

2022年度 08)データベース作成共同研究 目次詳細

3 件

*所属・職名は2023年3月現在

*Affiliation and Department displayed are current as of March 2023.

(注1): 新型コロナウイルスの影響で中止 / Cancelled due to COVID-19

(注2): 中止 / Cancelled

研究代表者 Principal Investigator	所属機関* Affiliation	所属部局 Department	職名* Job title	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
山崎 貴之	気象庁地磁気観測所	技術課	主任研究官	アナログ時代に遡る高時間分解能地磁気デジタルデータベース	294	
阿部 修司	九州大学	国際宇宙天気科学・教育センター	学術研究員	MAGDAS/CPMNデータのデータベース化	296	
下条 圭美	自然科学研究機構 国立天文台	アルマプロジェクト	准教授	豊川太陽電波強度偏波計データベース	297	

(別紙様式 8-2)

アナログ時代に遡る高時間分解能地磁気デジタルデータベース
Database of high-time-resolution geomagnetic field back to the analog era

山崎貴之 気象庁地磁気観測所技術課

1. 目的

現在、地球電磁気学・宇宙空間物理学の分野で広く使われているデジタル収録のデータはそのほとんどが1970年代以降のものであり、それ以前は紙媒体によるアナログデータである。気象庁地磁気観測所には、アナログマグネトグラムと呼ばれる地磁気の変動を印画紙に記録したデータが保管されており、国際地球観測年（1957～1958年）以降については日本国内の3観測点（柿岡、女満別、鹿屋）における観測記録が揃っている。このような記録は少なくとも1924年以降アナログ形式で残存しており、1960年代以前の激甚宇宙天気現象を高時間分解能で理解する上で必要不可欠なデータソースである。

本共同研究では、この紙媒体に記されたアナログデータをスキャナで取り込むことで高解像度のデジタル画像に変換し、計算機で利用可能な高時間分解能の数値データにすることを目的とする。このデータベースの作成により、1分値あるいは更に高時間分解能のデータを抽出することができ、現存のデジタルデータよりさらに数十年間、過去に遡ったデータが利用可能になる。

太陽活動に起因する短周期の地磁気変動を、1地点だけでなく3地点について長期間にわたり高時間分解能で詳しく解析することが可能になり、地磁気変動の空間分布の解明や、相互比較によるデータの信頼性の検討に役立つことが予想される。アナログ時代に遡ることにより、将来的に、太陽活動の11年／22年周期に比して長期的なデータベースを得ることが可能となり、太陽活動の地球環境への影響を解明することに資する。

2. 研究方法と研究結果

2022年度は、女満別の1963～1964年と鹿屋の1964年（合計3年分）のアナログマグネトグラムについてデジタル画像化を行った。

気象庁地磁気観測所の職員が、1日毎に記録されているアナログマグネトグラムをすべてチェックし、日付に抜けがないか、欠測や異常値が含まれていないか、また、感度測定のための人為的信号が含まれる時刻等を確認した。その後、マグネトグラム1,138枚の高精度スキャニング作業（光学解像度600dpi）を外注した。得られたデジタル画像は、既に稼働しているWWWサーバ（地磁気観測所ホームページ「デジタルデータサービス」）から提供している。デジタル画像の例を図1に示す。

なお、デジタル画像からの数値化（毎分値、7.5秒値）も進めており、順次公開している。今年度からは、柿岡の極端現象の数値化にも注力している。

3. まとめ

2012年度から2022年度にかけて、本共同研究（名古屋大学太陽地球環境研究所の共同研究を含む）に加え、科研費補助金や気象庁予算を用いて、アナログマグネトグラムのデジタル化を進めてきた（図2）。地磁気観測データの利活用に当たっては太陽活動の周期と比べて長期間のデータがあると有用性が高まるため、今後もデータベース作成を着実に進めていきたいと考えている。

4. 成果発表

○谷口秀隆、地磁気観測成果のデータベース化、令和4年度「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」成果報告シンポジウム、オンライン開催、令和5年3月8日

