

## 降雨中における森林樹冠付近からの微水滴輸送 (Ⅱ)\*<sup>1</sup> —森林内の観察—

北村兼三\*<sup>2</sup>

北村兼三：降雨中における森林樹冠付近からの微水滴輸送 (Ⅱ) —森林内の観察— 九州森林研究 72:141-143, 2019 降雨中にインターバルカメラを用いて森林樹冠を撮影し、同時に森林内を観察した結果、微水滴輸送 (微水滴を含んだ空気塊が森林樹冠付近から上空に向かって輸送される現象) の微水滴は森林内の水蒸気の凝結によって生成されたものであることが観察された。微水滴輸送は森林-大気間の微気象学的熱収支基準面における熱収支を介さずに森林に降った水を大気に還元する現象であることから気象学的にも水文学的にも重要な現象である。

キーワード：微水滴輸送、凝結核形成、森林樹冠、森林気象

### I. はじめに

森林-大気間における水交換過程は微気象学的にも水文学的にも重要な研究課題である。前報 (2) ではインターバルカメラで降雨中に森林樹冠を連続撮影し映像を観察することで、森林樹冠付近から上空に向かって微水滴を含んだ空気塊が断続的に輸送される現象 (微水滴輸送) の存在を報告した。また、微水滴が樹冠以下の層内で不均一ニュークリエーション (3) により水蒸気が凝結することで生成されていると推察した。本報告では、微水滴がどこで生成されているのかを把握するために降雨中に森林樹冠を撮影するとともに森林内の状況を観察したので報告する。

### II. 方法

観察対象の森林は、森林総合研究所九州支所の実験林を含む立田山の森林で熊本市内の都市近郊林である。観察は、2018年6月5日の日中の降雨イベントについて行った。立田山森林の南側斜面の一部を見渡せる熊本市市有地からインターバル撮影カメラ (Brinno, TLC 200 Pro) を用いて立田山の森林を撮影した。撮影インターバルは10秒である。撮影は10:45頃から19:00にかけて行った。また、降雨中の一部の時間帯に森林内を目視で観察し写真撮影した。観察日の気温、相対湿度、降水量および風速などの気象値は熊本地方気象台の観測データ (1) を参照した。

### III. 結果と考察

観察を行った6月5日の気象状況 (1) を図-1に示す。降水は11時台から16時台に記録され6時間で35mmの降水が記録された。14時台はやや強い雨であった。気温は降水が記録される11時台に急激に低下し降雨中は22℃から21℃に徐々に低下した。相対湿度は11時台に急激に上昇し降雨中は94%以上で推移した。風速は12時台から17時台は約2m/s以上で推移した。降雨中における森林樹冠の撮影結果の一例を写真-1および写

真-2に示す。両写真とも14時台のやや強い雨の時間帯のものである。微水滴輸送は、11:30から16:30頃までほぼ連続的に観察された (写真-1)。面的には多少の偏りはあるが樹冠の多くの所から微水滴輸送が起こっていた (写真-2)。主観的な判別ではあるが降雨強度が強くなると微水滴輸送が盛んになるように読み取れた。降雨イベント終盤の16:30頃から19:00にかけて微水滴輸送は断続的になり徐々に確認できる間隔は長くなった。微水滴輸送が起こっている時の観察対象の森林内の様子を写真-3に示す。この写真は14時台のやや強い雨の時間帯のものである。写真から読み取れるとおり森林内 (樹冠より下の層) では霧がかかった状態であった。森林内では霧がかかった状態で、樹冠より上では霧はかからず微水滴を含んだ空気塊が輸送される状態が同時に起こっていた。

以上の観察結果から微水滴輸送における微水滴を含んだ空気塊は森林内で不均一ニュークリエーション (3) により生成された霧が元になっていると判断できた。降雨中の森林内における微水滴の生成には、微水滴の核となる森林内のエアロゾル、森林内を常に飽和もしくは飽和に近い状態に維持するための植物の表面など広い蒸発面の存在が大きく影響していると考えられる。

