

自然波動観測データからの類似現象検索システムの汎用化

Generalization of similar data retrieval from natural plasma wave spectrum

河崎 健一郎 [1]; 笠原 禎也 [1]; 後藤 由貴 [1]
Ken-ichiro Kawasaki[1]; Yoshiya Kasahara[1]; Yoshitaka Goto[1]

[1] 金沢大
[1] Kanazawa Univ.

近年、観測装置の高精度化に伴い、取得される観測データは日々膨大になり、人の手で対象とするイベントを検索・抽出するのは非常に困難な作業となりつつある。この問題に対し我々は、研究者がイベント抽出を行う際の指標となるデータの「特徴」を定量化し、計算機の手で興味ある現象を抽出する手法の開発に取り組んでいる。現在までに、18年以上にわたってあけぼの衛星で観測された VLF 帯のスペクトルデータについては、高速かつ検索精度の高い類似現象検索が行なえることを確認済みである。本研究では同システムのかぐや衛星 WFC データへの適用を試み、異種データに対する既存システムの実用可能性を検証すると共に、より汎用性の高いシステムを開発することを目的とする。

本システムは、特徴量データベースと Java サーブレットから構成される。特徴量データベースには予めデータの特徴を定量化した特徴量が正規化された状態で格納されており、ユーザが興味あるデータを指定すると、それと類似の特徴量を持つデータがデータベースから検索される仕組みである。既存システムで用いてきたあけぼの MCA によるスペクトルデータの場合は、電磁波の物理的特徴に着目した特徴量を使用していた。これに対し、本研究ではかぐや衛星搭載 WFC で観測されたスペクトルデータを用いて、同様のシステムを構築した。本研究では、未知データにも利用出来る汎用的手法を確立するため、データの物理的特性による特徴抽出ではなくスペクトルデータの画像的特徴を利用することを目的に、離散コサイン変換 (DCT) による特徴抽出を採用した。特徴量の導入に当たっては、従来用いてきた特徴量の正規化の方法を見直すとともに、ユーザが観測された波動のスペクトルの特徴を視覚的に認識する時間的な強度変動や周波数方向の変動などを特徴量に採用することで、良好な結果が得られることを確認した。

システムの汎用性をより高めるため、プログラム内部のデータ処理に柔軟性を持たせ、データ変更に伴うプログラム変更を最小限に抑えられる改良を加えた。これにより Java サーブレットの設定が大幅に簡略化され、少ない手間で類似検索システムを構築することが可能になった。更に、データ毎に用意された設定を要求に合わせて切り替えることで1つのサーブレットで複数のデータを同時に扱うことも可能になり、ユーザの要求に対しても柔軟な対応が可能となった。