Mest-Japan
Meteorological System Technology Association of Japan
NEWS LETTER
第 5号
2021.7.30
NPO法人　気象システム技術協会
〒171-0022 東京都豊島区南池袋2-8-5 MIビル
TEL: 03-6907-2186
URL: http://www.mest-japan.or.jp/

本年 7 月上旬、静岡県熱海市をはじめ各地で豪雨災害が発生しました。被害に遭われた皆様に、心よりお見舞いを申し上げます。　（NPO 法人気象システム技術協会 理事長　林 泰一）

巻頭言

理事　武田　秀樹

第４０回気象測器研究会に多数のご参加ありがとうございました。また、ご多忙中の中、講演して頂いたプレゼンターの方にも深く感謝申し上げたいと思います。最近、「線状降水帯」や「ゲリラ豪雨」の言葉は、日常的に使用され、広く皆様にも定着してきています。この度の研究会の「気象庁の新型アメダス」の話題は、将来の「線状降水帯観測・予測」という新しいテーマに関連して興味深い内容になったのではと思った次第です。

当研究会では引き続き、最新の観測技術の研究・開発・普及や観測結果を深く掘り下げて行きたいと考えております。さらに、国内だけで無くアジアはもちろんのこと、世界市場を見据えた活動にも積極的に取り組んで行きたいと思います。

長い歴史を持つ気象測器には、素晴らしい伝統と徹底した精度維持を重んじる文化があります。一方、日本国内の製造業には、「カイゼン」を得意とする日本人に適した文化も強みになっています。気象システム技術協会にて、わたしは広報担当をさせて頂いておりますが、様々な業界の強みを取り込むことが出来るように、情報・技術交流の場を提供させて頂きたいと考えております。

引き続き会員皆様のご協力のほどお願いいたします。

目　次

・巻頭言----------理事 武田 秀樹
・気象雑感(生物季節観測)------京都分室 大藤 明克
・気象よもやま話(5)----------相談役 渡邉 好弘
・Mest会員会社及び会員紹介
　・明星電気（株）----------技術部 清水 健作
　・常葉大学教育学部----------准教授 山根 悠介
・海外の気象測器紹介----------京都分室 田村 直美
・事務局からのお知らせ--------事務局長 竹中 直人
　・総会・理事会
・編集後記----------京都分室 森田 務

気象雑感(生物季節観測)

京都分室　大藤 明克

気象庁の生物季節観測は諸般の事情から本年（R3年）２月、観測項目や地点が縮小された。生物季節観測の目的は、観測結果から季節の遅れ進みや気候の違い・変化など総合的な気象状況の推移を知ることであり、観測は1953年から開始された。気象を始めとした自然の物理環境の総合指標であり、観測の縮小は残念なことである。生物指標については、場所による違いや長い年月にわたる成長に伴う反応の違いなどに注意が必要であるかもしれない。しかし、長年、作物栽培などの目安にしている人も多いと聞く。北河内に住む筆者も場所による違いなどに注意をしながら、身近な梅や桜の開花日、セミの初鳴日などの観察を30年近くしている。観察精度は今一つだが、最近感じることは、20年も前と比べ、サクラの開花は確実に早くなり、クマゼミの初鳴日は20年前頃には7月10日前後であったが、最近は6月末になっている。気温などの物理的指標だけでなく、身近な生き物たちの動向は気候が変化していると納得できる大切な指標であると思う。観測の縮小は、指標となる生物がいなくなることも一つの理由と聞くが、このことも環境の変化を知るうえで大切な情報である。今後とも気候の指標として質の高い長期にわたる公的な観測は必要と思う。

