

II - 4

落葉樹林内における CO_2 濃度の季節変動

東北大学工学部 学生員 ○館岡 浩之
 東北大学大学院 学生員 児島 正一郎
 東北大学大学院 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

植物は、光合成活動の過程で CO_2 を吸収し、呼吸や分解の過程で CO_2 を放出する。森林域では、 CO_2 濃度の変化は植生に左右されるとともに、気温、日射量、降水量などの気象条件にも左右される。本研究では、筆者らが通年観測してきた落葉樹林内における CO_2 濃度データをもとに CO_2 濃度の季節変動の特性について検討を加える。

2. AMeDAS データの利用

AMeDAS は気象庁が運用している地域気象観測システムのことで全国約 840 地点において雨のほか気温、風向、風速、日照時間が観測されている。通常毎正時観測され、 CO_2 観測地点のある川渡にも AMeDAS の観測地点があるため、この観測値を使って降水量の月平均・年合計量、気温・日射時間の年間平均を求めた。（表 1）

3. CO_2 濃度の測定と変動の特性

CO_2 濃度を測定するにあたって、人為的な影響を避けるため森林域を選出した。特に落葉樹林内として、宮城県鳴子町の東北大学川渡セミナーセンター内で 1996 年 8 月から 1 時間毎に行っている。本研究では環境測定用 CO_2 計（富士電機製）、データロガーとして MP130（英弘精機製）を使用した。 CO_2 計は、その機械の特性により気温や初期値に誤差が出るため規定の CO_2 濃度での校正を行い、さらに気温による補正を行った²⁾。図 1・図 2 は 97 年・98 年の川渡における CO_2 濃度の実測データである。図 3・図 4 は 97 年・98 年での日最大振幅（●）と気温（折線）の関係を示したもの、図 5・図 6 は 97 年・98 年において CO_2 濃度の日最大値（○）・日最小値（●）をとったものである。

4. CO_2 濃度と AMeDAS データの相関

CO_2 濃度は 1 日の変動で見ると、日中は減少し夜間は増加する。この現象は植物による CO_2 の吸収・放出、土壌有機物の分解に伴う CO_2 の放出、外部大気との交換など様々な要因が影響していることが確

認されている²⁾。図 1・図 2 からわかるように、春から夏にかけては CO_2 濃度の日最小値が減少する一方日最大値も増加している。図 3～図 6 を見ると最大振幅は気温にも降水量にも依存性が見られる。季節により日最大振幅の値が異なることと、それぞれの相関を定量的に判断するために本研究では CO_2 濃度と AMeDAS で観測されているデータとの相関に着目し、特に気温と降水量・日射時間について月平均について決定係数を求めた（表 2）。両年ともに気温と CO_2 濃度最大振幅は高い相関が見られ、川渡地点において人為的な影響がないことを考慮すれば、針葉樹林内の植物活性度は高い割合で気温に依存していることが確認できる。97 年において降水量の相関値が低い、図 5 での 97 年の降水量が、植物活性が高く CO_2 の振幅の大きい夏季に減少しているということと、年間降水量合計が 98 年では 2072mm に対し 97 年では 1612mm と、年間を通して低いことが起因していると考えられる。日射時間との相関値はいずれも低い日射の強さおよび雪の影響は考慮しなかったためと考えられる。また、全天日射量と植物の光合成活動の関係は既に確認されているが、表 1 で CO_2 濃度年間平均が上昇しているにもかかわらず日射時間は減少している。このことは、光合成の活性度は日射時間とともにその時の植生量に相関があることが確認できる。

4. まとめ

落葉樹林内での植生活動の活性度が CO_2 の日最大振幅の変化から気温・降水量に依存していることが確認できた。また日射は光合成に必要な成分であるが日射時間とともにその時の植生量に相関があることも確認できた。しかし、 CO_2 を測定するにあたり、時間的にも空間的にも局地ではなく、衛星データなどを用いて広域に植生状態を比較し、 CO_2 濃度の季節変動の解明に精度を加え、実測データを継続的に蓄積することが重要である。

