

アルファ線放出核種 (Pu-238, Pu-239+240) 及び
ベータ線放出希少核種 (Sr-89, Sr-90) のデータの処理について

1. データの選択、分析方法及びマップ化

6月6日から7月8日までに採取した土壌100試料について、アルファ線放出核種であるPu-238、Pu-239+240及びベータ線放出希少核種であるSr-89、Sr-90の放射化学分析を実施した。100試料の選択は、今回の調査対象地域のうち、各市町村で1箇所、福島第一原子力所近隣の市町村からは複数箇所選択した。

Pu-238、Pu-239+240については、50グラムを放射化学分析し、シリコン半導体検出器を用いて、80,000秒(1,333分)程度測定した。検出限界値はPu-238、Pu-239+240ともに、 0.5Bq/m^2 程度である。

Sr-89、Sr-90については、30グラムを放射化学分析し、低バックグラウンドベータ線測定装置を用いて、60分程度測定した。検出限界値はSr-89で 300Bq/m^2 程度、Sr-90で 40Bq/m^2 程度である。

図1にPu-238、Pu-239+240が検出された地点の濃度をマップ化して示している。

福島第一原子力発電所から北西方向で、Pu-238、Pu-239+240ともに検出された地点が存在する。

検出された最大濃度は、Pu-238で 4.0Bq/m^2 (浪江町)、Pu-239+240で 15Bq/m^2 (南相馬市、20km圏内の箇所)で、いずれも発電所の近隣で観測された値である。Pu-238の最大濃度 4.0Bq/m^2 、Pu-239+240の最大濃度 15Bq/m^2 は、事故前の平成11年度から20年度の47都道府県における、文部科学省の「環境放射能水準調査」のそれぞれの最大濃度である 8.0Bq/m^2 、 220Bq/m^2 を超えていない。しかしながら、Pu-238が検出された6試料のうち5試料のPu-238/Pu-239+240の比が、事故前の大気圏内核実験のフォールアウトの比である、0.026(平成11年度から20年度の47都道府県の文部科学省の「環境放射能水準調査」)よりかなり大きく、0.33から2.2となっている。残り1試料は、Pu-238のみが検出されている。このことから、これら6試料は今回の事故の影響があると考えられるものの、これらの最大濃度と国際原子力機関(IAEA)の技術報告書TECDOC-1162[1]に示された線量換算係数を用いて、50年間の積算実効線量を概算することが可能である。この換算係数を用いることで、関心のある期間における外部線量及び汚染された地面上に留まることから生じる再浮遊に起因する吸入の預託実効線量を評価できる。この方法により、Pu-238及びPu-239+240による50年間の実効線量は 0.027mSv 、 0.12mSv 程度と評価される。

図2にSr-89、Sr-90が検出された地点の濃度をマップ化して示している。

Cs-134, 137と同様に、福島第一原子力発電所から北西方向に高い濃度の地点が存在している一方、福島県の中通りならびに原子力発電所から南方向にもSr-89、

Sr-90 が検出された地点が存在する。

検出された最大濃度は、Sr-89 で $22,000\text{Bq/m}^2$ (浪江町)、Sr-90 で $5,700\text{Bq/m}^2$ (双葉町、20km 圏内の箇所) で、いずれも発電所の近隣で観測された値である。Sr-89 は半減期が 50.5 日であるため、事故前の大気圏内核実験のフォールアウトの影響はなく、すべて今回の事故による影響と考えられる。Sr-90 の最大濃度 $5,700\text{Bq/m}^2$ は、事故前の平成 11 年度から 20 年度の 47 都道府県における、文部科学省の「環境放射能水準調査」の最大濃度である 950Bq/m^2 を超えるものの、これらの最大濃度と国際原子力機関(IAEA)の技術報告書 TECDOC-1162[1]に示された線量換算係数を用いて、50 年間の積算実効線量を概算することが可能である。この換算係数を用いることで、関心のある期間における外部線量及び汚染された地面上に留まることから生じる再浮遊に起因する吸入の預託実効線量を評価できる。この方法により、Sr-89 及び Sr-90 による 50 年間の実効線量は 0.00061mSv 、 0.12mSv 程度と評価される。

