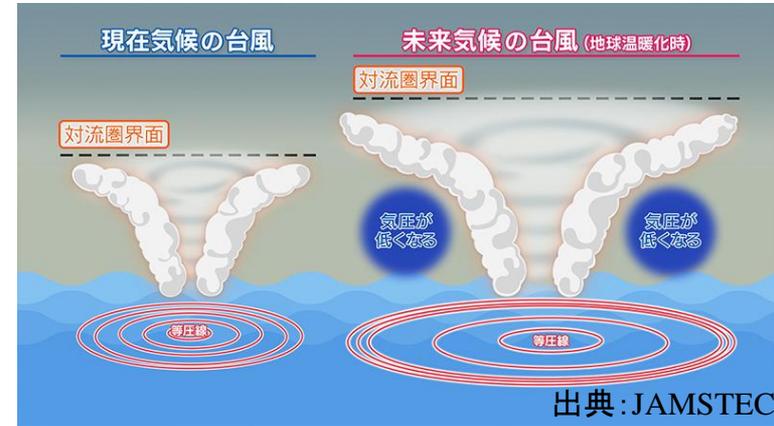
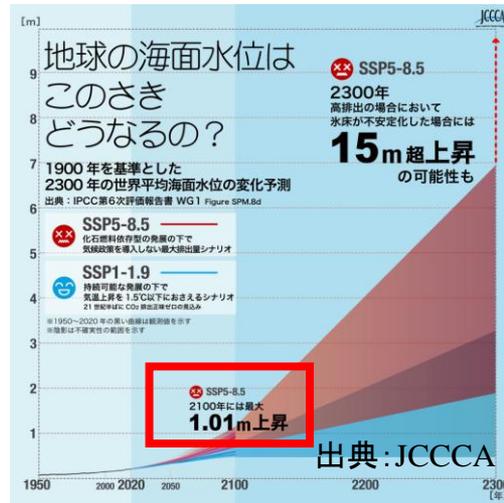
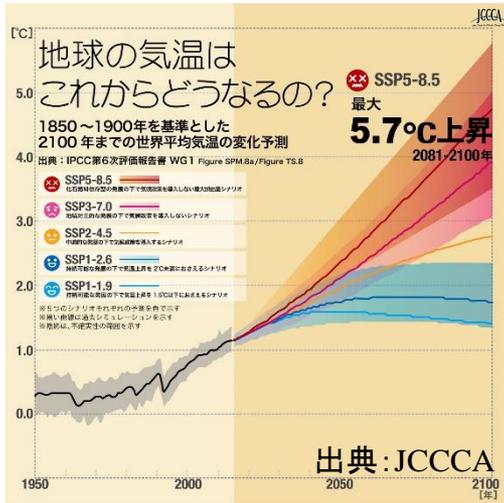


# 自己組織化マップを用いた 台風の経路分類手法の改良と 日本周辺における台風の将来変化評価

○有吉 隆太郎, 井手 喜彦, 西山 浩司,  
河野 瞬, 山城 賢, 児玉 充由

# 研究の背景



## 洪水被害



出典：the independent

2024年ハリケーン:ミルトン来襲時のフロリダ

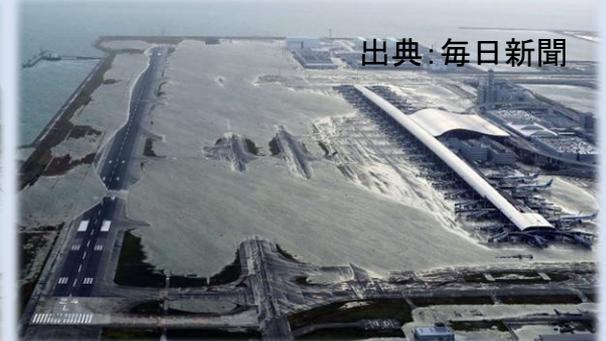
## 豪雨被害



出典：国富町HP

2022年14号台風来襲時の宮崎県国富町

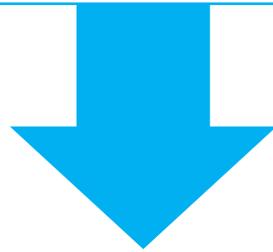
## 高潮・高波被害



出典：毎日新聞

2018年21号台風来襲時の関西国際空港

- 気候変動で現在と異なる経路や勢力で接近・上陸する可能性
- 日本全域で台風の将来変化を統計的に議論した研究は少ない



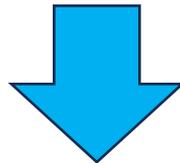
日本全域における台風の経路や台風に伴う気象の将来変化について、客観的な分類手法を用いた検討を実施する。

# 使用データ

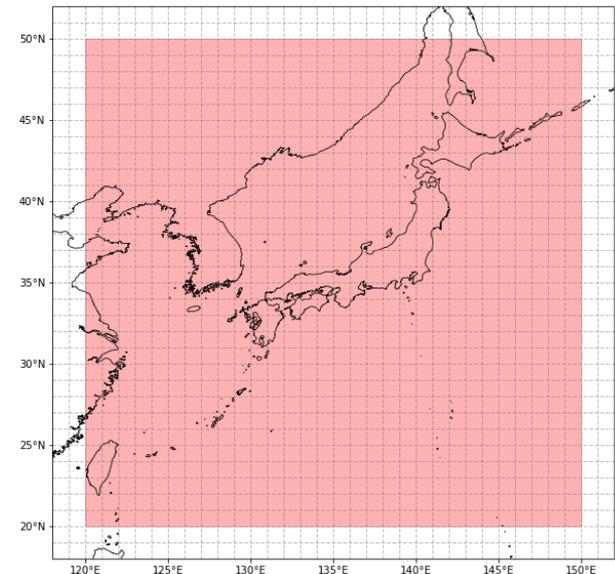
## 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)

