平成21年度環境省地球環境研究総合推進費

# (B-0905) 日本海域における有機汚染物質 の潜在的脅威の把握

# 研究代表者

### <mark>早川和一 (金沢大学</mark>)

#### 研究体制

- (S1) 日本海域の PAHs の分析と動態解析 (金沢大学)
- (S2)日本海域の POPs の分析と動態解析 (兵庫県環境研究センター)
- (S3)日本海域の有機汚染物質の発生・輸送と海洋への負荷(アジア大気汚染研究セン ター, <研究協力機関>東京大学,国立環境研究所)
- (S4) 環境中での有機汚染物質の毒性化反応(金沢大学)

# 背景

## 世界が注目する北東アジア、特に環日本海域の特徴

周辺諸国: 巨大人口, 産業・経済活動発展, エネルギー大量消費, 交通発達 多くの原子力発電所

- 日本海 : 両端が海峡, 海流(汚染が長期滞留し易い) タンカーや原子力潜水艦の銀座通り
- 大河川 : 揚子江,黄河,アムール川など(汚染物質,土砂などの流出 ほか)
- 砂 漠 : 黄砂の発生
- 偏西風 : 物質の長距離輸送(SOx, 黄砂 ほか)

汚染物質(CO<sub>2</sub>, 多環芳香族炭化水素(PAH), ニトロ多環芳香族 炭化水素(NPAH), POPsなど)大量放出, 放射能汚染リスク



日中韓露10余都市をカバーする大気PAH, NPAHモニタリングネットワーク 3



S1. 中国・北京と日本・金沢の14年間の大気中PAH, NPAH濃度変化







S1 海水のサンプリング(位置)

#### 1)日本海のPAH汚染は軽減傾向? 2)対馬海流の濃度変化の主原因は長江の変化?



### S1. 日本海のPAH濃度変化





#### 1) 北東アジア地域の領域スケールにおけるPAHsの排出インベントリーを初めて作成。 2) 排出量分布の季節変動及と中国の研究者が作成したインベントリーの比較から妥当性を確認。



Emission, BaP (mg/m<sup>2</sup>/yr or mon)

S3. 北東アジア域のBaP排出量分布の季節変動(2005年)

K. Hayakawa (Kanazawa Univ.)

10

1) 発生源地域(北京)と風下側(能登半島)の計算値と観測値が季節変動(冬高夏低)再現。 2) 冬季の中国北部からの長距離輸送寄与, 夏季のローカル寄与が日本海域のPAHsの負荷に影響。



### S3. 能登半島の大気中BaP濃度の時間変動およびモデル解析による る各発生源域からの推定寄与量(上図),寄与率(下図)(2005年)

#### 12 水酸化PAH(代謝物)のGC-MS/MSによる分析法を開発。 1) 2) 魚類の胆汁中に排泄されるPAH代謝物の測定に成功。 生体内におけるPAHの代謝反応 OH ОН HO Phase I Phase II OH CYP UGT ÓН 胆汁 水酸化PAH グルクロン酸抱合体 (OHPAH) 70 1-OHNap 水酸化PAH濃度(ng/mL bile) 60 2-OHNap OHNap 50 2-OHFle 2 · OH 3-OHPHe 胆のう 40 OHFle 2-OHPhe 30 1-OHPyr 2 }ОН 20 10 **OHPhe** 0 1 OH No. 1 No. 2 No. 3 富山湾で採取した ホルモン様作用を有するPAH代謝物が検出さ Xenocephalus elongatus れたが、世界の他の海域に比べて低レベル。 (アオミシマ) OHPyr S4. 魚類胆汁中PAH代謝物の測定



S4. 魚鱗を用いたPAH及びPOPsの毒性測定

# 主な研究成果(まとめ)

環境政策への貢献 科学的意義 **S1** 1) 日本海域のPAH, NPAHの発生 1) 東アジアのPAH, NPAH汚染と発生源解明。 源同定,将来予測可能化。国每 2) PAH, NPAHの大気長距離輸送証明。 に効果的な排出抑制施策の立 3) 日本海域のPAH動態把握と収支試算。 案に有効な情報提供。 **S2** 1) 日本海域のPOPs汚染状況把握。 2) 日本海域のPOPsの国際的な政 2) HCHsやDDT類の高濃度汚染エリア発見。 策や環境基準作成に有用な情 報提供。 **S**3 1) 東アジアの大気中PAH, NPAHシミュレ ションモデル開発。 3) 長距離越境大気汚染防止条約 2) 湿性沈着の重要性指摘。 ・ (CLRTAP)の下での評価報告等 への貢献大。 **S4** 1) OHPAHQ, PAHQの内分泌撹乱作用と 4) PAH類の代謝活性化による新 構造活性相関解明。 2) PAH類の魚ウロコに及ぼす毒性作用発見。 たな毒性化反応機序発見。 3) OHPAH, PAHQのGC/MS, LCMS/MS分 調査研究や施策に必要な分析 析法開発。 法提供。