

# 日本列島に対する台風実績による規則性・非規則性の分析

福島大学共生システム理工学類 非会員 外山 亮  
 福島大学大学院共生システム理工学研究科 学生会員 伊藤 圭祐  
 福島大学共生システム理工学類 正会員 川越 清樹

## 1. はじめに

日本において、強い雨の生じるイベントを考えた場合、「梅雨」、「台風」の存在が挙げられる。梅雨に関しては、亜熱帯高気圧域からの水蒸気輸送に起因し、中国南域から日本列島へ北上するモンスーン前線より強い雨を生じさせる。一方、台風は、北西太平洋の熱帯や低緯度地方より発生する熱帯低気圧であり、17.2m/s以上の風速とともに強い雨を生じさせる。こうした強い雨のイベントは、温暖化に伴う「海洋からの蒸発」「大気中への大量の水蒸気の蓄積」等の水循環過程の変化により増加、増強する可能性を含む。また、台風の発生時期や経路には、温暖化だけでなく、エルニーニョ現象をはじめとする海面水温変動の影響が指摘されている<sup>de<sup>1)</sup></sup>。そこで、本研究では、台風に着目し、現在までの台風の勢力と発生時期の傾向とともに、台風強度と海面水温の関係、日本に被害をもたらす台風の時期的な傾向を求め、今後のGCM等の将来予測気候情報値との重ね合わせ検討の基礎データ整備に取り組んだ。

## 2. 解析方法、およびデータセット

台風の時期的傾向を把握するため、データセットとして気象庁で記録された1951～2013年の台風データ、国立情報学研究所のデジタル台風：台風画像と台風情報で集計した1994～2013年の台風デジタルデータを利用して分析を試みた。また、台風と海面水温との関わりを把握するため、気象庁で記録された1949～2013年の図-1の海域における海面水温(Sea Surface Temperature ; SST)データを利用した。台風による農作物に対する被害を把握するため、国土交通省の被害統計を利用した。

### 2.1 既往台風のSSTとの関係分析

台風データを基に、月別台風発生数の年代変化を分析した。次に、衛星画像と台風による降水量データが整備されている過去20年(1994～2013年)について、台風強度(中心最低気圧、台風寿命)の関係を年別に分析した。また、西太平洋熱帯域(NINO.WEST)におけるSSTデータと台風強度の回帰式の係数(年毎)との関係性を分析した。

### 2.2 台風による被害と台風勢力及び経路との関係

分析対象として、日本列島に被害をもたらすと考えられる日本に接近した全ての台風のポリゴンを基

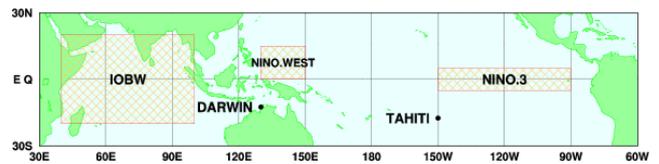


図-1 気象庁による海面水温監視海域(気象庁より)

表-1 平均的な経路を通過した台風の概要

| 年    | 台風番号 | 名前     | 発生日時            | 消滅日時             | 寿命     | 最低気圧 | 農作物被害額(千円) |
|------|------|--------|-----------------|------------------|--------|------|------------|
| 1995 | 12号  | OSCAR  | 1995/9/12 18:00 | 1995/9/17 18:00  | 5日0時間  | 925  | データなし      |
| 1997 | 7号   | OPAL   | 1997/6/16 0:00  | 1997/6/21 0:00   | 5日0時間  | 960  | データなし      |
| 2001 | 11号  | PABUK  | 2001/8/14 12:00 | 2001/8/22 18:00  | 8日6時間  | 960  | 1,291,493  |
| 2004 | 23号  | TOKAGE | 2004/10/13 0:00 | 2004/10/20 18:00 | 7日18時間 | 940  | 5,304,232  |
| 2005 | 7号   | BANYAN | 2005/7/21 18:00 | 2005/7/28 0:00   | 6日6時間  | 975  | データなし      |
| 2007 | 20号  | FAXAI  | 2007/10/26 0:00 | 2007/10/27 12:00 | 1日12時間 | 975  | データなし      |
| 2009 | 18号  | MELOR  | 2009/9/30 0:00  | 2009/10/8 12:00  | 8日12時間 | 910  | 35,615     |