使用データ	d4PDF台風トラックデータ (京大防災研作成,水平解像度約60km)	NHRCM(水平解像度約5km)
内容	台風情報 6時間毎	気象データ 1時間毎
計算期間	過去実験 : 60年 × 100メンバ=6000年分	60年 × 12メンバ=720年分
	将来(4度上昇)実験 : 60年 × 90メンバ=5400年分	60年 × 12メンバ=720年分

上記の台風トラックデータから  
日本周辺を通過する台風を抽出



過去実験 : 20,982個, 将来実験 : 14,258個  
合計35,240個



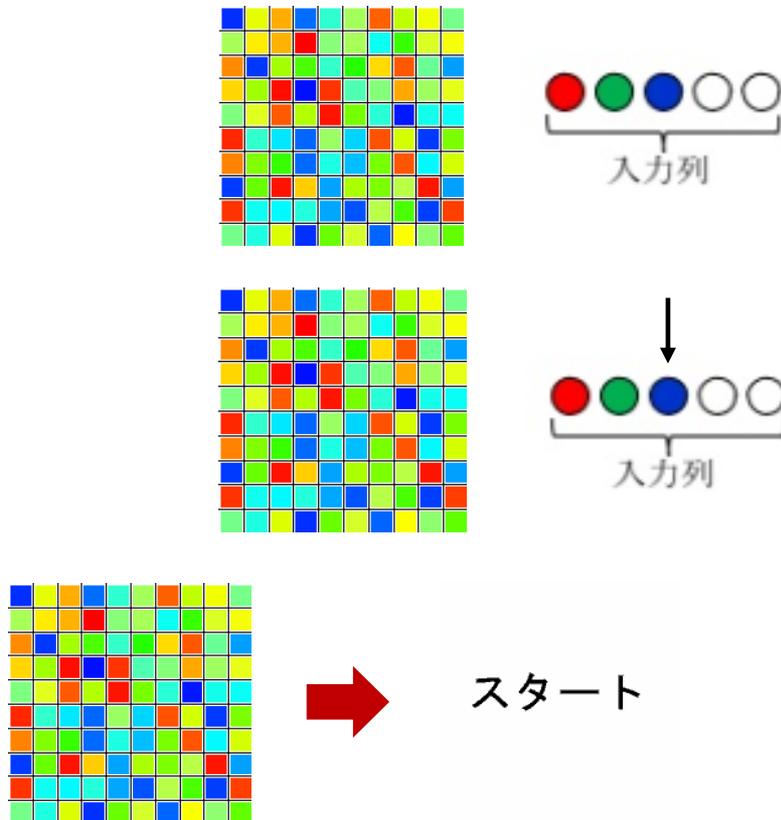
対象領域: 日本全域

# 自己組織化マップ(SOM)

自己組織化マップとは、複雑な多次元データを特徴毎に集めて低次元のマップ上に視覚的に分類することができるクラスター分類法の1つである。

自己組織化マップのアルゴリズム

例) 色の分類



1) 入力ベクトルからランダムにマップ上にユニットを配置する

2) 入力ベクトルから1つ選択し、最も近いユニットと、その近傍を更新する

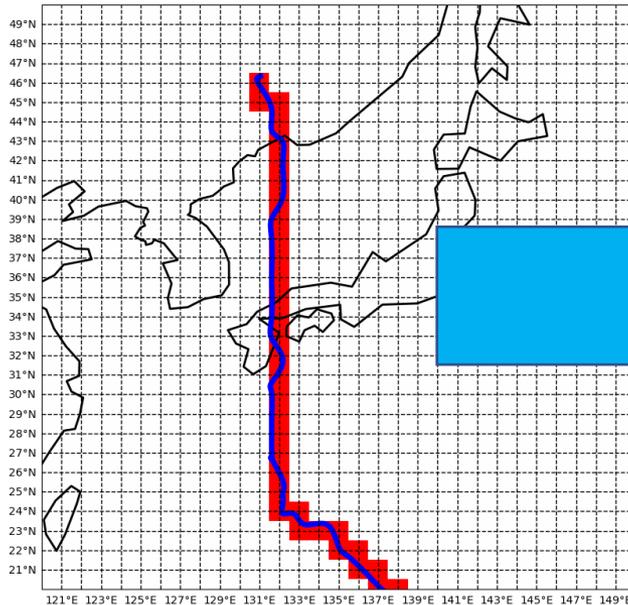
3) 同様に、入力ベクトルから1つ選択し、最も近いユニットと、その近傍を更新する。このとき、少しずつ更新範囲と更新割合を減らす

4) 2)と3)を適切な回数だけ繰り返すことで、入力ベクトルの代表的な特徴がSOMマップ上に表現される

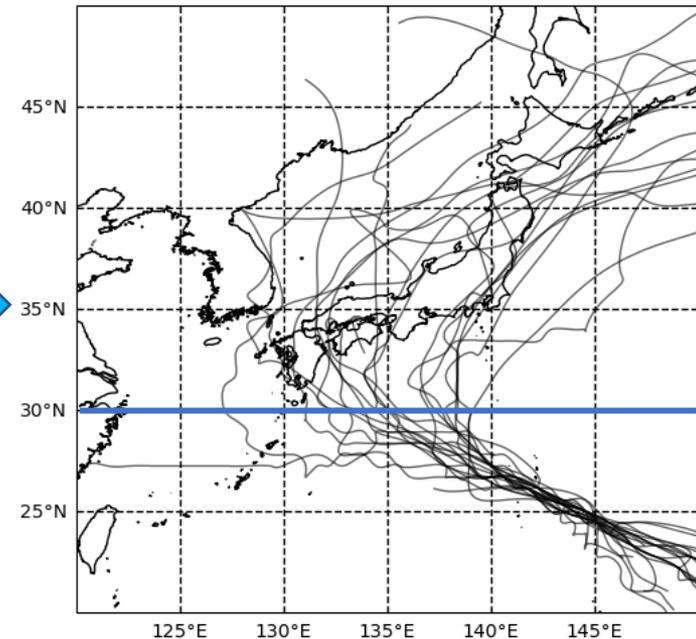
# SOM入力データの作成

広城ら:九州における台風とそれに伴う降水量の将来変化に関する検討. を踏襲

- (1) 東経120度～150度において, 北緯20度～50度で1.0度毎に格子点(31×31)を用意する.
- (2) 台風経路が通過した格子点に1を代入し, 入力データを作成する.



