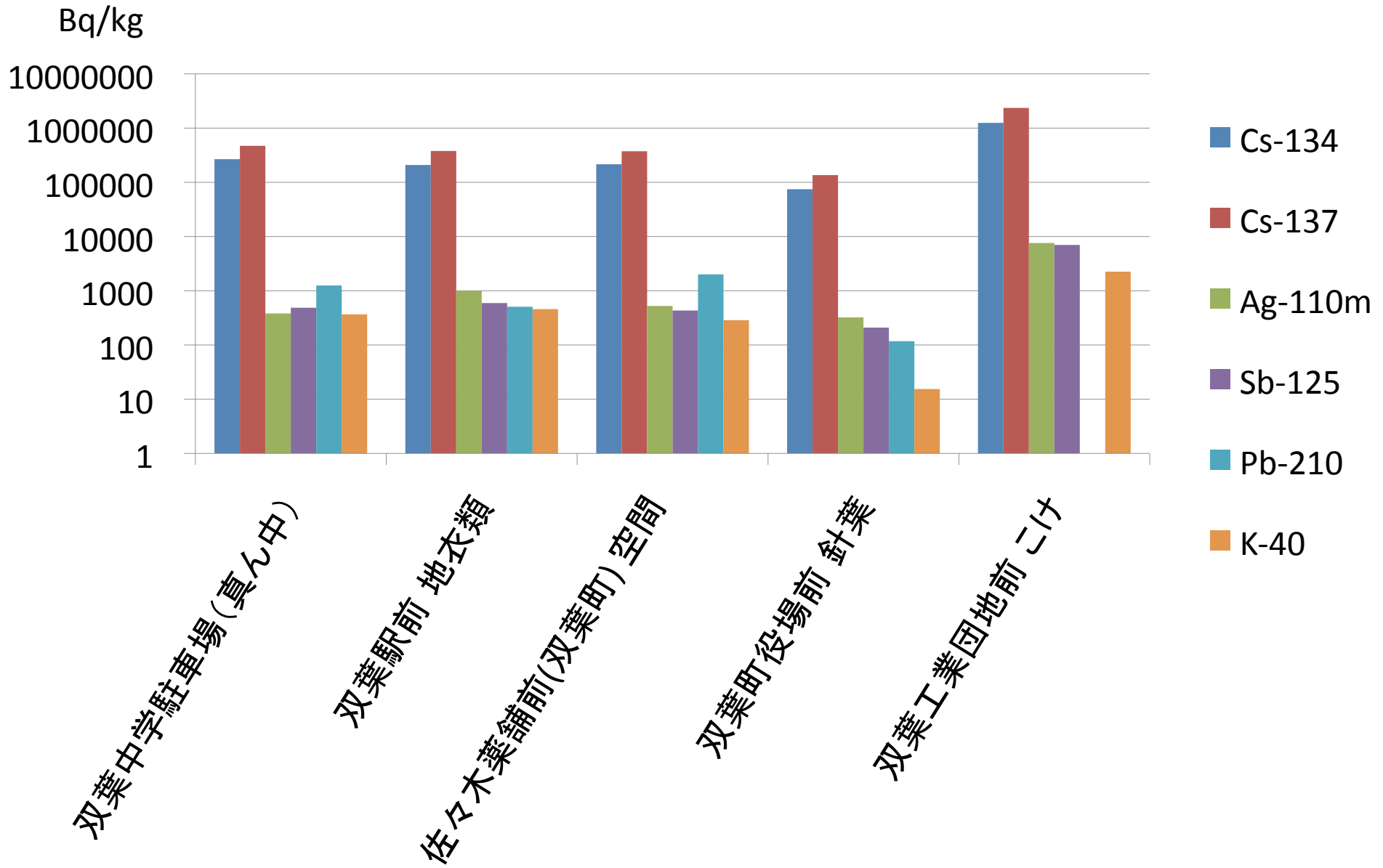


双葉町の帰還可能時期の予測

γ線分析	長崎大学大学院水産環境科学研究科	高辻俊宏
帰還予測計算	純真学園大学看護学部	中野正博
総括	獨協医科大学国際疫学研究室福島分室	木村真三

ゲルマニウム半導体検出器による Cs134 + Cs137の放射能分析 (10月2日採取)





