

福島土壌の最終処理 としての深海”貯蔵”

谷畑勇夫

大阪大学・核物理研究センター

◆ 現在の状況

- ◆ 位置分布、深さ分布
- ◆ 生活できる日数 (20 mSv/y, 1 mSv/yはCrazy)

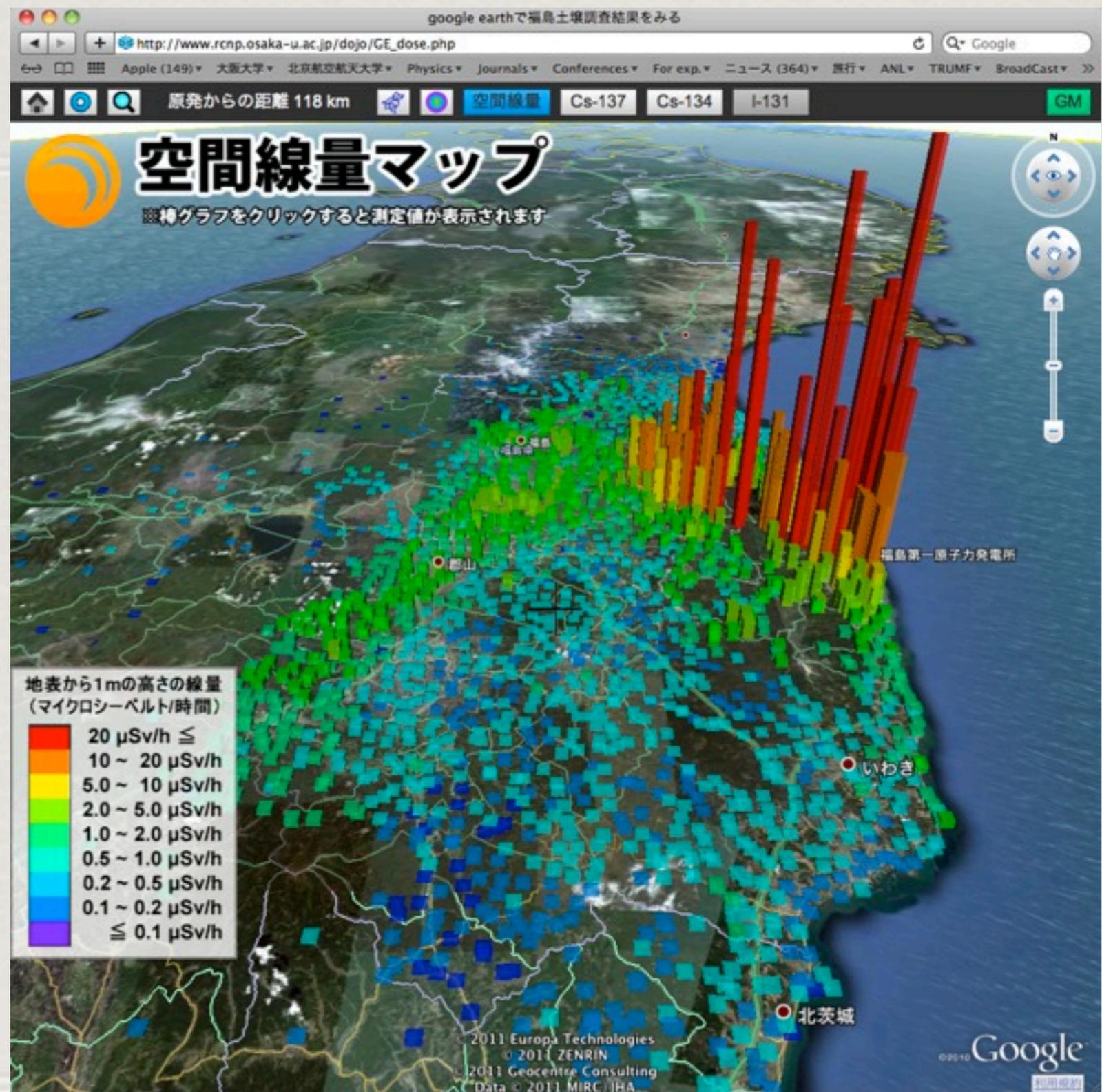
◆ 処理が必要な放射性物質と土量

- ◆ 木は？ (枯葉、茎、、、)

◆ 基本的考え方

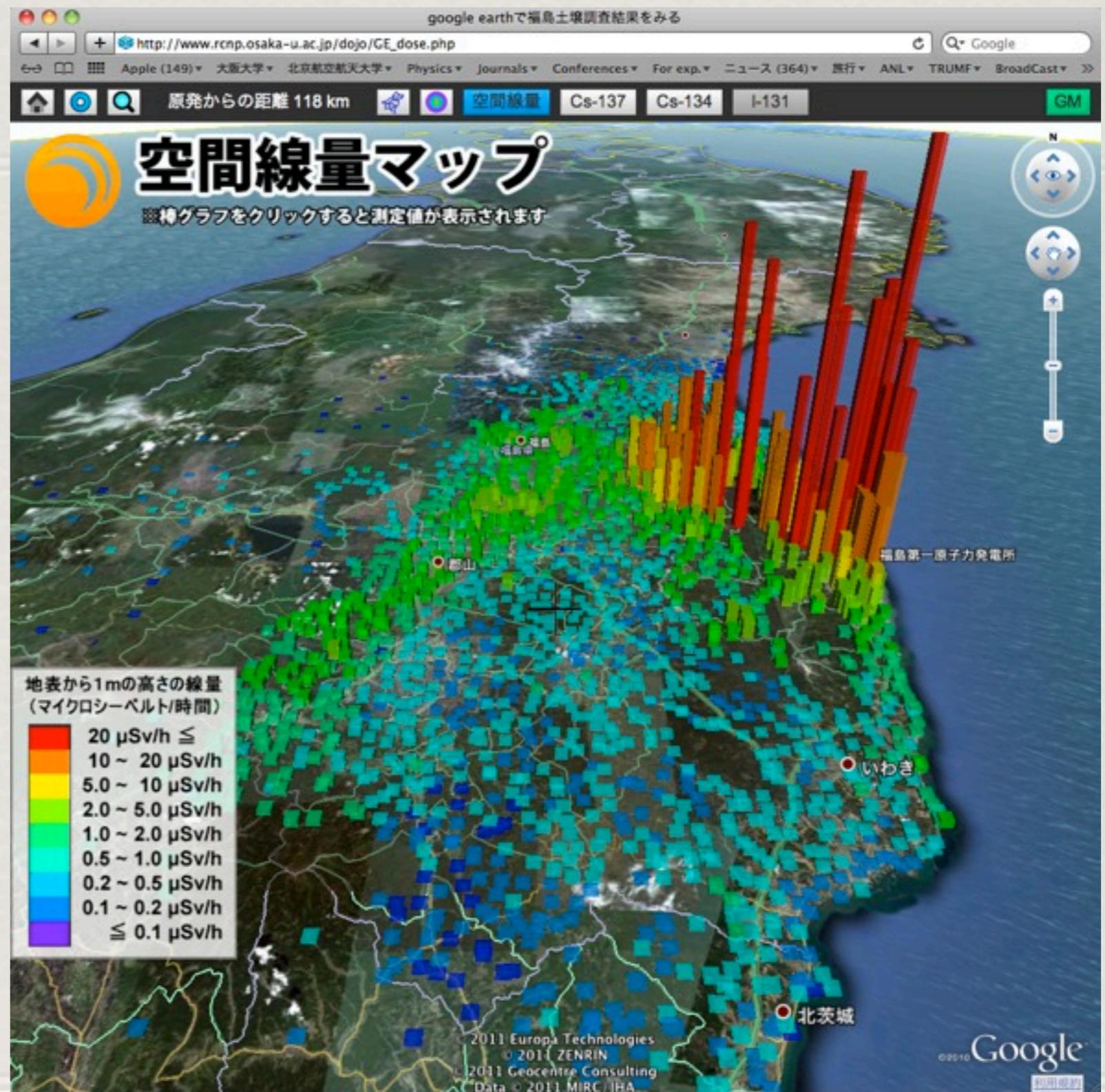
- ◆ これは社会問題であり、科学的な問題ではない (私見)
 - ◆ 科学的には、深く埋めれば問題はない。住民は自分の居住地の近くに埋められるのは拒否する。たとえば、最近の佐賀県武雄市の問題 (住民エゴ？説明できる人がいるの？)
 - ◆ 市によると、市長の受け入れ方針が報道された後、11月29、30日の2日間で市役所に約600件の電話やメールが寄せられ、このうち9割以上が反対意見だった。市長個人に対しても、メールや電話が約400件あったという。(読売ネット)
- ◆ すべての住民から遠く、実際に問題がない所で、将来的にも意味を持つ場所
- ◆ もっとも良い場所、良い場所、可能な場所、、、
- ◆ 最悪の場合の影響

現在の状況 (位置分布)