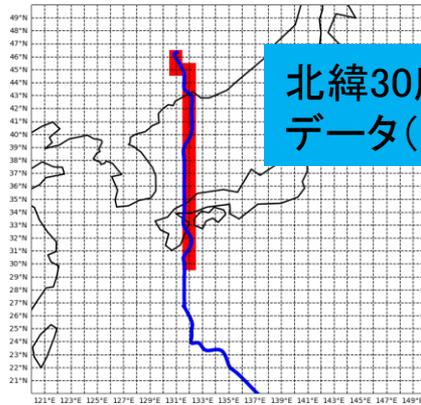
北緯20度～50度の入力データ(赤)  
d4PDFの台風の経路データ(青線)



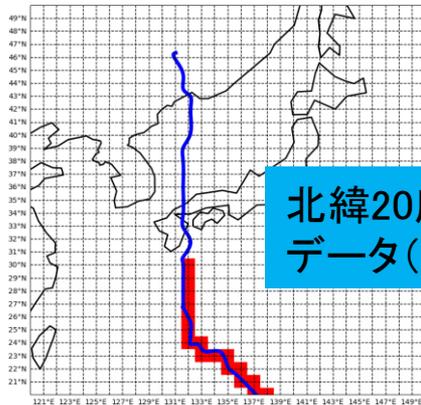
北緯20～50度での分類結果  
の1パターン

# SOM入力データの作成

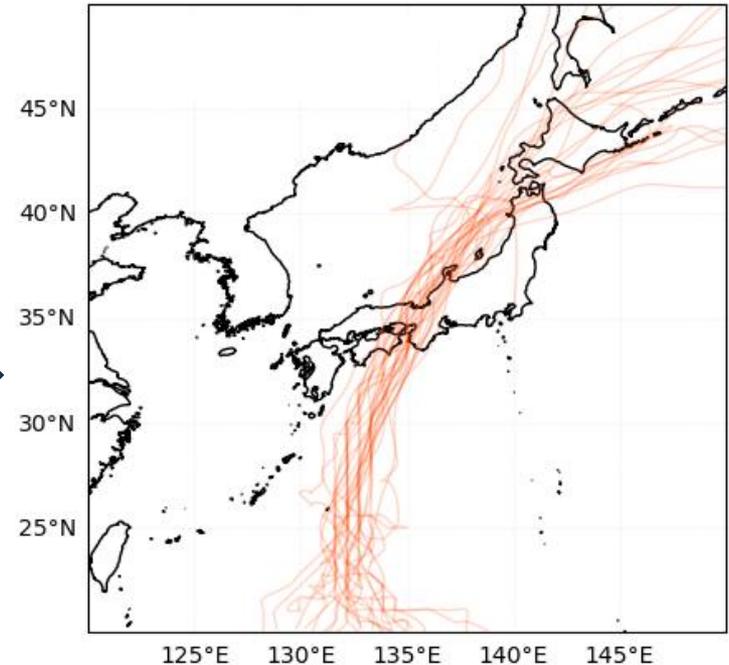
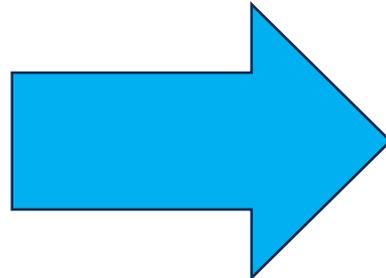
- (1) 東経120度～150度において、北緯20度～30度で1.0度毎に格子点を、北緯30度～50度で1.0度毎に格子点を用意する。
- (2) 通過した格子点に1を代入し、入力データを作成する。



北緯30度～50度の入力データ(上)



北緯20度～30度の入力データ(下)

