

奨励賞を受賞して

—九州付近で発生する顕著現象の底流を読む—

木下 仁*

この度は、日本気象学会奨励賞をいただき、誠にありがとうございます。今回の奨励賞に推薦していただいた方々、選考していただいた学会関係者の皆様から心よりお礼申し上げます。

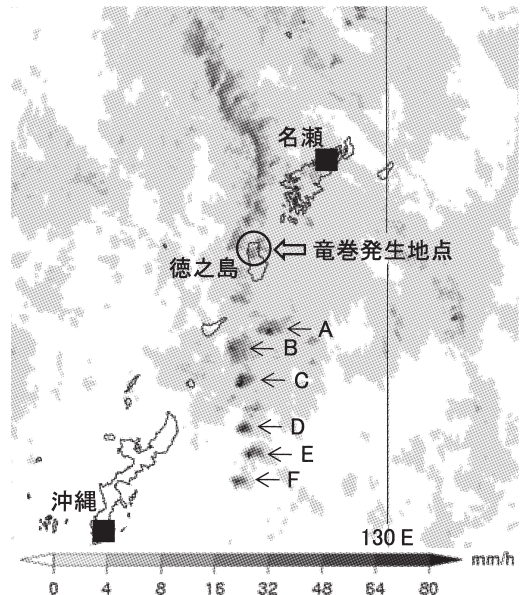
受賞対象となった「九州における豪雨・突風等顕著現象の予測精度改善に向けた構造解析研究と技術の普及」は、約8年前に鹿児島地方気象台観測予報課に赴任し九州の地に足を踏み入れて以来、出会った数々の顕著現象をその都度約1週間以内を目標に即時解析の形式でまとめ、職場の研究会、勉強会などで発表してきたものです。全体が体系だったものにまとまっていない上に、個々の調査研究に新しい知見が含まれているとはとても言えませんが、以下に一例として最近行いました事例解析の一端を紹介させていただきます。

「レーダー降水強度30mm/hレベルのこんな小さなエコーで竜巻が起こるなんて」。慌ただしい雰囲気の中、名瀬測候所の現場責任者がそうつぶやきました。

2011年11月18日19時10分頃、鹿児島県徳之島町轟木で発生した竜巻（藤田スケール：F1～F2（鹿児島地方気象台・名瀬測候所 2011））につきましては、確かにレーダー画像（第1図）や衛星画像を見る限り徳之島に目立った雨雲はかかっていません。住宅が跡形もなく倒壊し、3名の方が約100～180m飛ばされて亡くなり、付近の車も20m以上移動した状況はこれらの画像からはとても想像ができません。しかし、過去に九州で発生した突風災害時のレーダー降水強度を調査すると、降水が弱い時に発生した竜巻事例は意外と多く、2006年6月12日の熊本県阿蘇市における事例のように降水エコーがほとんど存在しない場で発生した竜巻もあります。「突風災害は発達した対流雲の下で

発生する」と安易に考えるのは早計であると改めて思い知らされます。

同日、フィリピン付近では対流活動が活発であり、奄美地方の上層は亜熱帯高気圧の北東象限に位置していました。下層は日本の東海上に中心を持つ移動性高気圧の後面にあたり、925～700hPa付近では南～西の風の強まりが顕著でした。竜巻発生時に徳之島の北海上を中上層の弱いトラフに対応した線状降水系が東進しており（第1図）、約1時間半後にこの降水系が通過した名瀬ウインドプロファイラでは高度約1.3kmの風速が50kt（1kt=0.51m/s）近くに達し、この高度より下では鉛直シアーがかなり大きくなっている

