

# 東京電力によるALPS(多核種除去設備)処理汚染水放出素案における拡散シミュレーションに関する疑問点

2020年4月24日

オンラインメディア説明会

大沼淳一

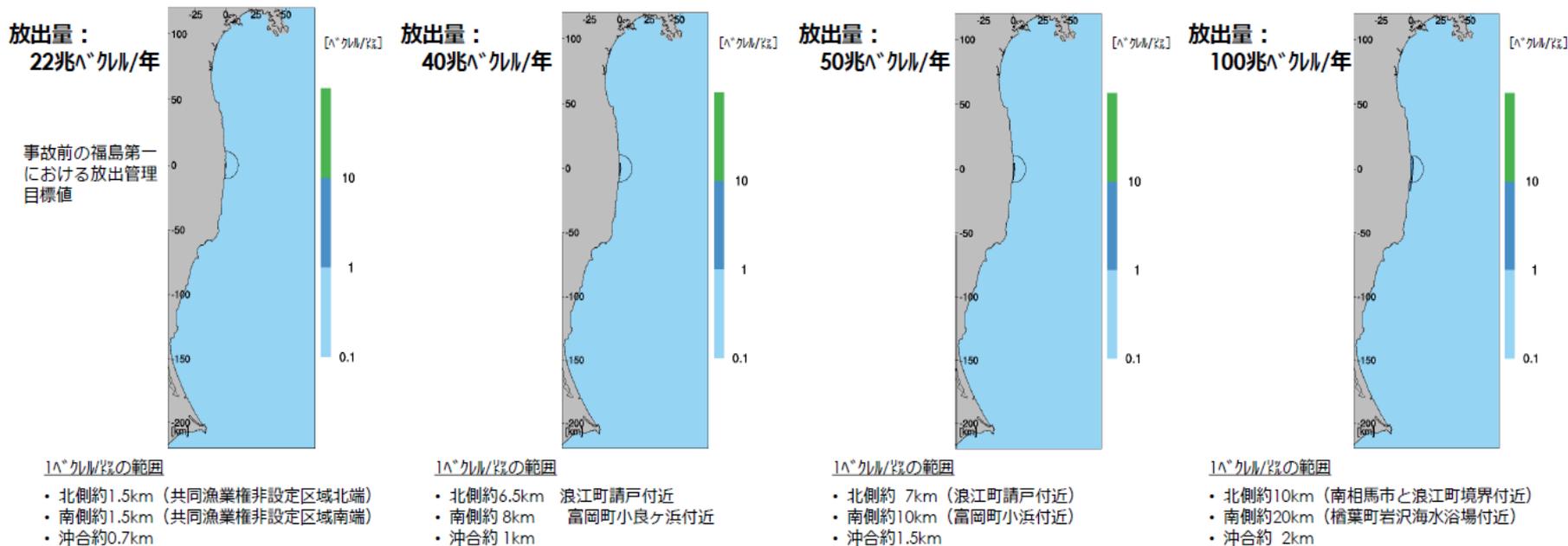
(原子力市民委員会委員・元愛知県  
環境調査センター主任研究員)

# 素案は何を示したかったのか？

- 素案で示されたのは、4種類の年間放出量(22~100兆Bq/年)を仮定したたった4枚の拡散図だけである。(8枚のように見えるが実質は4枚)
- そもそも拡散シミュレーションをする場合には、初期条件と環境条件を明らかにしてからしか作業することが出来ないが、それが明らかにされていない。
- わずかに、「気象条件等として、2014年1月~12月の風速、気圧、気温、湿度、降水量を採用(福島県沖合の流況(黒潮・中規模渦)含む)」とされているが、海洋沿岸環境として計算しなければならない要素は他にもある。
- 日間、月間、年間を含めた干満、沿岸流、海底地形、流入河川水、年によって変動する黒潮の蛇行などである。放出される汚染水の水量、放出速度、放流水深、放流口の形状、水温、密度なども必須の入力項目である。シミュレーション結果は、これらの変数を変化させて、そのケース毎に拡散図が示されるべきである。