2. Sr と Cs の濃度比

1) Sr-90/Cs-137

Sr-90 が検出された試料に対して Cs-137 との比を計算したところ、平均値は $1/389$ で、最大値は $1/17$ (相馬市)、最小値は $1/6,300$ (浪江町) であった。これらの比率を測定地点毎にマップ化したものが図 3 である。20 キロメートル圏内及び発電所の北西方向は、その比が小さいが、30 から 80 キロメートル圏内で比が大きいところも存在する。20 キロメートル圏内に限って計算すると、平均値は $1/2,700$ で、最大値は $1/160$ (楢葉町)、最小値は $1/5,700$ (大熊町) であった。

2) Sr-89/Cs-137

今回の事故により放出された Sr-89 に対して Cs-137 との比を計算したところ、平均値は $1/102$ で、最大値は $1/5.3$ (相馬市)、最小値は $1/1,800$ (川内村) であった。

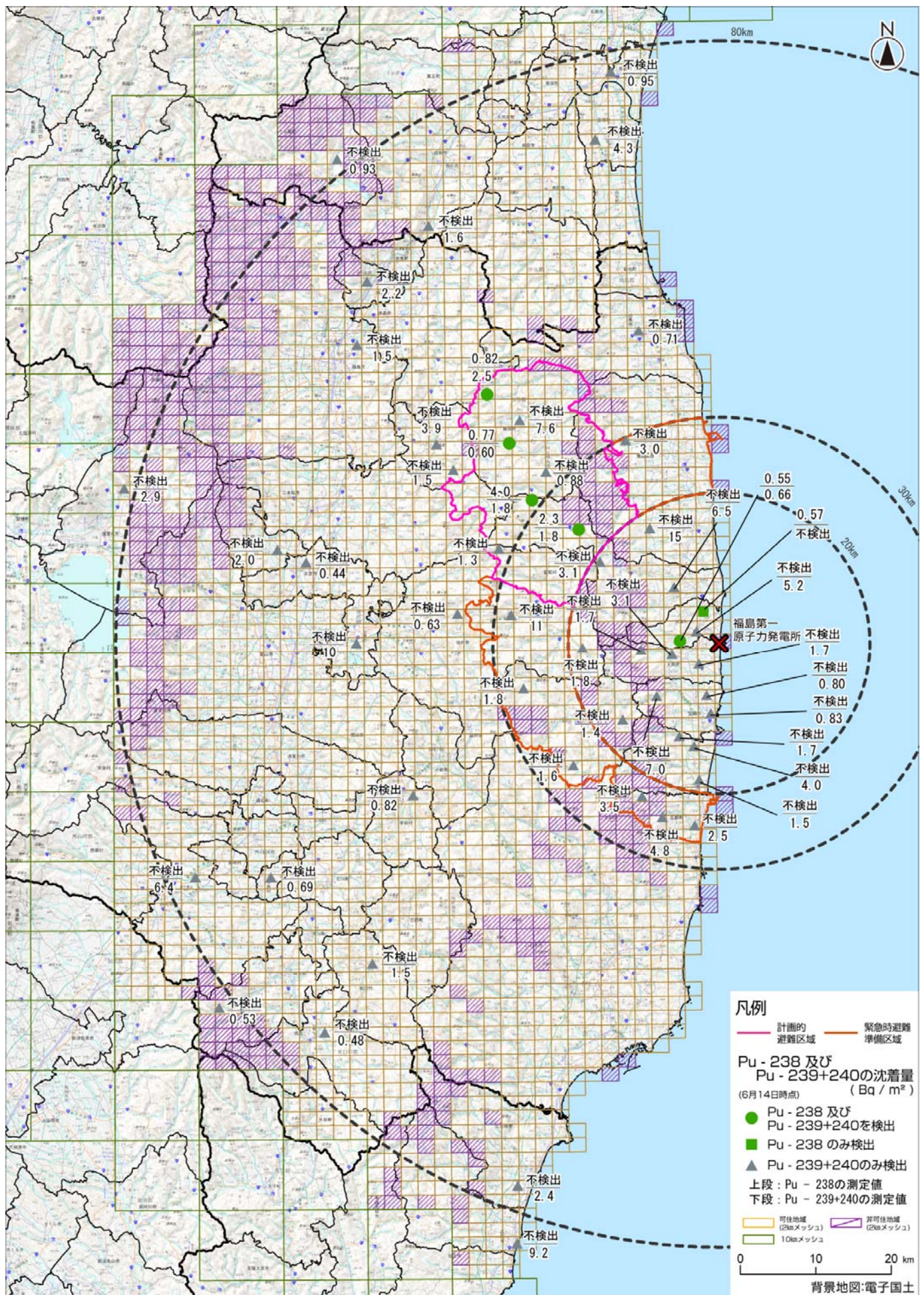
3) Sr-89/Cs-134

今回の事故により放出された Sr-89 及び Cs-134 について、その比を計算したところ、平均値は $1/66$ で、最大値は $1/3.1$ (相馬市)、最小値は $1/1,300$ (川内村) であった。