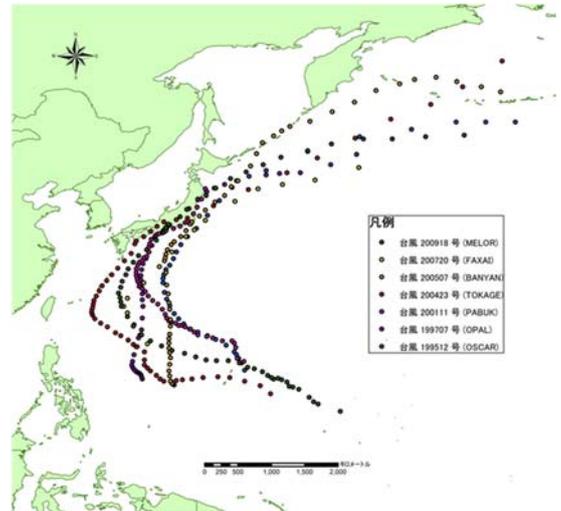


図-2 平均的な経路を通過した台風

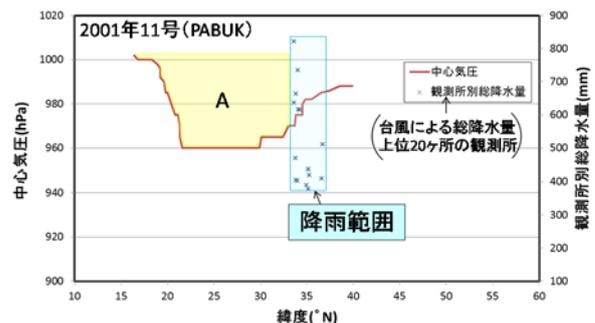


図-3 Aと降雨範囲の概略図

に台風の平均的な経路を作成して、過去20年(1994～2013年)のうちおよそ平均的な経路を通過した台風(図-2)を検討した。これらの台風について、中心気圧と降雨範囲の関係の分析を試みた。台風発生から日本列島の観測所において総降水量上位20の降雨が生じるまでの緯度範囲で中心気圧の積分値を「A」とする。また、上位20の総降水量を示した観測所における緯度の最大値と最小値の差、および観測総降水量最大値と最小値の差との和を「降雨範囲」として、Aと降雨範囲の関係の分析を行った。(図-3 参照)

