



新支部長挨拶

中井 公太 (仙台管区気象台)

平成21年6月16日に開催されました東北支部理事会で支部長に選任されました仙台管区気象台の中井です。微力ですが、理事、幹事の皆様方の協力を得ながら、日本気象学会東北支部の発展に少しでも貢献できればと考えております。

東北支部では、毎年、気象研究会と気象講演会を開催しており、今年度もこの二つの事業に積極的に取り組むこととしております。

気象研究会は、支部会員が自身の最近の研究結果を発表することにより、他の会員からの異なる視点での質問やコメントを受けることにより、その研究を一層促進するとともに、その研究成果をより高めるといふ学会そのものの目的を達成する拠りどころでもあります。この研究会は仙台管区気象台と共催し、仙台管区気象台が行う調査研究会に引き続き支部会員の発表会を設けることにより、気象台職員が学会支部会員の研究発表を、また支部会員は気象台職員の調査研究発表を共聴できるという構成にしております。これにより、気象台の若い職員は大きな刺激を受け、技術向上に向け切磋琢磨する機運を得る良い機会になっております。気象台職員以外の支部会員におかれましても、支部における研究発表と会員間の交流をより深めていただく機会として積極的にご参加いただけることを期待しております。

もう一つの気象講演会は、最新の気象学的知見を地域において普及啓発していく活動です。気象学会の活動は、単に学問を発展させるということにとどまることなく、



その成果を社会の各分野に活用していただく必要があるという視点に立っており、その一環として実施するものです。これまでの講演会では東北地方特有の気象である「やませ」が取り上げられております。また、最近では「地球温暖化」に関する最新の科学的知見を学校関係者、企業、地域住民の皆様にはわかりやすくお伝えするという目的で講演会を実施して参りました。こうした講演会を通じて、この東北の地においても日本気象学会の存在感が高まり、少しでも会員増につながることを望んでいるところです。

当支部は会員数200余名と多くはありませんが、大学、気象台をはじめとする気象官署、防災関係機関、民間気象会社等にお勤めの多様な分野の専門家が在籍されております。そうした各分野からの斬新なご提案をいただくことにより、支部活動をこれまでに負けずに盛り上げていきたいと考えていますので、会員各位のご支援・ご協力をよろしく申し上げます。



局地的大雨から身を守るために

鈴木 和明 (仙台管区気象台)

1. はじめに

2008年夏は、急な強い雨による水難事故が相次いで発生しました。7月28日には兵庫県神戸市の都賀川（とががわ）が急激に増水し、川で遊んでいた児童ら5名が亡くなりました。また、8月5日には東京都豊島区の下水道管内の急な増水により、作業員5名が亡くなりました。いま、政府は自然災害による犠牲者ゼロを目指して様々な施策を講じています。気象庁においても、2009年7月から全国20箇所の気象レーダーの観測間隔を、これまでの10分間隔から5分間隔に短縮するなど、急に降り出す局地的大雨から国民の皆様を守るための努力を続けていくところです。

2. 局地的大雨とは

局地的大雨とは、狭い範囲に短時間で降る強い雨を言います。マスコミではゲリラ豪雨とも呼んでいます。局地的大雨の要因は、積乱雲の発達です。上空に寒気が入り、下層に暖かく湿った気流が流入する時には大気の状態が不安定となり、強い上昇気流によって積乱雲が発達し、より強い雨を降らせます。

一つ一つの積乱雲は寿命が数十分～1時間程度と短く、水平方向の広がりも数km～十数km程度であることから、単独の積乱雲から降る雨は短時間で狭い範囲に限られて

います。局地的大雨は、大気の状態が不安定なときに、単独の積乱雲が発達することによって起きるもので、局地的に数十ミリ程度の雨が短時間に降ります。一方、積乱雲が同じ場所で次々と発生・発達を繰り返し、激しい雨を降らせる場合は集中豪雨と呼び、激しい雨は数時間にわたって降り続き、狭い範囲に数百ミリの総雨量となります。