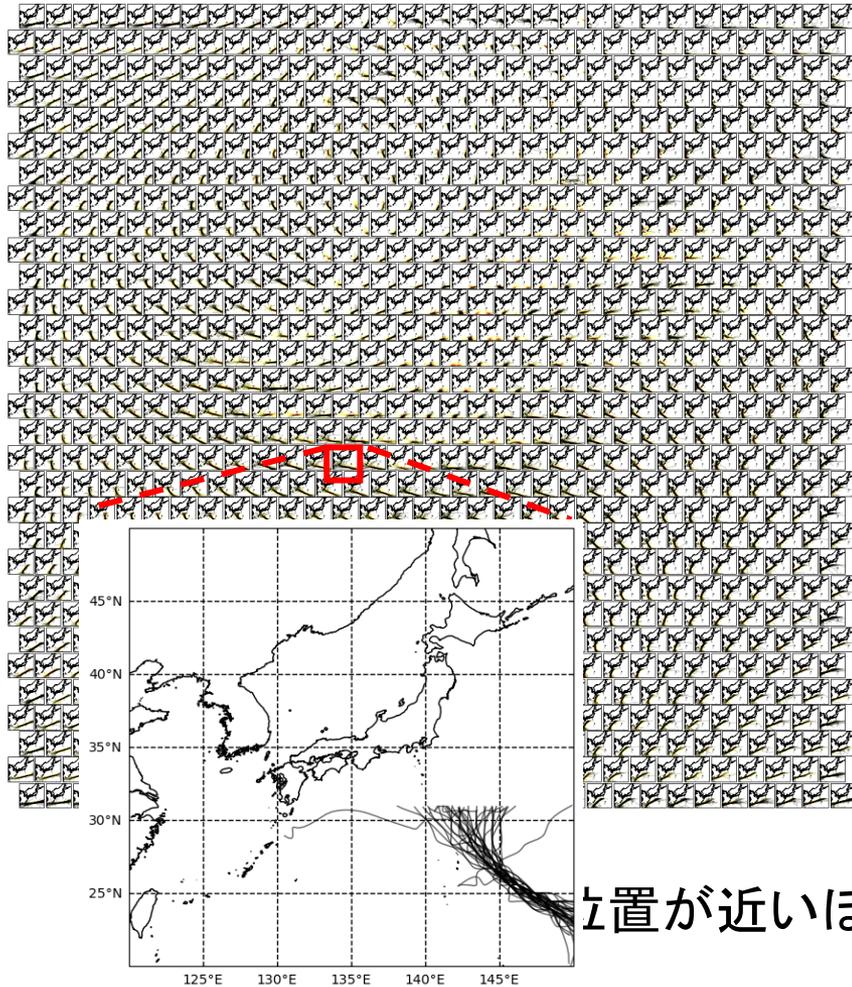


最終的に作成される台風経路の1つ

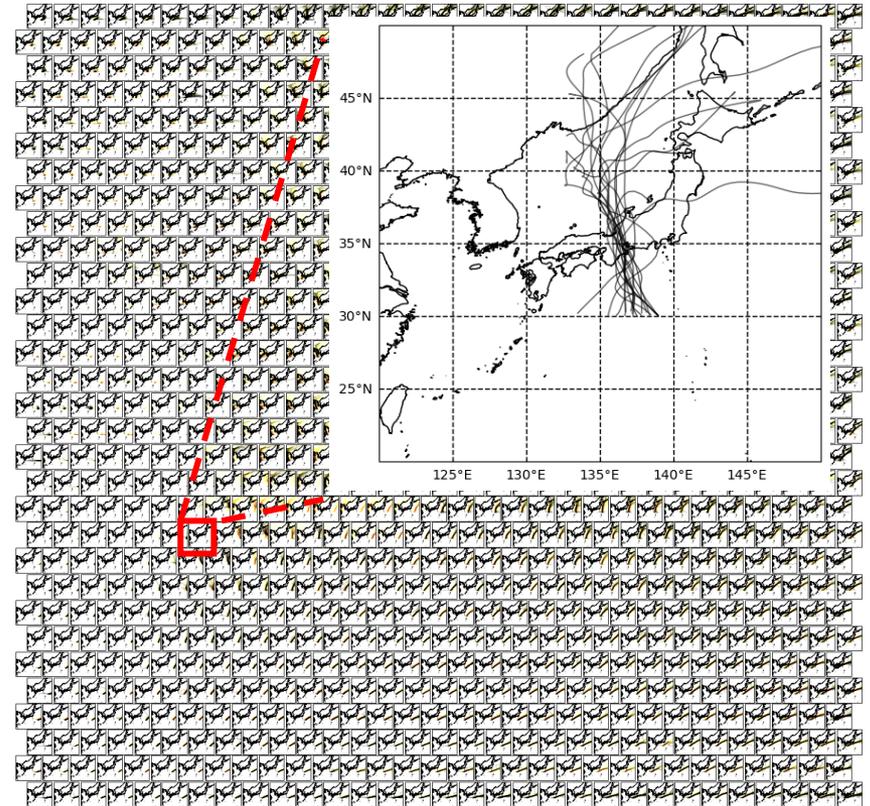
# SOMによるパターン分類

## 961のパターン

北緯20～30度(S)



