

2017年7月30日

福島県七方部市町村空間放射線量6年間の変遷について

一般社団法人 南相馬除染研究所
Chief Coordinator 田中節夫

はじめに

東日本大震災に端を発した福島第一原発事故より6年余を経過しました。事故発生以来、測定機器の整備に伴い福島県では空間放射線量のモニタリング結果を、現在に至るまでHP上にて公表しています。

この七方部の測定数値を時間軸でその相関関係を観察すると、事故当時放射性物質はどのような経路をたどり七方部へ拡散したか、南相馬市にどのような影響をいつ頃与えたかを、SPEEDIによる拡散予測と原発事故の事故経過とを独自に照合し、昨年2016年7月に「福島第一原発事故による南相馬市と周辺地区への放射性物質の拡散・降下についての一考察」として弊所HPに掲載しました。

その後、放射性物質の内セシウム134は半減期が2年と比較的短いことから、南相馬市に於いては、その影響は一部高線量地区を除き、現在極めて小さくなっています。

他方、セシウム137については、半減期が30余年と長いことから、その影響は場所により無視できないこともあります。

従って、今後も長期にわたる影響があることも忘れることなく、継続して空間放射線量の変動を監視し、そこから学ぶことは事故の教訓を残す上で重要と考え、今年一年の変化を観察してみました。

方法

1. 測定値の記録：公開値の内、毎月1・15日正午の測定値を集計し、変化を観察した。

わかったこと

1. 前年との減衰量(μSv)変化：次ページ表「モニタリング前年同月との測定値差異」
で分かるように、2017年は比較的線量の高い福島市の減衰量は前年比1/2あったことが認められますが、低線量で落ち着いている他の市町村では測定値のばらつきのほうが大きく、前年より高い測定値を示したことを表すマイナス差異もあります。
これは半減期の短いセシウム134の減衰量が更に小さくなっていること、半減期の長いセシウム137の減衰率が小さいこと、更に低線量になると誤差やバラツキが測定値を超える現象が発生するため、いずれも減衰量が年々小さくなっていることを示しています。

モニタリング前年同月との測定値差異

単位：μSv

	福島市	郡山市	白河市	会津若松市	南会津町	南相馬市	いわき市
2016-7	0.04	0.02	0.01	0.01	0	0.01	0
2017-7	0.02	-0.01	0.00	-0.02	-0.02	0	0

2. モニタリングポストの位置における直近の空間放射線量を、原発事故発生前の平常値と比較した値を下表「正常空間放射線量と現在空間放射線量の比較」に示します。

これから分かることは、盆地的地形の中通り地区が平常値よりやや乖離し、山岳で遮られ遠方な会津地方、次に海岸風の影響を受ける浜通りが、より平常値に近づいています。

つまり原発事故当時は、ほぼ同様なレベルで放射性物質のプルームの拡散被害を受けたにもかかわらず、福島県の地形と東北の天候傾向に従った影響が出ていることが分かります。

(原発事故前)正常空間放射線量と現在空間放射線量の比較

単位：μSv/H

	中通り地方			会津地方		浜通り地方	
	福島市	郡山市	白河市	会津若松市	南会津町	南相馬市	いわき市
平常値	0.04	0.04~0.06	0.04~0.06	0.04~0.05	0.02~0.04	0.05	0.05~0.06
2017-7/1	0.16	0.11	0.08	0.07	0.06	0.08	0.06
2017-7/15	0.16	0.10	0.07	0.05	0.04	0.08	0.06

3. 2011年4月から現在に至る福島県七方部の空間放射線量を「福島県七方部 2011年4月～2018年4月空間放射線量推移」グラフで示します。

グラフ化することで、この期間の減衰傾向(流れ)が一目で分かります。顕著な動向は2013年4月頃までの2年間は、モニタリングの値の変動が大きく、事故収束が宣言されながらも事故整理収束作業における過程で、放射性物質が放出拡散されたのではないかと、ということが容易に推測できます。

2013年5月以降この様な変動は収まり、現在まで空間放射線量は大きな変化もなく推移していることが分かります。

4. 空間放射線量の変動から季節(春夏春冬)ごとの変化の影響を小さくした、モニタリングの推移を「福島県七方部 2011年4月～2017年7月 3か月移動平均空間放射線量」グラフで示します。

2013年4月頃までの2年間は、移動平均とモニタリングの値の差異が、季節要因に関係なく顕著に表れていることが分かります。ここからは原発事故由来における変動であることを示しています。

