

イオウを貯める土・貯めない土 ーイオウが多い日本の土壌のナゾー

関西支所 森林環境研究グループ	谷川 東子
立地環境研究領域 養分環境研究室	高橋 正通
土壌特性研究室	吉永 秀一郎
九州支所 森林生態系研究グループ	今矢 明宏

背景と目的

産業革命以降、化石燃料の消費によって大量のイオウが大気に出放されてきました。イオウを溶かし込んだ酸性の雨が降ると、土壌の酸性化が進み最終的には生物に有害なアルミニウムが土壌から地下水などに溶け出します。ただし、酸性化の進み方は土壌の種類によって異なり、イオウが土壌に蓄積保持されるとその影響が緩和されることが、欧米の研究からわかってきました。今後イオウ発生量の増加が予想されるアジアでは、酸性雨に含まれるイオウ化合物が土壌中でどのような運命をたどるのかを予測することが求められています。そこで日本の森林土壌はどの程度の量のイオウ化合物を現在貯めているのか、またその貯める能力を左右している土壌の性質について調べました。

成 果

Andisols と Inceptisols

日本は火山国なので、主に火山灰によってできている土壌、Andisols（米国土壌分類名。黒色土などに相当）が広く分布しています。この土は鉄やアルミニウムの酸化物を多く含むため、土壌表面はプラスの電気を帯びてマイナスイオンを吸い付けるなどユニークな性質を持っています。本研究はこの Andisols と日本に最も広く分布する Inceptisols（主に褐色森林土に相当）のイオウ現存量を調べ、土壌の性質との関係を解析しました。

Andisols がイオウを貯えるしくみ

調査の結果、Andisols は Inceptisols に比べ、著しく大量のイオウを貯えていることが明らかになりました（図1）。そのイオウの多くは、エステル態イオウ（図2）と硫酸イオンでした。この2つのイオウ化合物はそれぞれアルミニウムと鉄の酸化物に保持されていると考えられます（図3）。これまで不安定で分解されやすいと考えられてきたエステル態イオウは、酸化物と共存することで分解しにくい性質になっていると推察されました。

また Andisols ではアルミニウムや鉄の酸化物が多く含まれているので、Inceptisols と同じ量のイオウが土壌から入っても、土壌から流亡するイオウ量は少ないと考えられます（図4）。

結果からいえること

日本では酸化物含有率が高い Andisols が広く分布するので、イオウの動きを予測するための循環モデルの作成には酸化物量を考慮する必要があります。また酸化物量を考慮したイオウ蓄積のメカニズムやイオウ循環モデルは、Andisols と同じくプラスの電気を帯びる性質がある Oxisols や Alfisols といった熱帯や亜熱帯の土壌についても応用できるものと期待されます。

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費「流域の物質循環調査に基づいた酸性雨による生態系の酸性化および富栄養化の評価手法に関する研究」により行いました。

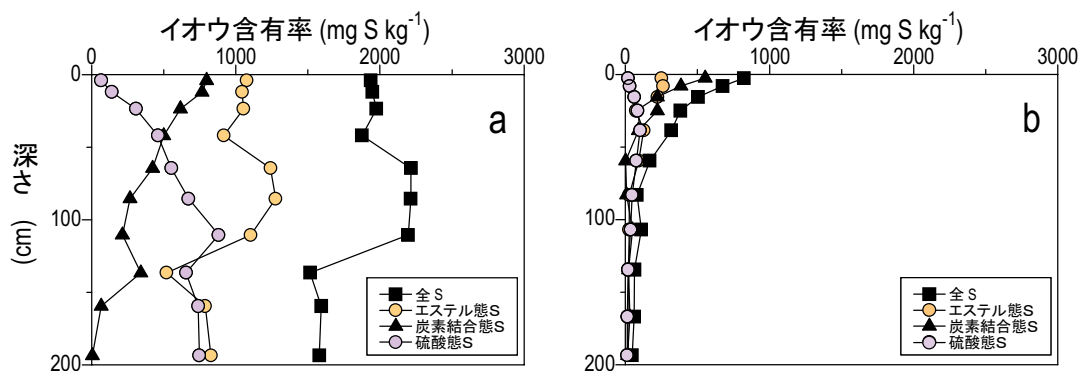


図1 イオウ化合物含有率の断面分布

a, 高萩 1 土壌 (Andisol) ; b, 高萩 4 土壌 (Inceptisol)

