

「PCB製剤中強毒性物質による越境汚染の国際的危険性評価に関する研究」

研究期間：H12年度～H13年度

研究代表者：山下信義

(産業技術総合研究所) 他5機関

研究の概要・目標

1. 何を目指しているのか

1年後の目標：
初年度に開発した二次元ガスクロマトグラフ高分解能質量分析計・高度毒物精製法を用いて各成分の生化学的な危険性評価を行い、同時に世界各国の生産・使用量とあわせて解析する事で、地球規模のPCB製剤越境移動による国際疫学的な研究を行う。

2. 何を研究しているのか

世界各国で製造された様々なPCB製剤を収集し、最新の機器分析手法を用いた高精度異性体別分析法の開発と、製剤中に含有される塩素化ナフタレンや塩素化ダイベンゾフラン、コブラナPCB等、微量強毒性物質の測定を行い、製剤ごとの詳細な組成の解明を試みている。

3. 何が新しいのか

従来法では不可能な、PCB製剤中に極低濃度で存在する塩素化ナフタレン等を完全に分離・定量する手法を開発する。また、この手法を発展させ、製剤や環境試料から強毒性不純物質を単離し、生化学的毒性評価試験と組み合わせて、dioxin like toxicityとnon-dioxin like toxicityを有する成分に分類する。さらに、各国の環境試料から抽出したPCB成分についてd13C分析等の手法を用い、従来のフィンガープリント法を越えた給源・インベントリー推定法を開発する。

諸外国等の現状

1. 現状

諸外国では、PCB汚染の真の危険性が再認識されつつあり、第19回ダイオキシン国際会議やSociety of Environmental Toxicology & Chemistry (SETAC)年会においてはダイオキシンに限定した研究よりもPCBの異性体別精密分析やダイオキシンとは異なった毒作用に関する研究発表が増加しつつある。

2. 我が国の水準

PCB製剤中に含有される毒性成分は塩素化ダイベンゾフランとコブラナPCB以外は全く認識されておらず、微量不純物質を高精度で分析し、ダイオキシンとは異なったその毒性を評価する研究もほとんど存在しない。

研究進展・成果がもたらす利点

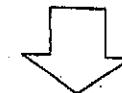
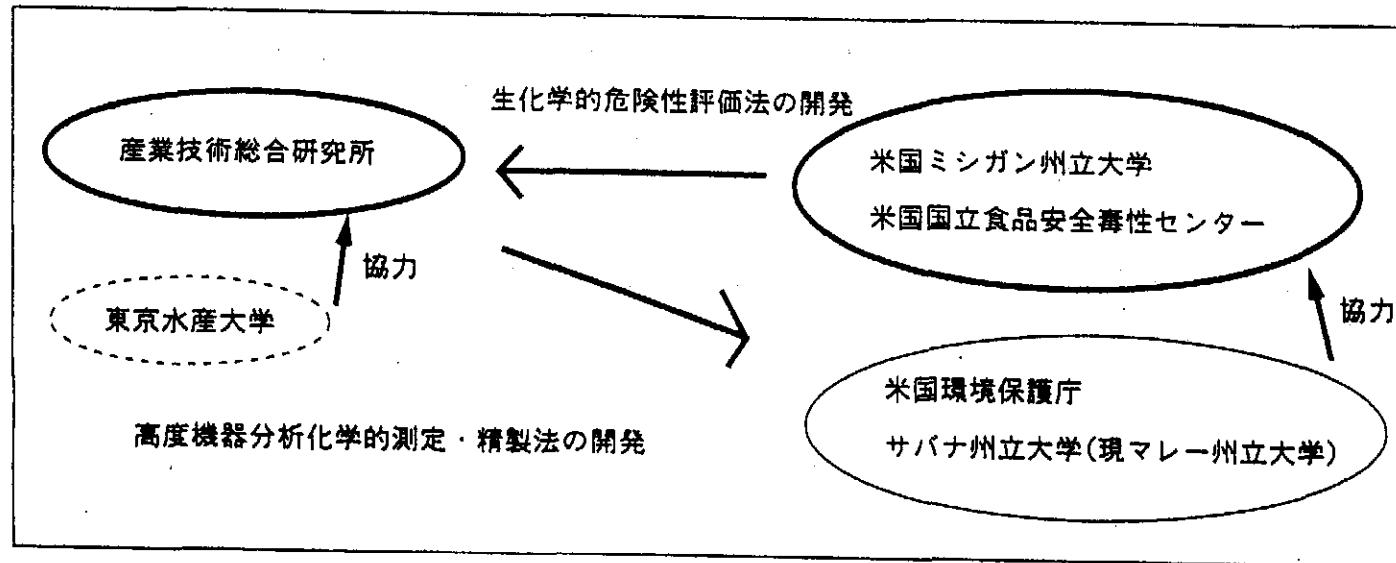
1. 世界との水準の関係

