

【2-1602】極端降水評価と気象解析のための APHRODITE アルゴリズムの改良 (H28~H30)

研究代表者 谷田貝 亜紀代 (弘前大学)

1. 研究開発目的

本研究は、極端降水現象の理解と適応策策定に貢献するため、APHRODITE アルゴリズムを改良し、データ更新を行うことを目的とする。また IPCC や WCRP などの国際的枠組みによる極端降水現象の評価に貢献するために、APHRODITE グリッドデータとオリジナルデータとの関係を整理する。温暖化による水循環の変化や気候システムの変化により極端降水現象がどのように変化するか、という科学的理解に資するため、またすでに起こっている温暖化による極端降水現象の予報・予測の改善という現業的視点から、日界（日降水量 24 時間の区切り）の補正は必要不可欠である。弘前大学から日界補正のアルゴリズム作成、統計的評価について、京都大学、千葉大学に再委託するが、実際は相互に協力し合い、次の関連する研究課題を実施しながら、プロダクトを作成する。

- ・グリッド化により失われる情報を整理、提示する。地点データの統計的性質がグリッド化によりどう変化するか、それがトレンド（長期変化）にどう影響するか、またその気候帯による違い等について研究する。
- ・数値モデルや衛星との確率密度関数（PDF）の比較や、予測降水量の補正のため、異なる日界のデータを混在させない解析（グリッド化）、日界の補正を行い、衛星・予報の改良に関する研究を行う。
- ・大雨の必要条件の 1 つが多量の水蒸気の輸送・供給であり、無降水日の連続はその逆である。

APHRODITE 降水情報と再解析データによる水蒸気フラックスを対応づけ、気候モデルが算出する循環場と地域的な極端降水を結び付ける。その対応関係は、内挿の重みづけや、降雪時の捕捉率補正など、地域により異なる APHRODITE アルゴリズム改良にも生かされる。

2. 研究の進捗状況

全体的に見れば、予定した研究計画を実施できている。日界補正検証など一部に遅れがあるが、これは、サブ（1）は研究員（PD）着任の遅れと個人都合による休職期間があったこと、サブ（2）の研究員は産休・育児休暇を取得したこと、サブ（3）の特任助教が学位取得の遅れにより着任しなかったことが大きい。しかし、各大学の指導学生の卒業論文やアルバイト、RA、技術補佐員等により主戦力の遅れをカバーし、多量のデータを集め処理する部分は予定以上に進んだ。また、チーム間で協力しあい、全体としては予定した以上の進捗があった。1 年目から海外との協力や、国連関係、国内の他のプロジェクトからの要請に応え、温暖化の科学的診断や適応への貢献をしている点は、特筆に価すると思う。

（サブテーマ 1）大雨と水蒸気輸送の地域性解析および災害事例との対応

GTS 速報データによる APHRODITE0.05 度グリッドデータと、ネパールの追加データによる 2008-2015 年のプロダクト作成が出来た。また日本域（APHRO_JP）の作成手法の改良と、日本の日界および世界時日界データも作成し、サブ（2）、（3）による衛星による日界補正手法の検証データとして用意できた。日本の大雪被害のある札幌市の豪雪と水蒸気輸送の解析、ネパールでの landslide による死者数と豪雨事例の比較、背景の水蒸気輸送、モンスーン循環との関係について解析結果を出せた。これに加えて降雪評価のための捕捉率補正の適用を行った。また衛星（GPM）と雨量計データの比較も行った。さらに温暖化の評価に重要な気温、雪、超高層の風などの評価も行った。

（サブテーマ 2）統計的極端現象の評価と日界補正データの作成

新しいプロダクトを作成する過程で処理方法を変えたいくつものバージョンのデータが提供されるが、それらデータが提供されたら、各ファイルへのリンクを貼り直すだけですぐに解析できる体制

を整えている。この解析結果を受けてサブ（１）、サブ（３）でさらに新たなアルゴリズムの検討をするというように、サブ課題間で緊密な連携を図っている。

（サブテーマ３）衛星・再解析データを使用したアルゴリズム改良

静止気象衛星と直接降雨を計測する衛星とのマッチアップより求めた降水確率マップを 2007-2009 で全球合成し作成し、各サブチームへ展開した。サブ（２）での試作の結果、日降水量を時間に割り振る際には、割り振るアルゴリズムの精緻化、特に層状性、対流性降雨の分離が必要である。検証用データとして国土交通省水文データベースを多年分収集、サブチーム間での共有化を図った。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

