

NOAA GVI データを用いた動画表現による植生変動解釈

Computer Animation to Monitor the Vegetation Change from NOAA GVI data

垣内博昭*・本多嘉明*・村井俊治*

Hiroaki KAKIUCHI, Yoshiaki HONDA, and Shunji MURAI

1. はじめに

地球環境問題への関心の高まりとともに宇宙から地球のようすをモニタリング出来るリモートセンシングの有用性が注目されている。気象衛星 NOAA から作成された GVI (Global Vegetation Index) データは、広域性、周期性、均質性といった特徴を有し地球規模での植生変動状況を把握できる。

GVI データは1982年より週間単位で作成されており、今日に至っては膨大なデータ量となっている。これらの膨大な情報量から、短時間において植生変動を総括的に把握する一手段として、時系列的な動画像によるモニタリングが考えられる。さらに、統計的な処理による変動解析を行う前段として、特徴的な植生変動を示す地域や時期を選び出す場合においては、アニメーションを用いたモニタリングが重要な手助けとなる。これらの観点から本研究においては、NOAA の GVI データを用いた世界植生変動の動画表現を試みた。

2. 研究の目的

本研究は、世界植生変動のモニタリングをするために、1983年から1987までの5年間の NOAA の GVI データにより1年で60シーンの植生変動の動画を作成する。ならびに、アフリカ干ばつ期における植生変動をモニタリングするために、1984年の干ばつ年と1985年の平常年の GVI データによる比較動画像を作成する。これらの動画像から得られた知見より、植生の変動を観測する手段の一つとしてのアニメーションの有効性を検討する。

3. 使用データおよびアニメーションの作成

(1) 使用データ

本研究では、1983年から1985年までの NOAA-GVI データを使用した。GVI (Global Vegetation Index) は、気象衛星 NOAA の AVHRR センサーの可視およ

*東京大学生産技術研究所 第5部

び近赤外バンドから算出される正規化植生指標 (NVI) を用い、1週間毎の全世界の植生の活動状況をポーラステレオの座標系で示したものである。NVI は0.1から0.6の間で植生の密度と深い関係があるといわれている。NVI が大きな値を取るほどクロロフィルの密度が高く、よって植生の活動が盛んであることを示している。

$$NVI = (\text{近赤外バンド} - \text{可視バンド})$$

$$/ (\text{近赤外バンド} + \text{可視バンド})$$

(2) 前処理

植生変動アニメーションを作成するにあたり、前処理として GVI データから動画用 NVI 画像を1ヵ月につき5枚作成する。作成方法は次に示すとおりである。

STEP 1 月間 GVI データの作成

1週間毎にある GVI データを1月毎のデータにまとめる。雲の影響を除去するためほぼ4週間の NVI の最大値を1月のデータとする。

STEP 2 投影変換

GVI データのポーラステレオ座標系から、緯度経度座標系へ投影変換を行う。植生の季節変動は主として緯度方向に表れる。この縦変動をより明確に表現するために、縦方向に2倍伸ばしの画像データとする。

STEP 3 補間 GVI データの作成

植生の変動を滑らかな動画とするために、各月間 GVI から NVI 値の線形内挿による補間を行う。この処理により、擬似的に1ヵ月5時期のデータを再現する。

STEP 4 均等レベルスライス

0.1~0.6の NVI の値に対し、均等レベルスライスを行い、彩色し動画用のデータを作成する。

(3) アニメーション

前処理により得られた五ヵ年分の世界 NVI 画像 (5

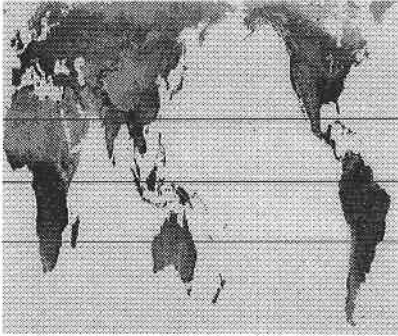


Fig. 1 World Vegetation data

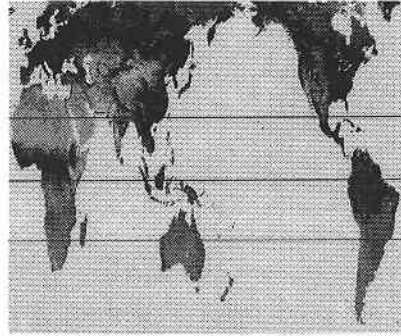


Fig. 2 World Vegetation data (1984. 7)

