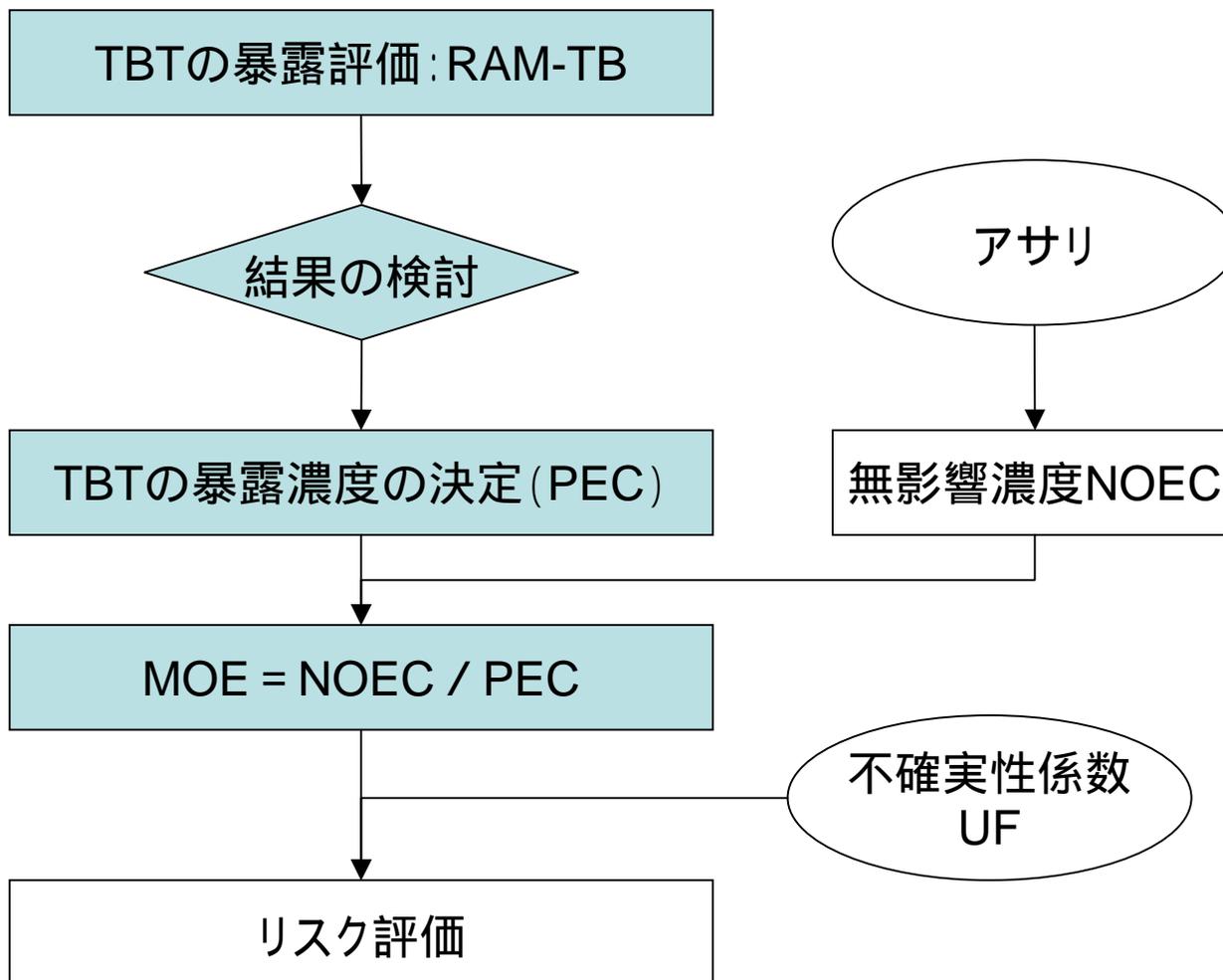
	発生源解析	暴露解析	有害性エンドポイント	リスク評価
TBT	移動商船等からの排出量を独自に推定	東京湾	アサリの成長阻害	暴露マージン(MOE)
4-NP	PRTR データを基に各業種から排出量推定	多摩川, 日本国内代表河川	魚類の個体群存続	個体群 PNEC に対する超過確率
BPA	PRTR データを基に各業種から排出量推定	多摩川	地域魚類の個体群存続	種の感受性, 個体群影響の閾値濃度
AE	PRTR データを基に各業種から排出量推定	多摩川, 日光川(詳細)、全国	魚類の個体群存続	個体群 PNEC に対する超過確率
短鎖塩素化パラフィン	各業種からの排出量を独自に推定	多摩川	種の感受性分布	PAF5 超過確率
Co-PCB	各ライフサイクルからの排出量推定	陸域生態系	鳥類の個体群存続	個体群影響の閾値濃度と推定蓄積濃度の比較
DEHP	各ライフサイクルからの排出量推定	多摩川	水生生物の NOEC	暴露マージン(MOE)

## #3 詳細リスク評価における生態リスク評価

- 既存評価書の論点を整理するとともに、対象物質の特性を考慮し、もっとも適切と判断したエンドポイントを選んで評価。
- 網羅性・定量性を重視しつつ、新しい手法開発にも積極的に取り組んだ。
- したがって、すべての物質に対し、共通の指標で結論がまとめられてはいない。
- 生態リスク評価のパターンとしては、
  - 個体レベルでのNOECに対する暴露マージン(MOE)
  - 個体群影響濃度に対する暴露マージン(超過確率)

