

【前文】

我々は、この第3回 WCRP 再解析国際会議の公式声明が、様々な会議で引用され、再解析の利用価値を広く認識させ、特に観測データ収集からデータ同化に至るあらゆる再解析の活動が強力的に支援されるために使われることを望む。本声明は、再解析とその応用利用を促進するため、例えば 2009 年後半に開催予定の第3回世界気候会議（Third World Climate Conference：WCC-3）で引用されることが望まれる。また、WCRP の合同科学委員会（Joint Science Committee：JSC）や GCOS の運営委員会（Steering Committee）にも引用され、さらに、米国地球物理学連合（American Geophysical Union）の Eos のような学術交流誌での会議報告にも使われるだろう。

第3回 WCRP 再解析国際会議 会議声明（Conference Statement）

【主文】

大気再解析は、過去の気候変動の解析を大きく改善してきた。将来、大気組成要素、海洋、陸面、海氷までを網羅した再解析の改善により、再解析データは気候変化の学習、研究、応用により幅広く利用されることが確実である。

【本文】

2008年1月28日から2月1日まで東京で開催された第3回 WCRP 再解析国際会議は、再解析データの進歩と研究成果を発表し、将来の展望と開発について議論する第3回目となる国際会議である。

（再解析の現状）

最新のデータ同化モデルを一貫して使用した大気観測の再解析は、過去の観測結果からより均質な気候データを作成し、多くの研究で利用しやすくすることにおいて、非常に役立っている。実際、最初に再解析が提案されてから 20 年、過去の気候を高精度かつ時間的に均質に再現する能力は飛躍的に向上した。世界気候研究計画（WCRP）と全球気候観測システム（GCOS）は再解析が必要とする観測と研究開発を支援する活動を主導している。現在進められている海洋、陸面、海氷の解析と再解析によって、過去の気候観測記録はより完全なものとなり、知識の向上をもたらす可能性を大いに秘めている。

（観測データの課題）

気候のための観測データは、天気予報や海洋研究など、元来は他の目的のために観測されたデータから構成されている。今や、地球全体の気候は、大気、海洋、氷雪圏を含む陸面での観測が、気候解析に利用可能な品質（climate-quality）をもつと保証することによってのみ、理解できると認識されている。しかし、これまでの調査によれば、気候の観測記録は、データの持つ系統誤差（バイアス）によって実際の長期間の変動が隠されてしまうことが判明している。また、多くの気候データセットは、十年単位の変動をみるには期間が短すぎたり、現業的なシステム変更の影響を受けていたり、観測データの品質に関する正確な履歴情報がないなどの理由により、不均質なのが現状である。したがって、観測データを気候の目的に利用するために、データを均質化するための多大な努力が求められている。

(GCOS の活動)

GCOS は、GCOS 気候監視原則 (GCOS Climate Monitoring Principles: GCMP) を設定した。これは、均質な気候データ作成に貢献したいと考えるすべての機関が従うべき原則である。2004年に策定されたGCOS実施計画では、全球の大気・海洋・陸面をカバーするために、現地観測と衛星観測が重要であるとされている。地球観測衛星委員会 (Committee on Earth Observation Satellites: CEOS) が、GCOS実施計画に対応する準備をしていることは歓迎すべきことで、その中でCEOSは、将来、気候に使える品質の観測データを保証するための、気候観測に関連した衛星計画を提案することを示している。地球観測に関する政府間会合 (GEO) の計画でカバーされる多くの領域の観測を最適に利用するには、全球データ同化が不可欠のツールである。実際、これらの観測データの改良とともに、気候の再解析はGEOの作業計画のタスクになっている。さらに、GCOS実施計画では、最新のデータ同化システムを用いた再解析への強力な支援を含めて、将来の気候データを改良するための行動が必要であることを述べている。しかしながら、計画の実施は、望まれたほどには進んでいないのが現状である。

(再解析に必要な資源)

気候システムの全球再解析を実施するには、基礎的な観測データベースを構築・強化し、計算を実行し、プロダクトの品質を確保するため出力結果を解析して、プロダクトの保存と配布をする作業が必要で、それにはかなり多くの実施基盤と有能な要員が必要であるが、その多くは全球数値予報システムの構築・開発のために使われている。気候と天候予測の研究と応用は、大気と海洋の再解析データから多くの恩恵を受けている。そのため、再解析に対するスポンサーからの支援は非常に賞賛されている。