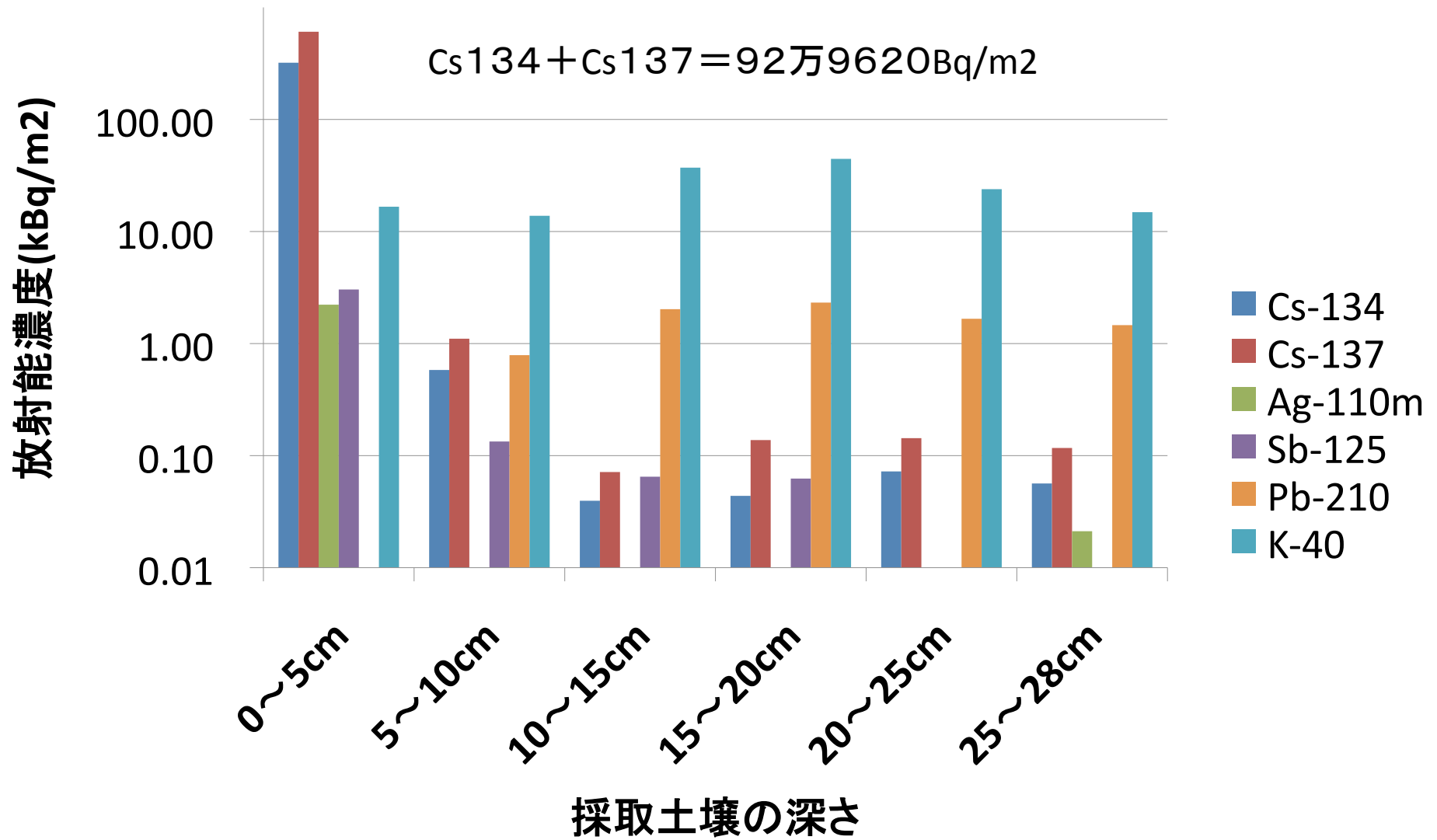
分析結果より

苔や地衣類は放射性セシウムを濃縮することが知られている。
必ずしも、土壌の汚染と相関関係があるとは、本調査からは判らない。

しかしながら、汚染のレベルは非常に激しく、環境省が提唱しているように除染を行うことにより安全な市民生活が可能か否かは現時点で不明である。

双葉北小学校グラウンドの土壌汚染調査





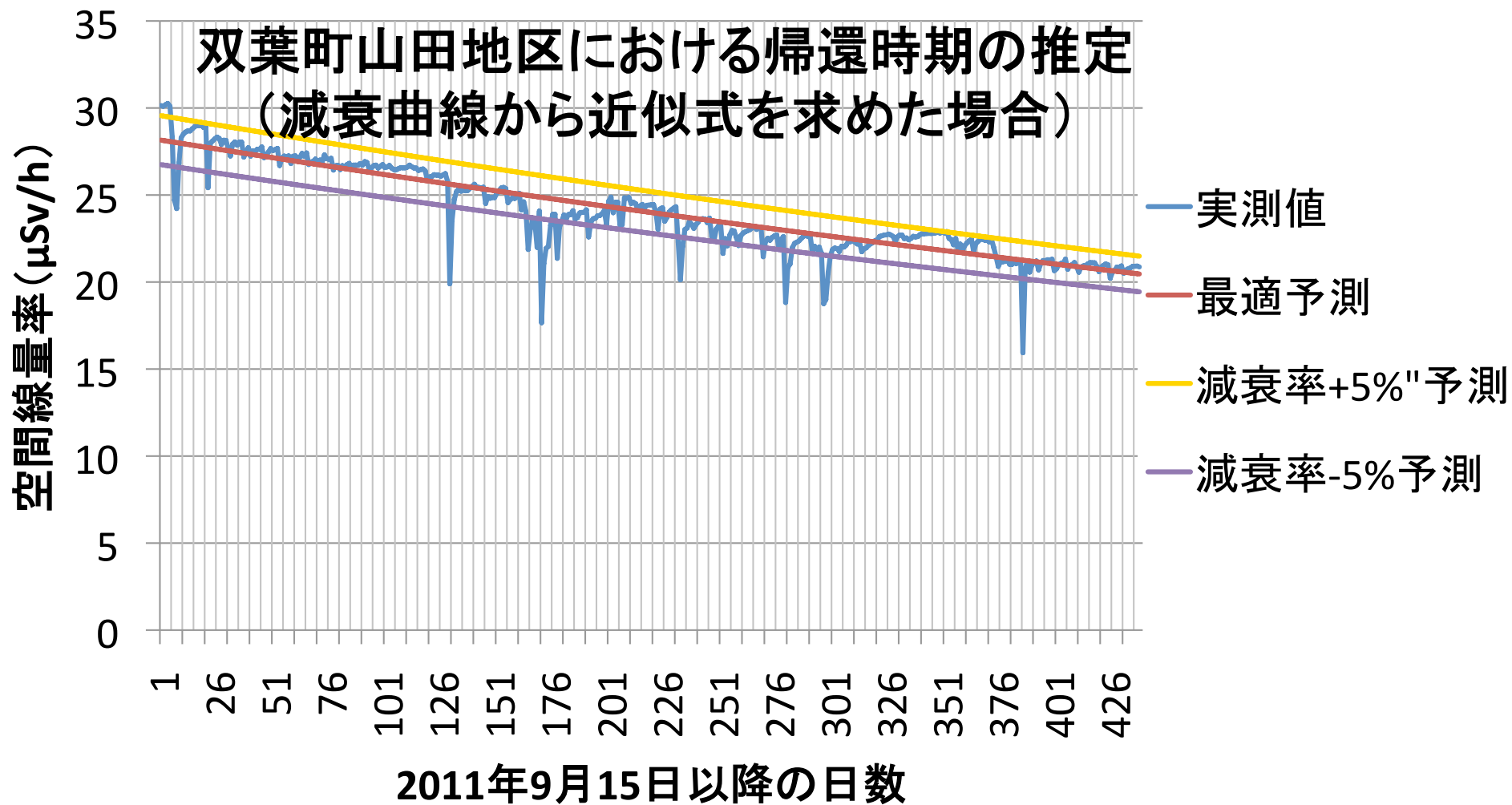
原発事故によると考えられる核種は、Cs-134, Cs-137, Ag-110m, Sb-125が検出されている。