［連載］気象よもやま話(5)　ー明治初期から太平洋戦争終結までー

Mest 相談役 渡邉 好弘

慶応4(1868)年明治政府が誕生した後も社会の混乱は暫く続いた。その中で明治 5（1872）年 8 月、日本最初の気象観測所が函館に開所した。3 年後の明治 8（1875）年 6 月 1 日には東京気象台が設立(図 1 参照)、観測だけでなく気象業務を司ることになった。当時の日本は気象学や観測機器の理論や製造技術に乏しく招聘した外国人技術者等海外に依存していた。気象台の他、気象に関わったのは大学や軍であった。明治 4（1869）年に陸海軍が誕生しその中で海軍には水路部が置かれ、測量の他に気象や海洋観測を行った。陸軍同様作戦行動に資することが目的であり、海図や海象の一部は公開されたが、作戦に関する情報は非公開であった。

図１　気象台赤坂観測時代
（気象百年史 資料編より）

国内の気象観測に用いる観測機器は殆どイギリスはじめ西欧からの輸入品であった。輸入する時、イギリス キュー気象台の検定を受けることや国際気象機関（IMO）に参加する等、気象業務に携わる当時の人々の意識の高さを感ずる。キュー気象台の検定は、今日の測器検定の原点と考えられる。当初の気象観測は、気圧、温度、風向、風速、雨量等で現在の地上気象観測の基礎となり、中でも気圧計（水銀気圧計）は電子式気圧計の実用化迄、気象測器としては極めて長寿命の測器と云える。第一次世界大戦勃発（1914～1918）により海外からの輸入の道が閉ざされ、官民一体となり国内生産に尽力した。広域観測するには測器や観測法の統一規格が重要で、スミソニアン気象観測法を参考にした日本独自の気象観測法が明治 13（1880）年に刊行され変遷を経て今日に至っている。明治 15（1882）年に東京気象学会が創立され、今日の公益社団法人日本気象学会へと繋がる。官の流れとは別に野中到・千代子夫妻が明治 28（1895）年 8 月 30 日に私費で富士山頂に観測用建物を建て、山頂で気象観測を開始した。その後、山頂での観測は散発的に続いたが、昭和 11（1936）年国費による常設測候所になり、平成 16（2004）年の無人化に至る迄有人観測を行っていた。

気象観測開始当初、記録機能を有する気象測器はなく全て有人観測で、その観測も日中に止まらず夜間も実施され、観測回数も増加の一途を辿った。観測データは電報により中央気象台に集められ、それを元に最初の天気図を明治 16（1883）年 3 月 1 日に発行（図 2 参照)、翌年全国の天気予報を発表している。時代とともに気象測器は国産となり改良が重ねられた。時計や電池の実用化に伴い、記録機能を持つ気象測器の開発は明治 25(1892)年以降と思われる。

図２　日本最古の印刷天気図
明治 16 年 3 月 1 日 気象庁保存

天気予報では日本海海戦の明治 38(1905)年 5 月 27 日中央気象台予報課長 岡田武松(当時 32 才)が発した「天気晴朗ナルモ波高カルヘシ」の予報を参考に、海軍主席参謀 秋山眞之中佐が軍事電報に「天気晴朗されども波高し」を付け加えて発信し作戦行動に役立った有名な話がある。気象測器は新部材導入などしてきたが、昭和 25（1950）年頃まで原理的な変化は少なかった。

太平洋戦争終結で、軍は解体され、陸軍気象業務は保有している観測器材を人材も含め中央気象台に、海軍水路部業務は現在の海上保安庁に引き継がれた。

Mest 会員会社紹介 No.9 明星電気株式会社
気象防災事業部 技術部 システム開発グループ 清水 健作

1938 年に創業した当社は、国内でも歴史の長い気象測器メーカとなります。コア技術は計測と通信となっており、ラジオゾンデや気象ロボットなどを気象庁に納入する傍ら、黎明期の日本の宇宙開発においては、その当時“もっとも宇宙に近い成層圏”を観測する技術を持つ会社として、ロケット用テレメータを作るなど宇宙分野も手掛けるようになりました。今日では、計測と通信を応用した気象・水文・地震関連システムを扱う気象防災事業部と極めて厳しい環境下で動作する機器設計能力を生かした宇宙・防衛機器を取り扱う宇宙防衛事業部を中心に活動しています。

