

ひまわり 8 号熱赤外データにみる日変化について

日本大学 正会員 ○内田 裕貴
 日本大学大学院 学生会員 村井 渉
 日本大学大学院 学生会員 奥山 健志
 日本大学 正会員 杉村 俊郎

1. はじめに

新世代静止気象衛星「ひまわり 8 号」に搭載されたセンサ AHI (Advanced Himawari Imager) は 16 の波長帯域で地球観測を行っている。特に日本周辺海域は 2 分半間隔で観測が行われており、従来の地球観測衛星では不可能であった観測対象の日変化を調査することが出来る。¹⁻³⁾

本研究は「ひまわり 8 号」の熱赤外データ (バンド 11 ~ 16) について日変化を曲線回帰により推定するものである。同時に観測された可視・近赤外データから得られた土地被覆情報より、人工的土地被覆 (市街地等)、自然的土地被覆 (森林、裸地等) および水域における日温度変化について調査出来た。

2. 使用データおよび研究対象地域

2015 年 12 月 4 日の 9:00 ~ 15:00 (JST) に観測された関東地方周辺域を使用した。Fig.1 に 09:00、11:00、12:00 に観測されたバンド 14 画像およびフォールスカラー画像 (RGB=Band432) を示す。12 時前後、北部に雲が発生している。

3. 解析手順と結果

Fig.1 に示すテストポイント (P1 ~ P5) において、30 分間隔の観測値より高次式による曲線回帰を行った。Table 1 に 2 次 ~ 6 次の近似曲線による分析結果を示す。その結果、

(1) 市街地 (Fig.1 の P1) および森林 (Fig.1 の P2) では 4 次以上で標準誤差が小さくなった。

(2) 水域 (Fig.1 の P3) では 2 次以上で十分に小さな標準誤差となった。

(3) 農地・裸地域 (Fig.1 の P4) では 2 次 ~ 4 次で同様な結果となった。

Fig.2 に示す元データと回帰曲線の関係から、日変化が曲線近似されていることが確認出来る。9 時から 15 時までの回帰処理では 2 次曲線で十分な回帰処理が、市街地に着目する場合は 4 次曲線で回帰処理が可能と思われる。

また、12 時前後雲で覆われた北部地域において、2 次回帰曲線との差異から雲の影響の有無を判断し、その時のデータを除いて再度回帰分析を行うと良好な回帰結果が得られた。(Table 2、Fig.3)

4. 結論

「ひまわり 8 号」観測の熱赤外データは 2 次または 4 次式による曲線回帰により、日変化を標準化することが出来た。また短時間雲に覆われる等で観測できない場合でも観測値の推定が可能であり、若干の雲による観測不能域の補完に応用出来るものと思われる。

謝辞

本論文のデータ処理の一部は情報通信研究機構の NICT サイエンスクラウドを用いて行われました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 佐々木政幸、操野年之：静止地球環境観測衛星ひまわり 8 号及び 9 号について，日本リモートセンシング学会誌，Vol. 31, No.2, pp. 255-257, 2011
- 2) 杉村俊郎他：ひまわり 8 号による日本周辺海域の流動観測，日本リモートセンシング学会第 58 回学術講演会論文集，pp. 63-64, 2015
- 3) 内田裕貴他：静止気象衛星による首都圏の熱環境について，土木学会論文集 G (環境) 特集号 (Vol.71, No.5)，pp. I-319 - I-324, 2015

キーワード 気象衛星，地球観測，曲線回帰，地表面温度、雲域除去

連絡先:275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部 TEL.047-474-2495,E-mail:sugimura.toshirou@nihon-u.ax.jp

