

福島原発事故にともなう静岡県周辺の放射能汚染 の詳細地図化とその意義

静岡大学防災総合センター 小山真人

1. はじめに

福島原発起源の放射能汚染が、深刻な社会問題となっている。文部科学省の航空機モニタリングは汚染の概要を面的に明らかにしたが、感度・分解能の制約により線量率 $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 以下の地域の汚染状況は不明のままである⁽¹⁾。一方、自治体による地上線量率の測定点は都市部に集中し、郊外のデータは乏しい。現実には、航空機モニタリングで $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 未満とされた地域からも、規制値を超える農作物や水産物の汚染が多数報告されている。こうした状況をふまえ、筆者は2011年7月以降、静岡県とその周辺約1500地点における放射線強度を実測して線量率の空間分布を得るとともに、放射線核種分析をおこなって原因物質を特定し、それらの結果を公表し続けている。汚染マップを描くためには、空気中の微粒子拡散・堆積を扱う火山学、ならびに地層・岩石分布と自然放射線の関係に関する地質学の知識が不可欠なため、筆者の専門知識が役立った。これまで判明した結果を報告するとともに、放射能のリスク情報伝達の問題について若干の考察を試みる。

2. 方法

放射線量率の測定には CsI(Tl)シンチレータを用いたクリアパルス社の線量計 A2700 を用い、地上 1m の草地上を約 1 分間測定した。また、代表的な地点においてテクノエーピー社の可搬型スペクトル線量計 TN100 (NaI(Tl)シンチレータ) による放射性核種分析をおこなった。線量率の測定結果はすべて GoogleMap 上に即日公表し、代表的な核種分析結果も Web ページ上に報告している⁽²⁾。

測定中の経験から得た特徴として、線量率は急傾斜地で低く、谷底や窪地で高く、平坦地で中間的な値を示す傾向がある。また、線量率は地表面の構成物とも関係があり、一般に裸地やアスファルト上で低く、草地や石材上で高い。地形・植生との関係は降下火山灰の保存状況と類似しており、傾斜地や裸地では放射性 Cs を含む微粒子が降雨や流水によって低い場所に移動中とみられる。そこで、降下火山灰の調査と同様に、可能な限り平坦面上の草地を選んで測定し、降下当時の分布状況の復元をめざした。核種分析も平坦な草地直置きでの 1 時間測定を基本とし、必要に応じて測定時間を延長した。

3. 結果

(1) 放射線量マップとその特徴

得られた線量率分布は、広域的には富士川付近を境として東で低く（概して $0.02\text{--}0.05 \mu\text{Sv/h}$ ）、西で高い ($0.05 \mu\text{Sv/h}$ 以上)。これは、原発事故前に得られていた自然放射線量

率分布⁽³⁾と調和的である。岩石中には天然の放射性同位体を一定量含む元素が含まれており、それらの含有量の違いによって地域の線量が異なる。富士川の東側の低線量は伊豆・小笠原弧の火山フロント付近に分布するK含有量の低い火山岩類、西側の高線量は西南日本の非火山性地域に分布するK、U、Thなどの含有量の高い岩石に対応する。富士・箱根・伊豆地域や丹沢山地は、本来なら国内で最も自然放射線量の低い土地である。

ところが、より細部に注目すると事態は一変する。丹沢山地北東部、伊豆半島北東～中部、伊豆大島北東部、富士山北東部などに、線量率が周囲より高い $0.04\text{-}0.13\ \mu\text{Sv/h}$ を示す地区がスポット的にみられる。地質的には周囲と同じK含有量の低い火山岩分布域であり、本来は $0.02\text{-}0.04\ \mu\text{Sv/h}$ 程度だったはずの場所である。よって、これらの地区の線量異常は、福島原発起源の「上乘せ分」と考えられる。このことは自治体によって公表された土壌・焼却灰・農作物などの汚染状況とも整合的である。汚染の「飛び地」ができたのだ。ただし、その汚染の度合いは、早川由紀夫の線量マップ⁽⁴⁾などから判断して、東京都区内の中～西部と同程度とみられる。