PCB製剤汚染の危険性評価研究は、1970-80年代に行われた分析データをもとにしている。コブラナPCBに関しては、環境庁の行政指導値にごく最近(1999年)採用されたことからもわかるように、早急に危険性評価が必要であるが、基礎研究が不足している。また、塩素化ナフタレンなど、ダイオキシン類似の毒性を有しながら、PCB製剤中の毒性評価が行われていない化学物質については、全くと言っていいほど研究が行われていない。提案研究者等がPCB製剤中の塩素化ナフタレン異性体含量を明らかにしたのは、非常に新規性の高い成果であり、ダイオキシン類似の毒性を有しながら危険性評価が行われていないこの種の微量強毒性化学物質の研究を開拓するために国際的なリーダーシップを發揮する事が期待される。

2. 波及効果

本国際共同研究により、今まで見過ごされてきたPCBの真の危険性を明らかにするとともに、焼却・分解による無害化処理を行う上で必須の、製造国、製造ロットごとの毒性物質含量の変動が明らかにされる。また、欧米各国、旧ソビエト、アジア等で生じている越境汚染の定量的評価が行われるため、将来的にはこれらの国を含めた多国間の共同研究へと発展させる予定である。さらに、本研究で米国と協力して開発する高度分離・危険性評価手法を米国EPAリサーチトライアングルで国際的標準方法として共同提案を行うとともに、資源環境技術総合研究所に設立した国際共同実験室の充実をはかり、継続的に研究者交換を行う。

「PCB製剤中強毒性物質による越境汚染の国際的危険性評価に関する研究」の研究体制



平成12年：PCB製剤中強毒性物質の測定と精製法の確立
平成13年：生化学的危険性評価と地球規模の疫学的評価

平成13年度科学技術振興調整費課題「PCB製剤中強毒性物質による越境汚染の国際的危険性評価に関する研究」の実施体制及び所用経費

(千円)

研究項目	担当機関等	研究担当者	平成12年度 所用経費	平成13年度 所用経費
PCB製剤中強毒性物質による越境汚染の国際的危険性評価に関する研究	経済産業省 産業技術環境局 独立行政法人産業技術総合研究所(委託) 国立食品安全毒性センター ミシガン州立大学 マレー州立大学	山下信義 K.Kannan J.P.Giesy B.G.Loganathan	25,429	19,810
所用経費(合計)			25,429	19,810

研究成果の概要<課題全体>

課題名（研究代表者）：PCB製剤中強毒性物質による越境汚染の国際的危険性評価に関する研究（山下信義）

【研究成果の概要】

世界各国より収集したPCB製剤中の強毒性物質(塩素化ダイベンゾフラン・塩素化ナフタレン等)の高精度分析を行い、これら有害化学物質の越境汚染による国際的危険性評価を行った。米国側共同研究機関等と協力し、世界各国で生産・使用された20種類以上のPCB製剤を収集した。また、含有される強毒性微量不純物質や二次生成物質を異性体別に精製し、測定可能な「double-column HPLCシステム」「二次元ガスクロマトグラフ高分解能質量分析装置」を国内で初めて開発した。この装置を用い、ダイオキシン類似の毒性が確認されているにもかかわらず、現状では適切な危険性評価が不可能な塩素化ナフタレン75種の異性体別の製剤中含量を初めて測定し、平成13年度にはEnviron. Sci. Techn. 等の国際学会誌に発表するとともに、国際研究集会で米国側共同研究者と共同発表を行った。また、上記に関係して、米国より共同研究者を招へいし、研究打ち合わせを行うとともに産業技術総合研究所に「国際共同実験室」を設立し、継続的な共同研究の地盤を確立した。

また、上記化学分析結果と平行して世界各国でのPCB製剤の生産使用量(インベントリー)情報の収集を行い、各国PCB製剤による地球規模の疫学評価のための基礎データを得る事ができた。特に、東欧諸国で使用されたPCB製剤は高塩素化した特徴的な組成をしており、強毒性不純物質の含量に大きな変動があることが平成11年の研究で判明している。以上の成果は日独・日米の二国間科学技術協定に反映され、継続的な研究が予定されている。

研究成果公表等の状況<課題全体>

課題名（研究代表者）：

【研究成果発表等】

	原著論文による発表	左記以外の誌上発表	口頭発表	合 計
国内	0 件	0 件	1 件	1 件
国外	3 件	6 件	5 件	14 件
合計	3 件	6 件	6 件	15 件

(注：既発表論文について記載し、投稿中の論文については括弧書きで記載のこと)

【特許出願等】 0 件 (国内 件、国外 件)

【受賞等】 0 件 (国内 件、国外 件)

【主要雑誌への研究成果発表】

Journal	Impact Factor				合計
ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	3. 365	3			10. 095
ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES	3. 137	1			3. 137
主要雑誌小計		4			13. 232
発表論文合計					