以降は移動平均と重なる推移であることが分かります。ここからは新たな放射性物質

の放出が「判別できない極く限られた変化」つまり新たな放射性物質の放出は最小限または無かったと推定されます。

しかし、2014年3月及び2015年1月にモニタリングの値が、移動平均を下回る変化が認められ、その後いずれも元に復しています。

これは、この時期に積雪があり放射線を遮蔽したことによって空間放射線量が低くなり、融雪と共に本来の空間放射線量を示した結果です。

この現象から、移動平均を実測値と併せて示すことで、今後の廃炉作業などにおいて予測されない放射性物質の放出・拡散事故が発生した場合、移動平均との差異が現れるなど、空間環境異常検知の監視にグラフ化が役立つことが分かります。

5. 今回、上記の各グラフの推移は、福島第一原発事故発生の翌月からのモニタリング記録です。

記録初期の2011年4月は事故からおおよそ20日を経過したことで、放射性物質プルームによる拡散が落ち着き始めた時期であり、これに至る経過は表されていません。

これは、原発事故直後の2011年3月は事故発生直後は放射性物質の放出・拡散・降下の変化が激しく、七方部の放射線量率が非常に高かったことなど、当時の状況を理解しやすくするため、2011年3月に特化したグラフ「福島県七方部2011年3月空間放射線量推移」をまとめました。

当時放射性物質の降下量が、福島第一原発に近い浜通り地区より遠方にある福島県中通り地区のほうが降下量が多く、その後高い放射線量に悩まされることになった経緯と要因は意外と知られていません。

この経緯と要因を知ることは、日本全国の前立地における危機管理対策にも、役立つものと考えます。

よって、その概要を、グラフに示された経過時間ごとの放射線量変化とSPEEDI予測のNHK放映画面とを引用し「第一原発建屋水素爆発の影響をSPEEDIによる放射性物質拡散予測で見る」にまとめました。

注)詳細は弊所HP公開資料「福島第一原発事故による南相馬市と周辺地区への放射性物質拡散・降下についての一考察」を参照ください。

添付資料

- 1) 福島県七方部 2011年4月～2018年4月空間放射線量推移グラフ
- 2) 福島県七方部 2011年4月～2017年7月 3ヵ月移動平均空間放射線量グラフ
- 3) 福島県七方部 2011年3月空間放射線量推移グラフ
- 4) 福島第一原発建屋水素爆発の影響をSPEEDIによる放射性物質拡散予測で見る
引用先：福島県HP 七方部空間放射線量公開データ

