

# 渦相関法を用いた山脈稜線上ハイマツ生態系におけるフラックス観測

16S6013K 佐藤 椋

## はじめに

植物生態系は主要な温室効果ガスである二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の主要な吸収源となる。特に山地面積の広い日本では、地域スケールでの大気との物質交換において山岳生態系が持つ役割を明らかにする事は重要な課題である。山岳森林帯のフラックス調査では、過去に比較的低標高の森林での観測が行われてきた。しかし、高木限界におけるハイマツ生態系では研究例が少ない。また、フラックス観測の手段として渦相関法があるが、山岳帯の複雑地形において渦相関法を適用する際には慎重なデータ処理・選択が必要である。

本研究では中部山岳地のハイマツ生態系において渦相関法を用いたフラックス観測を実施し、データの精度評価を行った上で、熱・水蒸気・二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 交換を分析した。

## 方法

木曾山脈の将棋ノ頭(標高 2, 640m) 付近のハイマツ生態系において、通年での微気象観測及び夏と秋でのフラックス観測を行った。渦相関法により顕熱・水蒸気・CO<sub>2</sub>フラックスを算出した。ハイマツ生態系のエリアは観測マストから 100m程度であった。

そして 2 種の方法でデータの精度評価を行った。まず接地層の乱流統計量の普遍関数を用いて適切なデータを選択し、次に地表面熱収支の閉鎖率を評価することでフラックスの精度を評価した。またその際、水平に設置した測器で測定した正味放射値を傾斜面が受け取る値へ変換する処理を行った。

## 結果・考察

本観測地では西風が観測期間の 81%を占め、特に日中は弱い北西風、夜間は強い南西風が多く見られた。フラックスの代表エリアは 25-200m程度であったため、ハイマツのエリアを超えるデータは解析から除いた。

接地層の普遍関数を用いた試験では、斜面を吹き上げる北西風の時は多くのデータが普遍関数に近似したのに対し、南西の稜線側から風が吹く時は普遍関数から外れるデータが多かった。これは、風が稜線を超える際の気流の剥離が乱流に影響しているためであると予想される。普遍関数に従うデータのみを選択すると、55%のデータが高精度と評価された。また地表面熱収支の評価では、90%以上の高い閉鎖率を示した。過去行われたフラックス観測と比較しても、本観測地の閉鎖率は十分に高い値である。以上から、本観測により得たフラックスは平坦地で観測したものと遜色ない精度を持つと考えられる。

そして、熱・水蒸気・CO<sub>2</sub>交換の変化を分析した。観測地の CO<sub>2</sub>交換量は最大で 30μmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>程度であり、観測最終期間へ向かうにつれ吸収量が減少した。短波放射量が光合成速度の主な限定要因で、温度や飽差など他の要因の影響は見られなかった。また顕熱、潜熱フラックスの昼間の平均は 120Wm<sup>-2</sup>程度であり、ボーエン比は観測期間中大きな季節変化は無かった。これらの観測結果から、ハイマツは環境変化に対する耐性を有する可能性が考えられる。

## まとめ

稜線付近での渦相関観測では風向によって乱流特性の違いがあるが、風系に注意すれば適切なデータを得る事ができる。また、十分に熱収支の閉じた観測が可能であった。以上の事から、稜線付近での渦相関観測の適用は可能と考えられる。

ハイマツの炭素吸収能力は、他の樹種と比較しても劣らないことが示唆された。また、一部の環境変化に対し耐性を持つ可能性がある。しかし今回の観測は短期間でしか行えなかったため、それらを明らかにするには更に長期間での観測や気孔コンダクタンスなどの生態学的なアプローチが必要である。