六ヶ所再処理工場・使用済み燃料貯蔵プールにおける
事故時の放射能放出に関する計算書

2006年1月17日

上澤千尋
原子力資料情報室
東京都中野区東中野1-58-15寿ビル3階
03-5330-9520 / cnic@nifty.com

六ヶ所再処理工場の使用済み燃料貯蔵プールにおいて，大規模な放射能放出事故が起きた場合の住民の被曝線量の計算と健康被害の考察を行なった.

１．計算の条件と方法

申請書の使用済み燃料貯蔵プールの仕様から，使用済み燃料3000トン（最大貯蔵容量）が貯蔵されている状態で，使用済み燃料に内蔵する放射能のうちの１％が環境中に放出されることを想定した（この施設の潜在的な危険性をみるため，ここではそれぞれの核種の放出割合はすべて１％と仮定した）．すべての使用済み燃料をウラン酸化物燃料起源のものとし，燃焼度は55000MWd/t，原子力発電所の貯蔵施設での冷却期間を１年間とした.

環境中に放出された放射能の拡散と住民の被曝計算には，米国原子力委員会の事故評価報告書WASH-1400草案をもとに瀬尾健氏（元京大原子炉実験所，故人）が作成し，小出裕章氏（京大原子炉実験所）が改良をつづけている計算プログラム「ACC50」を援用した（ACC50では国際放射線防護学会の1990年勧告にもとづくリスク係数を採用している）.

内蔵する放射能量の算定には，『使用済軽水炉燃料の核種組成評価，JAERI-Research 99-004』のPWR用ウラン酸化物燃料の60GWd/tのデータ中の55GWd/tの照射直後のデータから，１年間の放射能の減衰などの補正をおこなった値を採用した.

放出する核種と放出量は表１のように想定した.

他の計算の条件としては，放射能の放出高度は10メートル，風速は4.0m/秒，大気安定度はD，天候は降雨なし，放射能の広がり角は15度をそれぞれ設定した.

２．結果

計算の結果を施設からの距離と被曝線量（実効線量）で表したものを，表

２と図１に示す.

３．考察

この計算の結果から，おもな被曝影響（健康影響）とその影響をおよぼす範囲をまとめたものが表３である．これを地図上に表示し，風が東京方面に吹いているケースについて，放出された放射能が広がる範囲，すなわち，被曝の影響が広がる範囲を扇型で示したのが，図２である.

７シーベルトを全数死亡線量と仮定すると，その影響を与える可能性がある範囲は73.5キロメートルに及びその中には，三沢市，八戸市，むつ市，青森市が含まれる．半数致死線量を３シーベルトとするとき，その影響を与える可能性がある範囲は134.4キロメートルに達し，その中には，函館市，弘前市，盛岡市がふくまれる．急性障害を引き起こすと考えられる250ミリシーベルトの被曝線量は，691.1キロメートルにまで広がり，首都圏の広い範囲，東京23区，さいたま市，横浜市などや，北信越地方全体，北海道全体がその対象範囲となる.

本計算では，貯蔵量の１％の放射能の放出を仮定したが，５％，10％というような放出を仮定すれば，ある定まった地点での被曝量はそれに比例して増えると考えられる.

参考文献

日本原燃，六ヶ所再処理工場事業許可申請書

安藤良平*・高野秀機，使用済軽水炉燃料の核種組成評価，JAERI-Research 99-004;Feb.1999. http://jolisf.tokai-sc.jaea.go.jp/pdf/res/JAERI-Research-99-004.pdf