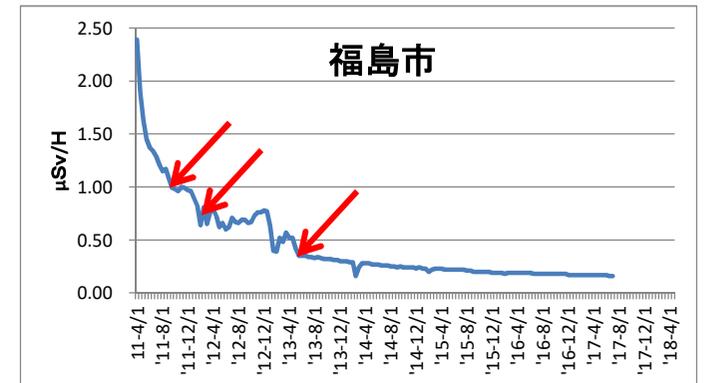
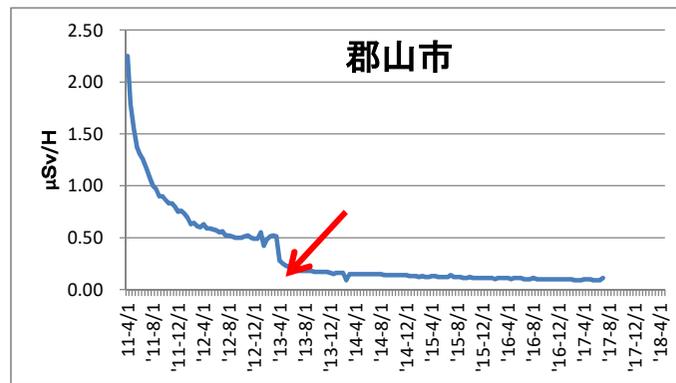
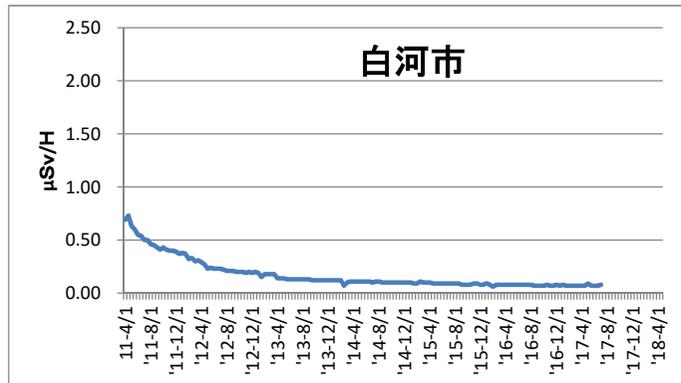
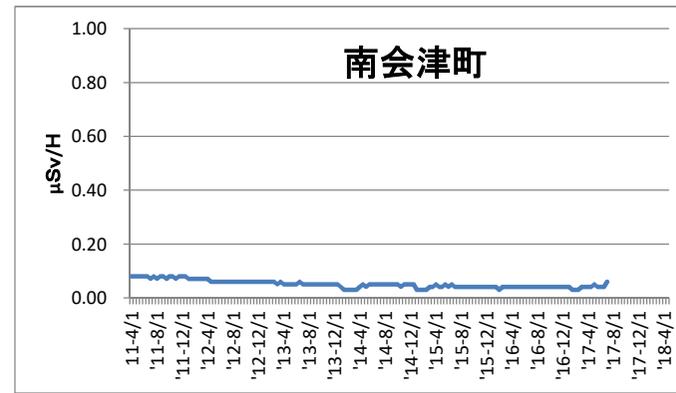
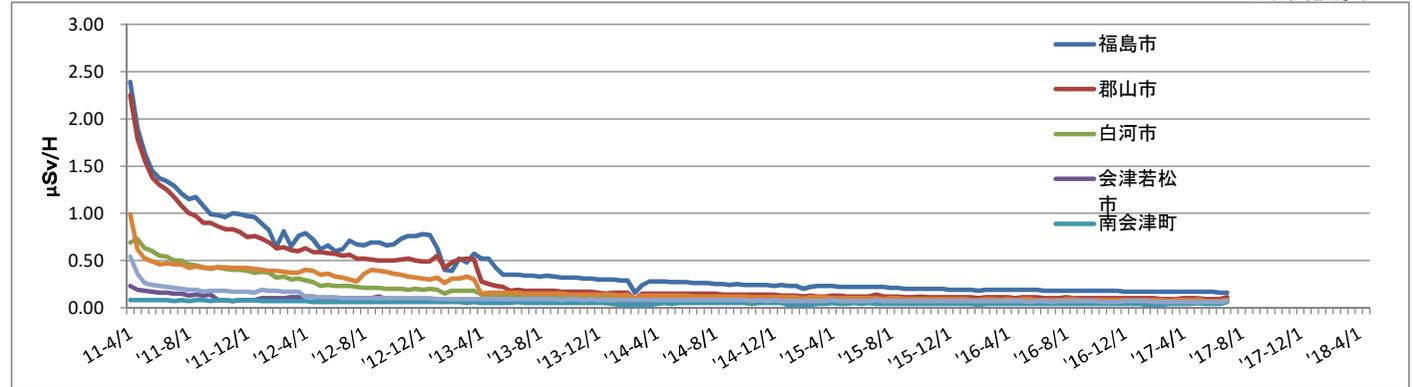
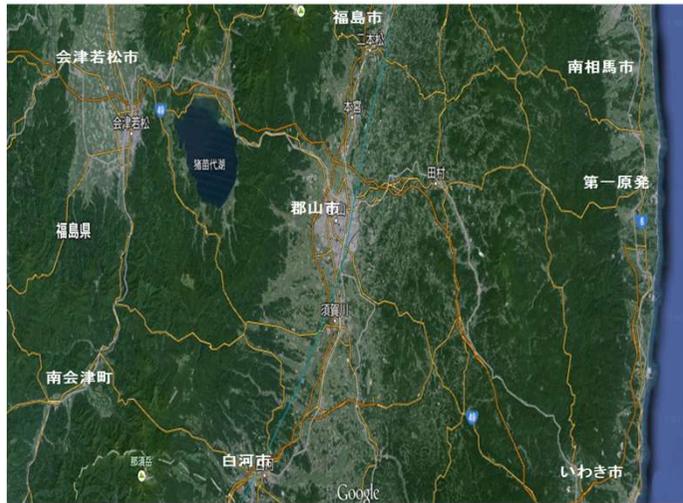
NHK ドキュメント放送画面より原子力委員会 SPEEDI 画像抽出

