

# 月震 データベースを どう 発展させて いくか？

寺菌 淳也 (財)日本宇宙フォーラム



アポロ12号着陸点に設置された月震計  
(Apollo 12 Preliminary Science Reportより)

The future improvement of the moonquake database

# 本日の講演内容

～月震データベースを大容量惑星科学データ解析の先例として  
発展させていけないか？～

- 月震とは？
- 月震データベース
- データベースを使って  
得られた成果
- どういうところに  
問題点があるか
- 今後の拡張、  
改良予定

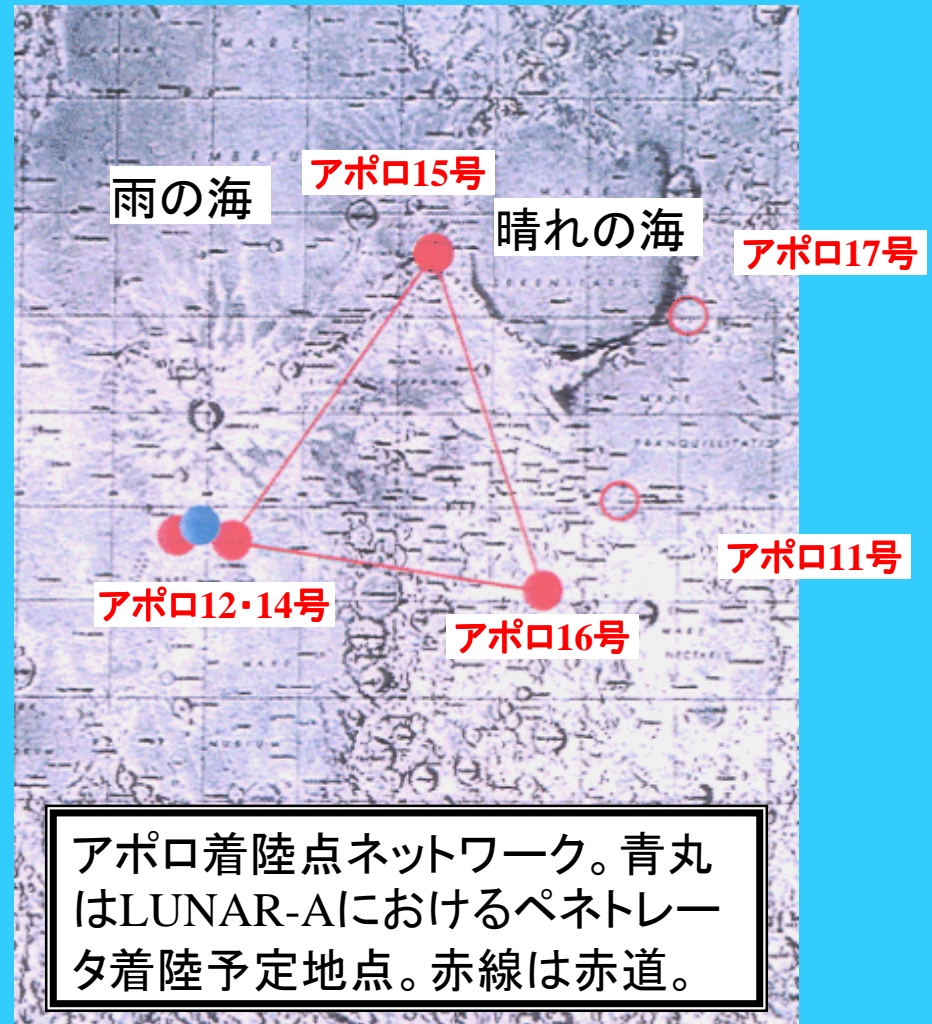


アポロ12号が撮影したデービー・クレーター、ラッセル・クレーター

(AS12-51-7478, Photo by NASA)