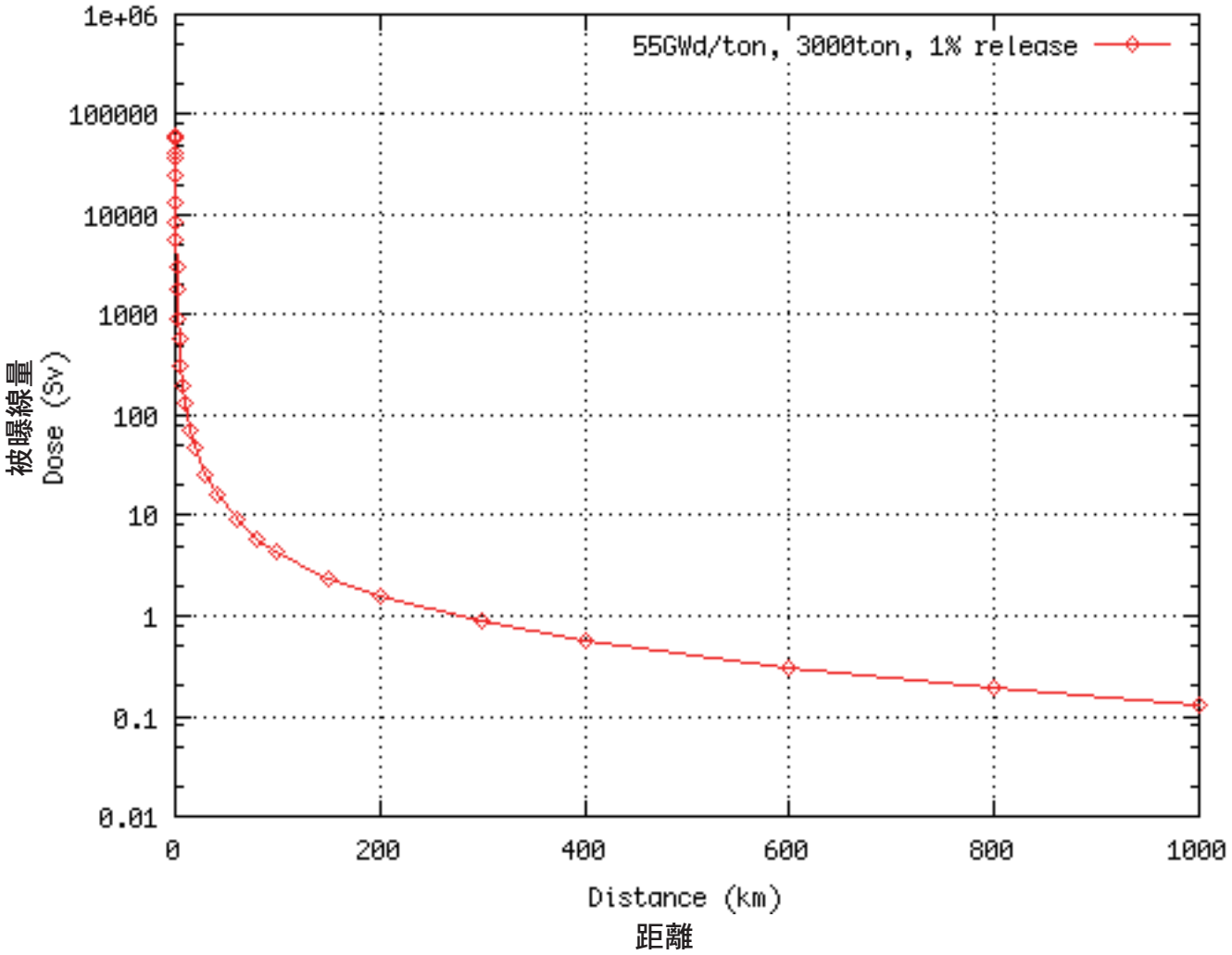
表１．放出される核種と放射能量（１%が放出される場合）

核種	半減期	放出量[ベクレル]
クリプトン-85	10.8年	1.51E+16
ストロンチウム-89	50.53日	6.98E+15
ストロンチウム-90	28.79年	1.39E+17
イットリウム-91	58.51日	1.66E+16
ジルコニウム-95	64.02日	3.62E+16
ニオブ-95	34.99日	3.62E+16
ルテニウム-103	39.26日	3.06E+15
ルテニウム-106	373.59日	4.14E+17
テクネチウム-129m	33.6日	1.99E+13
ヨウ素-129	1570万年	5.64E+10
セシウム-134	754.5日	2.52E+17
セシウム-137	30.7年	1.89E+17
セリウム-141	32.5日	7.04E+14
セリウム-144	284.89日	6.21E+17
プルトニウム-238	87.7年	7.13E+15
プルトニウム-239	24110年	4.43E+14
プルトニウム-240	6564年	7.19E+14
プルトニウム-241	14.29年	2.09E+17
プルトニウム-242	373300年	3.88E+12
アメリシウム-241	432.2年	2.70E+14
キュリウム-242	162.8日	2.03E+16
キュリウム-244	18.1年	8.28E+15

表２．距離と被曝線量（１%放出）

施設からの距離 [キロメートル]	実効線量 [シーベルト]
0.1	4.09E+04
0.15	6.16E+04
0.2	5.80E+04
0.3	3.78E+04
0.4	2.53E+04
0.6	1.35E+04
0.8	8.42E+03
1	5.82E+03
1.5	2.96E+03
2	1.83E+03
3	9.39E+02
4	5.87E+02
6	3.06E+02
8	1.94E+02
10	1.36E+02
15	7.27E+01
20	4.68E+01
30	2.54E+01
40	1.65E+01
60	9.10E+00
80	5.98E+00
100	4.32E+00
150	2.40E+00
200	1.58E+00
300	8.70E-01
400	5.65E-01
600	3.01E-01
800	1.89E-01
1000	1.29E-01
1500	6.09E-02
2000	3.36E-02
3000	1.27E-02
4000	5.58E-03
6000	1.32E-03
8000	3.56E-04

