

ベストトラックデータと MRI-AGCM3.2S を利用した将来の台風強度推定方法に関する研究

九州大学 学生会員 ○山根知洋
 九州大学 正会員 横田雅紀 児玉充由
 九州大学 フェロー会員 橋本典明

1. はじめに

現在、我々が直面する環境問題の一つに地球温暖化がある。これに対して日本では 21 世紀気候変動予測革新プログラム（革新プロ）が実施され、その中で超高解像度全球大気モデル（MRI-AGCM3.2S）による将来気候予測実験が行われた。今後の沿岸防災を考える上では、高潮・高波といった沿岸災害の大きな要因となる将来台風の強度を予測することが重要である。AGCM3.2S は北西太平洋で発生する熱帯低気圧の再現精度が非常に高いとされており^{1),2)}、AGCM3.2S の海面更生気圧から抽出した台風と、気象庁ベストトラックデータ（BT）の台風と比較した表-1 から再現精度の高さを確認することができる。しかし、高潮予測において重要である日本列島周辺（北緯 30 度以北）の領域を通過した台風に限定して比較すると（表-2）、AGCM3.2S は BT より強度が過大になっており、AGCM 将来をそのまま将来の台風強度と想定することは出来ない。本研究では BT と AGCM3.2S を組み合わせて将来の日本列島周辺の台風強度を推定する手法について検討する。

2. 研究方法

本研究では、図-1 に示すように異なる 2 つの補正方法を用いて将来日本に襲来する台風の台風強度を推定する。

【方法①】AGCM 現在の台風と BT 比較し、気候モデル補正式 α を求め、AGCM 将来の台風中心気圧を補正し将来の台風強度を推定する方法と、【方法②】AGCM 現在と AGCM 将来を比較し、将来変動特性 β を求め、BT に適用することで将来の台風強度を推定する方法である。最終的に二つの推定結果を比較し、妥当性を検討する。

3. 使用したデータの概要

MRI-AGCM3.2S は革新プロの一環として気象庁気象研究所で開発された超高解像度全球大気モデルの後期モデルである。気候予測実験は現在（1979～2003 年）、近未来（2015～2039 年）、21 世紀末の将来（2075～2099 年）の 3 期間について IPCC の排出シナリオのうち SRES-A1B を想定して行われた。本研究では現在期間と将来期間の気候予測値（海面更生気圧、6 時間毎）から台風を抽出し検討を行った。なお、台風の抽出方法は、北緯 35 度以南で 985hPa 以下の最低気圧を記録する地点を台風の発生点とし、中心気圧が 995hPa を上回ったときを台風の消滅点としている。使用した海面更生気圧値の期間は 1979～2003 年、2075～2099 年の 5～11 月で、範囲は東経 114.9380～170.0630 度、北緯 14.8980～63.0610 度である。また、現実の台風中心気圧値として気象庁ベストトラックデータ（BT）を使用した。

検討領域を北緯 30 度以北に設定し、期間中の全ての台風について、検討領域内の中心気圧の最低値を抜き出し累

表-1 台風の比較

	BT	MRI-AGCM3.2S	
		現在	将来
総数	426	361	306
年間平均発生数	17.04	14.44	12.24
各台風の最低中心気圧の平均値	951.8hPa	941.7hPa	939.2hPa
最低中心気圧	870.0hPa	865.9hPa	845.4hPa

表-2 北緯 30 度以北の台風の比較

	BT	MRI-AGCM3.2S	
		現在	将来
総数	248	253	205
年間平均発生数	9.92	10.12	8.20
各台風の最低中心気圧の平均値	968.2hPa	950.1hPa	948.6hPa
最低中心気圧	925.0hPa	875.2hPa	867.0hPa

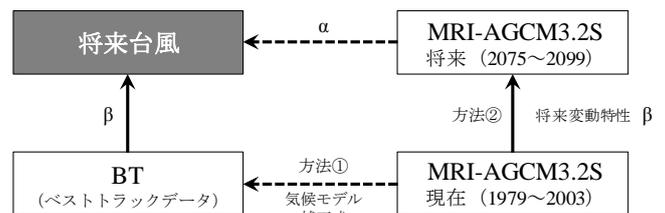


図-1 研究方法

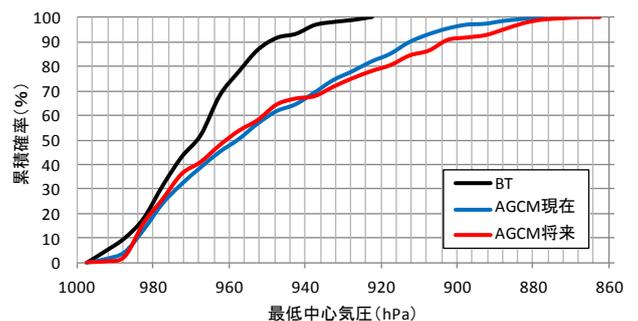


図-2 検討領域内での台風中心気圧最低値の累積分布

積分布関数を求めると図-2 のようになる。累積確率 30%以下の範囲で大きな違いはないが、それ以上の範囲では BT より AGCM の方が強い台風が発生している。AGCM 現在と AGCM 将来を比べると累積確率 60%以下の範囲では大きな違いは見られないが、AGCM 現在の方がやや強い台風が発生している傾向がある。その傾向は累積確率 67%あたりで逆転し、それより累積確率の大きい範囲では AGCM 将来の方が強い台風が発生している。

