日本気象学会

九州支部だより

No.116　2012年9月

掲載内容

◆2012年度「第12回気象教室」の報告
◆「第3回こども気象学会の開催」　～作品応募の締め切り迫る～
◆支部会員からの便り　「昭和57年7月豪雨（長崎豪雨）から30年目の気象情報」
平山和久・前田勝彦・保谷信親・緑川 貴
◆九州支部奨励賞の申請・推薦について
◆事務局からのお知らせ

平成24年度「第12回気象教室」開催報告

日本気象学会九州支部では、気象に関心のある一般の方々を対象として「気象知識の普及」を目的とした講習会「気象教室」を毎年夏に開催しています。今年度も８月25日（土）に「気象と気候を予測する」というテーマで、２名の講師にご講演いただきました。

開催会場：天神クリスタルビル３階 Ａホール（福岡市中央区天神4-6-7）

次ページより、気象教室の講演模様について報告します。

開会の挨拶

開会にあたり、日本気象学会九州支部常任理事の郷田治稔氏より、

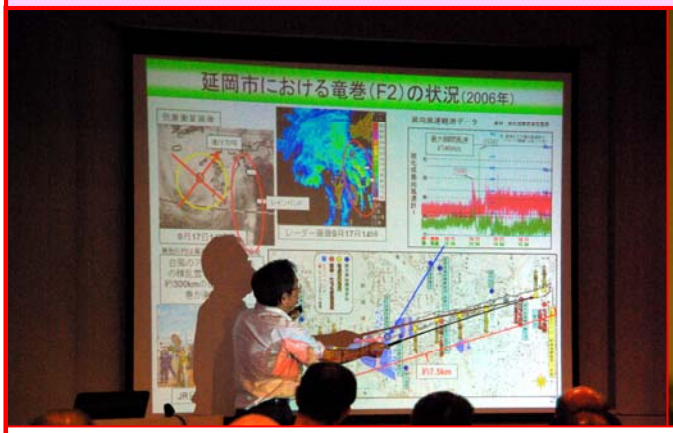
・代表的な予測である、明日・明後日等の予報は、近年大きく改善している

・その中で、目先のシビア現象の予測や、モンスーン等の長いスケールの予測は未知なる部分が多い

・講師陣はそれぞれに技術開発や調査・研究に当たられており、本日の話を楽しみにしている

などの挨拶がありました。

第１講演：ナウキャスト（降水・雷・竜巻）について
福岡管区気象台総務部業務課　瀧下洋一　課長



近年、局地的な大雨や落雷、ひょう、竜巻やダウンバーストなどの激しい突風現象による被害が相次いで発生している。これら激しい大気現象は時間・空間ともにスケールの小さい発達した積乱雲によってもたらされており、個々の積乱雲の発生・盛衰についての予測は数値予測技術の発展した今日においても困難である。このような小さなスケールの現象を予測するには、気象レーダーなど最新の観測データを基にした実況補外による短い時間の予測（ナウキャスト）を行うことが、現状の技術ではもっとも適した手法である。現在、気象庁が発表している降水・竜巻発生確度・雷の3つのナウキャストについて、解析・予測手法等について解説していただいた。

その中で、竜巻発生確度ナウキャストについての解説では、竜巻の発生要因やどのような時に「竜巻注意情報」が発表されるか、実際に発生した竜巻発生事例（2006年8月の宮崎県延岡市と今年5月の茨城県つくば市で発生した竜巻）についても併せて紹介していただいた。