# #3 TBTのリスク評価

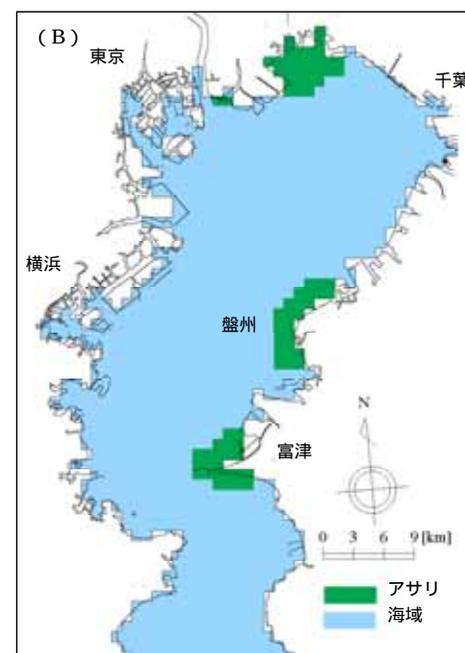
## 暴露マージンによる評価



# #3 TBTのリスク評価 つづき

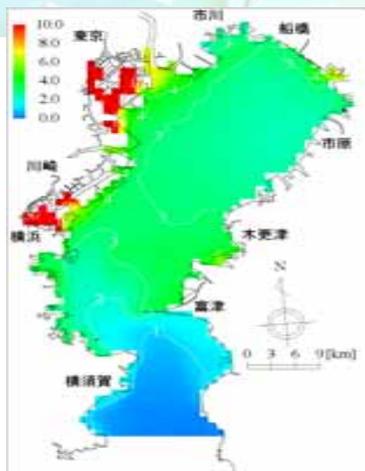
- 発生源の特色
  - 商船等からの排出量の推定
- 生態リスクの懸念される場
  - 沿岸域
- 有害性のエンドポイント
  - 最も感受性が高く、主要な漁業資源であるアサリの成長阻害

## アサリの生息域

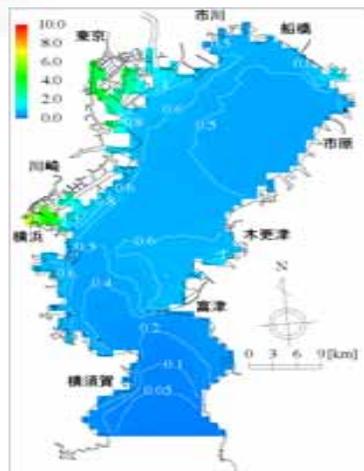


# #3 TBTのリスク評価 つづき

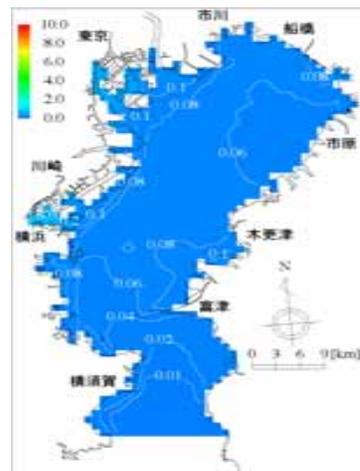
## 溶存態TBT濃度(底層水)とMOE(アサリ)