双葉町の現在

双葉町の観測結果 2012年10月15日13:00時点

※()は測定値 単位:マイクロシーベルト





	1μSv/hまで減衰する日数(年数)	0.23μSv/hまで減衰する日数(年数)	0.1μSv/hまで減衰する日数(年数)
減衰率+5%予測	4503(12年4ヵ月)	6517(17年10ヵ月)	7658(21年0ヵ月)
最適予測	4574(12年6ヵ月)	6587(18年0ヵ月)	7728(21年2ヵ月)
減衰率-5%予測	4640(12年9ヵ月)	6654(18年3ヵ月)	7795(21年4ヵ月)

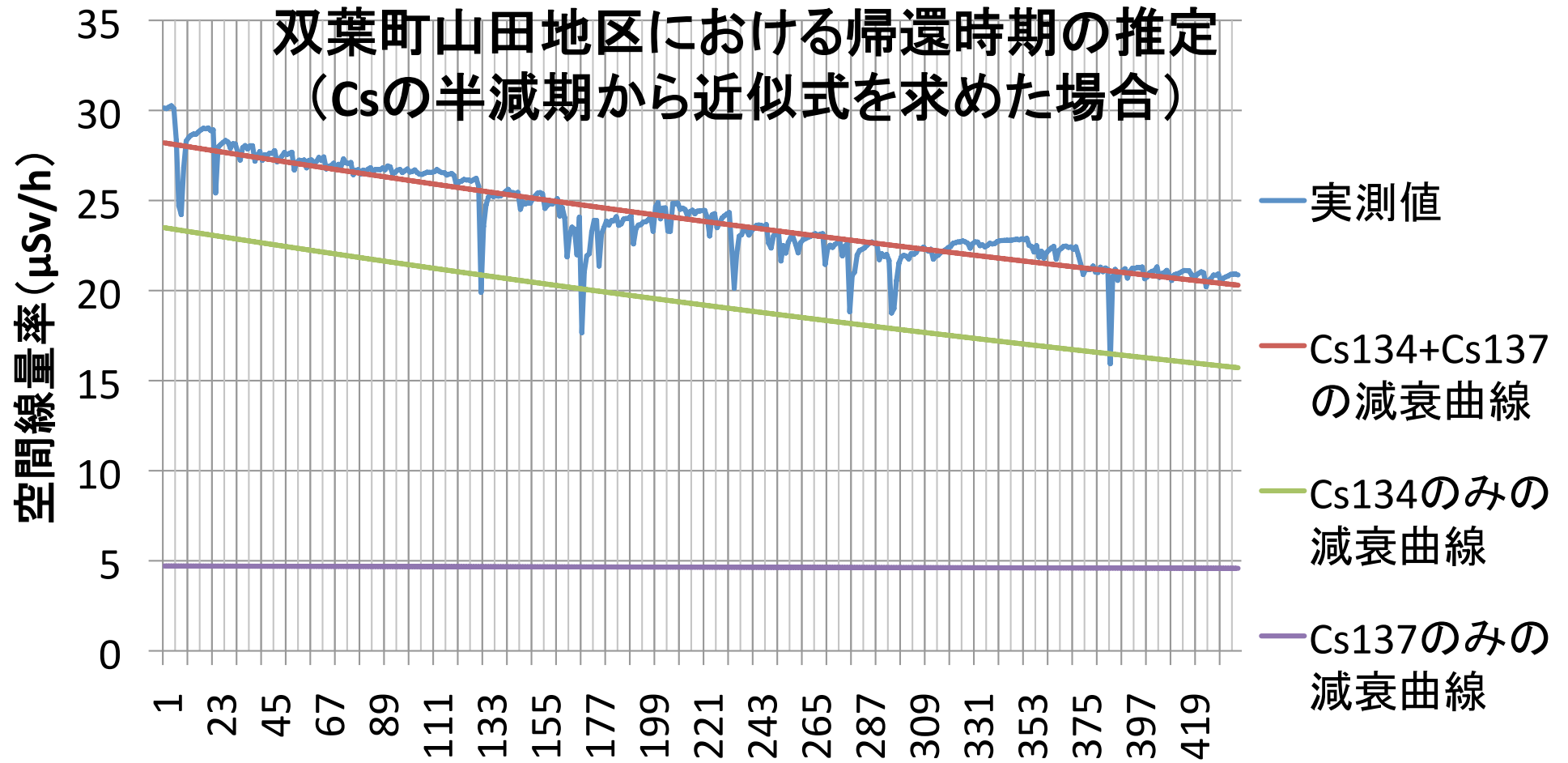
空間線量率の減衰から帰還時期を予測した場合、

現在の減衰から帰還可能な時期を求めた場合、Cs134(半減期2年)、Cs137(半減期30年)の影響を考慮した理論値とは一致しなかった。半減期の短い放射性核種の影響が無くなったと考えられる2011年9月からの測定値を用いているが、正確な推定値を算出するためには少なくとも5年、10年の経時的測定が必要である。

一見、合理的に見えるが、放射性セシウムの半減期を考慮しなければ経過時間が長くなればなるほど一致しなくなることが予想される。何故ならば、Cs134の半減期は2年、Cs137の半減期は30年である。現在の減衰曲線は、Cs134の減衰曲線に近い。

空間線量率からCs134の影響が、ほとんど無視できるようになる10年後では、Cs137の影響下に置かれるため、空間線量率の減少率は小さくなる。

双葉町山田地区における帰還時期の推定 (Csの半減期から近似式を求めた場合)