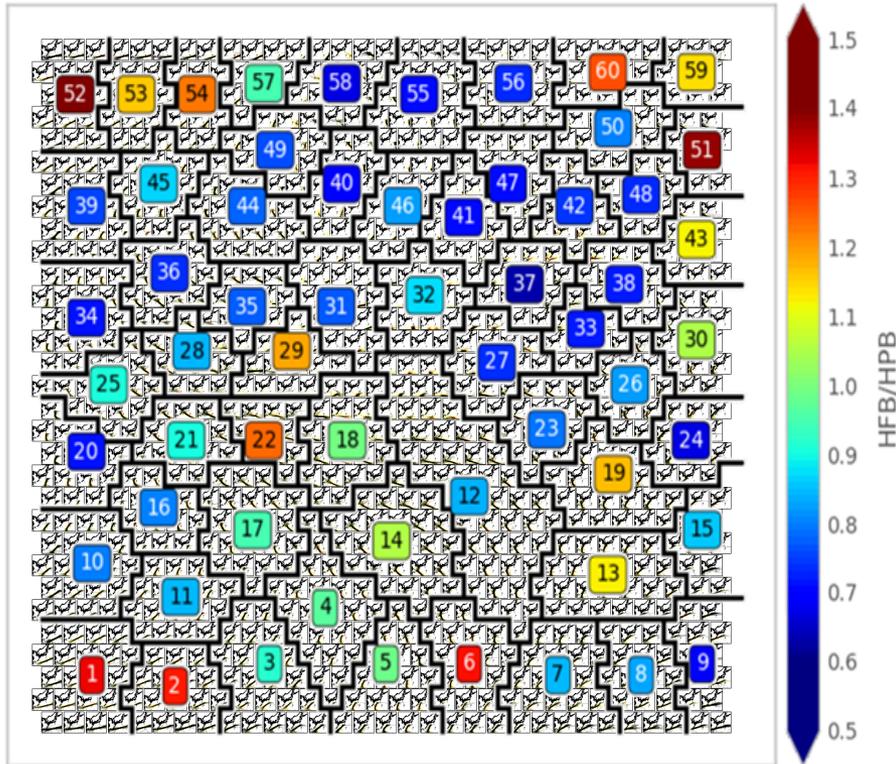
北緯30～50度



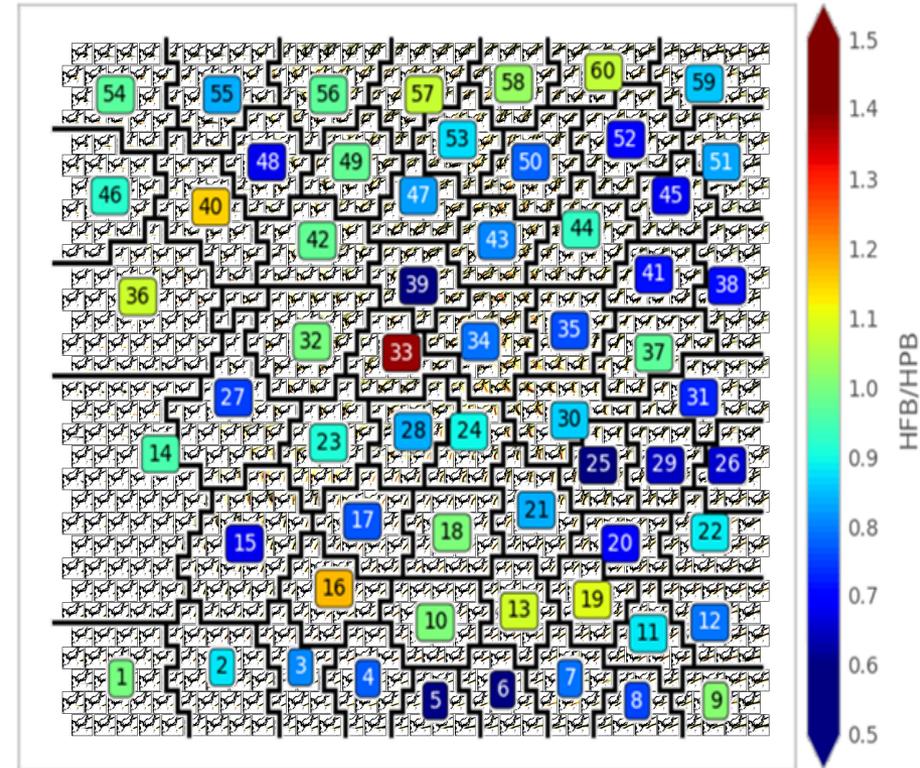
位置が近いほど類似した経路であると判断

# クラスター分析による経路のグループ化

## 北緯20～30度(S)

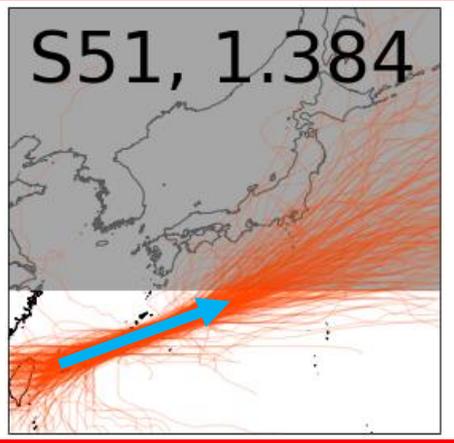
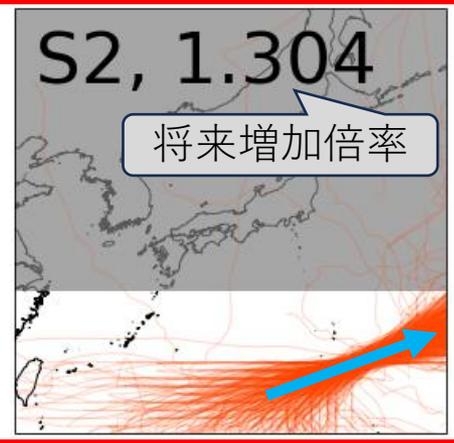
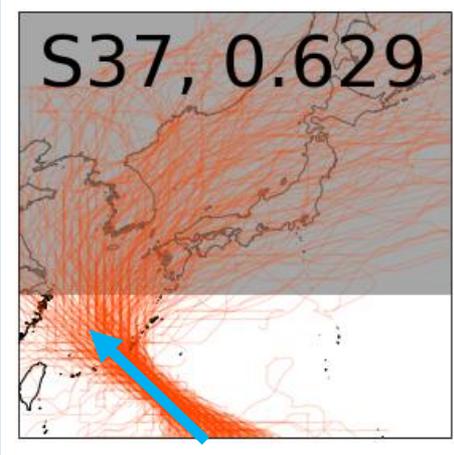
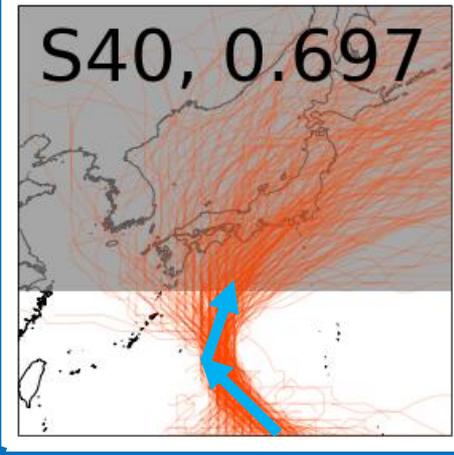
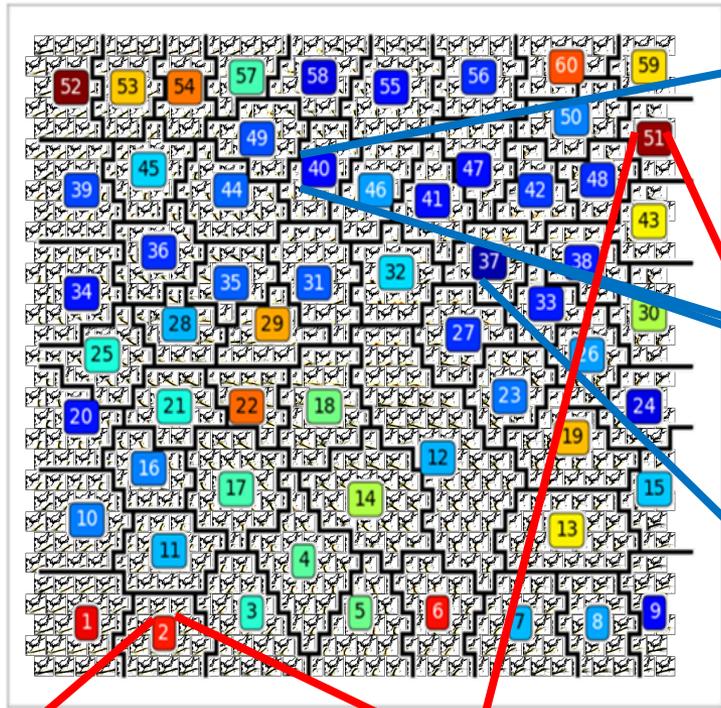


