

|         |  |
|---------|--|
| 氏名(本籍)  | 杜 明 遠 (中 国)  |
| 学位の種類   | 理 学 博 士  |
| 学位記番号   | 博 甲 第 877 号  |
| 学位授与年月日 | 平成 3 年 3 月 25 日  |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 1 項該当   |
| 審査研究科   | 地 球 科 学 研 究 科  |
| 学位論文題目  | COLD AIR LAKES AND FOG IN THE TROPICAL<br>MOUNTAIN AREAS OF XISHUANGBANNA,<br>SOUTH YUNNAN, CHINA<br>(中国雲南南部の西双版纳における熱帯山地の冷気湖と霧について) |
| 主 査     | 筑波大学教授 理学博士 吉 野 正 敏  |
| 副 査     | 筑波大学教授 理学博士 河 村 武  |
| 副 査     | 筑波大学教授 理学博士 西 沢 利 栄  |

### 論 文 の 要 旨

中国雲南南部の西双版纳における熱帯山地の冷気湖と霧の発生、発達の実態及び天気との関係を明らかにするために、霧の斜面観測、係留気球観測、移動観測及び正味放射の観測を行った。その結果から、冷気湖の発生、発達の過程を 6 段階に分けて、盆地上空の下層大気の大気温度、湿度と、斜面の気温、湿度、風向、風速、正味放射などの気象要素の日変化を調べた。また統計的な特徴について、快晴、快晴と霧、晴、晴と霧、曇と雨という 5 つの天気タイプを分類し、各天気タイプの統計的な特徴を解析し、夜間の降温過程の気温変化の統計モデルを求めた。天気との関係について、冷気湖と霧の日日変化と 700 mb 面の気圧の谷の変化を調べた。また、主成分分析によって、寒波侵入過程及び寒波と冷気湖と霧の関係を解析した。得られた結果をまとめると次の通りである。

(1) 盆地大気下層の気温プロファイル及び斜面の気温分布は霧形成時に気温の逆転層が発達することを示す。しかし、下層の逆転は霧形成時に消滅し、成安定なプロファイルが形成される。霧層頂部の下は低温である。冷気湖の発生、発達過程は 6 段階に区分される。

(2) 霧が発生しないときは 4 段階に区分される。

(3) 霧はまず盆地底部の上空数十メートルで形成され、霧の層は徐々に下と上に発達していく。霧の発生が早ければ早いほど朝の霧層が厚くなる。霧の消失は盆地底部からである。盆地底部の地面における霧の存在時間は非常に短く、霧の発生と消失過程は非常に早い。

(4) 統計的な特徴は次のようにまとめられる。すなわち、逆転層の出現頻度は 90% に達し、その厚さは 360m 以上になる。また最も短いのは朝ではなく夜中である。相対湿度が低くなるほど霧の発生が遅くなるか、または発生しなくなる。

(5) 霧の発生時刻は700mb面の偏西風の気圧の谷の移動と関係する。気圧の谷が西双版纳の上空を通過する強さは寒波の侵入と関係する。しかし、寒波の侵入が西双版纳に及ぼす直接の影響は非常に小さい。寒波の侵入の影響は強い放射冷却を伴い、その結果、強い冷気湖が発達する。

## 審 査 の 要 旨

上述のように本論文は、熱帯山地の冷気湖と霧について、困難な観測を実施し、その結果を整理し、また、気象観測所における資料を統計的にまとめた。特に、夜間の霧と冷気湖の発達の過程を6段階に分類した。すなわち、第1段階：日没前後1時間以内。放射冷却と斜面から流れ出した冷気が盆地底部に溜まって、冷気湖が急速に形成される。第2段階：発達段階。霧発生30分或いは1時間前まで、放射冷却と斜面から冷気流が盆地底部に溜まる現象が続き冷気湖は徐々に厚くなる。しかし、下層の冷却率が小さくなり、下層の逆転層が弱くなる。第3段階：転換段階。霧が形成され、発生後1時間半まで霧層内の下層逆転層が不安定になる。霧層上に気温の逆転層、すなわち冷気湖が発達する。逆転層の低部は霧層頂部の下50-100mにある。第4段階：上昇段階。日の出まで、霧層が徐々に厚くなる。それによって、霧層上の逆転層が徐々に上昇して行く。第5段階：再度強化段階。日の出後、放射と蒸発によって、霧層上の逆転層が一時強くなる。第6段階：消滅段階。霧層全体が消えた後2時間以内に冷気湖が消える。以上はこの学問分野においては全く新しい成果である。

統計モデルでは、霧のない快晴の天気時における冷気湖の変化は盆地内の日気温降下量と日平均水蒸気圧、日平均湿度、及び前日17時の相対湿度との関係が深いことがわかった。そして霧が盆地底にある時の冷気湖の変化は、日気温降下量、日平均水蒸気圧と霧発生・消滅時刻に関係が深い。このモデルによって、盆地内気象観測場のデータから斜面各高度における夜間の冷却過程を見積もることができる。これらは局地気候学の成果として価値の高いものであり、この地方の農業気象予報にも役立つ。

以上の理由で本論文は、学位論文として高い評価を与えられる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。