### IV. おわりに

森林樹冠からの微水滴輸送の観察と同時に森林内の観察を行った結果、大気に輸送される微水滴を含んだ空気塊が森林内で生成されていると判断できた。しかしながら森林内の観察事例は少ないため、今後観察事例を増やすことで微水滴輸送の現象の理解を進める必要がある。微水滴輸送における微水滴は森林内での蒸発および凝結によるもので、森林-大気間の微気象学的熱収支基準面における熱収支を介することなく森林内に降った雨を大気へ還元する現象である。この水文過程が森林の水循環プロセスにおいてどの程度の役割を果しているか把握するために量的評価が必要である。しかしながら現時点では測定する方法は見出せていない。

\*<sup>1</sup> Kitamura, K: Water droplets transport from forest canopy to the atmosphere during rainfall (Ⅱ).

\*<sup>2</sup> 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862, Japan

### 引用文献

- (1) 気象庁 (2018) URL: <http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html> (2018年11月1日利用)
- (2) 北村兼三 (2018) 九州森林研究 71 : 121-123
- (3) 水野量 (2000) 雲と雨の気象学, 朝倉書店, 東京, 48-69  
(2018年11月9日受付; 2018年12月26日受理)

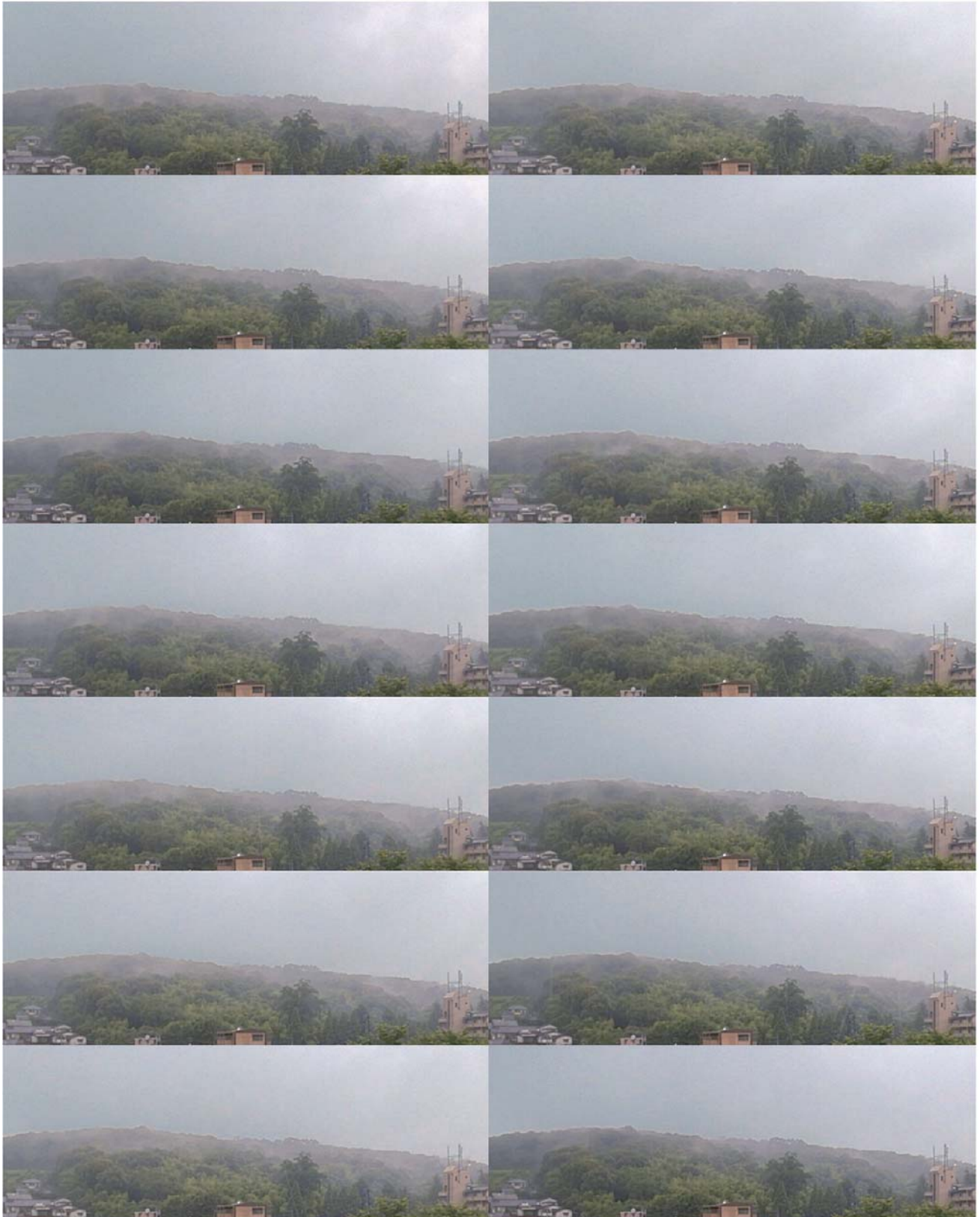


写真-1. 立田山森林の樹冠付近の連続写真 (2018/6/5 14:35 - 14:42, 30秒間隔, 時間経過は左列の上から下続いて右列)



写真- 2. 立田山森林の樹冠付近 (撮影, 2018 / 6 / 5 14: 25)



写真- 3. 立田山森林内の様子 (撮影, 2018 / 6 / 5 14: 45 頃)

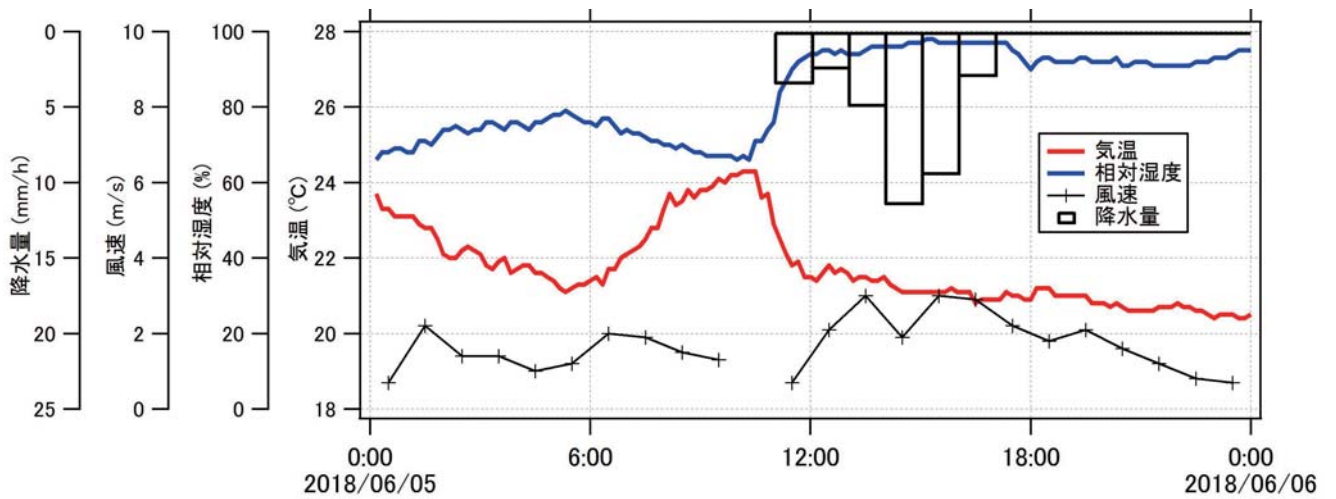


図- 1. 2018年6月5日の気象状況 (熊本地方気象台) (1)