図１．距離と被曝線量（１％放出の場合）

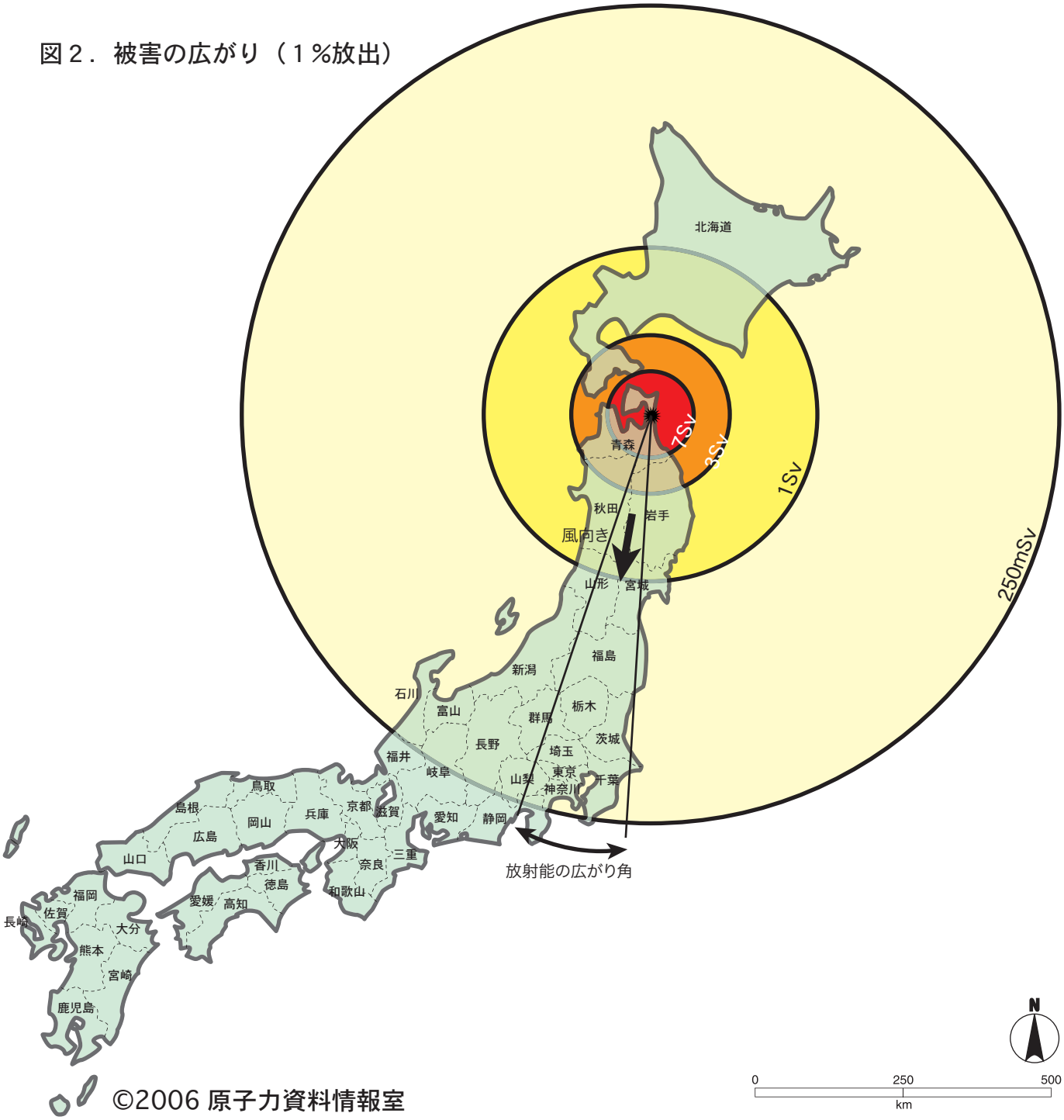


©2006 原子力資料情報室

表３．おもな被曝線量と健康被害をあたえる距離

被曝線量	距離[km]	健康被害の程度（めやす）
7シーベルト	73.5	全数死亡
3シーベルト	134.4	半数死亡
1シーベルト	281.7	急性障害・一部死亡
250ミリシーベルト	691.1	急性障害

図２．被害の広がり（１％放出）



©2006 原子力資料情報室