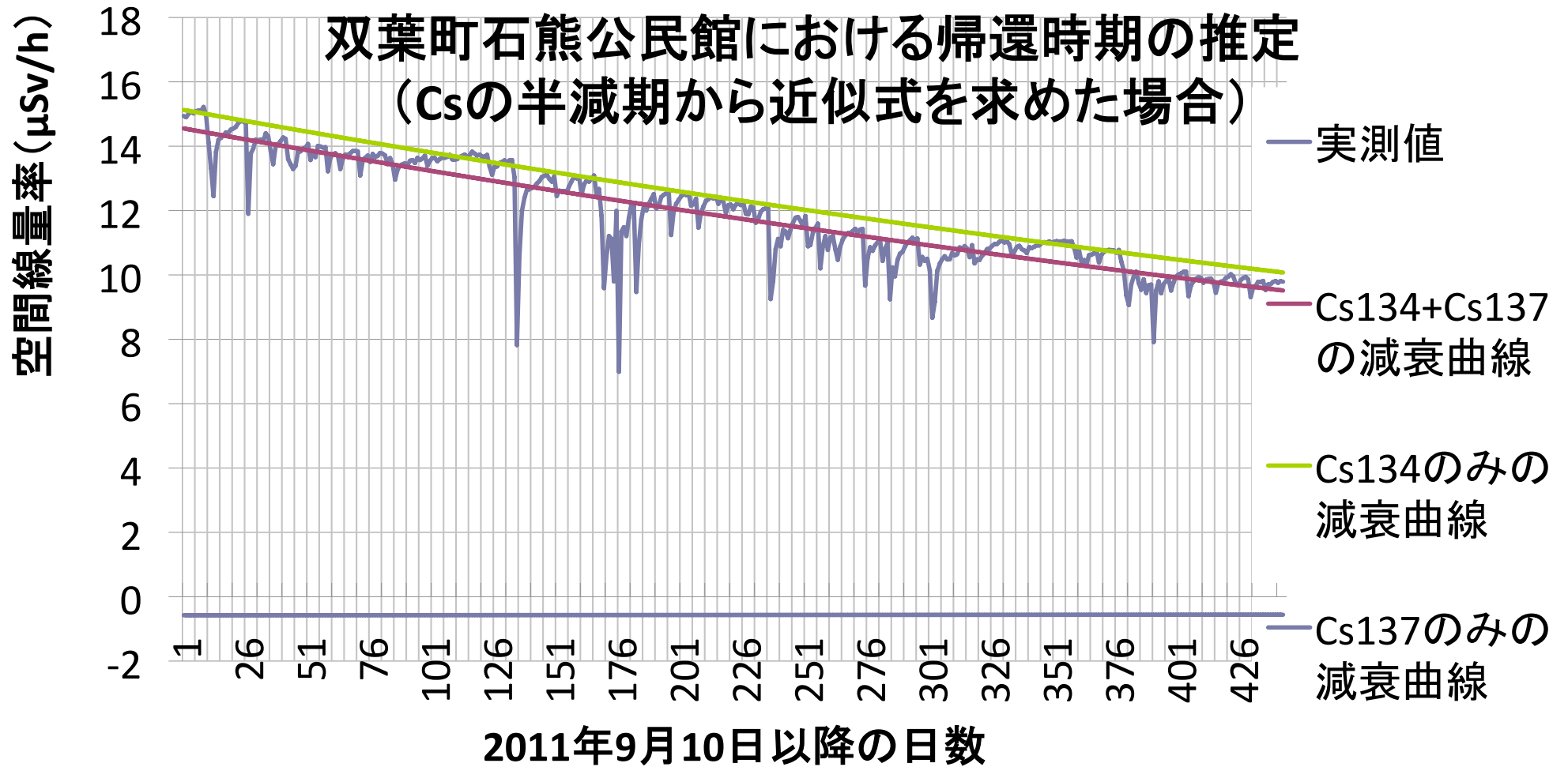
2011年9月15日以降の日数

	1μSv/hまで減衰する日数(年数)	0.23μSv/hまで減衰する日数(年数)	0.1μSv/hまで減衰する日数(年数)
減衰率-5%予測	23754(65年1ヵ月)	47048(128年11ヵ月)	60250(165年1ヵ月)
最適予測	24567(67年4ヵ月)	47861(131年2ヵ月)	61063(167年4ヵ月)
減衰率+5%予測	25340(69年5ヵ月)	48635(133年3ヵ月)	61836(169年5ヵ月)

