



宇宙科学技術利用促進プログラムによる研究紹介（第3回）

～平成25年度文部科学省宇宙科学技術推進調整委託費採択課題～

◆◆ 食糧安全保障に向けた衛星入力を活用した環太平洋域での広域 収量推定および短期予測の試み（食糧安全保障パッケージ） ◆◆ 文部科学省宇宙科学技術推進調整委託費（H25～H27）

齋藤さん（No.101）、本郷さん（No.102にそれぞれ掲載）がマジメにプログラム研究を紹介されていたので、私は少しでも調子で書いてみようと思います。本提案はご両人が代表するプログラムのよりにこれまでの積み上げをベースに提案、ではなく、全くの新規提案です。「そんなもんよく通ったなあ...」とか「変なコネでもあったんじゃないの?」とか思われるかもしれません。前者は私もちょっとだけ思ったりしていますが、後者は流石にありません。提案に至るまでの経緯をここに書いてみます。いくつかの偶然とその後のフォローが積み重なり、「こうなってしまった」というのが正直なところで

まずは2007年までさかのぼります。ちょうど4大学連携事業（VL）がスタートしたときで、当時はお題である「静止気象衛星データを何とかする」ことに必死でした。当時院生だった竹中さん（現東大 AORI 特任研究員）が日射量推定アルゴリズムの原型を開発していたときで、7月に [website \(http://atmos.cr.chiba-u.ac.jp/takenaka/\)](http://atmos.cr.chiba-u.ac.jp/takenaka/) で公開を始めました。MTSAT、GOESの準リアルタイム提供元のウェザーニューズの寄附研究もこのとき走っており、研究成果の社会還元の一つとして竹中アルゴリズムによる放射プロダクトをどう活用するか?という話がありました。話合いの場ではなく、その後の雑談時に、「放射プロダクトを蓄積して穀物の先物取引にでも使えば良いのに」とか言っていたと思います（完全に素人思考です）。このときはこれでおし

まいですが、放射プロダクトは農業に使える、という考えはずっと頭の隅の方に残っていました。

そうこうしているうちに静止気象衛星データのグローバルでの収集・処理もそれなりに目処がつき、「さて、これからはこれらのデータを使って、（衛星気候学研究室らしく）長期気候解析でもしてみるか」と思っていた矢先に東日本大震災（2011）がありました。幸いなことに震災でアーカイバ群の損害は無かったのですが、その後の計画停電への対応がボディブローのように私、アーカイブに関わる人々の気力を奪っていきましました。正直に書くと、このタイミングでVL立ち上げから一緒に仕事をした仲間が皆異動し、無気力状態に陥りました。無気力になったのは前述のものだけではなく、衛星観測を蓄積させても直接的には役に立

たなかった、という現実が無力感を増長させた要因の一つです。さて、いわば腐っていた状態で「衛星データは本当に直接的には役に立たないのか」と悶々と考えていました。腐っていたからこそできたと言えるかも知れません（まわりには悟られないよう教育・運営業務はこなしましたが、見る人がみれば分かったでしょうね）。衛星データはその性質上「過去」のことにしか分かりません。今、あるいは未来に活かすためには「温故知新」、あるいは叡知の蓄積という文脈では、無論役に立ちますが、考えたことはもっと直接的に！です。必然的にモデルが介在することになります。私は水文学者なので陸面過程モデリングで誰がエキスパートか、というのは分かりますが、陸面過程モデルを噛ますだけでは流量予測での貢献に留まります（これでも十二分な貢献ですが、これだと最悪降水量データのみでも走ります）。悶々と考えているうちに査読担当編集委員として一件の仕事が来ました。「衛星データから作成した農事暦を活用した全球陸域水循環解析」小槻ほか、2013, 水文水資源学会誌, pp.373-388, です。京大防災研田中先生の大学院生だった小槻くん（現理化学研究所特別研究員）の仕事でした。無論編集委員としての仕事はしっかり行いましたが、逆に編集委員故に隅々まで精査し、著者の小槻くん、連名著者の田中先生と何回かメールで深いところまで議論をしました。その過程で、陸面過程モデリングは農業活動を明示的に組み込んでいる現状を遅まきながら知ることになりました。自身の専門分野の勉強不足を恥じると共に、「これならば、作物生長モデルも入れ込むのは時間の問題」と思っていたら、既に組み込んでいる（小槻ほか、2014, 水文水資源学会誌, pp.143-152）とのこと。これで繋がりました。衛星データ（日射量、降水量）を入力データとして陸面過程モデル+作物