3. 局地的大雨や集中豪雨による危険な場所

局地的大雨や集中豪雨により、危険度が高まる場所とその危険性は、表1のとおりです。

また、局地的大雨や集中豪雨による水害には次のような特徴があります。

・短い時間で危険な状態になる

水が集まり流れる場所である河川、溪流、下水管、用水路などでは、短時間に降った強い雨が一気に流れ込んで、数分～数10分で危険な状態になる場合があります。兵庫県都賀川の事故では、10分間で約1 m30cmも水位が上昇しました。

・離れた場所で降った雨でも危険な状態になる場合がある

河川、溪流、下水管、用水路などでは、自分のいる場所で強い雨が降っていなくても、上流など離れた場所で降った雨が流れてくることで、危険な状態になる場

表1 局地的大雨や集中豪雨により危険度が高まる場所とその危険性

場 所	危 険 性
地下施設（地下街など）	河川等からはん濫した水が流入する
住居（地下室、地下ガレージ）	河川や側溝から溢れた水が流入し、場合によっては水没する
道路（歩行者、自転車）	路面が冠水し、道路と側溝の境目が分かりにくくなり転落する
道路（自動車）	冠水部分に乗り入れ、走行不能となり、場合によっては水没する
川原、中洲（遊び、魚釣り）	急増水で流される、中洲に取り残される
下水道管、用水路	急増水で流される
登山	溪流の急増水で流される

合があります。

・注意報や警報の発表に至らない雨でも危険な状態になる場合がある

大雨や洪水の警報や注意報が発表されなくても（発表基準に達しない雨量でも）、河川、溪流、下水管、用水路などでは危険な状態になる場合があります。いま自分のいる場所では、どのような事故や災害が発生しやすいのかを常に認識することが重要です。

4. 局地的大雨から身を守るには

いま自分のいる場所（川原や河川の親水公園、アンダーパス、地下街など）では、急な強い雨によってどのような被害が発生しやすいかをイメージすることが大切です。

そして局地的大雨によって危険度の高まる屋外の場所にいる場合には、可能であれば携帯電話などで気象レーダー画像をチェックするとともに周囲を冷静に観察し、急に真っ黒な雲が近づいてきたり、川の水かさが増えたりして危険を感じたら直ちにその場から避難して身の安全を図りましょう。特に川原や河川内の親水公園で遊んでいる子供たちや、下水管内や用水路内で工事中の作業員は、周囲の状況の変化に気付きにくいいため、保護者や監督者が危険を察知したら、直ちに避難を指示することが必要です。

また、地下施設にいる場合、地上への逃げ口は階段で

あり、地下へ流れ込む水に逆らって避難するのは大人でも大変困難です。地下浸水には非常に危険な側面があることに留意してください。

川釣りやキャンプなどレジャーに出かける際には、事前に気象情報を確認しておくことが重要です。テレビやラジオで放送される天気予報の解説で「急な強い雨に注意」「大気の状態が不安定」などのコメントが出されているときは、天気の急な変化に注意が必要です。また、戸外でも携帯電話サービスを利用するなど、可能な範囲で最新の気象情報を収集するとともに、空が急に暗くなったり、雷が鳴るなど危険を察知したら、迷わず危険な場所から避難することが大切です。（図1）

5. おわりに

2008年夏は「平成20年8月末豪雨」だけでなく、局地的大雨による水難事故が全国各地で発生しました。2009年は「平成21年7月中国・九州北部豪雨」など、水害に加えて土砂災害による多数の犠牲者がでました。これらの事故や災害から身を守るためには、いま自分のいる場所でどんな被害が発生しやすいかをイメージすること、気象情報の特徴や活用の仕方を知ること、雨の降り方や川の水位の変化などを観察し危険を感じる冷静な心を持つこと、そして危険と判断したら迷わず避難することが大切です。