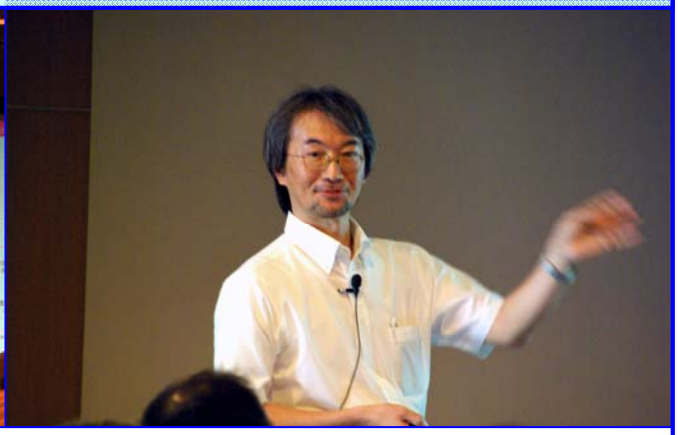
本講演内容は時期的にタイムリーな話題でもり、講演後の質疑応答では、

・「竜巻注意情報」を警報・注意報として市町村単位で発表することが可能かどうか

・地球温暖化に伴う平均気温の上昇と竜巻等の発生との関係

など受講者より数多く質問され、これに対して丁寧に解説していただきました。

第２講演：モンスーン変動と日本の異常気象について
九州大学大学院理学研究院　川村隆一　教授



「モンスーン」という用語には、雨季と乾季、夏季と冬季の明瞭な風向反転など幅広い定義を含み、広義においては中・高緯度帯まで及ぶ対流圏の大気大循環を特徴づける一大システムを指している。日本もこのモンスーンの影響を強く受ける地域で、日本で起こる異常気象・極端現象の例として冬季の爆弾低気圧の発生事例などを取り上げて、異常天候をもたらす複合的要因について解説していただいた。その際に小規模スケール現象の予測精度向上が、大規模・気候スケールの予測の精度向上につながることも説明された。また異常気象を及ぼす要因の一つのテレコネクションのメカニズムや各地に及ぼす影響について、豪雨や豪雪、猛暑、干ばつなどの発生事例や、「平成24年7月九州北部豪雨」とその後の猛暑の事例など、タイムリーな話題についても提供していただいた。

最後に、日本を含む湿潤モンスーン地域では、土地が肥沃で多くの人口・資産が集中している半面、モンスーンの極端な変動により発生する大規模気象災害に対して脆弱な地域でもあることから、気候の予測の更なる精度向上と将来における気候変動への適応の準備が必要であることを説明された。

講演終了後の質疑応答では、テレコネクションやその予測可能性、今年の九州北部豪雨のような極端現象の発現頻度について、など質問が挙げられ、異常気象への関心の高さがうかがわれました。

《気象教室アンケート集計結果より》

今回の気象教室では約100名の方が来場され、講演会場はほぼ満席となり盛況でした。そのうち64名の方よりアンケートに回答していただきました。

参加していただいた方々の年齢層を見ると、20歳未満の学生から60代以上まで幅広く、また今回参加された方の多くが学会員以外の一般の方々であったことも特徴的でした。来年2月開催予定の気象サイエンスカフェへも「参加する」または「テーマによっては参加する」と多くの方々に回答していただき、広く一般の方々に気象への興味・関心を持ってもらう機会を提供することができたと思われます。

講演内容については、今回の内容が「竜巻」や「異常気象」というキーワードのもとで、タイムリーな話題を適宜取り入れていただいたことで好評でした。本講演の難易度については、『ナウキャスト（降水・雷・竜巻）について』の内容は、「ちょうど良い」との回答が多く寄せられた一方、『モンスーンと日本の異常気象』の内容は、長期予測に関する専門的知識を必要とするところもあり「難しい」という意見もありました。

開催時期と場所については、「特に問題ない」という回答が多数を占め、講時時間についても「ちょうどよい」との回答が多く、また質問時間を多くとってほしいという要望もありました。

参加者の「興味のある話題」について比較的多かった回答は集中豪雨、天気図の見方、台風、地球温

暖化、黄砂・エアロゾル、天気予報ができるまで、気象観測の方法の順となっていました。

なお、今回は、毎年福岡管区気象台で開催している「お天気フェア」の第2日目が終了した直後の同日開催となったことから、当日に双方のイベントに参加できる点など、特に遠方から参加された方にはメリットもあるようでした。