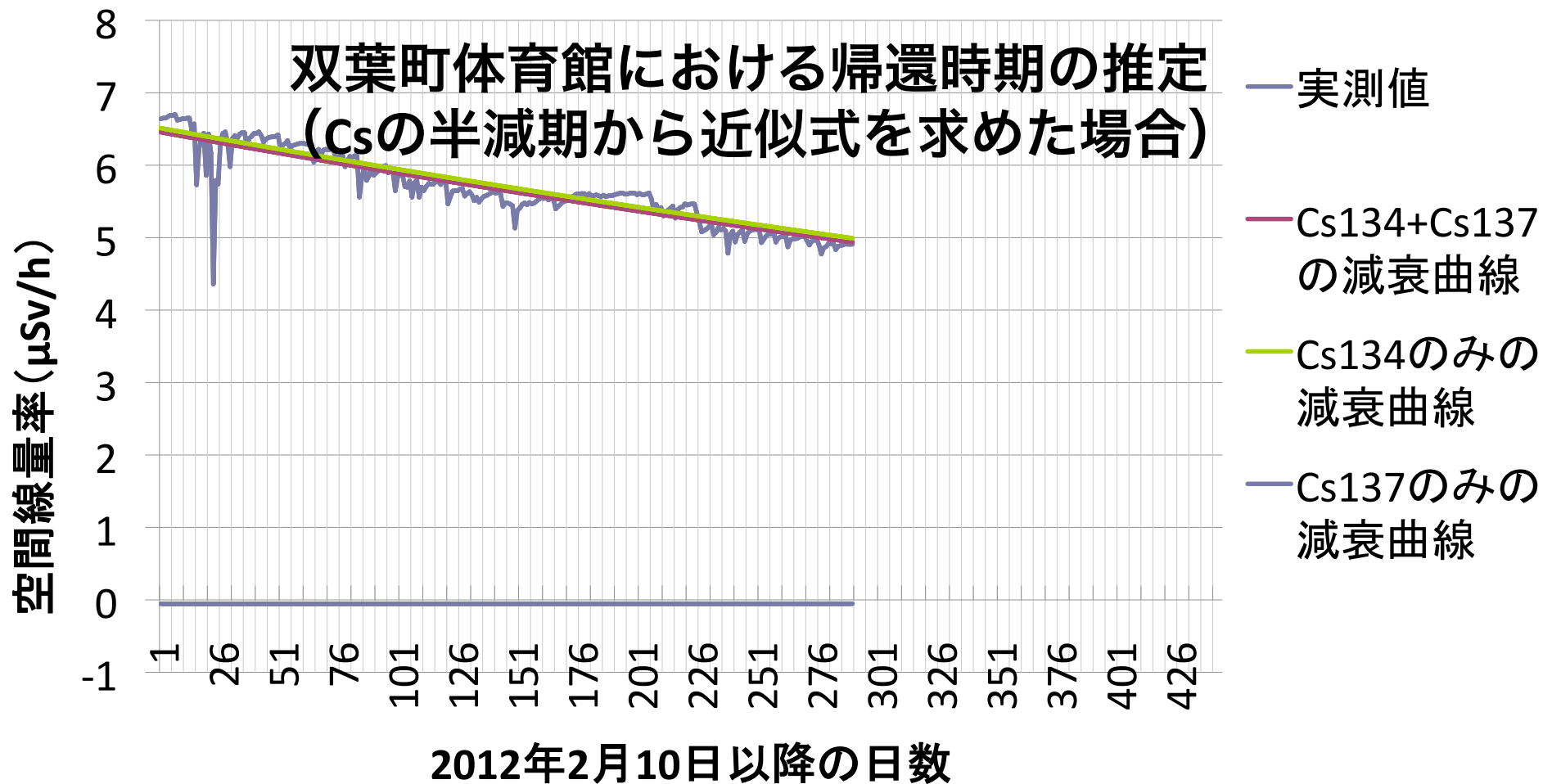
Cs134とCs137の減衰曲線より帰還時期を予測した場合、

Cs134(半減期2年)、Cs137(半減期30年)のそれぞれの減衰を考慮した場合、半減期の長いCs137の影響を反映するため、帰還可能な年数は少なくとも165年以上となった。

ただし、今回用いたデータは、双葉町でも高線量地域である山田地区のものであり、自然減衰(放射性核種の地面への浸透による土壌の遮へい効果)は、線量が高いため影響が見られなかった。



	1 $\mu\text{Sv/h}$ まで減衰する日数(年数)	0.23 $\mu\text{Sv/h}$ まで減衰する日数(年数)	0.1 $\mu\text{Sv/h}$ まで減衰する日数(年数)
減衰率-5%予測	2483 (6年10ヵ月)	3331 (9年2ヵ月)	3578 (9年10ヵ月)
最適予測	2522 (6年11ヵ月)	3351 (9年2ヵ月)	3589 (9年10ヵ月)
減衰率+5%予測	2558 (7年0ヵ月)	3369 (9年3ヵ月)	3599 (9年10ヵ月)



	1 $\mu\text{Sv/h}$ まで減衰する日数(年数)	0.23 $\mu\text{Sv/h}$ まで減衰する日数(年数)	0.1 $\mu\text{Sv/h}$ まで減衰する日数(年数)
減衰率-5%予測	1935 (5年4ヵ月)	3401 (9年4ヵ月)	4125 (11年4ヵ月)
