

自己組織化マップを用いた南九州で豪雨をもたらした気象場パターン

山口大学大学院	正会員	○朝位	孝二
北九州市	非会員		奥村 翼
山口大学大学院	正会員		白水 元
九州大学大学院	正会員		西山 浩司

1. はじめに

近年、甚大な豪雨災害が多発しており、そのたびに災害調査が行われている。個々の災害に対する知見は十分であるが、過去の豪雨災害との類似性についてはあまり関心が払われていないように思える。とくにどのような気象パターンになればどのような豪雨災害が発生するのかという過去災害と気象パターンの関連性についての議論はほとんどないように思われる。少ない理由として過去の気象パターンを適切に分類することが困難であったためと思われる。しかしながら AI によるパターン認識技術を用いることで可能である。

このような取り組みは西山ら 1) によって自己組織化マップ(Self-Organizing Map: SOM)を用いて試みられている。西山らは 2018 年の西日本豪雨災害を対象としたため北部九州・西部中国地方が解析対象領域であった。本研究では令和 2 年 7 月豪雨を対象に南九州を対象として SOM による気象場分類を試みた。

2. SOM で用いるデータとマップサイズ

本研究では NCEP/NCAR 再解析データの可降水量 (PW), 850hPa 面の風速 (東西成分と南北成分) の 3 要素を使用する。南九州地方が中心になるように図-1 に示す 16 の格子点から気象場を設定する。ここでは、1957 年から 2020 年までの 64 年間 (6~9 月, 1 日 4 回) の気象場 (31,232 個) を SOM の学習に使用する。また、図-1 にて点線で囲まれた経度幅 2.5 度×緯度幅 2.0 度の領域を雨量抽出のための対象領域に設定する。ここでは、1 km 格子に変更された 2006 年から 2019 年までの解析雨量を使用し、1 日 4 回の気象場に対してその前後 3 時間 (合計 6 時間) に記録された対象領域内の雨量を抽出する。

本研究における SOM のマップサイズは、検討の結果水平方向に 26 マス、垂直方向に 34 マスの 2 次元マップを採用し、グループ数は 50 を採用した。

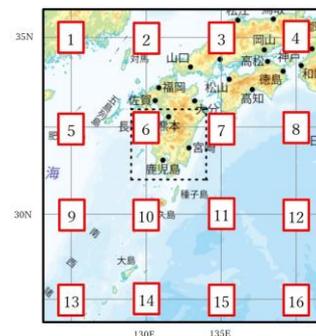


図-1 気象場と雨量の抽出対象領域

3. 気象場パターンの分類

図-2 に前述の条件で作成した SOM と災害事例を示す。約 30,000 個のデータは 884 個のユニットのいずれかに分類されている。またいくつかの近隣のユニットでグループ 50 個のグループが構成されている。事例の外枠が大きくなっているものは球磨川を氾濫させた災害である。図-2 では左側下部, 右側下部, 左側上部に豪雨頻度の高い気象場パターンが存在していることがわかる。なお, ユニットの色は 50mm/h 以上の豪雨の頻度を表している。暖色系になるほど豪雨になる可能性が高いことを意味する。

台風の事例はマップ右下の G8 に属しており, 台風による低気圧循環を示している。球磨川の氾濫させた前線系による災害事例はマップ左下の G1, G2 に属している。球磨川よりもさらに南側である鹿児島で起きた豪雨災害は, マップ左上の G37, G38, G49 に属している。マップ左下, 左上の豪雨による災害事例の気象場は, 東への風向と風速や可降水量が大きいという特徴を持ち, 豪雨をもたらす暖候期の典型的な気象場を示して

