

台風 Francisco (T0118) の初期渦形成過程  
The organization process of an initial vortex of Typhoon

○吉田龍二・石川裕彦

○Ryuji YOSHIDA, Hirohiko ISHIKAWA

Understanding of tropical cyclone genesis is one of the challenging topics for meteorology, and also needed for disaster prevention and mitigation. In current study, we will focus on the organization of the initial vortex of tropical cyclones. We have carried out a numerical simulation by using WRF-ARW model, and examined a process of an initial vortex organization for the Typhoon Francisco case. In the simulated genesis process, potential vorticity (PV) at the MCV location elongates from middle troposphere to lower, but PV at the low-level vortex location seems to elongate from lower to upper.

### 1. はじめに

台風の発生は一般に初期渦形成を含めた発生段階とその後の発達段階に分けられる。本研究では前者の初期渦形成を取り扱う。初期渦とは渦位(PV)で見ると対流圏下層から上層まで伸びており、最大維持風速が 13 m/s を越える渦とする。これまでに、大きく 2 つの初期渦形成過程が提唱されており、一方は Top-Down 仮説 (Bister and Emanuel 1997), もう一方は Bottom-Up 仮説 (Montgomery 2006) である。しかし、これらの仮説の検証事例は少なく、実際の初期渦形成過程を説明できるかどうかは明らかではない。そこで本研究では数値モデルを用いて、実現象を再現することで、台風の初期渦形成を調べ、前述の仮説によって説明できるものかどうか検証することを目的とする。

### 2. 数値モデルの設定

対象事例は北西太平洋上で発生した 2001 年 18 号台風 (Francisco) である。メソ気象モデル WRF-ARW を用い、4 段階のドメイン (最小 1km 水平格子) をとった。雲微物理過程は 6 つの相を扱う WSM6 を使用し、初期値・境界値には NCEP/FNL を用い、発生 3 日前から 6 日間の時間積分を行った。

### 3. 結果と考察

JTWC Best Track によれば Francisco は 2001 年 9 月 17 日 06 UTC に 13.5N, 166.5E にて TD 強度に

達したが、数値モデルで再現された Francisco は Best Track より 3 度ほど北で 16 日 23 UTC に TD 強度に達した。初期渦形成前には、中層に約 100km スケールのメソ対流渦 (MCV) が存在し、下層にも数 10km スケールの渦が複数存在していた (図 1)。このあと下層渦が中層の MCV の下に入ってきたあとに、下層から上層まで高い PV を持つ初期渦が形成された。この初期渦がどのように鉛直に伸びた構造を得たのか調べるために、MCV と下層渦をトラックし、それぞれの位置において PV の鉛直プロファイルを求めた。これによれば MCV の PV は時間経過とともに中層から下層に向けて広がり、逆に下層渦の PV は下層から上層へ向けて広がった。このことから再現された初期渦形成においては、Top-Down と Bottom-Up の両方のプロセスが関係していた可能性がある。

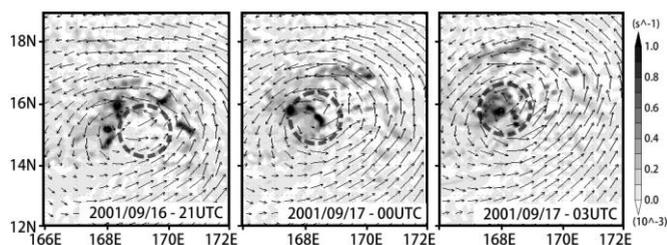


図 1 ベクトルは高度 5km における水平風、シェードは高度 1.5km における正の渦度をそれぞれ表す。図中の破線円はメソ対流渦の位置を示す。