福島県七方部2011年4月～2018年4月空間放射線量推移

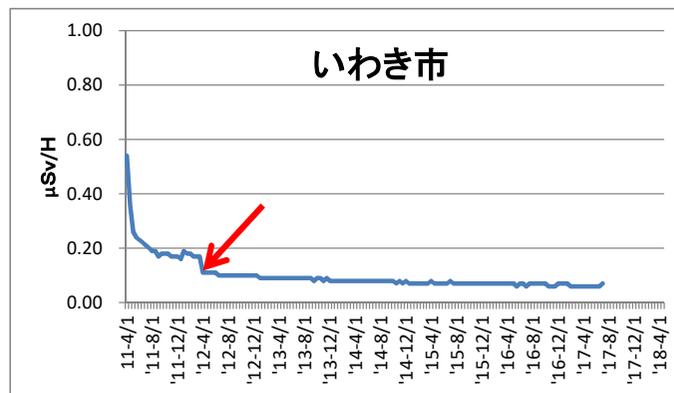
data出所:福島県HP

対象地	測定地点	第一原発からの位置
福島市	県北保健福祉事務所南側広場	北西約63Km
郡山市	郡山合同庁舎東側駐車場	西約58Km
白河市	白河合同庁舎駐車場	西南西約81Km
会津若松市	会津若松合同庁舎駐車場	西約98Km
南会津町	南会津合同庁舎駐車場	西南西約115Km
南相馬市	南相馬合同庁舎駐車場	北約24Km
いわき市	いわき合同庁舎駐車場	南南西約43Km

福島県7方部立地位置



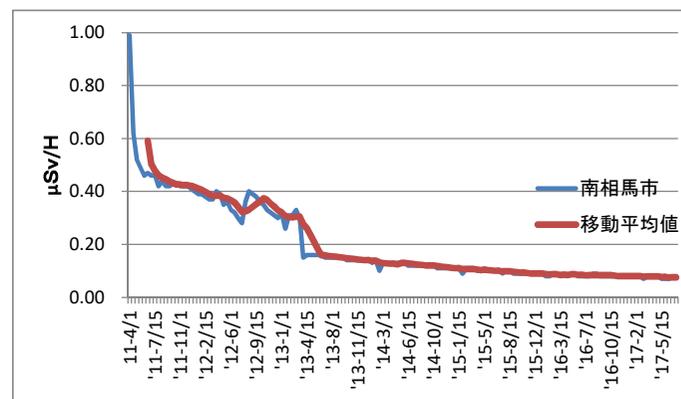