生長モデルを走らせることで直接的に役に立つデータを出すことができます。悶々と考えていたことが繋がると後は早い展開で進んでいきます。こういう大がかりな計画はやり出す前の宣伝が大事、ということで、前後して依頼を受けた JAXA の次期衛星計画を議論する委員会の中で、「食糧安全保障パッケージ」というそれらしい名前を付け、モデルと衛星データのコラボレーションが大事ということ“未だやってもいないのに”主張してみたら、あれよという間に陸域分科会でプッシュする内容になっていきました（本センター本多先生の尽力が大きいと思います）。では、実際に実行する際にはどんな問題点、克服すべき課題があるかを洗い出すために CEReS でワークショップを 2012 年 9 月に開催しました（CEReS Newsletter No. 82 に報告を掲載しました）、ワークショップを開催するにあたり、CEReS 内の中堅～若手の教員で何回か議論する機会を設けて頂き、実のある議論ができたと思います。さて、盛り上がった気持ちで科研費申請を行いました...結果は...惨敗でした。そりゃそうです。これまで農業に関する直接的な研究成果も無く、私自身に大型科研を実施できるだけの実績がありません。審査員の方々は冷徹に判断をし、今思えば評価は適切だったと思います。現実に引き戻され凹んでいるところに、文科省からの公募案内が届きました。この経費、教育で何度か出し全て不採択となっている相性の悪い？経費です。ただでさえ凹んでいるところで相性の悪さもあり、公募申請をウジウジ悩んでいるところ、共同研究者の京大田中先生から「雲解像モデルを介して近未来予測まですればいいんじゃない？（出しなさい!）」（註：カッコ内はメール文にはありません。読んだ私の脳内で補完した文、です）という非常にポジティブなメールの返事が来ました。“参ったなあ、

雲解像モデルチーム(名大 水循環研究センター)は忙しいだろうからのってくれないだろうなあ...”と思いながら旧知の同センター篠田先生にメールしてみました。結果、そんなにネガティブでないニュアンスの返事が来ました。近未来を含めて計算を行う、というフレームワークは概念的には出来てしまったので、後は必死に申請書を書くのみです。無邪気にした科研とは違い、ここまで回りを巻き込んだからには今度はぶざまな結末は許されません。同時並行で教育プログラム申請の一部も半ばゴーストライター的に書いていましたので、変な脂汗をかきながらとにかく必死に書き上げました。プロジェクト遂行のために胃が痛くなる代表の気持ちが本当の意味で分かった瞬間でもあります(これまでは、実務を番頭的にこなすことが殆どでした。それはそれで大変ですが)。さて、提出後しばらくしてからヒアリングまで進めることが分かりました。初めての文科省ヒアリングデビューです。普段着慣れないスーツを着てヒアリングの現場に行きました。ちなみ

に私の前のヒアリング課題は本郷さんでした。ヒアリングに向けて殆ど練習はしませんでした。なにせこれまで農業に関する積み上げ実績は全くなく、モデリングも私が何かやった、という訳でもありません。ここまで積み上げが無いと完全に開き直れます。ただ、何も無いが、このフレームワークを動かすためにどうすべきか、という議論はチームメンバー間のみならず、JAXAの委員会の中で散々しています。つまり、「中身はまだ全く無いが、質疑応答でそのようなことは殆ど網羅している」状態です。ヒアリングの質疑応答はこの経験から完璧だった!と言いたいところですが、正直、手応えはよく分かりませんでした。一つ、後で思えば、「君は一体何者(何屋)なの?」という趣旨であった質問(こんな乱暴な表現は評価委員の先生はされていません、念のため)に対し、的外れな答えを返していたように思えます。そうした根幹的な質問が来ることを想定していなかったのです(質問の意図が瞬時に分からなかった)。

