

## 議題6 プロジェクトの詳細説明

### 6-3 地域スケールに応じた環境動態 モデルの開発(公開)

平成21年7月30日(木)

独立行政法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門

東野 晴行

## 中間目標の達成状況(環境動態モデル) 公開

中間目標	研究開発成果(達成状況)	達成度
(全体として)		◎
大気、河川及び海域を対象とした3つの環境動態モデルのプロトタイプ(機能や適用地域を限定した試作品)を構築する。	いずれもプロトタイプモデルも、 <b>中間目標を上回る性能のものを既に構築</b> した。	◎
大気モデルについては、揮発性有機化学物質の光分解、二次生成及び沈着過程をモデル化し、気象・拡散モデルに組み込み、日本全国の化学物質の大気中濃度が5 kmグリッドの解像度で推定可能なモデルのプロトタイプを構築する。	<b>揮発性有機化学物質とその分解生成物の濃度</b> を、5 kmグリッドの空間解像度で推定できる大気モデルのプロトタイプを構築した。関東地方での実測濃度との比較の結果、当初目標とした既報の実測値の±1けた程度を大きく上回る <b>1/2~2倍程度の推定精度</b> がおおむね確保された。	◎



# モデルの骨格と特徴

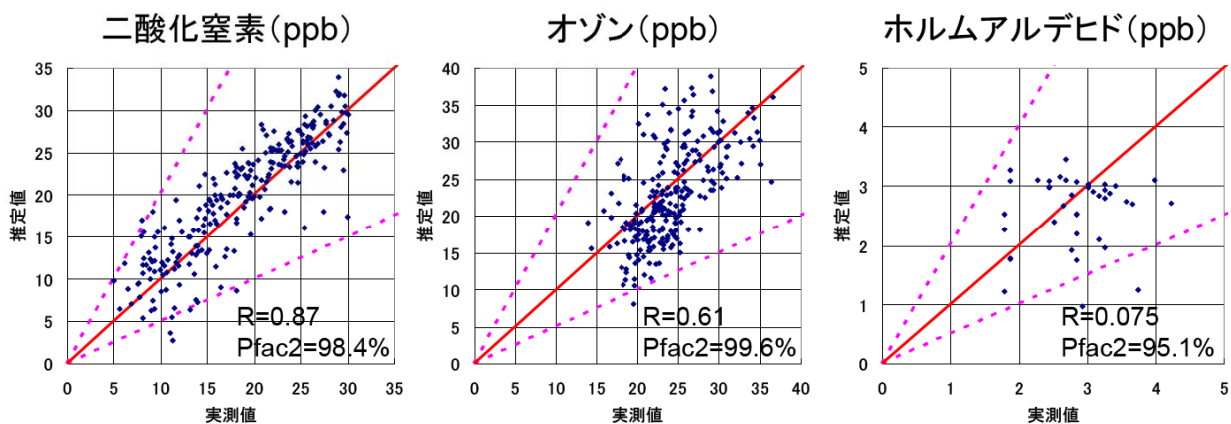
公開

- 気象・拡散モデル
  - 米国コロラド大学で開発された地域気象モデルシステム(RAMS)を採用
- 反応モデル
  - 米国環境保護庁で開発された光化学反応スキーム(CB\_99)を基本に改変
  - NO<sub>x</sub>, VOCs等からオゾン, アルデヒド類の物質が生成される過程を表現(36物質群、93の反応式 **有害大気物質を別途取り扱うように独自改変**)
  - VOCは炭素の結合状態に応じて7種のグループに分類して表現
    - PAR, ETH, OLE, XYL, ISOP, FORM, ALD2
    - たとえば, デカンは10PAR, ……
- 計算時間の高速化
  - 対象期間の日々を気象パターン(気圧配置・日射)によって類型化
  - 対象期間の平均濃度を, 各代表日における日平均濃度の該当パターン出現頻度による重み平均値として推定(およそ20~30パターンを考慮)
  - 計算時間は従来の1/20程度に短縮

