

## 自動セル検出・追跡アルゴリズム (AITCC) の精度検証 Validation of Algorithm for the Identification and Tracking of Convective Cell (AITCC)

清水 慎吾<sup>1\*</sup>  
shingo shimizu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> (独) 防災科学技術研究所

<sup>1</sup>National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

本研究では、高度 3 km のレーダ反射強度の水平分布を用いて対流セルを自動的に検出し、追跡するアルゴリズム (Algorithm for the Identification and Tracking Convective Cell: AITCC, Shimizu and Uyeda, 2012, JMSJ) の精度評価をおこなった。

AITCC は対流セルを 1 つの反射強度のピークを持つ 30 dBZ 以上の閉曲線で囲まれる領域と定義し、対流セルを検出する。対流セルの移動ベクトルの第一推定値を作成するために、対流セル群 (30 dBZ の反射強度の閉曲線) の追跡を行う。得られた移動ベクトルの第一推定値から、次時刻に同定する対流セルの候補を絞る。さらに、それぞれの候補に対して、当該セルとの重複面積が最も大きくなる移動ベクトルを求める。候補が存在しない場合には、当該セルは消滅したと見なされる。候補が 1 つの場合には当該セルの同定が完了する。候補が複数の場合には、以下の項目について、当該セルと候補の類似性を数値化し、候補に順位をつける: (1) 面積 (2) 移動速度 (3) 平均反射強度 (4) 最大反射強度 (5) 反射強度の相互相関係数。順位が高い順に候補のセルの面積を積算し、当該セルの面積を超えた場合には、それ以降の順位の候補は削除される。複数の候補が認められた場合には、当該セルの分離が起こったと見なされる。同様に、時間方向を逆にし、セルの併合を判定する。上記のペア同定判定を逐次的に繰り返すことで、対流セルの寿命を決定する。

2001 年と 2002 年に長江下流域で梅雨期に観測された 2004 個の対流セル (30-40 dBZ) に対して、1268 ペアが主観解析によって同定された。AITCC は 1083 ペアを同定することができた。観測データは 6 分間隔で得られた。Critical Success Index (CSI) は 71.4%, False Alarm Rate (FAR) は 9.6%, Probability Of Detection (POD) は 85.4% であった。セルの面積保存を考慮しない場合には、CSI は 52.1% まで低下した。主観解析のペアよりも 1.8 倍多いペアを同定した。

2001 年 6 月 23 日 19 UTC から 24 日 1 UTC までの 6 時間に長江下流域で観測された梅雨前線帯を雲解像数値モデル CReSS で再現させ、再現された対流セルを AITCC で追跡した。様々な時間分解能で出力したデータセット (1 分, 5 分, 10 分) を利用して、主観解析結果と比較を行った。時間分解能が上がるほど CSI, FAR, POD は向上した。すべての時間で BIAS は 100% 以下となっており、AITCC はペアを主観解析よりも若干過小に検出した。AITCC は、弱い対流 (30-40 dBZ) に対しても FAR を 10% 以下、また BIAS も 100% 以下に抑えて追跡を行えることから、対流セルの寿命の調査において過大評価を与えないことが期待される。また対流セルの追跡精度が観測データの時間分解能の向上によって大きく向上されることが予想できる。

キーワード: 対流セル, 自動検出・追跡アルゴリズム  
Keywords: Convective cell, cell-tracking