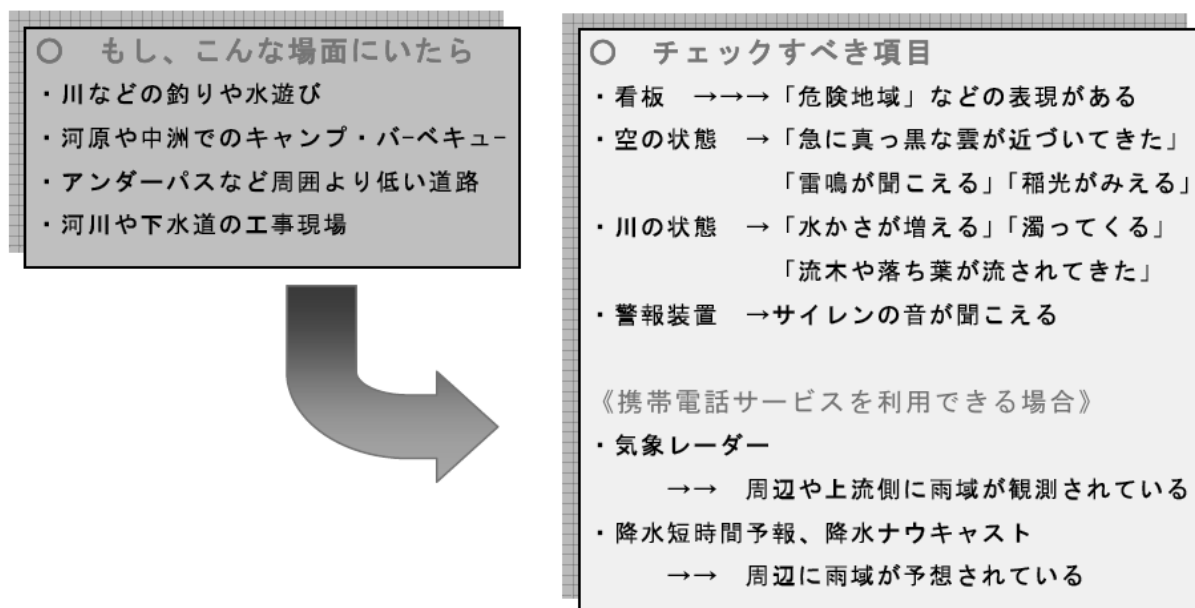


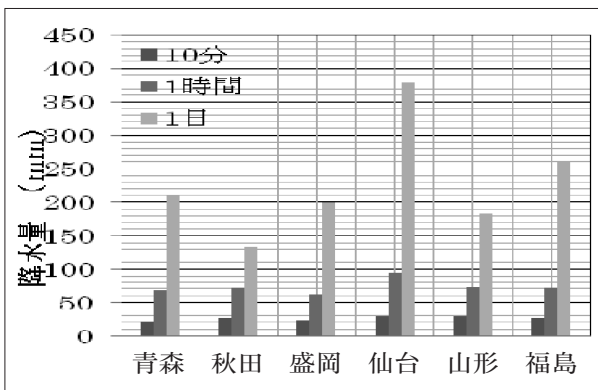
図1 局地的大雨から身を守るための注意事項

東北地方の強雨化

渡邊 明 (福島大学理工学群)

1. はじめに

7月21日の山口県防府市の豪雨、7月24日の北九州豪雨、そして8月9日、台風9号の北上に伴う兵庫県佐用町での豪雨など2009年は西日本を中心に豪雨が発現し、多くの災害が発生した。防府市では19日から21日までの3日間で332mm、太宰府では24日から26日までの3日間で618mm、約月降水量の2倍もの雨が3日間で降っている。また、佐用町では8月9日の日降水量が326.5mmを記録している。また、このとき徳島県那賀町木頭出原では8日から10日の3日間で780.5mmを記録した。さらに