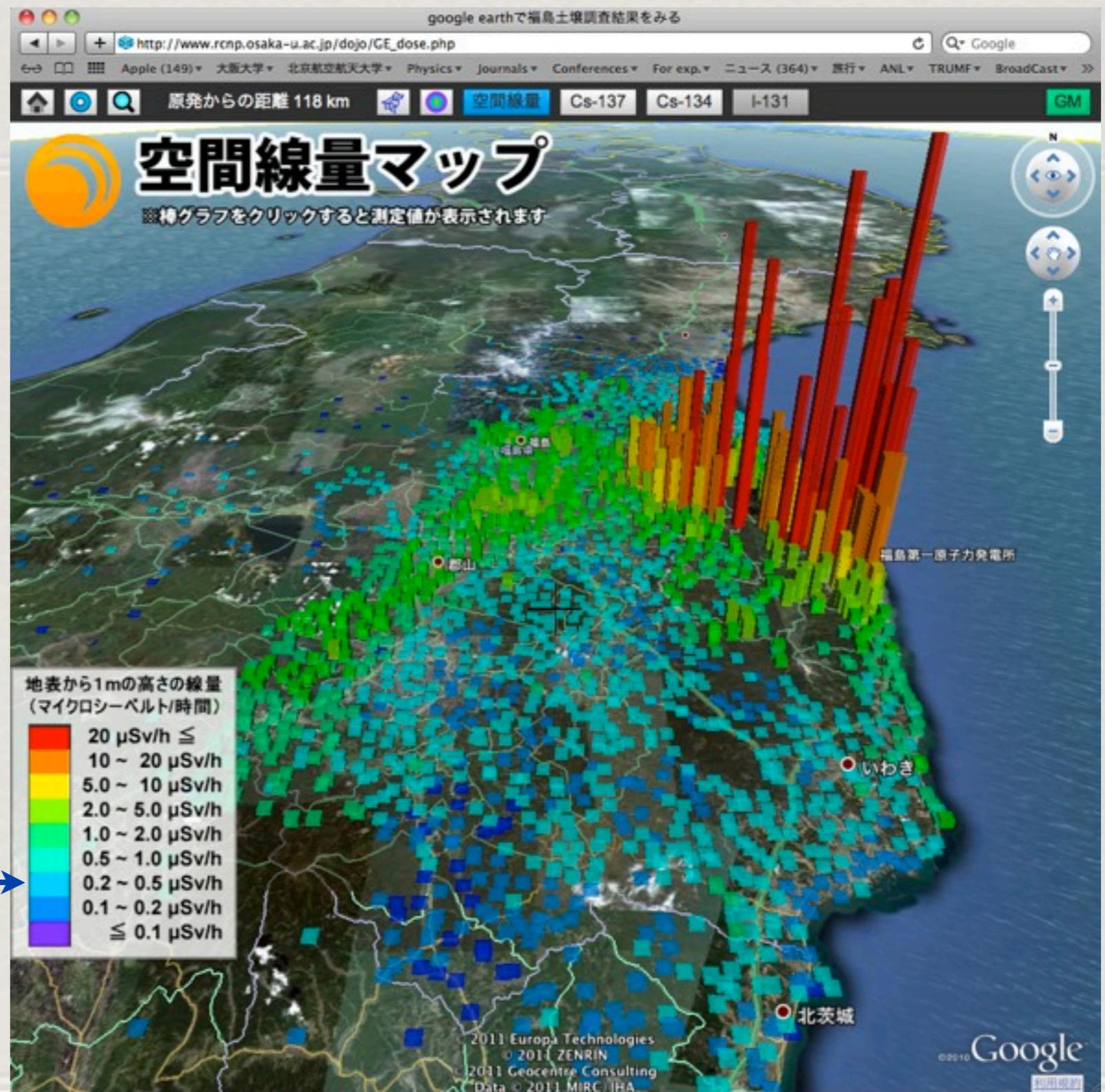
現在の状況（位置分布）

- ★ 1日8時間外にいるとして



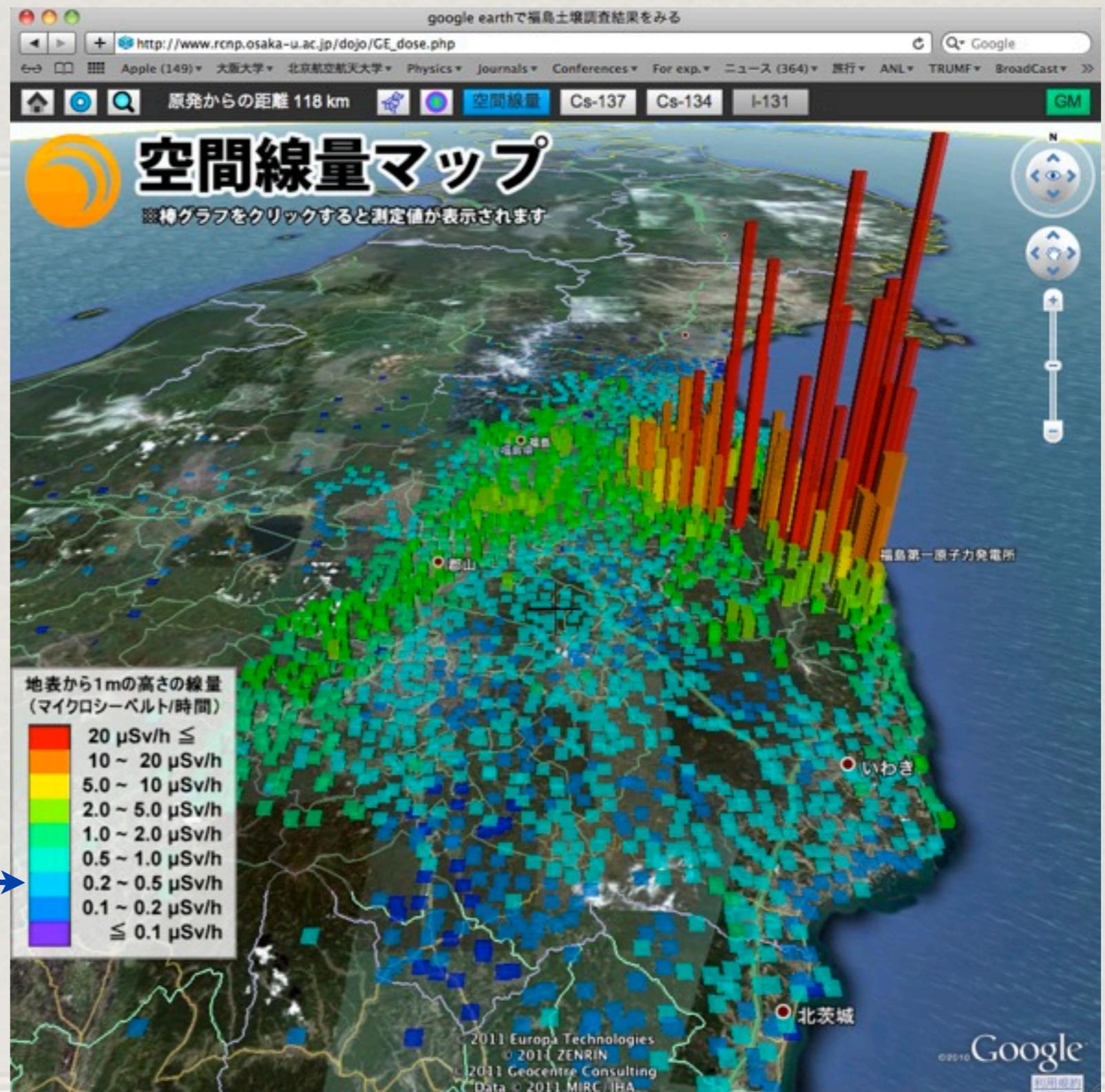
現在の状況（位置分布）

- ★ 1日8時間外にいるとして
- ★ 1 mSv/年は 0.33 μ Sv/時



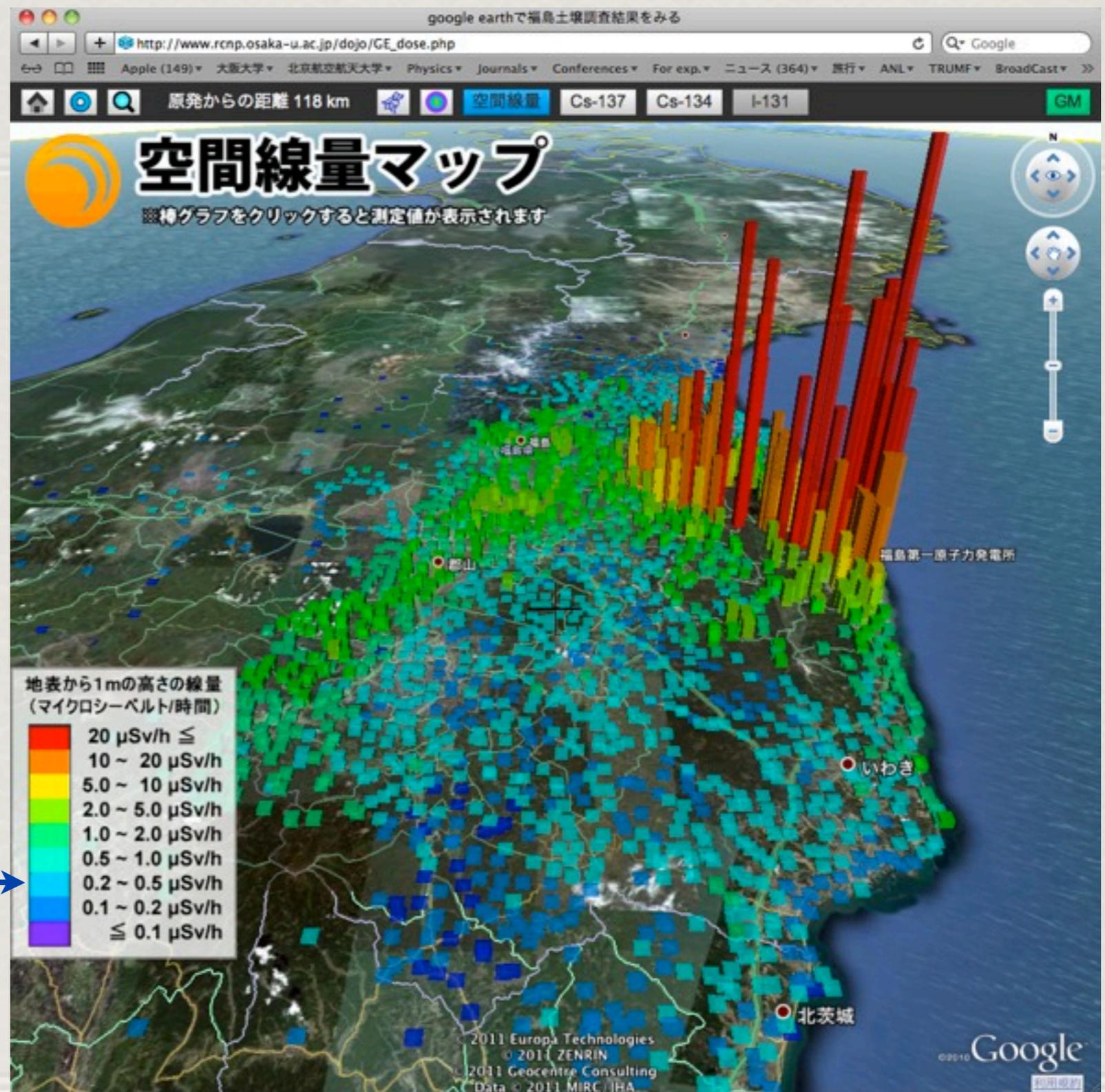
