

NASA/GSFC における高エネルギー天文衛星データ処理

私はPLAINセンターの現ポストに就く以前、1992年4月より2005年7月までNASA Goddard Space Flight Center (GSFC) の高エネルギー天体物理学研究室 (Laboratory for High Energy Astrophysics; LHEA) に所属していた。途中、2001年8月から2004年12月までは、LHEA から派遣されてジュネーブでヨーロッパの天文衛星プロジェクトに従事した(これについては次々号のPLAINセンターニュースに執筆予定)。今回は、私が関わってきた、GSFC における高エネルギー天文衛星のデータ処理について紹介したい。なお、これに似たテーマで以前天文月報に書いた記事があるので(1996年7、8月号、2002年7月号 ;<http://jvo.nao.ac.jp/tenmon-geppo/ebisawa.html>)、興味のある方はそちらも参考にされたい。

GSFC は、全米に散らばっている NASA の研究所のひとつで、ワシントン D.C. 郊外、メリーランド州、グリーンベルトにある。総勢数千人の大きな研究所で、NASA の地球周回衛星の仕事を一手に引き受けている。地球観測、宇宙観測の両方を行っていて、宇宙観測においては、電波からガンマ線まで多波長にわたって天文衛星を打ちあげており、各分野で第一線の研究者を抱えている(最近では宇宙の年齢を137億年と決めたWMAP近赤外衛星が有名)。観測機器と衛星の製作、運用、そのデータを用いた科学的研究、およびデータのアーカイブ化、ユーザーサポートまで、打ち上げ以外、ほぼすべての人工衛星業務を行っている。

私が所属していたLHEAは、1970年代、X線天文学の黎明期から多くの優れたプロジェクトを率いてきた、X線天文学の重鎮である。1980年代後半からしばらくはスペースシャトルの事故(1986年)の影響でアメリカ独自のプロジェクトが存在しない時期が続いたが、1993年打ち上げの「あすか」衛星で初めて日本と組むことになり、それは結果として日米双方に大きなメリットをもたらした。GSFCは硬X線を反射する軽量ミラーと、ユーザーソフトウェア、アーカイブを担当した(MITがX線CCD担当)。「あすか」の日米協力によって、観測装置はあるが衛星のないアメリカはタイムリーにすぐれたデータを得ることができ、一方、日本は自前では調達できない観測装置と使いやすいソフトウェア、アーカイブを手に入れたのである。

現在では「あすか」のデータを使って1400本以上(2005年9月時点)の投稿論文が出版されている。

私は1991年に宇宙研で博士号取得後、1992年にLHEAに新設されたASCA(当時はAstro-D)ゲストオブザーバーファシリティー(GOF)に採用された。ASCA GOFの仕事は、データフォーマットの標準化、一般ユーザーに使いやすいソフトウェアの開発、データアーカイブの開発、ユーザーサポートなどである。「あすか」GOFのように、LHEAが担当する各衛星についてGOFが存在し、同じような衛星データ処理やユーザーサポートをおこなっている。

天文分野ではFITS(Flexible Image Transportation System)フォーマットが標準的に使われているが、LHEAにはFITSの専門家が数人いて、GSFCだけではなく世界中の高エネルギー天文衛星が従うべき推奨フォーマットを提唱している。また、そのフォーマットに従ったファイルを解析する汎用ツールも開発していて、GSFCの標準フォーマットに従っておけば、他の衛星プロジェクトでもGSFCのソフトウェアが利用できて便利である。また、ユーザーのほうも衛星によって違ったソフトウェアを使い分けなくても良い、という大きなメリットがある。

高エネルギー衛星データにおいて、本質的な情報は各光子の天球上の位置、エネルギー、到達時刻である。しかし、検出器から出てくるテレメトリには、検出器上の位置、パルスハイト、未校正の時刻情報が出てくる。衛星や観測装置に固有の機器校正をおこなない、ユーザーが直ちに使えるような状態まで持っていくことは各GOFの大事な役目である。そのためのソフトウェアは、GOFが検出器チームと共同開発し、FTOOLSと呼ばれるパッケージとして世界中に配布される。自動化された「パイプラインプロセッシング」でFTOOLSを走らせてデータの校正を行うが、それを行うためのソフトウェアツールも公開されていることが大事なポイントである。また、校正には検出器の特性を記述したキャリブレーションファイルが必要なわけだが、そのフォーマットもできるだけ標準化されて、すべて公開されている。そのようにして、GSFCでは衛星のテレメトリから科学的成果がでるまで、できるだけすべてのプロセスがユーザーにオープンにされている、またそのためのソフトウェアもすべてフ