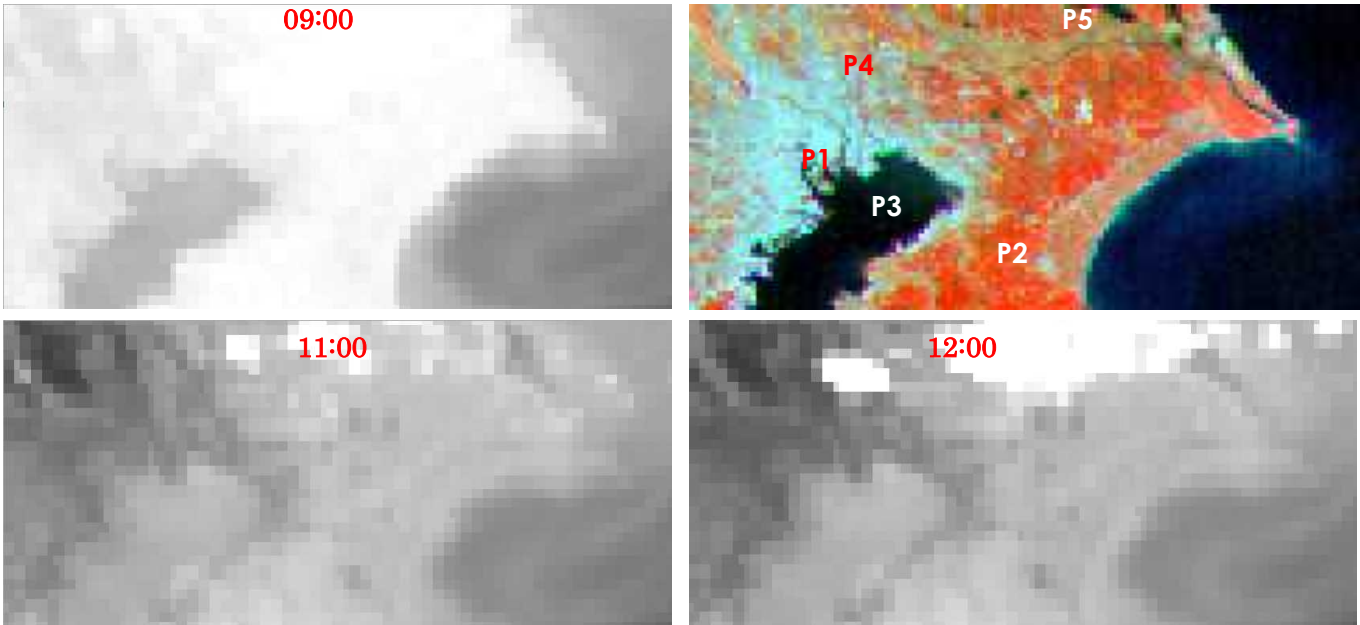


Fig.1 「ひまわり 8 号」 AHI 熱赤外画像 (band14) とフォールスカラー画像 (RGB=Band432)

Table 1 高次式による曲線回帰結果

地点(土地被覆)		P1/東京(市街地)		P2/千葉(森林)		P3/東京湾(水域)		P4/東京北部(農地)	
Pixel	Line	18	34	46	60	32	43	16	4
		誤差	相関	誤差	相関	誤差	相関	誤差	相関
Band 14	2次	8.3	0.9929	3.5	0.9945	1.8	0.8613	12.8	0.9922
	3次	8.3	0.9929	3.3	0.9951	1.6	0.8871	12.7	0.9923
	4次	3.0	0.9991	2.3	0.9975	1.6	0.8905	12.7	0.9923
	5次	2.6	0.9993	1.8	0.9985	1.6	0.8956	9.6	0.9956
	6次	2.0	0.9996	1.5	0.9990	1.4	0.9142	7.9	0.9971

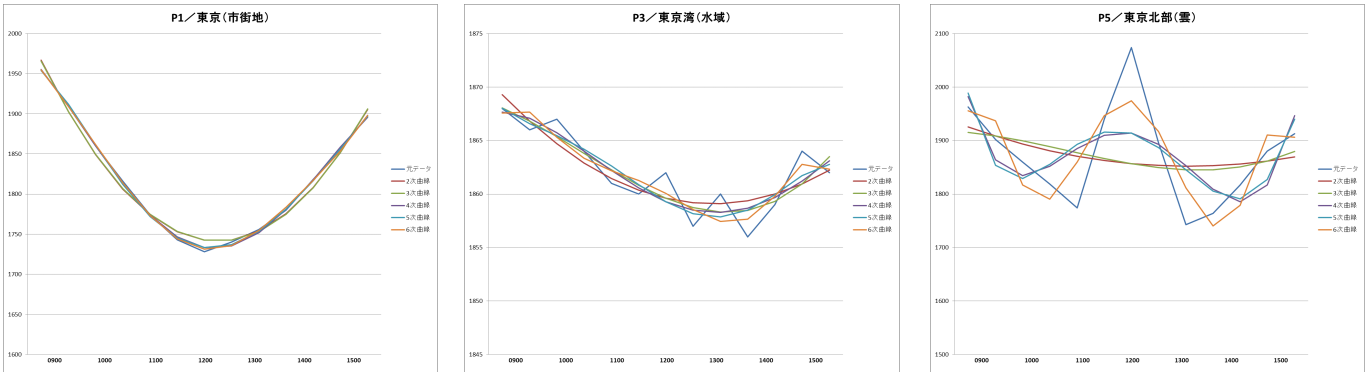


Fig.2 元データと回帰曲線の関係

Table 2 一時雲で覆われた地点の回帰結果(雲域を含む場合と除く場合)

地点(土地被覆)		P5/全観測値		P5/異常点除去	
Pixel	Line	32	14	32	14
		誤差	相関	誤差	相関
Band 14	2次	85.2	0.2540	10.7	0.9876
	3次	84.9	0.2638	9.3	0.9908
	4次	69.4	0.6153	7.0	0.9947
	5次	69.1	0.6199	4.1	0.9982
	6次	47.5	0.8418	3.9	0.9983

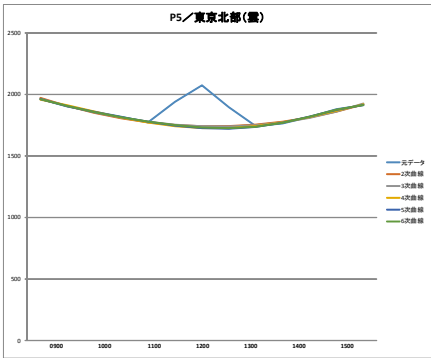


Fig.3 雲域を除いた回帰結果