



CEReS の衛星・環境データアーカイブの現状（その2）

CEReS は1995年の設立以来「ひまわり, NOAA/ AVHRR」の受信・アーカイブを目的に受信・アーカイブシステムを導入しました。2005年度には衛星データセンターとして、より柔軟性を持つアーカイブシステムへの移行を開始し、汎用計算機(PC)とオープンソース代表格のLinuxをベースにしたデータサーバの運用を開始しました(CEReS Newsletter No.6 参照)。運用開始当初の総データ容量は12TB, サーバは2台, 両者のRAIDをnfsでマウントしていました。計算機や汎用サーバとしてのLinuxの運用実績はこれまでありましたが, オペレーショナルなデータサーバとしての運用経験は皆無であったことから, 当時は試行錯誤の連続でした。ネット検索でこうした事例は殆ど引っかけからず, よく考えればこうしたノウハウはIT企業の「お金になる」部分でもあることから, そうそう出てくるものでもなく, 自身で試し, 失敗し, 終電で作業途中ながら帰り, 家でも原因を考え悶々とする日々が続きました(おかげで2005年はげっそり痩せこけました。それでも1年間なんだかんだと運用し続けると, ノウハウもそれなりにたまり, データダウンロードもされ始めるとモチベーションも上がると同時に問題点も出てきました。それは, 1). 2台のserverのみでの運用だと内部構成がデータ蓄積でより複雑になり, 近年破綻すること。2). nfsでの相互参照は何かと問題が多い, であり, これらは抜本的な構成変更を意味していました。

こうした状況下, 2006年中盤から, 東京大, 名古屋大, 東北大, 千葉大のセンター群による仮想研究室構想(バーチャルラボラトリ)が立ち上がり, その中でCEReSはこれまで経験していない大容量データの収集, ハンドリングを行うことが計画に盛り込まれていました。この話を聞いた当初は及び腰になりましたが, その頃研究室の学生の合い言葉?となっていた「できるかできないかではない, やるしかない」に逆に背中を押される形で引き受けることにしました。

2007年から前述した仮想研究

室構想は大学間連携研究事業「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリー(VL)の形成」としてスタートしました。開始時に特任教員として山本氏が着任したことが, アーカイブシステムの刷新, VLの推進に大きく貢献しました。私自身が考えることの多くを説明しなくとも, 察して一緒に行動してくれる同志の有無は大きな差です(山本さんは私が名大助手時代の所属研究室の学生でした)。懸案事項であった, サーバの分離(衛星, センサ毎でのサーバ群の新規立ち上げ, データ移行, HDD単体容量の増大による容量増大を狙ったRAIDのHDD換装, の一連の作業)は2007年度半年間を費やしある程度形になりました。おかげで12TBでスタートしたデータ容量は数十TBまで拡張, トラブルは運用当初に比べ, かなり減少しました。VL活動として, 静止気象衛星の収集の目処がある程度たち, 今度は電力確保とスペース確保が問題になりました。しかし設立当初から運用されていたテープアーカイブはデ

1996-2005



- PC-UNIX (Linux)+ RAID の汎用システム開始
- Anonymous ftpによるアクセス性向上, 運用試行錯誤

- テープマガジン
- ランダムアクセス不可
- CEReS第1期データアーカイブを支えた功労者

CEReS アーカイブ(~現在)

2005-2007



- 各衛星毎に分離, サーバ拡張
- HDD換装による容量増加
- スペース, 電力問題顕著化

2007-2008



- 高層化(20→40U)
- 電源安定
- 大容量化(200TB)

2009-



ータセンターに最適な立地場所に鎮座し、撤収もままならない状況でした。そこで、2008 年度は目的積立金でテープアーカイバ撤収費用を捻出、さらに学内経費(学長裁量経費)で撤収後のサーバ室の整備(電源工事, 強力なエアコン設置, VL 事業で購入した膨大な静止気象衛星データテープ収納ラック設置)に充て、データサーバ群の引っ越しを 2008 年末に実施しました。より最適化された環境下での運用により、トラブルはほぼ無くなり、現状ではかなり安定していると言えます。

