

テーパリングクラウドの特性及び豪雨との関係

九州大学大学院工学研究院 正会員 西山浩司
九州大学大学院 工学府 学生会員 小柳賢史

○九州大学 工学部 学生会員 佐藤昂介
九州大学大学院 工学府 学生会員 岩井真央
九州大学大学院 工学府 学生会員 藤崎成晶

1. はじめに

近年、世界的に極端な気象現象の発生頻度が増加傾向にあると考えられている。日本各地においても集中豪雨の発生頻度が増加し、甚大な災害を引き起こしている¹⁾。しかしながら、災害時の避難勧告・避難指示の遅れから、避難中に災害に巻き込まれるといった事例も報告されている。したがって、一般の人々が豪雨発生の可能性を事前に認識することができれば、豪雨による被害を軽減できると考えられる。そこで本研究では、特徴的な形状を示し、重大な気象災害を引き起こしやすいことが知られている「テーパリングクラウド (Tapering Cloud)」と呼ばれる雲系に着目した。このテーパリングクラウドについて、発生頻度や特性、豪雨との関係性についての検証を行い、気象に関する専門的な知識の乏しい一般の人々にとって、テーパリングクラウドに関する知見が防災面で活用できるか否か検討した。

2. 内容

1) テーパリングクラウドの定義

気象衛星赤外面像で見たとき、対流雲が発達して三角形の形状（毛筆状・にんじん状）を示したものをテーパリングクラウドと呼ぶ(図1)。この種の雲は、積乱雲と対流圏上層の風下側に流されたかなとこ巻雲から構成されている。この雲域の穂先部分では、豪雨、突風、雷、降雹などの顕著現象が発生することがある。雲域を構成する積乱雲の発生地点は、対流圏上・中層の風下側へ移動する場合、ほぼ停滞する場合、そして時には風上側に移動する場合がある³⁾。

2) 検証方法

気象衛星赤外面像（データ：気象衛星観測月報，気象庁編集，気象業務支援センター発行）を利用して、一般の人々でも認識できるよう、形状が三角形に見えるものをテーパリングクラウドと認定した。対象期間は1999年~2009年（6月~9月の暖候期）の11年間，対象範囲は東経120°~150°，北緯20°~50°としてテーパリングクラウドを抽出し，発生頻度及び特性を検証した。また，本研究では30mm/h以上の降水量を記録したものを豪雨と定義し，陸域に雲のかかったテーパリングクラウドを対象として，AMeDAS (Automated Meteorological Data Acquisition System) の降水量データ²⁾を利用し，豪雨との関係性について検証した。

3. 結果および考察

上記の方法で気象衛星赤外面像を検証した結果，対象期間，対象範囲内で計379個，月平均8.6個の雲系をテーパリングクラウドと認定した。その発生地点の分布を図2に示す。図2より，6月から8月にかけてテーパリングクラウドの発生地点が東シナ海から黄海にかけて多く分布し，次第に北上する傾向がみられた。

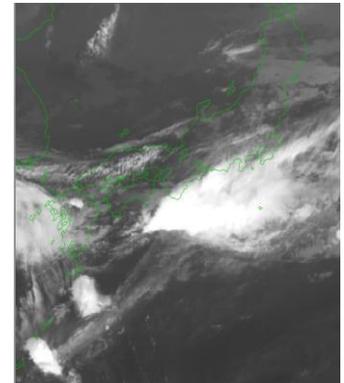


図1 気象衛星赤外面像

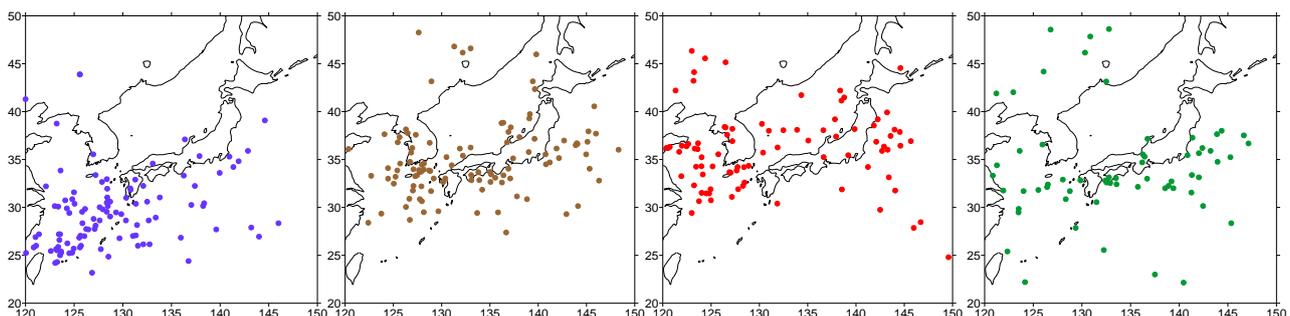


図2 テーパリングクラウドの発生地点 (左から6月, 7月, 8月, 9月)