1990年

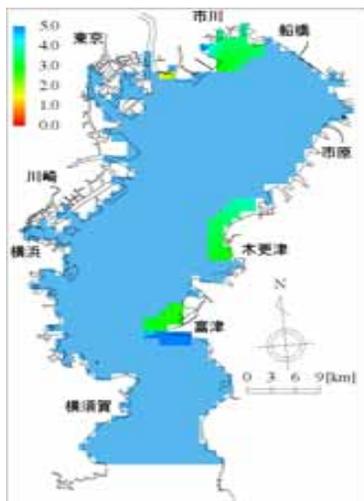


2000年

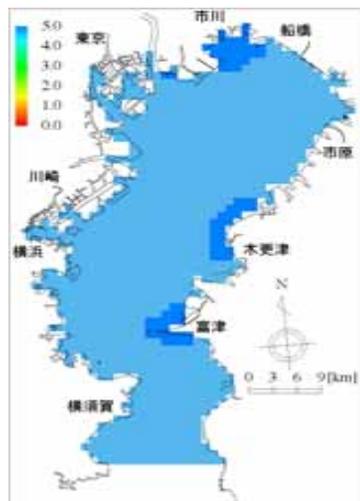


2007年

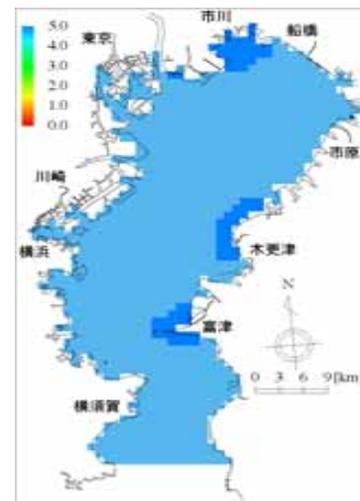