参考文献

1) 岡田久子：各環境下における CO₂ 濃度変動の観測，東北支部技術研究発表会講演概要，1996

2) 岡田久子：植生による CO₂ 濃度変動に関する研究，東北大学修士論文，1997

3) 美濃 憲・風間 聡・澤本 正樹：衛星データによる植生環境影響評価について，東北支部技術研究発表会講演概要，pp.222 - 223，1994

表 1. 降水量合計・平均気温・平均日射時間

	降水量	気温	日射時間	CO ₂
1997年	1612mm	10.53℃	3.863h	369.3(ppm)
1998年	2072mm	10.89℃	2.472h	375.9(ppm)

表 2. CO₂ 濃度との決定係数

	R ² _{rain}	R ² _{temp}	R ² _{sun}
1997年	0.31	0.89	0.006
1998年	0.70	0.80	0.31

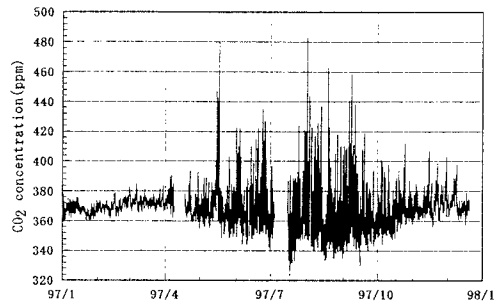


図1. 川渡におけるCO₂濃度の変動(1997)

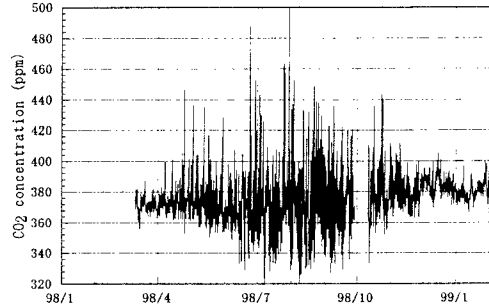


図2. 川渡におけるCO₂濃度の変動(1998)

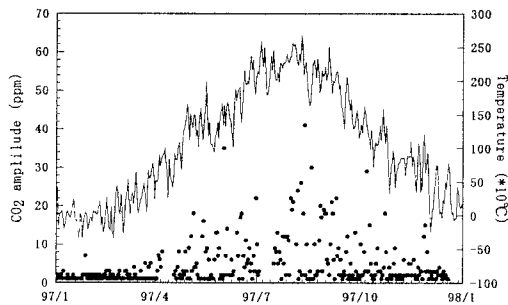


図3. CO₂の日最大振幅と気温の関係(1997)

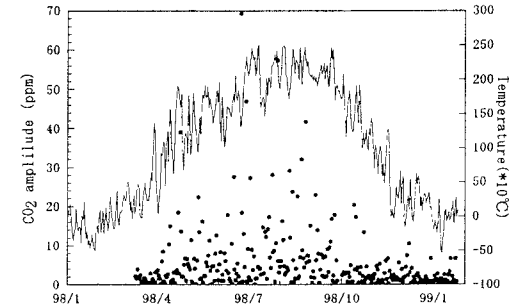


図4. CO₂の日最大振幅と気温の関係(1998)

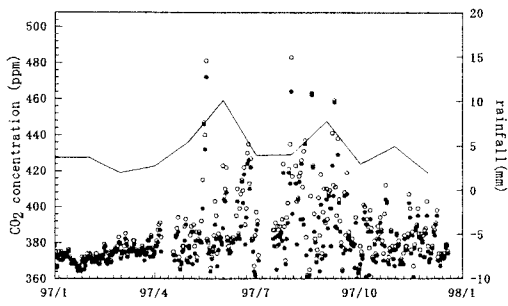


図5. CO₂濃度の日最大値・日最小値と月平均降水量(1997)

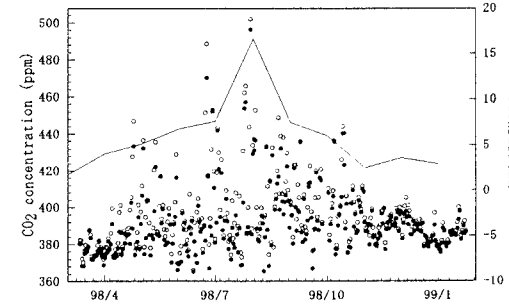


図6. CO₂濃度の日最大値・日最小値と月平均降水量(1998)