

奨励賞を受賞して

實 本 正 樹*

このたびは、2015年度日本気象学会奨励賞をいただき、誠にありがとうございます。今回の奨励賞に推薦していただいた方々、選考いただいた委員の皆様はじめ学会関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

私は、高等学校地学担当教諭として、教育に携わる傍ら、大気中で発現する現象を撮影し、教育に生かしてきました。そのきっかけは、1995年1月17日に起こった兵庫県南部地震です。同年1月末、私は被災地を訪れました。甚大な自然災害を目の当たりにして、可能な限り自ら現場を訪れて、その実態を調べ、授業などで生徒たちに伝えて行こうと考えました。これが、受賞対象となった気象研究や報告、気象教育や普及活動に繋がりました。以下にこれら取り組みの内容を紹介させていただきます。

1. 気象研究や報告 (日本気象学会などでの発表)

1.1 2009年8月1日に京都府宇治市で発生した突風 (ダウンバースト)

2009年8月1日11時過ぎに京都府宇治市で発生したダウンバースト事例について、目視観察と被害調査をもとに、気象官署や京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリーなどのデータを使って解析しました。

当日、京都府宇治市内の自宅マンション (15階建ての12階) から眺めた北西方向の空や雲の異変に気がきました。それは周囲の薄雲と比べて明らかに黒い積乱雲が東進したもので、降水域先端が明瞭で、この積乱雲内には発雷も見られました (第1図)。数分後、観察地点である自宅マンションも積乱雲に伴う落雷や降



第1図 東進する降水域。自宅マンションから北方の空を撮影 (2009年8月1日11時03分19秒 京都府宇治市宇治)。

電、突風、強雨などシビアな大気現象が発現する領域に入りました。これら大気現象のうち、突風は、観察地点の北側を通過した降水域から吹き出した北寄りの風であり、数分間継続したことが特徴でした。隣接するマンションを背景に撮影した降雨の軌跡の角度から、風速は 20 ms^{-1} ほどあったと推定しています。

この突風により京都府宇治市の木幡や黄檗地区にある野球場の電柱やゴルフ場ネットの支柱が折れるなどの被害が発生したことや、突風はダウンバーストであったことが新聞などで報じられ、私は被害状況の様子を撮影に向かいました (第2図)。

観察記録や撮影した画像と、京都地方気象台によりまとめられた報告書 (京都地方気象台 2009) や気象庁ホームページ掲載の「竜巻等の突風データベース」 (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/2009080101/list.html> 2015.11.30閲覧) を参照し、京都大学防災研究所堀口助教から提供していただいた京都市伏見区にある京都大学防災研究所宇治川

* Masaki JITSUMOTO, 京都府立城南菱創高等学校, jitsumsk@kyoto-be.ne.jp

© 2016 日本気象学会



第2図 黄檗公園野球場の破損したフェンス (2009年8月5日18時57分 京都府宇治市五ヶ庄).



第4図 流失した上津屋橋(流れ橋) (2011年9月4日16時39分 京都府八幡市上津屋).

オープンラボラトリーのデータをもとに解析しました。

宇治川オープンラボラトリーは、当日突風を観察した自宅マンションに対して突風領域中心帯をはさんだほぼ対称の位置にあります。自宅マンションは、突風領域南方に位置しており、ここでは北寄りの風を観察しました。これに対して宇治川オープンラボラトリーは、突風領域北方に位置しており、ここでは南寄りの風が記録されていました。これらのことから突風域から

発散流が吹いたことが明らかになりました。また突風発現の原因となった冷氣外流出の存在を示す気温低下や気圧上昇も確認できました。第3図に気象庁ホームページから得られたデータをもとに作成した突風域と被害域の推定位置を示します(實本 2011, 2012a)。

なお、解析に当たっては、「雷雨とメソ気象」(大野 2001)を参考にさせていただきました。

1.2 2011年に襲った3個の台風による木津川の増水

2011年には、3個の台風が上陸し、近畿地方では大雨が降りました。上流に設けられたダムの調節放流により大災害を免れましたが、増水により淀川水系の木津川流域に設けられている国土交通省観測所では水位変化が見られました。第4図は、2011年台風第12号がもたらした大雨による増水で流失した木津川に架かる上津屋橋(流れ橋)を撮影したものです。