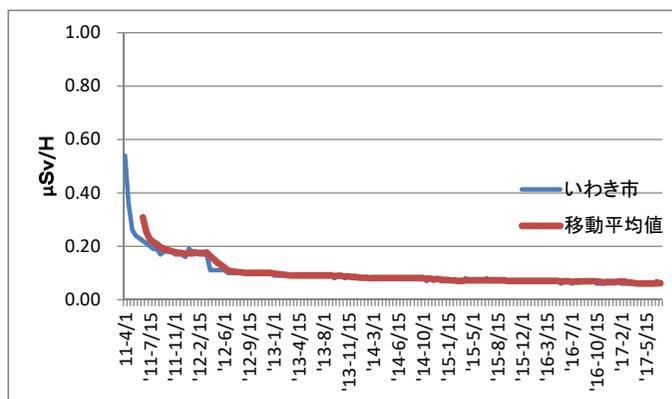
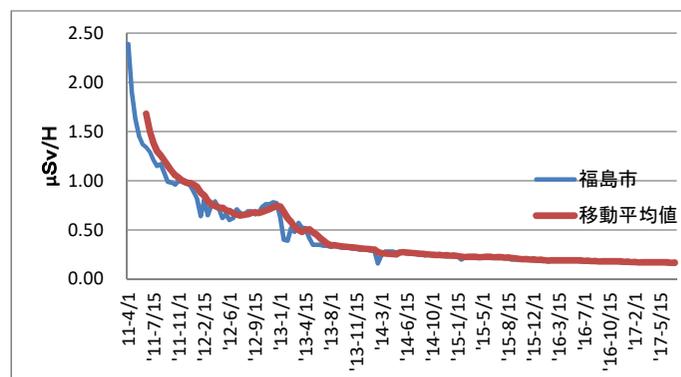
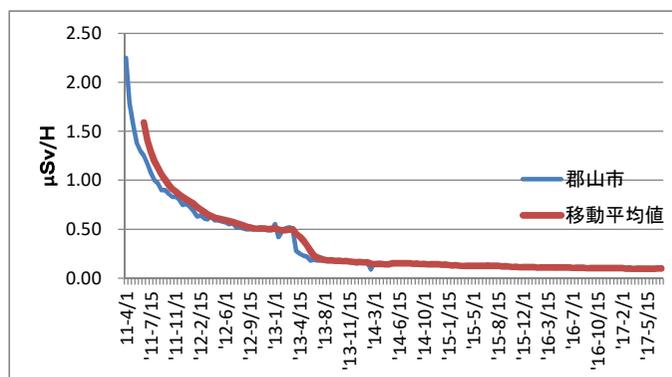
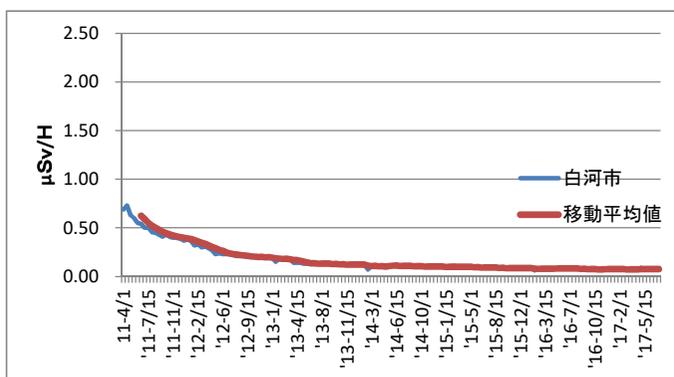
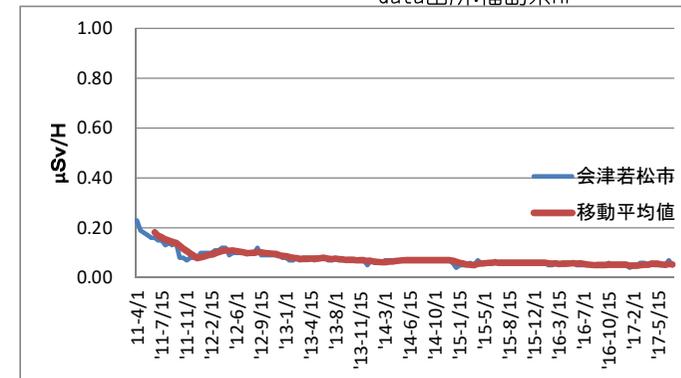
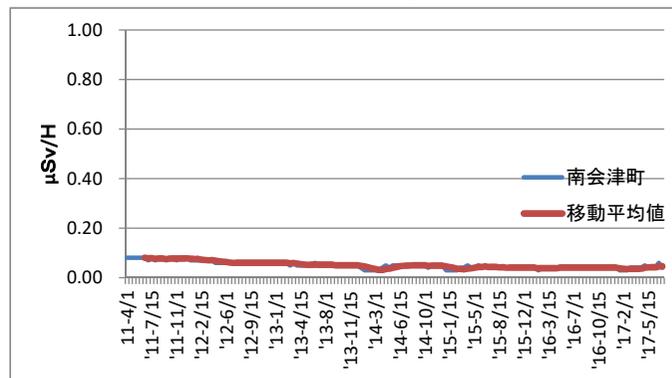
注) 赤矢印はモニタリングポスト設置場所変更または整備、更新などの変更があった時期
記録時期: 福島県HP掲載data、各月1及び15日PM12:00の測定値
(単位: μ Sv/H)



