

1. アウトリーチ、アート、プラネタリウム

「小惑星探査機「はやぶさ」軌跡の映像化」

三浦 昭、山本 幸生、吉川 真(宇宙航空研究開発機構)

小惑星イトカワ周辺で「はやぶさ」が辿った軌跡を映像化し、公開・保存する計画である。位置・姿勢データ及びイトカワの形状データはDARTSのアーカイブから取得可能であるが、個々のデータの信頼性等は、関係者の意見や補助的な情報をも踏まえつつ確認し、実際に「はやぶさ」が辿ったであろう軌跡を再現する。

「科学におけるグラフィックデザインの役割 ～細胞から宇宙まで～」

佐藤 暁子(東京大学・生産技術研究所)

エンターテインメントや広告メディアなど、社会の多岐の分野に渡りグラフィックデザインが重要視されている一方で、科学分野においてグラフィックデザインはそれほど高く評価されていないように思われる。しかし、科学分野においても、研究を進展させるために、プレゼンテーションや論文に付加価値を付けるグラフィックデザインの力は欠かせない。そこで、本講演では、科学研究をより発展させるために、研究内容を視覚で伝えていくグラフィックデザインの重要性を提起する。

研究を進展させるためには、できるだけ多くの人々にその内容を理解して貰うこと、あるいは、それ以前に研究に興味を持って貰うことが必要である。人に強い印象を与えられるものは、言葉ではなくまずビジュアルであろう。当然、そのビジュアルも見難いものより、美しく分かりやすいものが求められる。どんなに立派な研究内容であっても、図解が拙劣であるとそれがマイナス要素となる可能性もある。しかし、研究者が美しいビジュアルを作成することは難しい。そこで、研究者自身ではなく、実際にデザインを学んできたものが、研究内容を理解した上で描いた図解や研究結果の総合的なイメージを、具体的な例を挙げて紹介する。

一つはブラックホールというマクロの世界のもの、一つはタンパク質というマイクロ世界のものである。どちらも我々人間の肉眼では見えないものであるが、人々の目に成り代わって研究内容を具現化し、ビジュアルとして提供するものがデザイナーの仕事である。その際に必要なことは、研究者が頭のなかでイメージしていることを噛み砕いて説明し、それをデザイナーが消化して自分の言葉で理解することである。何度も内容の確認や修正を繰り返すので、研究者とデザイナー双方のコミュニケーション力も重要である。また、デザイナーはプロとして、研究者の理想としているイメージ以上のものを描き上げるということを念頭に置く必要がある。

科学分野におけるグラフィックデザイナーの活躍の場はまだ少ない。最先端科学技術の研究室に身を置き、研究員メンバーの研究成果をビジュアルとして作成している立場から、後回しに考えられがちなビジュアルの大切さを伝え、科学研究と人々を繋げ、研究に付加価値を与えるグラフィックデザインの重要性を指摘したい。なお、本講演において、優れたグラフィックデザインを制作するために必要な、情報機器やソフトウェア環境についても述べる予定である。

「衛星データ活用のためのAPIの開発とその芸術利用の試み」

堀口淳史・橋本 諭・久保田晃弘(多摩美術大学 情報デザイン学科)

発表者らが進めている「ARTSAT：衛星芸術プロジェクト」では、多摩美術大学に設置する地上局で受信した衛星からのデータを非専門家の手に届けるための仕組みである ARTSAT API (Web APIと各種環境用のライブラリ) を開発している。本発表では、このARTSAT APIの設計と実装について紹介すると共に、サンプルデータ(衛星開発用のシミュレーションデータ)を用いた芸術作品の制作事例を紹介する。

「メガスター最新動向。2つの大型イベントにおける宇宙映像の活用事例」

大平 貴之(大平技研)

