

準リアルタイム数値天気予報実験から学ぶこと

Guo-Yuan Lien・三好建正* (理研計算科学)

要旨

NCEPの現業数値天気予報で使われている観測データ PREPBUFR がほぼリアルタイムで取得できる。これを使い、準リアルタイムで非静力学領域モデル SCALE と LETKF によるデータ同化サイクル及び 5 日予報を実行し始めた。これにより、SCALE-LETKF の安定性や精度について日常的な検証が可能となった。このような研究が可能となり、米国 NOAA で取り組まれている研究と現業の相乗効果、Operation to Research (R2O), Research to Operation (O2R)が、日本でも重要になるだろう。

準リアルタイム数値天気予報システム

NCEPの全球予報システム GFS で使われている観測データ PREPBUFR は、気象庁では速報解析のための観測データに相当し、解析対象時刻の約 3 時間 20 分後にインターネット上に配信される。PREPBUFR には衛星輝度温度データ以外のデータが含まれる。また、全球客観解析システム GDAS で使われている観測データ PREPBUFR は、気象庁では全球サイクル解析のための観測データに相当し、観測データの入電をなるべく長く待つてより多くのデータを含む。このデータは、解析対象時刻の約 6 時間 40 分後にインターネット上に配信される。このように、PREPBUFR は誰でも制限なくインターネットからほぼリアルタイムで取得できる。

理化学研究所計算科学研究機構では、複合系気候科学研究チーム（富田浩文チームリーダー）が主体となって、メソ数値天気予報モデル SCALE を開発しており、著者らはこれに局所アンサンブル変換カルマンフィルタ LETKF を適用した。図 1 に示す領域を解像度 18 km に設定し、GDAS の PREPBUFR データを使って、50 メンバーの LETKF による 6 時間毎のデータ同化サイクルを準リアルタイムに実行、これを初期値

とした 5 日予報実験を日々実行している。解析対象時刻からおよそ 10 時間後に、5 日後までの予報がリアルタイムでモニタできる。2015 年 5 月 7 日より始めて、既に半年が経過した。

研究において、日々リアルタイムで予報計算を実施することの意義は大きい。研究者が日々自分で作っているモデルやデータ同化システムからの予報を見ることができ、研究の過程でモデルやデータ同化システムを改良することが、実際に予報になって現れるため、研究のモチベーションが上がるだろう。また、日々実行することで、様々な事例を見ることになるほか、システムの安定性を知ることにもできる。

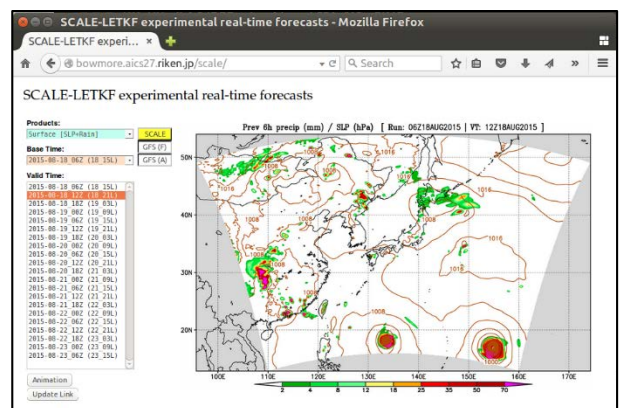


図 1 準リアルタイム数値天気予報システムのモニタ画面の例。理化学研究所のイントラネットからのみ参照可能。

研究と現業の連携の重要性

このような研究は、日本では気象庁以外ではなかなか進められてこなかった。アメリカでは、研究者がリアルタイムにハリケーンの進路や強度の予報を行い、インターネット上で配信することも珍しくない。その背景として、NOAA が進めている研究と現業の相乗効果、Operation to Research (R2O), Research to Operation (O2R)の取り組みがあるだろう。現業システム（ソースコードを含む）や、現業のデータに研究者が簡単にアクセスできるようにする（O2R）とともに、研究コミュニティから現業に役立つ成果が得られれば、その知見をいち早く現業に反映させる（R2O）ことを目指した取り組みである。現業センターがすべてインハウスで研究開発を進めてきたのが従来の方法だとすれば、R2O, O2R の取り組みは、現業システムの研究開発を研究コミュニティに広げ、幅広く知の集約を目指す取り組みである。

著者らが実施している準リアルタイムの数値天気予報システムも、現状としてアメリカから取得する PREPBUFR データがあって初めて可能である。日本の公共研究機関で行う研究として、日本の気象庁のデータを使えればと思わなくもない。世界中の従来型観測データは、GTS により現業センター間で元々同じデータが共有されているはずだが、数値天気予報システムで使われるまでにデータの間引きや品質管理などでそのデータ形態は変わる。著者の三好は以前気象庁に勤めていた際、PREPBUFR に相当する数値天気予報の観測データである CDA データを扱っていたが、それと比べて、PREPBUFR はゾンデデータの鉛直間引きを行っていないなど、大きく異なる特徴を持つ。

研究コミュニティは、新たな知見を見出すための研究に取り組んでおり、その成果が現業に素早く活かされることで、研究の

効用はより大きくなる。現業のシステムやデータを使って研究することで、その知見はより直接的に素早く現業システムに反映できるだろう。これはアメリカが進めている R2O, O2R の考え方である。

日本でもこれまで気象庁のモデル貸与やデータ提供が進められてきているが、PREPBUFR に相当する CDA データなどにも幅を広げていくことが望まれる。また、アメリカのように制限なくモデルやデータの提供が行われることについても、オープンデータなど急速に変わっていく時代の流れに合わせた新たな議論が必要かもしれない。