

気象状況診断システムと新聞記事データベースを用いた豪雨災害診断手法の確立

九州大学大学院 工学府 学生会員 ○藤崎 成晶
九州大学大学院 工学府 学生会員 佐藤 昂介

九州大学大学院工学研究院 正会員 西山 浩司
九州大学 工学部 学生会員 小竹 祥午

1. はじめに

豪雨災害の発生が予想されると、市町村は気象状況や水文情報に基づいて、防災対策の実施に対する意思決定を行う。しかし、予報される気象情報は時空間的に不確実性を伴っていることから、気象情報のみでは雨量・水位の推移を正確に予測することは極めて困難である。一方、これまでに豪雨によって引き起こされた災害に対する教訓を活かしていくことも、今後の防災対応に必要である。実際、過去の履歴のインパクトが、情報伝達を迅速化し、防災対応の初動体制の構築に重要な役割を果たした岡崎豪雨のような事例も報告されている¹⁾。ゆえに、将来の情報だけではなく、膨大な量の過去の災害履歴の情報を効果的に活用することができれば、防災対応能力の向上へとつながると考えられる。そこで、本研究ではAI技術により、過去の気象情報を用いて作成した気象状況診断システムを利用して、今後発生が予想される豪雨災害を診断するための手法を確立することを目的とする。

2. 内容

1) 気象状況診断システム

AI技術として、自己組織化マップ(SOM: Self Organizing Map)を用いて、気象状況診断システムの作成を行った。SOMとは入力層と出力層(競合層)の2層からなる教師データを持たないニューラルネットワークであり、多次元データ群を2次元マップ上に可視的に分類することを可能にする²⁾。また、互いに特徴の似たノード同士は近くに配置され、ノード間の距離が遠くなるほど、特徴が異なる性質を持つ。本研究で用いるデータとして、気象要素は可降水量(PW)、及び、850hPa面の風速成分(東西成分:Uと南北成分:V)の3要素を選ぶ。対象領域は九州地方に加え、九州の南西側に広がる領域とする。対象期間は1979年6~9月(暖候期)の30年間、1日4回(03, 09, 15, 21JST)とし、合計14648個の気象場(NCEP再解析データ)を用いる。なお、30mm/h以上の降水量を記録したものを豪雨と定義し、各々の時刻の前後3時間(合計6時間)に対象領域内で記録された30mm/h以上の降水を豪雨の発生頻度と定義する。本研究ではマップ上に900個の気象場のパターンを作成した。ゆえに、30年間の暖候期の気象場(14648個)は900個のパターンのいずれかに分類されることになる。

2) 豪雨診断及び災害履歴の検索方法

豪雨診断及び災害履歴の検索方法についての概要を図1に示す。気象状況診断システムを用いて、これから予想される気象場の特徴を診断し、類似する過去の気象場のパターンを検索する。そして、過去の気象場に対応するイベントを抽出し、豪雨の危険性や過去の災害事例について検証を行う。過去の災害事例の抽出を行う際には(株)朝日新聞社の朝日新聞記事データベースの聞蔵Ⅱビジュアルを利用した³⁾。聞蔵Ⅱビジュアルの利用法は、「災害」をキーワードとして、過去に九州で起こった豪雨災害に関する記事の検索を行う。なお、災害情報が数日後に掲載される可能性があることから、抽出した気象場から3日後までの記事を検索対象とする。本研究では2009年7月に深刻な災害をもたらした「平成21年7月中国・北部九州豪雨」を診断の対象の気象場とする。なお、2009年7月24日の福岡都市圏で豪雨が現れていない段階で、当日15時と21時の気象場を診断することを前提としている。

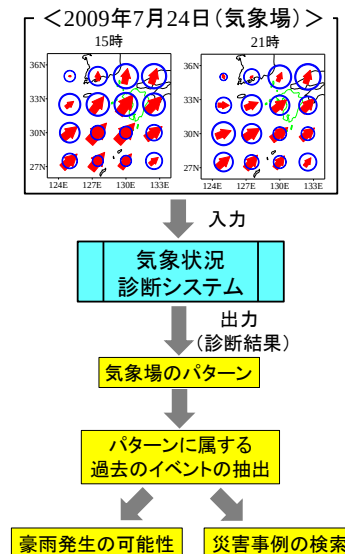


図1 豪雨診断及び災害履歴検索方法の概要

3. 結果及び考察

まず、15時の気象場を診断した結果、図2のU813のパターン(900パターン分類した特徴の1つ)と類似する

ことがわかった。このパターンは、湿舌の軸が南西 - 北東方向を示し、その中心が九州地方にあるパターンが卓越し、可降水量（図2の青丸の大きさ）が大きいことが特徴である。次に、21時の気象場を診断した結果、図2のU830のパターンと類似していることがわかった。このパターンは、走行が南西 - 北東方向の湿舌の軸があり、北西領域に向かって可降水量の勾配が大きい領域と低気圧性の回転を伴っている。