## b. 海洋放出：拡散シミュレーション [2/2]

### • 東北南部～関東北部

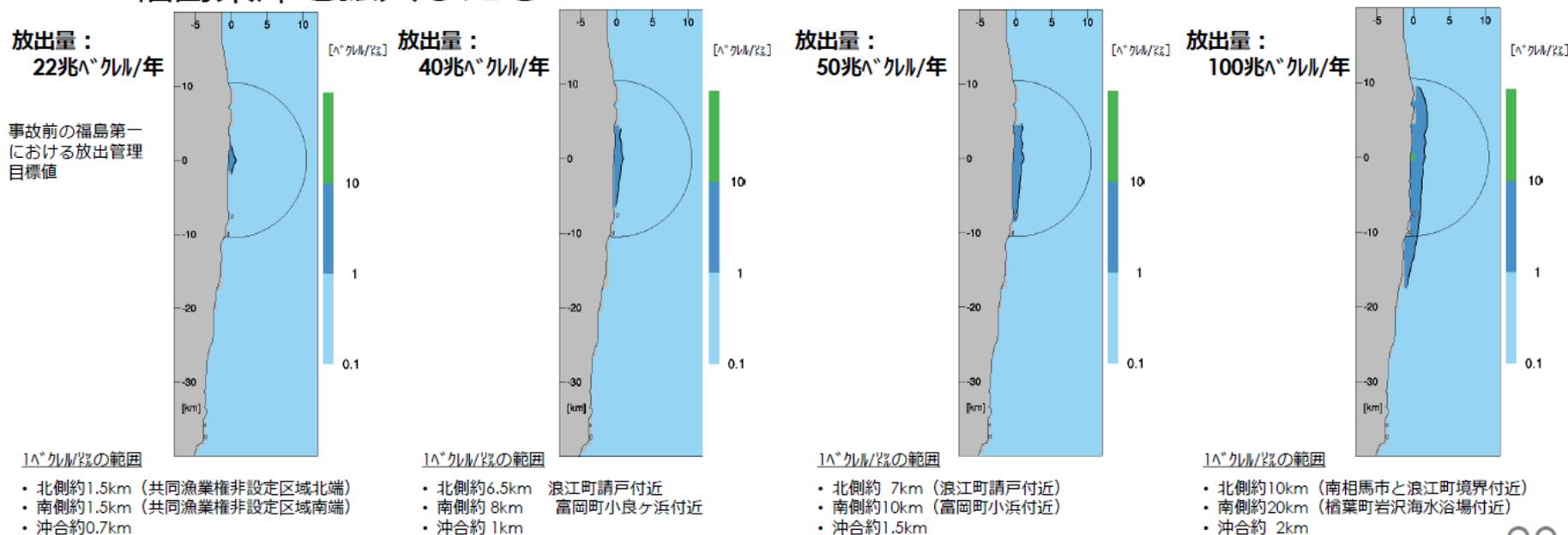


– バックグラウンドレベル (0.1~1<sup>6</sup>ク/ル/ル<sup>3</sup>) を超えるエリアは、発電所近傍に限られ、WHO飲料水基準 (10,000<sup>6</sup>ク/ル/ル<sup>3</sup>) と比較しても十分小さい

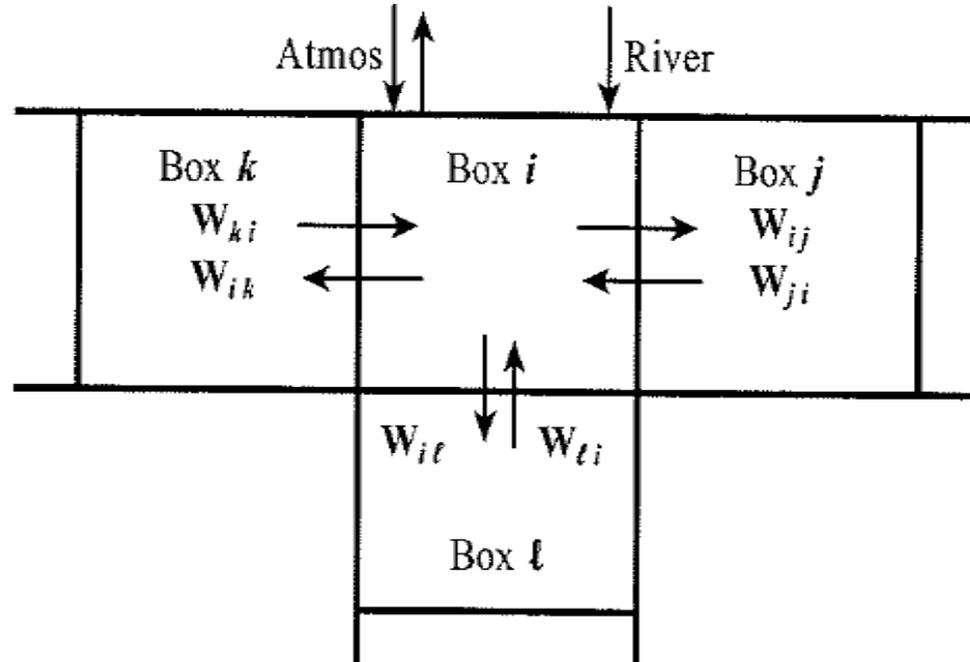
## b. 海洋放出：拡散シミュレーション [1/2]

