

テーパリングクラウドによる近年の豪雨特性

九州大学工学部 学生会員 秋吉 豊

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 小柳賢史

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研究院 正会員 神野健二

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。日本でも降水については年々の変動が大きいものの、異常多雨の出現頻度の増加をはじめ、降水特性の変化が報告されている¹⁾。近年の集中豪雨に着目すると、2008年8月29日には愛知県岡崎市で、2009年7月24日には九州北部地方で豪雨災害が発生した。これらの豪雨災害では「テーパリングクラウド(Tapering Cloud)」と呼ばれる特徴的な雲が発生し、各地域に甚大な被害をもたらしたと考えられている。一般にこの種の雲は、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。したがって、テーパリングクラウドによる豪雨特性を把握することは、防災の観点から見て極めて重要である。

本研究では、日本列島及びその周辺海域を研究対象地域とし、過去10年分の気象衛星赤外画像データを用いてテーパリングクラウドと豪雨災害との関連性についての検証を行った。また、一般の人々にとってテーパリングクラウドの発生が防災面で活用できるか否かも検討した。

2. 内容

1) テーパリングクラウドの定義

気象衛星赤外画像で見たときに、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。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伸びる対流雲列上に発生する場合がある。テーパリングクラウドの継続時間は、ほとんどの場合が10時間未満である²⁾。

2) 検証方法

検証の対象期間は10年間(2000年~2009年)とし、対流雲の発生しやすい各年6月1日から9月30日までの気象衛星赤外画像データを検証対象とした。気象衛星赤外画像データは1時間おきに公開されているので、1日につき24枚の画像データが存在する(欠測時は除く)³⁾。それらの画像データをコマ送りにして観察することでテーパリングクラウドの発生を見極め、発生が疑われる場合を抽出した。その後、豪雨災害のデータベースを作成し(表1)、抽出した画像データとの関連性を検証した。

3. 結果および考察

上記の方法で気象衛星赤外画像データを観察した結果、テーパリングクラウドは雲域の形状と継続時間に特徴があることがわかった。そこで、雲域の形状と継続時間を基準にして3つのパターン[A(三角形ではあるが、継続時間の短いパターン)、B(三角形であり、継続時間の長いパターン)、C(三角形ではないが、継続時間の長いパターン)]に分類し、34例を抽出した。

表1 テーパリングクラウドによる豪雨災害の発生状況(抜粋)

発生日	主な被災地	被害状況(消防庁情報)
20090724	九州北部地方	死者13名、負傷者11名、住家全壊6棟、半壊3棟、一部損壊64棟、床上浸水1,087棟、床下浸水3,423棟など(速報値)
20080829	東海地方	死者2名、負傷者7名、住家全壊6棟、半壊7棟、一部損壊41棟、床上浸水3,106棟、床下浸水19,354棟など
20040713	新潟県・福島県	死者16名、負傷者83名、住家全壊71棟、半壊5,657棟、一部損壊82棟、床上浸水1,916棟、床下浸水6,261棟など
20030719	九州北部地方	死者23名、負傷者25名、住家全壊51棟、半壊56棟、一部損壊161棟、床上浸水3,558棟、床下浸水4,188棟など

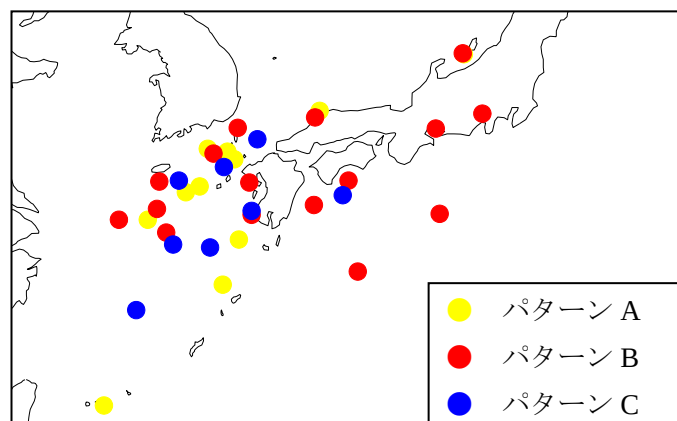


図 1 テーパリングクラウドの発生地点 (34 例)