現在の状況（位置分布）

- ★ 1日8時間外にいるとして
- ★ 1 mSv/年は 0.33 μ Sv/時
- ★ 20 mSv/年は 6.7 μ Sv/時



現在の状況（位置分布）

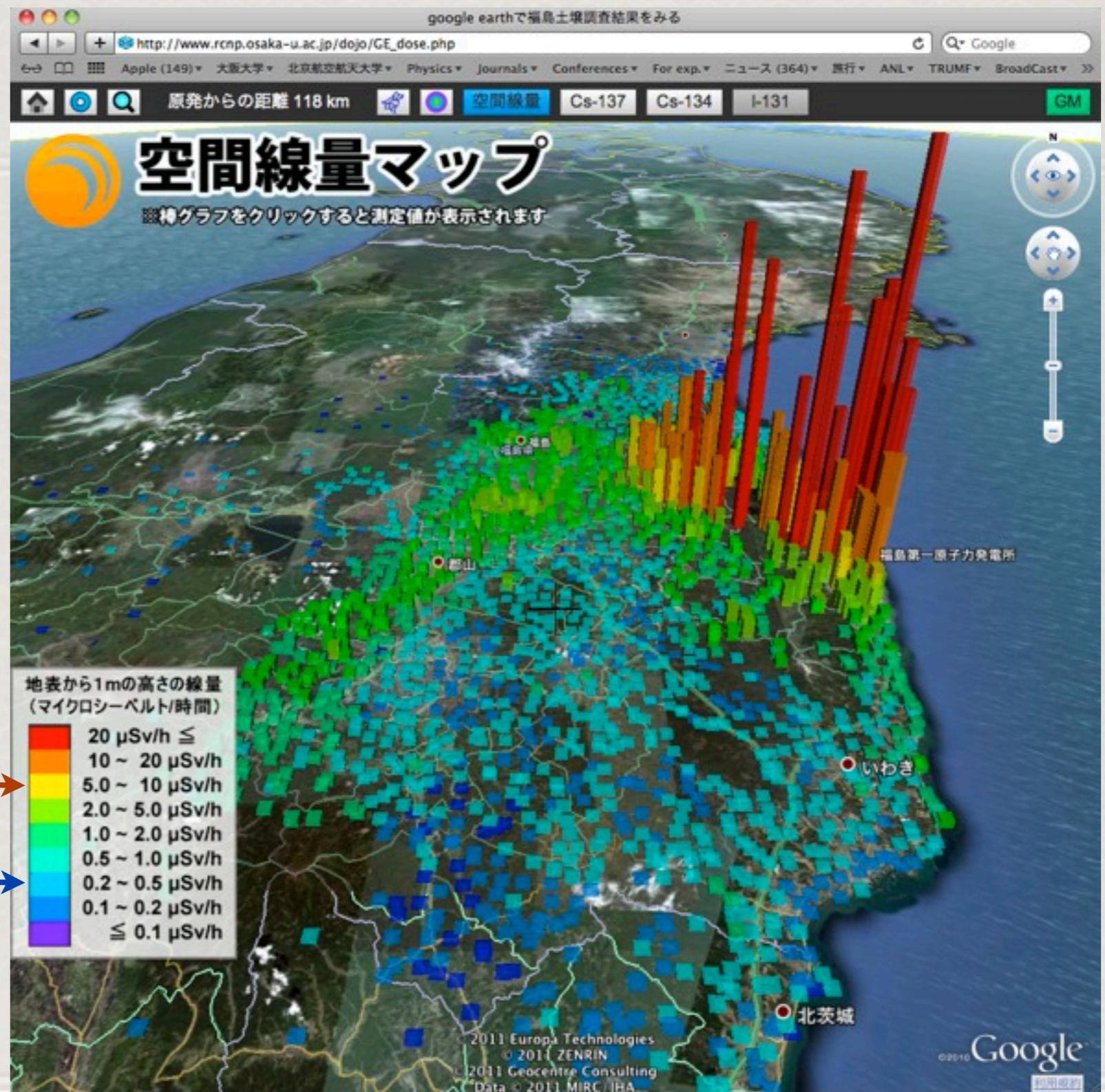
- ★ 1日8時間外にいるとして
- ★ 1 mSv/年は 0.33 μ Sv/時
- ★ 20 mSv/年は 6.7 μ Sv/時