第1図 東北地方の6都市の雨量の極値

1時間降水量では、7月21日の防府市で70.5mm、24日の福岡市博多区で116mm、8月9日の佐用町で89mmがもたらされている。

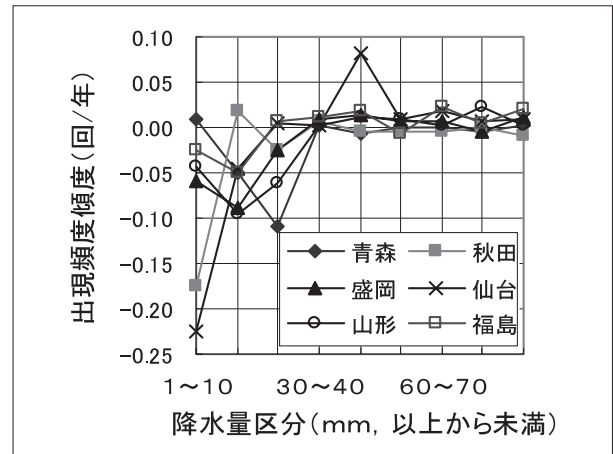
これらの記録に対して東北6県庁所在地の降水量の極値を第1図に示す。仙台が10分間、1時間、1日間のすべての時間雨量で最も大きく、全体的には北部より南部で、内陸より海岸域の地点で極値が大きくなっている傾向がある。また、10分間降水量の極値と1時間降水量の極値、1日間降水量の極値の出現日は必ずしも同じでない。このことはそれぞれの極値が異なったシステムで組織されていることを示している。また、10分間、1時間降水量は1930年代など比較的古い時代の極値が残っている。これに対して、日降水量の極値はすべて1980年代以降になっている。

二宮 (1977) は、10分間雨量は1回の気柱の転倒または気塊の上昇によって放出される降水量で可降水量 ($1/g \int q dp$) で決まり、約70mmで上限が抑えられることを指摘している。これは、ほぼ地上から300hPaまでの平均比湿 (q) が10g/kg程度を意味している。また、1時間雨量はこの積雲対流の繰り返し数や、高温多湿な気団内の中規模擾乱の発達で、継続的な積雲対流の発生を

可能にすることで決められる。一方、日雨量は中規模擾乱の継続性や大規模擾乱の停滞と地形効果が重要になる。したがって、二宮 (1977) は、短時間雨量の極値の分布は一様であるが、日雨量の極値分布は局地性が強いことを指摘している。

2. 東北地方の日降水変動

東北地方の1961年から2005年までの45年間の10mmごとの日降水量の出現日数を算出し、その出現頻度の trend を求めることによって各雨量区分の経年変化を示したのが第2図である。こうした統計は期間の選択によって変化するが、日降水量30mm未満の降水日数は基本的に減少し、30mm以上の日数はほとんど増加傾向 (必ずしも統計学的に有意でない値も含む) を示している。日降水量の

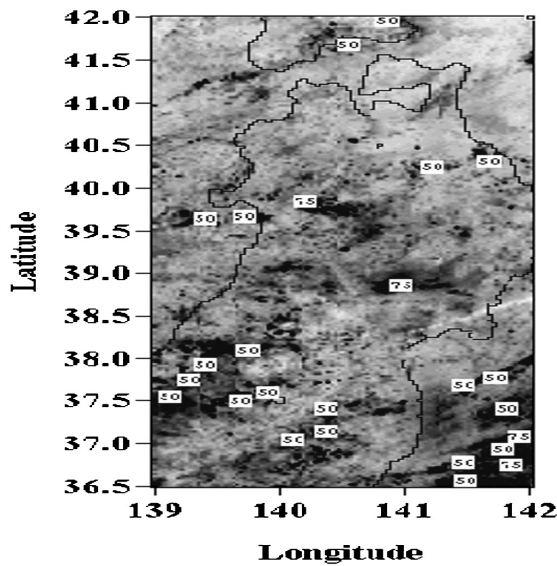


第2図 日降水量雨量別発生頻度傾向

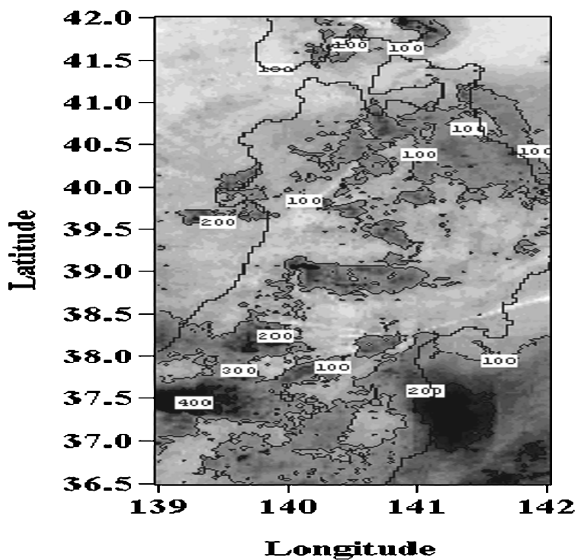
強化はともかく、統計学的にも青森、秋田の一部を除いて東北では、過去45年間日雨量30mm未満の降水日が減少していることは確かである。