**気象・拡散モデルへの反応モデルの組み込みは完了(モデル骨格完成)  
検証結果に基づくモデルのチューニングと、計算の高速化等を進行中**

## 関東地方を対象としたモデルの検証 (2002年の平均濃度の現況再現性)

公開

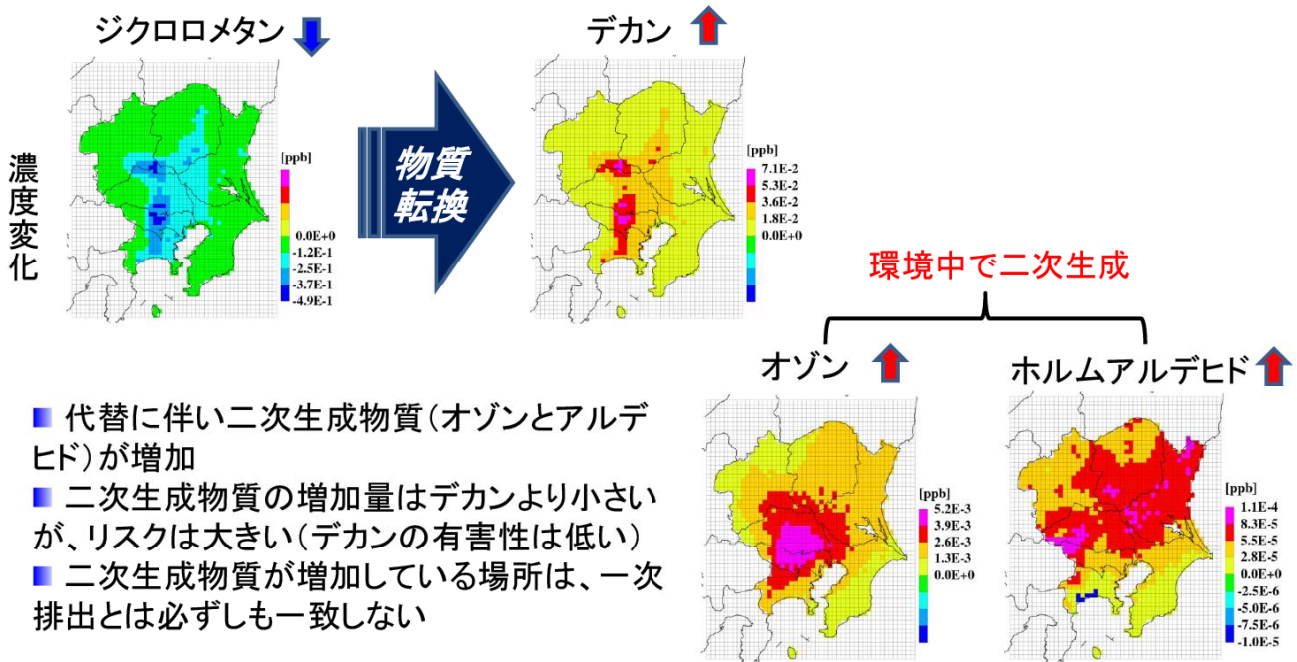


**二次生成物質についても、ほぼファクター2以内の精度が確保されており、実用上問題のない精度が得られていると考えられる。**

# 二次生成物質の考慮が重要な例

公開

(洗浄剤をジクロロメタンからデカンに代替した場合)