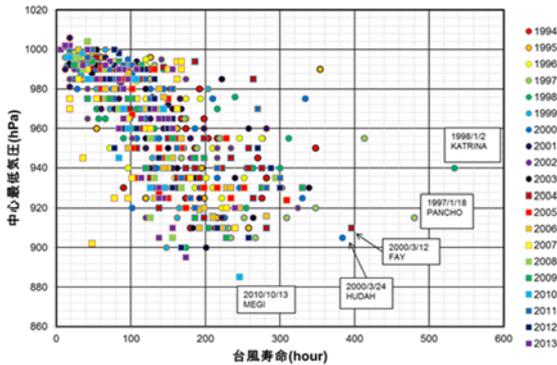


図-4 台風強度の関係図

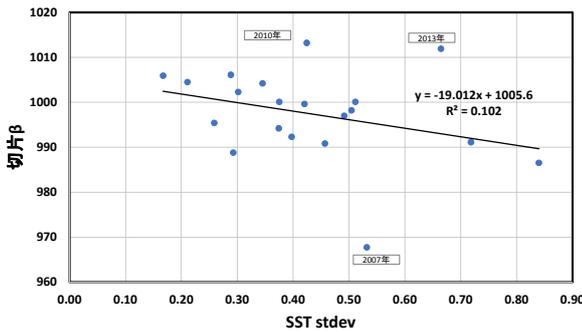


図-5 NINO.WESTにおける SST 偏差と  
台風強度の回帰式の切片との関係

### 3. 解析結果

#### 3.1 既往台風の経年分析

図-4に経年の台風強度の関係を示す。中心最低気圧が高い程に台風寿命時間が短い、中心最低気圧が低い程に台風寿命時間が長い傾向が示されており、おおよそ線形の関係が示唆される。年期毎の明瞭な傾向は認められなかった。ただし、年毎の評価から、1997年に関しては、中心最低気圧が低い、台風寿命時間が長いものが多いことが示されている。1997年については、エルニーニョ現象が最盛期にあったことが周知であるが、太平洋赤道域の中部から東部でSSTが平常時よりも高くなり、積乱雲が盛んに発生する海域が平常時より東へ移ったことが影響されているものと推測される。

また、台風強度の回帰式の係数(年毎)とSSTとの関係を過去20年(1994~2013年)について分析した中で、比較的有意な関係性が見られたNINO.WESTにおけるSST偏差と台風強度の回帰式の切片 $\beta$ との関係を図-5に示した。エルニーニョ監視海域であるNINO.3において台風強度の回帰式とSSTとの間に明瞭な関係が認められなかったものの、NINO.WESTで切片との関係が見られた。中心最低気圧や台風寿命についてNINO.3におけるSST(エルニーニョ現象)との有意な相関がすでに認められているが、NINO.WESTにおいて同様な傾向は認められなかつ

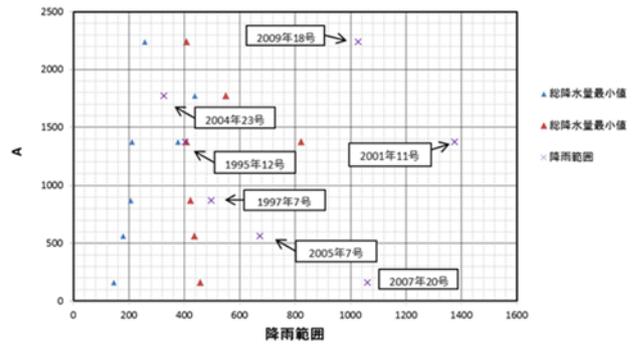


図-6 平均的な経路を通過した台風のA-降雨範囲の関係図

た。回帰式の係数について、2007年は傾き、切片ともに特異な値を示しており、各海域のSST及びSST偏差とも近似直線から大きく外れた値を示している。

#### 3.2 台風による被害と台風勢力及び経路との関係

表-1より、平均に近い経路を通過した台風について、中心気圧が低いほど被害額が大きいことは認められなかった。図-2に示す日本列島の南側で比較的西寄りの経路を通過した台風について、台風被害を検証すると1000万円以上の農作物被害額が生じていることが明らかにされた。図-6より、Aの値が比較的大きい台風は被害が大きい傾向にある。すなわち、台風による被害の大きさには日本の南側での中心気圧の低さが大きく関わっている。2001年台風11号と2009年18号を除く台風について、降雨範囲が広いほど観測所20カ所での降雨量の最大値と最小値の差が大きい傾向がある。さらに、2001年台風11号と2009年18号を除く台風について、降雨範囲が増加するほどAが減少して、かつ曲線の関係性が存在する可能性を示している。

### 4. まとめ

台風強度について、1997年のエルニーニョ最盛期には中心最低気圧が低い台風の発生が多く確認されたものの、台風強度の回帰式の係数とエルニーニョ、ラニーニャ発生時期との間に明瞭な関係は認められなかった。しかし、NINO.WESTにおいて台風強度の回帰式の切片とSST偏差に弱い相関関係があることが示唆された。なお、被害額について、日本列島の南側でどのような経路を通過し、低い気圧を継続してきたかが重要であると考えられる。

謝辞：本研究は、環境省(S-8)の研究成果の一部である。ここに謝意を示す。

#### 参考文献：

- 1) 左藤智子・今田由紀子・鼎信次郎：アジア太平洋域における台風に伴う日降水量の頻度変化，土木学会論文集 B1(水工学)，Vol.68，No.4，L13931-L1398，2012。
- 2) 筒井純一・向川有理江：地球温暖化後の台風予測の可能性，地球環境シンポジウム講演，Vol. 1，pp. 216-221，1993。