

大型台風襲来時の飛来塩分特性

構造工学研究室 金城樹

1. はじめに

沖縄県は亜熱帯島嶼地域であるため他県に比べて飛来塩分が多く鋼材が腐食しやすい環境下に置かれている。また、台風時には平常時に比べさらに多くの飛来塩分が予想され、鋼材の腐食を促進させると考えられるが、台風時の飛来塩分特性は明らかになっていない。

本研究では、飛来塩分の粒径分布、雨がかり有無別の飛来塩分特性に関して、台風時と平常時の暴露試験データを比較検証し、台風時の飛来塩分特性の評価を行うことを目的とする。

2. 試験概要

2.1 台風時の風況

試験は琉球大学校内の暴露場で行った(写真2.1) (※離岸距離:約2.5km)。試験(捕集)期間は2018年9月28日~2018年10月1日(台風24号), 2018年10月4日~2018年10月5日(台風25号)である。計測を行った台風の情報を(表2.1, 図2.1)に示す。

2.2 試験方法

試験方法はエアサンプラーを用いて飛来塩分の粒径を8分級で計測し、土研式タンク法(雨がかり有り)、ドライガーゼ法(雨がかり無し)を用いて飛来塩分量を計測した。また、風向風速を計測した(写真2.2, 2.3)。風向風速計測は10分間隔で計測を行い、10分間毎の平均風速(m/s)、最大風速(m/s)、計測期間全体の風向頻度(%)をグラフ化し、気象庁の台風注意報、警報ごとに色分けで表示した(図2.2, 2.3)。また、エアサンプラー、土研式タンク法、ドライガーゼ法で捕集した飛来塩分からそれぞれ粒径分布、飛来塩分量を算出した。土研式タンク法の捕集口とドライガーゼ法の木枠の面積はともに(100mm×100mm)である。土研式タンク法とドライガーゼ法の塩分の検出方法には硝酸銀滴定法を採用した。硝酸銀滴定法とは次式の反応を利用して水溶液中の塩分濃度を検出する方法である。



3. 試験結果

3.1 台風時の飛来塩分の粒径分布特性

図3.1はエアサンプラーから得られた、台風24号、25号の粒径分布と平常時の琉球大学の粒径分布を比較したグラフである。図より台風時の粒径分布は平常時の粒径分布と同じ傾向を示している。しかしながら、7μm以上の塩分粒子割合は台風時が平常時の約2~3倍となっており、台風時には大粒の塩分粒子も飛来することがわかる。

3.2 台風時の飛来塩分量

図3.2及び図3.3はそれぞれ土研式タンク法とドライガーゼ法で得られた飛来塩分量に対して、台風が沖縄県を通過しなかった2009年の年間塩分量との比較を示す。なお、台風通過の定義は台風が那覇市から半径150kmを通過したか否かとした。

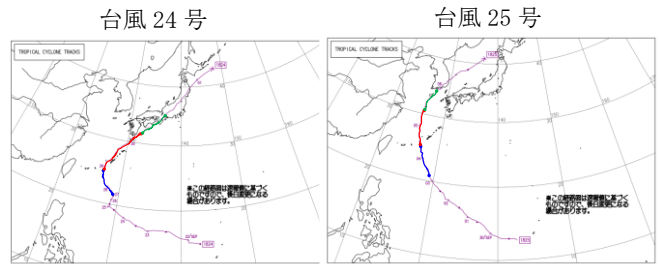


図 2.1 台風 24 号, 25 号経路図(出典:気象庁)

表 2.1 台風 24 号, 25 号最大風速, 最大瞬間風速, 中心気圧

	台風24号	台風25号
最大風速	45 (m/s)	35 (m/s)
最大瞬間風速	60 (m/s)	50 (m/s)
中心気圧	950 hPa	975 hPa



写真 2.1 琉球大学校内暴露場



写真 2.2 風向風速計



写真 2.3 設置状況(左からエアサンプラー, 土研式タンク法, ドライガーゼ法(捕集面は南北))

