

台風発生過程の再現実験

*三苫啓太、伊藤久徳 (九大院・理)

1 はじめに

台風発生の研究において、発生過程の数値モデルによる再現は重要かつ必須のことと考えられる。しかしながら現時点で、熱帯低気圧の形成を含めての発生過程の再現に成功した数値実験の報告はほとんどない。特に夏の暖かい海洋は、広域に渡って熱的に不安定な場なり、台風となる初期渦形成の再現を困難にしている。

困難を克服する方向はアンサンブル的な実験を行うこと、即ち複数の初期値を用いることによって台風発生の再現性を高めることであろう。本研究の目的は、初期値としてNCEP/NCAR再解析データ(NCEP, 2.5度×2.5度)と気象庁客観解析データ(GANAL, 1.25度×1.25度)を使用して台風発生の再現実験を行い、台風の発生過程のメカニズムに迫ることである。さらにECMWFデータを初期値とした再現実験を加える予定である。

2001年の7月から9月にかけて北太平洋西部で14例もの台風が発生していた。すなわち台風発生に好ましい大規模場が維持されていたことになる。そこで、この時期に発生した14例全てに対して再現実験を試みたところ、2例について現実に近い台風発生過程の再現に成功した。今回は主に2001年の台風4号の発生について、特に等温位面上の渦位(PV)の非断熱加熱による生成と渦の強化に着目して調査した結果を報告する。

2 数値モデル

数値モデルはPSU/NCAR領域メソ気象モデルMM5であり、観測で熱帯低気圧と認定される60時間前から時間積分を行った。水平には解像度がそれぞれ81km(領域1)、27km(領域2)、9km(領域3)の3つのレベルのネスティングで、鉛直には地表から50hPaまでを23層として計算している。

3 結果

NCEP, GANALの2つの初期値の違いは熱帯低気圧の形成およびstorm trackに顕著に現れており、この例ではGANALを用いた結果の方が観測に近かった(図1)。2つの初期値の違いは下層の風の間から明らかであり、60時間前に複数の渦度の極大が存在していたことがGANALデータからは確認できる。

台風4号は、熱帯収束帯の対流雲域で広域にわたって生成された多数の渦が集合と消散を繰り返しながら強い渦へと発達した。

図2は再現実験における領域3の一部であり、対流圏下層の312K等温位面(約800hPa)でのPVの生成および消滅の状況を示している。

熱帯低気圧と認定された時刻(7月1日6時)の24時間前に、既にライン状のやや弱いPVと孤立したやや強いPVが確認できる(図2-a)。ライン状の渦は時間とともに集合して円形のPVとなり、その周囲を回っていた孤立したPVを取り込んでいった(図2-b, c)。その際に渦の周辺で対流活動が活発化し、PVの生成も強化されていた(図2-d)。また領域3のさらに東側から強い渦の流入と、その渦の吸収合併が台風強度への渦の発達に大きく寄与していたようである。

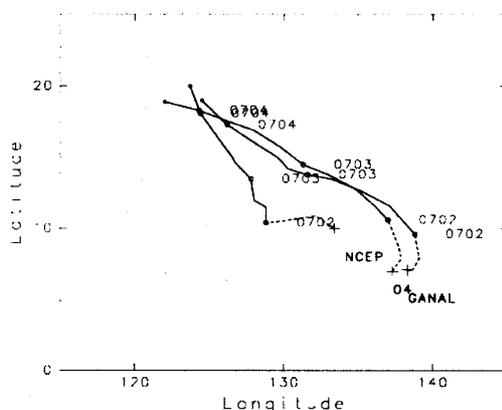


図1: 観測(04)と再現実験(NCEP, GANAL)のstorm trackの比較. track横の数字は時刻.

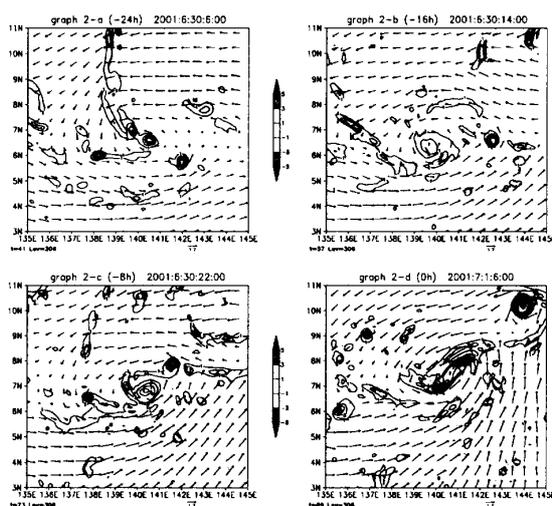


図2: 306K等温位面上におけるPV(contour). 非断熱加熱によって生成されたPVの30分積算値(shade). 風(矢印). 熱帯形成時刻の24時間前から8時間毎.