

気象情報のWeb公開と防災アラート速報の配信

－防災気象観測システムの構築－

重田 祥 範

1. 気象リスクと自治体の問題点

近年、天候の急変によって、冠水や浸水、大雪などの自然災害に悩まされる自治体が多くなっている。この鳥取県も例外ではない。2017年1～2月にかけては、強い冬型の気圧配置の影響で山陰地方の広い範囲で大雪となり、鳥取市（鳥取地方气象台）では、最新積雪が91センチに達するなど記録的な積雪となった。県内では男性1人が亡くなったほか、積雪による国道53号線の通行止め、さらには雪の重みによる倒木が相次ぎ、山陰線で列車が20時間以上立往生するなど交通機関へも深刻なダメージを与えた。一方、2017年7月には、福岡県と大分県を中心とする九州北部で集中豪雨が発生し、死者・行方不明者が40名以上になる大惨事となった。さらに、2018年7月には、西日本を中心に多くの地域で河川の氾濫や浸水害、土砂災害が発生し、死者数が200人を超える甚大な災害が発生した(図1)。平成に入ってから豪雨災害としては初めて死者数が100人を超え「平成30年7月豪雨（西日本豪雨）」と命名された。このように、近年では、過去に経験したことのないような気象災害が多々発生している。そのため、気象災害が我々にもたらすリスクに対して早急に取り組む必要がある。

鳥取県内においても、地形などにより冠水や浸水が発生しやすい地域が存在している。自分の身を守るためにもハザードマップで避難経路を確認するほか、実際の降雨状況を把握し、災害に備えることが必要である。しかしながら、気象庁が管理・運営しているアメダスは、約20km間隔の配置であるため、局所的な災害には適用できていない(図2)。また、避難情報が発令されても、避難をしなかったり、避難行動が遅れたりしたことも一因であり、大雨警報などの気象情報、避難勧告などの避難情報が発表されても、市町村単位で区分されているため、「自分の住む地域は大丈夫！」との思い込みが強い人も多い。このように、多発する気象災害に関して様々な問題点を抱えている。以下は、各自治体が防災業務で抱えている問題点である。

1. 旧市町村単位で異なる雨量計の設置・観測体系⇒整備水準が異なる
2. 管轄エリアが広大で迅速な情報収集ができていない⇒初動体制に大きな影響
3. 過疎・高齢化⇒自助・共助の限界、早期避難の難しさ
4. 市町村の財政難⇒担当職員の不足、職員の知識不足、防災対策工事の大幅削減
保守点検・更新費用の捻出⇒気象予報会社にデータを依頼（費用が極めて高額）
5. 担当職員の専門知識
県内の市町村に気象に関して専門家がいるかと言われると皆無
避難勧告・避難命令に対する助言者をどうするのか

これらの中でも、特記すべき事項は、「過疎・高齢化」、「市町村の財政難」の問題である。上記の課題を解決するには、組織の根本的な体制を見直さなければならない。その初動対応としてメディアを通じた防災情報の提供ならびに気象データの解析を公的な機関（大学）が主としておこなうことが適切であると考えている（いわゆる産官学連携）。



図1 広範囲で浸水の被害が発生した（左：岡山県倉敷市真備町、右：愛媛県大洲市中心部）
（左：朝日新聞2018年7月7日、右：産経新聞2018年7月9日よりそれぞれ引用）



図2 気象庁が管理・運営しているアメダス（左：鳥取県八頭郡智頭町、右：鳥取県岩美郡岩美町）

2. システムの概要

本研究の最大の目玉は、気象リスクの検証を進める中で、気象情報のWeb公開と防災アラート速報の配信である。気象情報はWeb環境が整っていれば閲覧が可能であるため、設置地点のピンポイント情報を得ることができる。つまり、地域での情報共有や気象情報への興味を喚起することが可能となる。

本研究で用いる小型気象計POTEKAは、明星電気株式会社が製造・販売しており、山陰地方では主に株式会社テクノシステムが管理・運営の業務を担っている。これまでの経緯として、2018年1月に小型気象計POTEKA1機が試験的に本学に導入されることになった。そして、2018年8月に本研究助成を利用して鳥取県東部の鳥取市を中心に数地点開設するに至った（図3）。現在は東部地域を防災拠点のプラットフォームとして試験的に導入しているが、今後は地域防災の観点から地域密着型の高密度な観測体制が必要であるため、将来的には鳥取県内全域への配置を目指している。これらの地域とした理由は、既存の気象データの解析結果から沿岸から内陸部にかけて気象変化が激しく、地理的要因も大きくなるためである。そして、観測した実測値から、土砂災害を引き起こす恐れのある「降



図3 鳥取県東部のPOTEKA設置地点（数値は気温（℃）を示す。2019年7月5日12時20分頃）それぞれの名称はTUES-福部、TUES-鳥取、TUES-鳥取南、TUES-用瀬、TUES-若桜。POTEKA NETより