気象防災事業

高層気象分野では、発売当時、世界最小・最軽量となるラジオゾンデ iMS-100 を国内及び海外気象局向けに出荷しており、大学等の研究機関向けに多様なニーズに応じた特殊ゾンデを製作しています。2017 年には、高高度投下に対応したドロップゾンデを開発し、日本初の台風の目の中心の気象データの取得に貢献しました。地上気象分野では、気象庁のアメダスを製作する傍ら、気象情報利用サービスに特化した小型気象計とそれらを結ぶネットワークで構成される気象観測システム「POTEKA」（図１参照）を販売しています。水文分野では、水位計や雨量計を組み合わせたダム・河川管理用システムや危機管理型水位計システムなどを納入しています。防災分野では、正確な地震計測に欠かせない計測震度計を納入しており、また緊急地震速報に対応したシステムを販売しています。

図１　POTEKA

宇宙防衛事業

宇宙分野では主に衛星搭載機器を受託開発しています。日本初の人工衛星「おおすみ」から当社の宇宙機器は搭載されておりこれまでに 3000 個を超える機器を宇宙に送り出しています。月周回衛星「かぐや」に搭載された 15 種類の観測機器の内 8 種類を担当するなど多種多様なニーズに対応しています。また 2012 年には当社初の小型衛星（図２参照）を国際宇宙ステーションより放出しました。記憶に新しい小型惑星探査機「はやぶさ２」にも 2 つの観測装置が搭載されており、現在も国内外の多くの宇宙開発プロジェクトをサポートしています。

図２　小型衛星「WE WISH」

Mest 会員紹介　No.10　常葉大学教育学部

准教授　山根 悠介

■ 私の研究について

バングラデシュにおける竜巻等のシビアローカルストームについて研究を行っています。バングラデシュでは，雨季（6月から9月）に入る前の3月から5月の時期に，発達した積乱雲に伴う竜巻や雹，ダウンバーストといった激しいメソスケール擾乱（シビアローカルストーム）が多く発生します。なぜこの地域でシビアローカルストームが多いのか？発生する時の気象条件の特徴は？といった疑問を解決すべく研究を行ってきました。最近は，シビアローカルストーム通過時の特徴的な地上気象変動を捉えるべく，現地に自動気象測器を設置して観測を行っています。さらには，シビアローカルストームによる被害実態解明のための現地調査や被害軽減のための住民向けワークショップといった活動も行っています。

写真1 バングラデシュのマイメンシン測候所

■ 気象専門家に求められること

～教育の観点から

大学の教員養成課程で学校現場と関わりつつ教育研究を行う中で，もっと気象の専門家が学校の気象教育に積極的に関わってもよいのでは，と常々思います。自ら気象を観測しそのデータを解析することは気象への興味関心を大いに高めます。現在，継続的な気象観測を行っている学校は多くないと思います。いわゆる教員の多忙化などもあり，継続的な観測は難しいということもあるのでしょう。自動気象測器を活用すれば教員の負担を減らしつつ継続的な気象観測が現状でも可能と思うのですが，自動気象測器で観測をしている学校は多くないと思います。自動気象測器のことも含め気象観測に明るい教員がそれほど多くないということもあるのでは，と想像します。学校での自動気象測器による観測を広めたいと思い，現在私が勤務する常葉大学のある静岡県内の小学校と中学校（8地点）に自動気象測器を設置して観測を行っています。私が測器を持ち込んで設置し，そのメンテンナスやデータの回収，処理を行い，教員の負担を少なくする形での観測を試みています。

教員の要望に応じてデータを加工し提供もします。気象研究者の私としても，地域の気象・気候の研究という点で有益なデータが得られます。このように，気象研究者が学校現場の教員と連携して気象観測を継続維持し，それを気象学習に有効活用する，併せて地域の気象・気候の解明にもデータを活用していくという目論見です。

継続的な気象観測とそのデータの利用についての専門的知見に対する教育現場のニーズは，実は高いと思います。気象の研究者や気象測器の技術者といった気象の専門家が学校現場の気象教育に積極的に関わることで気象教育の充実，ひいては今後の気象学の発展，そして気象防災の向上にもっと貢献すべきではないかと常々考えております。