これらの汚染分布には明瞭な地形依存が見られる。たとえば、箱根山から天城山へとほぼ南北に伸びる標高400-1000mの分水嶺の東側（相模湾側）の線量が高く、とくに北東に面した斜面で顕著である。一方、この分水嶺の東側でも、北東側に地形的な高まりがあってその陰になっている低地の線量は比較的低い。こうした特徴は、放射性微粒子を含んだ風が原発のある北東側から吹きつけ、地形に沿って上昇することで雲が生じ、霧や降雨となって微粒子が地表に落下・沈着したために生じたと考えられる。

この汚染の日時は、静岡市と神奈川県内各地のモニタリングポストのデータ、および気象庁アメダスの風向と降水量から2011年3月21～22日とみられる。汚染地区内の測候所（網代、伊豆大島など）の同日の風向に北北東や北東が多いことは、北東斜面の線量率が高いことと調和的であり、国立環境研による3月21～22日の放射性物質拡散シミュレーション結果⁽⁵⁾とも整合する。

(2) オンサイト核種分析

放射線元素の多くは、その核種によって異なるエネルギーをもつγ線を放出するため、そのエネルギー分布を測定すれば、ピークの位置から核種を同定できる。低線量地域においては自然界にもともと存在する放射線を分別しないと、原発起源の汚染を検知・定量することが困難である。この測定を現地でおこなうのが可搬型のスペクトル線量計である。その測定原理は食品等の放射能を実験室内で測る機械と同一だが、鉛遮蔽容器などの重厚な装備を持たないため小型軽量かつ安価である。

スペクトル線量計をもちいた放射性核種分析の結果、富士川以東の汚染地区内の各地でCsのピークが容易に検出され、福島原発起源の汚染と断定できた。自然放射線核種がほぼKのみであるため、上乘せ分が $0.01\ \mu\text{Sv/h}$ 程度でも1時間あれば容易に検出できる。一方、富士川以西のもともと自然線量の高い地域では、Kを始めUやTh起源の天然核種の

ピークがいくつか現れるのみで、Csは容易に検知できない。ただし、側溝や雨樋下などの、周囲より線量率が $0.01 \mu\text{Sv/h}$ 程度かそれ以上高い場所においては、1時間程度の測定でCsのピークが検出できる。これは、雨水によってCsが移動して自然濃縮が起きているからである。

4. 考察

(1) ハザードマップとしての線量地図

原発事故以降、調査地域内の線量異常を示す地区から規制値を超えたり、それに近い汚染を示す農作物・水産物が次々と報告されている。足柄茶、伊豆半島や丹沢山地のシイタケ、芦ノ湖の淡水魚、伊豆大島のアシタバなどである。つまり、本調査で得られた線量地図は地表汚染の現況を示すだけでなく、生産物の汚染も予測していたことになる。また、同地区内では雨水の移動による側溝や雨樋下などで汚染の濃縮が進行中であり、放射線量が周囲の数倍になった場所も局所的に見つかっている。つまり、こうした生産物や場所の汚染を今後も発見・監視し、場合によっては除染を考えるためのハザードマップとしてこの線量地図が役立つ。

規制値超えて2011年に出荷停止となった足柄茶（小田原市付近）と静岡茶（静岡市付近）の栽培地域の線量率を同マップ上で見ると、ともに $0.06\text{-}0.08 \mu\text{Sv/h}$ で同等である。しかし、事故前の値は前者が $0.02\text{-}0.04 \mu\text{Sv/h}$ 、後者が $0.04\text{-}0.06 \mu\text{Sv/h}$ 程度とみられ、原発事故による足柄茶栽培域での上乘せ分が大きい。このため、一番茶のみ規制値を超えた静岡茶に対し、足柄茶が二番茶・三番茶でも規制値超えを出したとみられる。

また、先に述べたようにマップからは風下側の山かげの線量が低いことも判読できる。このことは同種の事故が再度福島原発や、あるいは浜岡や若狭湾の原発で新たに発生した際の避難や対策を考えるヒントになるだろう。

