

令和6年度長期再解析推進懇談会 議事概要

1. 開催日時及び場所

日時：令和7年1月31日（金）14:00～16:00

場所：気象庁13階会議室7（オンライン併用）

2. 議題

- （1）気象庁長期再解析実施状況（全般事項）
- （2）第6回WCRP再解析国際会議開催成果
- （3）次期長期再解析に向けた利活用面の課題
- （4）次期長期再解析に向けた検討状況
 - （4－1）気象庁第3次長期再解析（JRA-3Q）の品質評価
 - （4－2）海洋同化及び大気海洋結合同化の開発状況
 - （4－3）数値予報課における検討状況
- （5）日本域再解析に関する話題提供

3. 出席者

（委員）

榎本 剛	京都大学防災研究所 教授
鼎 信次郎	東京科学大学環境・社会理工学院土木・環境工学系 教授
杉本 周作	東北大学大学院理学研究科 准教授
中村 尚	東京大学先端科学技術研究センター 教授（会長）
廣岡 俊彦	九州大学 名誉教授
藤原 正智	北海道大学大学院地球環境科学研究院 教授
松枝 未遠	琉球大学理学部 准教授
宮川 知己	東京大学大気海洋研究所 准教授
三好 建正	理化学研究所計算科学研究センター データ同化研究チーム チームリーダー

（気象庁）

横田 寛伸	情報基盤部長
水野 孝則	情報基盤部 情報政策課長
佐藤 芳昭	情報基盤部 数値予報課長
北村 祐二	情報基盤部 数値予報課 運営班長
門脇 隆志	情報基盤部 数値予報課 地球システムモデル技術開発室長
吉松 和義	大気海洋部 気候情報課長
佐藤 貴洋	総務部 企画課 技術開発推進室長
須田 一人	気象研究所 気候・環境研究部長
直江 寛明	気象研究所 気候・環境研究部 第一研究室長
高槻 靖	気象研究所 全球大気海洋研究部長

4. 意見・質疑応答

別紙参照

議題（１）：気象庁長期再解析実施状況（全般事項）

- （委員）気象庁クラウドでは、データをダウンロードせずにクラウド上で解析することは可能か。長期間の解析を行う際に大容量のデータセットをダウンロードすることは、回線の制約上現実的なものか。
- （気象庁）クラウド上で計算処理を行うことはできず、ダウンロードして利用することになるが、データのカテゴリ、期間を指定してダウンロードできる。なお将来的には、クラウド上で計算処理ができるようなことも含めて、利用者の要望も聞きながら検討を進めたい。
- （委員）WMO全球気候再解析（GCR）センターの全球気候再解析とは、既存の再解析とは別のものか、それとも既存の再解析を収集して比較するものか。
- （気象庁）後者であり、JRA-3Qもこの要件を満たしている。複数の再解析データを比較することで、その妥当性を担保するものとなる。

議題（２）：第６回WCRP再解析国際会議開催成果

- （委員）中国CRA-40の情報に関して、CRA-40はチベット高原の積雪の再現性が他の再解析より良いとのことだが、比較に使われた他の再解析にはJRA-3Qも含まれているのか。
- （気象庁）JRA-3Qは含まれていないが、JRA-55は含まれている。
- （委員）CRA-40は最近、海外からもアクセスできるサイトができたようだ。ただし、まだダウンロードできない状況もあるようなので、何か分かれば情報共有する。
- （気象庁）中国気象局はGCRセンターに立候補しているため、今後リードセンターからもデータを入手できるようになると考えられる。
- （委員）ERA-6では海面水温データとしてHadISSTを選択しない可能性があることについて、何か理由はあるのか。
- （気象庁）衛星観測のない時代の各海面水温データには一長一短があり、どのデータセットを利用するか決まっていないということだった。
- （委員）Ed Hawkins氏（英国レディング大学）の発表では、印刷物でしか残っていない観測記録をいかにデジタル化し、再解析に利用できるかということが非常に重要であるということだった。
- （委員）領域再解析では側面境界値に全球再解析を利用するため、その全球再解析が終了すると領域再解析も終了してしまう。その点で、オーストラリアは利用する全球再解析を最新版に切り替えて再度領域再解析を実施しており、意気込みが伝わった。

議題（３）：次期長期再解析に向けた利活用面の課題

- （委員）JRA-3Qに関して、解析インクリメントの情報を提供してもらうことはできないか。
- （気象庁）解析値だけでなく、対応する予報値も提供しており、簡単な算術平均で計算できるような要素であれば、インクリメントを計算することは可能である。
- （委員）計算方法の解説があるとよいと思う。またはインクリメントのデータが提供されていると利用者は使いやすく、理解も深まる。
- （委員）エアロゾルについては、今後、対流圏、成層圏の火山性エアロゾルの両方を考慮していくのか。
- （気象庁）エアロゾルには様々な種類があり、放射過程で考慮すれば十分なものもあれば、２次効果を考慮する必要があるものもあり、種類によって難易度が変わる。具体的なエアロゾル

