

平成 27 年 度 季 節 予 報

研 修 テ キ ス ト

季節アンサンブル予報システムの更新・
エルニーニョ/ラニーニャ現象と日本の天候

(気 候 情 報 課)

平成 27 年 12 月

December 2015

気象庁 地球環境・海洋部

季節アンサンブル予報システムの更新・
エルニーニョ/ラニーニャ現象と日本の天候

目 次

はじめに

1	季節アンサンブル予報システムの更新	1
1.1	概論	1
1.2	新季節アンサンブル予報システム	5
1.3	新システムの改善点	20
1.4	再予報による新システムの評価	42
1.4.1	再予報の概要	42
1.4.2	新季節予報モデルの気候特性	43
1.4.3	海洋予測精度とENSOの再現性	52
1.4.4	3か月予報に対応するモデルの予測精度	65
1.4.5	暖・寒候期予報に対応するモデルの予測精度	73
1.4.6	大気指数の予測精度	79
1.4.7	アジアモンスーンの予測	82
1.4.8	マッデン・ジュリアン振動の予測精度	92
1.5	新システムによる予測結果を利用する際の注意点	96
1.6	3か月予報および暖・寒候期予報のためのガイダンスの更新	99
1.7	最後に	110
2	エルニーニョ/ラニーニャ現象と日本の天候	112
2.1	エルニーニョ/ラニーニャ現象の監視	112
2.2	エルニーニョ/ラニーニャ現象等発生時における世界の天候の特徴	122
2.3	エルニーニョ/ラニーニャ現象等発生時における日本の天候の特徴	152
3	2014年8月の不順な天候	164

はじめに¹

気象庁が3か月予報、暖寒候期予報についてそれまでの統計的手法から、数値予報モデルを用いた力学的手法を中心とした手法に移行したのは2003年のことである。大気にはカオスの性質があることから、ごくわずかに異なる初期値から複数の数値計算を行うアンサンブル予報を行うことが必須であり、数値予報モデルの解像度が低くても多くの計算機資源を必要とする。大気海洋結合モデルを実行するためにはより多くの計算機資源が必要なため、当初はエルニーニョ予測モデルで予測されたエルニーニョ監視海域の海面水温偏差に対して、統計的に発生しやすい海面水温分布を求め、それを境界条件として大気モデルに与える二段階法を採用していた。その後、スーパーコンピュータの性能向上にあわせ、モデルの高解像度化やメンバー数の増強などの改善を加え、2010年には季節予報モデルとして主流である大気海洋結合モデルの利用を開始した。

今年6月には大気海洋結合モデルの導入後をはじめモデルの更新を行った。高解像度化に加え、温室効果ガスの効果の改善、海氷モデルの導入など多くの改善を行っている。これにより、中緯度の循環も含めて予測精度は向上し、年々変動分についても予測精度が向上したことを確認している。モデルの改善を受けて、ガイダンスの作成手法も変更した。一方で、モデルが改善されたとはいえ、出力された結果をそのまま翻訳すればよいというわけではないことには変わりはない。本テキストでは、新システムの概要、改善点、評価について第1章に詳しく記述した。また、利用上の注意点として独立した項を立てて解説しているので、ぜひここに示した注意点を意識してモデル結果を解釈してほしい。

3か月予報、暖寒候期予報の精度向上は、数値予報モデルの改善と表裏一体ではあるが、エルニーニョ現象など海洋変動が大きなシグナルであり、予報のよりどころとなる。第2章では、エルニー

ニョ／ラニーニャ現象発生時に統計的に現れやすい世界と日本の天候の特徴について記述している。これまでも同様の統計を気象庁HPで公開していたが、統計期間は第一世代の再解析データであるJRA-25/JCDASを利用し1979年～2008年としていた。より高品質な長期再解析JRA-55が2013年に完成したことから、その解析期間である1958年～2012年にあわせて再統計を行い、2015年7月に気象庁HPを更新した。統計期間が長くなり事例数が増えたことで、これまでは行っていなかった統計的有意性検定を実施できるようになり、より信頼性の高い特徴を抽出した。また、気温のように上昇トレンドをもつ要素については、これまで同様トレンドを除去する操作をしている。これら統計手法について本書では詳しく解説しているので、どのような統計処理をした結果であるかについて、理解した上で利用されたい。エルニーニョ／ラニーニャ現象は世界に異常気象をもたらす可能性があり、その際に起こりやすかった天候について把握しておくことは、予報や異常天候時の解説に役立つと考えている。

第3章では、2014年8月の不順な天候について、大気の流れの特徴とその要因を解説している。極端な天候をもたらす要因分析には、偏西風の状況や熱帯の対流活動との関係などいくつか注目するポイントがある。個々のイベントをその都度しっかり理解しておくことは、異常天候が発生した際の適時適切な解説に役立つはずである。

膨大な計算機資源を必要とするのみならず、気象現象の正しい理解、大気海洋相互作用、長期トレンド等が複雑に絡み合い、時間スケールの長い全球モデルの精度向上は困難を伴うものである。歩みを止めることなく季節予報の力学的手法による精度向上を目指すことが気候情報課に与えられた使命であると認識し、今後も世界に伍する全球季節予報モデルの開発、運用機関として日々研鑽に励んでいきたい。

¹ 林 久美