

ガストフロントを見つける

東京都立戸山高等学校 川上梨絵（1年）、今村滯（1年）

はじめに

ガストフロントとは、ゲリラ豪雨（局所的大雨）時に発生する局所的な前線であり、付近に起こる突風、気温低下、ゲリラ豪雨などの現象をガストフロント現象という。下図赤枠の付近。



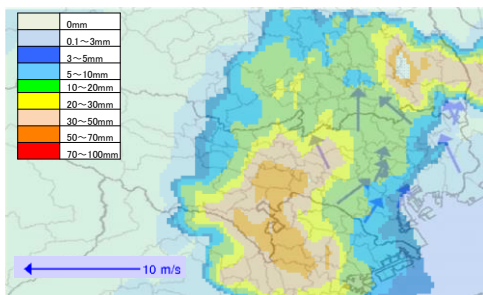
ガストフロントのでき方
(気象庁 HP の資料映像一部抜粋)

ガストフロントを見つけることができれば、対策を講じてガストフロント現象による被害を防ぐこと、ガストフロント現象によって新たに発生するゲリラ豪雨を事前に予測することができる考えた。(中間報告)

研究等の方法

ガストフロントが発生すると、そこでゲリラ豪雨に伴う冷たい下降気流と暖かい地上の空気が水平方向にぶつかること、下降気流と地上の空気に気温差が生じることに注目した。

気象データはデジタル百葉箱、大気汚染常時監視測定局、アメダス、XバンドMPレーダのデータを活用し、2013年8月11日の14:00～16:00にかけて東京都心部に発生したゲリラ豪雨を研究対象とした。この事例は、昨年度の戸山高校1年生がゲリラ豪雨の研究時に地上付近での風の発散（風の広がり）を確認した事例であり、ガストフロント現象が発生している可能性が高い事例である。



8月11日15:30の東京都内の風向と雨量強度

また今回は、データが膨大なため抽出する2地点のうち片方を付近でガストフロントが発生している可能性が高い、国設東京新宿測定局に固定して調べた。

まず、前線の空気のぶつかり合いを 180° でぶつかっている風と仮定し、ゲリラ豪雨発生付近の各地点の風のぶつかりあう地点を調べた。

その次に、地点を多く検出するために風を16方位で考えて、 180° を $157.5\sim 202.5^\circ$ と幅をとって調べた。

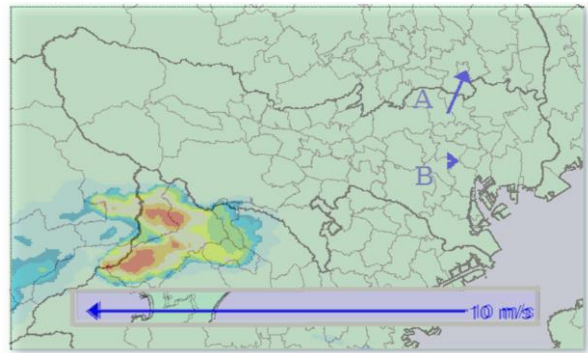
次に、ゲリラ豪雨発生付近2地点の気温差を調べ、ゲリラ豪雨付近の気温差は $7^\circ\text{C}\sim 10^\circ\text{C}$ 程なので、今回の基準値

として、そのおよそ半分である 4°C 以上の差があった地点を検出することにした。

両方で抽出された地点を風のプロダクトツールという風を矢印で表示するツールを用いて可視化し、気温差や降雨状況とあわせてガストフロント現象が起きているか否かを検証した。

結果

風向が 180° でぶつかっており、かつ気温差が 4°C 以上の地点を抽出したが、条件に一致したのは1ヶ所であった。次に風向が $157.5\sim 202.5^\circ$ でぶつかっており、かつ気温差 4°C 以上の地点を抽出したところ、候補地点は増えるが最終的に条件に一致したのは同じ1ヶ所であった。その地点は14:50, 14:51の板橋区本町であり、風のプロダクトツールを使用して可視化したが、2地点の位置関係と風のぶつかりが一致しなかったため、ガストフロント現象の詳細な位置の特定までには至らなかった。



8月11日14:51の東京都内の風向と雨量強度
(Aが板橋区本町、Bが国設東京新宿)

今後の課題として、風向に方位の幅を持たせて調べたが気温差は 4°C で固定していたことや、風速を考慮に入れてなかったことなどが挙げられる。2地点の片方を国設東京新宿以外に設定して調べる必要もあると考える。さらに、ガストフロント現象は自然現象であるため、現象発生時の時間にも幅を持たせる必要がある。最後に、通常ゲリラ豪雨は一定の場所にとどまることなく移動しているので、ガストフロントもそれに合わせて移動していると考えが必要があり、考慮に入れて検討しなければならない。

結論（今後の課題）

ガストフロントを見つけるために、今後の課題として、以下のことが挙げられる。

- ・風向（風のぶつかり）、気温差に幅をもたせる。
(気温差 1°C 、 2°C 、 3°C などとして検証し、風向との組み合わせも検討する)
- ・国設東京新宿以外の2地点でも検証する。
- ・今回は1分ごとの値を見たが、特定の時間内何分が条件に該当するかなど、ガストフロント現象の起こる時間の幅も考慮に入れて検証する。
- ・風速、ゲリラ豪雨の移動を考慮に入れる。
- ・他の事例も調べて検証の精度を上げる。

共同研究者

この研究は、防災科学技術研究所、東京大学、東京都環境科学研究所と共同で行ったものです。また、XバンドMPレーダの情報は防災科学技術研究所から提供された国土交通省の「XRAIN」雨量データを利用しました。