

## 台風の発生と発達メカニズムについて The Mechanisms of Typhoon Formation and Development

○筆保弘徳

○Hironori FUDEYASU

Formation and development of typhoons simulated in the full-physics model are investigated by solving the Sawyer-Eliassen equation and by computing terms in the azimuthal-mean tangential wind tendency equation. Results demonstrate that the azimuthal-mean secondary circulation (radial and vertical circulation) is well captured by balance dynamics. The mid-tropospheric inflow develops in response to diabatic heating in clouds outside the eyewall and transports absolute angular momentum inward to spin up the outer-core circulation. The result thus suggests that diabatic heating in eyewall contribute the storm intensity, while diabatic heating in spiral rainbands is the key to the continued growth of the storm scale circulation.

### 1. はじめに

台風はどのようなメカニズムで発生・発達しているのか？ このテーマは古くから研究が行われていて、多くのことが理解されてきた。近年の研究では、Sawyer-Eliassen 方程式(SE) により診断される 2 次循環が、台風発生や発達プロセスに重要な役割を果たしていると示唆している。しかし、この 2 次循環形成に影響する非断熱加熱の定量的な理解は進んでいない。本研究では、数値シミュレーションにより再現された理想的・現実的な環境場で発達する台風を用いて、1 次循環(接線風)収支解析と SE による診断を行い、各雲域の非断熱加熱が、それぞれの発達・発生にどの段階でどの程度が影響をもたらすかを定量的に評価する。

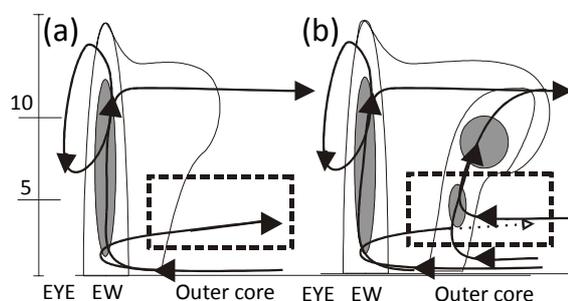
### 2. 結果

台風のシミュレーション結果を用い、下層(境界層を含む高度 0-3km)、内部コア(壁雲やインナーレインバンドを含む高度 3-9km で半径約 70km 以内)、外部コア(アウターレインバンドや層状雲が広がる高度 3-9km で半径約 70-200km)に領域を分けて、1 次循環収支解析を行った。下層や内部コアの 1 次循環の発達には、軸対称成分(平均風)の 2 次循環による運動量移流が主として貢献していた。その 2 次循環の発達には、壁雲(EW)の非断熱加熱のみが重要であった。一方、外部コアの発達には、2 次循環の一部であり対流圏中層に発生した水平風による移流が断続的に寄与していた。非軸対称成分(渦)は負に寄与する。この 2 次循環

の発達に影響するのは、断続的に発生したアウターレインバンド(OR)の非断熱加熱であった。

### 3. 考察

図は 1 次循環の発達に寄与する 2 次循環と、それに影響を与える非断熱加熱を示した模式図である。内部コア発達には、EW の非断熱加熱が定常的に発生することが重要となる。一方、外部コア発達には、活発化した OR の非断熱加熱が重要となる。OR の非断熱加熱量は EW よりも 1 桁小さいが、外部コアでは慣性安定度が小さいため、OR の 2 次循環に対する効果が大きくなると考えられる。内部コアの 1 次循環の発達は台風強度を説明するものであり、外部コア発達は水平スケールの拡大に対応するものである。



図：(a)OR の非活発期と(b)OR 活発期の雲域と 2 次循環を示す。影は EW と OR の非断熱加熱域、矢印は発生する 2 次循環を表す。破線の領域は、内部コアと外部コア領域。