3. 東北地方の極値分布の特徴

東北地方における日降水量や時間降水量の2次元的な出現傾向を理解するために、台風の上陸数が10個と最も多かった2004年の気象庁レーダー・アメダス解析雨量をもとに検討した。第3図は1時間降水量の最大値の分布を示したものである。レーダー・アメダス解析雨量で1時間降水量が50mm以上の地域を黒く表現しているが、最大値は、岩手山西部の秋田県側で約120mmが出現している。相対的に山地南部で最大値が出現し、越後山脈西部、北関東山地、飯豊山地南側、丁岳山地、岩手山西部、栗駒山南部と限られている。また、この最大値の分布を経度方向と緯度方向に整理すると、経度方向では太平洋岸



第3図 1時間降水量の最大値の分布



第4図 日降水量の最大値の分布

に向かって増加し、緯度方向では低緯度から高緯度に向かって減少する。すなわち、二宮（1977）の指摘は1時間降水量でも明確に出現していることがわかった。さらに、日降水量の最大値の分布を第4図に示す。日降水量の最大値の大きいところは基本的に1時間降水量の最大値の大きい所で出現しており、最大値は飯豊山地南部で約600mmを記録している。

4. まとめ

武田（1987）は豪雨形成の条件として①複数の積乱雲群の形成と維持②積乱雲群自体の発達③積乱雲群の停滞または同じ地点への集中性をあげている。Browning et al. (1976)やBrowning and Foote (1975) のスーパーセルでもそのスケールは10数kmから約30kmである。これ

らスーパーセルのモデルを適用すれば、ある特定地点を一つのスーパーセルが通過する時間が約1時間雨量に相当し、10分間雨量はセルの中核部の降水と考えられる。もし、中核部が強く発達したセルが強雨をもたらすものであるとすれば、10分間の極値と1時間極値は同様な擾乱で発現するはずであるが、実際の統計は必ずしもそれを支持してはいない。すなわち、水平スケールが小さくても中核部分が発達しているもの（10分間極値）、中核がそれほど発達していなくてもセル全体で雨量が多くなるものがあることになる。また、1時間雨量の最大値の大きい場所と日降水量の最大値の大きい場所はほぼ類似しており、1時間降水量50mm以上や日降水量100mm以上の出現頻度を見ると、相対的に最大値の大きい所で多頻度で出現している。このことは温暖化で気温が上昇し、可降水量が増加しても、Browning and Roberts (1994) や渡邊（1999）が指摘した、水蒸気移流や乾気貫入など、中規擾乱の維持機構の変化も日降水量の変動に大きな要因となるにしても、擾乱の発達が地形的条件に大きく影響されるため、1時間降水量や日降水量は全体的に雨量が増加するとともに、豪雨の発生域は変化せず、従来と同じところでさらに強い降水をもたらすことになる。

2009年西日本の豪雨は、時間降水量、日降水量、期間降水量でも大きなものである。また、これまで発生しなかった場所で発生しており、上記の結果をさらに東北地方で検証する必要がある。改めて東北地方でもこうしたレーダー観測で見る限り同様な記録的強雨が観測されていることに注目し、日常的な監視、防災に心がける必要性がある。

参考文献

- Browning, K. A., and G. B. Foote, 1976: Airflow and hail growth in super-cell storms and some implications for hail suppression. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, Vol. 102, 499-533.
- Browning, K. A., J. C. Fankhauser, J. P. Chalon, P. J. Eccles, R. G. Strauch, F. H. Merrem, D. J. Musil, E. L. May and W. R. Sand, 1976: Structure of an evolving hailstorm, Part V: Synthesis and implications for hail growth and hail suppression. *Mon. Wea. Rev.*, Vol.104, 603-610.
- Browning, K. A. and Roberts, N. M. (1994): Structure of a frontal cyclone, *Q. J. R. Meteor. Soc.*, Vol.120, 1535-1557.
- 武田喬男, 1987: 集中豪雨, 水循環の科学, 110-125.
- 二宮洗三, 1977: 豪雨の時間スケールからみた降水強度極値の地理的分布, 天気, Vol.24, 63-70.
- 渡邊明, 1999: 南東北・北関東の集中豪雨の降水システムについて, 東北地域災害科学研究, Vol.35, 143-147.