4. 将来台風の強度推定

図-4 は累積確率ごとの BT と AGCM 現在の中心気圧の差をプロットしたものである。この図から AGCM 現在と BT の関係を図中の実線のように近似し、これを気候モデル補正式 α とした。同様に、図-5 は累積確率ごとの AGCM 現在と AGCM 将来の中心気圧の差をプロットしたものであり、将来気候変動特性 β を求めた。

次に得られた補正式を使い、将来の台風中心気圧の累積確率分布を作成した。結果を図-6 に示す。点線は補正前、実線は補正後の分布を示しており、気候モデル補正式 α を用いて AGCM 将来を補正したのが (A) (方法①)、将来変動特性 β を用いて BT を補正したのが (B) (方法②) である。(A)と (B)を比較すると、台風中心気圧 960hPa 以上ではやや違いがみられるものの、高潮推算・波浪推算で重要となる中心気圧 960hPa 以下の強い台風では非常に近い分布を示している。特に累積確率の非常に低い範囲 (累積確率 $k \leq 10\%$) においても中心気圧の最低値は一致している。

一例として AGCM 将来で九州に来襲した任意の台風について、気候モデル補正式 α によって補正を行った。(方法①) その結果を図-7 に示す。補正前は最小で中心気圧 867hPa を記録していた台風が、補正によって最小中心気圧 910hPa に修正されている。

5. おわりに

BT と AGCM3.2S を組み合わせ、日本列島周辺に襲来する将来台風の台風強度を推定するために 2 種類の中心気圧補正法を提案した。今後は、この補正した台風データを用いて有明海における高潮推算を行う予定である。

謝辞：本研究は環境省環境研究総合推進費(S-8-2(2)亜熱帯化先進地九州における水・土砂災害の適応策の研究)、および科研費(23246090)の助成を受けて行われたものである。

参考文献

- 1) 安田ら(2011)：気候変動予測実験出力を直接用いた高潮リスクの評価，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，vol.67, No.2, p.L1171-L1175
- 2) Murakami et al.(2012)：Future Changes in Tropical Cyclone Activity Projected by the New High-Resolution MRI-AGCM, JOURNAL OF CLIMATE Vol.25, p.3237-3259

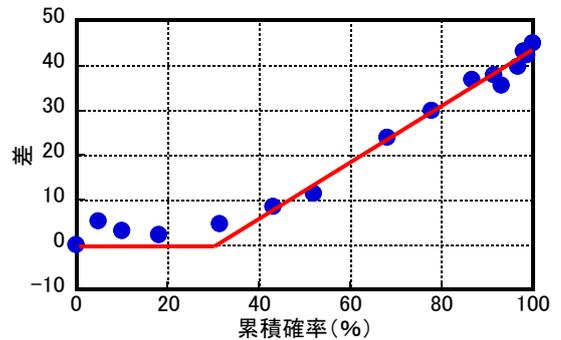


図-4 累積確率ごとの中心気圧の差 (AGCM 現在 - BT)

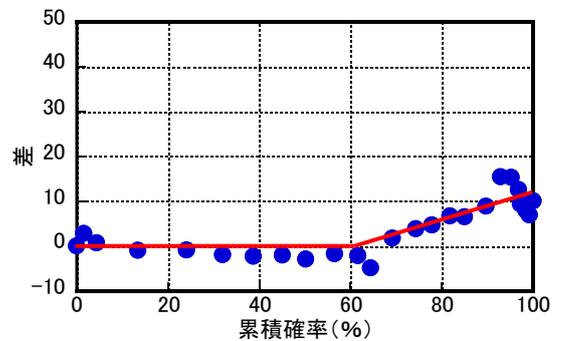


図-5 累積確率ごとの中心気圧の差 (AGCM 将来 - AGCM 現在)

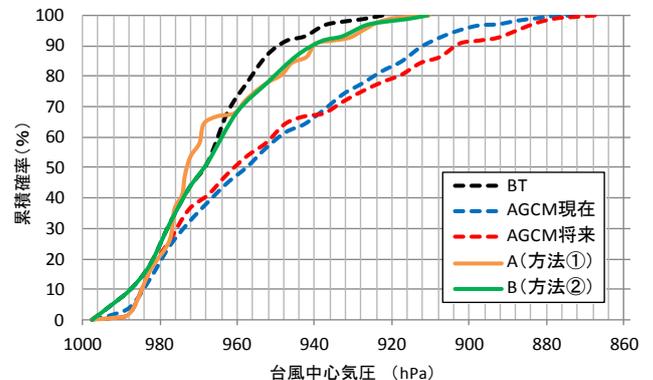


図-6 検討領域内での台風中心気圧最低値の累積分布 (補正後)

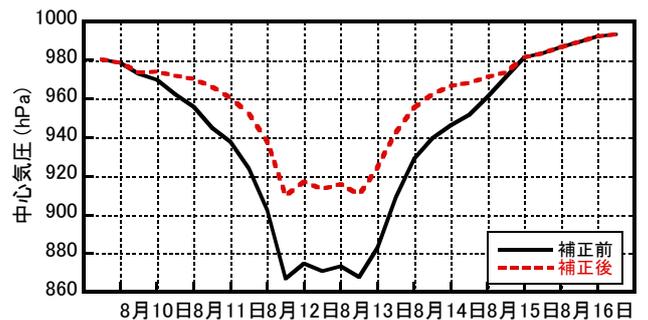


図-7 AGCM 将来の台風の補正結果