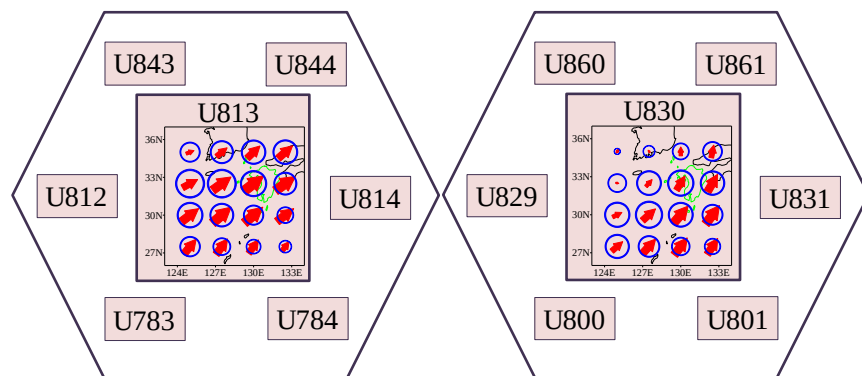


図2 U813パターン群とU830パターン群の特徴

表1 各ユニット群に含まれる豪雨及び災害の頻度

ユニット (パターン)	分類された イベント数	30mm/h以上を記録した イベント数	災害が発生した イベント数
783	19	12	9
784	28	22	12
812	17	7	3
813	20	14	12
814	16	12	7
843	13	5	4
844	6	4	3
U813群合計	119	76	50
800	13	8	4
801	21	15	10
829	6	4	1
830	12	12	3
831	12	8	6
860	9	6	0
861	8	7	1
U830群合計	81	60	25

ここで、2009年7月24日15時と21時の気象場の診断結果は、それぞれU813、U830であったが、各々のユニットとその隣接ユニット6個の特徴も類似していることを考慮し、図2のような7個のユニットからなるパターン群（U813パターン群、U830パターン群と呼ぶ）に着目する。U813パターン群を見ると、119イベント（1日4回の6時間を1イベントと定義）が分類されており、76イベント（63.7%）が30mm/h以上の豪雨を引き起こしていた（表1）。一方、U830パターン群を見ると、81イベントが分類されており、60イベント（74.1%）が30mm/h以上の豪雨を引き起こしていた（表1）。

次に、抽出されたイベントの災害履歴に関して検討した。そこで、朝日新聞記事データベースの聞蔵Ⅱを利用し、災害に関する新聞記事の抽出を行った。その結果、U813パターン群では176件、U830パターン群では94件の記事が取り上げられていた。また、U813パターン群では、分類された119イベントのうち、50イベント（42.0%）が、U830パターン群では81イベントのうち、25イベント（30.9%）が各々抽出された新聞記事に対応していることが分かった（表1）。この算出結果により7月24日12時～24時までの12時間において、豪雨による災害がもたらされる可能性が高いことがわかった。また、1つのイベントに対応している記事の件数に着目すると、1997年7月10日のイベントに対応した記事が49件みられ、多くの記事に対応しているイベントが存在した。この記事の内容の中には「山崩れ403件に」や「21人のめい福を祈る」³⁾という記載内容もあり、記事の件数が多いイベントほど、被害が深刻であった。以上の診断結果に基づく、2009年7月24日の気象場は深刻な災害を引き起こす可能性があることが分かる。実際、今回対象とした気象場では、北部九州で土砂災害が発生し、死者・行方不明者10名を出している⁴⁾。

4. 結論

以上より今回診断した2009年7月24日の気象場は豪雨が発生し、災害をもたらす可能性が極めて高いと診断された。また、甚大な災害を引き起こした事例が検索されたことで、深刻な災害を想定した防災対策を必要とする事例であることも分かった。実際、この事例は多くの被害をもたらしたことから、気象状況診断システムと新聞記事データベースを併用して用いた本研究の診断手法は、迅速な防災対策を講じるために有用であると考えられる。

[参考文献] 1) 日本災害情報学会 2008年8月末豪雨等調査団：2008年8月末豪雨災害等に関する調査報告書，日本災害情報学会，災害情報，No.7，pp.1-22，2009。 2) Kohonen, T.: The self-organizing map, *Neurocomputing*, Vol.21, pp.1-6, 1998。 3) (株)朝日新聞社，朝日新聞記事データベース，聞蔵Ⅱビジュアル，<http://www.asahi.com/information/db/2for1.html> 4) 国土交通省：平成21年7月中国・北部九州豪雨による被害状況について（第10報），災害情報，pp.1-33，2009。