大平技研は、光学式プラネタリウム「MEGASTAR」シリーズにとどまらず、デジタル投影システムの開発と運用を積極的に進めてきた。特に昨年発表した FUSION (フュージョン) システムは、光学式プラネタリウムとデジタルプラネタリウムの双方を併用して1つの星空を投影する新しい試みで、星空自体をマスクングできる特徴を持つ。このシステムを発展的に活用した事例の1つが、株式会社テレビ東京と共同開発し、2012年度冬季に開催した世界初の移動式全天球ドームシアター「スペースボール」である。また、同時期に六本木ヒルズ・森アーツセンターで開催の「スタークルーズプラネタリウム」は、最新の天文データを用いた仮想宇宙旅行を精緻に制作されたCG映像を駆使して体験できるウオー!クスルー型プラネタリウムである。今回はこの両事例の紹介とその中で天文宇宙映像がどのように活用されているかを紹介する。

2. ポスター紹介

「デジタルプラネタリウムや展示を使った多波長イメージデータの教育的活用」

鷹 宏道(平塚市博物館)

赤外線天文衛星「あかり」などさまざまな波長による全天マッピングのデータ、VERAなどによる電波天体の位置情報や電波サーベイのデータをデジタルプラネタリウムに組み込み、いくつかの波長を組み合わせて投影することで、銀河系内の分子雲の構造、星形成領域から超新星残骸の分布などを表示できるようになった。また、最新の情報による銀河系模型の製作も興味深い進展を見せている。これらの実践について報告し、あわせて一般市民の興味関心の度合いや理解度についてとったアンケートから、興味関心を高めるにはどのようなアプローチのしかたが必要か、考えを述べる。

「IUGONETメタデータ登録・管理システムの処理性能評価」

小山 幸伸(京大), 堀 智昭(名古屋大・太陽地球環境研究所)

IUGONETプロジェクトで運用しているメタデータ・データベースは既に800万件近いメタデータを保有している。このデータベースを支えるメタデータ登録・管理システムが、大量のメタデータの処理についてどのようなスケーラビリティを示すかを調査した。発表では、そのベンチマークの結果と、さらにIUGONETの最近の動向について簡単に紹介したい。

「衛星データ活用のためのAPIの開発とその芸術利用の試み」

橋本 論, 堀口 淳史, 久保田 晃弘 (多摩美大)

「小型望遠鏡を用いた突発天体の自動広視野サーベイ」

前原裕之(東京大学・天文学教育研究センター木曾観測所)

新星や矮新星、恒星フレア等の突発的な増光を示す天体や、変光星等の時間変動を示す天体の検出を目的として、小型の望遠鏡(望遠レンズ)を用いて広視野を複数回撮像したデータを自動解析し、変動天体を自動検出するシステムの開発・運用を行なっている。現在までの開発、運用状況やデータ公開、検索用のユーザーインターフェース等について報告する。

「宇宙物理学文献データベースADSからの情報抽出」

トラン ヴァン ディエン(筑波大学情報学群情報科学類), 天笠俊之,
北川博之(筑波大学システム情報系情報工学域)

宇宙物理学文献データベースADSを対象とし、グラフ分析を利用した情報抽出について述べる。まず、ADS データベースからのクローリング、および取得データを格納す

するためのデータベース設計について述べる。次に、取得したデータから学術雑誌および著者からなる二部情報グラフを構築し、その上でクラタリングとランキングを同時に行なう分析手法であるRankClusを適用する。

「MAXIアーカイブの開発」

海老沢研, 上野史郎, 富田洋, 中平聡, 木村公(JAXA), 三原建弘, 杉崎睦,
芹野 素子(理研), 根来 均(日大)

2009年7月に国際宇宙ステーション日本の実験棟「きぼう」の船外実験プラットフォームに取り付けられたMAXI(Monitor of All-sky X-ray Image)は、順調に全天からのエックス線を観測しており、そこから多くの発見が得られている。当初予定されていた2年半の定常運用期間は終了したが、運用延長審査を経て、2015年3月までの後期運用が認められている。MAXIの観測からさらなる科学的成果を創出するために、誰にでも使い易いアーカイブシステムを開発し、世界に公開することが後期運用期間の課題となっている。また、将来MAXIプロジェクトが終了した後も、データを保管しアーカイブシステムを半永久的に運用することによって、そこから長期間に亘って科学成果が得られることが期待される。

本講演においては、MAXIアーカイブシステムの全体開発計画と現状を報告する。

「『どこでも運用システム』の開発状況」

永松 弘行(ISAS/JAXA)