溶存態  
TBT濃度



1990年



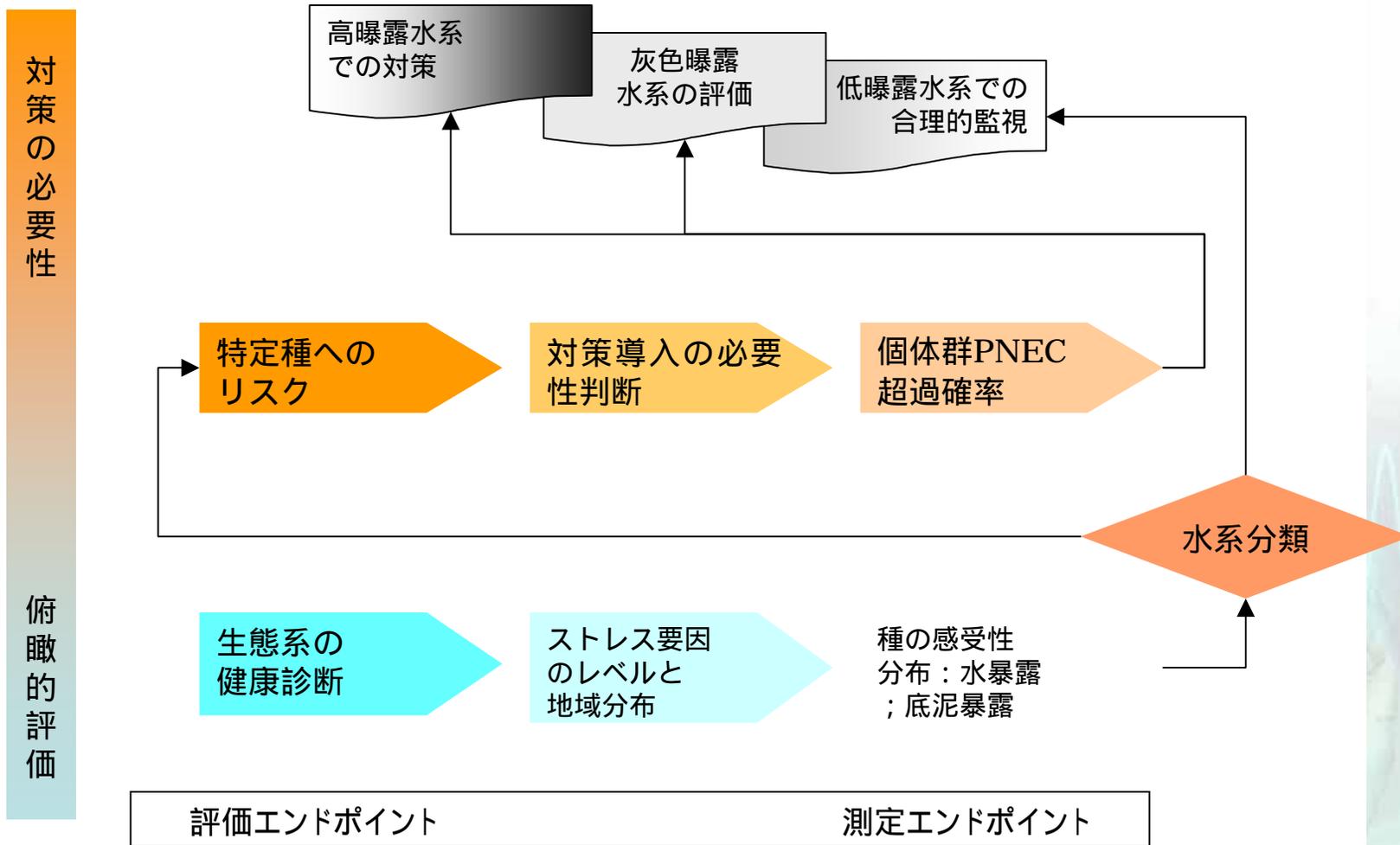
2000年



2007年

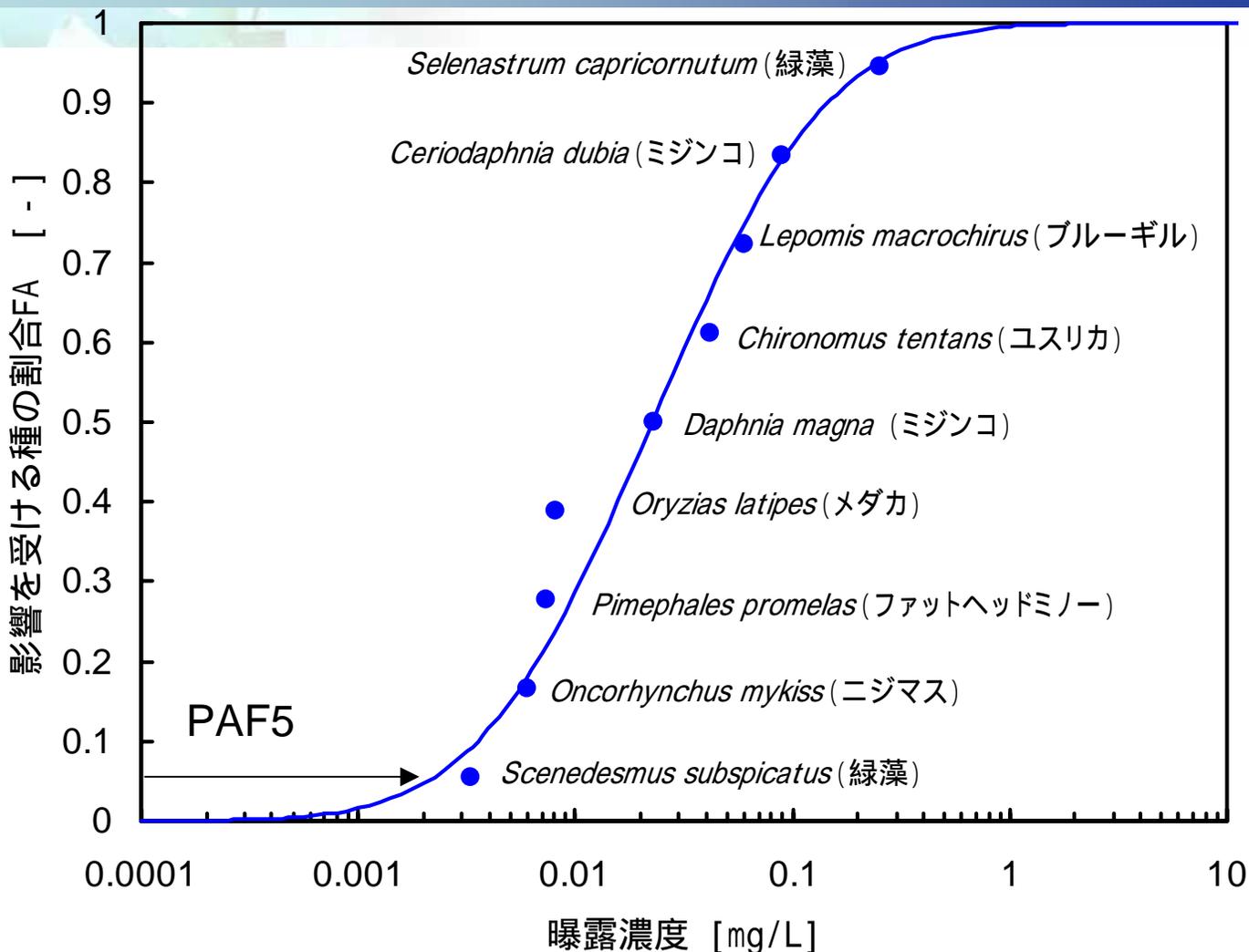
生息域  
のみを  
評価