以上のことより、特に、今回の事故により放出された Sr-89 及び Cs-134 についても、最大値と最小値には、かなりの幅があり、これらのことは、Sr と Cs の挙動は同様でないことを示している。

プルトニウム238、239+240の測定結果について

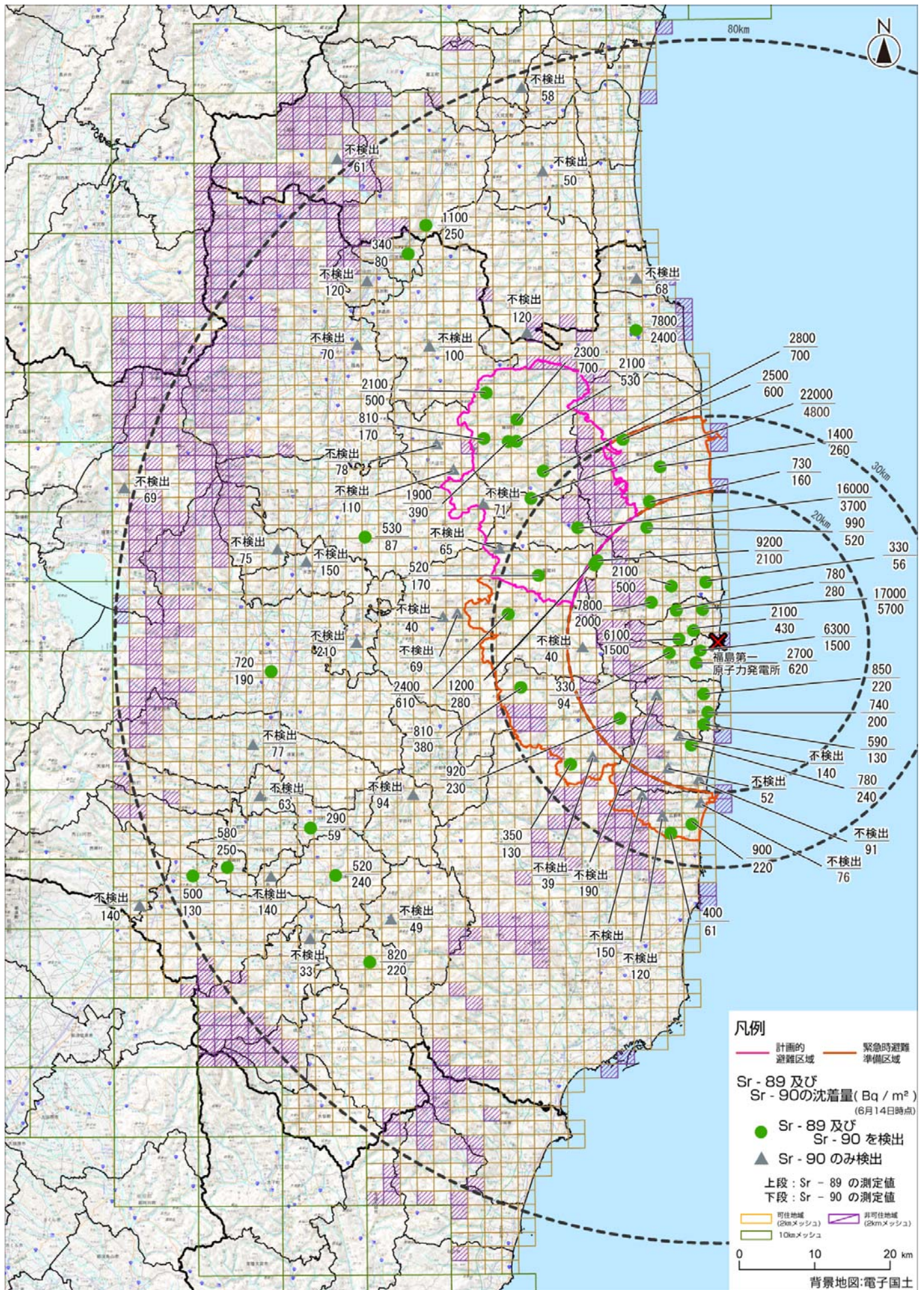
図1