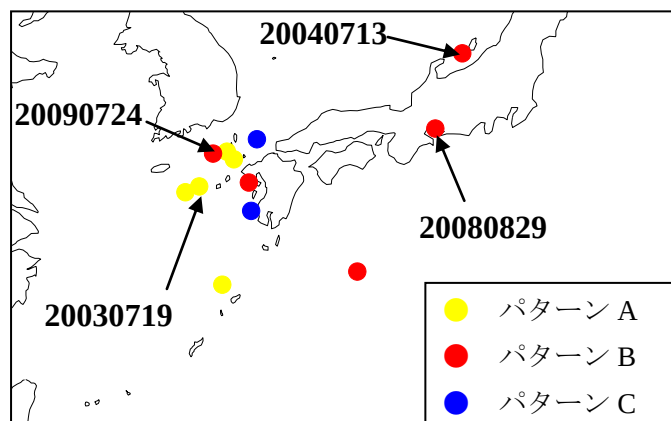


図 2 甚大な豪雨災害の発生地点 (12/34 例)

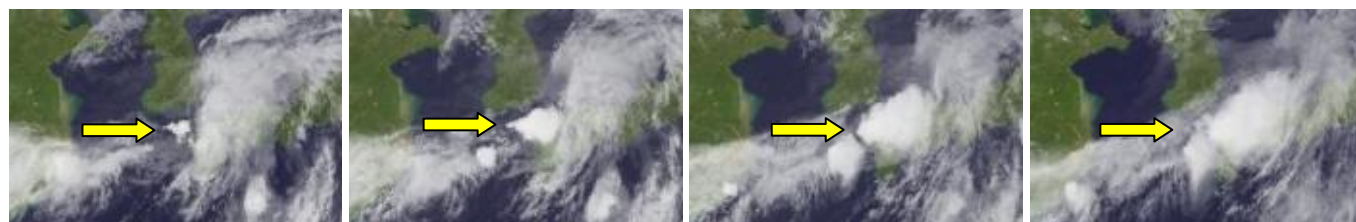


写真 1 テーパリングクラウドの発生過程 (左から 2009 年 7 月 24 日 13, 15, 17, 19 時)

次に、気象庁と国土交通省のホームページ等の資料から豪雨災害のデータベースを作成し、抽出した 34 例との関連性を検証した。その結果、台湾付近など日本列島から遠い地点で発生した場合の 4 例を除いて集中豪雨を引き起こしていることがわかった。それらを地図上にプロットすると (図 1)、全体の約 6 割が九州の西海上 (東シナ海上) で発生していることが確認でき、結果としてこの種の雲による集中豪雨は九州地方で多くみられた。また、A, B, C のパターン分けによる豪雨災害の特徴は確認することができず、雲域の形状、継続時間とは関係なく災害と結び付くこともわかった。

さらに、34 例中でも特に災害の規模が大きいと思われるもの (浸水被害が 3,000 棟以上) を抽出すると 12 例存在した。それらを図 1 と同様に地図上にプロットすると (図 2)、陸地に近い地点で発生した場合はより大規模な豪雨災害を引き起こす傾向があることがわかった。また、図 2 中の矢印で示した地点は表 1 で示した 4 例のテーパリングクラウドの発生地点である。

最後に、写真 1 は 2009 年 7 月 24 日の九州北部豪雨における対馬海峡付近の気象衛星画像である。テーパリングクラウドの発生は 13 時前後で、時間の経過とともに発生地点から風下側に雲域が広がっていることが見てとれた。また九州北部で強い雨が降り出したのが 18 時前後であったことを考慮すると、テーパリングクラウドの発生から実際に大雨が降るまでに 5 時間程度の時間差があったことも確認できた。

4. 結論

過去 10 年分の様々なデータを検証した結果、テーパリングクラウドの発生と豪雨災害には関連性があると判断できる。さらには陸地から遠い海域で発生する場合よりも、陸地に近い地点で発生する場合の方が災害につながる危険性が大きいことがわかった。また、テーパリングクラウドの特徴的な形状及び雲の発生から降雨開始までの時間的猶予を鑑みれば、気象に関する知識の乏しい一般の人々であっても、この種の雲の発生から集中豪雨の可能性が認識でき、自主避難等の判断に活かせる可能性がある。

今後は、気象条件の詳細な解析を通して、テーパリングクラウドと豪雨災害の関連性をより深く追究し発展させていくことが重要である。

[参考文献] 1) 気象庁 異常気象レポート 2005 p.9

2) 気象衛星センター <http://mscweb.kishou.go.jp/panfu/product/pattern/tapering/index.htm>

3) 高知大学 情報科学教室 地球環境情報学研究室 <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/>