# #3 NPのリスク評価の枠組み



# #3 NPリスク評価 種の感受性分析

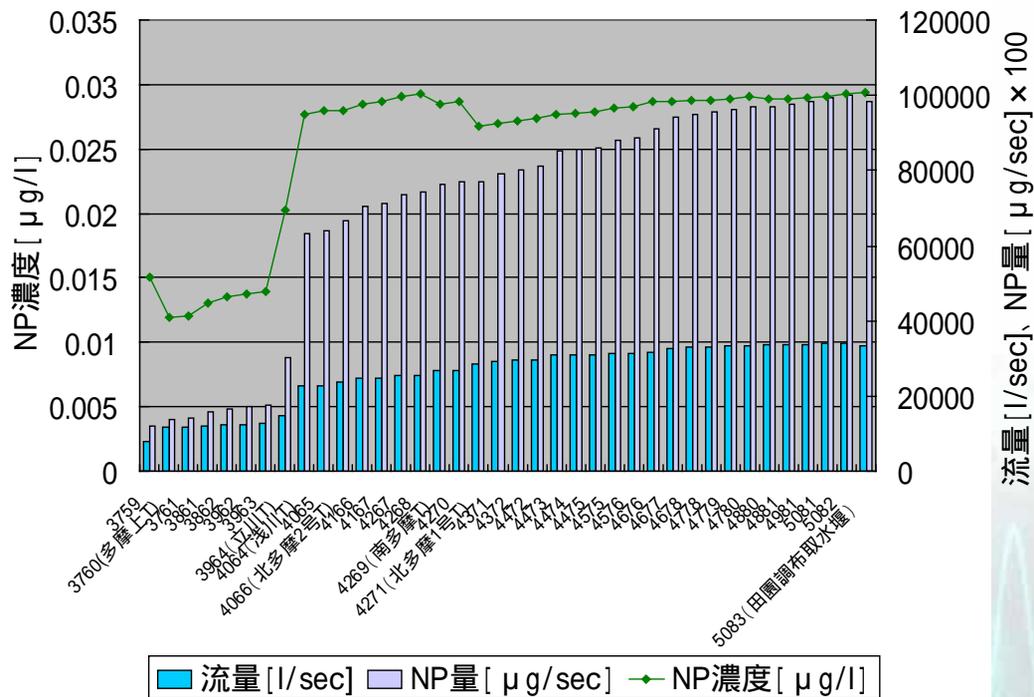
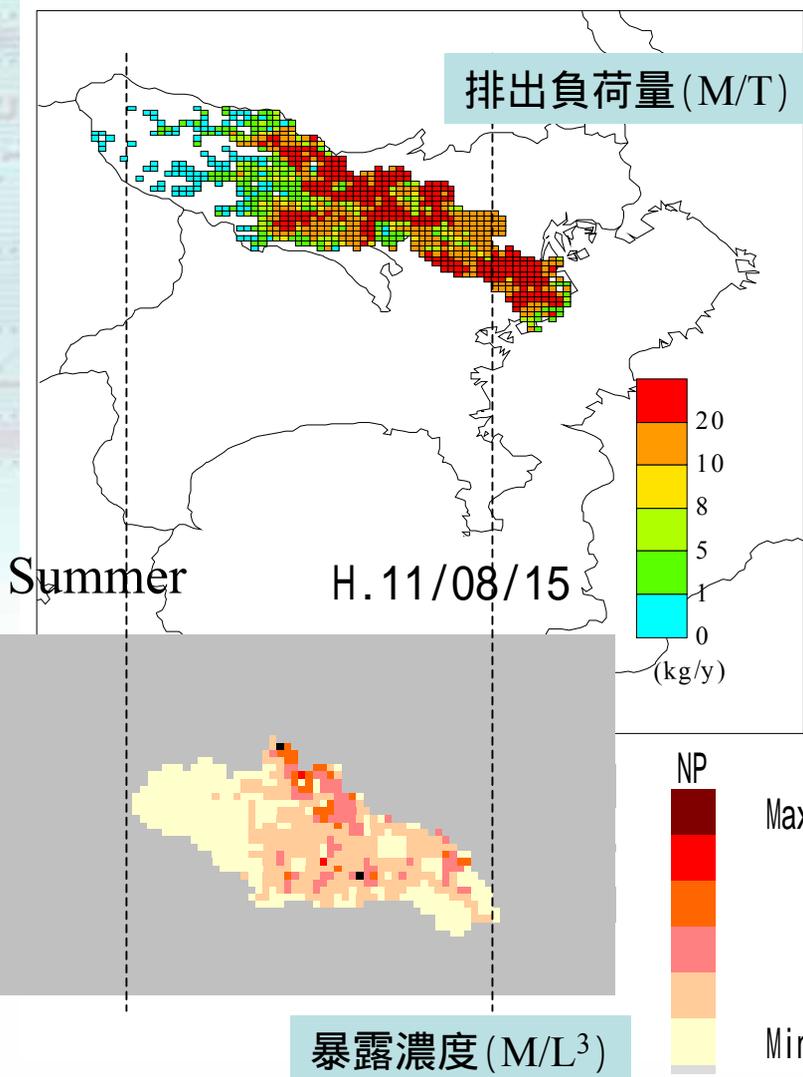
## PAF5と測定濃度との比較