せっかく貯めたデータも使われなければただの電気食い(環境研究のためにデータ収集をしているのに、その結果、温暖化に貢献しては意味が無い)です。残された問題は、貯められたデータをより効率良く利用してもらうためのガイドを構築することです。使ってもらうためには、要はデータの所在地(データサイトの記載)とデータに関するドキュメントの詳細化です。これは後手後手でしたがようやく重い腰を上げ、ウィキペディアで有名な wiki を採用し、データベース wiki を立ち上げました(<http://www.cr.chiba-u.jp/~database-jp/>)。まだまだ完成とは言い難いですが、常に update していくことで、CEReS データベースは “alive” であることが示せると(勝手な解釈で)思っています。残すは国際化(英語版の wiki 作成)ですが、これも wiki 立ち上げ、記載のノウハウを貯めつつある状態ですので、近いうちになんとなる、と楽観しています。2005 年度からほぼ 4 年間かけて現状のデータベースの運用形態に至りましたが、その間にデータ収録容量は当初の 12TB (2005) から 200TB (2009)となり、年 4 倍のペースで増えていることとなります。ストレージ容量だけで見れば PB(ペタバイト; テラバイトの 1,000 倍)は現実的に目の前です。同時に消費電力の問題も残ります。これは各ストレージメーカーの努力により、改善の目処がつつあります(アクセスがほぼ無いときに HDD の回転を止め、消費電力を押さえる)。技術的問題点がクリアになり、今は本業(貯めたデータを最大限に活用した環境研究)をこれまで以上に強く推進する時期に来たと言えるでしょう。CEReS の“研究”センターとしての真価が問われるのはまさにこれからだということを肝に銘じて研究を進めていきたいと思えます。



CEReS データベース wiki

(樋口篤志; データベース委員会委員長, VL 支援室)

新任教員紹介(4月号つづき)



竹中栄晶
(特任助教)

4月1日より、文部科学省特別教育研究経費プロジェクト「地球気候系の診断に関わるパッチャラボラトリー形成」、通称「四大学連携プロジェクト」に従事するため特任助教として着任しました。専門は放射収支、大気放射学、そしてリモートセンシングです。放射収支は温暖化に代表される気候変動を評価するための重要な要素ですが、エアロソルや雲といった大気要素がどのように放射収支を変化させるかについては、未だ詳細な解明がなされていません。これまでの研究テーマでは主に放射伝達計算に基づくニューラルネットを用いた放射収支の推定アルゴリズムの開発を行ってきました。特に静止気象衛星による放射収支の推定に関して長く取り組んでおり、これに関連して気象情報でおなじみの静止気象衛星「ひまわり」に搭載されている広帯域センサのための代替校正手法を、東大気候システム研究センター、気象庁気象衛星センターと共同で開発しました。また、2003年より引き続いて放射観測ネットワーク SKYNET メインサーバの管理者も務めています。CEReS は先生方をはじめリモートセンシングに関連する様々な分野の専門家の集まりであり、専門分野を越えた交流が強い刺激を与えてくれます。今後も、今日まで学んだ「挑戦無き戦いに勝利は無い」という経

験

験則を肝に銘じ、皆様から御指導を頂きつつ新しい挑戦に身を投じたいと思います。御指導、御鞭撻のほど、よろしくお願い致します。

アリムジャン・カシム博士 中国「2008 年度国家優秀私費留学生奨学金」受賞

本センター建石研究室のアリムジャン・カシム博士 (Alimujiang Kasimu) (大学院自然科学研究科地球生命圏科学専攻 2009 年 3 月修了)は、2009 年 4 月 25 日、中国「国家優秀私費留学生奨学金」を授与されました。アリムジャン氏は授賞祝賀会で一番目の代表として発言し、指導教授建石先生にも中国人留学生への指導に対して中国大使館から感謝状が送られました。

「日本にいる各種の留学者総数は 10 万人に近いが、その 90% 以上は私費留学生である。2008 年度国家優秀私費留学生奨学金の獲得者は 305 人で、うち駐日大使館が推薦したのは 34 人だった。授与式では、千葉大学のウイグル族留学生アリムジャン・カシムさん、九州大学の留学生張瑞琪さんが奨学金獲得者を代表して発言した。」

(中国大使館ホームページ <http://www.china-embassy.or.jp/jpn/xsgxx/t560983.htm>)

アリムジャン・カシム氏の博士課程での研究課題は、地球空間データと GIS を用いた全地球都市域の分析とマッピングでした。また、同氏は 2007 年の第 28 回アジアリモートセンシング会議 (ACRS) で、“Global urban mapping using coarse resolution remote sensing data with the reference of Landsat images” という題目で発表し、5 人の JSPRS Best Speaker Award 受賞者の一人にも選ばれていました。

