

MODIS データを利用した塩類土壌の経年変化の把握

Annual change of saline deposit soils using MODIS data

伊東 明彦 [1]; 石山 隆 [2]; 西尾 文彦 [3]

Akihiko Ito[1]; Takashi Ishiyama[2]; Fumihiko Nishio[3]

[1] 千葉大; [2] 千葉大; [3] 千葉大・環境リモートセンシングセンター

[1] Chiba Univ; [2] CEReS, Chiba University; [3] Center for Environ. Remote Sens., Chiba Univ. Natural Sci., Chiba Univ.

<http://www.cr.chiba-u.jp/indexjp.htm>

タクラマカン沙漠における荒漠化は、流砂や風食により進行している沙漠化地域や、上・中流域での過剰な水利用に伴う塩類集積等、地域によって異なる。地域によって異なる沙漠化の要因を解明し、それぞれの要因に応じた防止対策が求められている。筆者らは、タクラマカン沙漠の北縁と南縁に位置するオアシスを対象に、1960年代に観測されたCORONAの画像や2000年代に観測されたASTERやLANDSATの画像を用いて、植生域の変化の把握を行ってきた。その結果、タクラマカン沙漠の南縁に位置するオアシスでは、風食等による沙漠化が進行している地域が認められているものの、北縁に位置するアクス等のオアシスでは、灌漑農地の開拓により、植生域が増加している傾向を確認している。しかし、アクス周辺のオアシスでは、植生域が減少している地域も認められており、塩類集積等による荒漠化がその原因と考えられている。

本研究は、タクラマカン沙漠において、土壌塩類化により荒漠化した地域を評価すると共に、要因を解明し、その解決策を提言することを最終的な目標としている。これまでの衛星データを用いた塩類土壌の評価手法の開発の過程においては、塩類土壌が、季節に応じて、土地被覆状態が大きく異なることが判ってきている。土壌の塩類化に伴う荒漠化等の経年変化を評価するためには、塩類土壌の季節変化を把握した上で、季節変化を考慮した経年変化の評価方法を開発する必要がある。そこで、本研究では、広域を対象に高い頻度での観測が可能なMODISデータを用いて、塩類土壌の季節変化を考慮した、塩類土壌の新たな経年変化把握方法を開発した。

対象地域は、タクラマカン沙漠の北縁のアクス周辺のオアシスに着目した。アクス周辺では、灌漑農地の開発が進められており、植生域が増えているが、過剰な水利用等により、塩類集積が生じていることが報告されている。既に、ASTERのデータを用いて、塩類土壌を抽出する手法を開発しており、現地調査からもアクス周辺の塩類土壌の分布が判っている。

利用したデータは、日々観測されているMODISのデータから、32日毎にコンポジットされた地表面反射率のデータを用いることとした。コンポジット化されたデータセットを利用して塩類土壌の季節変化の傾向把握を行った結果、地表面反射率の傾向から、塩類土壌が幾つかの地域に分かれることが判った。各地域の地表面反射率の動向と現地調査の結果から、季節変化を整理すると、以下に整理できる。

地域1: 地表面反射率の季節変化の動向から、1年間を通じて、地表面反射率が殆ど変化しない地域。地表面の土壌水分が低く、岩塩のように固結化していることが推測される。現地調査の結果から、オアシスから離れており、地下水が低いことが推測される。

地域2: 地表面反射率の季節変化の動向から、春期において可視域の反射率が高く、夏季にかけて反射率が低下する地域。春期は、地表面の土壌水分が高く、表層に白く塩類が蓄積するが、夏季にかけて、乾燥し始め、表層で塩類が固結化しているものと考えられる。

地域3: 地表面反射率の季節変化の動向から、春期から夏季にかけて可視域の反射率が高く、夏季から秋季にかけて反射率が低下する地域。春期から夏季にかけて、表層の土壌水分が高く、表層に塩類が蓄積するが、秋季から冬季にかけて、地下水が低下するのに伴い、塩類が固結化していくものと考えられる。

地域4: 地表面反射率の季節変化の動向から、春期から夏季にかけて可視域の反射率が向上し、夏季から秋季に反射率が低下する地域。春期は土壌水分が低いが、夏季において土壌水分が高くなり、表層に塩類が蓄積する。秋季と冬季は、春期と同様に、乾燥している。主に、下流域に分布していることから、上流の水分が移動してきたものと考えられる。

塩類土壌の経年変化の把握を試みる場合、上記の季節変化を十分に把握した上で解析を行うべきであるが、実際には、年によって気温や降雨量が異なることから、塩類土壌の季節変化にも影響し、容易には行うことができない。そこで、本研究では、MODISの32日毎の相関マトリックス表を用いて、気候変動の動向が容易に把握する方法を提案した。相関マトリックス表を利用することで、経年変化を行う際の年・季節の組合せを決定することが可能となり、季節変化の影響に配慮した解析が行うことが可能となった。