超過地点数：水：34/1110 底泥：18/400

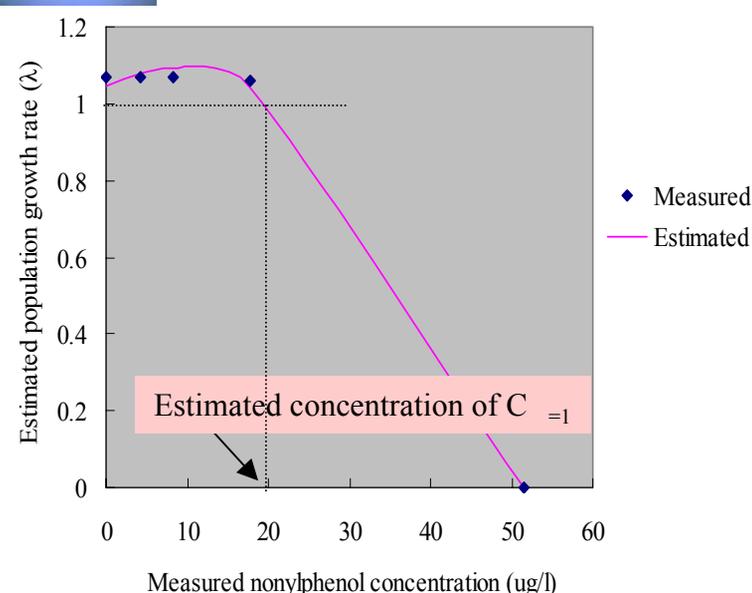
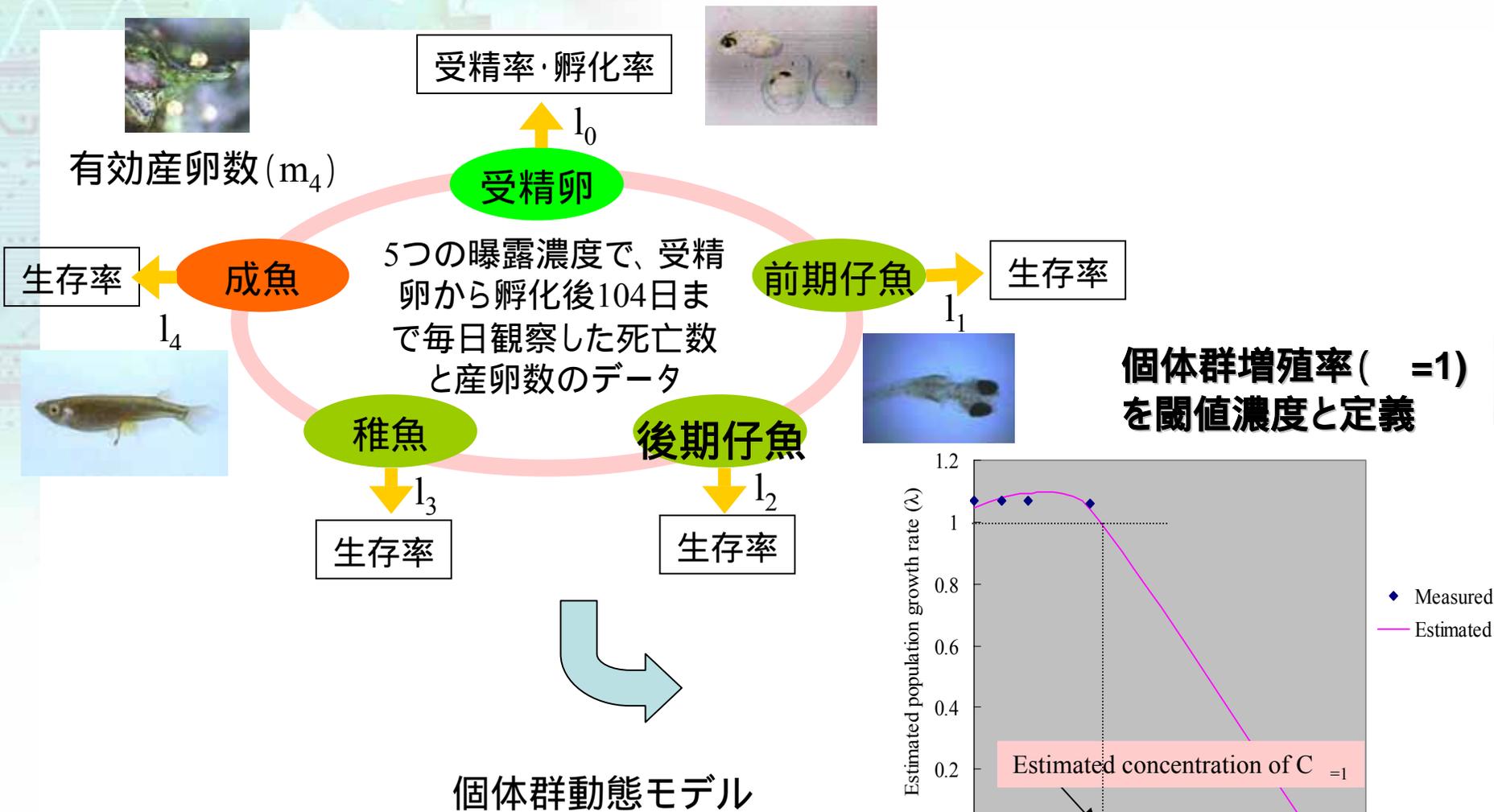
# #3 NPの暴露評価