最後に、今回ご講演いただいた2名の講師の方に厚く御礼申し上げるとともに、当イベントを広報していただいた福岡市や、当日会場運営に携わっていただいた日本気象予報士会西部支部の関係者ならびに、福岡管区気象台の関係者の方々にこの場を借りて御礼申し上げます。

今回の気象教室で配布した講演要旨集は、以下のページよりダウンロードすることが可能です。
（日本気象学会九州支部トップページ → 九州支部会員専用）
ID・パスワードをご存知ない会員は、九州支部事務局までご連絡ください。
http://msj-kyushu.jp/member/others.html

「第3回こども気象学会」の開催

～　作品応募の締め切り迫る　～

九州支部では、子供たちに夏休みの自由研究や学校のクラブ活動などを通して「気象」に親しみ、自ら調べ、発表する楽しさを体験してもらうことを目的に「第３回こども気象学会」を開催します。福岡県に住む小学生から応募のあった、天気、雨、台風、雲などの「気象」に関する作品をについて審査を行い、優秀作品として選ばれた受賞者に賞状・賞品を授与し、受賞作品を発表をします。

発表会（表彰・授与式）

日時：平成 24 年 11 月４日（日）13 時 30 分～16 時
場所：九州エネルギー館（福岡市中央区薬院４丁目 13 番 55 号）
内容：１．「気象」のお話し（木地智美　気象キャスター）
　　２．受賞者による作品紹介
　　３．授賞式＆記念撮影

応募要領

１．応募資格：福岡県内の小学校の児童
２．テーマ：天気、雨、台風、雲などの「気象」に関するもの
３．応募方法：九州支部ホームページのイベントページ（「こども気象学会」の作品募集）（http://msj-kyushu.jp/event.html）をご覧下さい。
４．応募の締め切り：平成 24 年 10 月９日（火）　必着
５．問い合わせ：日本気象学会九州支部事務局

支部会員からの便り

昭和 57 年 7 月豪雨（長崎豪雨）から 30 年目の気象情報

平山和久・前田勝彦・保谷信親・緑川貴（長崎海洋気象台）

今年は、九州北部では活発な梅雨前線の影響で大雨となり、各地で記録的短時間大雨情報が発表され、1 時間雨量の最大値を更新した。気象庁では、重大な災害が差し迫っている場合に一層の警戒を呼びかけるため、見出しのみの短文で危機感を伝える新たな気象情報の運用を 6 月 27 日から開始したが、九州北部豪雨はこの情報発信の適用第一号となった。

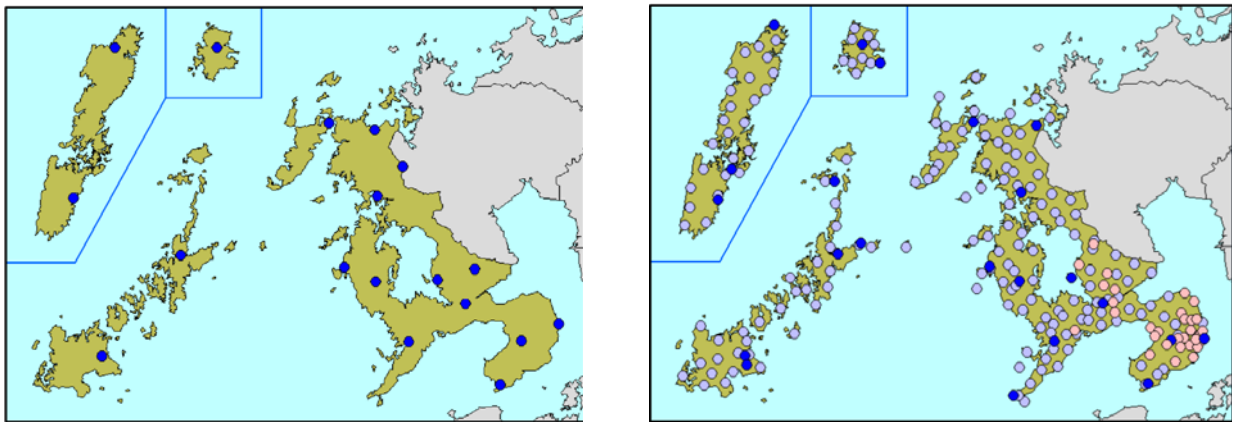
折しも、今年は、長崎市とその近隣市町で死者・行方不明者 299 名の被害をもたらした昭和 57 年 7 月豪雨（以後、長崎豪雨と呼ぶ； 第 1 図）から 30 年の節目の年にあたる。3 時間に 300 ミリを越える雨が降り、自治体により観測された 1 時間雨量 187 ミリの記録は未だに破られていない。今年、関係市町では、この水害の記憶を風化させないようにと様々なイベントが催された。