無事?本課題は採択され、本事業を推進しています。やることは非常にシンプルです。「衛星の入力データ(日射量、降水量)を使い、ほかの気象再解析データも用いて陸面過程モデル+作物生長モデルを駆動、その出力結果を初期値にして雲解像モデル+陸面過程モデル+作物生長モデルを走らせ、近未来予測を行う」が本課題の骨子です。これ以上でもこれ以下でもありません。それこそ「机上の空論」でフレームワークについては何度も議論してきていますので、ここは非常にシンプルになりました。が、「机上の空論」は現場でやってみようとするとう問題は山積です(書くと査定に響くかも知れませんが書きません...)。がともかく本課題の3カ年の間で「最後まで」通してやってみることを最重要視して進めていこうと思います。一度通してやる事が出来れば、後は個々の要素のブラッシュアップ、精度向上が「パッケージ全体」の精度向上に繋がり、なにより、「衛星データが(モデルを介することになるが)直接的に未来にも役立つ」ことを示すことに繋がります。震災後、腐っていた自分に対する懺悔の意味も込め、何とか最後まで通す形を作りたいと思います。

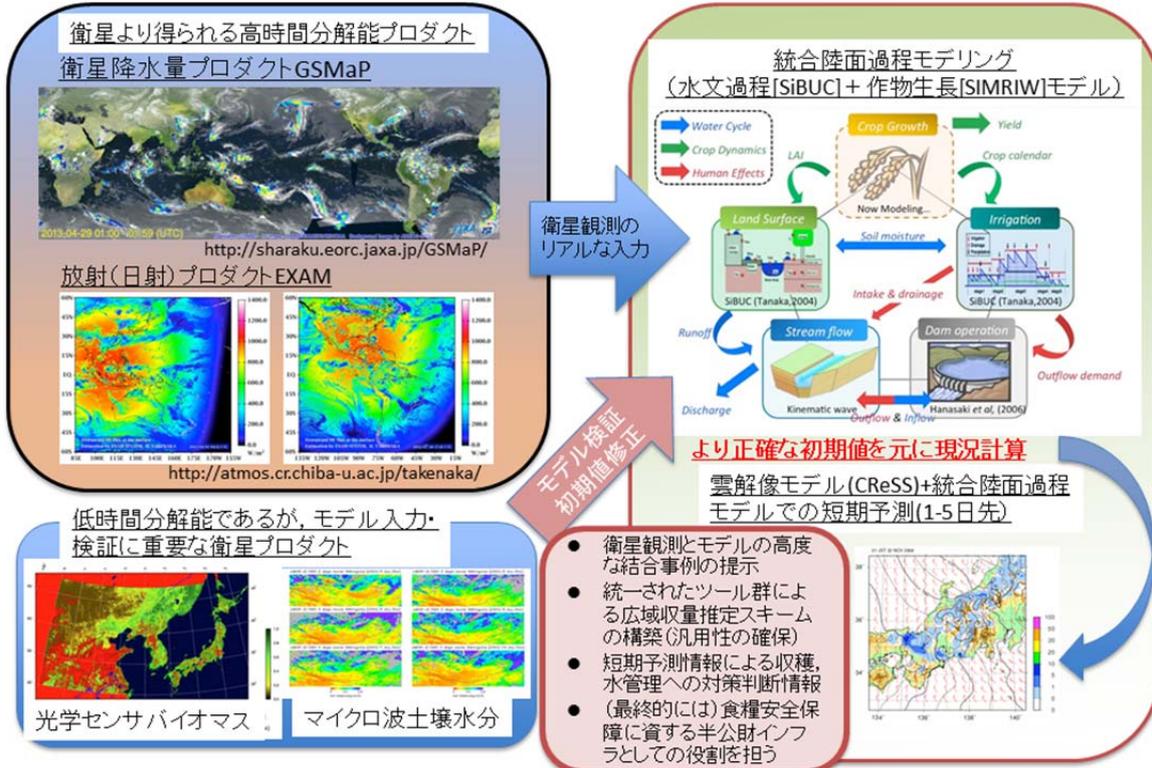
(樋口篤志)