5. その他

アナログマグネトグラムのチェックには多大な手間がかかるため、本共同研究に明示的には関わっていない地磁気観測所職員も多数参加した。

地磁気観測所ホームページ「デジタルデータサービス」において、本共同研究に関連する日本語ページ（「地磁気：アナログ印画紙記録画像」及び「地磁気：毎分値の一部と7.5秒値」）では、下記の共同研究の成果を含むことを表示している。

・平成26,27年度 名古屋大学太陽地球環境研究所 所外データベース作成共同研究

・平成28,29,30,令和元,2,3,4年度 名古屋大学宇宙地球環境研究所 データベース作成共同研究

また、同サイトの本共同研究に関連する英語ページでは、「the Joint Research Program of the Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE), Nagoya University」の成果を含むことを表示している。

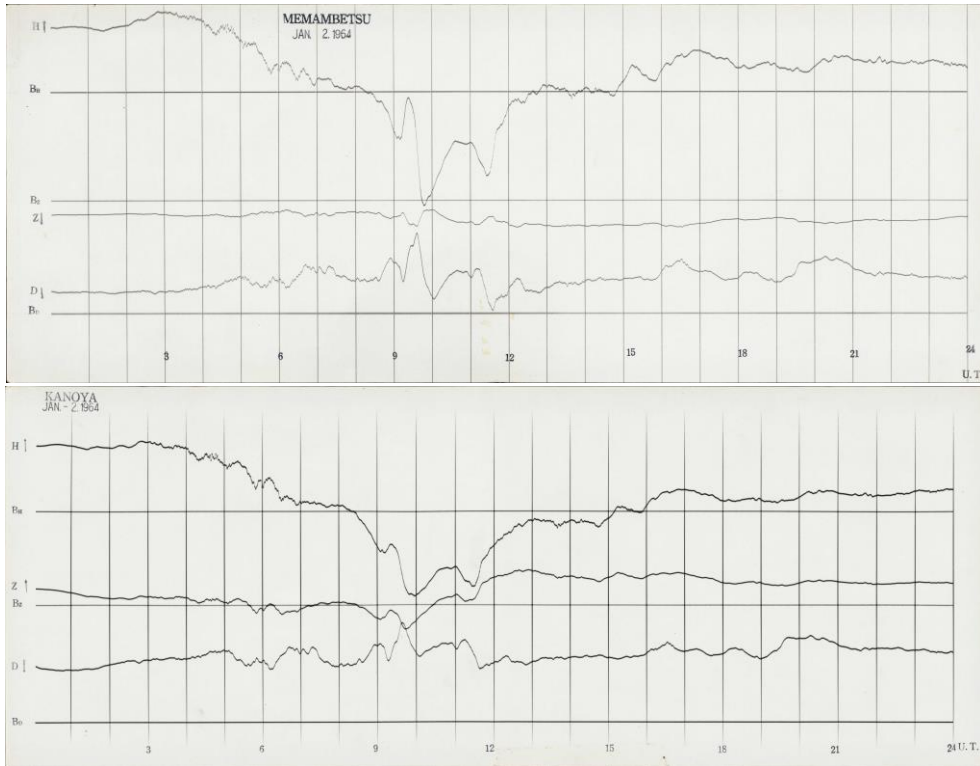


図1 デジタル画像化されたアナログマグネトグラム（上：女満別、下：鹿屋）
水平成分(H)、鉛直成分(Z)、偏角(D)の変化が記録されている。日時はUTC。

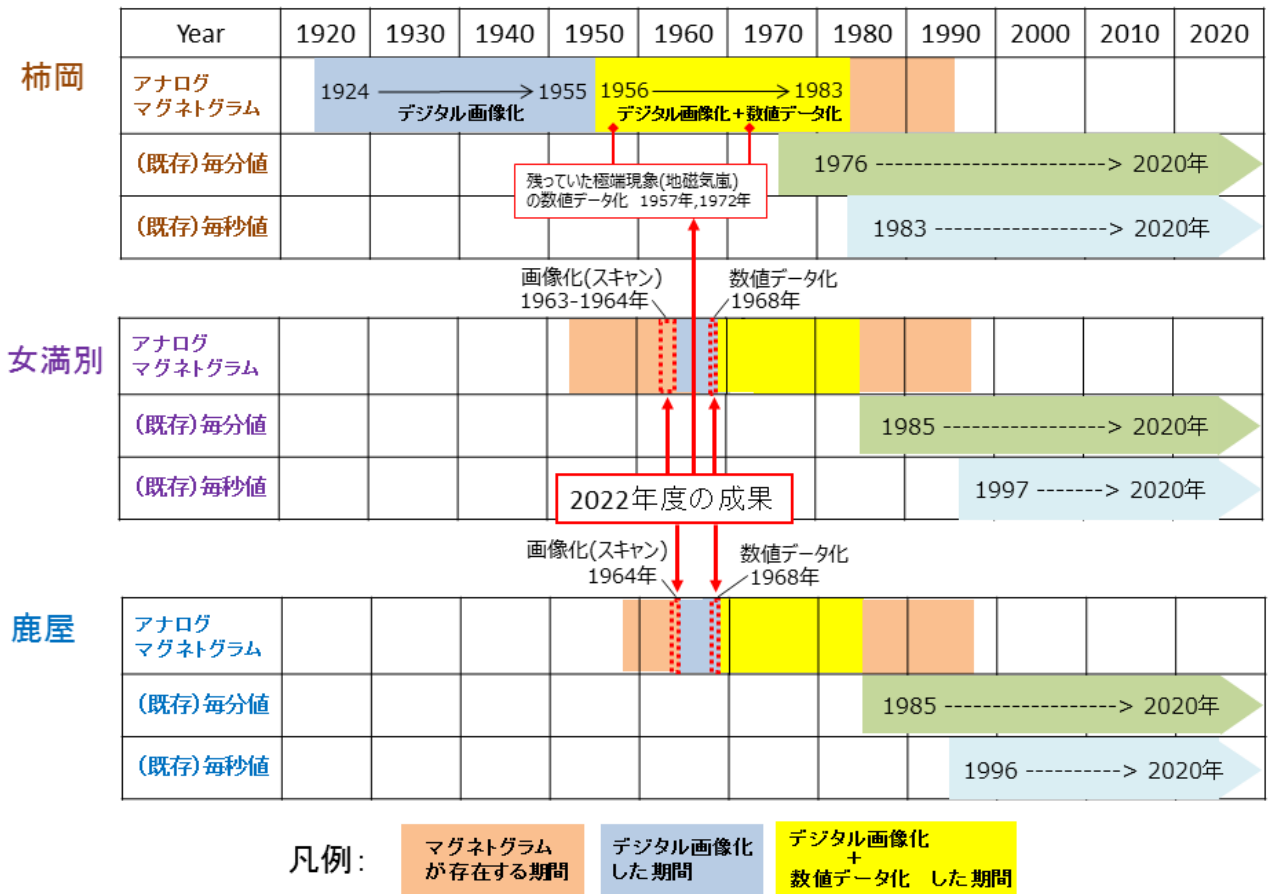


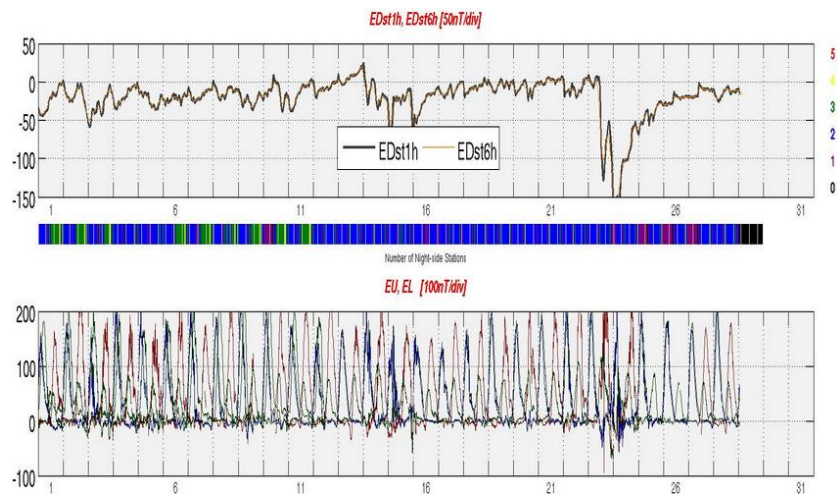
図2 2022年度までに実施されたアナログマグネトグラムのデジタル化作業のまとめ
デジタル画像及び数値化（毎分値、7.5秒値）したデータは全て公開している。