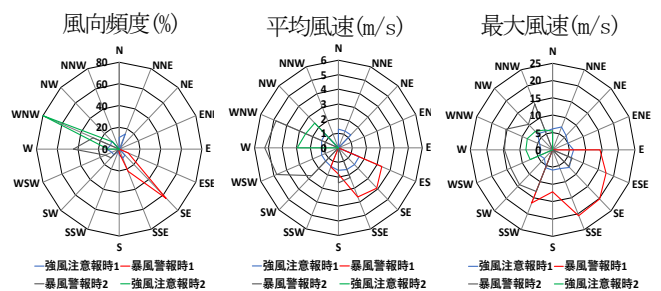


図 2.2 台風 24 号 風向風速

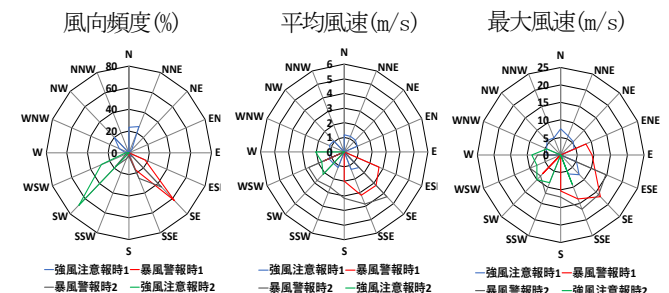


図 2.3 台風 25 号 風向風速

(1) 雨がかり有り環境での飛来塩分特性

図 3.2 に土研式タンク法により捕集した結果を示す。図より、台風 24 号 (3 日間計測) の飛来塩分量は、台風通過なしの年における平常時の 1 年間捕集量を比較すると、最大で約 29.6 倍 (南)、最小で約 4.6 倍 (北) の飛来塩分量が捕集された。また、台風 24 号と 25 号と比較すると、最大で約 4.5 倍の差があることから、台風時の風速や経路などによって飛来塩分量は異なると言える。

(2) 雨がかり無し環境での飛来塩分特性

図 3.3 にドライガーゼ法により捕集した結果を示す。図より、台風 24 号 (3 日間計測) の飛来塩分量は、台風通過なしの年における平常時の 1 年間捕集量の約 2 分の 1 の飛来塩分量が捕集された。

3.3 台風時の飛来塩分特性に関する一考察

図 3.2 と図 3.3 を比較すると、どちらでも平常時に比べると飛来塩分が膨大であることには変わらないが、その数値には大きな隔たりがある。それには 2 つの要因が挙げられる。1 つ目は、粒径の特性である。台風時には強風により海水が巻き上げられ、大粒の塩分も多く飛来すると予想される。図 3.1 より、平常時には大粒の塩分の割合が低いことから、大粒の塩分の割合が高くなるのは台風時特有の現象であると言える。また、大粒の塩分は沿岸部で巻き上げられ、運ばれた後、上空から降ってくると予想され、その過程で雨の中に飛来塩分が含まれると考えられる。2 つ目の要因として、捕集方法の違いが挙げられる。ドライガーゼ法では、三角屋根の下にガーゼプレートが設置されているので、雨や粒径の大きい塩分は屋根によって弾かれてしまい、ガーゼでは捕集できない。一方、土研式タンク法では、空気中の飛来塩分と同時に、雨や大粒の塩分も同時に捕集することが出来る (図 3.4) 以上の 2 つの要因により、図 3.2 と図 3.3 では捕集された飛来塩分量に大きな隔たりが出来たと考えられる。

4. 結論

本研究では台風時の飛来塩分特性評価を行うことを目的に試験を行った。本研究の結論を以下に示す。

- (1) 台風時は平常時に比べて $7\mu\text{m}$ 以上の粒径の大きい塩分が多く飛来する。
- (2) 台風の規模によって飛来塩分量は大きく異なる (24 号と 25 号では最大で約 4.5 倍 (南) の差がある)。
- (3) 台風時は平常時に比べ大量の飛来塩分が捕集される (土研式では最大で 29.6 倍 (南)、最少で 4.6 倍 (北))。
- (4) 粒径の大きな塩分は通常なら沿岸部から飛来する可能性は低いですが、台風時には飛来すると考えられる。
- (5) 台風時は、雨が降り注ぐ過程で、雨の中に飛来塩分が含まれる可能性が考えられる。