## 多摩川流域での詳細評価 (AIST-SHANEL)



# #3 NPリスク評価 メダカのフルライフ

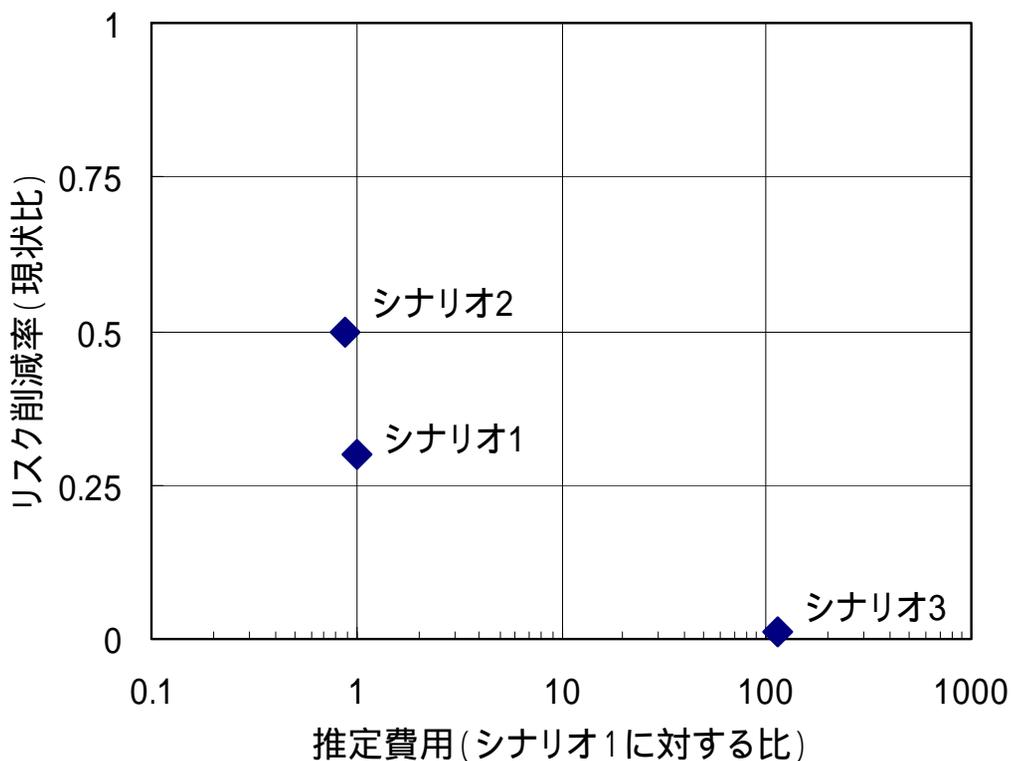
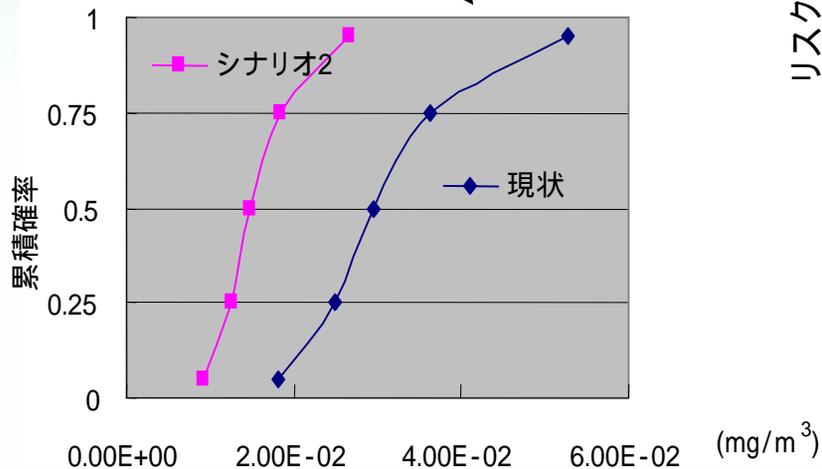
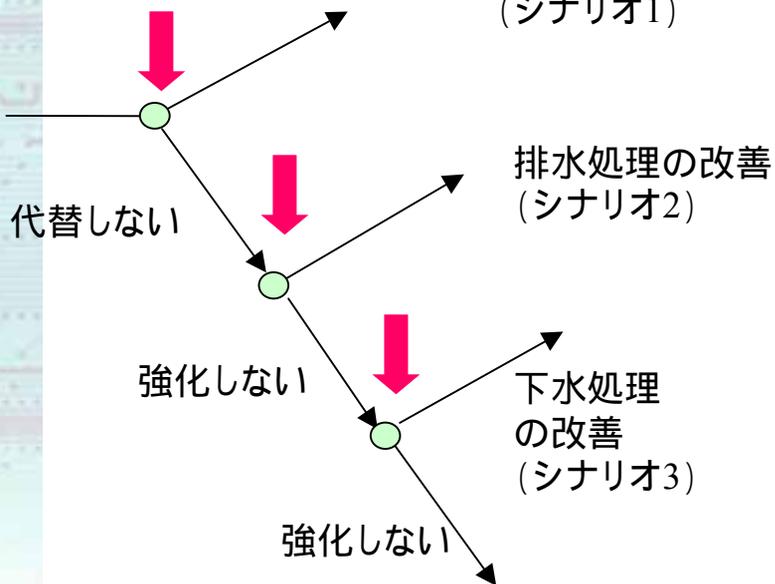
## サイクル毒性データを利用した用量反応関係の導出