(再解析データの利用)

全球再解析のプロダクトは、現在気候の正確な解析 (climate nowcast)、天気システム、モンスーン・エルニーニョと南方振動や他の自然の気候変動、季節予報、および気候の予測可能性といった興味ある事象についての診断的研究など、様々な分野の研究を進展させるための基礎データを提供している。さらに、データ同化と予報システムは、再解析と現業の天気予報・気候予報に利用されることにより問題点が明らかにされ改良されている。全球再解析は、領域再解析や領域へのダウンスケーリングの基盤にもなり、地域的な気候や気候影響の研究を支援するための詳細な気候値を作成できる。長期間の気候変化傾向や変動状況の特定や要因分析といった難しい問題も調査が進んでいる。大気と海洋の再解析は、追加的に復元されたものを含む観測データの問題点の特定と修正にも役立っている。

(大気微量成分の考慮)

大気微量成分は、寿命の短いエアロゾル (微粒子) やオゾン、寿命の長い二酸化炭素やメタン、そのどちらも気候の熱力学と力学に影響を及ぼす。微量成分を同化する技術は洗練・拡張されつづけており、いずれは再解析が、炭素循環を含む大気化学成分の均質な気候データを作成するための有効な手段になることが期待される。その結果、例えば IPCC 第4次報告書で指摘されたような、気候の放射強制力の不確定性を解明することに貢献できるだろう。

(大気以外の再解析と将来の結合再解析)

再解析は、元々は大気的气候と天気を対象にしたものだが、海洋データの再解析（もしくは統合）に関する研究も大きく進んでいる。過去の海洋観測データは限定されているため、海洋再解析データの均質性を高めるためにはこれまでにない技術開発が必要とされてきた。他にも、海氷、北極域、陸面の再解析において、将来有望な発展がみられる。大気海洋結合同化システムの開発も始まっており、これは、将来の大気海洋結合再解析の基礎となるものであり、エネルギーと水循環をさらに精密に再解析で再現することが期待される。再解析データにおける不確定性の推定を改善することも努力目標である。

(データ同化技術開発)

全球大気再解析は、短期間もしくは総観規模の大気の変動を高い精度で表現しているが、長期間の変動、（特に十年単位の）変動の把握は現状の再解析の性能では不十分である。この主な原因は、基礎的な観測データセットの品質や均質性が不十分なのと、再解析に使用されるデータ同化システムの性能が不十分なためである。しかしながら、バイアス補正や最新のデータ同化技術の開発により改善が期待される。今後、さらなる新たな再解析の実施が必要である。

(再解析のための国際協力)

再解析の改良は、戦略的な研究、再解析の対象分野を拡張するために必要な包括的な地球システムモデルの開発、および観測データ処理の基盤整備のために必要な継続的な支援に依存する。全球の再解析に必要とされる資源は膨大であり、そのすべてのプロセスを満たすことができると期待されるのは少数の専門的な再解析実施センターだけである。さらに、全球再解析に関係する広範囲のコミュニティとともに、再解析実施センター相互の密接な協力を継続する必要がある。これによって世界的な利益が最大限に得られるとともに、新しい再解析は従前の再解析から得られた知見を学び活用することが保証される。とりわけ、将来の再解析は相互に協力すべきであり、また、それぞれの再解析を開始する前に、その直前に実施された他の再解析の結果を解析し、得られた知見により観測データセットを改良し、それを反映させられる時間を確保できるよう、可能なかぎり実施時期を調整することが望ましい。再解析実施センターとスポンサーは、ユーザーのニーズに常に敏感であることも望まれる。

(再解析の今後)

再解析は、20年前に提案されたときに想定されていたように、気候監視、気候の研究と応用にたいへん有益であることが実証された。しかしながら、全球再解析の対象分野が広がるにつれて、その成果を最適化するために必要とされる研究努力は非常に大きく、国際協力が不可欠となっている。今後も困難な課題が残されており、さらなる再解析に向けて、過去の観測測器の記録までを含むあらゆる分野で必要とされる努力、並びに全体としての気候システム研究を支えるスポンサーの継続的支援を強く求める。