第 1 図　長崎豪雨翌日の長崎市浜町付近
（昭和 57 年 7 月 24 日：高原至氏撮影）

気象庁では観測や気象情報の提供に関して様々な改善を行ってきた。中には長崎豪雨が契機となったものもある。本文では、長崎豪雨当時に比べて、それらがどのように改善されたかについて紹介する。豪雨を含む災害に対する幅広い検討は、「災害軽減にむけたシビア現象予測の将来」と題した 2010 年度春季大会シンポジウム（天気 Vol.59, No.7 に報告あり）に詳しいが、ここでは府県予報を発表している立場で当時を振り返る。

観測環境

30 年前既に、地域気象観測システム、いわゆるアメダスによる雨量の観測網は、約 17 km 間隔という配置で全国に約 1,300 か所（長崎県は 18 か所；第 2 図）に整備されていたが、当時の観測間隔が 1 時間



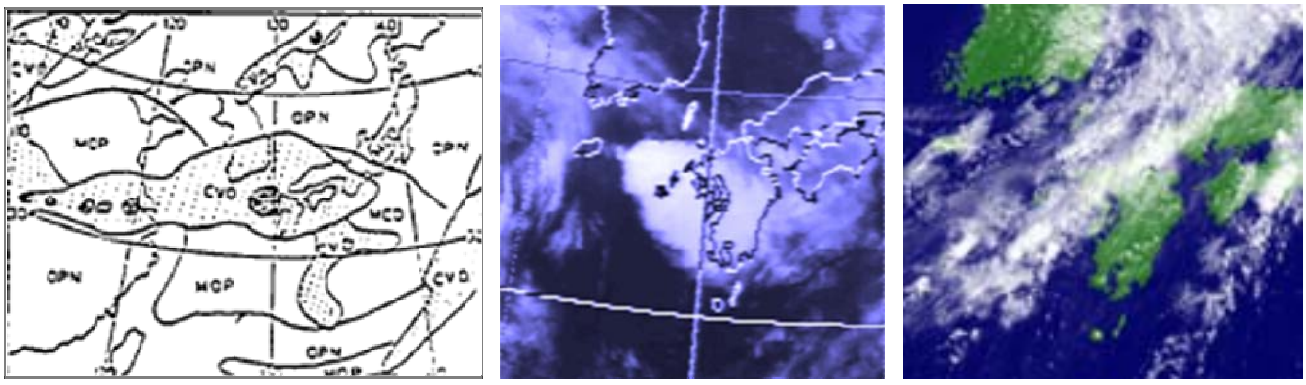
第 2 図　長崎県内のオンライン雨量観測点の配置
長崎豪雨当時のアメダス配置（左）と現在の気象台（青；22 箇所）、長崎県（薄紫；177 箇所）及び国土交通省（淡桃；31 箇所）の雨量計配置（右）

毎に対して現在は 10 分間隔である。一方で、国土交通省や都道府県が観測している雨量計 9,000 か所（長崎県内は約 200 か所）のデータも現在ではオンラインで取得されるようになった。

気象庁の気象レーダーは全国 20 か所にあるが、30 年前は各レーダーサイトに常駐する観測者が、大雨時には 1 時間毎にテキストやレーダースコープのスケッチ図をファックスで気象官署に送信するか電話で状況を伝えるものであった。現在、観測はデジタル化、自動化（無人化）され、5 分毎、1 km 四方の降水強度を観測すると共に、ドップラーレーダー化により動径方向の雨粒等の動きもわかるようになった。また国土交通省が全国 26 か所（県内 1 か所）に配置したレーダーの観測値も統合されるようになった。