個体群動態モデル

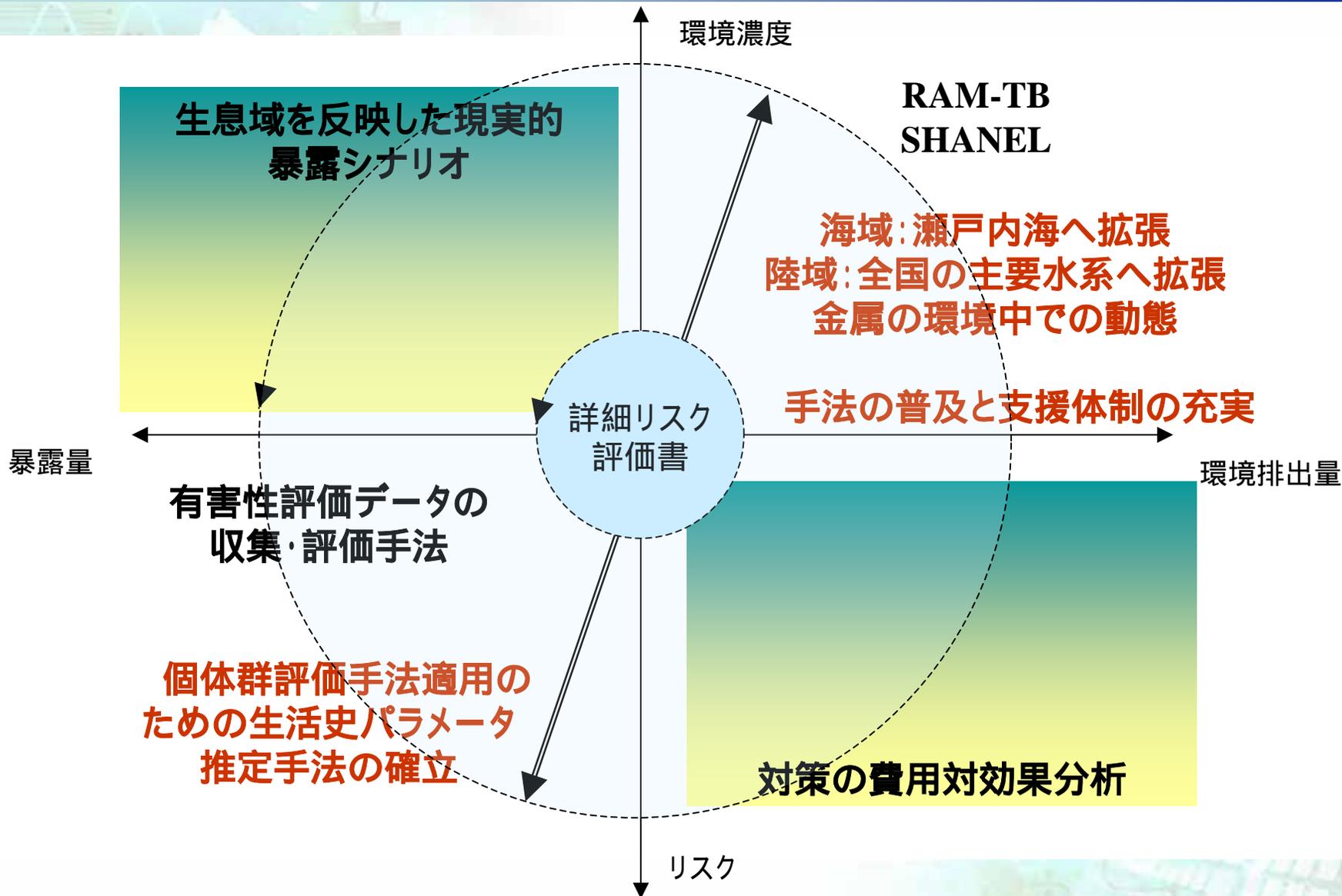
# #3 NPのリスク評価結果

代替する: アルコールエトキシレート  
(シナリオ1)



# #4 まとめと今後の展開

## 解析技術(公開・ユーザーからの意見・改良)



# #4 まとめと今後の展開 つづき

## 普及のための技術

CRMでのリスク解析・評価書  
策定技術

関係者間での共有・普及の  
ための社会技術

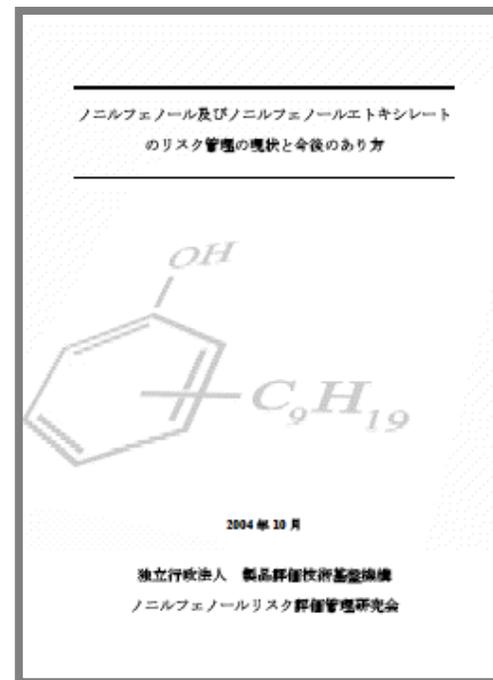
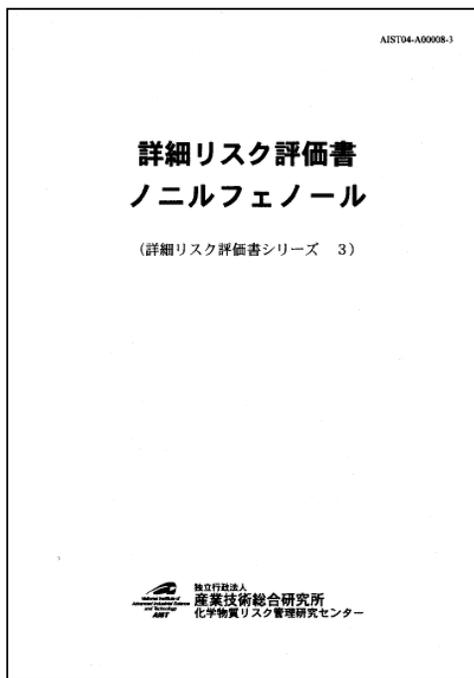
現場  
現実  
データ  
これまで  
の知見等

暴露解析手法  
 AIST - SHNAEL  
 AIST - RAMTB

個体群生態リスク  
 評価手法

リスク削減対策の  
 費用対効果分析

・代替品  
 ・排水処理の改善  
 (on-site, off-site)



USEPA-AIST '04  
 リスク評価ワークショップ

リスク評価管理研究会\*  
 (1) NPを巡るこれまでの議論  
 (2) 対策の現状と改善状況  
 (3) 管理のあり方の提言  
 \*NP、DEHP、BPA



# リスク評価の結果

	生物種	エンドポイント	漁業資源	生態毒性試験推奨種	暴露媒体	暴露濃度	リスクの判定
TBT	アサリ	成長阻害			東京湾底層水	RAM-TB計算値(月平均)	河口域リスクあり(MOE,UF)
4-NP	複数種	PAF5	-		日本全国水系	全実測値	34/1110 18/400
	メダカ	個体群存続			多摩川	SHANEL計算値(日平均値)	超過確率は0
BPA	ファットヘッドミノ	孵化率			日本全国水系	実測平均濃度と最大濃度	リスクなし(MOE,UF)
	イワナ、オイカワ、ウグイ、ニゴイ、ネコギギ	個体群存続	(生息種)		生息河川	実測平均濃度と最大濃度	個体群増加率を低下させるレベルにない
塩素化パラフィン	複数種	PAF5	-		日本河川水	実測値の90%信頼上限値	< PAF5
DEHP	藻類、甲殻類、魚類	無影響濃度			水、底泥	幾何平均、95%タイル値、最大値	懸念レベルにない