福島県七方部2011-4月～2017-7月 3ヶ月移動平均空間放射線量推移

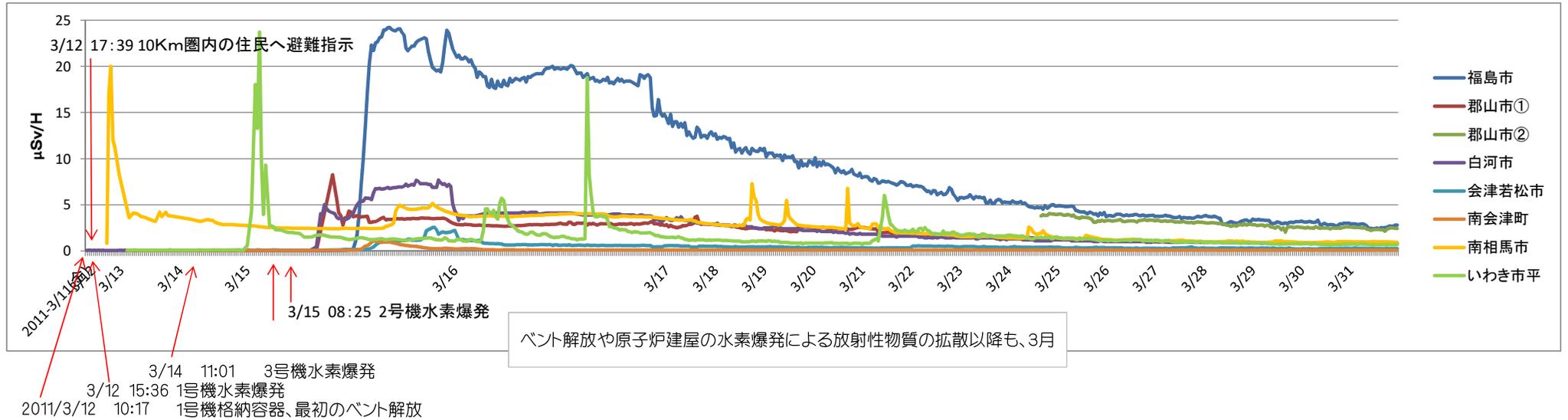
data出所:福島県HP

対象地	測定地点	第一原発からの位置
福島市	県北保健福祉事務所南側広場	北西約63Km
郡山市	郡山合同庁舎東側駐車場	西約58Km
白河市	白河合同庁舎駐車場	西南西約81Km
会津若松市	会津若松合同庁舎駐車場	西約98Km
南会津町	南会津合同庁舎駐車場	西南西約115Km
南相馬市	南相馬合同庁舎駐車場	北約24Km
いわき市	いわき合同庁舎駐車場	南南西約43Km

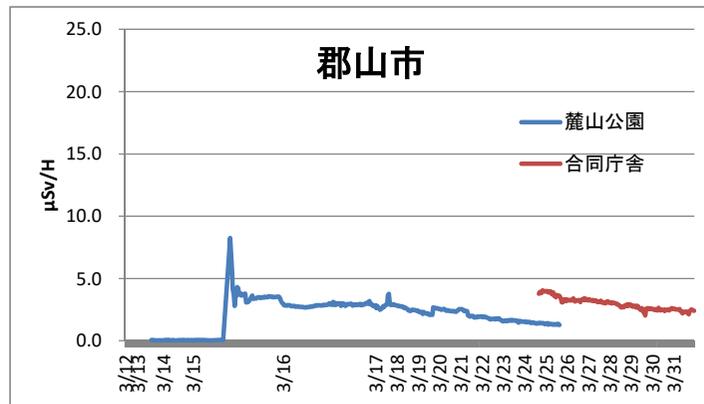
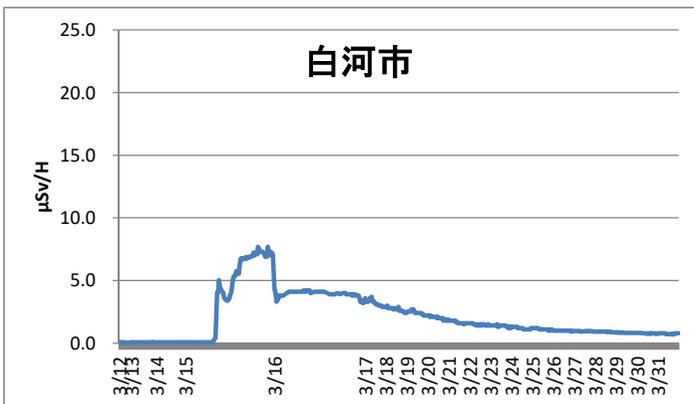
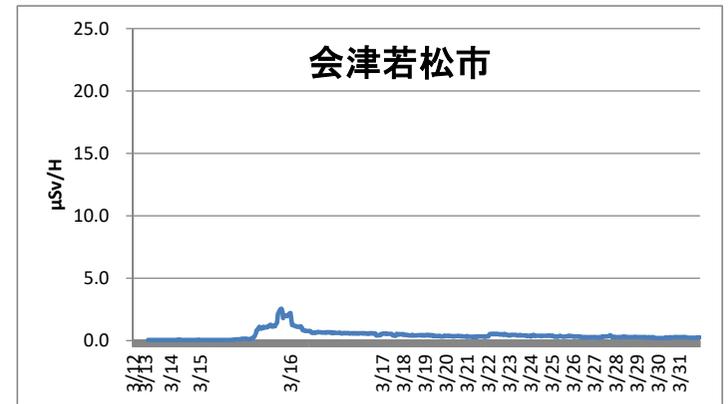
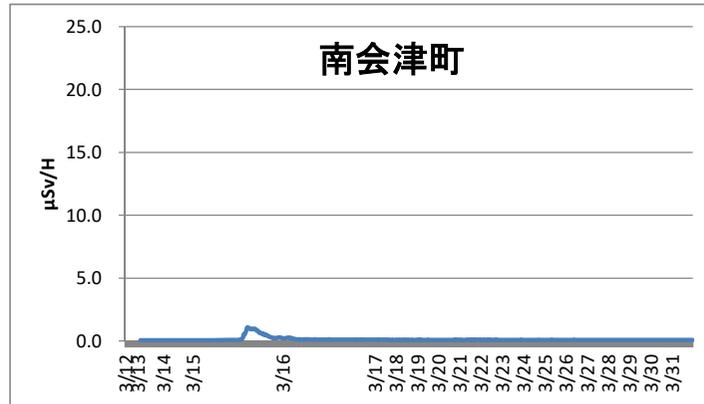


