

# 複合画像情報共有化技術に関する調査研究

(財)地球科学技術総合推進機構 長 幸平

## 1. まえがき

現代の情報社会には様々な形態の情報が氾濫している。様々な分野で、情報が多過ぎるために適切な分析や判断ができない、または判断が遅れるケースが増えている。中でも画像情報は、地球科学、セキュリティ、医用、防災、インターネット、放送など様々な分野で活用されているが、その情報量の多さ、多様性は群を抜いており、そこから有用な情報を自動抽出することは容易ではない。ここでは、こうした画像を中心とした複合情報を「複合画像情報」と呼ぶ。

本調査研究では、複合画像情報の代表格である衛星画像、医療画像等を例に複合画像情報処理の課題について調査した。画像そのものの特性は、分野によって様々であるが、画像センサ、画質、画像処理装置、解析手法の課題、ニーズには共通性がある。また、複合化する現在社会では、様々な分野の専門家が共有できる複合画像情報の表示手法が求められている。本調査研究では、こうした課題を整理し、複合画像情報を効率的に視覚化・共有化・分析するための要素技術の方向性について検討を行った。

## 2. 調査委員会の設置

本調査研究遂行のため、「複合画像情報技術調査研究委員会」を設置し、外部有識者、学識経験者、専門家に意見を求めた。

### 委員会の構成

委員長 長 幸平 (財)地球科学技術総合推進機構 主幹研究員  
(東海大学 教授)

委員 森山 隆 宇宙航空研究開発機構 フェロー  
柴崎亮介 東京大学 空間情報科学研究センター 所長  
紀ノ定保臣 岐阜大学 医学系研究科 教授  
恵多谷雅弘 東海大学 情報技術センター 研究員

### プロジェクトコーディネーター

坂田俊文 (財)地球科学技術総合推進機構 会長  
大竹良征 東海大学 情報技術センター 研究員

## 3. 委員会での検討

本委員会では、衛星画像処理、医療画像処理、地理空間情報処理の各分野の専門家から報告を頂き、意見交換を通して、以下のような視点で報告をまとめた。

- 各分野の課題
- 共通のニーズ
- 複合画像情報の共有化と表示技術に関する提案

以下は、その要約である。

### 3. 1 各分野の課題

#### (1) 地球観測衛星分野

衛星による観測は軌道のタイミングもあり、必ずしも衛星画像がタイムリーに提供されるわけではない。観測頻度の向上、画像処理系の高速化が課題である。災害監視などでは、即時性が最優先であり、多少品質が悪くても、早い画像情報は価値がある。センサ毎に仕様等が違い、なかなか標準化が進まないのも課題である。各分野の裾野が広く、各分野でアルゴリズムがバラバラでアルゴリズムの標準化・共通化もなかなか進んでいない。こうしたことは、複数衛星画像や他の関連情報との統合利用の妨げとなっている。また、衛星画像判読には時間がかかるため、判読支援システムの高度化が求められている。特に、多次元情報の効果的な表示方法の確立が急務である。

#### (2) 医療分野

我が国は、他国に比して画像診断装置の設置台数が多く、かつ高機能で、日常診療における画像情報への依存度は極めて高い。また、近年、扱える医療画像のデータ量も膨大になって来ている。しかし、必ずしもこれらの画像診断装置の機能や大量の画像データを完全には使いこなせているとは言えない。したがって、今後の医療分野における画像情報の活用場面を想定すると、最先端画像診断装置を駆使した新しい画像情報を効率的に創出する環境の整備と、このようにして作成された画像情報を画像診断や治療の場面において効果的に活用するための関連技術の整備が不可欠であり、同時に一枚一枚の画像について「画像をより深く理解する」ことがきわめて重要であると思われる。

#### (3) 地理空間情報

地理空間情報の分野では、位置・場所情報を手がかりとした情報の整理・関連付けを行っているが、画像情報の関連付けはまだ十分議論されていない。また、最近では、情報のリアルタイム性に関するニーズが高まっている。広域にわたって交通量などのダイナミックな動きを捉える手段はほとんど無く、それを実現する観測システムの構築が求められている。

### 3. 2 共通のニーズ

#### (1) 画像の高品質化

各分野で、より高品質な画像が求められており、高空間分解能化、量子化ビット数の増加、高スペクトル分解能化、動画活用へのニーズが高まっている。

#### (2) 判読を支援するツール

一般に画像のデータ量は膨大である。どの分野でも大量データからの迅速な情報抽出が課題であり、判読を支援するツールの整備が急務となっている。

#### (3) 時間軸の重視

今まで、画像情報の時間軸に関する議論はあまりされて来なかった。しかし、近年、衛星画像でも医療画像でも、画像の即時配信のニーズは高まっている。画像情報は、

初期は情報の質よりも即時性が重視されるが、時間の経過と共にニーズは変化し、情報の質の向上、付加情報が重視される。イベントに対する画像情報の時間の遅れ、ずれが明示されることが必要である。また、過去の画像データを分析した将来予測、シミュレーションも重要課題である。

#### (4) 視野と分解能の最適化

通常、視野が狭い場合、高い分解能が要求されるが、視野が広い場合、高い分解能は必ずしも必要としない。こうした、視野と分解能の最適化は重要な共通課題である。

#### (5) 画像の共有化

異種・異分野の画像情報の共有化が急務である。その実現には、フォーマットの標準化、規格化、組織毎のデータポリシー、知的所有権等のすり合わせ等が必要である。各分野には HDF、DICOM、XML 等の標準フォーマットがあるが、同時に幾多の独自フォーマットが存在する。ユーザがこうしたフォーマットを意識せずに利用できるインターフェースが求められている。

#### (6) ユーザの明確化

ユーザ、利用目的に応じて必要とされる画像の質や種類は大きく異なる。例えば、合成開口レーダの画像には多くの情報が含まれているが、一般には非常に判読しにくい。複合画像利用では、こうしたユーザの明確化が不可欠である。

### 3. 3 複合画像情報の共有化と表示技術に関する提案

上記の議論を前提に、複合画像情報の共有化と表示技術に関する提案を以下のようにとりまとめた。

#### (1) シームレス・ユーザーインターフェース

複合画像情報の利用では、異種・異分野の画像情報がシームレスに利用できることが必要である。異なるフォーマットの画像をシームレスに扱うフォーマット変換技術や、様々な画像を直感的に扱えるタッチパネルや3次元マウスを駆使したユーザーインターフェースの整備が急務である。

#### (2) 高度画像表示技術

画像の高解像度化、高品質化が進んでおり、その有効利用には4Kなどの高解像度画像表示技術の整備が急務である。また、画像センサの多チャンネル化、多様化、3次元画像、動画像へのニーズが高まっている。3次元画像については、視差を利用した3次元画像表示装置の開発が盛んであるが、より次元数の多い画像を効率的に表示する技術の開発が求められている。

#### (3) 画像情報の検索・関連付けツール

大量の画像データから有用な情報を迅速に検索・抽出する手法が求められている。情報やデータ間の論理的な関係性を記述する技術にオントロジーがあるが、その主な対象は記述情報である。オントロジーの対象を画像データまで拡張することは複合画像情報処理にとって1つのブレイクスルーになるろう。