「国家優秀私費留学生奨学金」は各国で学ぶ中国人留学生を対象とするもので、2008 年度は 32 ヶ国で実施されました。受賞者の専門分野は文学、理学、工学、農学、医学、経済学などの分野を 40 程度に細分した専門分野から選ばれ、各受賞者には 5000 ドルの奨学金が授与されました。

「国家優秀私費留学生奨学金」は、「留学支持、帰国激励、往来自由」という留学政策の重要な措置の基に創設されました。2003 年の開始から、受賞者の人数は総計 1400 人になり、中国人私費留学生にとって関心の高い賞です。この賞により、留学生達が一生懸命学び、国家のために尽力するという愛国熱情が呼び起こされます。

(アリムジャン・カシム、和訳：劉維広)



(左)「2008 年度国家優秀私費留学生奨学金」受賞証明書、(中央) 鉦佑臨時代理大使から授賞されるアリムジャン・カシム博士 (左側)、(右) 建石先生への感謝状

学会発表報告

5月には各種学会の研究発表会が行われる季節でもあります。CERES 教員に師事している学生による発表を中心に発表内容報告等をしていただきました。

日本地球惑星科学連合 2009 大会(5月16-21日, 幕張メッセ国際会議場)

郡佑輔(修士1年)ほか:「千葉県、下総台地における表流水の硝酸態窒素濃度の時空間分布」

私は下総台地の硝酸態窒素汚染に関して研究をしています。実際の採水調査から下台地において地下水汚染が顕在化していることが明らかとなりました。下総台地には地水を飲料水として利用している地域も存在す

るため、住民の健康被害も懸念されていますそのためにも地域の水の保全が今後一層求められるものだと思います。今回の発表で得た意見やアドバイスを今後の研究に生かしていきたいと思います。

近藤昭彦:「21世紀における環境リモートセンシングの課題」

「環境リモートセンシング」セッションのコンピニャーを務めていたため、その考え方と法人化後の連合におけるセッションの進め方について話をさせて頂きました。今後のリモートセンシングの活用では過去30年以上におよぶ衛星データの蓄積から問題を発見し理解するための仕組みが重要であり、それは様々な分野、セクターの方々に画像を見ていただき、そこから新しい認識

を得ることだと考えました。すなわち、衛星データを媒介にし、異分野協働による新しい知識生産となります。具体的なシステムとしては幾何補正した時期衛星画像や主題図情報を比較しながら閲覧できるWEBシステムを試作し、その内と活用の可能性について述べました。

チン ティ タン ズェン(博士1年)ほか:「衛星データを用いたアジアモンスーン地域における洪水浸水域の評価 - ベトナム、フエグーンの事例研究 - 」

日本地球惑星科学連合大会に参加するのは、今年で二年目となりました。昨年と比べ緊張感が余りありませんでした。それは発表の流れが慣れてきたか、研究の結果に自信があったからではないかと思っております。しかし、反省すべきところがいくつあったと思います。まずは、発表の仕方です。発表時間を守り、言葉遣いに気を配りながら、研究内容をよく伝えた同研究室の大谷さんを見習いたいと思います。私は留学生なので日本語の能力を向上し、言葉を一つずつはっきりに話すよう

に心かけながら、事前に練習を重ねて定められた時間内で発表を終えるようにしなければいけないと思いました。次は発表の内容がより分かりやすくするために、発表内容を簡潔に構成するのも大切だと考えております。最後は質疑応答できちんとできるよう事前に質問されるポイントを予測し、答えを考えるのも良い発表のため大切な準備の一つだと今回の発表会を通じて再認識しました。

大谷克洋(修士1年)ほか:「リモートセンシングによるバングラデシュ・ガンジス川

河口付近における地形変化の解析」

学部4年から近藤研に加わり、学会発表するのは今回が初めてでした。卒業研究の発表を行いました。顔見知りの教授方の前で発するのと初見の方々の前で発表するのは全然違うと思ひ、発表前は緊張していました。発表を始めると、意外と落ち着いてできました。質

疑応答では他分野の方など色々な点から意見・コメントをいただき、今後の研究にとっても参考になりました。それが学会で発表する意味なのかもしれません。今回の経験を活かして、次回の学会を目標に研究を進めていこうと思います。