衛星の定常運用における運用者の負担軽減を主目的に、自動運用システムを開発、宇宙科学研究所の相模原局を用いた試験運用を実施中です。また、自動運用システムの機能を補完・拡張するための遠隔運用システムも開発・試験運用中です。また、これらシステムの検証から他衛星・地上局への適用を視野に入れた簡易衛星・地上局シミュレータも開発しています。これらシステムの開発状況を述べ、これらシステムを用いてのゴールである「どこでも運用システム」について概観します。人間が本来の作業に集中でき、時と場所を(極力)選ばない、汎用性の高い運用システムの実現を目指しています。

「惑星探査におけるデータアーカイブ標準化の国際的動向」

山本 幸生, 篠原 育(ISAS/JAXA)

惑星探査が各国で行われる中、国際惑星データ連合(IPDA)を中心としたデータアーカイブの標準化と、相互利用の促進が議論されている。惑星探査では、科学データを長期間保存するための仕組みとして、NASAの開発したPDSを用いている。このPDSがバージョン3からバージョン4へと大きく転換点を迎えている。またデータの相互検索のために、Web Service APIに位置するPlanetary Data Access Protocolも開発され、BepiColomboにおけるESAとJAXAの協力体制が強化されている。本発表では惑星探査のデータアーカイブの最新情報を報告する。

「小型科学衛星SPRINT-Aの科学データ地上処理系開発の現状」

木村 智樹, 山崎 敦, 土屋 史紀, 吉岡 和夫(ISAS/JAXA)

小型科学衛星SPRINT-Aに搭載する極端紫外撮像分光器の科学データに関して、現在アーカイブの検討やデータパイプライン処理系の開発を行なっている。本発表ではその現状を報告する。

3. 衛星試験・運用システム

「SIB2/GSTOS (Spacecraft Information Base version2/Generic Spacecraft Test and Operations Software)の開発状況」

西村佳代子, 松崎恵一, 宮野喜和, 宮澤秀幸, 高木亮治, 永松弘行, 長木明成, 福田 盛介, 山田 隆弘, 馬場 肇(ISAS/JAXA)

汎用衛星試験運用ソフトウェア(Generic Spacecraft Test and Operations Software)は、衛星運用グループで開発中のソフトウェアであり、衛星情報ベース(Spacecraft Information Base version2)に基づき動作する、将来の衛星の試験と運用に使用される汎用のソフトウェアです。本講演では、SIB2/GSTOS が目指すゴールの、従来の宇宙研における典型的な衛星試験・運用システムに対する改善点を述べるとともに、現在までの開発状況及び、今後の課題について述べます。

4. データセンター

「月惑星データセンター」

出村 裕英(会津大)

2010年12月に日本学術会議の大型計画マスタープラン改訂に関してヒアリングされた『月惑星探査研究拠点間連携によるデータセンター構想』以来の経緯と会津大学における取り組みを紹介する。C-SODA運営委員会がまとめた科学データの公開・利用について、米国Planetary Data Systemを参考にて、アーカイブサイエンスを促すためにはどのような制度が望ましいか、遠隔バックアップの考え方について、などを盛り込んだ。

「ERG サイエンスセンターにおけるジオスペースデータベースと統合解析ツール」

宮下 幸長, 三好 由純, 関 華奈子, 堀 智昭, 瀬川 朋紀(名大・STE 研), 田中 良昌(極地研), 篠原 育(ISAS/JAXA), ERG サイエンスセンタータスクチーム

ERG (Energization and Radiation in Geospace) 計画は、内部磁気圏赤道面において粒子・電磁場・波動の総合観測を小型衛星により実現し、地上観測網・数値モデリングとの連携を活かして宇宙嵐時のジオスペース変動の物理機構を探る探査計画である。衛星観測の開始とともに、衛星・地上・数値モデリングを連携した総合解析を直ちに行えるように、名古屋大学太陽地球環境研究所にERGサイエンスセンターを設置し、準備を進めている。本講演では、これまで構築してきた地上観測データベースと統合解析ツールについて紹介する。

5. データ利用・配信システム

「地球惑星物質デポジトリ DREAM の構想と現状」

国広 卓也, 谷内 勇介, 北川 宙, 中村 栄三(岡山大・地球物質科学研究センター)

Depository dedicated for an analytical laboratory to guarantee traceability and accessibility of rocks with their geochemical properties is in development. The depository should own capability to document the sample origin, current sample location, the location of any sample sub-sets (e.g. thin section, solution, etc.) as well as to archive all associated geochemical datasets. In this talk, concept and implementation of the depository are detailed.