キーワード 自己組織化マップ, 気象場, 令和 2 年 7 月豪雨, 球磨川

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 TEL. 0836-85-9318

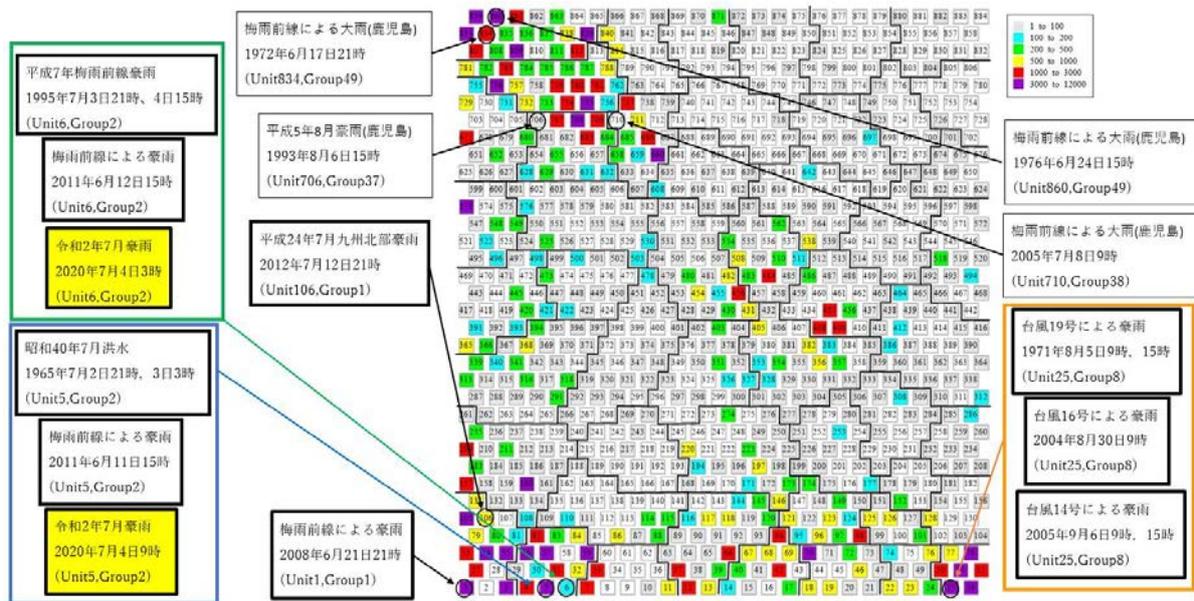


図-2 災害事例と気象場パターンの関係

いる。令和2年7月豪雨と昭和40年7月豪雨ではともに球磨川を氾濫させたが、どちらも同じユニットの属しており、類似に気象場であったことが分かる。

4. R2年7月豪雨の気象場の時系列変化

球磨川流域で豪災害を引き起こした令和2年7月豪雨の気象場が SOM 上でどのような挙動を取ったのかを図-3に示す。マップ周囲の図面は気象場を表しており、赤矢印は風速ベクトル、円は可降水量の量を表す。7月3日3時から15時までは左上のグループに位置している。ここは豪雨の頻度も多いが、図-2から分かるように鹿児島県で災害が起こりやすいパターンである。7月3日21時から下にあるグループに移動し7月4日3時から9時の豪雨をもたらした時間においては、U5やU6が選ばれている。気象場を見ると特に2列目の可降水量と風速が大きく球磨川流域において前線が発達している。ユニットが左上から左下に推移していく場合、特に球磨川流域ではたくさん大雨をもたらす可能性が強まる。

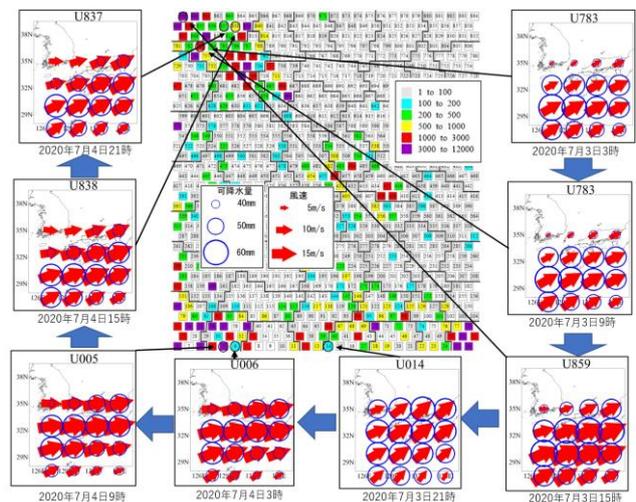


図-3 令和2年7月豪雨の災害の時間に対応する気象場パターンとその気象場

5. おわりに

本研究では、自己組織化マップを用いて九州地方南部を対象に気象災害を引き起こした気象パターンの分析を行い、球磨川で氾濫を起こした豪雨災害がどのような気象場であったかを調べた。その結果、球磨川を氾濫させた豪雨と鹿児島県で豪雨を降らせる気象パターンを分類することができた。また、球磨川で氾濫を引き起こした令和2年7月の気象場と昭和40年7月気象場は同じパターンであったことが分かった。

参考文献

- 1) 西山 浩司, 横田 いずみ, 広城 吉成, 朝位 孝二: 自己組織化マップに基づく広島県の豪雨災害を引き起こした気象場パターンの分析, 土木学会論文集 B1 (水工学) Vol.75, No.2, I_1201-I_1206, 2019.