## 北緯30～50度(N)

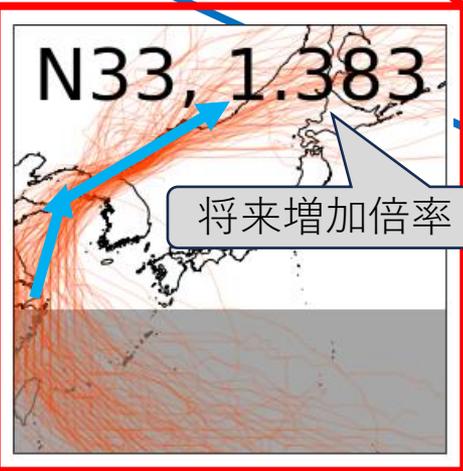
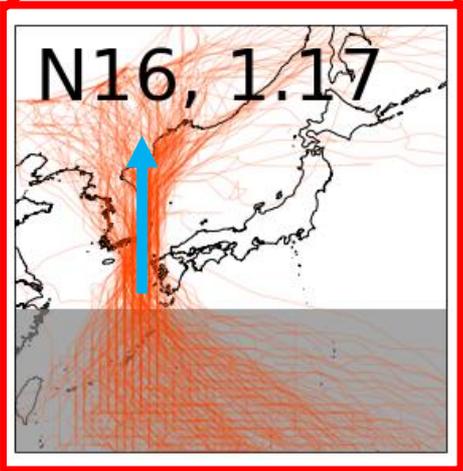
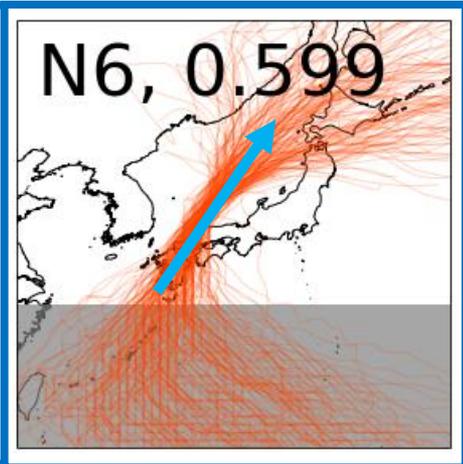
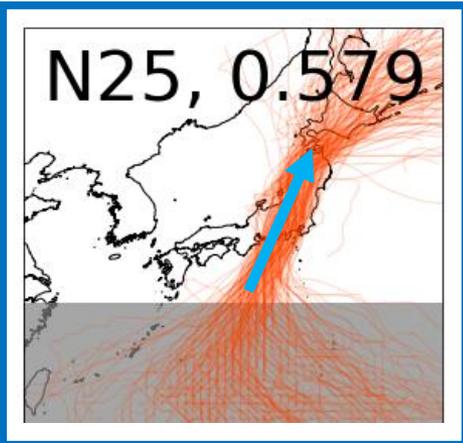
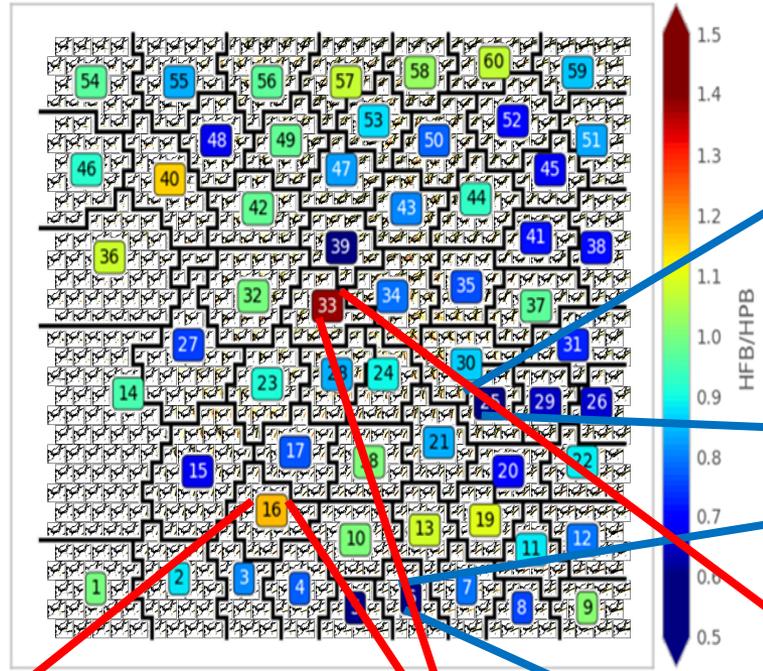