[裏へ続く]

リー、というのがポリシーである。また、ソフトウェアの機種依存性をとり除き、できるだけ多くのユーザーが好みの環境（たとえばLinux、Macなど）でデータ解析できるようになっている。

我々が良く言っていたことは、データ解析環境は簡単（easy）なだけでは駄目で、とても簡単（very easy）でなければいけない。GOFの努力によって、very easyになりうるものをeasyな状態に留めておくことはよろしくない。そうやって、GOFが徹底的にユーザーの便宜を考えた環境を整備することによって、世界中で実に多くのユーザーが、「あすか」のアーカイブを使って、優れた論文を書けるようになったのである。

天文衛星データの占有権については、各衛星ごとの面倒な取り決めがある。多くの場合、初期データは衛星および検出器チームに属し、オープンタイムのデータは一定期間（通常一年）は観測提案者に属する。しかし、占有期間の後、すべてのデータはアーカイブ化され、世界中の天文学者が自由に使えるようになる。データもソフトウェアも無料である。各GOFがプロセスし、占有期間が切れたデータは、LHEAのHigh Energy Astrophysical Science Archival Research Center (HEASARC)に移送され、永久にアーカイブ化される (<http://heasarc.gsfc.nasa.gov>)。HEASARCにアクセスすると、世界中すべての高エネルギー天文衛星データアーカイブが使える、というのがHEASARCの目指すゴールである。また、HEASARCでは、衛星アーカイブ以外にも多くのユーザーサービスを提供しており、高エネルギー天文データを使った教育、啓蒙活動にも力を入れている。そういう活動にもNASAの予算がついている（実際、教育や啓蒙に関するプロジェクトは比較的予算を獲得しやすい）。

私はLHEAで長く仕事をしてきて、世界で最高の高エネルギー天文アーカイブを開発してきたという自負がある。その一方で、それは決して特別なことではなく、しかるべき体制があれば、他の機関でも十分できることだという印象を持っている。その、すぐれた天文衛星アーカイブが構築されて「しかるべき体制」についての私見を述べてみたい。

1. 科学者と技術者が密接に協力

FTOOLSやHEASARCの運営には専任の技術者が張り付いている。プログラミングやデータベースの整備は科学者が片手間にやっているわけではなく、技術者が責任を持って業務としてやっている。しかし、技術者がサイエンスを知らずにそういう仕事をしていると、科学者にとっては使いにくいソフトウェア、データベースになってしまう。LHEAでは、数十人の研究者とほぼそれと同じ数の技術者が密接に協力して開発を行っ

ている。それによって、科学者がもっとも必要とするソフトウェアやデータベースを迅速に開発できる。

2. データの権利に関する政治的な取り決め

1980年代までは衛星データの権利はあいまいであったが、1990年代より、NASAの関連する天文衛星に関しては、最終的にすべてのデータを公開する、というポリシーになっている。まず、そういう政治的な取り決め、あるいはトップダウンの決断がなければ、データアーカイブは始まらない。

3. 公的なプロジェクトの成果は国民に還元すべきだという意識

アメリカでは税金で行ったプロジェクトは基本的に国民のもので、国民に成果を公開すべきである、また、すぐれたものをパブリックにするのは良いことだ、という思想が徹底している。たとえば、国立公文書館には、政治的、社会的に重要な文書が永久保存されているし、スミソニアン博物館、ナショナルギャラリー等、世界でもトップクラスの施設の入場料が無料である。同様に、優れた衛星アーカイブこそ無料で公開されるべきだと、多くの研究者は考えているようである。

4. アーカイブを積極的に活用するコミュニティの意識

現在では実に多くの衛星データアーカイブが構築され、それらを使って研究することは、世界の高エネルギー天文学者にとっては当たり前のことになっている。そうやってユーザーコミュニティが広がるにつれて、ユーザーから正のフィードバックが働き、アーカイブの質が向上、さらにユーザーが増えて良質の論文が多く出る、という望ましい状況が出現しているように思う。

5. アカウタビリティの要求と厳しい競争原理

LHEAの多くの研究者は終身雇用の国家公務員ではない。少数の国家公務員と多くのコントラクター（期限付き採用職員；私もその一人だった）と一緒に仕事をしている。各GOFやHEASARCプロジェクトは、常にNASAのレビューの対象になり、その成果（「顧客の満足度」も含む）が問われる。成果が上がってなければプロジェクトは縮小あるいは中止で、それに携わっていた研究者や技術者は職を失うことになる。畢竟、みんな必死で良いアーカイブをつくり、たくさんの方々に使ってもらい、成果をあげよう、ということになる。