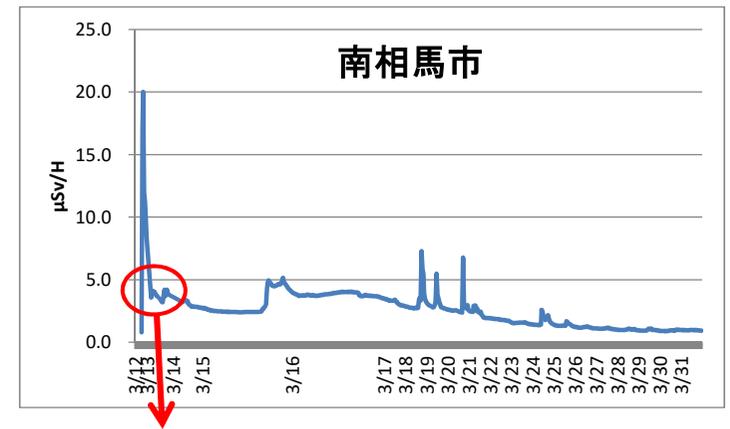
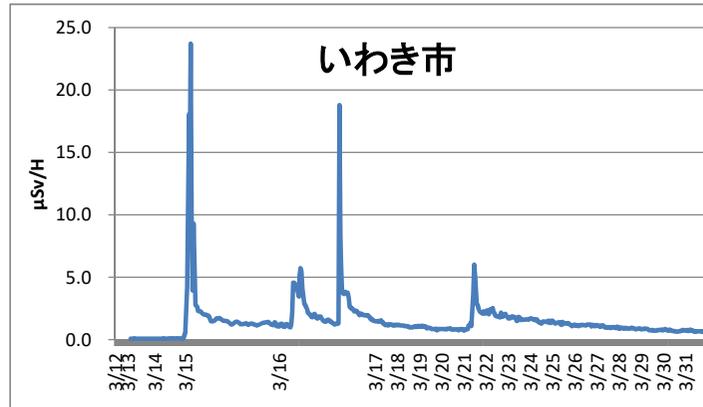
福島県七方部2011年3月空間放射線量推移

data出所:福島県HP
2011年3月11日~3月31日



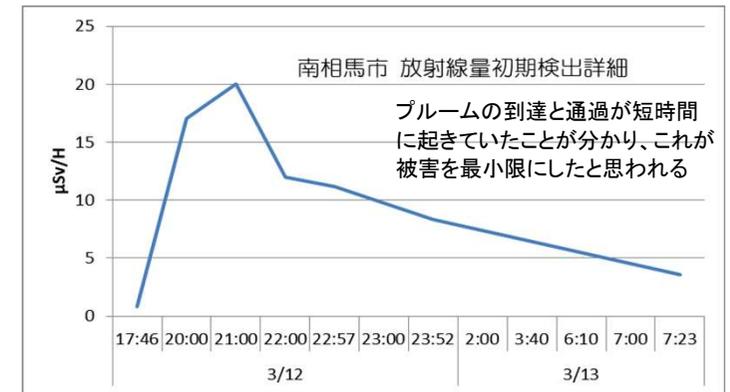
対象地	測定地点
福島市	東北保健福祉事務所東側駐車場
郡山市	麓山公園(3/25まで)
	郡山合同庁舎東側入口付近
白河市	白河合同庁舎駐車場
会津若松市	会津若松合同庁舎駐車場
南会津町	南会津合同庁舎駐車場
南相馬市	南相馬合同庁舎駐車場
いわき市	いわき合同庁舎駐車場





爆発履歴

2011/3/12	10:17	1号機格納容器、最初のベント解放により放射性物質放出
	15:36	1号機水素爆発
	17:39	10Km圏内の住民へ避難指示
3/14	11:01	3号機水素爆発
3/15	06:00	4号機水素爆発
3/15	08:25	2号機水素爆発



第一原発建屋水素爆発の影響をSPEEDIによる放射性物質拡散予測でみる

資料:NHK TV「原発避難7日間の記録」SPEEDI予測画像
および福島県HP公開データより

最初のベント解放となった1号機ベント解放による放射性物質の多くは当時の天候から東南東から北北東の海上へ放出された。
したがってこの時点では、南相馬市およびいわき市の陸上では、放射性物質の拡散被害は小さかった。(実際に異常値の観測記録がない)