# アポロにおける月震観測

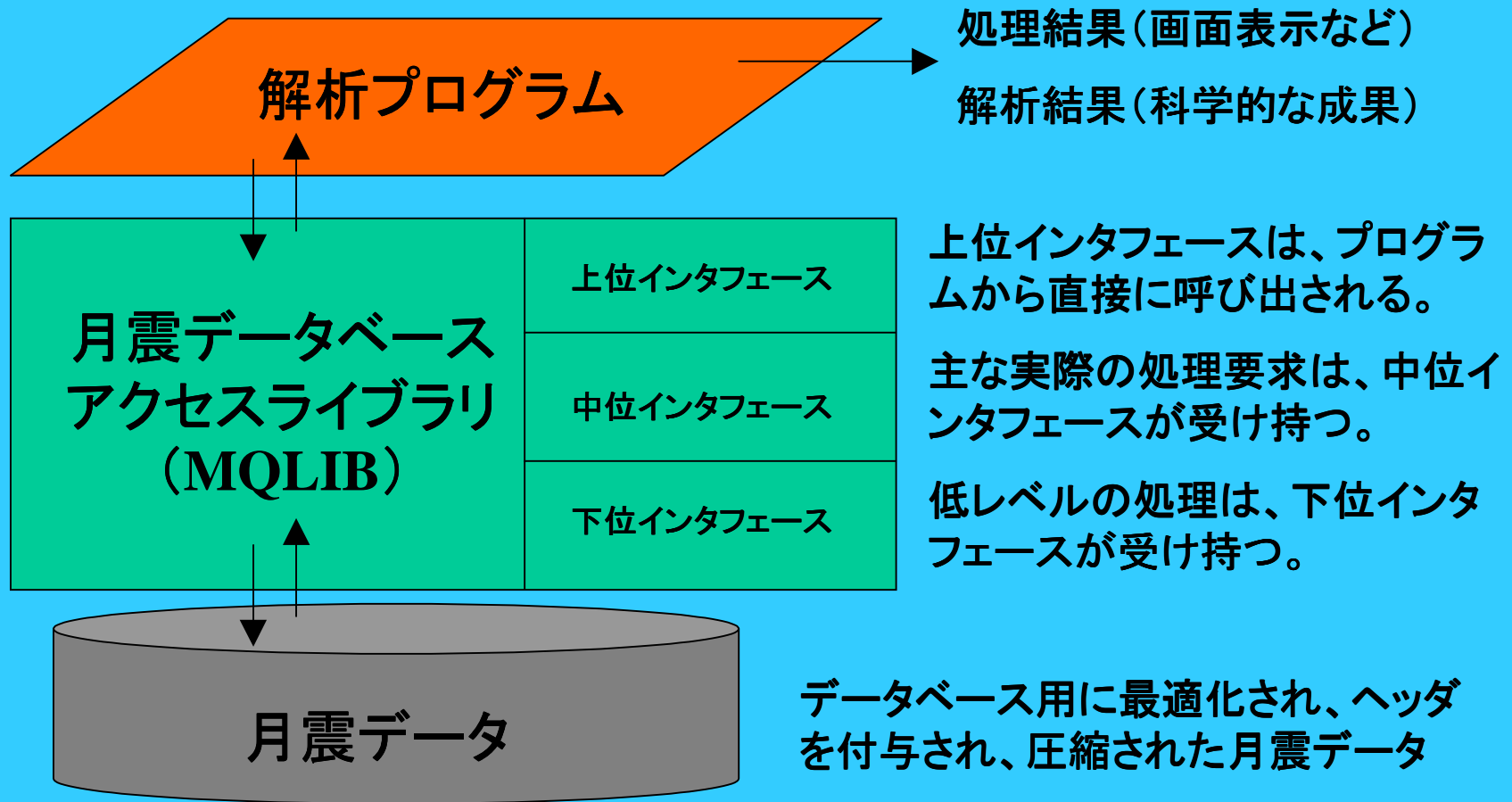
- アポロ11、12、14、15、16号が地震観測ミッションを実行。
- 11号は早く観測を中止したが、12～16号観測点では1977年9月30日まで観測を継続。
- 観測点は、一辺約1100kmの、ほぼ正三角形のネットワークをなしている。



# 月震データベースとは？

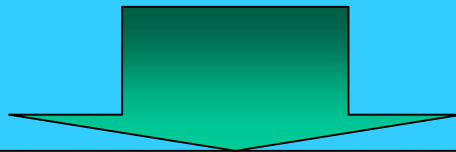
- 月震データは非常に大量(連続データで80GB以上)であるため、そのままではとても研究者の手に負えない。また、解析には不適當なデータもたくさん存在する。
- そこで、解析に必要とされるパラメータを効率よく抽出しておき、アクセスしやすいようにする必要がある。
- データにアクセスするためのライブラリを規格化し、誰でも簡単にプログラムを書いてデータ処理ができるようにした。
- ネットワーク環境でも使えるようなデータフォーマットの工夫を行っている。