さて、目を身近に転じて、PLAINセンターの大事なプロジェクトのひとつに、科学衛星データアーカイブ、「DARTS」がある（Data Archive and Transmission system; <http://darts.isas.jaxa.jp>）。今年は「すざく」、来年はAstro-F、Solar-Bと、世界中の天文学者が心待ちにしているデータが宇宙研からどんどん出てきて、これらはDARTSを通じてアクセスできるようになる。各衛星プロジェクトと密接

に協力しながら、さらに DARTS を「とても使いやすい」改良し、世界中の天文学者にどんどん使って貰いたい。HEASARC を利用したことのない高エネルギー天文学者はおそらくほぼ皆無で、それが HEASARC プロジェクトに参加した私の誇りでもある。近い将来、

DARTS が HEASARC を超えて、DARTS を使ったことのない天文学者はほぼ皆無である、というような状況を実現することが、私の新たな目標である。

(海老沢 研)

スパイウェア

1. スパイウェアとは

キーロガー、アドウェア、ダイヤラー、、、こんな言葉を聞いたことがありますか？これらはいずれも広義のスパイウェアに属するものです。スパイウェアの定義にもいろいろあるようですが、「コンピュータ利用者が明確に認識しない内にインストールされ、なんらかの害をもたらすプログラム」というのが一般的なようです。Malware (malicious software、悪意のあるソフトウェア) や Parasite、Pest と呼ばれることもあります。個人情報等を盗まれる、コンピュータ起動時に必ず動作を始めるためシステムリソースを圧迫する、システムがハングしやすくなるなどの害があり、ある程度専門知識がないと除去できない場合も多いのでやっかいなプログラムです。そのなかで、どこかのサイトを訪れたか、どのようなプログラムをインストールしているか、どのようなキー操作をしているかを調べたり、メールアドレスなどを特定サイト勝手に送信するものを狭義のスパイウェアと呼び、更にポップアップ広告などを表示させるもの (アドウェア)、ブラウザのホームページを勝手に書き換えたりするもの (ホームページハイジャッカー)、過去によくニュースになったダイヤルアップ接続先を有料ダイヤルあるいは海外に変更するもの (ダイヤラー) を含める場合もあるようです。これらの内一部のものは、マーケティングツールとして広く利用されているものもあるようです。

2. 侵入経路

- * 主に海外のアダルトサイトや特定の Web サイトからのダウンロードによる
- * ダウンロードしたフリーソフトなどに同梱されている — これら場合は、利用者に導入の同意を求める文書を提示する場合がありますが、通常よく読まないで難なくインストールされてしまう
- * 感染したスパイウェアがスパイウェアをダウンロードする二次感染

3. 発見と駆除ツール

- * Windows 版のみしかありません。他の OS 上で動作するスパイウェアは無いため、というのが理由のようです。
- * 駆除ツール自身がスパイウェアである可能性もある

ため、定評のあるものを使用のこと (安易にフリーのものを導入しない)。

- * フリーのものとして Spybot-S&D[1] と Ad-aware[2] があります。場合によっては、両者を適用する必要があるようです。

注) 上記ソフトウェアの利用法等は [3] に、発見したスパイウェア等の強度情報は SpywareGuide[4] にあります。

使用前にレジストリをバックアップしておきましょう (通常発見されたもの全てを削除して問題ありませんが、特別なソフトウェアを導入している場合それが動作しなくなる場合もあるので、この操作で回復できるようにしておきます)。ディスクをスキャンすれば、数十個程度がスパイウェアとして見つかるはずですが。

4. 以降の対応

- * OS やアプリケーションを最新の状態に保つ。
- * ブラウザのセキュリティーレベルを高くしておく。
- * 怪しげなサイトには近づかない。
- * むやみにソフトウェアをダウンロードしない。
- * むやみに (おまけの) ソフトウェアをインストールしない。
- * 定期的にスパイウェア検出と駆除を行なう。

5. スパイウェアとウイルス

ところで、スパイウェアとウイルスの違いは何でしょう？両者のもっとも大きな違いは、破壊活動や感染機能があるかないかです。通常スパイウェアにこれらは無いので、ウイルスには分類されません。従って、アンチウイルスソフトでは検出も駆除もできません (但し、アンチウイルスソフト製造各社は、その対応を自社のアンチウイルスソフトに付加中で、近い将来対応される可能性もありますが)。一方トロイの木馬と呼ばれるウイルスは、コンピュータ内部にある情報あるいはそのコンピュータの利用者の個人情報を密かに収集して特定のサイトに送り出したり、そのコンピュータに裏口を用意して外部からのアクセスを許す (バックドアを開ける) という、限りなくスパイウェアに近いものがあります。

