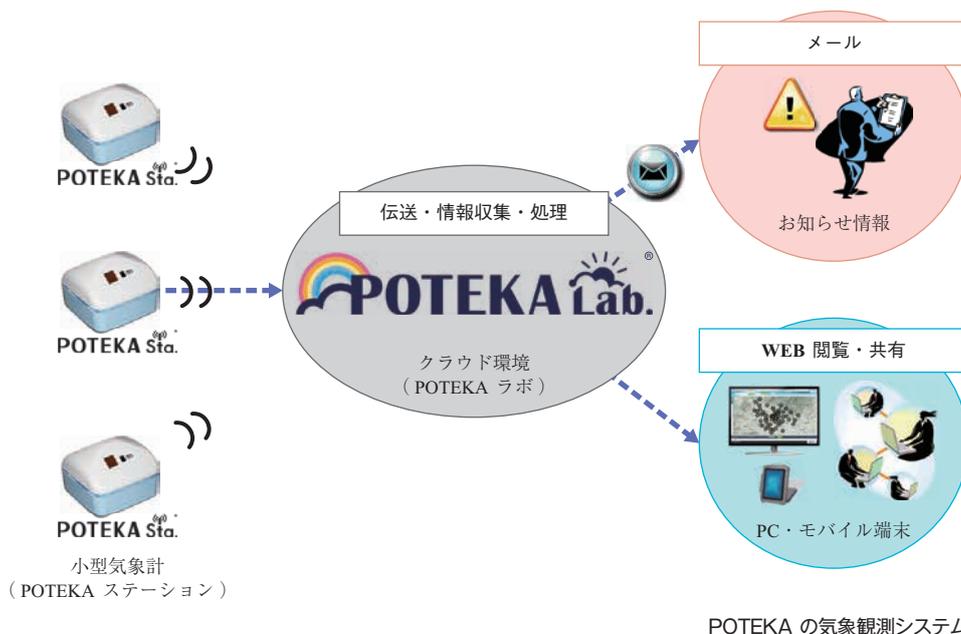


暮らしと社会を守る 街角の気象台

小型気象計による高密度の気象観測網で、 局地防災に貢献する POTEKA プロジェクト

このところ頻発するようになった“ゲリラ豪雨”や“竜巻”“突風”などの局所的、短時間の気象変化の予測は、従来の予報技術では限界がある。明星電気株式会社では、低コストの気象計を開発し多数設置して、観測網を密にすることでリモートモニタリングによる局所観測を可能にした。その情報を共有することで防災や日常生活、企業活動に活かすビジネスを展開していく。



ポイント天気観測= POTEKA

2013年8月11日の夕方に、それは起こった。この日は猛暑日で群馬県南部、高崎市、伊勢崎市、前橋市などの気温は夕方になっても34℃以上を記録していた。その後積乱雲が発達し、18時20分ごろ、高崎市から前橋市で突風が吹き抜けて家屋の屋根が飛んだり、木が倒れたりするなどの被害が発生。気象庁は、18時27分に群馬県に竜巻注意情報を発表した。実際には突風が吹き抜けた後だった。前橋地方気象台は被害地域の調査を行い、2日後の13日にこの

現象がダウンバーストによるものだと発表した（ダウンバーストとは、積乱雲からの強い下降気流のこと。冷たい空気の固まりが落ちてきて地面にぶつかり同心円上に広がる現象。温かい空気との境界で突風を引き起こす可能性が高い）。

実は気象台の発表を待つまでもなく、11日夕方の気象状態は、明星電気株式会社（以下、明星電気）のPOTEKAプロジェクトによって、しっかりと捉えられていた。POTEKAプロジェクトとは、明星電気が開発した小型の気象計 POTEKA ステーション（POTEKA Sta.）を利用して稠密地上気象観測を行い、これらの

データがゲリラ豪雨や竜巻、突風など局所的な気象変化の予測に有効か、熱中症対策に役立つかなどを判断する実証実験のことだ。ちなみに POTEKA とは「ポイントてんきかんそく」の頭文字から地元の女子中学生によって名付けられた。

2013 年度に始まった POTEKA プロジェクトでは、群馬県伊勢崎市の小中学校、および群馬県を中心に展開するコンビニエンスストア「セーブオン」の店舗（埼玉県、栃木県の一部も含む）の 54 か所に POTEKA Sta. を設置した。その間隔は 2～5 km。これにより、日ごろの天気予報のための気象情報データを観測しているアメダスの設置間隔、約 17 km よりもかなり細かい網目ができ上がったことになる。

