

## 北海道北部における流域スケールの夜間 CO<sub>2</sub> 収支

環境資源学専攻 地域環境学講座 生物環境物理学 鈴木 潤

### 1. はじめに

近年, 大きな環境問題として注目されているのが地球温暖化であり, 二酸化炭素をはじめとする大気中の温暖化ガスの濃度上昇が主要因とされている。温暖化の将来的な予測やその精度向上には, それらの大気中の動態を把握する必要がある。局地スケールにおいては, 地形などの要因によりそれらの動態が複雑であり, さらに, 実際の観測例は少ないため方法論も確立していない。本研究では, 谷地形における局地スケールでの二酸化炭素の動態を把握すること目的として, 夜間の二酸化炭素の収支を求め, その結果と方法の妥当性について検証した。

### 2. 観測方法

北海道天塩郡幌延町間寒別川流域を対象とした。解析には 2009, 2010 年の係留気球と地上での観測データを用いた。係留気球観測は, 流域中央部にて CO<sub>2</sub> 濃度, 気圧, 気温, 湿度の測器を搭載したゾンデを気球に取り付け, 17:00 から翌朝 05:00 まで 3 時間毎に 6 回, 高度 250m の高さまで打ち上げた。打ち上げサイトの地上部で気温と相対湿度を, 谷口で気温, 風速を観測した。

### 3. 方法

夜間の谷内の大気中の CO<sub>2</sub> は以下の収支式で表される。

$$S=R+AH+AV$$

S は谷内部の CO<sub>2</sub> 変化量(mol s<sup>-1</sup>), R は谷全域での CO<sub>2</sub> 発生量(mol s<sup>-1</sup>), AH は谷内へ水平方向の移流量(mol s<sup>-1</sup>), AV は谷内への鉛直方向の移流量(mol s<sup>-1</sup>)である。S は CO<sub>2</sub> 濃度と体積, R は生態系呼吸量と地表面面積, AH は谷口の断面積, CO<sub>2</sub> 濃度, 密度流による風速から算出し, AV は求めた値の残差として求めた。また, 高度ごとの CO<sub>2</sub> 濃度の変化から静穏夜間の日を選び, その日の大気境界層の高度から, 谷内部を高度 200m 以下と定義した。対象領域の地形情報は 2002, 2004 年の LIDAR データから作成した 10m メッシュデータを使用し, ArcGIS にて処理を行った。

### 4. 結果と考察

S はおおむねすべての時間で正の値をとり, 静穏夜間では夜間を通して谷内の CO<sub>2</sub> は増加し続けた。S は夜間を通して変化が小さかった日と, ある時間で最大となりその後大きく減少した日が見られた。R は日没から明け方にかけて小さい減少幅で減少し続けた。AH は夜間を通して変化が小さかった日と流出方向に増加し続けた日が見られた。S と AV の 3 時間間隔の値の変化量には強い相関が見られた。対象とした 8 日間の 3 時間間隔の CO<sub>2</sub> 収支を図 1 に示す。谷内の収支は, S の値が小さい時は, R と AH のみで考えられた。大きい時は, AV と谷口での実測風速の相関から, 風速が流入方向に吹くと, AV は流出方向に小さい値をとり, 流出方向に吹くと, AV は流入方向に大きな値をとった。このことから, 谷内での CO<sub>2</sub> 濃度の変化が大きい時は, 生態系呼吸, 密度流以外に鉛直方向の流入, 流出を考える必要があると言える。

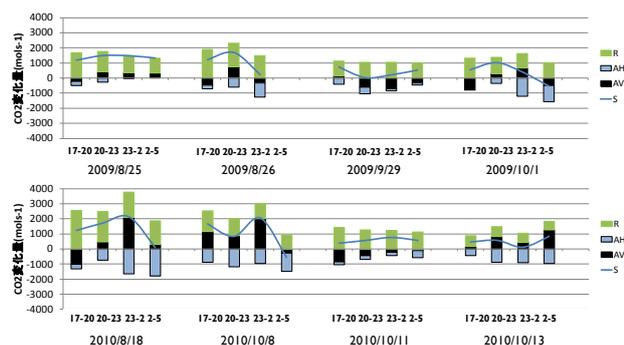


図 1. 対象とした 8 日間の 3 時間間隔の CO<sub>2</sub> 収支