現在の状況（位置分布）

- ★ 1日8時間外にいるとして
- ★ 1 mSv/年は 0.33 μ Sv/時
- ★ 20 mSv/年は 6.7 μ Sv/時

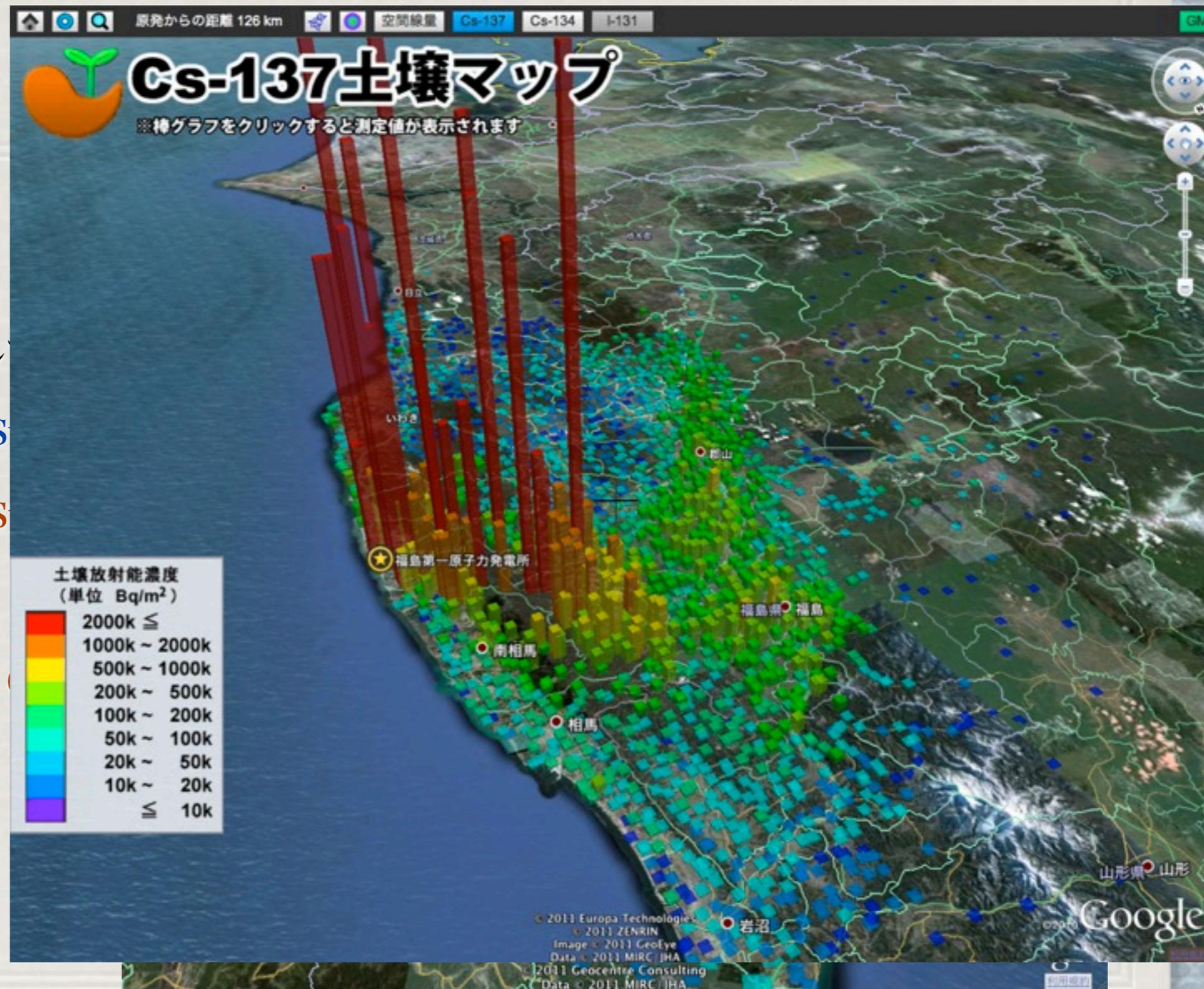
- ★ 大学など研究者～500人の協力でデータを採取



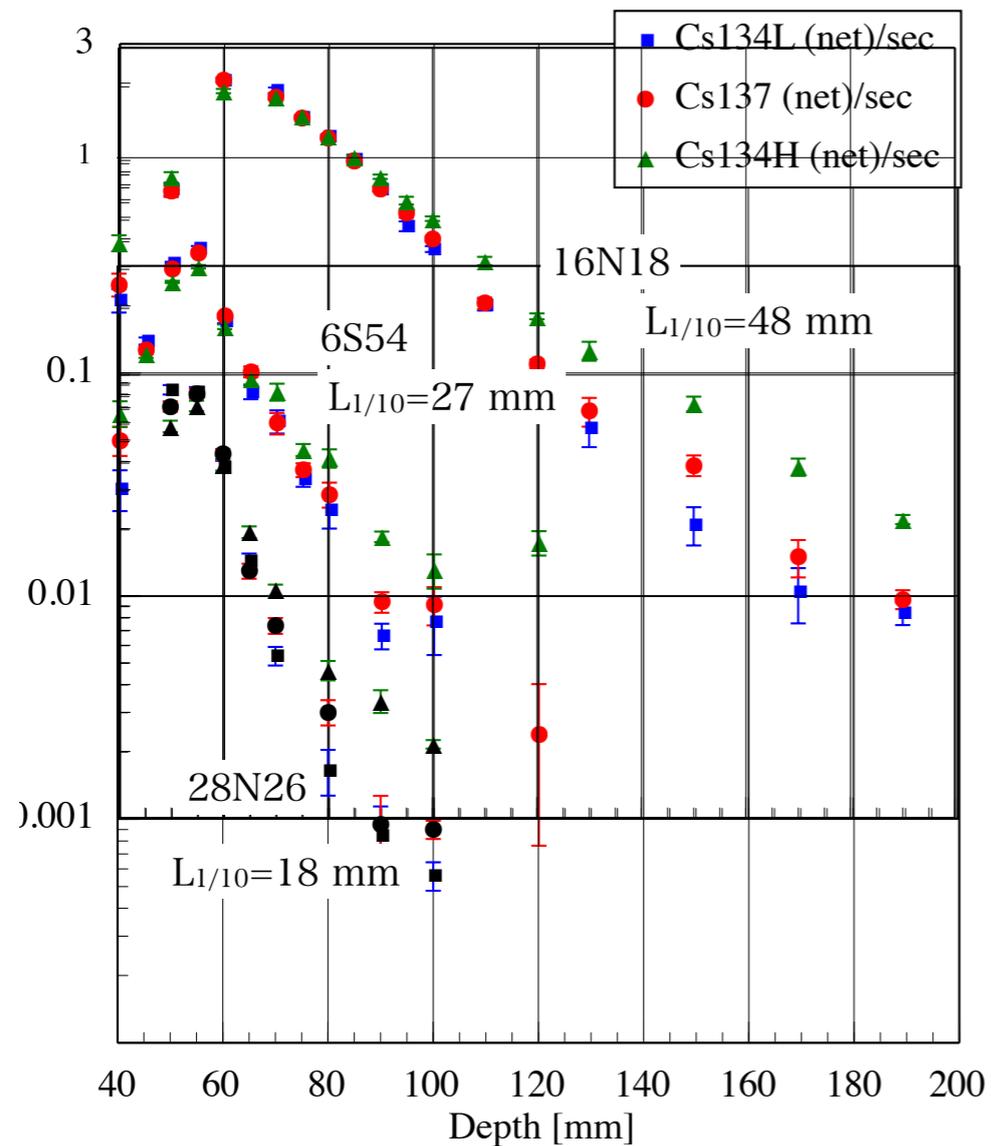
現在の状況（位置分布）

- ★ 1日8時間外にいるとし
- ★ 1 mSv/年は 0.33 μ S
- ★ 20 mSv/年は 6.7 μ S

- ★ 大学など研究者～500人の協力でデータを採取

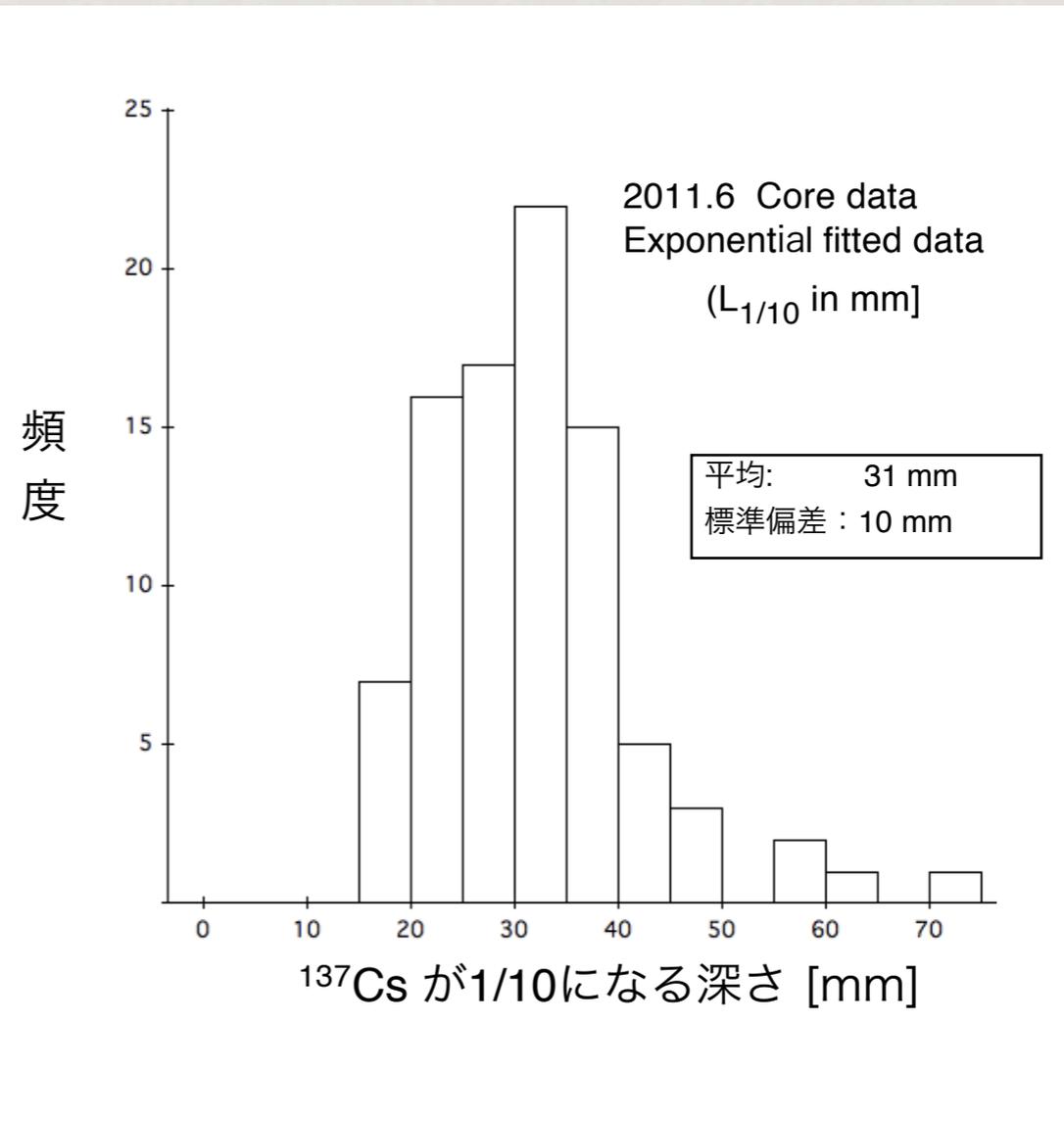


現在の状況 (深さ分布)