# 月震データベースの構造



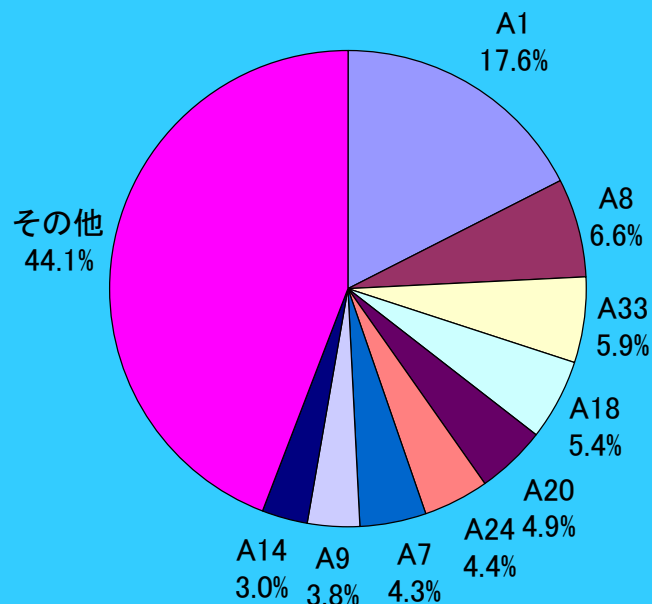
# 月震データベースの特徴

- 高速なデータの入出力
- ネットワーク対応のデータフォーマット
- 読みやすく柔軟性の高いテキスト形式ヘッダ
- 複数の地震波成分を1ファイルで管理可能
- 便利なアクセス用ライブラリを用意
- 波形表示・出力などのユーティリティを用意



これらの特徴を使えば、月震に限らず、地震波形などの標準フォーマットとしても利用可能である。

# 月震データベースを利用した 解析の一例



深発月震の発生数をグループ別の割合で表わしたもの。月震データベース内に記録されたグループの情報をもとにして算出した。

これまで意外と知られていなかった、A6、A18グループなどが意外に多いことがわかって来ている。

# 整備の現状

- Special Event Dataと呼ばれる、2GB程度の最重要データの整備は完了。
- C、FORTRAN用のライブラリが整っている。
- より汎用的なフォーマットにするため、ヘッダなどの仕様を考慮中。
- ネットワークでの利用を考えて、Javaのクラスライブラリ開発の可能性などを検討中。
- 地震波形のブラウズが難しいため、波形ブラウザの開発が最重要課題。



# 問題点

- **2次データベースの整備が必要**  
現状はどちらかというと「データ」そのものの整備にとどまっている。ヘッダデータなどを収めた2次データベースを早急に整備したい。
- **残されたデータ全体のデータベース化**  
Event Data(18GB)、連続データ(50GB)のデータベース化を進めたい。
- **ネットワークとの連携**  
理想的なことを言えば、データベースエンジンなどと連動したシステムに発展させたい。

# 大規模惑星科学データ解析の先例として ～教訓？～

- フォーマット策定の重要性  
NetCDFに相当するような、汎用科学データ収納用のフォーマットを策定する必要がある。それを日本独自にするかどうかは議論があるところ。
- データを誰が整備していくのか？  
データの維持、管理などには多額の費用と手間、時間、専門知識を必要とする。科学データの整備を専門に進める、「プロ集団」の養成が必要。
- 一般にも幅広くデータを「流通」させるために  
一般市場への需要も増やす必要がある。広報活動分野などへの応用を積極的に進めるべき。

# 大容量データ解析としての 月震データ

- 80GBという数字は、今となっては「大容量」とすらいえないかもしれないが、伝統的な地震学の世界からすれば相当に大量。
- 20数年前ではできなかったことが、今のコンピュータ能力をもってすればできることがいっぱいあるはずだ(テキサス大学、中村吉雄教授)
- 統計的な解析がその筆頭である。そのためには、整備されたデータを作ることがまず必要。

でなければ、我々はデータに押しつぶされる。