図4 鳥取県東部に設置してある各観測地点のPOTEKA

水強度]、「大雨」、「連続雨量」また、激しい気象変化の恐れを注意喚起する「強風」、「気象急変」、夏場の健康管理に必須な「熱中症」の6種類について配信が可能である。POTEKAは、鳥取県内5地点（福部・古海（鳥取）・若葉台（鳥取南）・用瀬・若桜）に設置しており、気象アラート速報の配信をおこなっている。図4に各観測地点のPOTEKAを示す。また、表1、2にPOTEKAの実測値と予測値に関する仕様書を示す。

3. 地域住民へ貢献

POTEKAは、過去に災害が発生した場所やハザードマップで危険性が指摘されているところに自由に移転が可能であるため、災害に対して臨機応変に対応できる。また、雨量、風速、気温の情報をを用いて、道路の通行規制の判断に用いることも可能（路線バスの運行事業者への情報提供）である。さらにPC、スマホ等を使用しない情報弱者に対して、POTEKAで取得した気象情報、予報をケーブルテレビ等で閲覧するのにも適している。図5に防災アラート速報の配信事例を示す。

表1 POTEKAの実測値に関する仕様書

データソース	計測間隔等	観測要素	データ表現	気象庁測器検定	備考
POTEKAの気象観測装置	1分値	気温	観測値	有	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		相対湿度	観測値	有	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		現地気圧	観測値	有	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		海面気圧	観測値	有	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		風向	観測値	検定外	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		風速	観測値	有	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		日射	観測値	なし	当社独自仕様
		感雨	観測値	検定外	当社独自仕様
		1時間雨量	観測値	有	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		降水強度	指数	検定外	気象庁「地上気象観測指針」準拠
		連続雨量	観測値	有	当社独自仕様。 降り終り判定時間は6時間。
		暑さ指数	指数	検定外	WBGT値。 当社独自仕様。 気温と相対湿度を使用して算出したWBGT(黒球温度計未使用)。算出方法は「岡田・日下の黒球温度推移式の広域適用とパラメータ調整」(日本ヒートアイランド学会論文集 Vol8)を参照。 ※黒球温度計は使用していない。
天気	指数	検定外	当社独自仕様。 感雨計が「雨」である場合は「雨」とする。「雨」でない場合は日射量の全国平均から「晴れ」「曇り」を判断する。夜間は、「雨」と「雨でない」のいずれかに判別する。		
気象庁	10分値	気温	観測値	気象庁発表	地域気象観測報(アメダス)
		相対湿度	観測値	気象庁発表	地域気象観測報(アメダス)
		海面気圧	観測値	気象庁発表	地域気象観測報(アメダス)
		風向・風速	観測値	気象庁発表	地域気象観測報(アメダス)
		1時間雨量	観測値	気象庁発表	地域気象観測報(アメダス)
	10分値	降水強度(雨雲レーダー)	—	気象庁発表	1kmメッシュ全国合成レーダーデータGPV

表2 POTEKAの予測値に関する仕様書

データソース	要素	予報間隔	予報期間	備考
POTEKAの 気象観測装置	天気	10分	10分～1時間	当社独自仕様。 「晴れまたは曇り」、「雨」を 予報する。
気象庁	気温	30分	3～7.5時間	局地予報モデル (LFM)
		1時間	8～36時間	メソ気象モデル (MSM)
	相対湿度	30分	3～7.5時間	局地予報モデル (LFM)
		1時間	8～36時間	メソ気象モデル (MSM)
	海面気圧	30分	3～7.5時間	局地予報モデル (LFM)
		1時間	8～36時間	メソ気象モデル (MSM)
	風向・風速	30分	3～7.5時間	局地予報モデル (LFM)
		1時間	8～36時間	メソ気象モデル (MSM)
	1時間雨量	30分	3～7.5時間	局地予報モデル (LFM)
		1時間	8～36時間	メソ気象モデル (MSM)
	天気	3時間	3～36時間	MSM ガイダンス (格子形式) 「晴れ」、「曇り」、「雨」、「雨または 雪」、「雪」を表示
	降水確率	6時間	6～36時間	MSM ガイダンス (格子形式)
	発雷確率	3時間	3～36時間	MSM ガイダンス (格子形式)
	降水強度(雨 雲レーダー)	1時間	1～6時間	1km メッシュ降水短時間予報 GPV

4. 本研究の発展

今後は、鳥取県危機管理局から提供されている鳥取県管轄の河川水位情報および気象観測データ(雨量)などオフィシャルに発した情報と、本研究で得られた気象観測データとを照合し、雨量と水位データの関係性を明らかにしていく予定である。

降水強度速報▼猛烈な降水 TUES-福部 気象観測局

10月19日16時30分 TUES-福部 気象観測局で、120mm/hの猛烈な降水を観測しました。
息苦しくなるような圧迫感があり、恐怖を感ずるような強い雨です。今後の気象情報に注意して下さい。

POTEKA NET

<http://www.potekanet.com>

気象庁 天気予報

<http://www.jma.go.jp/jp/yoho/>

国交省 川の防災情報

<http://www.river.go.jp/>

図5 気象アラート速報の配信事例

謝辞

本研究は、公立鳥取環境大学特別研究費助成により実施されました。また、若桜町役場、鳥取市役所危機管理課、株式会社テクノシステムの方々にご協力頂きましたことを記して謝意を表します。