【気候変動影響適応計画・アジア太平洋適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）への貢献】

気候変動の影響への適応計画策定のため、陸域の降水量とその変動評価はきわめて重要である。環境省中央環境審議会は、気候変動の影響への適応計画（平成 27 年 11 月 27 日閣議決定）を受け、（１）科学的知見の充実、（２）気候リスク情報等の共有と提供を通じた理解と協力の促進、（３）地域での適応の推進、（４）国際協力・貢献の推進を行っている（<http://www.env.go.jp/press/103792.html>）。

当該課題（APHRODITE，APHRODITE-2）は、アジアの気候変動適応に関する政策決定に貢献してきた。今後も、気候変動適応策について環境省とアジア開発銀行（ADB）が推進するアジア太平洋適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）からも情報を発信することで（１）に貢献するほか、（４）当該課題で行っている国際協力・国際貢献（キャパシティビルディングを実施し共にデータベースを構築）、（３）地域（北東北）国民との対話の点でも、適応計画策定に貢献する。

【ダウンスケーリング・モデル検証】

本目的に APHRODITE はすでに大いに貢献している。平成 28 年度は、統計的ダウンスケーリングの研究グループの集会で講演し、今後の協力を築きはじめた。日本には気象庁「レーダーアメダス解析雨量」があるが、長期的な降水統計解析には不向きなため、APHRO_JP が、連続的データ、日本の降水ダウンスケーリングの基礎資料として用いられている（Kamiguchi et al. (2010)は、70 回以上引用されている）。本課題はこのアルゴリズムを改良しており、洪水、渇水、landslide、豪雨、豪雪などのリスク評価に多大に貢献できる。

【DIAS】

上述のように環境省、気候変動影響評価等小委員会において、気候変動適応策を推進するための科学的知見と気候リスク情報に関する取組の方針について議論され、「継続的な気候変動の監視」のため DIAS（データ統合・解析システム）などの利用促進の重要性が再認識された。当該 APHRODITE 成果データは、DIAS にも登録されており、すでに世界的に 100 名以上が DIAS を通じて APHRODITE データを使用するなど、気候変動対応策策定、環境政策決定に貢献している。

【国連】

国連事務総長と世界銀行総裁が、世界 10 カ国の大統領および首相と協力して 2016 年 4 月に設立した「水に関するハイレベルパネル(HLPW)」は、同年 9 月にレジリエントな経済と社会構築に水災害軽減が必要であるとする活動計画を採択した。また、同年 12 月の国連総会で「国連水と持続可能な 10 年」が 2018 年 3 月から開始されることが決議された。現在それを受けて、アジア各国において、その実施項目が検討されており、その第一の取り組みとして、国内行政機関と学術機関が協力して水災害軽減に取り組むため、すでにスリランカ、フィリピン、パキスタンでプラットフォーム設置が認められ、ミャンマー、インドネシア、ベトナムで設置準備が進んでいる。この各国の水政策支援に APHRODITE-2 の貢献が強く期待されており、本事業の事務局を担っている水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)から APHRODITE は協力要請をうけている。

【外務省】

2017 年 4 月 7 日に開催された、外務省気候変動課主催の「気候変動に伴うアジア・大洋州における

自然災害の分析と脆弱性への影響を踏まえた外交政策の分析・立案」では、アジア太平洋地球変動研究ネットワークが支援するアジア域での高空間分解能の温暖化予測情報作成についての活動の中で、観測データセットとして APHRODITE の活用が盛り込まれたことについて紹介し、今後の進展が期待された。

4. 委員の指摘及び提言概要

広域の降水データを科学的に整備しようとする極めて重要かつ波及効果の大きい研究である。概ね当初の計画どおり進んでいて評価できる。極端降水を予測できて、それに対する被害を回避できるようになることが最終目標なので、それにつなげられるように既存 APHRODITE の問題点をクリアした APHRODITE 2 データを公開し、持続的データ取得が継続できる枠組みを提案してほしい。一方で、研究的関心からの研究という印象があるので政策への寄与の視点を明確にしてほしい。

5. 評点

総合評点：A