- シミュレーション条件 （セシウム-137の実測データで検証したモデル）
  - 対象海域：福島県を中心に南北約500km、沖合約600kmの範囲
  - 解像度：水平方向は1kmメッシュ、鉛直方向は水深に対して30層（深さ1kmまで）
  - 気象条件等：2014年1月～12月の風速、気圧、気温、湿度、降水量を採用  
(福島県沖合の流況（黒潮・中規模渦）含む)

### 福島県沖を拡大したもの



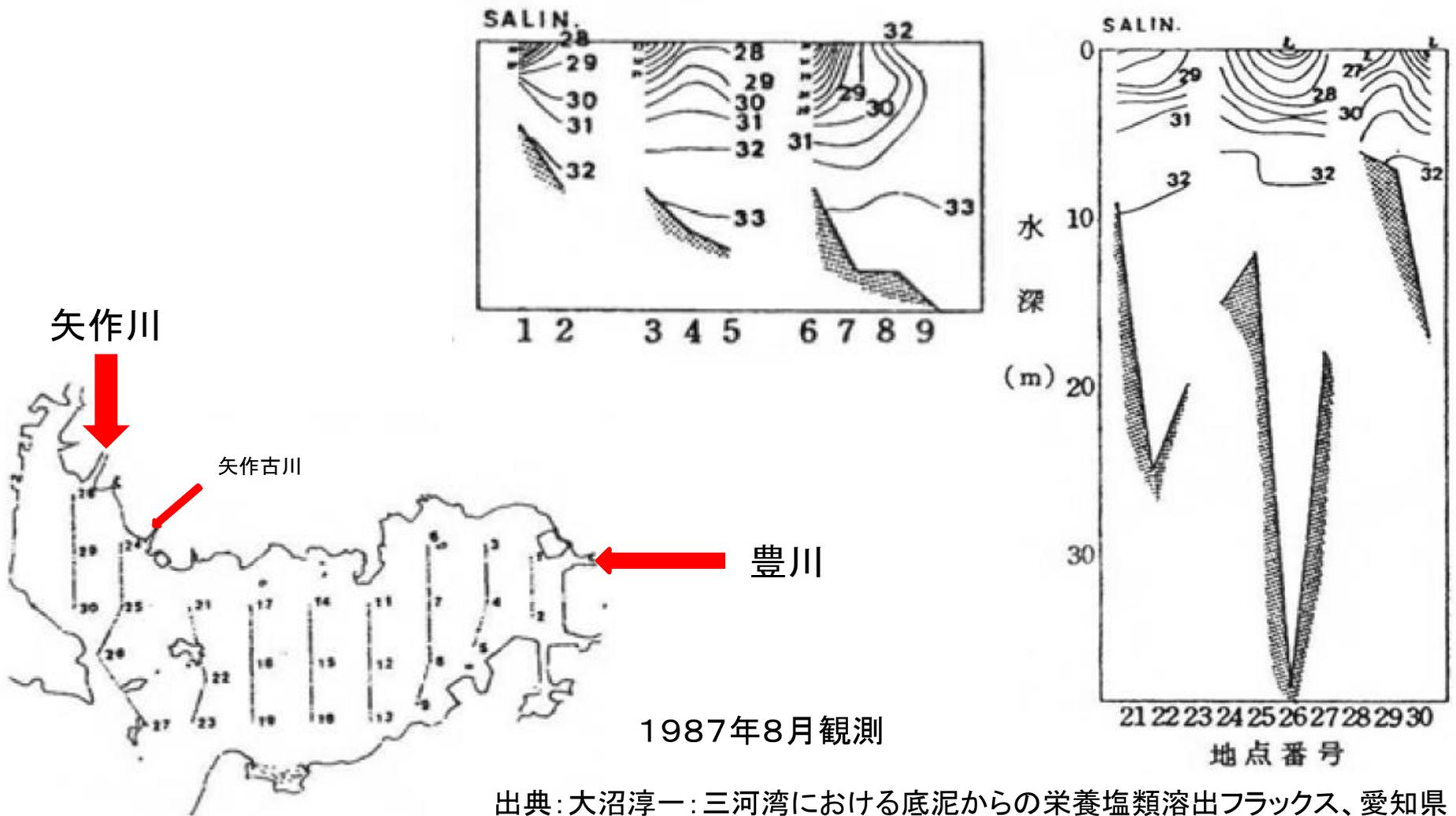
- このような拡散シミュレーションではボックスモデルという計算方法が用いられることが多い。海域を3次元に積み上げられた箱と仮定し、一つの箱に汚染水を注いで均等にかき回し、箱と箱の境界を越える時の係数を仮定し、その計数に支配されて汚染物が最初の箱から周りの箱に拡散していく様子を計算するのである。



