主要研究成果　24

黄砂とともに飛来する放射性セシウム（^{137}Cs）

［要約］
日本における ^{137}Cs 大気降下量の変動に、黄砂現象が強く関与しています。顕著な降下が認められた事例について調査したところ、^{137}Cs を含む砂塵の主要な起源は大陸の草原域であるとわかりました。

［背景と目的］
^{137}Cs は半減期が約 30 年と長寿命の人工放射性核種で、公衆被曝の原因になっています。近年その大気降下量は低い水準で推移していますが、春季にピークが現れるという特徴が認められ、このことから黄砂現象の関与が考えられています。そこで ^{137}Cs を含む砂塵の起源および輸送過程の解明を目的としました。

［成果の内容］
2002 年 3 月には、青森や新潟など北日本や日本海側の複数地点で、チェルノブイリ原発事故以来最大となる ^{137}Cs 大気降下量が記録されました（図１）。この時に浮遊粒子状物質（SPM）濃度の上昇も観測されており、砂塵の飛来が降下量増大の原因であったと推定されます。この事例では、同時期に大陸の草原域において砂塵の発生が顕著でした（図２）。

そこで中国北部の草原（図３）を対象に現地調査を実施したところ、深さ２cm までの表土から比較的高濃度の ^{137}Cs が検出されました（表）。こうした土壌中の分布は、降水量が少ないため ^{137}Cs の下方への浸透が遅いこと、草原では植生被覆により表土の侵食が抑制され ^{137}Cs の減損も小さいことから説明できます。また土壌中 ^{137}Cs 蓄積量と年間降水量の間に正の相関が認められたことから、この ^{137}Cs は特定の核実験場や施設からの放出物ではなく、1980 年代以前のグローバルフォールアウト（地球規模の放射性降下物）に由来することが判明しました。

大陸の草原では最近、気候変動や人為による砂漠化が進行しています。2001 年から 2002 年にかけて中国北部は深刻な干ばつ条件下にありました。このため植生被覆が脆弱化し、2002 年の春季には ^{137}Cs を含む砂塵の発生が顕著になったと考えられます。

以上の成果は大気中 ^{137}Cs の主要な起源を特定したもので、農業環境への負荷となる ^{137}Cs 降下の、将来の水準を予測する上で役立ちます。

本研究は文部科学省科研費「黄砂に含まれる放射性セシウムの起源推定」による成果です。

リサーチプロジェクト名：化学分析・モニタリングリサーチプロジェクト
研究担当者：土壌環境研究領域　藤原英司
発表論文等：Fujiwara et al., Sci. Tot. Environ., 384: 306-315 (2007)

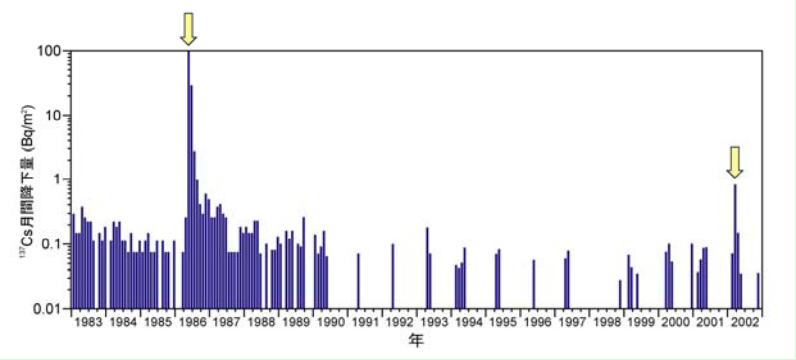
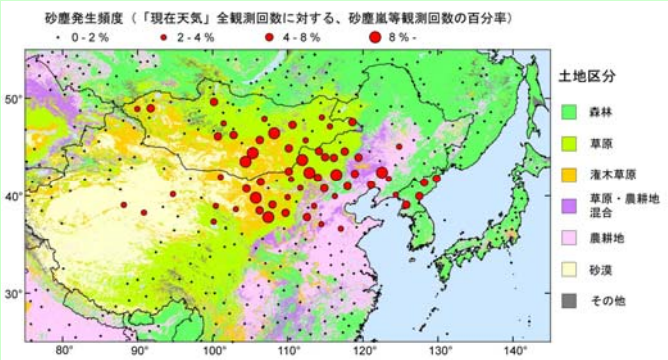


図 1　青森における ^{137}Cs 月間降下量の推移（文科省「環境放射線データベース」より）

大気圏内核実験は 1980 年に停止されましたが、その後も影響が残りました。また 1986 年にはチェルノブイリ原発事故による最大 99.9 Bq/m^2 の降下がありました。90 年代以後は特徴的な春季の降下が認められ、2002 年 3 月には近年で最大となる 0.82 Bq/m^2 の降下がありました。



地上実況通報式により報じられた気象資料（SYNOP 報）の解析から、2002 年 3 月には中国北部からモンゴルにかけての草原域で砂塵の発生が顕著であったことが明らかになりました。

図 2　2002 年 3 月における砂塵発生頻度分布

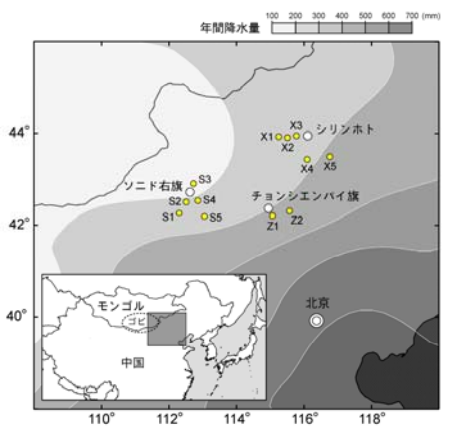


図 3　現地調査の対象地

表　土壌中 ^{137}Cs の濃度および蓄積量

地域	地点	^{137}Cs 濃度（Bq/kg）	^{137}Cs 蓄積量（Bq/m^2）
ソニド右旗	S1	5.5	176.0
（降水量180～250mm）	S2	8.1	308.7
	S3	6.7	832.5
	S4	21	1210
	S5	17	1156
シリンホト	X1	26	3199
（降水量250～310mm）	X2	39	3657
	X3	46	1777
	X4	57	1539
	X5	79	3556
チョンシエンバイ旗	Z1	86	3707
（降水量310～330mm）	Z2	53	2907

中国内モンゴル自治区中央部の草原で調査を実施し、地表から深さ 2cm までの表土を試料として採取しました。それらの放射能を測定したところ ^{137}Cs が検出され、濃度は 5.5～86 Bq/kg で、一部の地点では日本における畑地表土の平均値（約 6 Bq/kg）の 10 倍を超える値となりました。また ^{137}Cs 蓄積量と年間降水量の間には正の相関（r^2=0.50）が認められました。