

# BSアンテナで局地的豪雨予測Ⅱ

## —SNSとIoTを活用した観測網の全国展開—

西府 美音<sup>\*1</sup>, 前原 凜花<sup>\*2</sup>, 吉永 恵<sup>\*2</sup>

指導教員: 北迫 拓史<sup>\*3</sup>

Email: kinkowan.ssh@gmail.com

\*1: 鹿児島県立錦江湾高等学校普通科2年

\*2: 鹿児島県立錦江湾高等学校理数科2年

\*3: 鹿児島県立錦江湾高等学校

◎Key Words 災害予測, 災害避難, 線上降水帯, 台風

### 1. 研究背景

局地的豪雨の予測は困難であり、ラジオゾンデやドローゾンデ、地上デジタル放送の電波利用など、様々な測定が行われている<sup>1)</sup>。しかし、これらの研究は費用や技術の面から、高校生には難しい。また、平成26年8月豪雨において、広島県南部の天気予報は曇りであったが、線状降水帯による豪雨に見舞われた。天気予報では局所的な天気は反映されにくく、より多くの地点での気象観測が重要である<sup>2)</sup>。

一方で、各家庭で受信しているBS放送が荒天時に乱れることは一般的に確認されている。BS放送の電波は、赤道(ボルネオ島)上空から日本に向けて発射されていて、日本には南西方向から電波が飛んでくる。その距離は約38,000kmであり、途中で雨雲等に当たると電波の強度が減衰する。また、雨が強ければ強いほど減衰が激しくなることも知られている<sup>3)</sup>。BSアンテナの価格は安価で、世帯普及率も75.1%と非常に高いため、数が多い<sup>4)</sup>。

### 2. 研究目的・意義

BSアンテナを用いた気象観測については、局地的豪雨の予測に利用した検証結果が受信サービス株式会社より公表されている<sup>5)</sup>。本校でも昨年度、BSアンテナの受信強度で天気を予想する研究を行い、雨のときに受信強度が減衰することを確認した<sup>6)</sup>。しかし、いずれの研究も、観測点が1点であることや再現性の確認が十分にできていないことから、気象観測の方法として未だ確立していない。

本研究の目的は、BSアンテナの受信強度を利用した、豪雨予測システムの確立と実用化である。実用化に向けて、次の4点が必要と考える。①降雨時にBS受信強度減衰が確実に起こる、②どこで雨が降りそうか予測できる、③どのくらいの雨量になりそうか予測できる、④全国で予測ができ、皆が確認できる。

全世界のBSアンテナを利用した豪雨予測システムが確立すれば、災害時の避難の指針となり、多くの人の命を救えるのではないかと考えた。

### 3. 研究方法

#### 3.1 本校でのBS放送の受信強度の24時間観測

テレビとBSアンテナを接続し、受信強度を表示させながら、テレビ画面を24時間動画撮影し、受信強度を観測

した。受信強度の確認は、基本的にどのテレビにもリモコン操作等で受信強度を表示する機能が備わっている。観測された受信強度の変化と、天気予報における雨雲の動き、後日得られた気象庁の降水量のデータ<sup>7)</sup>を合わせることで、どこで雨が降るかの予報が可能であったか検証した。

#### 3.2 令和3年台風16号接近時の受信強度確認

東京都の品川区の協力者から台風の接近前後において、定期的にテレビ画面の受信強度を確認してもらい、集約した。受信強度の変化と、収集した降水量<sup>7)</sup>を比較し、どこで雨が降るかの予報が可能であったか検証した。

#### 3.3 県内の協力者募集とBS受信強度の確認

本校生徒と先生方に、自宅のテレビで受信強度を確認してもらい、google formを用いて集約した。

### 4. 結果・考察

#### 4.1 本校でのBS放送の受信強度の24時間観測

図1は、本校での、令和3年10月30日における受信強度の変化を表している。縦軸は受信強度、横軸は時刻である。18時と23時に受信強度が減衰していることがわかる。

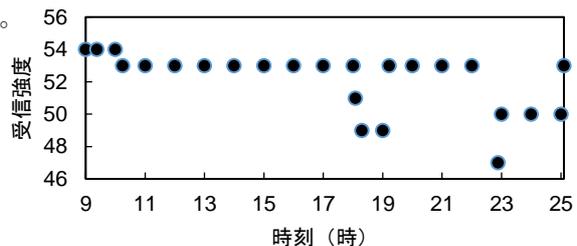


図1 令和3年10月30日本校での受信強度

また、この日の天気予報より、雨雲が西から東に流れることが確認できたため、BS放送の電波が南西から飛んできるとを考慮し、図2の通り、気象庁のアメダス観測点から、加世田、喜入、吉ヶ別府を選び、受信強度と各地点での降水量を比較した。



図2 降水量観測地点の選定(星印は本校)

図3は、吉ヶ別府の降水量のグラフである。縦軸は降水量、横軸は時刻である。図1と比較すると、受信強度が減衰した18時と23時から遅れて、降水量が多くなっていることがわかる。すなわち、本校の受信強度が東に住む人々への予報に活用できた可能性がある。