(Andisols は Inceptisols よりずっと多くイオウを含有していることがわかります。)

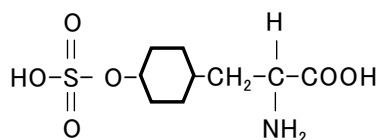
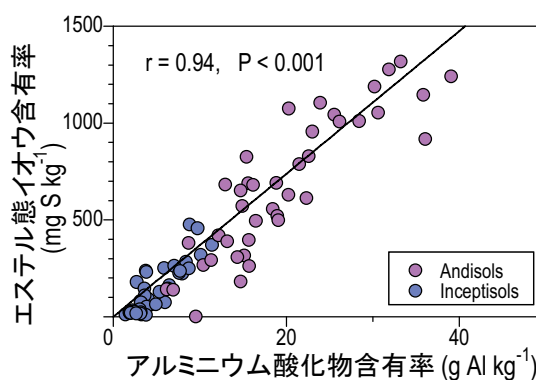
図2 土壌中のエステル態イオウの例
(フェノール酸スルファート)

図3 エステル態イオウ含有率とアルミニウム酸化物含有率との関係

(アルミニウム酸化物が多いほどエステル態イオウも多いことがわかります。)

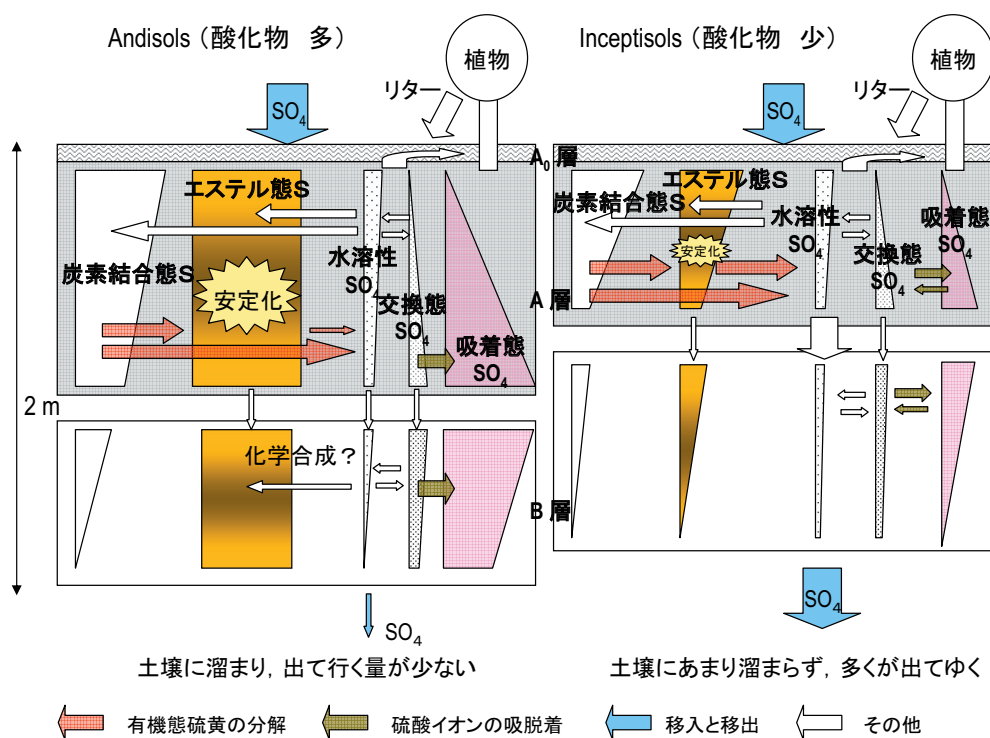


図4 森林土壌におけるイオウ化合物蓄積の概念図