これら各観測所において、水位から算出した流速や川幅と増水時の深さから見積もった流量がどのように変化したかを国土交通省水文水質データベースの資料をもとに解析し、水深



第3図 突風域の推定位置(11時05分頃)。地点A~Dは、自宅マンション(A)、黄檗公園野球場(B)、宇治カントリークラブ(C)、宇治川オープンラボラトリー(D)の位置、矢印Eは、突風域の進行方向、領域Fは、風速 10 ms^{-1} 超と推定した三日月形の突風域で11時05分頃の推定位置を示しています。



第5図 京滋バイパス側道上から下流方面（2013年9月16日10時48分 京都府宇治市槇島町）。



第6図 京滋バイパス側道上から下流方面（2013年10月6日14時55分 京都府宇治市槇島町）。

H^2 と流量 Q の比率がほぼ一定となる結果を得ました（實本 2012b）。

1.3 2013年台風第18号に伴う大雨による宇治川の増水

2013年台風第18号の接近・通過に伴う大雨により、同年8月30日の特別警報運用開始以来、初めてとなる大雨特別警報が京都府、滋賀県、福井県に発表されました。京都府や滋賀県では、9月15～16日の2日間に300 mmを超える大雨が降り、桂川、宇治川、木津川などの河川が増水、氾濫により大きな災害が発生しました。

この台風による宇治川増水について、現地調査と天ヶ瀬ダム放流量や宇治川流域各観測所の水位、及び淀観測所における水位と流量のデータをもとに解析し、淀観測所での流速が大増水時に極小となったことと天ヶ瀬ダム大放流 $1100 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ のうち、 $320 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ 分は貯留増水したことを推察しました。

第5図は増水時の宇治川を撮影したものです。第6図の平常時の水位と比べて、増水により堤防上の歩道まで浸水しています（實本 2014a, b）。

2. 気象教育（動画や画像の教材化）

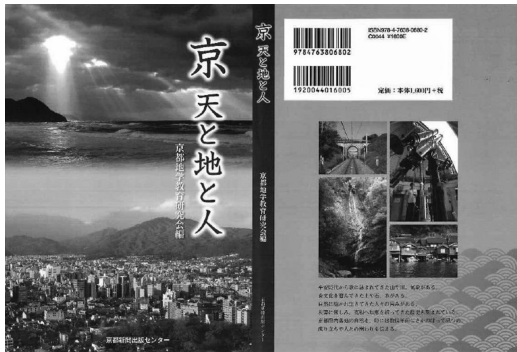
1995年の兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）では、かつてない被害をもたらされ、死者が6400名を超えたことは衝撃的で、このような災害は教壇に立つうえで生涯一度のものと思いましたが、同年1月末、被災地を訪れましたが、その記録は授業などで語り継ぎ、これ以降、自分が見聞き記録したさまざまな事柄も授業などで生かすよう心がけています。前述の宇治ダウンバーストもそのひとつです。

2011年3月11日、数分間にわたる大きな揺れを感じました。東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）です。当日は時間を追うごとに、翌日以降も日を追うごとに状況が明らかとなり、その被害が拡大していきました。阪神淡路大震災の時は、それを生涯一度のものと思いましたが、今では、そう思えなくなっています。

自然災害では地震に限らず、火山によるものや台風や豪雨など気象によるもの、また干ばつや冷害による災害も歴史上、相当なものであったことなどを授業で取り上げています。日本においては国や地方自治体、各研究機関など観測地点が増え、機器の性能や予報技術が高まりました。教科書に載っているような自然災害の脅威から解放されたかのようにも思えます。最近の数十年間は、日本列島周辺では顕著でシビアな自然現象の発生頻度は比較的lowく、それに伴う大災害も比較的少なかったのですが、ここ数年、大きな自然災害が頻発しています。

勤務校は京都府南部にあります。府南部では、2009年にダウンバーストが発生、その3年後の2012年8月には京都府南部豪雨により宇治川支流の弥陀次郎川が破堤するなどの被害があり、さらに翌2013年9月には大雨特別警報が発表されるほどの大雨やそれに伴う河川増水がありました。これらは生徒たちにとって身近な出来事でした。