長崎豪雨当時、静止気象衛星ひまわり 2 号（GMS-2）が運用され、空間分解能 1.25 km の可視画像と 5 km の赤外画像（1 波長）による 3 時間毎の観測が行われていたが、気象官署で無線ファクシミリにより受信される雲の画像や、スケッチ図では細かな部分は判別できなかった（第 3 図）。動画で見る方法もなかったため、地方の気象官署では NHK テレビの天気予報を録画していた。現在のひまわり 7 号（MTSAT-2）では、空間分解能 1 km の可視画像に加え、4 km の水蒸気画像を含む 4 波長の赤外画像が 30 分間隔で観測され、気象官署にも配信されて即時的な画像監視が可能となっている。また、ひまわりが運用される前から、米国の極軌道気象衛星である ESSA-6 や NOAA の画像を気象衛星センターが受信していたが、通信技術の発達により現在では世界中から静止軌道、極軌道あるいは低軌道の衛星の観測データが収集され、数値予報に同化されることで数値予報の精度向上に寄与している。さらに、本来地球の観測を目的としていない GPS 衛星から可降水量分布を推定する技術も開発されている。

当時はなかった観測として、電波により上空の風を観測するウインドプロファイラ（全国に 33 か所、県内 2 か所）や雷監視システムなどの新たな観測の展開もあった。



第 3 図　長崎豪雨時の雲解析図（昭和 57 年 7 月 23 日 15 時；左）、衛星画像（昭和 57 年 7 月 23 日 18 時；中）及び現在の衛星画像（右）

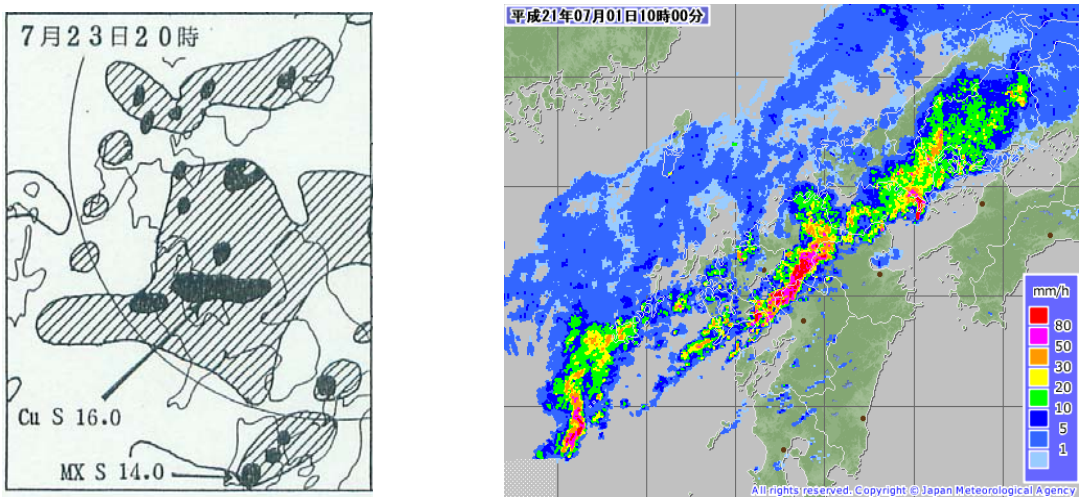
現象の把握と予測

気象庁は数値予報のための計算機を 1959 年から運用しており、長崎豪雨当時の計算機は第 4 世代にあたる。当時最新鋭のシステムであったはずだが、主記憶容量は 16 M バイトであるから、現在の携帯ゲーム機にも劣る。運用していた数値天気予報モデルは、水平格子間隔 381 km の北半球モデルと 127 km のアジア域モデルであるから、梅雨前線による豪雨を予測するためのものとしては圧倒的に力不足である。一方、今年 6 月 5 日から運用を開始した第 9 世代の計算機は、主記憶容量 108 T バイトである。速度の比較は難しいが、10^{10} 倍程度であろうか。運用している数値天気モデルは、水平格子間隔 20 km の