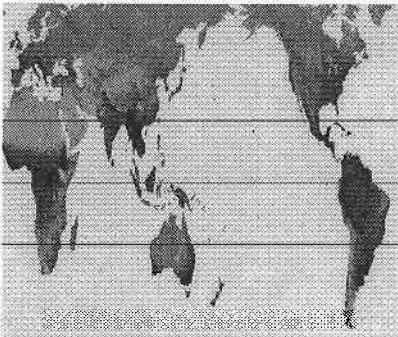


Fig. 3 World Vegetation data (1984. 10)

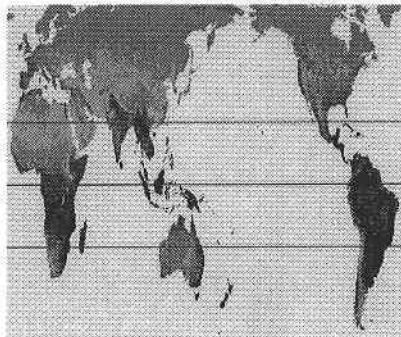


Fig. 4 World Vegetation data (1985. 1)

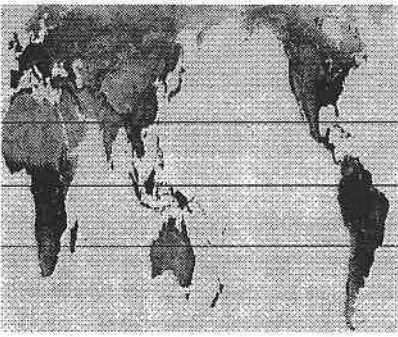


Fig. 5 World Vegetation data (1985. 4)

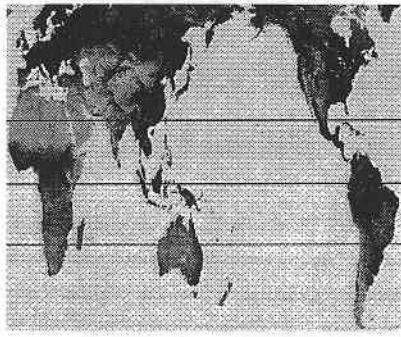


Fig. 6 World Vegetation data (1985. 7)

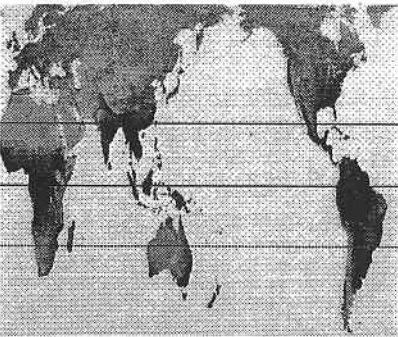


Fig. 7 World Vegetation data (1985. 10)

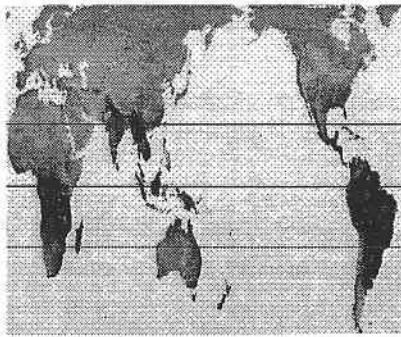
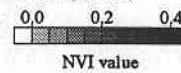


Fig. 8 World Vegetation data (1986. 1)



年×12ヵ月×5 シーン/月=300シーン) からアニメーションを作成する。記録および再生のためのハードウェアとしてアナログの光ディスクレコーダを使用した。本レコーダは、アナログ RGB 信号を入力し、専用のディスク・カートリッジに半導体レーザーを用いて画像情報の大容量記録、高速検索、再生等を行う装置である。本研究では、以下のアニメーションデータを作成した。

①1983年から1987年までの世界植生変動

地球全域 (南緯55°~北緯75°) を経緯度座標系の投影変換した。

②1984年と1985年のアフリカ植生変動の比較

1983年から1984年にかけては、アフリカの干ばつをはじめ世界の各地で、多くの異常気象が発生したことから、84年を異常年、85年を平常年として各1年間のアフリカ大陸における植生変動を比較できるものとした。

4. アニメーションから得られた知見

①1983年から1987年までの世界植生変動

図1~8はそれぞれ1984年の4月、7月、10月、1985年の1月、4月、7月、10月、1986年の1月のNVI植生データである。各図中においてレベルスライスされた各NVIの値に対応する色はNVIの値が高いほど黒い色を示し、NVIの値が低いほど白い色を示す。

4月(図1)においては南半球において植生活動が盛んであるが、7月(図2)になると北半球地域において植生活動が活発となり、高緯度地域に植生が戻ってくる。秋期と冬期(図3、図4)は植生が北半球から南半球へと退いていく。これらの時系列変動を毎年繰り返している事がわかる。