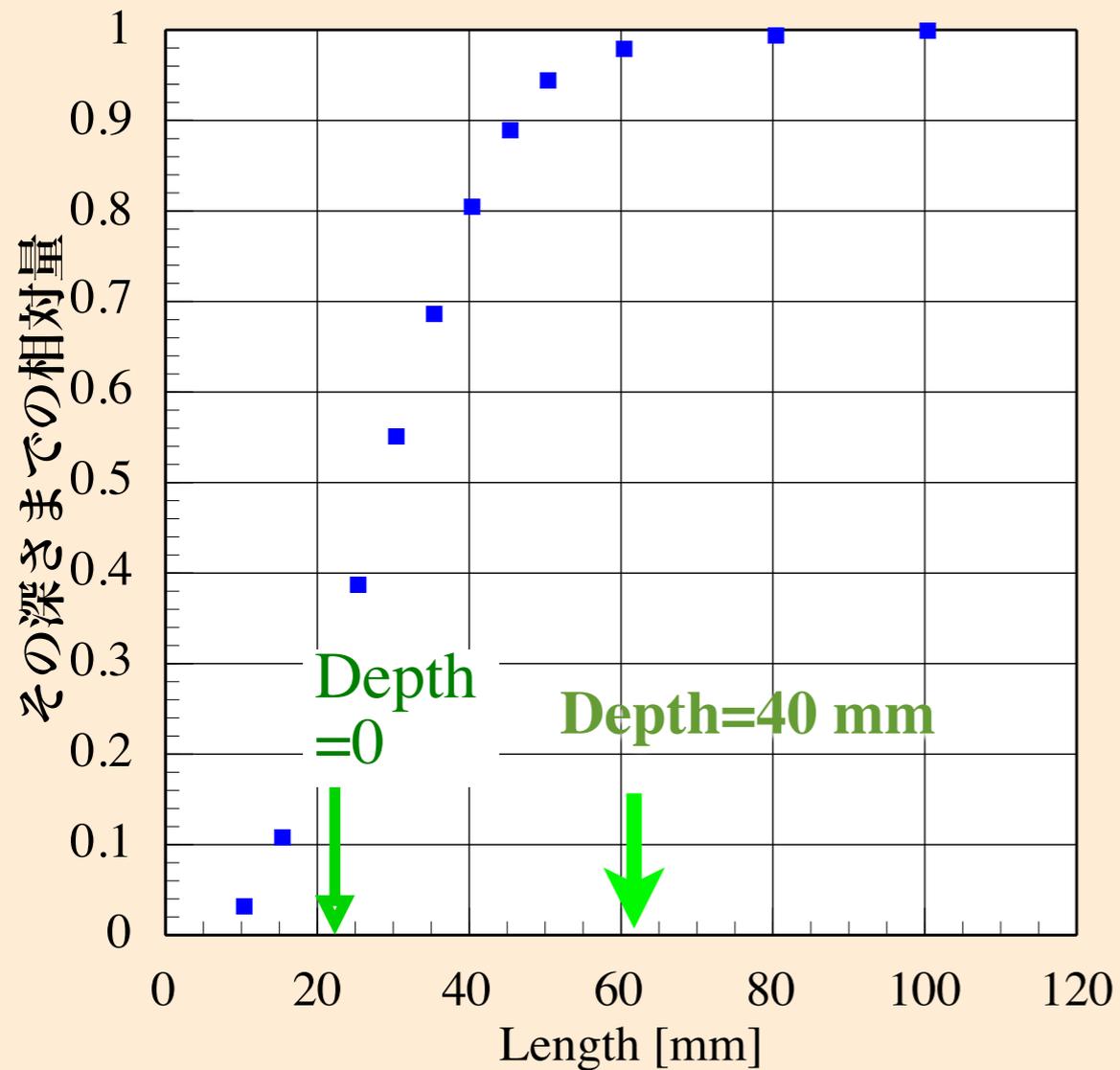
深さ分布の例

図に示した3地点での放射性物質の深さ分布。各地点で ^{134}Cs (604, 795 keV) ^{137}Cs (661 keV) の3本のガンマ線についてそれぞれの分布を示した。

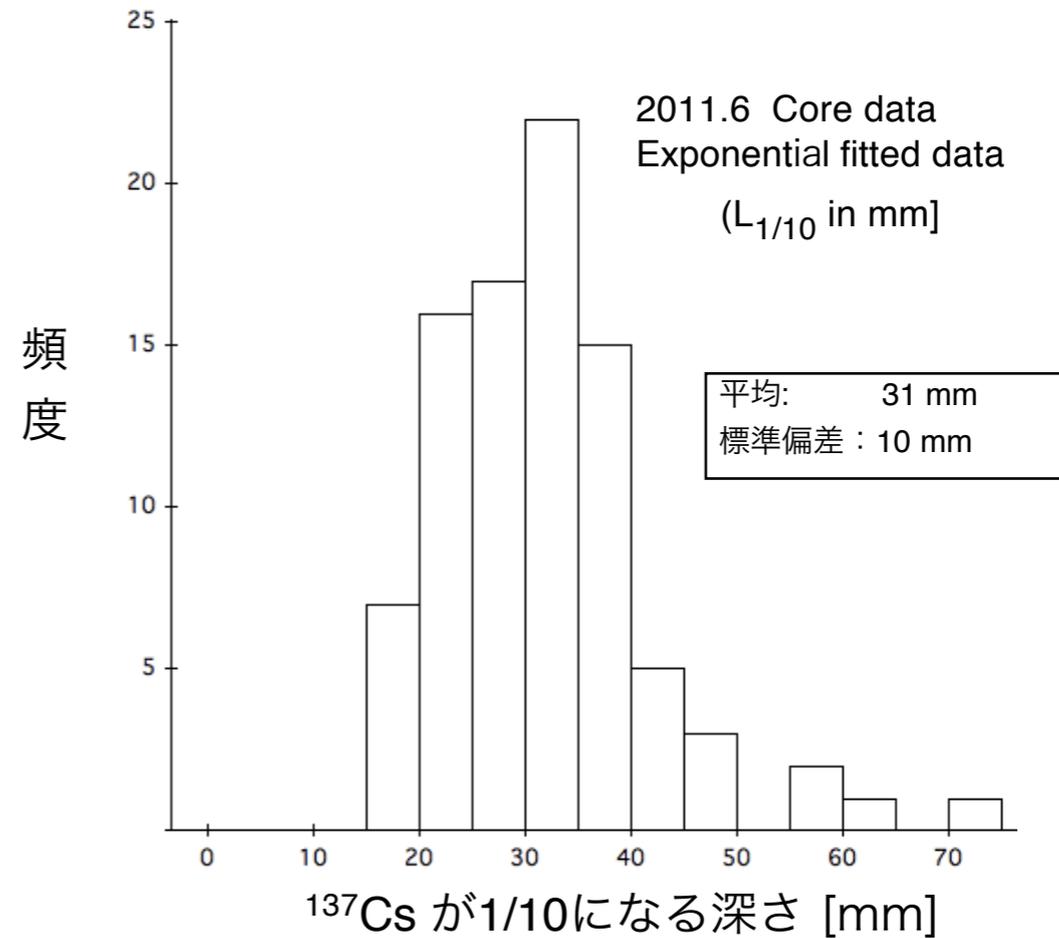


浸透指数 (Csの濃度が1/10になる深さ、mm) の頻度分布

現在の状況 (深さ分布)



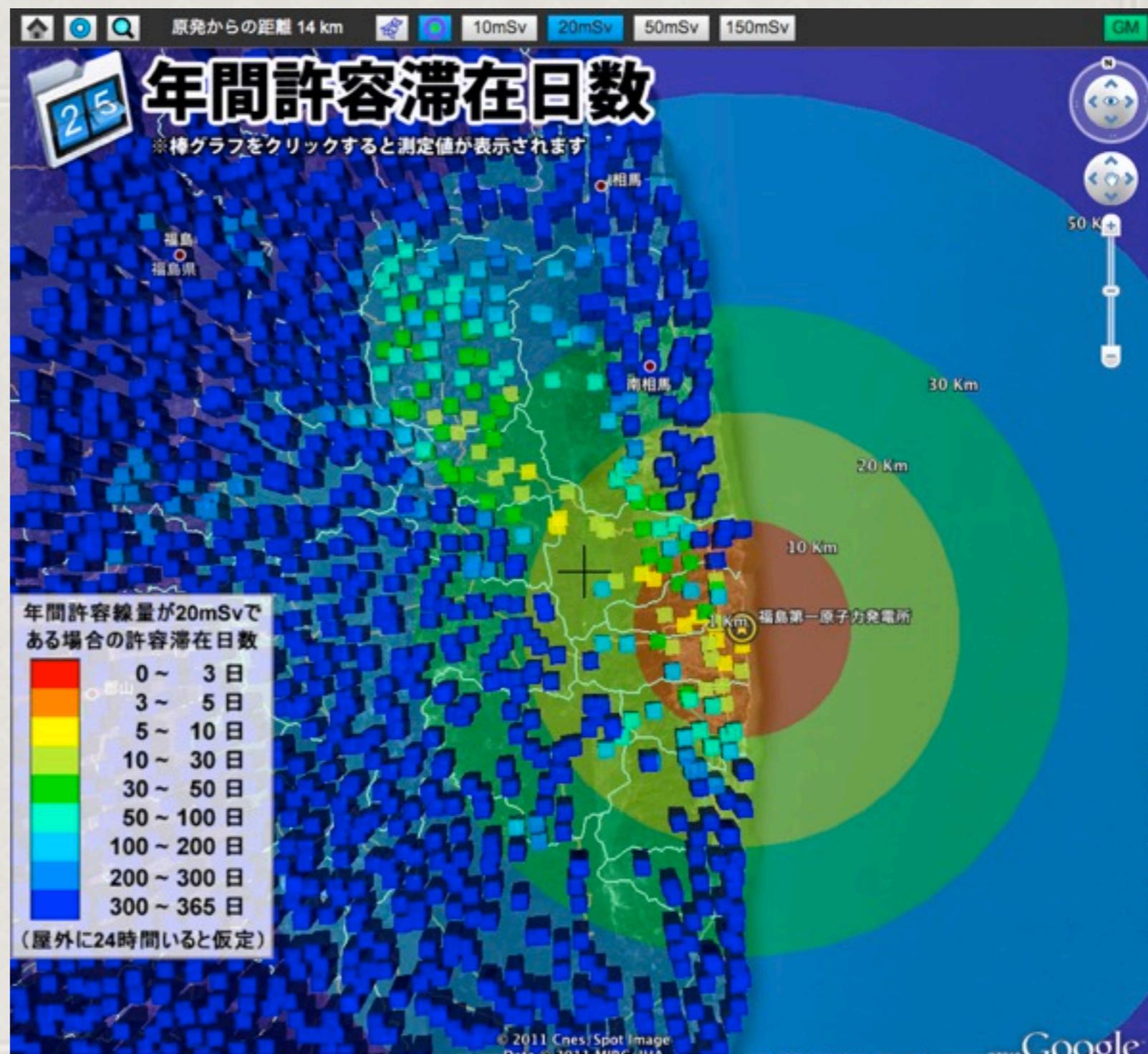
深さ分布の例
 図に示した3地点での放射性物質の深さ分布。各地点で ^{134}Cs (604, 795 keV) ^{137}Cs (661 keV) の3本のガンマ線についてそれぞれの分布を示した。