全球モデルに、5 km の日本域モデルと、2 km の東日本域である。2 km のモデルは、来年の出水期前に西日本にも拡張される計画であり、解像度としては、梅雨前線による豪雨に立ち向かえるものとなっている。

情報通信技術の発展は、豪雨の把握という面でも変革をもたらした。30 年前は、レーダーの手書きによるスケッチ図と県内のアメダス観測による雨量観測値から、降水分布を予報官の頭の中で想像するしかなかったが、間もなくレーダーと地上の雨量計の特徴を組み合わせて面的に精度の高い降水分布を推定する解析雨量が開発された（第 4 図）。初期は 5 km 格子、1 時間間隔であったが、現在は 1 km 格子、30 分毎に作成されている。

解析雨量により得られた降水量分布から、降水域の移動速度、量の増減、地形の効果を求め、数値予報も加味して 6 時間先までの降水分布を予測する降水短時間予報が開発された。また、解析雨量と降水短時間予報をもとに、土石流・がけ崩れなどの土砂災害の発生する危険性を示す指標として土壌雨量指数が開発された。これは、降水が土壌中に水分量としてどれだけ留まっているかを、タンクモデルという手法を用いて指数化したものである。同様に、タンクモデルを用いて、河川に流れ込む水量を指数化したものが、流域雨量指数である。河川の増水やはん濫などの洪水災害が発生する危険性を示す指標として用いる。



第 4 図　長崎豪雨時のレーダースケッチ図
（昭和 57 年 7 月 23 日 20 時；　左）と現在のレーダー合成図（右）

気象情報の変化・改善

これまで述べてきた技術的な発展を背景として、気象台が発表する情報が 30 年間にどのように変化・改善してきたかを述べる。

長崎豪雨は、1 時間に 100 ミリを越える降水が連続したところから発生した。このような降水を予測することは容易ではないが、観測された事実を周知することは可能である。状況の異常性を伝え警戒してもらうために、数年に一度程度の猛烈な 1 時間雨量を観測した時に「記録的短時間大雨情報」を発表することが、長崎豪雨の翌年から始まった。当初は雨量計の観測値のみを対象としていたが、後に解析雨量を利用することで、雨量計の観測網にかからないような局所的な雨も伝えられるようになった。

長崎海洋気象台が発表する警報・注意報は、長崎豪雨当時、島しょ部を除いて長崎県全域を対象にしていたため、県本土のどこかで大雨が予想されると、全域に警報を発表していた。予測技術の発展とともに、昭和 62 年には南部と北部に分割して発表するようになり、平成 15 年からは 6 つに細分化され、

平成 22 年からは市町毎（本土を 16 分割、島しょ部を含めると 24 分割）での発表となった。

また、1 時間、3 時間、24 時間降水量のみを基準としていた大雨や洪水の警報・注意報は、災害の危険度を示す土壌雨量指数や、流域雨量指数を基準の一つとして導入し、大雨警報は対象とする災害により、土砂災害と浸水害の 2 種類に分けて発表することになった。土砂災害の危険度が高まった時に、市町村長が避難勧告等を発令する際の判断や住民の自主避難の参考となるよう、県と気象台が共同で土砂災害警戒情報を発表するようになった。あらかじめ指定した河川についてはん濫がおこる危険性を伝えるために、国土交通省または県と気象庁が共同で発表する洪水予報が始まり、長崎県では本明川を対象として長崎河川国道事務所と共同発表することになった。

このほか、積乱雲の下で発生する竜巻、ダウンバースト等による激しい突風が発生しやすい気象状況になったと判断された場合には、竜巻注意情報を発表している。

気象情報の伝達

気象台が発表する情報等は、迅速かつ正確に伝達する必要があるが、30 年前、気象台から県内の各機関への伝達は、同時送話装置と呼ばれる電話による声での伝達であり、一般住民が知る手段は、テレビ・ラジオや、広報車、サイレンなどに限られた。気象庁内での電話以外の有線通信としては、文字専用の 100 bps 程度のテレタイプ端末が使われていた。