②1984年と1985年のアフリカ植生変動の比較

図9~12は、アフリカ大陸の植生分布を比較したもの

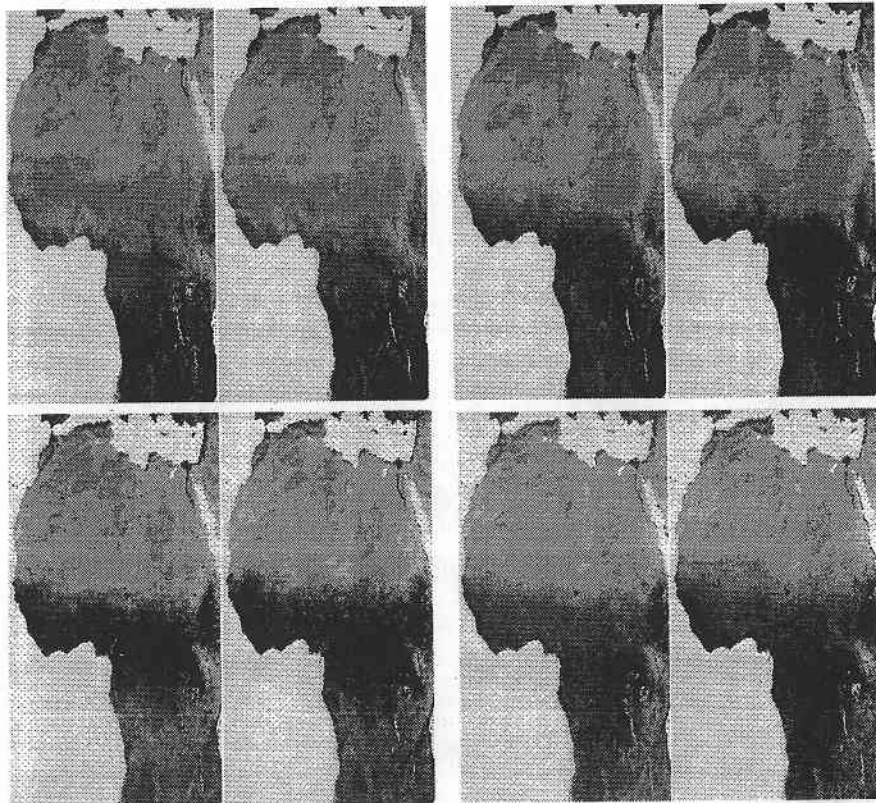
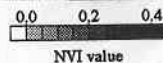


Fig. 9-12 A comparison of Africa vegetation change in 1984 and 1985

Fig. 9 Jan.	Fig. 10 Apr.
Fig. 11 Jul.	Fig. 12 Oct.



研究速報

である。左側が1984年(干ばつ年)、右側が1985年(平常年)を示す。1984年のアフリカの干ばつは、主にサヘル地方からエチオピアにかけて集中した。通常、サヘル地方の植生変動は6月下旬に雨期とともに活発になり北上する。そして、2月に乾燥期が訪れ、再び緑の前線が南下する。しかし、平常年と干ばつ年を同時に比較すると、平常年の方は植生の活動がより盛んになるとともに、緑の前線の北上がより早く、南下もより遅くなっていることがわかった。つまり、干ばつ年に比べて平常年の植生活動より広範囲、より持続的になっている一方、干ばつ年の植生活動はより狭範囲、より短期的になっている。

5. ま と め

植生の変動解釈を、すべてのデータから統計的手法により行うと、莫大な計算時間が必要となる。またこのようにして、出された結果も膨大なものとなり、解釈にも

時間を要する。まずアニメーションによる観察を通して全データの内、どの位置とどの時期に着目すればよいかかわれば、計算や解釈に要する時間を短縮できる。本研究では作成したアニメーションを観察する事により、処理すべきデータの位置および時期を特定する事ができた。したがって、アニメーションによる植生変動観察は植生の詳しい解析の前段階として有効である事が確認できた。また、これらのアニメーションは非専門家へのプレゼンテーションにも有効である。

(1993年1月20日受理)

参 考 文 献

- 1) 本多, 村井: GLOBAL VEGETATION INDEX を用いた植生図について: 日本写真測量学会 年次学術講演会発表論文集 pp 135~138: 1989年10月
- 2) 本多, 村井: 植生季節変動パターンを用いた世界植生図: 日本写真測量学会 年次学術講演会発表論文集 pp 125~130: 1991年5月