写真2　学校での気象観測の様子

児童が簡易百葉箱を開いて，その時の気温や気圧，湿度をいつでも確認できるように設置しています。

海外の気象測器紹介 (5)

京都分室　田村直美

今回は、水文気象観測でよく使われる水位計をとりあげてみました。

もっともよく使われる用途としては洪水予警報のための河川水位測定になりますが、センサーのタイプとして (a) 投込圧力式、(b) 気泡式、(c) 電波レーダー式、(d) 超音波レーダー式、(e) フロート式などがあります。ここでは海外の有名な水位計製品をピックアップし、そのメーカ名を紹介します。

( ) 内は本拠地、[ ] には上記 a ～ e で水位計タイプを示しています。

① Azista Aerospace (インド) --------- [a,b,c]
② CAE (イタリア) ----------[d]
③ Campbell Scientific (米国) --------- [a,b,c]
④ Endress+Hauser (スイス) ----------[c]
⑤ FTS (カナダ) ---------- [a,c]
⑥ GEOLUX (クロアチア) ----------[c]
⑦ Global Water (米国) ----------[a,d]
⑧ Green Span (豪州) ---------- [a,b]
⑨ Huba Control (スイス) ----------[a]
⑩ HyQuest Solutions (豪州) ---------- [a,c,e]
⑪ In-Situ (米国) ----------[a]
⑫ Keller America (米国) ----------[a]
⑬ OTT (ドイツ)---------- [a,b,c,e]
⑭ Seametrics (米国)---------- [a]
⑮ Sommer Messtechnik (オーストリア) ---------- [a,c]
⑯ SUTRON (米国) ---------- [b]
⑰ TE Connectivity (スイス) ---------- [a]
⑱ VEGA (ドイツ) ----------[c]
⑲ YSI (米国) ----------[a,b,c,e]

上記のように、タイプとしては (a) と (c) のセンサーが最も多く、主流となっています。またデータ出力の方式としては SDI-12, RS-485, RS-232C, 4-20mA などがあり、 SDI-12 を採用しているものが多いようです。

なおこのコラムでは、海外の気象測器の紹介を目的として、これまで「雨量計」「風向風速計」「温度計」「校正機器」、そして今回の「水位計」と 5 回にわたって、主によく使われているメーカを採りあげてきました。

このコーナーは今号をもってひとまず終了とさせていただければと思っております。

お読みいただきありがとうございました。

事務局からのお知らせ

5 月 14 日　理事会
6 月 16 日　総会・理事会
　　第 40 回気象測器研究会が開かれました（オンライン会議）。
7 月 16 日　理事会

編集後記

毎年この時期になると、梅雨末期の豪雨により各地で人命が失われるような災害が発生します。今年の梅雨も熱海で甚大な土砂災害が発生し、 30 名に近い命が失われました。 気象庁がまとめている「災害をもたらした気象事例」 によると 2011 年から昨年までの 10 年間で 6 月末～ 7 月の梅雨期を中心とする豪雨による災害が発生したのは、 8 回ほどありました。概ね毎年と言っていいほど発生していることになります。この資料では、豪雨の襲った範囲はほぼ全国に広がっており、雨の降り方も変わってきたと言われています。

このような豪雨災害の多発は危惧すべきものだと考えます。しかし、一方で ICT 等の発達で観測データや予測データが比較的容易に入手できるようになってきました。このようなデータを賢く使うことによって、防災や減災を果たせるのではないかと考え、微力ながら我々もその一助になりたいと思います。

ニューズレターの発行を始めて一年となります。細々といった表現がぴったりの編集状況ですが、目標としていた年 4 回の発行を達成することができました。会員の皆様のご協力を始めとして、多くの方々の善意に支えられてのことだと思っています。次の一年、皆様のお役に立つような情報を発信していきたいと考えています。

また、皆様のご意見も取り入れていきたいと考えていますので、様々なご意見などを頂ければと思います。今後ともよろしくお願いします。

（森田 務）