(別紙様式 8-2)

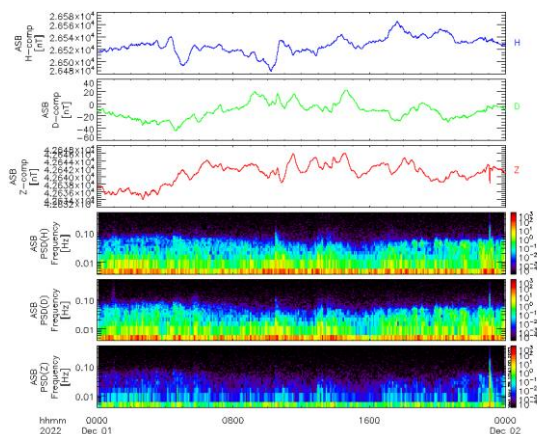
MAGDAS/CPMNデータのデータベース化
MAGDAS/CPMN Database

阿部修司、九州大学・国際宇宙惑星環境研究センター

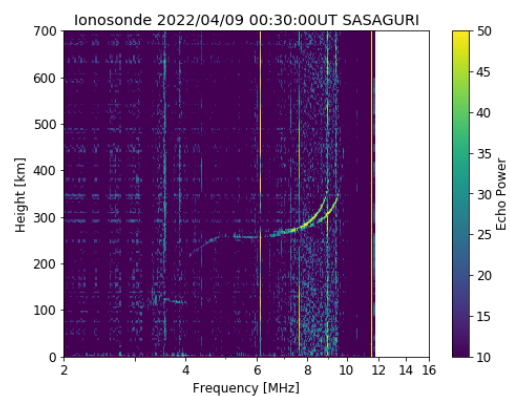
データベース作成共同研究において、九州大学にて運用しているMAGDAS/CPMN地磁気ネットワーク観測のデータベースを作成・更新した。データベース作成のため、MAGDAS/CPMN地磁気ネットワークの地磁気3成分1秒、1分値に対し、絶対値校正と温度補正及びIAGA-2002データ交換形式への変換をおこなった。登録した磁場データを、SPEDAS (Space Physics Environment Data Analysis System) に含まれるプログラムからダウンロードして利用することができるようにした。大学間連携プロジェクト「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究 (IUGONET)」が提案する形式のメタデータを作成し、IUGONETメタデータ・データベース (IUGONET Type-A) を更新した。最新フラックスゲート磁力計で記録している10Hzサンプリングデータ、インダクション磁力計データについてデータベース化をおこなった。日本篠栗観測点及びロシアパラツンカ観測点で取得したイオノグラムデータの効率的データベース化に係るパラメータ自動処理の研究を進めた。日本久住観測点に設置しているインダクション磁力計データのデータベース化のためのデータ整理を進めた。MAGDASデータベースを用いたEE-indexの更新、ウェブ解析インターフェースの開発、及びProxy PC indexの開発を進めた。



処理データの例：EE-index(2023年3月)



処理データの例：フラックスゲート磁力計地磁気3成分変動(2022年12月1日、芦別)



処理データの例：FW-CW レーダーイオノグラム(2022年4月9日、篠栗)

(別紙様式 8-2)

