

## 月震データベースをどう発展させていくか

### The future improvement of the moonquake database

# 寺園 淳也[1]

# Jun-ya Terazono[1]

[1] (財)日本宇宙フォーラム

[1] JSF

<http://www.t3.rim.or.jp/~terakin/>

アポロ計画では大量の月震データが取得されたが、それらはデータの質やインデックスの欠如などの問題がある。このため、筆者はそれらをデータベース化し、解析に適した形にした。これらは、基本的なデータをヘッダとして明示したり、共通APIを用意するなどの特徴を持っている。

しかし、今の月震データベースはデータを効率よく検索する仕組みに欠けている。そのため、解析をより効率的に進めていくために、2次データベースの整備や使いやすいデータビューアの開発などを行うことを考えている。これらにより、月震データベースは、今後予想される大容量の惑星探査データの解析における、一つの手法を提案するものとなる。

2002年頃打ち上げ予定のLUNAR-A計画では、2本のペネトレータを月に打ち込み、その内部に搭載された地震計を用いて、約1年間にわたって月震を計測することになっている。このデータにより、月内部構造が詳しく解明されることが期待される。しかし、実際の解析では、過去のアポロ計画において取得されたデータも、あわせて解析していくことが必要である。

アポロ計画では、アポロ11号から17号まで月震観測が行われ、そのデータ量は連続観測データで80GB以上となる。イベントだけを抽出した"Event Tape"だけで約20GB、そのうち、月内部構造の解析(Nakamura, 1982)に用いられた"Special Event Tape"で約2GBとなる。これらは、近年の惑星探査における、大容量のデジタルデータのさきがけといえる。

アポロで得られた月震データは以下のような問題点を抱えている。

- ・データの質の問題

S/Nが極めて低いものが多いだけでなく、スパイク状のノイズなど、現代のデジタル技術を用いた解析をそのまま適用できないものがほとんどである。

- ・データ量そのものが大量であること。

- ・インデックスなど、データのプロファイルを示すような情報の欠如

データは単なるバイナリファイルであるため、データの特徴を表わす値(例えば、最大振幅や継続時間など)の情報は、データファイルを直接オープンしない限りわからない。

これらを解決するために、筆者は月震データをデータベース化し、データに素早くアクセスし、解析をより効率よく行うためのプラットフォームを作成した。このデータベースは次のような特徴を備えている。

- ・基本的なデータをヘッダとして明示

記録開始時間や観測点等のデータだけでなく、最大振幅や月震グループなど、解析に不可欠な情報もヘッダとして格納している。

- ・テキスト、バイナリデータを圧縮して保管

月震データをテキスト、あるいはバイナリ形式に変換し、さらに圧縮して保管している。後述のAPIを利用することにより、バイナリ形式であってもネットワーク上でのデータ交換が可能である。また、圧縮により、データ量はSpecial Event Tapeで2GBから300MBへと大幅に減少している。

- ・共通APIの整備

データベースファイルアクセス用の共通のAPIを、C及びFORTRANについて作成している。APIはデータファイルを1関数でオープンできるなど直感的なインタフェースになっており、初めての研究者でも簡単にプログラムを作成することができる。

現在、データベース化自体はSpecial Event Tapeのデータについてのみ行っているが、今後解析プラットフォームとしてデータを整えていく際には、それ以外のデータについてもデータベース化を行っていく必要がある。と同時に、以下のような点も解決していく必要がある。

- ・2次データベースの整備

現在月震データベースはデータそのものが整備されているだけで、データを検索、抽出する機能を持っていない。このため、それらを可能にする2次データベースを構築する必要がある。

- ・ネットワークを介したアクセス機構の整備

上記とも関連するが、PostgreSQL などのネットワークを介したデータベース構築システムを使用すれば、ネットワークを介してデータを提供、あるいは検索することもできるようになる。

- ・使いやすいデータブラウザ(ビューア)の開発、あるいは既存のデータビューアへの対応

Java 等を用いて、GUI 機能を備えたビューアの開発が求められる。

- ・ライブラリの多言語への対応

上記とも関連するが、Java 言語を使用して JDBC など直接データベース機構にアクセスする仕組みが考えられる。

- ・ライブラリ API ・ヘッダ内容の汎用化

ヘッダや API には月震に特化している部分があるため、これらをより汎用的な規格に改めていく必要がある。

月震データベースの現時点での最大の問題点は、フォーマットといったデータ交換の機構と、データベースという考え方が分離されていないことである。このため、今後はデータベースとしての本来の機能を強化するとともに、研究を行う上で十分な周辺ツールを整備し、それを用いた解析を行っていく必要がある。

本発表では、月震データベースの概念、及びそれを用いた成果などについて紹介するとともに、上述した今後の整備の方向性についての考えを述べる。このデータベースの構築は、今後予想される大容量惑星探査データの整理などのいわばプロトタイプともなる可能性がある。このデータベースが、ネットワークによって惑星探査データを共有する "Desktop Planetary Exploration" (寺園・齋藤, 2000) の実例の 1 つとなるように整備を進めていく予定である。