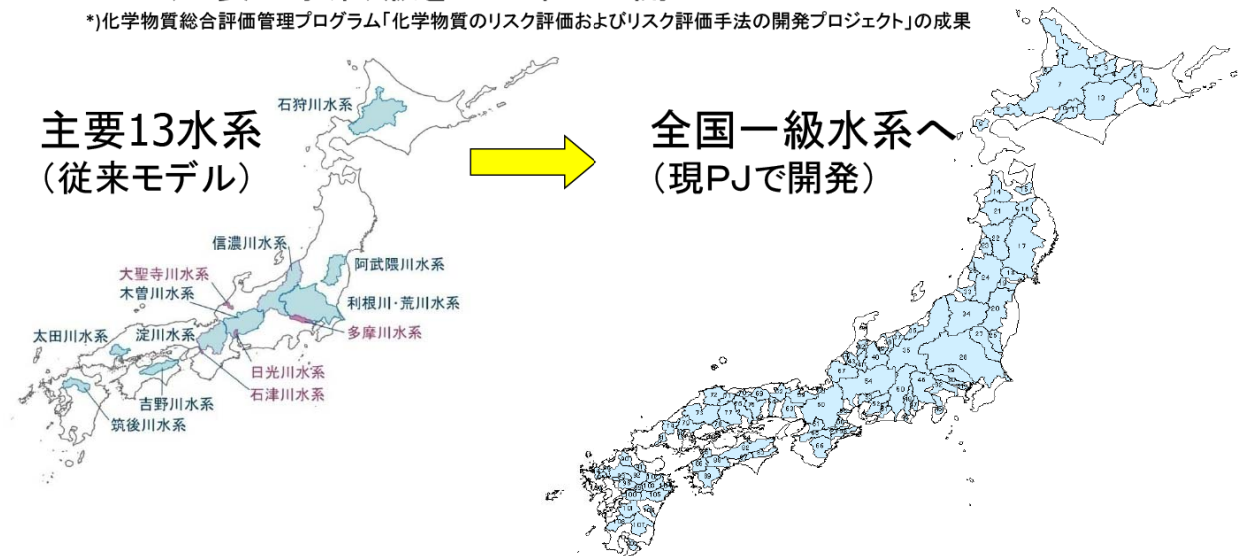
**本事業で開発したモデルにより、このような解析が可能になった**

# 河川モデル(AIST-SHANELを拡張)

公開

- 河川の化学物質濃度を1km解像度で推定できるモデル
- Ver.1.0(主要13水系)版を2005年に公開\*

\*)化学物質総合評価管理プログラム「化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発プロジェクト」の成果



- 対象河川を**全国の一級水系へ拡大**
- **入力発生源の解像度の向上なども同時に実施**  
(点源の直接入力、市町村別の下水道普及率の考慮等)



公開

# 最終目標への課題と達成見込み(環境動態)

最終目標	達成に向けた課題	達成の見込み
(全体として)		○
大気、河川及び沿岸海域を対象とした3つの環境動態モデルを構築・公開し、様々な人が、リスク評価及びリスクトレードオフ解析に利用できるようにする。	以下の各項目に記載。	○ 3つの環境動態モデルを構築・公開し、本事業で作成するリスクトレードオフ評価書の事例を見本として、様々な人々が、リスク評価及びリスクトレードオフ解析に利用できるようになる見込みである。以上により、目標を達成できる見込みである。
大気モデルは、有機化学物質の光分解、二次生成及び沈着過程を兼ね備えた、日本全国の任意の地域で必要に応じて最高0.5 km グリッドの解像度で濃度推定可能な気象・拡散モデルを構築する。	現時点では、計算容量の大きな並列計算機を使用しているが、汎用パソコンへの移植と、計算速度の向上が必要である。	○ プロトタイプモデルで、目標とする推定精度(既報の実測値の1/2~2倍程度)は確保されており、 <b>中心部のプログラムはほぼ完成</b> している。  拡散モデルの構造は解像度に依存しない形で構築している。  今後、 <b>気象パターン分類による計算時間の短縮と汎用パソコンへの移植</b> を行い、目標を達成できる見込みである。
モデル計算は、汎用のパソコンを使用して1~2日程度(関東地方5 km グリッドの場合)で目標とする推定精度を達成する。		

公開

# 最終目標への課題と達成見込み(環境動態)

最終目標	達成に向けた課題	達成の見込み
河川・海域モデルは、日本全国の1級河川の流域特性をおおよそ20パターン程度に類型化し、すべての1級河川と主要内湾を1km グリッドの解像度で濃度推定が可能となる拡散モデルを組み込んだモデルを構築する。	本事業におけるトレードオフ解析では、金属だけでなく難燃材など、幅広く <b>難分解性・高蓄積性物質に対応</b> する必要がある。  しかしながら、現時点では、 <b>難分解性・高蓄積性物質に対応</b> していないため、上記物質に対応したプロセスをモデルに組み込む必要がある。	○ 河川モデルについては、プロトタイプモデルで目標とする推定精度(既報の実測値の±1けた程度)は確保されており、 <b>中心部のプログラムはほぼ完成</b> している。  計算時間についても、当初目標を上回る速度が達成されており、 <b>河川の類型化を行わなくても実用上問題のない計算時間(全国計算でも1日以内)を達成</b> できる見込みである。  今後、 <b>難分解性・高蓄積性物質に対応したプロセス</b> (土壌粒子への吸脱着、流出過程等)をモデルに組み込み、目標を達成できる見込みである。
類型化により、全国を対象とした場合でも、個別に計算する場合の1/10程度の計算時間を達成する。金属の有機物への吸脱着過程及び反応(錯体化)過程をモデル化する。		

# 特許、論文、外部発表等の件数 (環境動態)

公開

年度	区分	特許出願			論文		その他外部 発表(学会発 表等)
	国内	外国	PCT 出願	査読付き	その他		
平成19年度		0	0	0	0	0	2
平成20年度		0	0	0	0	0	5
平成21年度		0	0	0	0	0	1
計		0	0	0	0	0	8