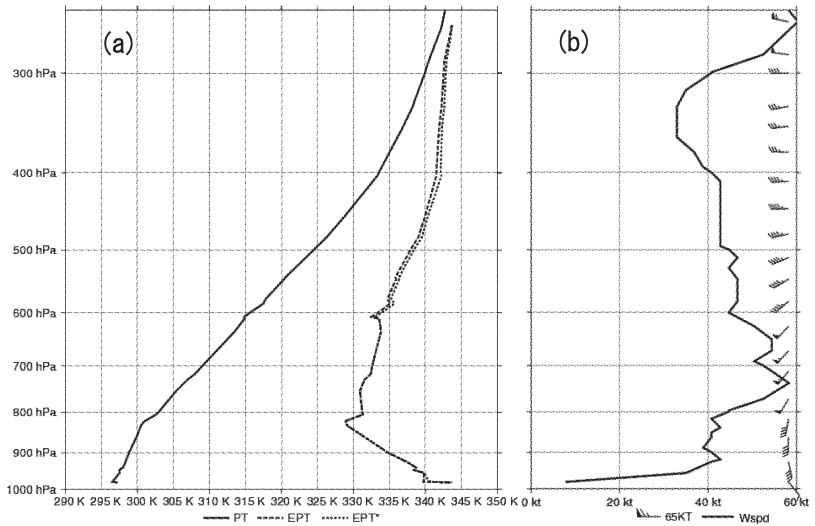


第1図 2011年11月18日19時10分の奄美地方付近におけるレーダー降水強度（記号については本文参照）。

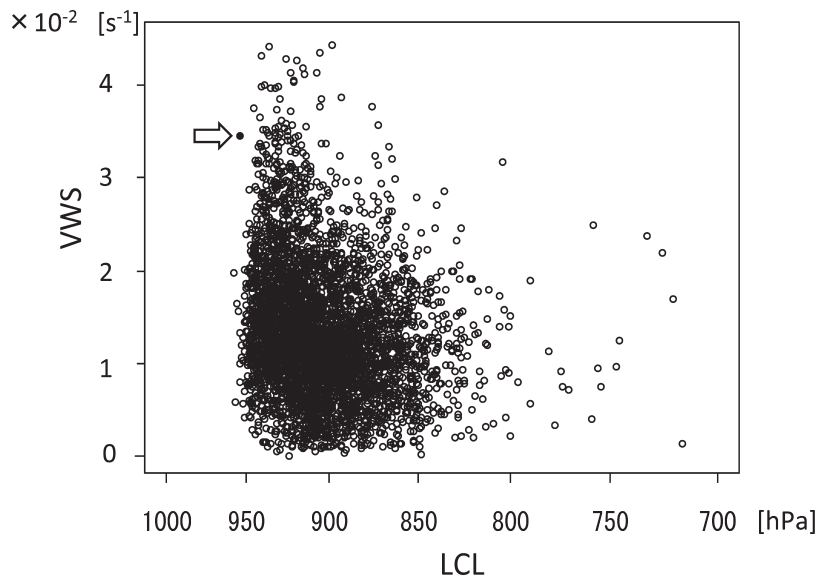
* 福岡管区気象台技術部予報課。

ました。同日21時の名瀬の高層観測データ(第2図)を見ると、ごく下層の鉛直シアーが大きいことに加え、持ち上げ凝結高度LCLが954hPaと低くなっていることがわかります。この状況がどの程度顕著であったかを把握するために、過去約6年間(2006年1月~2011年11月)における名瀬の高層観測の全データから持ち上げ凝結高度LCL, ごく下層の鉛直シアーVWS(925hPa高度と観測最低高度の間)の分布図(第3図)を作成してみました。同図の矢印の先端の記号●は同日21時のデータを示していますが、持ち上げ凝結高度がかなり低く、且つごく下層の鉛直シアーが極端に大きくなっており、いかに竜巻の発生しやすい状況であったかが浮き彫りになってきます(Markowski and Richardson 2010)。

さて、今回の竜巻発生時、徳之島の南海上では列状に並んだ対流セルA~Fが北東進していました(第1図)。同島南端のアメダス伊仙では対流セルAからの明瞭な冷気外流出により20時頃に一時的な風の強まり、気温低下が観測されています。また、沖縄のドップラーレーダーによると、これらの対流セルの中には低気圧性の渦パターンを持つものも見られましたので、海上でも竜巻が発生していた可能性があるかと推察されます。なお、なぜこれらの対流セルがほぼ等間隔(約20~30km)に並んでいたのかという点につきましては、まだ理論立てて



第2図 2011年11月18日21時の名瀬における(a)温位 θ , 相当温位 θ_e , 飽和相当温位 θ_{e^*} と(b)水平風の鉛直プロファイル。



第3図 過去約6年間(2006年1月~2011年11月)における名瀬の高層観測の全データによる持ち上げ凝結高度LCL, ごく下層の鉛直シアーVWS(925hPa高度と観測最低高度の間)の分布図(矢印の先端の記号●は2011年11月18日21時のデータを示す)。

説明するまでには至っておりませんが、現時点では顕著な鉛直シアーの存在が関与しているように考えられます。2010年2月1日09時過ぎに鹿児島県南さつま市、南九州市で相次いで発生した竜巻(共にF0(鹿児島地方気象台 2010))の事例につきましても、高層

観測データ（鹿児島）において今回とほぼ同様のことが言え、レーダー画像では竜巻発生地点の南側にほぼ等間隔（約5～15km）に並ぶ対流セル群が見られました（木下 2010）。

最後に気象官署の技術系職員にとって、日頃、自然現象に接し疑問が生じれば、自発的に調査研究を進め、自ら主体的に考え問題を解決していく姿勢はいつの時代でも失ってはならぬものです。調査研究のテーマは永遠に尽きることがない気がいたします。亀の歩みかもしれませんが、今後も日々職場に蓄積されていく豊富な解析データを若い方々と共に分析し、その成果を現場の予報業務にフィードバックできるような調査研究を手掛けていきたいと思っております。

鹿児島地方気象台在勤中に、気象研究所との地方共同研究「総観規模の前線の構造及びそれに伴うメソスケール現象の特徴に関する研究」において北島尚子氏に、「ウインドプロファイラを用いた台風の立体構造に関する解析的研究」において楠 研一氏に、それぞれ九州付近の「前線」、「台風」について考察する貴重

な機会を与您いただきました。また、「天気」編集委員の金田昌樹氏（気象庁予報部予報課）には「今月のひまわり画像」の原稿作成において毎回懇切丁寧なアドバイスをいただいております。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

参 考 文 献

- 鹿児島地方気象台，2010：平成22年2月1日に鹿児島県南さつま市および南九州市で発生した突風について。現地調査報告（速報），15pp.
- 鹿児島地方気象台・名瀬測候所，2011：平成23年11月18日に鹿児島県徳之島町で発生した突風について。災害現地調査報告，9 pp.
- 木下 仁，2010：2010年2月1日九州南部・奄美地方で発生した副振動について。2010年度春季大会講演予稿集，A307.
- Markowski, P. and Y. Richardson, 2010: Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Wiley-Blackwell, 407 pp.