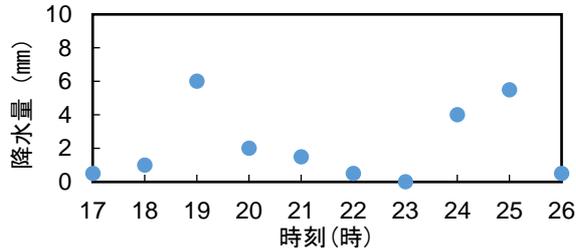


図3 令和3年10月30日の吉ヶ別府の降水量

#### 4.2 令和3年台風16号接近時の受信強度確認

図4は、台風16号接近時に、東京都品川区の協力者が測定したBS受信強度の変化のグラフである。縦軸は受信強度、横軸は時刻である。また、図5は東京における降水量を表している。縦軸は降水量、横軸は時刻である。図4と図5を比較すると、受信強度の減衰から1時間半ほど遅れて雨量のピークがきたことがわかる。また、東京周辺の地点での降水量を確認し、雨量のピークをまとめたのが図6である。この図より、東京の南西方向に位置する世田谷の雨量がピークを迎えてから品川区の受信強度が減衰、その後、練馬と羽田、東京、江戸川臨海と雨量のピークが遅れて来たことがわかる。すなわち、品川区の受信強度が北東の人々への予報に活用できた可能性がある。

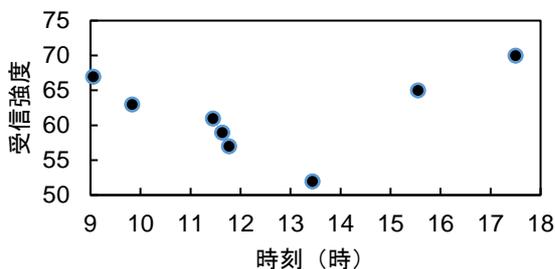


図4 台風接近時の品川区の受信強度

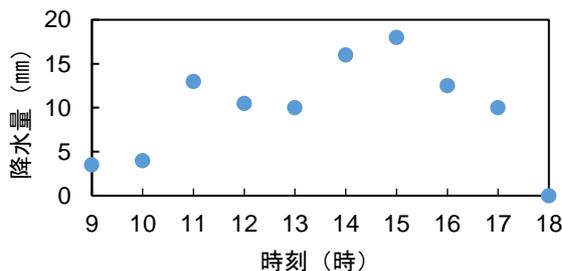


図5 台風接近時の東京の降水量



図6 東京周辺の雨量のピーク時刻

#### 4.3 県内の協力者募集とBS受信強度の確認

図7は、本校の先生方と生徒が回答した天候と受信強度の関係を表すグラフである。縦軸は受信強度、横軸は天

候である。雨の日は、他の天候より受信強度の値が小さくなることがわかった。

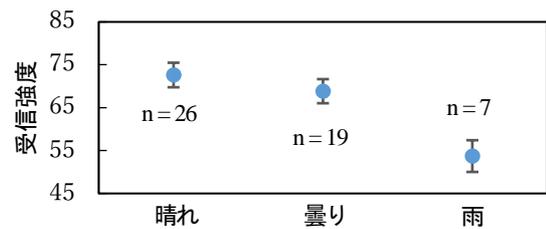


図7 アンケートの集計による受信強度と天候の関係

### 5. 結論及び今後の展望

本研究では、BSアンテナの受信強度を利用した、豪雨予測システムを確立し、実用化することを目標とした。本校と東京でBS放送の受信強度を観測し、降水量との比較考察を行った。また、google form を利用して観測者の増加を試みた。

その結果、全ての実験で降雨時の受信強度の減衰を確認できた。また、鹿児島においては、本校の南西方向に位置する加世田の降水と本校での受信強度の減衰が一致し、東に位置する喜入や吉ヶ別府の降水の予報に活用できた可能性を見出した。台風16号が接近した東京においては、品川区の南西に位置する世田谷で雨量がピークを迎えてから品川区の受信強度が減衰、その後雨量のピークが北東方向へと流れたことから、その方向に住む人々への予報に活用できた可能性を見出した。

今後は、既報のBS放送の受信強度の減衰と降水量の関係をまとめた研究を活用し、雨量の予測を行う。また、テレビの保守点検を目的とした、受信強度の24時間遠隔観測システムを開発した日本アンテナ株式会社に<sup>8)</sup>災害予測への用途転換を提案し、2022年2月より連携を開始している。企業と連携し、BSアンテナの受信強度を利用した、豪雨予測システムの確立を目指す。

#### 謝辞

本研究は、一般財団法人WNI 気象文化創造センターより助成をいただいております。深く感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) テレビ朝日 (2021). 「線上下水帯予測最前線」. サタデーステーション 10月9日 21:42~21:52 放送
- 2) NHK (2021). 「予報が外れるワケ判明! ? 天気予報とことん活用SP」. ためしてガッテン 12月15日 19:30~20:15 放送
- 3) NTTAT (2010). 先端技術商品紹介サイト 降雨時におけるアンテナの電波減衰. [https://keytech.ntt-at.co.jp/environ/prd\\_40011.html](https://keytech.ntt-at.co.jp/environ/prd_40011.html).
- 4) 文化通信.com (2020) BS 世界普及率 75.1%, 約 4356 万世帯に. <https://www.bunkatsushin.com/news/article.aspx?id=151380>.
- 5) 受信サービス株式会社 (2017). BS パラボラアンテナで集中豪雨がわかる「我が家のお天気レーダー」. [https://www.jushin-s.co.jp/jushin/gouu\\_bs.html](https://www.jushin-s.co.jp/jushin/gouu_bs.html).
- 6) 大津龍晃ほか4名 (2021). 「BS アンテナで局地的豪雨予報」. 第23回 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 (福岡大会), 1 (0), 58-60.
- 7) 気象庁. 過去の気象データ検索. <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>.
- 8) 日本アンテナ株式会社 (2020). 日アンねっと特集 M-AMP! お客様とつながる「場」. <https://www.nichian.net/shop/pages/special-mamp.aspx>.