最適予測	1988 (5年5ヵ月)	3449 (9年5ヵ月)	4165 (11年5ヵ月)
減衰率+5%予測	2039 (5年7ヵ月)	3494 (9年7ヵ月)	4203 (11年6ヵ月)

自然減衰(放射性核種の地面への浸透による土壌の遮へい効果)を考慮した場合、

高線量地域である山田地区は、線量が高いため自然減衰の影響が見られなかったが、中程度以下の地域(石熊公民館、双葉町体育館)では自然減衰による効果が見られた。

ここで、石熊公民館と双葉町体育館での帰還予測時期の違いを説明すると、10月15日時点の空間線量率は

石熊公民館 $9.956\mu\text{Sv/h} \leftarrow 14.94\mu\text{Sv/h}$ (2011年9月10日時点)

双葉町体育館 $5.157\mu\text{Sv/h} \leftarrow 6.64\mu\text{Sv/h}$ (2012年2月10日時点)

* 双葉町体育館は明らかにモニタリングポストを変更しているため、信頼できるデータは2012年2月10日時点以降である。

減衰率を考慮して、両地区を比較すると、空間線量率が高い石熊公民館の方が帰還予測時期が早くなってしまった。

今後の展開

帰還可能時期の精度を上げるためには、空間線量率のデータ蓄積が重要となるであろう。

また、人体への影響がセシウムよりも大きいとされるストロンチウム、プルトニウムなどの分布を調査し、町民が安心して帰還できることが可能か否かを検討していきたい。