

## アンサンブル全球大気再解析

### Ensemble reanalysis of the global atmosphere

榎本 剛<sup>1\*</sup>

Takeshi Enomoto<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>海洋研究開発機構

<sup>1</sup>JAMSTEC

大気再解析データは、登場して十数年間、大気大循環の解析的研究やシミュレーション研究に盛んに用いられ、現在の気象学にとって欠かすことのできないツールとなった。既存の再解析では、多数の事例を用いて、個々の場の特徴を取り除き、複数の現象に共通する特徴のみを考察の対象としてきた。これに対し、アンサンブル解析は個別の事例に対して統計的な取り扱いが可能である。既存の再解析は、時間、空間、変数の5つの次元からなる。これにアンサンブルメンバーという次元を付け加わったアンサンブル解析は、現象の新たな側面の発見につながるのではないかと期待される。

我々は、気象庁・海洋研究開発機構・千葉科学大学の共同研究の下で、地球シミュレータ用大気大循環モデルAFES、局所アンサンブル変換カルマンフィルタLETKFからなるデータ同化システム(Miyoshi and Yamane 2007)を用いて、実験的大気再解析データセットALERA (AFES-LETKF experimental ensemble reanalysis)を作成した(Miyoshi et al. 2007a)。このデータセットには、放射輝度データを除く気象庁が予報に用いた観測データが同化されている。様々な制約から1年半程度の期間に限定されるが、東西風速、南北風速、気温、湿数、高度、海面気圧が40メンバー得られた。我々は、このデータを予測可能性研究や観測システム研究に用いている。予測可能性に関して、アンサンブルスプレッド（ばらつき）が現象に先行して増大する事例をいくつか発見した(Enomoto et al. submitted to GRL)。例えば、東インド洋で西風バーストの約2日半前にアンサンブルスプレッドが増大する。観測システム研究としては、PALAU 2005 (Moteki et al. 2007)やMISMO (Moteki et al. submitted to QJRMS)、極域漂流ブイ(Inoue et al. 2009)を対象とした観測システム実験を行い、アンサンブル解析データの利用法を考案しながら、観測の役割を客観的に再評価するとともに、現象の新たな側面を明らかにした。

現在、後継となるALERA2の準備を進めているところである。極域のノイズの解消(Miyoshi et al. 2007b)など改良されたシステムを用い、水平解像度は若干粗くするがアンサンブル数を63に増やす。海面水温・海氷データには、高解像度・高頻度のものに変える。2008年に実施された特別観測(PALAU 2008, T-PARC, みらい北極海航海)を対象とした観測システム実験を予定しているほか、2003年からのより長期の再解析も作成したいと考えている。ALERAでは保存しなかった降水量やフラックスなどのモデル6時間予測値を今回は保存する予定である。今回のシステムでは、米国大気研究連合(UCAR)から米国環境予測センターの現業予報用の観測データを利用する。将来的には、地球シミュレータ用大気海洋結合モデルCFESに様々なデータを同化できるようにしたいが、支配方程式やタイムスケールの違いから、克服しなければならない課題が山積している。そこで、アンサンブルデータ同化手法を温室効果気体、陸面、海氷にも適用するところから始めたい。

観測データや境界条件を米国から取得することに違和感を感じなくもないが、個々のデータを収集整理し、独自の品質管理を行う能力がないのでやむを得ないと考えている。残念ながら、日本にはデータのアーカイブ、入出力ライブラリ、可視化ツールの開発を総合的に行っているUCARに匹敵する組織はない。しかしながら、日本でもデータ共有・利用の重要性が認知されつつあり、これに向けて進展しつつあるように思われる。観測とシミュレーションを最大限に活用するアンサンブル再解析の作成・公開を通じて、この流れが加速していくように我々も微力をつくしたい。

キーワード: データ同化, アンサンブルカルマンフィルタ, 予測可能性

Keywords: data assimilation, ensemble Kalman filter, predictability