(2) データ公表と社会の反応

こうして得られた事実および考察結果をすみやかに地域社会に伝えるために、調査と並行しながら筆者は次の行動をとった。

2011年10月16日 静岡大学小山研究室のWebサイトで汚染マップ公表、twitterでも情報発信

10月26日 伊東市および静岡県の危機管理・衛生部局への説明と資料配布

11月4日 伊豆半島の7市6町の観光部局、神奈川県への説明と資料配布、ならびに危機管理・衛生部局への情報伝達依頼

2012年1月9日 浜松市の公開市民講座（ネット中継と録画ストリーミングあり）で解説

5月24日 日本地球惑星科学連合学会で報告

6月22日 静岡新聞のコラムで結果の概要を解説

7月25日 岩波の科学8月号の論説で概要を報告、同論説PDFを9月上旬に公開

それにもかかわらず、この件に関するマスメディアからの取材依頼や地域社会・行政からの解説・講演依頼は、この予稿執筆時点まで1件もない（一方で、地震・火山防災に関する取材や講演の依頼は多数受けている）。それどころか、汚染の問題を扱ったメディアに対し生産者団体から圧力が加えられた身近な事例を伺い知っている。これらのことは、原発事故以来の日本社会とマスメディアの置かれた異常な状況の一端を物語るなのであろう。

この状況は、かつての火山ハザードマップの公表・受容までの道のりと比較することによって理解可能である。日本の火山リスク情報の公開は、パニックや「風評被害」が発生して社会不安が増す、経済活動に悪影響が出るなどの確たる根拠のない理由で、1990年代までタブー視されることが多かった。富士山においても1999年にNHKのクローズアップ現代の放映自粛事件が起きるなど、マスメディアに対する露骨な圧力が加えられたことがある⁽⁶⁾。その後、日本の火山リスク情報は、2000年の有珠山と三宅島の噴火が転機となって積極的に公開・活用される時代を迎えたが、ハザードマップなどのリスク情報の公表が観光や経済活動に悪影響を及ぼしたという話は全く聞かない。

そもそも福島原発以降の放射能汚染問題に関する政府・自治体の情報公開の消極性、生産者と経済活動を優先して消費者の健康・安全を軽視する姿勢、マスメディアの報道自粛体質は、筆舌に尽くしがたいほどである。また、情報制限の理由としてパニック防止や「風評被害」防止が挙げられることが多い⁽⁷⁾。そうした理由の不当さを、リスク情報の発信・伝達問題に造詣の深い有識者や学会は、きちんと指摘・批判していくべきである。さもないければ、自然災害の防災科学・防災行政でこれまで累々と積み上げられてきた知見と常識、ハザードマップを始めとするリスク情報の社会的受容と理解、リスクとの共生をめざす地域社会・市民社会の構築などが、やがて軽視され台無しにされてしまいかねないだろう。

文献

- (1) 文部科学省, http://radioactivity.mext.go.jp/old/ja/monitoring_around_FukushimaNPP_MEXT_DOE_airborne_monitoring/
- (2) 静岡県の地上放射線マップ, http://sk01.ed.shizuoka.ac.jp/koyama/public_html/etc/Dosemap.html; 小山真人 (2012) 静岡県周辺で詳細放射線量マップを描く意義, 科学, 82, 828-831.
- (3) 今井 登, <http://www.geosociety.jp/hazard/content0058.html>; 湊 進 (2006) 地学雑誌, 115, 87-95.
- (4) 早川由紀夫 (2012) 福島第一原発事故の放射能汚染地図 <http://kipuka.blog70.fc2.com/blog-entry-535.html>
- (5) 国立環境研 <http://www.nies.go.jp/shinsai/index.html#title04>
- (6) 小山真人 (2009) 富士山噴火とハザードマップ, 古今書院, 120-122.
- (7) 小山真人 (2011) パニック神話に踊らされる人々-福島原発災害にまつわる不当な情報制限, 科学, 81, 2-3.