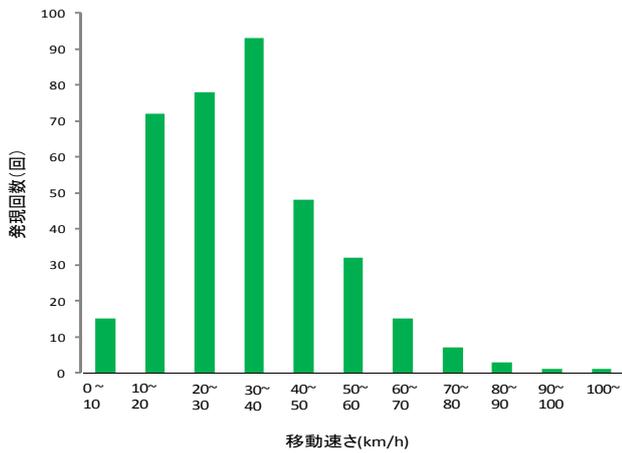


図3 先端部の移動速さ

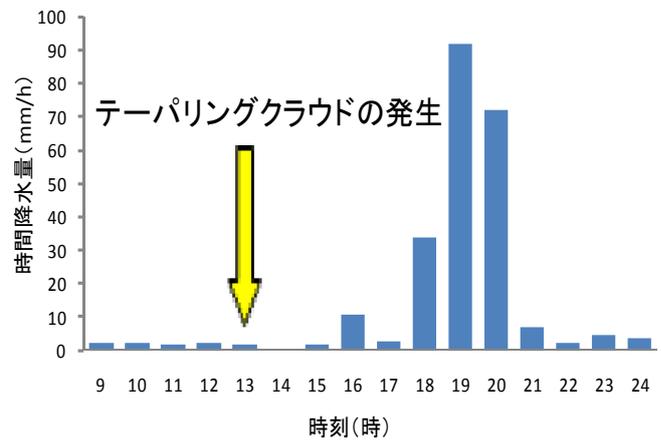


図4 降水量時系列 (観測点: 博多)

次に、テーパリングクラウドと豪雨との関係性を検証した結果、陸域に雲のかかったテーパリングクラウドは172個あり、それらが豪雨をもたらした確率は60%であった。また、雲域の先端部分が陸域にかかったテーパリングクラウドは93個あり、それらが豪雨をもたらした確率は77%にも及んだ。さらに、雲域の先端部分が陸域にかかるテーパリングクラウドについて、詳細を検証した結果、非常に激しい雨(50mm/h以上)をもたらした確率が54%、猛烈な雨(80mm/h以上)をもたらした確率が13%と高確率であった。一方で、気象庁が1999年~2009年の11年間で命名した5件の豪雨災害(命名基準: 損壊家屋等1,000棟程度以上、浸水家屋10,000棟程度以上など²⁾)のうち、4件がテーパリングクラウドによって引き起こされていることがわかり、テーパリングクラウドによる豪雨が甚大な災害に結びつく可能性が高いことがわかった。

また、テーパリングクラウドの先端部分の移動速さの特徴(図3)を見ると、そのピークが30~40km/hにあり、それ以下の比較的遅い移動速さを持つテーパリングクラウドが全体の7割を占めることがわかった。この速さは低気圧や前線を伴った気象場の移動速さと同程度であることから、その活動と密接に関係すると考えられる。そこで、テーパリングクラウドの発生から降水のピークを観測するまでの時間を検証した結果、陸上もしくは陸域に近い海上で発生したものについては、降水のピークまでの時間的猶予はあまりみられなかったが、気象庁の命名した事例である2009年7月の中国・九州北部豪雨の例を見ると(図4)、テーパリングクラウドの発生は13時前後で、降水のピークが19時前後であったことから、テーパリングクラウドの発生から降水のピークまでに6時間程度の時間的猶予があったことが確認できた。

4. 結論

テーパリングクラウドは発生頻度が高い上に、陸域に雲がかかれば豪雨をもたらす可能性が高く、甚大な災害に結びつく可能性のある危険な気象現象であることがわかった。特に、テーパリングクラウドの発生が多い九州地方から南西諸島にかけては注意が必要であると考えられる。

また、本研究ではテーパリングクラウドを見た目の感覚で認定したが、認定したテーパリングクラウドと豪雨との関係性より、見た目の感覚で認定しても十分に豪雨発生の可能性を認識できることがわかった。また、豪雨発生までに時間的猶予がある場合もあるため、気象に関する専門的な知識の乏しい一般の人々であっても、事前に豪雨発生の可能性を認識することができ、自主避難の判断に活かすといった個人レベルでの防災に取り組むことができる。さらに、自治体の防災担当者がこの知見を活かすことで、テーパリングクラウドによる集中豪雨などに対して、より迅速に対応することが可能になると考えられる。

[参考文献]

- 1) 気象庁 異常気象レポート 2005
- 2) 気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 3) 気象衛星センター <http://mscweb.kishou.go.jp/panfu/product/pattern/tapering/index.htm>