「ALMA データ配信用 VO サービスの開発 -プロトタイプと本格運用に向けた最適化-」

江口 智士(国立天文台・天文データセンター)

ALMA望遠鏡の生成するデータは非常に巨大であり、標準較正済みFITSファイルの形でもひとつの天体につき2TBを超えるようなケースが想定される。そのような巨大データをインターネット経由でまるごとダウンロードするのは非現実的である。そこで我々国立天文台では、ALMAのデータをWebブラウザ上でクイック・ルックすることで、FITSデータの中から利用者が本当に必要とする部分を素早く特定してそのみをダウンロードするVOシステムと、ダウンロード後のデータをより詳細に閲覧するためのデスクトップアプリケーションを開発し、このシステムが現在公開されているSVおよび

Cycle 0データに対して非常に有効であることを実証した (Eguchi et al. 2012: arXiv:1211.3790)。しかし、現システムをTBスケールのデータに対して適用するためには、潜在する様々なボトルネックを丹念に洗い出し、最適化を行う必要がある。本論文では、デモンストレーションを交えながら現システムの紹介を行い、現在判明している問題点とその対策について論じる。

「情報の蓄積・共有・交換を目的とした GIS リモート コミュニケーションシステムの開発」

大竹 翔, 出村 裕英, 平田 成, 寺藪 淳也, 矢口 勇一(会津大)

本研究ではGISと連携したリモートコミュニケーションシステムを提案し、これを用いて実装例を紹介する。研究者同士の情報の蓄積や共有、議論の触発が期待されるだろう。GISは現在様々な種類の地形データの表示や解析に使用されている。GISをベースとした議論の新しい形式を用いる事で効果的な議論の促進に繋がる。本システムではGoogle Earthと Twitter クローンを用いる事で、議論をユーザーの興味のある地域と関連づける。

「波形の類似性を考慮した大規模月地震データの可視化システムの実装」

後藤 康路(静岡大学大学院情報学研究科), 山田 竜平(国立天文台), 山本 幸生 (ISAS/JAXA), 横山 昌平, 石川 博(静岡大学情報学部)

1969-1977の7年半の間、NASAのアポロミッションで月面に設置された地震計での連続観測により膨大な量の月地震データが取得された。これまでの月地震データの解析より、月深部およそ700-1200kmで起こる深発月震は同一の震源から周期的に発生する事が明らかにされており(e.g., Lammlein, 1977), 特に、同一震源から発生する深発月震間では高い波形の類似性が見られている(e.g., Nakamura, 2003)。この波形の類似性は震源を分類し、かつ月地震の発生原因を究明する上での重要な情報となる。そこで、本研究では、月地震データの解析研究を促進するため、波形の類似性を考慮した月地震データを可視化するためのWebシステムの実装を目指す。本システムでは、まずSelf-Organizing Maps(SOM)を用い、月地震データを2次元空間上へマッピングする事で波形の類似性の観点から分類を行う。また、処理のバックエンドにHadoopを用いることで、膨大な量のデータに対するSOMの処理に対応する。Webインターフェイスを通して、SOMの結果及び月地震データを提示することにより、多くの研究者がその評価結果を参照し、解析研究に反映させる事が可能となる。本発表では、これまで実施したSOMによる月地震の分類の評価結果とWebインターフェイスの開発状況についての報告を行う。

「大規模宇宙科学データの検索用インターフェース構築と利用促進に向けた可視化」

大友翔一、山本幸生(ISAS/JAXA)

