

中国の半乾燥地域における AMSR-E 土壌水分の時空間変動の特徴について -山西省を例として-

Spatio-temporal Variations of AMSR-E Soil Moisture in Semi-arid Region, China -A Case Study in Shanxi Province-

ソンバイ^{1*}, 近藤昭彦²
mei sun^{1*}, Akihiko Kondoh²

¹ 千葉大学 理学研究科地球生命圏科学専攻, ² 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター

¹ Graduate School of Science, Chiba University, ² Center for Environment Remote Sensing, Chiba University

1. はじめに

乾燥地域において、水・エネルギー循環に大きな影響を与える要素の一つである土壌水分量の推定はリモートセンシングに課せられた重要な課題である。衛星を用いたマイクロ波リモートセンシングは、土壌水分の広域情報収集のために有効な手段であり、AMSR-E 土壌水分データセットが作成されている。AMSR-E 土壌水分は多様な地域で検証する必要があり、各地上観測地点における土壌水分測定結果との比較は十分ではない。そこで、本研究では Kaihotsu et al.(2009) による AMSR-E 土壌水分データセット (Koike Ver5.31) を使用し、中国山西省における実測土壌水分量データおよび APHRODITE 日降水量データセット (Yatagai et al.,2009) と合わせて土壌水分と降水量の時空間変動について比較検討した結果を報告する。

2. 解析対象領域と用いたデータ

(1) 解析対象地域の概要

山西省は(東経 110~115 度、北緯 34~41 度)に位置し、北は万里の長城、東は太行山脈、南と西は黄河によって囲まれている。東西約 350km、南北約 750km、総面積は 156800km² であり、標高は 180~3058m の範囲にある。黄土高原など黄土に覆われた山や丘陵などの高地が省面積の 72% を占める。気候は大陸性の温帯モンスーン気候に属し、年平均気温は 6.4℃ で、年較差が大きく、最寒月の 1 月の月平均気温が -11.3℃、最暖月の 7 月の月平均気温は 21.8℃ である。年平均降水量は 400mm で、その多くは夏季に集中しており、農事暦(小麦、トウモロコシ)は 1 年 2 作である(山西省気象局ホームページ)。

(2) 使用データの概要

a. AMSR-E 土壌水分データ (Koike Ver5.31)

改良型高性能マイクロ波放射計 AMSR-E (Advanced Microwave Scanning Radiometer for EOS) は、宇宙航空研究開発機構が開発し、NASA (National Aeronautics and Space Administration) の地球観測衛星 Aqua に搭載された世界最高性能のマイクロ波放射計である。空間分解能が 0.125° の日土壌水分データセットを利用した。

b. 実測土壌水分量データ

中国の山西省の 109 地点において、深度 0~10cm の土壌水分を炉乾燥法によって 10 日ごとに測定したデータセットの提供を受けた。2006 年および 2007 年 4 月から 9 月の土壌水分データが利用可能であった。

c. APHRODITE 降水量データ

アジア地域における空間分解能 0.25° の日降水量グリッドデータであり、収集した衛星観測データや地上観測データを空間的に内挿することにより作成されている (Yatagai et al.,2009)。本研究では 2006 年と 2007 年の日降水量データセットを使用した。

d. ASTER GDEM 標高データ

研究対象地域の標高図作成には METI (Ministry of Economy, Trade and Industry) と NASA が公開している ASTER GDEM (ASTER Global Digital Elevation Model) 標高データを使用した。空間分解能は 30 m であり、詳細な地形情報を得ることができる。

3. 結果

(1) AMSR-E 土壌水分量と実測土壌水分量結果の比較

2006 年および 2007 年 6 月から 8 月まで地上で土壌水分が測定されている日付を対象として、AMSR-E 土壌水分量と実測土壌水分量の分布図を作成した。全部で 36 組の分布図を比較したところ、両者の間に概ね良好な一致が得られた。ただし、一部の地域で AMSR-E 土壌水分量が実測土壌水分量を過大評価する場合があった。

(2)2006年と2007年のAMSR-E 土壌水分量と実測土壌水分量の相関係数の分布

2006年の相関係数は低い地点も認められるが、2007年は全体的に高い値を示した。また、2007年において山西省の南部、中部太原周辺と南東部でAMSR-E 土壌水分量と実測土壌水分量の相関係数が大きいことがわかった。

(3) 土壌水分量と降水量の関係

2006年のAMSR-E 土壌水分量と実測土壌水分量の相関は2007年より低かった。日降水量の時系列と比較すると、2006年においても降水イベントとAMSR-E 土壌水分量の変動は良く一致していた。2006年の相関が低かったのは、実測土壌水分量の測定間隔が10日ごとであることも影響行したと考えられる。AMSR-E 土壌水分量は地表面における土壌水分の変動を捉えていると考えられる。

4. まとめ

(1)AMSR-E(Koike Ver5.31) 土壌水分データと実測土壌水分量データを比較した結果、AMSR-E 土壌水分量は実際の土壌水分の分布を精度良く捉えているといえる。しかし、時折認められた過大評価となる場合について今後の検討が必要である。

(2)AMSR-E 土壌水分データと実測土壌水分量の相関係数は2007年が全体的に2006年より高かった。また、2007年、特に山西省の南部、中部太原周辺と南東部でAMSR-E 土壌水分量と実測土壌水分量の相関が高かった。

謝辞:山西省における土壌水分データセットを提供頂いた Dr.Ailikun、広島大学の開発一郎教授、また、小池俊雄教授はじめAMSR-E 土壌水分データセットを開発グループに心より御礼申し上げます。

キーワード: 土壌水分, AMSR-E, 検証, 山西省

Keywords: soil moisture, validation, AMSR-E,, ShanXi Province