地図上にダウンバーストが現れた

8 月 11 日に話を戻そう。この日の 18 時過ぎの気温変化を POTEKA の観測網が捉えている。上左図を見ると、18 時ちょうどにはすでにダウンバーストが南西の地域に発生し、そこから同心円上に冷たい空気が広がっていることが見て取れる。等温線が密になる場所では空気の冷たい方から温かい方へと風が吹くため、POTEKA の観測した等温線から風向きが推測でき、それは突風被害の状況と重なった。

気温だけではない。POTEKA はこのときの気圧の変化をも詳細に観測していた。データを解析すると、18 時以降に高崎市と前橋市の境目あたりの地点で局地的に気圧が急上昇していることが分かった（上右図）。これが突風の元となったことはほぼ明らかである。ちなみに、群馬県内の気圧観測地点は前橋地方気

象台のみで、従来はこのような狭い範囲での気圧変化を捉えることはできなかった。実は、アメダスが観測しているのは「気温」、「日照時間」、「雨量」、「風向・風速」の 4 要素。あまり知られていないが、突風発生に伴う「気圧」の変化や、熱中症の指標になる「湿度」は観測要素となっていない。

場所を選ばず低コストで設置できる

2013 年度の観測に使われた初代の POTEKA Sta. は大きめのお弁当箱といったところ。観測要素は、「気温」、「湿度」、「気圧」、「日照」プラス「感雨計」が付いていて雨の降り出した時刻、雨が上がった時刻も観測できる。観測データは無線 LAN 通信によってクラウド環境に集められ、利用者はメールあるいはウェブサイトなどで情報を得られるという仕組みだ。2014 年度には、さらに改良された POTEKA Sta. 2 が導入される。こちらは、「気温」、「湿度」、「気圧」、「感雨」に加えて「日射」、「風向・風速」の観測が可能で、さらにオプションで「雨量計」も追加できる。また太陽電池を搭載できるため、電源のないところでも観測が可能になる。

実証実験をスタートしてすぐに画期的な成果をだした POTEKA だが、アメダスと比較すると、そのコンパクトさ、設置のシンプルさは際立つ。アメダスは機器と設置工事で数百万円掛かるのに加え、高さ 5 m 以上のポールを立てて設置する。一方、POTEKA は学校の校庭の片隅やコンビニエンスストアの屋根の上などに簡単に設置できる。



コンビニエンスストアの屋根上に設置した POTEKA

製造技術と地域とのつながりで プロジェクトが可能に

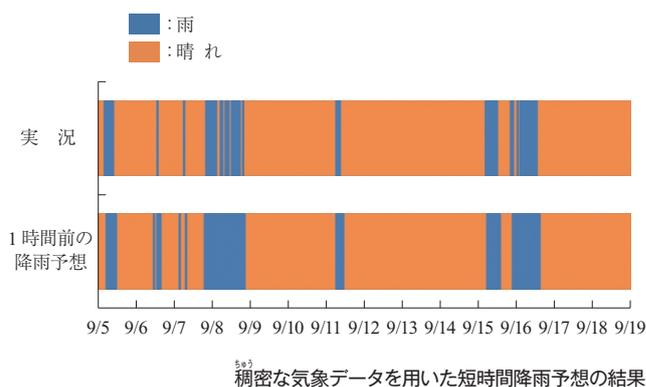
POTEKA プロジェクトは、地元の小中学校の熱中症対策や教育に役立てたいというニーズからスタートしたが、現在では、ゲリラ豪雨、突風・竜巻など局所的な気象変化による被害を小さくしたいというニーズに発展している。明星電気のある群馬県伊勢崎市周辺は周囲を山に囲まれ、特に夏場は気温が高くなり積乱雲やそれに伴う雷などが発生しやすい地域であり、気象情報への関心も高い（余談だが、社外の関係者から「気象機器の開発にはもってこいの場所にありませんね」と言われる）。現状の雷注意報、竜巻注意情報などは、県単位など広い範囲に向けて発令されるが、実際には非常に狭い範囲で発生する。もっと細かい観測網を構築し、気温、気圧などのデータを積み重ねれば局所的な予測も可能になるはずだ。実際にそうした目的で実証実験を行っているグループは日本各地にあるが、明星電気の強みは、まずはアメダスの製造メーカーとして気象観測に関わってきたこと。また、ラジオゾンデ（高層気象のデータを無線で地上に送る装置）や地震計、宇宙開発にも使われるセンサーなどを長年にわたって生産してきた実績があったこと。技術面では、コンパクトな気象観測計を安価に生産する技術は十分すぎるほど擁していた。設置に関しては、実証実験の社会貢献的な意義も認められ、地元の企業同士のつながりからコンビニエンスストアと提携し、また、教育的な観点からは伊勢崎市教育委員会の協力を得ることができた。