浸透指数 (Csの濃度が1/10になる深さ、mm) の頻度分布

現在の状況（暮らし）

- 幅5 km,長さ30 kmで365日／年住めない。



除くべき放射性物質質量と土壌量

◆ 放射性物質質量

- ◆ $\sim 0.75 \times 10^{15}$ Bq. (0.75 PBq)を処理する必要
- ◆ 今回の事故で放出された量（原子力委員会推定）：570 PBq
- ◆ 海へ流された量（同推定）：15 PBq

◆ 5 km x 30 km x 5cmの土壌の量は

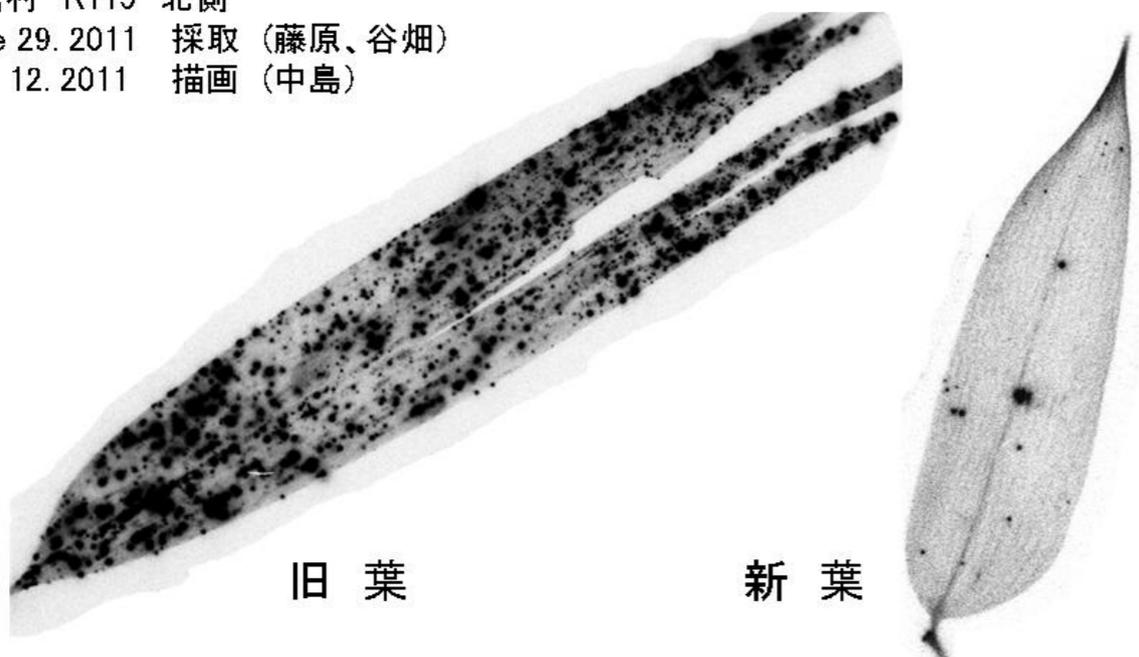
- ◆ $1.5 \times 10^8 \text{ m}^2 \times 0.05 \text{ m}$
- ◆ $7.5 \times 10^6 \text{ m}^3 \sim (200 \text{ m})^3$
- ◆ ここでは山間部も区別せず計算されている。
 - ◆ 山間部は今年の冬は徹底的に落ち葉の回収をすべき。すると土壌を取る必要はないかもしれない！
- ◆ 八郎潟 $17,000 \text{ ha} = 1.7 \times 10^8 \text{ m}^2$

笹の葉

飯館村 R115 北側

June 29. 2011 採取 (藤原、谷畑)

Aug. 12. 2011 描画 (中島)



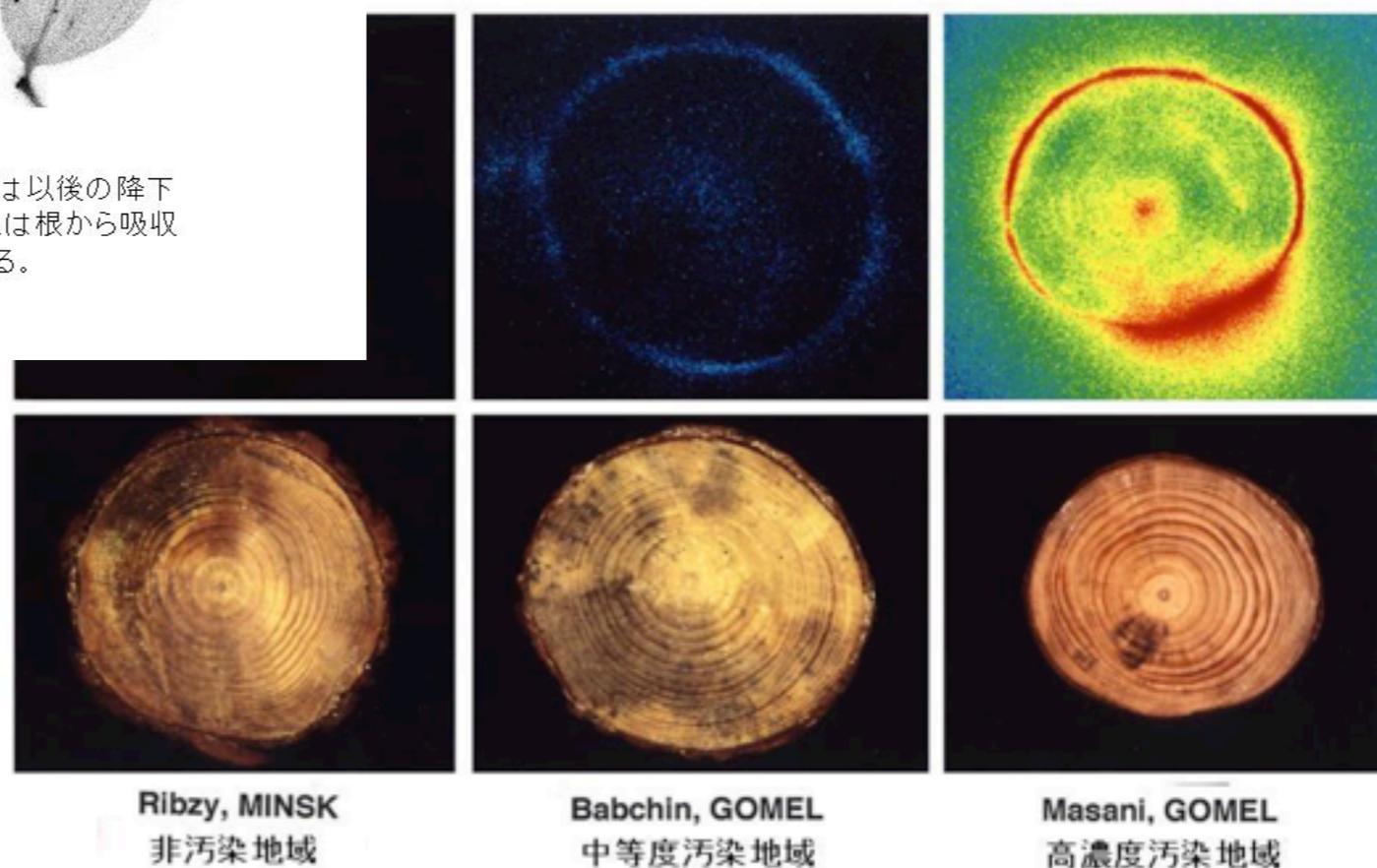
旧葉

新葉

旧葉表面には当初の降下 ^{137}Cs が多量に付着しているが、新葉には以後の降下もしくは他の旧葉から移行した ^{137}Cs が少量認められる。葉脈中には根から吸収されたと考えられる ^{137}Cs の弱い広範囲のシグナルが認められる。