将来台風は全体的に減少傾向だが、  
増加傾向の経路が見られる

# グループ化(S)(北緯20~30度)

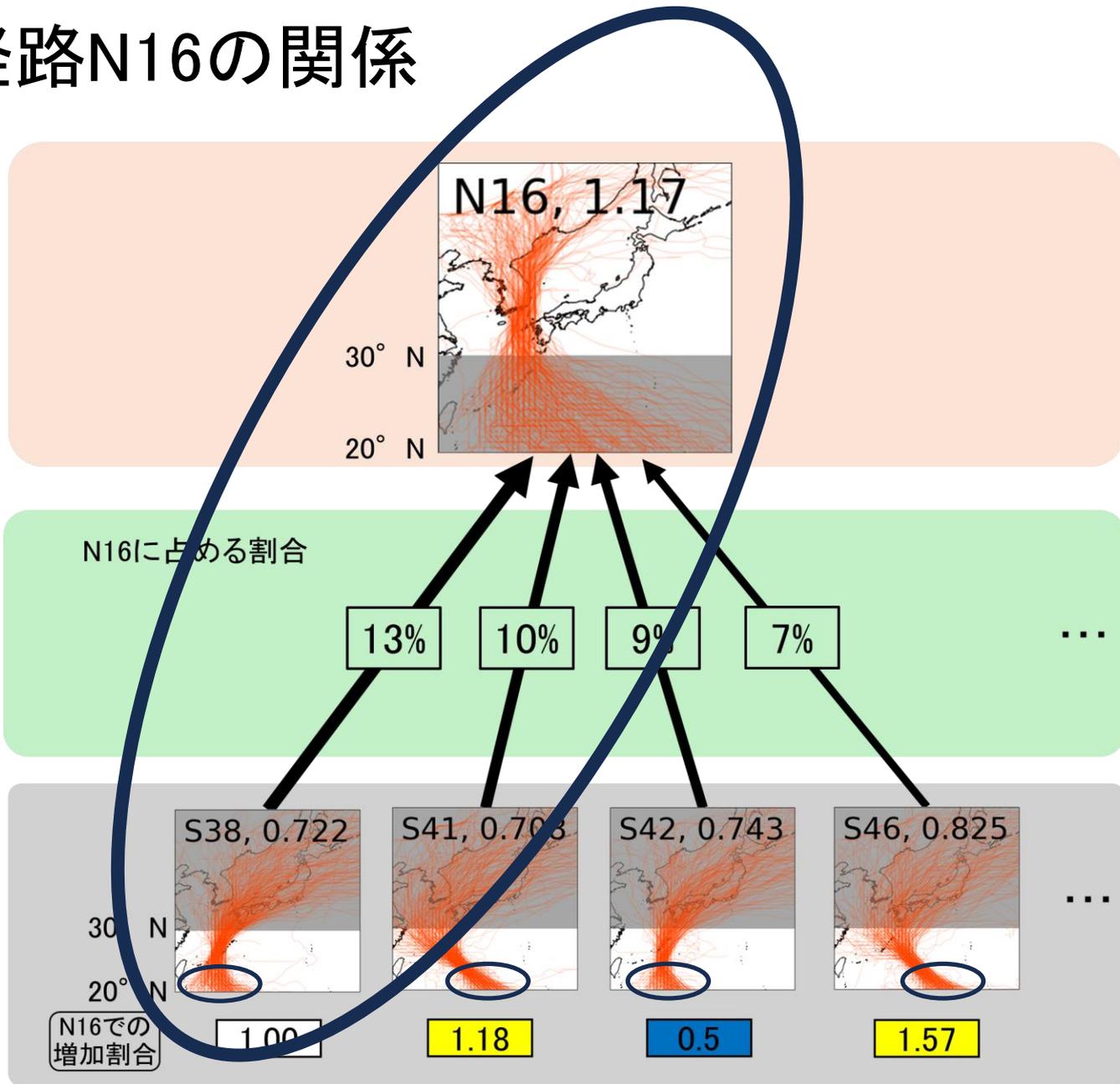


# グループ化(N)(北緯30~50度)



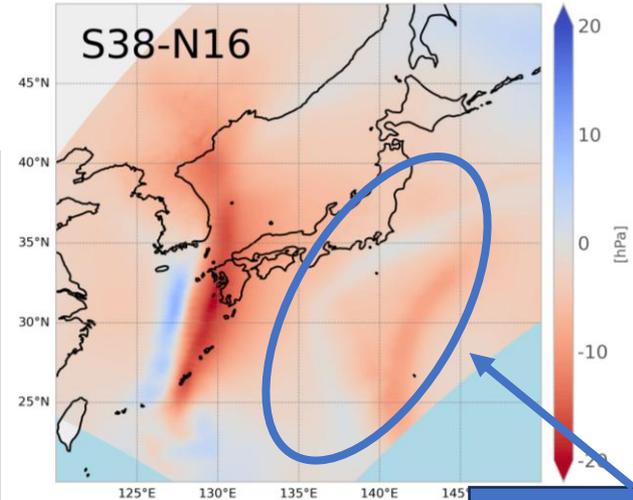
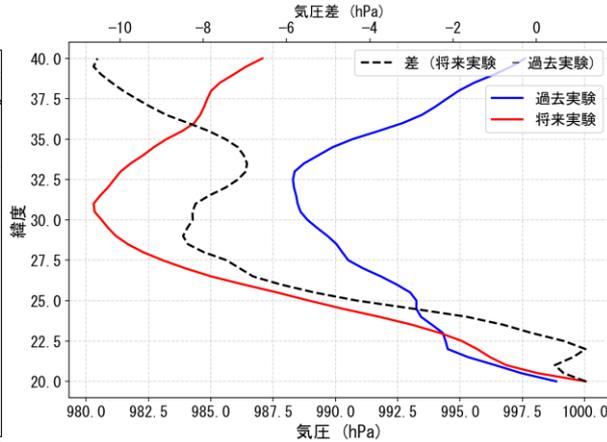
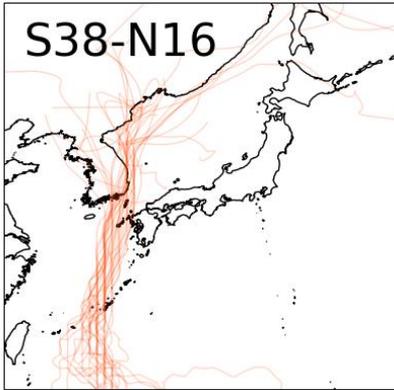
将来増加倍率