防災、健康情報、ビジネス、教育に役立つ

POTEKA によりきめ細かい気象情報が観測できると、何が可能になるのかをもう一度整理しよう。第一に、すでに述べたように、気温、気圧の急激な変化を

リアルタイムで観測することから、局所的なゲリラ豪雨、竜巻、突風などに関して 10～60 分後の予測が可能になる。例えば、雨の降り出し時刻が分かるため、どの方面からどんな速度で雨が近づいて来ているのか把握することで、雨降り予測がより正確になる（既存の気象レーダーにより雨雲の動きを見ることがはできるが、雨雲の下で必ずしも雨が降るとは限らない）。図は、1 時間前に予想した降雨の有無と実際との比較で、実際に雨が降った時刻とほぼ合致している。さらに、気温と湿度の関係から熱中症の指標となる「暑さ指数」を計算、予測することができる（暑さ指数は風向きや地形などにより数 km 離れただけでも異なることがよくある）。これまでよりも予測範囲をピンポイントに絞り込むことができるため、異常気象の予測だけでなく、例えば屋外作業（学校行事や建築、塗装作業、農作業など）のプランが立てやすくなったり、天候によって売り上げが変わる製品の仕入れ調整などに役立てたりすることもできる。

2013 年度には、熱中症予防についてもその有効性を証明すべく実験を行った。POTEKA データから計算した「簡易暑さ指数」を POTEKA 設置校（伊勢崎市内の小中学校）ごとに観測し、“嚴重警戒レベル”を超えた日に熱中症注意メールを配信。また、その発生日数をカウントした結果、2 km ほどしか離れていない学校でも暑さ指数には差があることが観察され、より実際的な熱中症予防ができることが分かった。こうした気象データを理科教育や児童生徒の自由研究に用いることも可能。伊勢崎市立四ツ葉学園の事例では、中学生が自らテーマを決めて気象に関する自由研究を行った。





POTEKA Sta. 2

製品販売ではなく情報ビジネスで勝負

POTEKA をととして明星電気が目指しているのは、リモートセンシング、観測データの蓄積および解析、インターネットを通じたアウトプット（情報提供）までを統合した機器製造プラス情報ビジネスである。従来のように機器をお客さまに販売して、使い方はそれぞれが工夫するのではなく、機器や情報インフラ、解析手法は明星電気が開発して、求められるデータ、さらにそこから得られる情報や予測をお客さまに提供する。明星電気にとってまったく新しい形のビジネス展開で、POTEKA データを活かすビジネスをどのように構築するかは大きな課題でもある。

そこで、まずは群馬県内の企業、自治体などに対してアンケート調査を行った。「ピンポイントな観測データや予測が得られたら、何に役立てたいか」また「どのような形でデータを見たいか」などの本音を引き出すために、あえて調査への謝礼なしで実施したところ、216社が回答を寄せてくれた。回答のあったのは市町村などの自治体以外に、コンビニエンスストアチェーン、タクシー会社、ホテルなど観光業、防災関連のコンサルタント企業など。今後は興味をもってくれた企業を訪問するなどして、地道に生の声を集め、データをどのような演算モデルを使って解析するか、得られた結果をどのような形で見せ、配信するのがよいのかなどを研究する予定だ。

コミュニティづくりに貢献

2014年度には、群馬県内での実証実験を継続するのに加えて、神戸市でもゲリラ豪雨の予測実験に参加する。神戸市では2008年に同市灘区の川が急激に増水して小学生ら5人が犠牲になる事故が起こった。今後ゲリラ豪雨の発生に伴って同様に事故が起こらないよう新型気象レーダーを設置し、そのデータをスーパーコンピュータ「京」で計算することでデータ取得から30秒後には、30分後に発生するゲリラ豪雨の予測を目指すものだ。この実験に、地上での気温や気圧の変化を観測する機器として、POTEKA Sta. 2を七つの小学校と独立行政法人理化学研究所に設置し、局地的な数値天気予報に稠密地上気象観測の有効性を調査する。

POTEKA プロジェクトでは、将来的には、市町村や県といった自治体の境界線を越えて、例えば利根川流域で気象データや防災情報を共有することも視野に入れている。そのために「利根川流域気象情報活用研究会」のようなものを作るといった構想もある。気象情報の共有をととして、より防災に強い安全なコミュニティづくりに貢献する技術、ビジネスとして社内だけでなく地元からも大いに期待されている。

問い合わせ先

明星電気株式会社
気象防災事業本部 気象・管制事業部
電話（0270）32-1111
URL：www.meisei.co.jp/