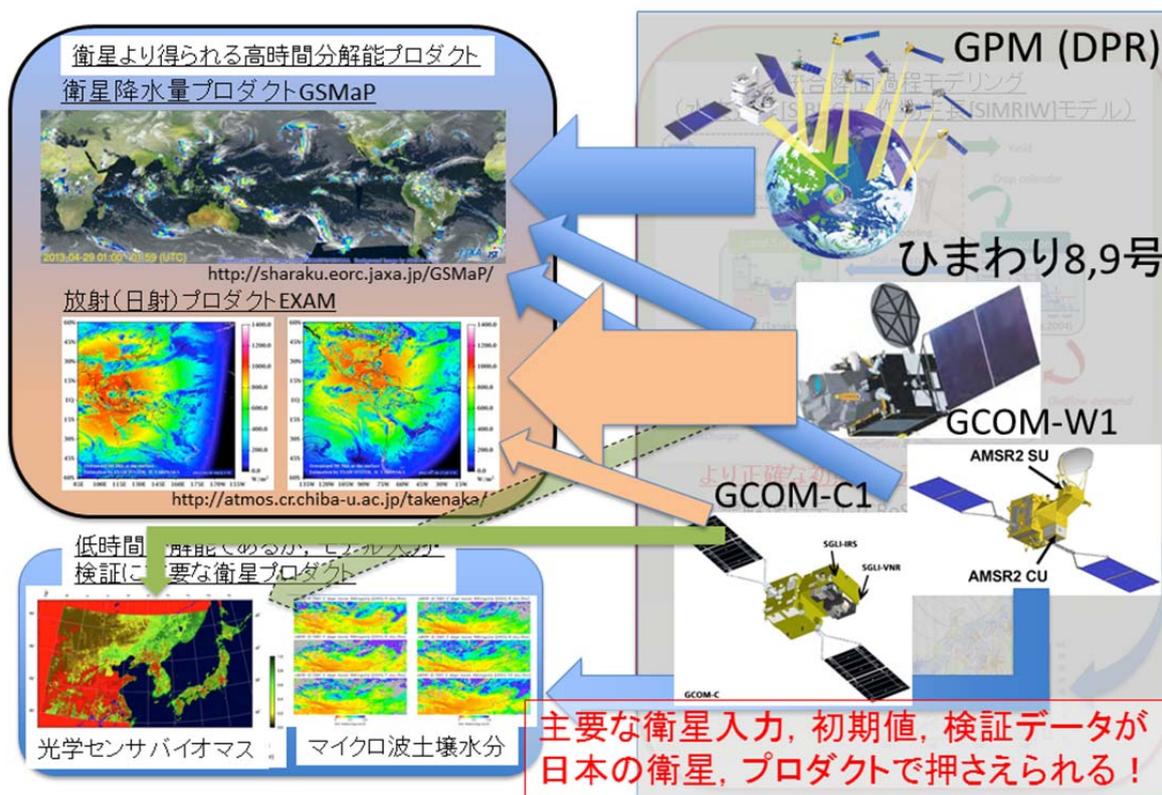
次ページへつづきます...

提案名称: 食糧安全保障パッケージ

提案目的: 衛星入力(降水量, 日射量)とモデル, 検証・同化の組み合わせで半公財インフラの役割を担う。



食糧安全保障パッケージフェーズ2



◆◆◆◆◆ 表敬訪問・ワークショップ開催報告 ◆◆◆◆◆

インドネシア・国立ブラウイジャヤ大学、韓国・亜州大学と韓国航空宇宙研究院 (KARI)