JAXA/ISASより公開されている宇宙科学データの積極的な利用促進のために、Google Earthをはじめとした民間で広く活用されているサービスや技術を導入しての可視化を行った。また、この成果を基盤として、多岐に渡る膨大な量の宇宙科学データを簡便に検索可能とするインターフェースへ応用例についても考察を加え、プロトタイプを作成した。そこで、これらに関する現在の状況、問題点及び今後の開発方針について報告する。

6. データ解析・計算手法

「地球流体電脳倶楽部 dcmode1 プロジェクトと数値モデルを用いた惑星大気研究について」

竹広 真一(京大数理研), 高橋 芳幸(神戸大 CPS), 西澤 誠也(理研 AICS), 林 祥介(神戸大 CPS), 地球流体電脳倶楽部

地球流体電脳倶楽部で進めている地球惑星流体力学研究のための階層的モデル開発活動である dcmode1 プロジェクトを紹介し、数値モデルを用いた惑星大気シミュレーション・データ同化解析等の惑星大気研究の現状と展望を議論する。

「SMILES L2 データ処理における逆問題の解析手法」

眞子 直弘(千葉大 CEReS), 鈴木 睦, 佐野 琢己(ISAS/JAXA), 光田 千紘(富士通 FIP), 今井 弘二(とめ研究所), 山田 道夫, 竹広 真一(京大・数理研), 塩谷雅人(京大・生存圏研)

「SMILES L2データ処理における逆解析を高度化するため、Optimal Estimation Method (OEM)、Tikhonov Regularization Method (TRM)、Maximum Entropy Method (MEM)の3種類の逆問題解法について検討した結果、およびL2にOEMとTRMを組み合わせた方法を導入して得られた結果を報告する。」

「CALET の運用及びデータ解析・管理システムの概要」

赤池 陽水, 寺澤 敏夫(東京大・宇宙線研究所), 鳥居 祥二, 中川 友進, 仁井田 多絵(早稲田大・理工学研究所), 上野 史郎, 富田 洋(ISAS/JAXA), 田村 忠久(神奈川大), CALET チーム

CALETは、地球近傍の宇宙線加速源や暗黒物質の探索を主な目的として、国際宇宙ステーションに搭載予定の宇宙線観測装置で、2014年から運用を開始する。

本発表では、CALETの主カロリメータにおけるエネルギー測定や粒子種選別などのデータ解析手法について、シミュレーション計算や熱構造モデルを用いたビーム試験の結果を基に報告する。

また、CALETの運用及びデータ解析・管理を目的とした早稲田大学のデータ解析センターとつくば宇宙センターのシステムの概要について紹介する。

「RENKEI WorkFlow Tool を利用した輻射輸送計算による CFD 計算結果の疑似観測」

本山 一隆, 合田 憲人, 坂根 栄作, 三浦 謙一 (国立情報学研), 田中 義一(明星大学)

分散した計算資源上で天体现象の理論モデルに対する擬似的な観測を行うシステムを構築したので、それについて報告する。流体シミュレーションなどの理論モデルから得られる天体の密度分布や温度分布を入力データとして輻射輸送計算を行うことで、その天体を実際に観測した場合に得られるであろう輻射の強度分布などを求める擬似的な観測ができる。しかし、輻射輸送計算は一般に計算量が多いうえに、どの分子のどの輝線で観測するか、どの方向から観測するかというパラメータも多数ある。我々はこのような疑似観測に必要な一連の計算処理を簡単に実行できるようにするためにRENKEI WorkFlow Tool(WFT)を利用した。RENKEI WorkFlow Tool(WFT)は分散した計算資源上でシームレスなジョブの投入、アプリケーションの連携、データの転送をGUIから簡単に実行できるワークフローシステムである。RENKEI WFTを用いることで複雑な処理の流れを自動化し、違うパラメータでの計算を並列に実行させて研究の効率を向上させることができた。

7. 衛星アーカイブ

「赤外線天文衛星『あかり』のデータアーカイブの現状と今後の計画」

山村 一誠(ISAS/JAXA)

赤外線天文衛星「あかり」は、中間赤外線および遠赤外線による全天サーベイに加え、2万回を超える指向観測を行った。これらの貴重なデータを、誰でもすぐに使える状態に処理し、アーカイブする活動が現在継続している。この活動を紹介します、またその科学的価値について議論する。