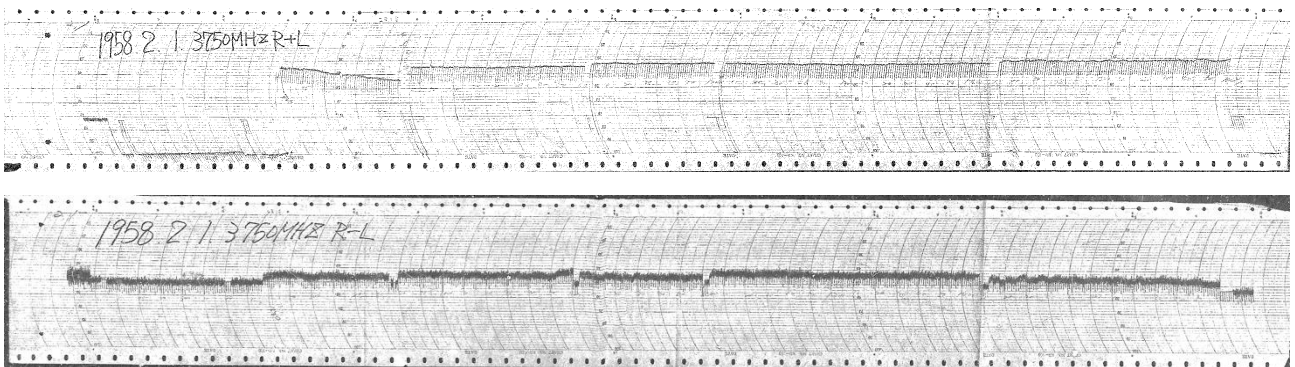
豊川太陽電波偏波計データベース
Database of Toyokawa Radio Polarimeters

下条圭美、自然科学研究機構 国立天文台・アルマプロジェクト

名古屋大学空電研究所(豊川市)では1951年より太陽マイクロ波観測が開始され、1958年から1, 2, 3.7 5, 9.4 GHzのマイクロ波多周波強度・円偏波データが蓄積されていた。1994年にアンテナを国立天文台野辺山キャンパスに移設した後も国立天文台が観測を継続し、全観測期間が70年、太陽周期6周期分を超える太陽マイクロ波強度・偏波データが蓄積されている。野辺山にアンテナが移設される際、1958年から1978年までの強度・円偏波の時系列プロットを記録したマイクロフィルムも野辺山に搬送された。

2021年度、国立天文台野辺山キャンパスから名古屋大学へマイクロフィルムおよびプロット紙を輸送し、同年度のISEE所長リーダーシップ経費等を用いてマイクロフィルムの画像ファイル作成を終了した。今年度は、本データベース作成共同研究により、プロット紙のデジタル化、およびマイクロフィルムから作成した画像データのデータベース化を行った。ただし、プロット紙に記録されたデータは、観測装置のテストデータや、観測データであっても科学的価値のあるデータとして保存するためには情報が足りないことがわかり、デジタルデータによる保存を諦めた。一方、これら豊川・野辺山電波強度偏波計によって蓄積されたデータの諸元や観測装置の変遷を記した論文を出版したほか(下条・岩井 2023)、豊川電波強度偏波計のデータを利用して1950年代に発生した太陽フレアの軟X線最大強度および強度の時間変化の推定を行った。この推定結果を基に、現在研究チームで論文を執筆中である

マイクロフィルムから生成した画像ファイルのデータベース化はほぼ終了しており、いくつかのチェックと上記の成果論文の出版後に公開する予定である。画像データは、観測年のディレクトリー下に日・観測周波数・Stokes-I(R+L)/V(R-L)毎のファイルとして蓄積されており、検索システムがなくとも必要な日時のみで容易にデータが取得できるようになっている。公開後は、これらのデータが過去の太陽活動を探る重要な基礎資料になるであろう。



本データベース内で最古のデータである1958年2月1日の3.75 GHz 強度および偏波データ。

上図 : Stokes-I (R+L) 下図 : Stokes-V (R-L)