種それぞれについて検討していく必要がある。

(委員) JRA-55では、海洋モデルを駆動するためのJRA55-doが提供され、大学でも研究用に利用している。JRA-3Qでも同様のものが提供されるのか。

(気象庁) JRA-3Qでは、計算機資源や人的資源の関係でJRA55-doに対応するようなプロダクト作成の計画はない。今後のJRAでは、そのようなサブプロダクトを作らなくても、正規のプロダクトにおいて海面のエネルギーフラックスがバランスするものを開発していく必要があると考えている。

(委員) そのような開発はどのくらいのタイムラインを考えているか。

(気象庁) JRA55-doと同じ品質のプロダクトを作るのに必要なタイムラインを示すことは、現時点では難しい。

議題（４－１）：気象庁第3次長期再解析（JRA-3Q）の品質評価

(委員) 2022年のフンガ・トンガ噴火では、成層圏中に水蒸気が多く入っていると思うが、水蒸気データの利用に関して何か考えはあるか。

(気象庁) 成層圏の水蒸気量については、どのくらいの精度の観測データを再解析で利用できるのかを把握する必要がある。再解析実施期間を通して品質が一定のデータを利用できるかどうかといった視点も重要である。

(委員) まずは同化するというよりは、CMIPの境界データのような形で提供されているデータを放射過程で利用できるのであれば、そこからが良いのではないかと考えられるが、引き続き議論させて欲しい。

(委員) JRA-3QではQB0の振幅が小さいとのことだが、そのことが中高緯度の循環に影響しているような解析結果はあるか。

(気象庁) 中高緯度への影響についても今後評価したい。少なくともQB0の直接の影響がある2次循環では、過去の時代には表現が劣化している可能性がある。

(委員) JRA-3Qの中間圏気温は他の再解析に比べて高い傾向だが、中間圏のオゾンのバイアス補正によって、この傾向は抑えられているのか。

(気象庁) 補正せずに利用すると、高温バイアスがより悪化すると考えられる。オゾン量は日中と夜間で変化するため、現在のような日平均値ではなく、今後は6時間値の利用も検討したい。

議題（４－２）：海洋同化及び大気海洋結合同化の開発状況

(委員) 海面水温解析の話題において、改良後の実験では海洋内部まで非常に良く改善されている印象である。改良前の実験で黒潮付近の海面水温勾配が大きいことは、モデルの特性によるものか。

(気象庁) モデルは黒潮で運ばれる暖水を極端に表現しすぎる傾向があり、それを緩めることで観測の特徴に近づき、改善していると考えられる。

議題（４－３）：数値予報課における検討状況

(委員) NMC法で48時間予報値と24時間予報値の差から見積もった背景誤差共分散の相関の距離が古い時代ほど長いことは図から見られるが、それが観測の分布によって変わるのなぜか。

(気象庁) 観測データの分布がまばらだと、48時間予報値と24時間予報値の差に細かい構造が見えなくなり、水平相関距離が長くなるのではないかと考えられる。この結果を踏まえて、期間

ごとに統計を取る方法もあり得ると考えている。

(委員) 全体の話に関係するが、本日紹介された利用者ニーズと技術開発の方向性が揃ってきている印象を受けた。まとめのスライドで挙げられた検討課題について、どのくらいの期間でどこまで実現することを考えているか。

(気象庁) まとめで示した課題の検討を行った上で、次期スーパーコンピューターシステムで、期間を限定したパイロット再解析を行いたいと考えている。海面境界条件の改善に向けた選択肢については、様々な難易度があり、今後の検討を踏まえた上で、どの選択肢を採用するかを決めていきたい。

(委員) 陸面過程に関連するようなことで、今大きな問題で、今後大きく改善できそうなことはあるか。

(気象庁) JRA-3Qでは予報モデルの結果をサイクルさせるような形で陸面データを作っているが、最新の現業システムでは、地上解析値を用いた土壌水分解析が行われるようになっており、土壌水分をある程度観測で拘束できるようになる。

(委員) 海面境界条件の改善に向けた選択肢の検討については、難易度に違いはあるが、結合システムとして見たときの整合的な再解析の在り方という、地球システムモデルの改善につながっていく話であり、大気と海洋が整合的な再解析に近づけるように、本庁と気象研究所でぜひ連携しながら進めてほしい。また、海氷の表現についても、日本域、全球双方の再解析にとって非常に重要であり、そこでの放射特性や粗度、全体としての熱のやり取り等を勘案しながら、検討を進めてほしい。