森

★ **今年は落ち葉を出来るだけ集めるべき!**
でないと平地へ流れ出するか土壌に入っていく。



Ribzy, MINSK
非汚染地域

Babchin, GOMEL
中等度汚染地域

Masani, GOMEL
高濃度汚染地域

図-4 1997年にベラルーシの高濃度、中等度、非汚染地域に生育していた松の放射能高度(Msani村)、中等度(Babchin村)、非汚染地域(Ribzy村)で1997年に伐採された松の木の放射能汚染状況を比較した画像である。セシウム-137は、事故当時(1986年)の年輪ではなく導管の多い樹皮部に多く存在している。

✿ 我国日本は周囲が海に囲まれた島国である。

国土面積は約38万 km²で世界で60番目であるが、経済的な管轄権が与えられた海域は国土面積の12倍の405万 km²であり、これは世界で7番目となる。とても海洋資源に恵まれた国なのである。

✿ 我国日本は周囲が海に囲まれた島国である。

国土面積は約38万 km²で世界で60番目であるが、経済的な管轄権が与えられた海域は国土面積の12倍の405万 km²であり、これは世界で7番目となる。とても海洋資源に恵まれた国なのである。

① 領海

沿岸国の主権がおよぶ海域であり、他国船がその海域を航行するためにはその沿岸国が定める無害通航に関する法令の遵守が必要である。

※領海の基線から12海里（約22km）以内の海域

② 接続海域

沿岸国が密輸や不法入国を取り締まる権利を有する水域。

※領海に接続して領海線から12海里（約22km）外側まで設定可能。

（領海の基線から24海里（約44km）まで）

③ 排他的経済水域

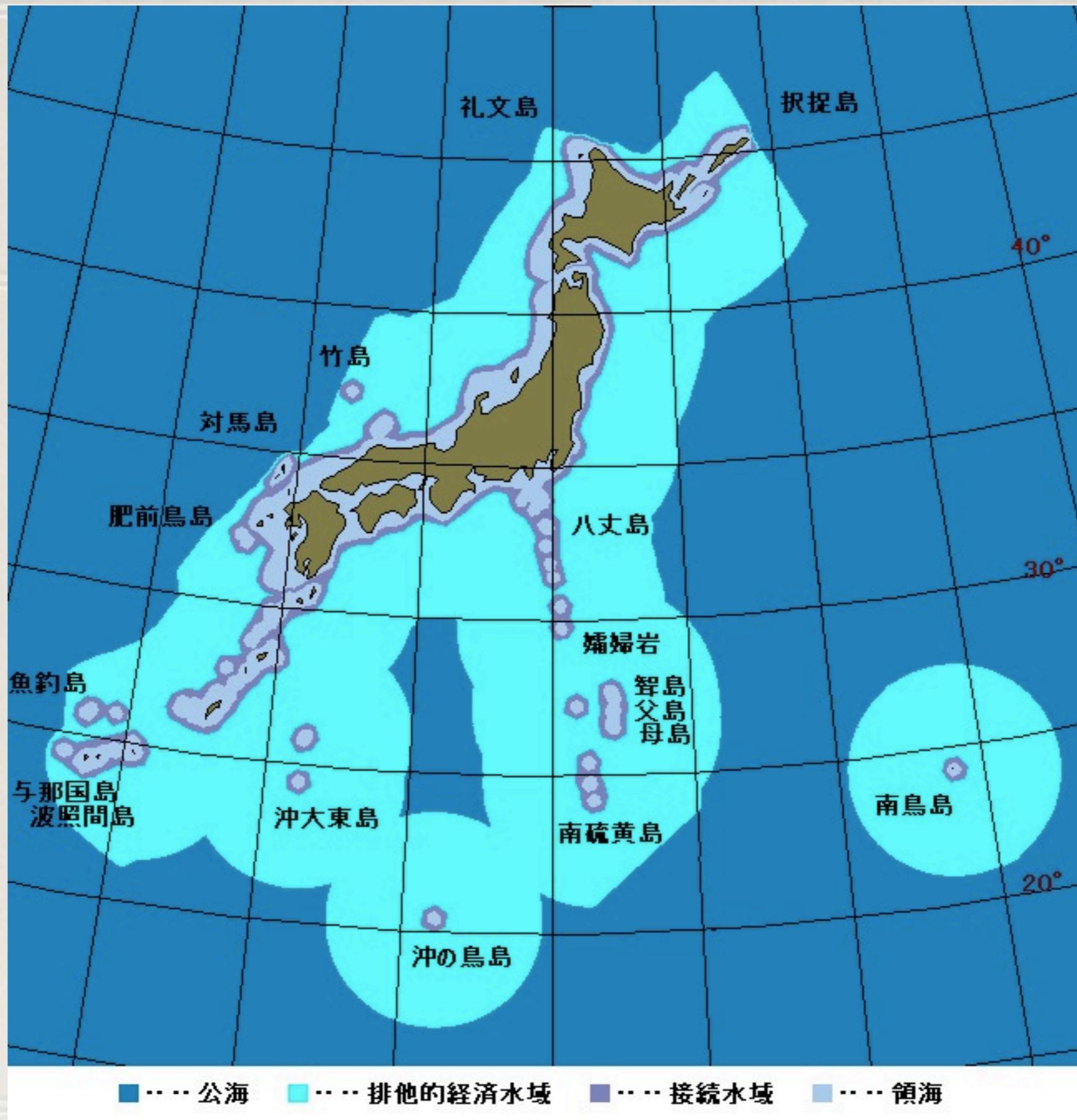
沿岸国に経済的な管轄権が与えられているが、他国の航海に際しては自由通航となっている海域。

※領海の外側において領海の基線から200海里（370km）以内の海域。

※EEZ（Exclusive Economic Zone）と略される。

④ 公海

特定の国家の主権に属さず各国が自由に航行できる海域



深海への貯蔵

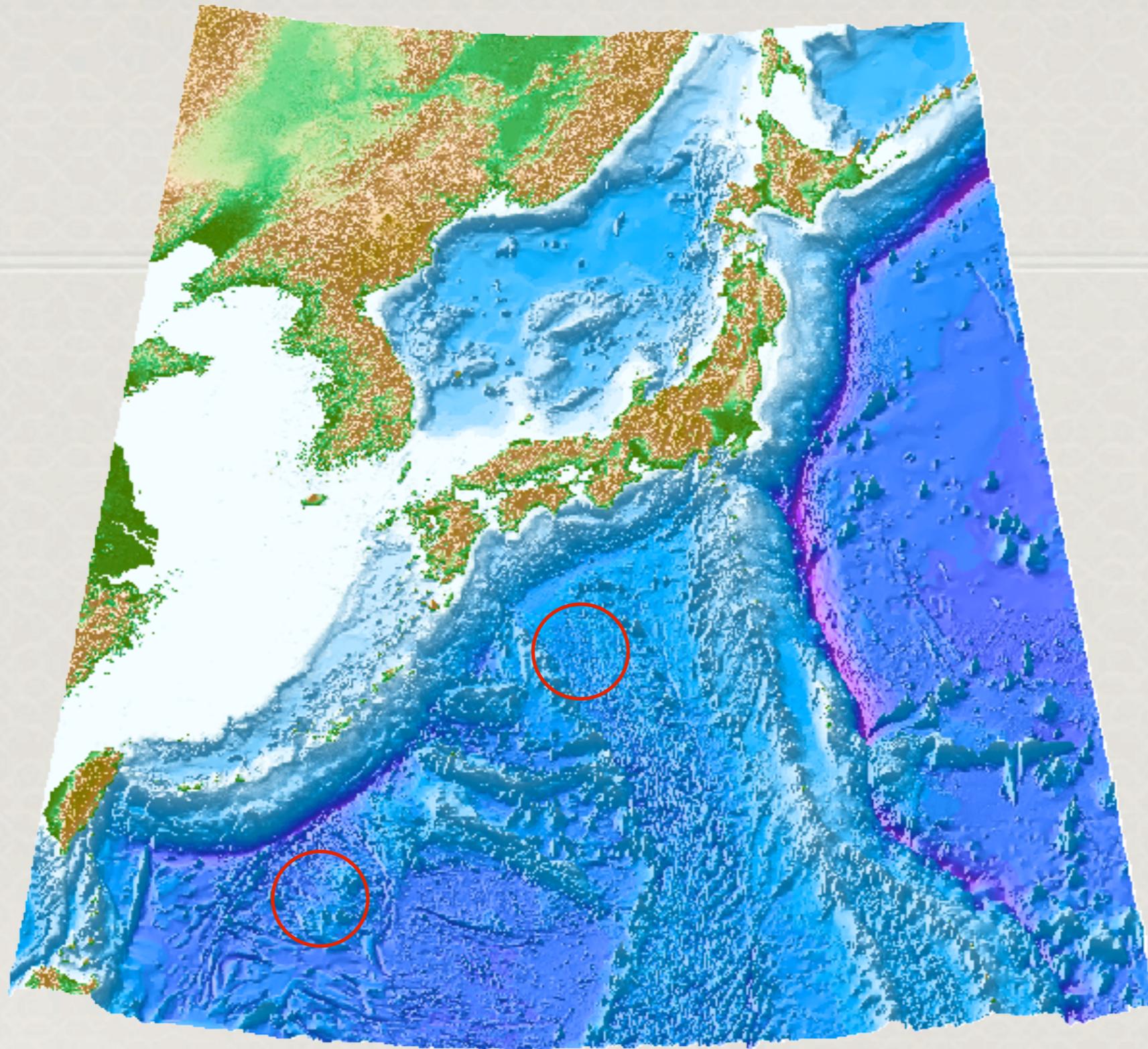
★ 海溝（プレートの境目）に置く

- ★ 太平洋プレートは日本プレートに0.1m/yで沈み込んでいく。
- ★ 地震が起こると1000年に一回くらい50m動く
- ★ 1年に数cmの堆積する。
- ★ マグマだまりまでは約140km（約100万年）