6. スパイウェアとクッキー

クッキーは、各人のコンピュータ内に保存される小さなデータで、OS やブラウザに依存しない機能です。

[裏へ続く]

この中には固有の番号 (ID) とその他の情報が格納されます。www サーバーとの間でやり取りされ、入力の簡素化などを実現する便利な機能ですが、本来記憶すべきでない個人情報までも記憶させるサイトもあるようなので、注意が必要です。クッキーはプログラムではないのでそれ自身では悪さは出来ませんが、悪意のあるサイトからそれを盗み取られる可能性は否定できません。ブラウザの設定でクッキーを無条件受け入れしない様にしておくとか、定期的にクッキーをクリアして ID を付け替えさせれば個人を特定できにくく

なるので、ある程度は自分でコントロール可能です。

[参考]

[1] Spybot-S&D : <http://www.spybot.info/en/>

[2] Ad-aware : <http://www.lavasoftusa.com/>

[3] スパイウェア等情報サイト : <http://www.higaitaisaku.com/index.html>

[4] スパイウェア情報サイト : <http://www.shareedge.com/spywareguide/index.php>

(本田 秀之)

平成 17 年度スーパーコンピュータ共同利用追加公募のお知らせ

宇宙科学情報解析センターでは、全国共同利用研究の一貫として、JAXA・宇宙科学研究本部が行っている飛翔体 (科学衛星・ロケット・大気球、等) プロジェクトと密接に関連する宇宙科学の研究課題について、本センターで運営するスーパーコンピュータ・システムを利用する共同研究を行っています。(本センターで利用できる計算機はベクトル並列型計算機 NEC SX-6 128M16 です。)

平成 17 年度後期 (10 月～の利用可能) の追加公募を行います。詳細な応募要項・応募書類を

<http://www.isas.jaxa.jp/home/plain/cpis/>

上で公開します。なお、応募〆切は、9 月 22 日 (木) (必着) です。

不明な点につきましては電子メールにて isas-cc@plain.isas.jaxa.jp までお問い合わせください。

(篠原 育)

平成 17 年度宇宙科学情報解析センターシンポジウムのお知らせ

「JAXA が目指す数値シミュレーション」(仮題)

JAXA では旧三機関から引き継いだ数値シミュレーション技術を結集し、JAXA としての新たな方向性を打ち出すために組織再編が行なわれています。

本シンポジウムは新しく設立される新センターとの共同開催とし、これまで比較的交流の少なかった JAXA 内部の様々な数値シミュレーション技術に関する活動内容の紹介を行なうことで人や技術の相互交流を深めるとともに、これから JAXA が目指すべき数

値シミュレーション技術の方向性についての議論を行ないたいと考えていますので多くの方々の参加をお持ちしております。お問い合わせは sympo@plain.isas.jaxa.jp までお願いいたします。

日時：平成 17 年 11 月 10 日 (木) 10:00-17:00

(時間は予定)

場所：秋葉原コンベンションホール (予定)

(高木 亮治)

大型計算機に関するお知らせ

申請・相談窓口等について

●計算機室関連

申請受付：計算機室 山本 (RN.2103, 内線 8388)

詳細 (ISAS LAN 内限定):

<http://www.pub.isas.jaxa.jp/net/>

<http://www.pub.isas.jaxa.jp/cc/>

下記の各申請を受け付けています。

- ・ ISAS ドメインメールサービス
- ・ 解析サーバ
- ・ ISAS LAN ネットワーク接続

計算機等利用上の質問・トラブルなどはシステム・プログラム相談室 (RN 2113・内線 8391) 迄、ネッ

トワーク関係の質問・トラブルなどは PLAIN センター本田秀之 (RN 1261・内線 8073), 長木明成 (RN 2101・内線 8386) 迄お願いします。

●スーパーコンピュータ

詳細：<http://www.isas.jaxa.jp/home/plain/cpis/>
下記の申請を受け付けています。

- ・ JAXA 内の利用申請

お問い合わせは isas-cc@plain.isas.jaxa.jp 迄お願いします。

●その他の情報システム関連

詳細 (ISAS LAN 内限定):

<http://www.pub.isas.jaxa.jp/> (三浦 昭)

編集発行：宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部 宇宙科学情報解析センター (無断転載不可)
〒229-8510 相模原市由野台 3-1-1 Tel.042-759-8352 住所変更等 e-mail : news@plain.isas.jaxa.jp
本ニュースはインターネットでもご覧になれます。 <http://www.isas.jaxa.jp/docs/PLAINnews>