

「みらい」二重偏波ドップラーレーダーとゾンデ高頻度観測で捉えた 2014年台風18号(Phanfone)の温帯低気圧化過程

○勝俣昌己・森修一・耿驪(海洋研究開発機構)

猪上淳(国立極地研究所)

1. はじめに

「みらい」搭載のCバンド降雨レーダー(通称「ドップラーレーダー」)は、2014年度から新型に更新された。この新レーダーは多くの点で旧レーダーを凌ぎ、特に二重偏波機能による降水粒子の詳細観測、電波発振子の固体素子化による連続安定観測、等が実現できている。この特徴を活かし、2014年度以降の全ての「みらい」公募研究航海で連続観測を実施している。これにより、広域での観測データが急速に蓄積されつつあり、それを活かしたデータ検証、処理ルーチン開発が進行中である。

これら蓄積中のデータの中から、今回は「台風の温帯低気圧化」という観測事例に注目する。

熱帯定期圧の一種である台風は、中緯度帯に到達して温帯低気圧に変化する場合が多々あり、その後猛烈に(再)発達する事例も報告されている。熱帯低気圧と温帯低気圧では構造やメカニズムが本質的に異なるが、その変化過程は、観測事例は乏しく、実態もまだ良く判っていない。

今回、著者らが乗船していた「みらい」MR14-05北極航海の帰路、日本の東海上において、台風18号(Phanfone)が温帯低気圧化するタイミングで中心近傍を航行するという機会に恵まれた。その際、Cバンドレーダーの連続観測及びラジオゾンデの強化観測を実施し、その内部構造を捉えることに成功した。今回はその観測結果を紹介する。

2. 結果

Phanfoneは北東進、「みらい」は南西進していた為、「みらい」はPhanfoneの断面を観測する形となった。熱帯低気圧は通常軸対称構造を示すが、観測された断面では、(1)東側での温暖前線の構造の発達、(2)中心近傍東側での強雨帯の存在、そして(3)中心西側での背の低い降水、という非対称構造を示しており、かつ温帯低気圧に特徴的な前線構造が観測された。

各部分について詳細構造を解析した。結果、まず東側においては、東側から中心近傍へ徐々に高度が下がるような収束帯(すなわち前線面)が捉えられており、かつ地上降水が観測された部分では、前線面付近での収束(convergence)及び変形(deformation)の強化が観測された。降水分布からは、前線面付近及び上空での降水粒子形成(=凝結加熱)と下層での降水粒子蒸発(=蒸発冷却)が推定され、この加熱プロファイルが前線の形成強化に関係していると考えられた。

一方、中心付近の強雨帯においては、高度3~7kmにおいて収束の強化が観測された。この部分では、Cバンドレーダーの偏波機能により、南側の強い暖気と、北側での強い寒気が収束している様子が捉えられていた。この強い暖気は、ラジオゾンデ観測から、台風に伴う暖気核であると推測された。一方、暖気核は中心よりも西側の上空に連なっていたが、その乾燥及び安定性によって、中心西側においては降水雲を低く弱く抑制していると考えられた。

なお、詳細はKatsumata et al. (2016, Geophysical Research Letters)を参照されたい。

3. 謝辞

台風観測にご協力ご尽力頂いた、乗組員・GODI観測技術員・乗船研究者の各位に感謝します。