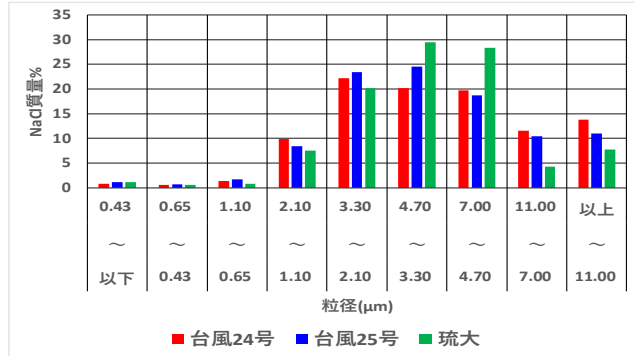


図 3.1 台風時と平常時の粒径分布比較

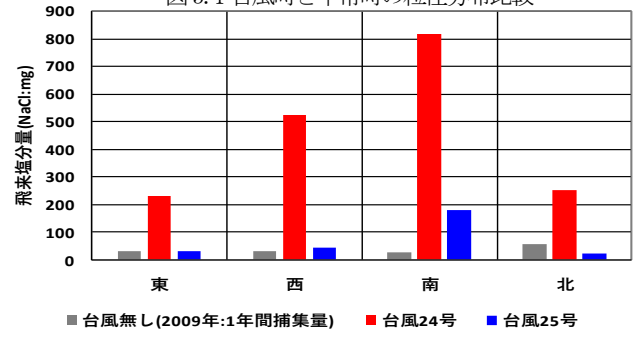


図 3.2 飛来塩分量比較 (土研式タンク法: 雨がかり有り)

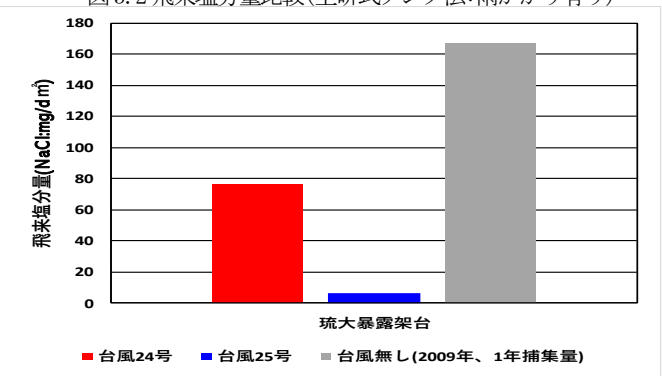


図 3.3 飛来塩分量比較 (ドライガーゼ法: 雨がかり無し)

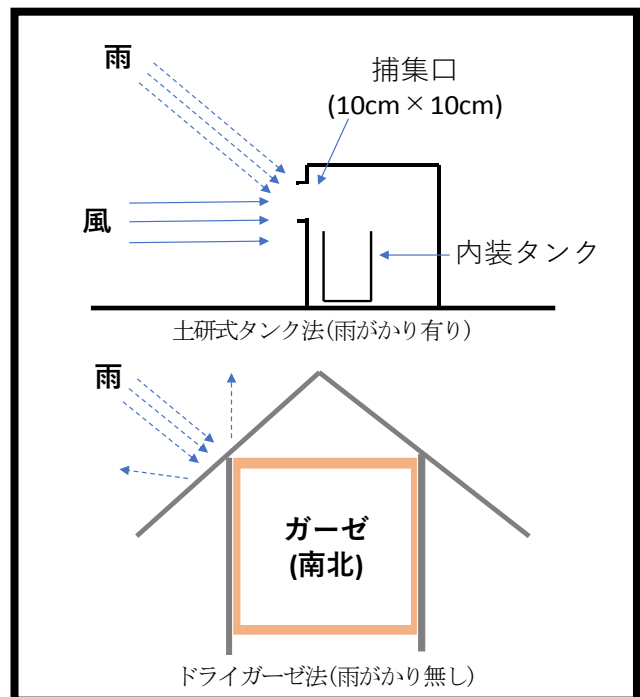


図 3.4 土研式タンク法とドライガーゼ法の捕集特性の違い