また大規模な土石流災害が発生した伊豆大島や長野・岐阜両県にまたがる御嶽山山麓など現地へのアクセスが可能で許される範囲内でこれら被災現場を訪れ、画像や動画として記録し、勤務校の授業で活用しています。また災害の場面だけでなく、雲の動きや発達、



第7図 京都地学教育研究会編「京 天と地と人」書影。

太陽光に伴う虹や光冠など身近で様々な大気現象を画像や動画で伝えるようにしています。

理科教育、とりわけ高等学校での地学の履修率の低下が指摘されています。得られた様々な情報は教材化し、目や耳からアクティブに学べるよう授業に工夫を凝らしたいと思っています。

3. 普及活動（新聞連載と書籍化）

2013年はじめ、京都新聞記者から、所属している京都地学教育研究会に京都府内の気象、地質や地形などの自然を新聞紙上で紹介する連載依頼がありました。これに応える取り組みをし、同年4月、京都府内の高校で地学を担当している教員の執筆による「京 天と地と人」の連載がはじまりました。

連載記事の内容は、京都府内の気象、地質や地形などの自然だけでなく、災害や歴史・産業などとの関わりも「地学」の観点から取り上げました。新聞紙面の限られたスペースであり、受動的に目にされる読者も多いことを考え、難しい語句や詳しい解説はなるべく避けるようにしました。連載は当初1年間の予定でしたが、半年間の延長となり、翌2014年9月まで連載回数は70回、執筆者は29名に及びました。

連載終了後、新たな項目や新聞紙面では紹介しきれなかった地学に関する語句を短文で解説したクリップを書き加え、2015年6月に京都新聞出版センターから同タイトルで出版していただきました（第7図、京都地学教育研究会編 2015）。

京都府内の地学の見どころや地学に関する語句を解説した本書ですが、読まれた方々がこれをきっかけに

「地学」に関して興味・関心を持たれたり、紹介した京都府内の見どころや国内の同様な地学の見どころへ観察に出掛けられたり、さらに詳しい書籍を読まれたりされることを願っています。また豊かで美しい自然景観は、地殻変動の積み重ねで形成されたことや、この変動はこれからも起こり続けるものであることを実感していただきたいと思っています。

謝 辞

気象研究や気象教育、普及活動において、日本気象学会関西支部のみなさまや日本気象予報士会関西支部、とりわけ京都部会の世話人のみなさまには発表の機会を与えていただきました。京都地学教育研究会では諸先生方から教育活動、教育実践を学ばせていただきました。京都大学防災研究所助教 堀口光章先生には宇治川オープンラボラトリーのデータを提供していただき、日本気象予報士会関西支部顧問、京都産業大学名誉教授 藤井 健先生には研究など諸活動を行う上で多大なるご助言をいただきました。皆さまに心より感謝申し上げます。

これからも微力ながら気象学の普及や啓発活動、気象教育の推進に努力する所存であります。どうぞよろしくお願いいたします。

参 考 文 献

- 實本正樹, 2011: 京都府宇治市で発生した突風 (ダウンバースト). 日本気象学会2011年度秋季大会講演予稿集, (100), 258.
- 實本正樹, 2012a: 2009年8月1日に京都府宇治市で発生した突風 (ダウンバースト). 日本気象学会関西支部例会講演要旨集, (126), 17-20.
- 實本正樹, 2012b: 2011年に襲った3個の台風による木津川の増水. 2012年度日本気象学会関西支部年会講演予稿集, 13-16.
- 實本正樹, 2014a: 2013年台風第18号に伴う宇治川の増水. 2014年度日本気象学会関西支部年会講演予稿集, 13-16.
- 實本正樹, 2014b: 2013年台風第18号に伴う大雨により蘇った巨椋池. 京都地学, (31), 2-3.
- 京都地学教育研究会 (編), 2015: 京 天と地と人. 京都新聞出版センター, 176pp.
- 京都地方気象台, 2009: 平成21年8月1日に発生した突風について. 京都府 (宇治市, 京都市伏見区) 現地調査報告書, 15pp.
- 大野久雄, 2001: 雷雨とメソ気象. 東京堂出版, 309pp.