2009年度日本気象学会東北支部第1回理事会 議事録

日 時：2009年6月16日〔火〕 16時05分～17時15分
場 所：仙台管区気象台会議室（4階）
出席者：中井、青木、岩崎、境田、鈴木、橋本、森田、
佐々木、渡邊（以上理事）
中村（会計監査）、須田、安田（以上幹事）
（敬称略）

【議 事】

議題1 新理事の補充、新支部長の互選

次の各氏が前理事会で理事に推薦されており承認された。

常任理事 中井公太（仙台管区気象台長）
橋本徹夫（仙台管区気象台技術部長）
地方理事 佐々木徹（秋田地方気象台長）
中井公太 仙台管区気象台長が、新支部
長に互選された。

議題2 事業等の担当役員の確認

事業等の担当は、それぞれ以下の通り確認された。

- | | |
|-------------|-----------|
| ① 支部気象講演会 | 境田常任理事 |
| (2009年宮城開催) | (在仙理事で対応) |
| (2010年秋田開催) | 佐々木地方理事 |
| ② 支部気象研究会 | 鈴木常任理事 |
| ③ 東北支部だより | 渡邊地方理事 |
| ④ 支部事務局 | 鈴木常任理事 |
| ⑤ 会計監査 | 中村会計監査 |

議題3 2009年度事業計画及び予算

(1) 事業計画

1) 支部気象講演会

開催地：大崎市

概 要：（ヤマセを気象と農業の両面から取り上げる予定）

日 時：平成21年10月31日〔土〕 13時～17時

会 場：大崎中央公民館

講 演：大場 淳司氏（宮城県古川農業試験場）

境田 清隆氏（東北大学大学院教授）

気象台からも話題提供の予定。

なお、来年度は、秋田県で開催予定。

2) 支部気象研究会

開催する。日程は12月前半を目途に、改めて事務局から提示する。

3) 東北支部だより

今年度も、年3回発行する。

4) 支部理事会

今年度、今日を含めて2回開催する予定。

5) 日本気象学会奨励賞などへの推薦

理事会と事務局で検討、選考していく。気象学の普及に携わる教育者などに該当者がいないかどうかとも検討する。

(2) 予算

事務局から、本部から4月に示された会計統合に関する資料に基づき、3月の理事会で議論した予算案を修正し、新たに会計項目を事業費と管理費に分類した予算案に組みなおしたことの説明があった。

来年の支部役員選挙に係る経費については、本部に補助を要請することとし、議案のとおり予算とした。

議題4 その他

1) 全国理事会報告

第35期第6回理事会議事録に沿って報告。東北支部からは、昨年度の秋季大会や今年度気象講演会を予定している旨報告した。

会員制度の見直しについては、総会議決権の有無で会員を分けていることの見直しで、まだ議論が流動的であることが説明された。

2) 支部独自活動について

支部研究会の旅費補助を独自活動とするなど、引き続き検討することとした。

3) 予報士会との連携

予報士会との連携を検討する（支部だよりへの投稿、支部気象講演会の共催、支部理事会への参加など）。

4) 支部幹事の指名（支部規則第13条により）

岡本氏、須田氏、安田氏の3名が指名された。

日本気象学会東北支部第26期2009年度役員名簿

平成21年6月16日現在

支 部 長	中井公太	仙台管区気象台長
常任理事	青木周司	東北大学大学院教授(理学研究科)
	岩崎俊樹	東北大学大学院教授(理学研究科)
	境田清隆	東北大学大学院教授(環境科学研究科)
	鈴木和明	仙台管区気象台技術部予報課長
	橋本徹夫	仙台管区気象台技術部長
	森田 務	日本気象協会東北支局長
地方理事	佐々木徹	秋田地方気象台長
	渡邊 明	福島大学理工学群教授
会計監査	中村 謙	仙台管区気象台技術部次長
幹 事	岡本 創	東北大学大学院准教授(理学研究科)
	須田卓夫	仙台管区気象台技術部予報課予報官
	安田宏明	仙台管区気象台技術部気候・調査課予報官