震災対応のための環境予測・改善技術

日本機械学会　環境工学部門　第3技術委員会

緊急提案

チェルノブイリ事故拡散事例による全球拡散モデルの検証

大阪府立大学　大学院工学研究科　安田　龍介，吉田篤正

目的　残留性有機汚染物質(POPs)の大気中挙動解析のため作成した全球移流拡散モデル(GCTM) の精度検証

方法　チェルノブイリ事故拡散事例を対象とした実測値および既往モデル計算結果との比較

- ➢モデルの種別　:Euler型全球拡散モデル（解像度1°x1°）
- ➢気象データ　:ECMWF再解析データ
- ➢計算対象　:1986年4月25日～5月14日の^{137}Cs大気濃度と沈着量（排出条件はTable 1参照）
- ➢沈着速度　:乾性沈着速度は固定値，湿性沈着速度は相対湿度と関連付け
- ➢比較対象　:NOAAのHysplit モデル（Lagrange型）による計算値（Kinser,2001）および 実測値（ヨーロッパの23箇所）

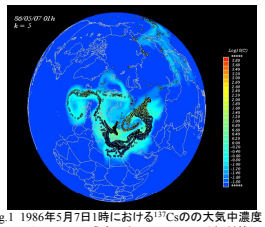


Fig.1　1986年5月7日1時における^{137}Csのの大気中濃度（z*=1500m,濃度のカラースケールは相対値）

Table 1　^{137}Csの排出強度 (Kinser, 2001)

日付 (UTC)	排出強度 (TBq/h)	中心高度 (排出層) GCTM	Kinser[8]
～ 4/25 20h	0		—
4/25 21h ～ /26 3h	665	1,500m (5th layer)	1,250-1,750 m
26 4h - 24h	880	750m (4th layer)	350-850 m
27 1 - 24h	292	〃	〃
28 1 - 24h	229	400m (3rd layer)	200-400 m
29 1 - 24h	171	〃	〃
30 1 - 24h	125	〃	〃
5/1 1 - 24h	125	〃	〃
2 1 - 24h	229	〃	〃
3 1 - 24h	263	〃	〃
4 1 - 24h	338	〃	〃
5 1 - 24h	371	〃	〃
6 1 - 24h	5	〃	〃
5/7 -	0	—	—

Ref. Kinser,A.M.(2001): Simulating wet deposition of radiocesium from the Chernobyl accident, Thesis, Department of the air force, Air university.

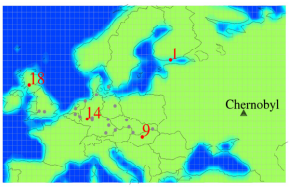


Fig.2　^{137}C$_s$拡散シミュレーションの検証地点

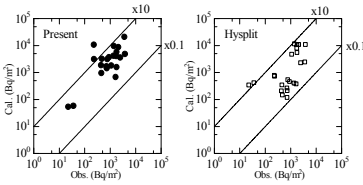


Fig.4 ^{137}Cs総沈着量の実測値との比較（●：本モデル，○Hysplit(Kinser, 2001)）

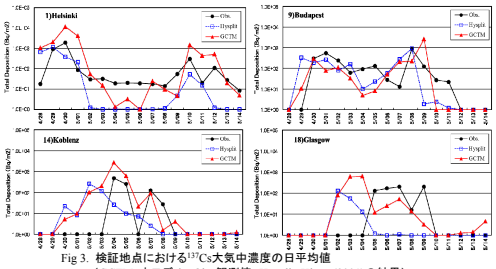


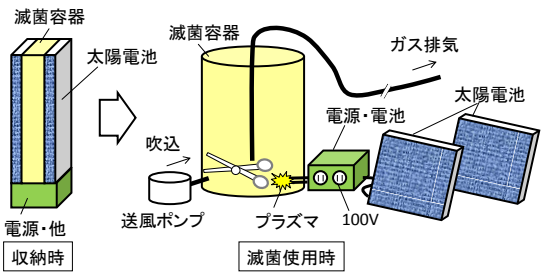
Fig 3．検証地点における^{137}Cs大気中濃度の日平均値（GCTM：本モデル，Obs:観測値，Hysplit：Kinser(2001)の結果）