※●■: 福島第一原子力発電所事故に伴い、新たにプルトニウム238、239+240が沈着したものと考えられる箇所

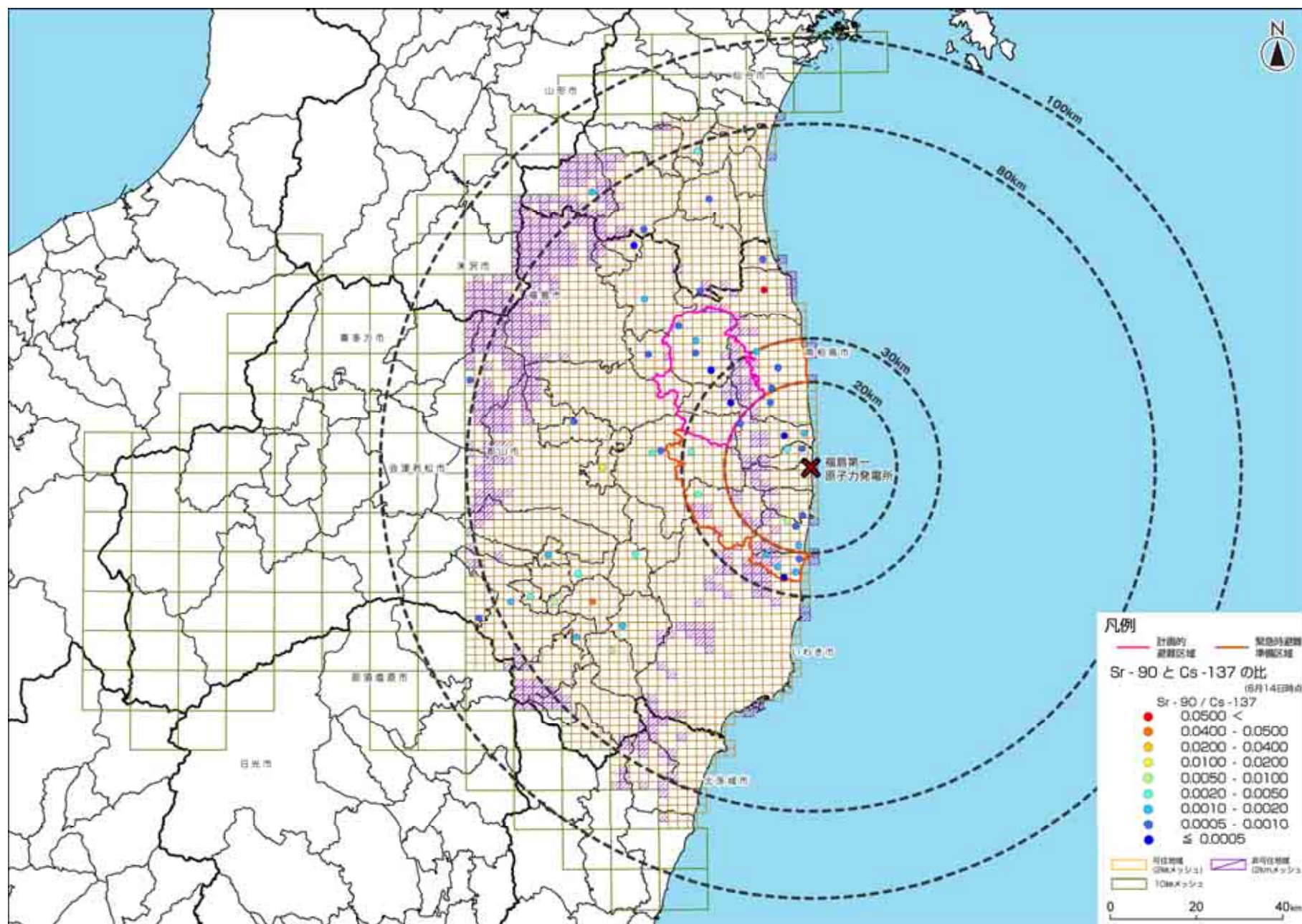
ストロンチウム89、90の測定結果について

図2



※● : 福島第一原子力発電所事故に伴い、新たにストロンチウム89、90が沈着したものと考えられる箇所

图3



Sr-89とCs-137の沈着量の比

(参考(図3))