# 台風経路N16の関係



# S38-N16の将来変化

## 最低気圧



平均値の差 (将来-過去)

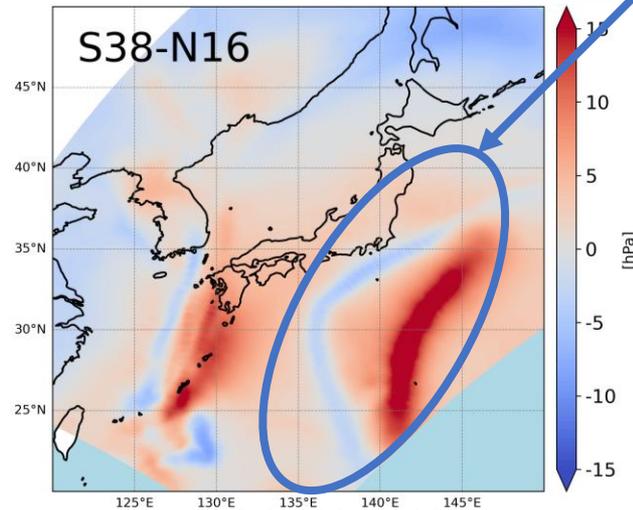
他のグループの台風のため無視

➤ 平均値が低下

➤ 標準偏差が増加

↓

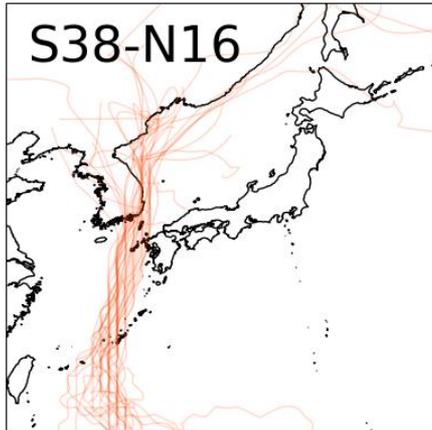
将来台風は強大化し、勢力は多様化する



標準偏差の差 (将来-過去)

# S38-N16の将来変化

## 積算降水量

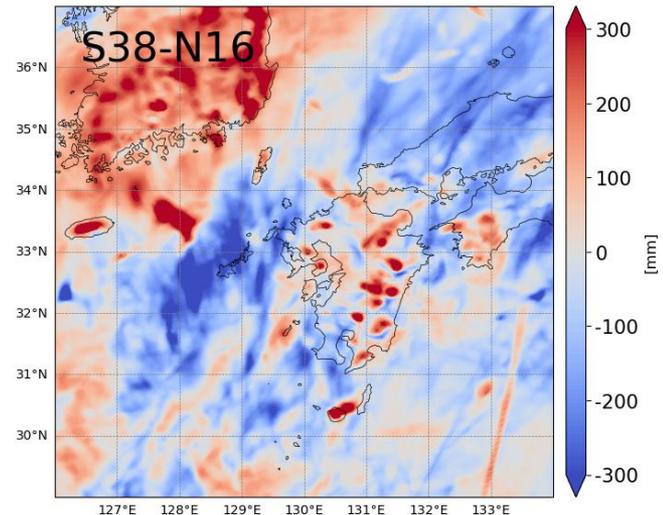
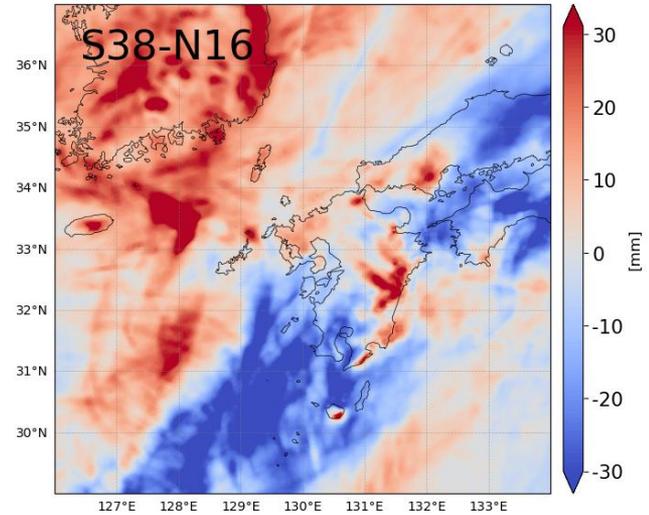


**九州の山地の東側**で降水量が増加

増加する要因: 台風の強大化による空気中の水蒸気量の増加

**九州の西側**で降水量が減少

減少する要因: 台風の強大化による空気中の水蒸気量の減少



# 本研究の成果

① 広い領域に対して領域を分割するSOM分類手法を実施し、経路の詳細な将来変化を明らかにした。

- ◆ 20～30度では日本の南の海上を東北東に進む経路が増え、沖縄の西を通って北西進、東を北上する経路が減る。
- ◆ 30～50度は九州の西を北上、日本の西から北西進する経路が増え、関東へ北東進する経路や北東に進んで九州と山口を通る経路が減る。

② 日本全域を対象として台風経路毎に気象の将来変化について把握し、台風に伴う気象の将来変化を広範囲で考察した。

- ◆ 将来、台風勢力のばらつきは大きくなり、台風勢力は強まる傾向である。その影響範囲は従来よりも広範囲に及ぶようになる。
- ◆ 将来、台風による降水量は台風経路の東側で増加し、西側で減少する。