まとめ

- ●両数値モデルにより算定された時系列変動は類似した挙動を示している(Fig.3)．実測値との不一致の原因の一つは，排出条件の不確実性．
- ●Hysplitモデルに比べ，本モデルの方が実測値との比例性は良い(Fig.4)．
- ●POPs運命予測で要求される精度は季節別～年間平均値のオーダーレベルであり，本モデルはその要件をほぼ満足している．

緊急災害用空気プラズマ滅菌システム

東北大学　佐藤岳彦

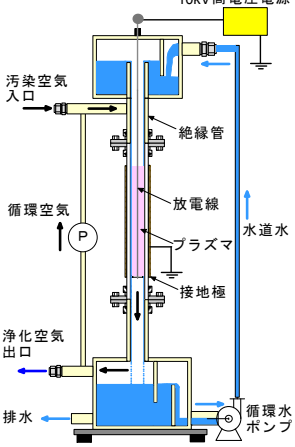


（1）大気圧空気でプラズマを発生させ生成された窒素酸化物などを利用して1時間程度で滅菌を行う装置．
（2）電力を太陽電池から得ることで，電力が無い状況においても滅菌が可能．
（3）低コスト，コンパクトで移動や収納が簡便．

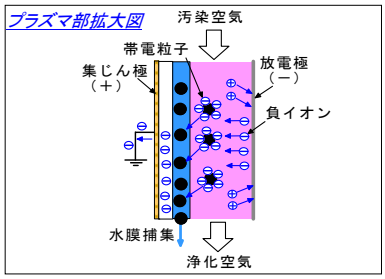
ナノ汚染物質浄化のための湿式プラズマ空気清浄装置

大阪府立大学　大久保雅章，黒木智之

実験室レベル装置



プラズマ部拡大図

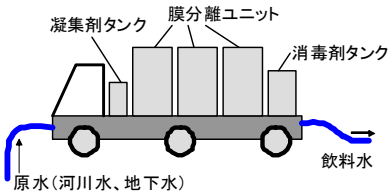


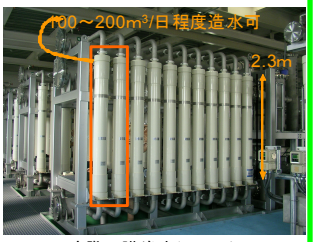
特徴

（1）汚染空気にパルスコロナプラズマを印加し，有害微粒子を帯電，水膜捕集し，有害ガスはプラズマで分解するシステム
（2）汚染が比較的軽微な事業所，家庭向け。汚染水は下水に排水可能
（3）人体沈着しやすいナノ粒子の高捕集効率捕集率95%を実験室レベル装置で達成済

膜利用型モバイル浄水施設

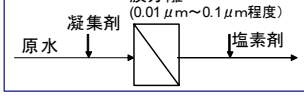
東京都市大学　長岡　裕





実際の膜浄水システム（東京都砧浄水場）

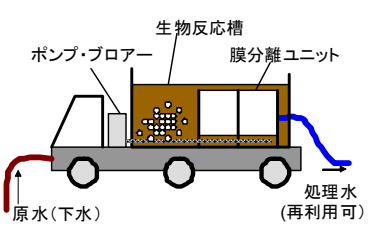
処理フローの例



- ・河搬型で工事期間短縮
- ・分散型浄水システムとして恒久施設化
- ・良好な浄水水質
- ・石巻市に実施設を設置

膜利用型モバイル下水処理施設

東京都市大学　長岡　裕



実施設(ドバイ)

処理システムの概要

- ・膜分離部：(0.1～0.4μm程度)
- ・滞留時間：6時間程度
- ・河搬型で工期短縮
- ・分散型下水道システムの処理場として位置づけ
- ・処理水を再利用可能
- ・陸前高田市で実施設が稼動