

南米チリパタゴニアの落葉樹林が融雪プロセスに及ぼす影響

松元 高峰・河島 克久・伊豫部 勉

1. はじめに

雪の堆積・消耗プロセスに及ぼす森林の影響については、これまでに数多くの観測研究が行われてきたが、しかし南半球での研究事例は全くない。南米大陸では、チリ・アルゼンチン南部のアンデス山脈に、冬季には積雪に覆われる森林が分布している。そのうちチリの中部パタゴニアにおいては、極めて湿潤な沿岸域に常緑のナンキョクブナが温帯雨林を形成し、内陸側に入ると落葉性のナンキョクブナ林が広く分布する。本研究はチリパタゴニアにおける森林水文過程を理解するためのステップのひとつとして、落葉性ナンキョクブナ (lenga: *Nothofagus pumilio*) 林内と、その近くの開地とにおいて融雪期に気象観測を行ない、それぞれにおける気象要素と熱フラックスとを比較することで、lenga林が融雪プロセスに及ぼす影響を評価することを目的とする。

2. 研究地域・方法

2012年9月中旬～10月中旬の融雪期後半に、チリ南部アイセン州Coyhaique市の南55 kmに位置する峠, Portezuelo Ibáñez (46°04' S, 72°02' W, 1110 m a.s.l.) において気象・積雪観測を実施した。この付近では谷底から山腹斜面にかけてlenga林が分布するが、森林限界に近い峠には疎林・開地になっている所がみられる。観測はlenga林内 (立木密度: 1875本 ha⁻¹, 平均胸高直径: 19 cm, 平均樹高: 11.6 m, PAI: 1.4) と、約250 m離れた開地とで行ない、気温・湿度・放射4成分・風向風速 (以上は両地点で計測), 降水量・積雪深 (開地のみ) を10分ごとに計測・記録した。また雪面低下量・蒸発量の現場観測も期間中に5回以上実施した。

熱収支各項のうち乱流フラックスについては、林内でもモニン・オブコフの相似則が成り立つと仮定してバルク法を用いて算出した。バルク係数は蒸発量実測値と気象条件との関係から求めた。なお、林内積雪のアルベドを正確に測定することが困難であったため、本研究では林内と開地のアルベドは同じと仮定する。

3. 結果

2014年9月中旬における開地の積雪深は約70 cmであり、10月中旬に消雪した。この期間中、開地の気温は-5～10℃で推移し、林内における気温と湿度は開地とほぼ変わらなかった。一方で、林内の全天日射量と風速は、それぞれ開地の34%と32%の値を示した。下向き長波放射量は天気によって関係は異なるものの、常に林内で大きい値を示した (図1)。これら微気象条件の違いの結果として、林内における正味放射量、顕熱フラックス、潜熱フラックスの値は、それぞれ開地の43%, 54%, 58%となった (図2, 3)。両地点のアルベドと雨による熱量が等しいと仮定した場合、林内の融雪熱量は、晴天日には開

地の52%, 曇・雨天日には41%となり, 観測期間平均では開地の47%であった (開地: 57.8 W m^{-2} , 林内: 27.2 W m^{-2}). 正味放射量, 顕熱フラックス, 潜熱フラックスそれぞれの融雪熱量に対する期間平均の比は, 開地で69%, 50%, -18%であり, 林内では74%, 54%, -28%であった.

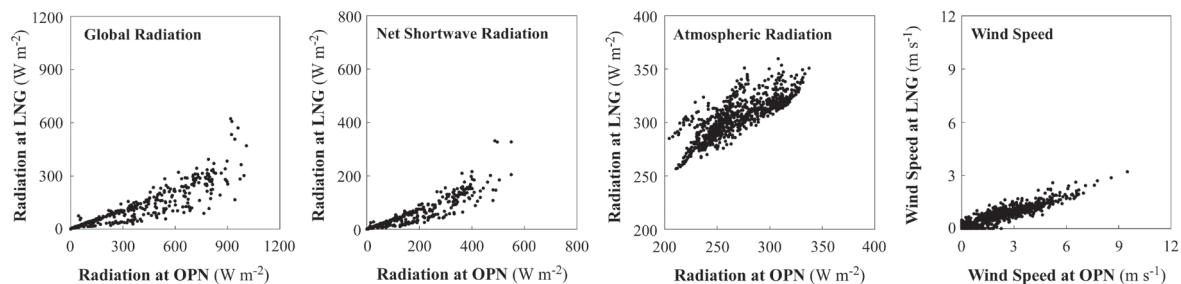


図1 開地 (OPN) と林内 (LNG) における全天日射量, 短波放射収支量, 下向き長波放射量, 風速の関係.

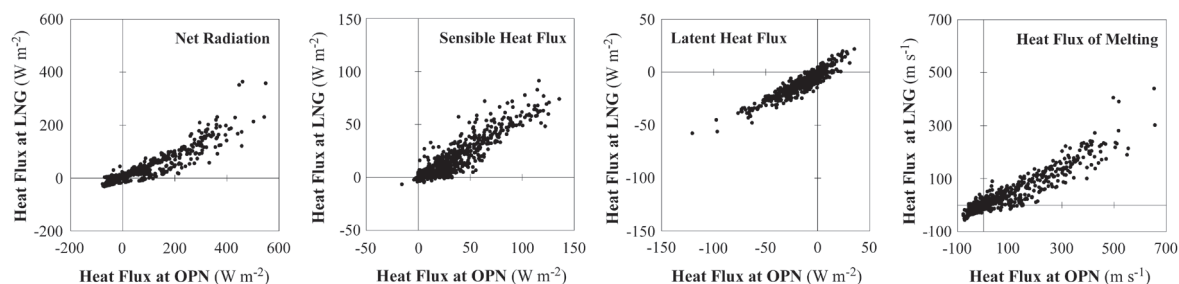


図2 開地 (OPN) と林内 (LNG) における正味放射量, 顕熱フラックス, 潜熱フラックス, 融雪熱量の関係.

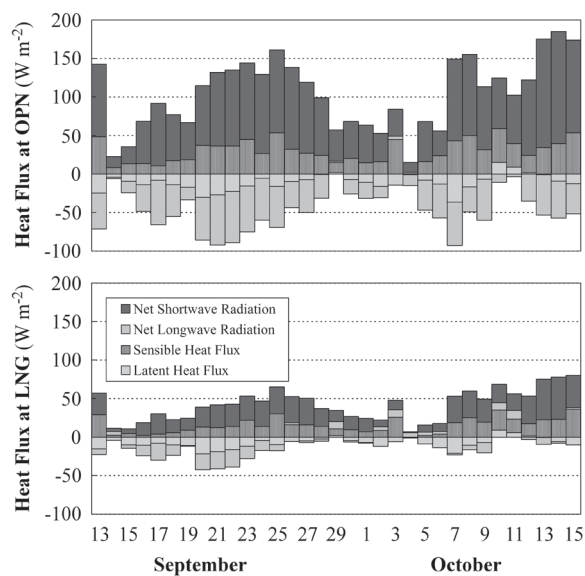


図3 開地 (OPN) と林内 (LNG) における熱収支4要素の時間変化.