郭栄珠(博士3年)ほか:「統合洪水流域管理による水害リスク素因の抽出に関する研究; 韓国、梁山川の事例」

「情報を共有するコミュニケーションを形成する」

私は千葉大学に留学する前から韓国の釜山大学で

測量・地形空間情報技術士として災と人間との関係がある防災分野に研究を行いました。韓国では最近、自然災害に対する災分野研究が本格的になりましたので、日本の先進防災技術と私の実務経歴をベースとして現地の対策を学ぶため留学を決めました。

今は博士課程 3 年になりましたが、連合大会には初めて参加しました。国際学会のように大規模学会と考え、数千人の参加者が 135 の学術セッションで 6 日間わたり活発な研究発表と研究交流を行いました。私も環境リモートセンシングのセッションで博士 3 年目の研究成果の一つを紹介し、近藤研で学んだ成果をアピールするため参加しました。洪水時、韓国の梁山川に浸水可能性が極めて高い地域及び浸水被害にする脆弱性を空間的に検討し、地域性を持つ水害リスク素因(集水面積・傾斜・断面流分布・合流点・土地条件)の特徴を明らかにした研究です。発表後、リモートセンシ

GIS による水害リスクに関して土木・理学分野の方からコメントも頂きました。一方地形・水文・災害などいろいろな専門家からもコメントを頂ければもっとよかったと思います。このように研究情報を共有すると新しい観点のコミュニケーションが形成すること期待されます。

最後になりますが、今回の研究発表だけではなく、今度の研究に一步進むことができるように集中したいと思っています。特に水害研究の地域性・スケール問題に取り組むと共に、韓国の安定大陸と日本の変動帯の違いについて比較研究を行うことです。さらに、防災分野で土木・測量・地形空間情報技術者として活躍したいと思っています。理論研究も重要ですが、災害現場を見ながら体験するのが最も大事だと考えております。地域住民にも「人間を中心とする安全・安心な社会」を作ること

に自分の力を活かせるように、もっと努力して行きたいと思っています。

日本気象学会 2009 年度春季大会 (5 月 28-31 日、つくば国際会議場)

早崎ほか「日本付近の低気圧活動の年々変動」

長期再解析気象データ JRA25/JCDAS を用いて、1979 - 2008 年(30 年間)の日本付近を通過する低気圧を検出し、低気圧の活動度(経路、頻度、強度、発達率、移動速度など)の年々および長期的な変化について解析した。

その結果、全体の個数については年々変動が大きく、長期的なトレンドは見られなかったが、全低気圧個数に対する強い低気圧(ここでは中心気圧が 980hPa 以下となる低気圧と定義)個数の比(Strong Cyclone Ratio: SCR)で見ると、冬季(1, 2 月)は微増傾向、春

季(3, 4 月)は増加傾向にあった。SCR の大小 10 年ずつの合成図解析では、最大発達時(12 時間あたりの気圧低下量の極大期間)の移動速度が、Low SCR 時(すなわち近年)に High SCR 時よりも有意に大きかった(速度差: 約 3m/s)。

聴衆との議論から、近年の春季で強い低気圧の個数比が低下している要因として、(1) 移動速度増加により低気圧発達に適した場所での滞在時間短縮、(2) 寒帯前線ジェット的位置の移動による低気圧発達率の変化、などの可能性が指摘された。

山本ほか「TRMM データを用いた降水を伴わない雲の抽出と統計解析」

熱帯降雨観測衛星(TRMM)は雲・降水観測に関する複数のセンサを搭載し、ほぼ同時刻に同一の雲・降水システムを観測できることが特長の一つとなっている。本発表では、TRMM に搭載された降雨レーダ(PR)、可視・赤外放射計(VIRS)を用いて北半球夏季 10 年分の観測データに対して日中における晴天域・降雨を伴わない雲域・降雨を伴う雲域に分類し、これらの出現頻度の地域特性を調査した。雲の有無は VIRS 可視(0.63 μm)バンドの反射率、降水の有無は PR 降雨フラグデータを用いた。

その結果、全観測に対する降水雲の割合は熱帯海洋域の約 20%で降水量の多い地域と降水雲の出現頻度の高い地域は対応していた。雲の出現回数に対する降水雲の割合は約 30%で南半球中緯度域を除いて地域差は小さかった。インド洋の北半球側と南半球側、オーストラリアを挟んだ海洋域では、雲の出現頻度がほとんど変わらないが、降水の出現頻度のコントラストが存在する。雲頂高度別に出現頻度をとったところ、背の高い雲域と降水の高出現頻度域はよく対応していた。