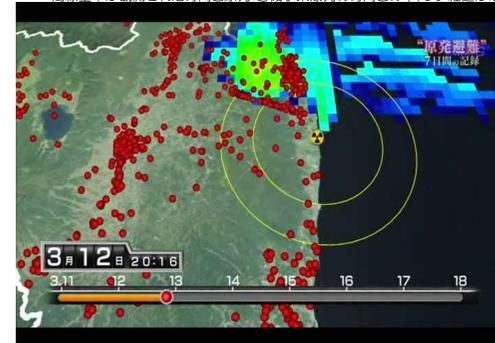
第一原発1号炉水素爆発(15:36)当時は、北北西(ほぼR114号線)に沿い、浪江、飯館、伊達市方向へ放射性物質プルームが放出拡散した。
この時点では、南相馬市中心市街地はプルームの影響はなかったことが、福島県HP公開のデータグラフからも分かる。



南相馬県合同庁舎にて17:46 0.85 μ Sv/Hを観測。当時の高気圧の太平洋岸への移動により、放射性物質のプルームが、伊達市近辺から東へ移動。南相馬市中心市街地(約24km圏内)に到達したことが以降の放射線量の大幅な増加推移から推定される。



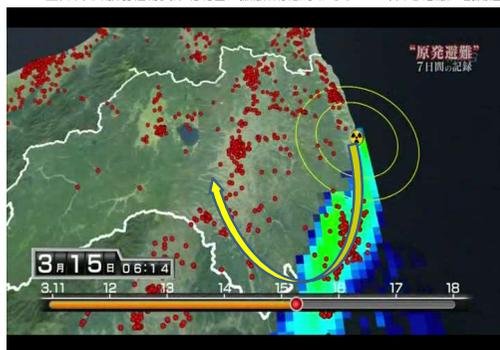
南相馬県合同庁舎にて3/12 2回目の20:00測定 11.08 μ Sv/Hを記録した。
国見町・伊達市に達した放射性物質のプルームが、当時の高気圧東移動の風に乗る丸森町や太平洋沿岸の市町へ拡散したことが予測されるSPEEDIの画像で、南相馬市で高線量率が観測された時間と原発1号機水素爆発の時間とのギャップ待機が理解できる



第一原発3号機が11:01に水素爆発。
3/15 0:00頃まで放射性物質は、当時の西からの風とその後の北風への変化まで会場へ拡散、いわき市を経て南部方向の陸上部に拡散の影響が出た。
いわき市ではこれが最初の被ばくとなり3/15 1:00~7:00頃までが高線量放射性物質のプルームの通過時間帯となった。(グラフ)



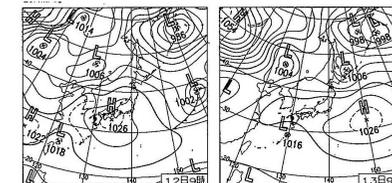
第一原発4号機が06:01、続いて2号機が8:25に白煙を上げ爆発音(水素爆発)。
当時は北風により、いわき方向へ放射性物質のプルームが拡散し、時間の経過とともに拡散したとSPEEDIで予測されている。これを裏付けるように、当時の福島県HP放射線量観測値においても、白河市で初めて上昇が認められ、以降郡山市、福島市の順に観測値が上昇、以降放射性物質は北北西に拡散、南相馬市でも19:00頃から急激に観測値が上昇した。



これらの影響は福島県内にとどまらず、関東方面へも拡散したことが関東各地で平常より高い放射線量が観測されたことで判明した。
当時の気象状況からも、関東地方はこの時の2及び4号機から放出された放射性物質の影響が大きかったと推定される。
3/16は午前中いわき市方向へ拡散したが、多くは海上へ拡散した。



2011年3月12-13日天気図
3/12は珍しく冬型の気圧配置が緩み、高気圧が本州に張り出し、穏やかな天候となった。
高気圧の東への移動に伴い、放射性物質のプルームの放出方向が目まぐるしく変遷したことが分かります。
またこの日以降は冬型の気圧配置に戻り、放出される放射性物質の多くは北風により南方向へ放出拡散することとなった。



12(土) 大津波警報 継続
高気圧に覆われ広い範囲で晴れ。西日本の朝は冷え込んだが、東北の朝の最低気温は平年並。前日の地震の余震が頻発。太平洋側で大津波警報、津波警報継続。
13(日) 東北関東東余震続く
岩手県から千葉県沖の各地で余震続く。高気圧が西に勢力を残し日本付近は引き続き広い範囲で穏やかに晴れ、各地で気温上昇。