# 素案のシミュレーションは精度が粗すぎる

- 素案では、解像度が水平方向は1kmメッシュ、鉛直方向は水深に対して30層（深さ1kmまで）とされている。すなわち1km四方で深さ「水深/30」mの箱（水深30mなら100万立米、1000mなら3000万立米）を積み上げて計算していることになるが、いかにも箱が大きすぎる。最初の箱に汚染水を放出して均等にかき回される保証はどこにもない。次に指摘するように、水塊の混合は簡単ではないのである。
- そもそもこのシミュレーションは、南北500km、沖合600kmという広大な海域に関して行ったものである。その結果のうち福島原発近傍だけ切り取って公開したところに決定的な無理がある。精度が粗すぎるのである。
- 汚染水の放出速度にもよるが、せめて10m×10m（30層）の箱を積み上げるべきである。放出された汚染水が海域環境の諸条件の中で想定通りに希釈されずに、高濃度水塊が偏在するという結果が生起する可能性を精密に検討しなければならないのである。

# 三河湾に流入した河川水は 海水となかなか混合しない



1987年8月観測

出典:大沼淳一:三河湾における底泥からの栄養塩類溶出フラックス、愛知県環境センター所報 29,67-94(2001)

# この種の拡散計算には大きな誤差がつきもの

- 実測データと照合して「パラメーターフィッティング」という名のつじつま合わせをするのが常である。素案には、セシウム137の実測データで検証したと書かれているが、その実測データも公開されなければならない。これまで行われてきた海洋モニタリングの地点数や頻度では不足である。そもそも、鉛直方向の観測は行われているのだろうか？
- 計算モデルは様々なものが提案されている。少なくとも二つ以上のモデルで計算すべきである。
- さらに、第3者が再計算できるように詳しい計算条件と計算方法を公開するとともに、改めて誰もが納得する条件を加えて再計算されるべきである。
- そもそも干満や海流や様々な気象条件に左右される海域での水質観測では、拡散混合実態を正確に把握することは容易ではない。どのような観測密度（水平方向、鉛直方向）、観測頻度によって得られたデータであるかを確認しなければ、簡単に検証されたなどということとはできない。

# ALPS処理汚染水にはトリチウム以外の核種が含まれている

- 素案シミュレーションは、トリチウム（およびセシウム-137）がプランクトンや沈殿物に取り込まれたり吸着されたりしないことを前提に計算されている。
- しかし、ALPS処理で多核種の排出基準がクリアできたとしても、ストロンチウム-90など生物蓄積性の長寿命核種が長期間常時放流されることになるので、これら核種の生物濃縮や沈降フラックスについても計算されなければならない。

# 事故前の福島第一原発のトリチウム放出濃度は 1Bq/L以下だった

- 排出基準6万Bq/Lを1500Bq/Lまで薄めて放流としているが、事故前は毎秒400トンほどの温排水で希釈されていたので、年間22兆Bq放出しても実質濃度は1～2Bq/L程度、2兆Bqなら0.1～0.2Bq/Lに過ぎなかった。