

## 高時間波長分解能分光データと地上現象との関係 – MODIS データとの比較 –

\*樋口篤志<sup>1</sup>, 檜山哲哉<sup>2</sup>, 高橋厚裕<sup>3</sup>, 西川将典<sup>2</sup>, 李薇<sup>4</sup>, 福嶋義宏<sup>3</sup>

1: 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター

2: 名古屋大学 地球水循環研究センター

3: 総合地球環境学研究所

4: デューク大学 工学部

### 1. これまでのまとめ

大気境界層の観測の一環として、可視～近赤外まで 256 チャンネルの波長分解能を持つ分光放射計で夏の分光放射計測を 2004 年 5 月から行っている。これまでの観測の結果、以下のことが明らかになっている。分光放射計のロギングシステムは今回の観測で新たにソフトウェア開発を行ったものであり、PC をデータロガーとして使用するより安定性・データの高い連続性が得られた。そのため、欠測は停電時以外殆ど無く良質なデータセットを得ることが可能であった。得られたデータは夏の典型的な分光放射特性、およびその季節変化を捉えており、衛星データの検証用に耐えうるものである(樋口ほか, 2005)。分光波長データセットを用いて各衛星センサーの波長域から算出した NDVI の比較を行い、衛星センサーの違いによる NDVI の傾向を調べたところ、波長特性の差に基づく系統的な差は AVHRR 由来の NDVI とそのほかのセンサーベースでの NDVI では系統的なバイアス (NDVI<sub>AVHRR</sub> が過小評価) が認められたものの、センサー観測波長の違い自身は NDVI そのものにはクリティカルには効かないことがわかった(樋口ほか, 2006)。

### 2. MODIS データとの比較

これまでの成果を踏まえ、現行衛星搭載センサーで波長分解能の最も細かい MODIS でのさらなる検証を行った。図 1 に Terra/MODIS の各波長の相対的応答特性を示す。陸域研究でよく用いられる 250m, 500m (合わせて Landsat TM と近い波長データセットを得ることができる)に加え、海色モニタリング、エアロゾルモニタリングに適した波長帯

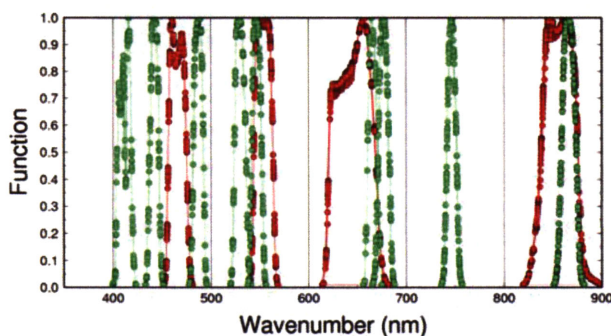


図 1 Terra/MODIS の各波長域の相対的な応答特性. 赤が 250m, 500m 空間分解能, 緑が 1km のそれである。

にも 1km 解像度のチャンネルを MODIS は搭載している。今回はこの 1km での観測波長特性に着目し、解析を行った。分光放射データセットを用い、図 1 の応答特性関数を使用し Terra/MODIS 1km 各波長のチャンネルデータを計算した。図 2 に分光放射計より計算された 2005 年の MODIS Ch.13 (青線), Ch.14 (緑線), Ch.15 (赤線) の季節変化を示

す。Ch. 13, 14 は可視赤に対応し、14の方が高波長（近赤外寄り）である。Ch.15 は近赤外である。図2より、Ch.15が120DOYにピークを持ちその後減少し、150~180DOYまではほぼ横ばいの変化傾向を持つことがわかる。一方Ch.13, 14は殆ど同じ季節変化特性を持つが、精査すると、150~180DOYでは若干ながら

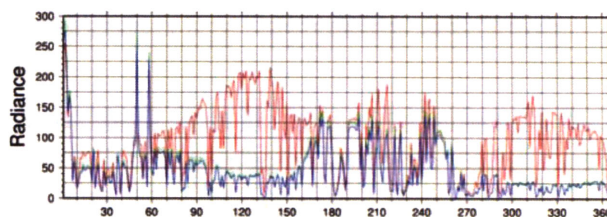


図2 分光放射計データより算出されたMODIS Ch.13(青)、Ch.14(緑)およびCh.15(赤)の季節変化

Ch.14の方が高い値を持ち、これは日数が経つにつれて差が大きくなっていったことがわかった。これはMODIS Ch.13, 14が正しく分光放射を計測していれば検出するシグナルであり、麦の枯れていくフェーズを正確にモニタリングする可能性を示している。そこでMODIS level1bデータを用い、150~160DOYのデータを抽出し、実際に衛星で検出しているのかチェックを行った。図3に2005年のTerra/MODISの長武試験場(赤星印で表現)の分光放射量のマップを示す。Ch. 8は153・158DOYで色、パターンが変わっており、計測は行われている。Ch.13は両日70(緑色)で殆ど変化が無く、158DOYで一部雲の影の影響で低い値を示すに留まっている。これはMODISの赤色は海色モニタリングに特化しており、陸域での変化detectには感度(レンジが狭い)が無いことを示している。

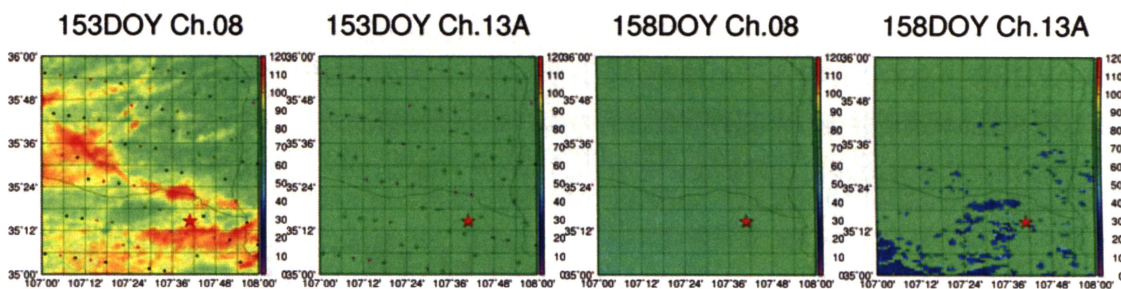


図3 Terra/MODISのCh.08(青)、Ch.13(赤)の観測地点付近のデータ。2005年。

### 3. おわりに

本解析ではMODISデータによる検証を行ったが結果としては残念な結果であった。さらに次の衛星ミッション(NPOESS)では赤色チャンネルは一つのみとなり、オペレーショナルに赤付近を多チャンネルでモニタリングする可能性は低い。しかし、地道に値序観測で有用性を提示していくことで今後の計画で仕様変更がなされる可能性もあるであろう。樋口篤志・檜山哲哉・高橋厚裕・西川将典・李薇・福冨義宏(2005): FROSで観測された長武試験地における麦の分光放射特性と水・熱・CO<sub>2</sub>フラックスの季節変化。黄河合同研究会報告書(福岡 2005.12.1-3) 総合地球環境学研究所, 95-96.

樋口篤志・檜山哲哉・高橋厚裕・西川将典・李薇・飯島雄・吉田聖治・福冨義宏(2006): 精密分光放射測定による小麦の分光放射特性の季節変化 - 地球観測衛星による詳細な陸域植生のマッピングに向けて - 黄河合同研究会報告書(京都 2006.11.15-16), 117-122.