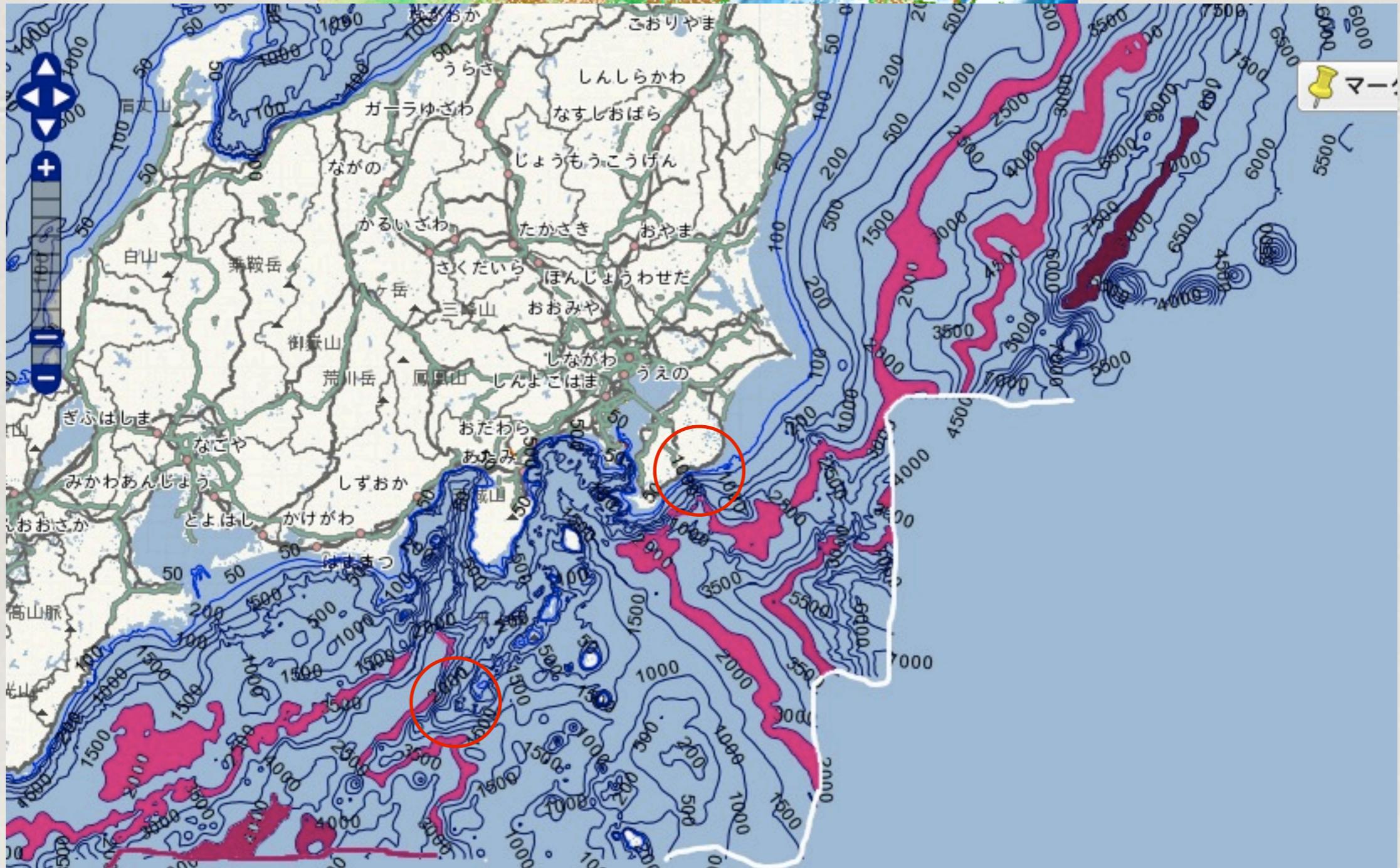
★ 日本近海の出来るだけ深いところに置く

- ★ 幼魚や深海資源に影響が無く、垂直に上昇する海流が少なく、底が平らで、海底ケーブル等が通っていないところ
- ★ 例えば、N26°E150°6000m, N36°E158°4000m, N30N160°6000m, N30E147°6000m

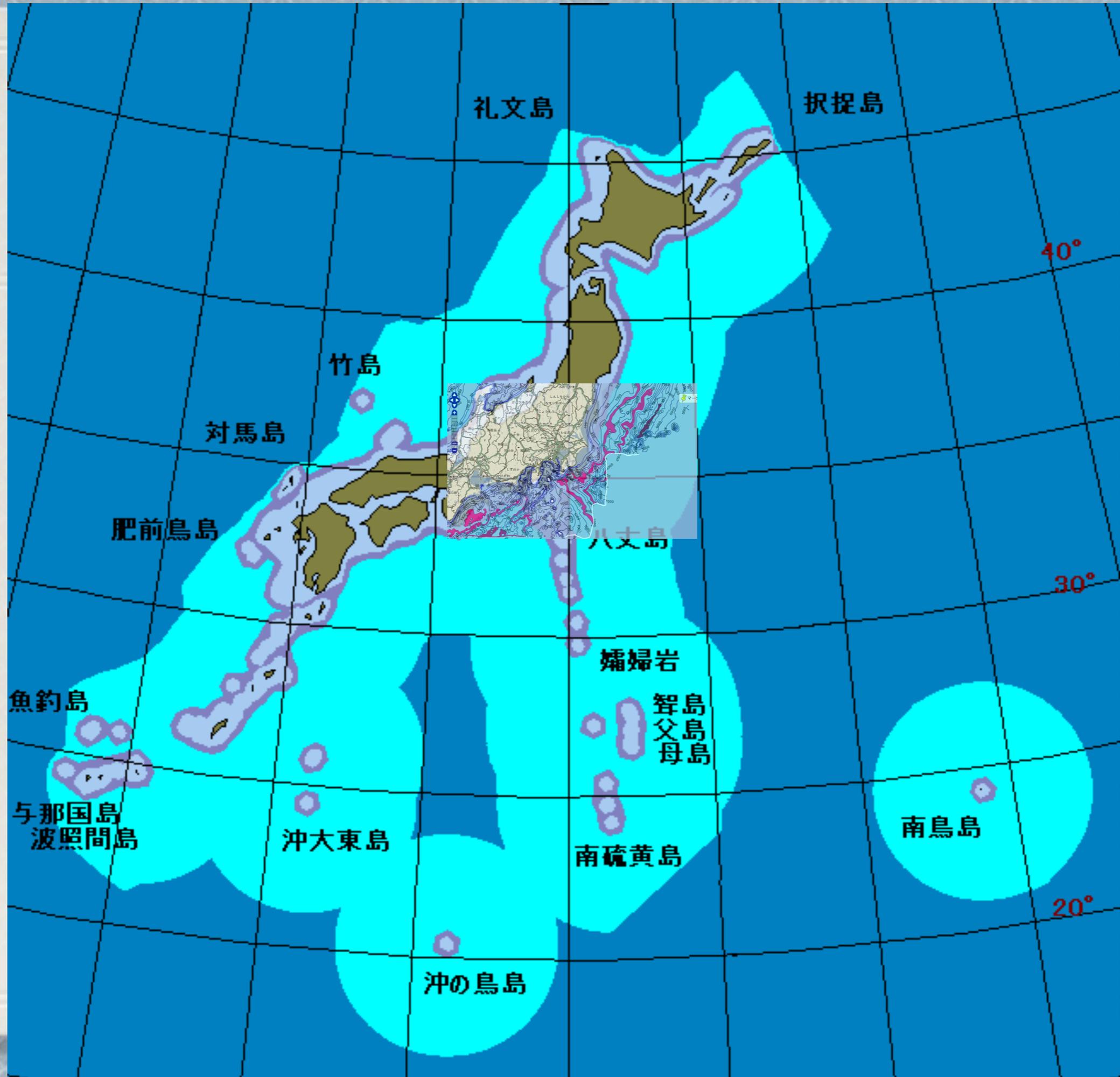
★ 日本の領海の出来るだけ深いところに置く



MIRC-JTOPO30v2



MIRC-JTOPO30v2



貯蔵するものとその影響

- ◆ 放射性物質の量は~1 PBq.
- ◆ これはすでに海洋に放出された量(15PBq)の1/15
 - ◆ すべてばらまかれたとしても海水に検出されるのは難しい。
- ◆ 海中に沈める方法は簡単であり壊れない容器を作ることは難しくはない。(300年もつ容器で密度が1/10,安全な地域の土壌と同じ)
- ◆ 一番大事なことは海水で腐食しないこと！
- ◆ 漏れたとして
 - ◆ 原子力安全研究協会試算、ドラム缶1本~ 10^9 Bq.として、120GW発電で、 ^{137}Cs ~ 2×10^{-5} Bq.
(今回の土壌は 10^7 Bq/m³)
- ◆ ところで、カリフォルニア沖の浅い海での投棄のデータでは、海水中では放射性物質は広がらない！(4,5m外れると影響なし)
- ◆ 深海魚は1000 m より深いところにはほとんど居ない。

◆ 最終処理は深海貯蔵

議論を進めましょう