

NOAA/AVHRR 陸面プロダクト PAL の経年劣化補正の一考察 Some Considerations for Post-launch Calibration of Visible and Near-infrared Channels in Pathfinder AVHRR Land (PAL)

○樋口篤志・栗田尚志・黒崎泰典・田中賢治

○Atsushi HIGUCHI, Hisashi KURITA, Yasunori KUROSAKI, Kenji TANAKA

Long-term datasets derived from satellite observations are important for terrestrial studies. The longest records are daily daytime observations by the Advanced Very High Resolution Radiometers (AVHRRs) carried on NOAA spacecrafts. However NOAA/AVHRR data are affected by spacecraft orbit delay (SOD). One of terrestrial products, Pathfinder AVHRR Land (PAL) calibrated SOD by time-dependent equations. To evaluate calibration effect on PAL, we check time series of cloud samples on daily-based PAL (Daily-PAL). Time series of clouds showed increasing trends in visible channel of NOAA-14 and in near-infrared channel of NOAA-9, -11 and -14. To recalibrate these data, the proposed time-dependent recalibration equation was used. To assess the recalibration effect, annual mean NDVI estimated with or without recalibration for NOAA-11 and -14. For NOAA-11, the global mean differences of with or without recalibrated NDVI in 1989 and 1992 were -0.003762 and -0.016555.

1. はじめに

温暖化、人為的影響による陸域植生変動をモニタリングする上で、長期衛星データセットは重要である。NOAA/AVHRR は 1982 年から現在にかけて継続している最長の観測ミッションであり、特に 1998 年以前は長期全球観測では唯一である。Pathfinder AVHRR Land (PAL)は NOAA/AVHRR より作成された陸域植生変動モニタリングデータセットの一つであり、多くの研究例が存在する。しかし、NOAA/AVHRR は長期運用の観点から姿勢制御を厳格に行っておらず、軌道の遅れの影響を受ける。PAL ではそれに対し打ち上げからの日数を用いた補正(経年劣化補正)が行われているが、この補正が正しくない可能性がある。よって本研究では補正の影響の評価および再補正手法を提案する。

2. 使用データセット・解析手法

本研究では composite 処理前の全球データである Daily-PAL を使用した。Daily-PAL は PAL と比較して、太陽天頂角、衛星視野角情報も存在し、計測条件を規定することが可能である。補正の影響を評価するため、本研究では雲に着目した。視野角、天頂角、輝度温度差等の情報から光学的に厚い雲を抽出し、時系列を得た。この時系列で衛星毎に補正状況を確認し、再補正が必要な衛星、チャンネルを同定した。再補正が必要な衛星は、

再補正(同じく打ち上げ日数を用いた関数形を使用)の係数を同定し、実際のデータに適応し、再補正の影響について評価を行った。

3. 結果および考察

3. 1. 雲反射率の時系列変化

Daily-PAL より抽出された雲の時系列から、NOAA-9 Ch.2 アルベド値で年 0.77%の上昇、NOAA-11 Ch.2 で 1.12%、NOAA-14 Ch.1 で 1.75%、Ch.2 で 1.53%の上昇が確認された。上述した衛星、Ch.は過補正の可能性が高く、再補正が必要である。

3. 2. 再補正

上記衛星、センサーについて再補正を試みた。再補正係数決定では雲ではなく、サハラ砂漠の反射率を利用し、トレンドが最小となるようにした。

3. 3. 影響評価

再補正を行った NOAA-11 および NOAA-14 について影響評価を行った。評価方法は正規化植生指数を補正前後で再計算し、打ち上げ直後と運用末期で比較することで経年劣化補正の影響を確認した。NOAA-11 は Ch.2 のみに再補正を施したため、特に低 NDVI 地域(砂漠、ステップ)で増加傾向が押さえられた。NOAA-14 では Ch.1, 2 両方に再補正を施したため、NDVI には明確な違いが現れなかった。今後は軌道遅れによる太陽高度変化とセンサーそのものの校正を分けることがより精度の高いデータセット作成のため必要である。