この分野は 30 年間の変化が大きく、全てのデータはデジタル化され、専用線あるいはインターネットを使ったウェブベースの対話型処理が当たり前となっている。気象台が発表した内容は、防災機関や報道機関だけでなく、テレビのデータ放送、インターネット、携帯電話等を通じてまたたく間に一般住民が知ることができるようになった。

死者を０にするために必要なこと

以上、長崎豪雨後の 30 年間の気象の分野における目覚ましい発展について紹介してきた。ところで、仮に 30 年前と同様の豪雨が発生した場合、現在の技術と体制で、死者を 0 にすることは可能であろうか。

今年の長崎市でのイベントでは、江戸時代末期（万延元年、1860 年）の土砂災害を教訓に、以来 150 年間、毎月の月命日に供養のまんじゅうを配り、前兆現象などを言い伝えとして受け継いできた、長崎市内の集落が注目された。その集落は長崎豪雨の際に土石流に襲われたにもかかわらず、住民は適切に避難して死者を出さなかった。気象情報の精度の向上はもちろんのこと、住民の自助・共助をうながす情報発信が必要であるが、住民や地区・地域における防災意識や災害から身を守るための対応力が重要であると改めて認識させられた。

九州支部奨励賞の申請・推薦について

九州支部では「支部奨励賞」の贈呈を行っています。

奨励賞受賞の対象となる方は毎年最大３名で、「気象学の向上に資する研究を行っている」「気象学の教育・啓蒙活動を積極的に行っている」または「気象学を応用した活動で社会的に貢献している」となっています。

これらに該当する会員の申請・推薦をお願いします。申請・推薦の締め切りは2012年の12月末日までです。

支部奨励賞の申請・推薦についての詳細は、九州支部ホームページをご覧ください。
（http://msj-kyushu.jp/prize.html）

また、理事会により「支部奨励賞の申請・推薦のためのガイドライン」が策定されましたのであわせて参考としてください*。

*ガイドラインの策定にあわせて、支部細則の支部奨励賞の規定が理事の承認により改正されました。
改正の内容は、http://msj-kyushu.jp/file/reform.pdf に掲載しています。

事務局からのお知らせ

「九州支部だより」の原稿募集

「九州支部だより」への会員からの原稿を募集しています。今号では、長崎海洋気象台の平山和久さま・前田勝彦さま・保谷信親さま・緑川 貴さまから「昭和57年7月豪雨（長崎豪雨）から30年目の気象情報」について投稿いただきました。ありがとうございました。

九州支部会員の活動報告、気象知識の普及活動の状況、九州の気象に関する事例解析・統計調査など情報交換に役立つ原稿であればどのようなものでも結構ですので、支部事務局までご投稿ください。会員各位の自由な投稿をお願いします。

日本気象学会への入会勧誘

皆さんの周りに気象学を専攻している・気象関連の仕事をしている・気象に興味を持っているような方がいらしたら、日本気象学会への入会を勧めていただくようお願い致します。支部事務局へご連絡いただければ、入会方法などをご案内致します。

転勤等で異動されるときには

転勤等による異動の際は、新しい住所と職場名を九州支部事務局まで連絡していただくようお願いします（電話もしくはE-mail）。本部または異動先の支部（他支部への異動のとき）への報告は支部事務局で行いますので、会員の方の異動先での手続きはいりません。

今後の予定

●2012年11月4日（日）13時30分～16時00分 「第3回こども気象学会」発表会

●2012年12月　九州支部だよりNo.117 の発行

2012 年 9 月　発行

〒810－0052　福岡市中央区大濠 1－2－36

福岡管区気象台技術部気候・調査課内　日本気象学会九州支部

TEL：092－725－3614　FAX：092－761－1726

E-mail：info@msj-kyushu.jp

http://msj-kyushu.jp/index.html