

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 LEE Keunok  
論文題目 Study on effects of an isolated elliptical terrain  
(Jeju Island) on rainfall enhancement  
in a moist environment  
(湿潤環境場における楕円形孤立峰(済州島)の降雨強化  
に対する地形効果に関する研究)

### 論文審査担当者

主 査 上田 博 (名古屋大学地球水循環研究センター 教授)  
委 員 坪木 和久 (名古屋大学地球水循環研究センター 教授)  
委 員 篠田 太郎 (名古屋大学地球水循環研究センター 准教授)  
委 員 眞木 雅之 (鹿児島大学地域防災教育研究センター 教授)

## 論文審査の結果の要旨

別紙 1 - 2

複雑な地形における降水システム中の降雨の強化に関する地形効果については未解明な問題が多く、降水システムの3次元構造の観測と数値実験による降雨の強化機構に関する研究が求められている。本研究は、梅雨期の湿潤な環境場において楕円形の孤立峰である濟州島ハラ山を通過する降水システムの降雨強化に対する地形効果について、ドップラーレーダ観測データの解析と雲解像数値モデルを用いた数値実験によって解明したものである。

ベル型の山や直線状の山地より少し複雑な楕円形の孤立峰である濟州島ハラ山（幅 35 km, 長さ 78 km, 高さ 1.95 km）に注目し、降水システムが通過するときの降雨の強化に対する地形の効果を明らかにするために、南西風が卓越し濟州島の長軸に平行に東進する梅雨期の降水システムから、異なる降雨強化の特徴を示した2ケースを選んで解析した。2006年6月30日のケースでは、下層の湿潤な南西風が濟州島の西側の斜面を迂回し、島に接近する南西から北東に延びる降水システムと西側斜面で挟まれる濟州島北西部の領域で収束を強め、その場所で上昇流が強まり降水雲が発達し降雨の強化がみられた。一方、濟州島の北東部の領域では降雨は弱まった。このケースは観測に用いたドップラーレーダが1台のみであったために濟州島北東部の気流系は解析できなかったため雲解像モデル（CReSS: Cloud Resolving Storm simulator）を用いて濟州島周辺の気流場と湿度を解析した結果、濟州島北東部で山を越えて下降する気流があり相対湿度が下がり降水システムの降雨が弱められていることが明らかになった。

2007年7月6日のケースでは、下層の湿潤な南西風が濟州島の西側斜面を迂回し、島に接近する南西から北東に延びる降水システムと西側斜面で挟まれる濟州島北西部の領域で収束を強め、その場所で降雨の強化がみられるとともに、北東部の領域でも降雨強化がみられた。このケースでは2台のドップラーレーダを用いて3次元気流の解析を行い、濟州島北東部では島の東斜面を迂回する下層の湿潤な南西風と島の北側を東進する降水システムの間で強い収束域を作り、その場所で積乱雲が発達し降雨の強化が起きることを明らかにした。

2007年7月6日のケースについては、ドップラーレーダによる3次元気流の解析とCReSSによる数値実験により、濟州島の北西部では上空の霰はほとんど形成されず温かい雨のプロセスで降雨があり、北東部では積乱雲が比較的発達し霰の形成もみられ、より強い降雨の形成に寄与していることを明らかにした。また、降水システムと濟州島との相対位置及びフルード数を変えたCReSSによる感度実験から、フルード数が比較的大きな（ $Fr = 0.55$ ）2006年6月30日のケースでは山の斜面を乗り越える流れにより濟州島の北東部では下降気流が生じ積乱雲が衰弱したのに対し、フルード数が比較的小さな（ $Fr = 0.2$ ）2007年7月6日のケースでは斜面の東側を回り込む下層の湿潤な流れが降水システムの南側で強い収束を作り降雨の強化に寄与したことを明らかにした。本研究により、梅雨期に濟州島の北側斜面に強雨域が偏在するメカニズムの主要部分を力学及び熱力学の観点から説明することができた。

本研究は、湿潤な環境場において楕円形の孤立峰である濟州島ハラ山を通過する降水システムの降雨強化に対する地形効果について、ドップラーレーダ観測データの解析と雲解像数値モデルを用いた数値実験によって実証的に明らかにしたことにより、湿潤環境場における降雨強化に対する地形効果について新たな知見を提供したという点で学術上の意義が大きい。以上の理由により本論文の提出者 LEE Keunok さんは博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。