2014年6月9日～13日に当センターのヨサファット教授がインドネシア・東ジャワ県マラング市内にある国立ブラウイジャヤ大学を表敬訪問しました。この表敬訪問中、9日に工学部電気工学科の教員と事務員を対象にして、世界レベル研究室の運営に関する講習会を行いました。この講習会では、当センターのヨサファット研究室の運営を見本にして、同研究室が開発した電磁波散乱理論、合成開口レーダ (SAR)、大型無人航空機、小型衛星、国際共同研究などの説明を交えながら、有意義なディスカッションが行われました。10日には同学科の教員を対象として、第11回 SAR 画像信号処理ワークショップを開催し、SAR センサの構造、チャープパルス発生器、散乱パルスの処理、画像信号処理、地殻変動をはじめ、DInSAR、PS-InSAR などによる様々な応用開発を紹介しました。また、11日は同学科の学部と大学院の学生を対象に招待講演、翌12日には電子工学科の教員と事務員を対象にした国際研究助成金の獲得における予算申請とプロジェクトの運営に関するゼミナールを開催しました。最終日の13日に、シドアルジョ市内に発生している泥噴出事故による地盤沈下の被害地域に現地調査を行いました。この現地調査のデータは本研究室で PS-InSAR 手法による地盤沈下の解析結果の検証に活用する予定です。



図 1. 世界レベル研究室の運営に関する講習会



図 2. 合成開口レーダ画像信号処理のワークショップ



図 3. 招待講演



図 4. 国際研究費の獲得における予算申請とプロジェクトの運営のセミナー

インドネシア訪問に引き続き、6月14日～17日に、ヨサファット教授が韓国・亜州大学と韓国航空宇宙研究院 (KARI) に表敬訪問と招待講演をしました。2013年よりヨサファット研はインドネシア宇宙航空局 (LAPAN) をはじめ、インドネシア大学、マレーシア・マルチメディア大学、韓国・亜州大学と、グローバル地殻変動と災害監視用の SAR 搭載の大型無人航空機と小型衛星の国際共同研究を推進して、若手研究者と大学院生の交流を行っています。そのため、6月14日～16日に亜州大学にて、宇宙用 SAR センサの設計開発、SAR 画像信号処理とその応用に関する招待講演を行いました。また、17日に韓国航空宇宙研究院 (KARI) にて、President である Prof. Seung Jo Kim 一行と面談し、今後亜州大学と連携して SAR 搭載の小型衛星の国際共同開発を実施する旨協議しました。将来、本学の

SAR 搭載小型衛星とのコンステレーションが実現でき、グローバル地殻変動における時間解像度を向上でき、新たな国際共同地球観測の枠組みを実現できると期待しています。

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)



図 5. 亜州大学にて SAR、UAV、小型衛星関連の招待講義をした後の記念写真



図 6. 韓国航空宇宙研究院 (KARI) の President である Prof. Seung Jo Kim と SAR 搭載小型衛星の協議後の記念写真

◆ 「学長と部局等 staff との意見交換」の会

6月3日(火)14:30~15:50、附属図書館2F大会議室において「学長と部局等 staff との意見交換」の会が開催されました。本センターからは講義中の教員以外の全員が出席し、学長はじめ役員、副学長、関連事務員など総計約30名が CEReS の状況、課題について意見交換を行いました。本会を通しての学長の CEReS に対する理解が大学運営に反映され、また、CEReS からは大学に対する要求のきっかけとなりました。具体的には、拠点の中間評価で文部科学省から指摘された共同利用・共同研究の技術支援スタッフの増員を要求することとなりました。(建石隆太郎)

◆ 拠点運営委員会開催

6月30日(月)13:30~15:30、本センターにおいて、本年度第1回目の拠点運営委員会が開催されました。学外5名、センター外学内2名、センターから3名の委員が出席し、本年度の共同利用研究の方針が審議、承認され、共同利用研究51件、研究会2件、国際共同研究5件の採択が承認されました。また、(i) 社会および研究者コミュニティからの声・要望として CEReS が将来どのような研究テーマに取り組んでいくべきか、(ii) 拠点の期末評価の対策として、共同利用研究の成果として論文以外に何が成果の指標としてあるか、についての意見交換が行われました。(建石隆太郎)

* CEReS から刊行物のご案内



平成25年度環境リモートセンシング研究センターの年次報告書を発行しました。また、先行して2月21日に開催しました第16回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウムの資料集も発行しております。いずれも部数に限りがございますため、CEReS ウェブサイトの年報のページ (<http://www.cr.chiba-u.jp/japanese/report.html>) からご覧いただけます。あわせてご参照ください。