

タイ国南部の泥炭における地下水位の変動に伴う
土壌水分量と土壌呼吸量の関係

The Relationship between Soil Water Content and Soil Respiration Rate with
Fluctuation of Groundwater Level in Peat Soil in Southern Thailand

○小野寺あずさ*・吉永安俊**・酒井一人**

Azusa ONODERA, Anshun YOSHINAGA, Kazuhito SAKAI

1. はじめに

一昨年 11 月の第 27 回 IPCC 総会において公開された報告書には、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」と記述されている。このことから、地球温暖化はほぼ確実に進行していると考えられる。2005 年に発効した京都議定書では、温室効果ガス (GHG) による気候変動防止のため、先進国に GHG 排出量の削減目標が定められ、同時に国際的協調の下での削減目標達成のための柔軟性措置として京都メカニズムが盛り込まれた。その一つにクリーン開発メカニズム (CDM) があるが、実際に CDM を運用するためには、まずそれぞれの地域、土地利用および事業での GHG 収支の把握が求められる。

現在タイ南部において泥炭湿地での最適な管理と植林による CDM が期待されている。CDM 実施のためには泥炭の炭素吸収能を評価する上で、土壌炭素挙動を把握する必要がある。土壌呼吸を中心とした土壌炭素は温度や水分で変化する。

また、土壌呼吸の制限要因として、主に温度と水分が挙げられる。土壌呼吸量の温度依存性ついて正の相関が見られることは多くの研究で明らかにされているが、水分についての報告は様々である。

そこで、本研究はタイ国南部の泥炭湿地での地下水位管理における土壌呼吸特性を把握することを目的とし、地下水位を変動させながら土壌水分量と土壌呼吸量の測定を行い、地下水位の動的変動に伴う土壌水分量と土壌呼吸量の関係についての検討を行った。

2. 実験方法

直径 10cm、長さ 30cm の塩ビ管に底板を取り付けたものを測定用ソイルカラムとして用いた。ソイルカラムの底から約 2cm の高さに穴を開けビニル管をつなぎ、給水用のペットボトルと連結した。このソイルカラムに約 25cm の高さまで泥炭を充填し、連結したマリOTT管によってソイルカラムの水位を変動させた。

土壌呼吸量の測定には、クローズド・チャンバー法を用いた。ソイルカラムにチャンバーを被せることによりチャンバー内の空気を外界から隔絶し、その時点からのチャンバー内の CO₂ 濃度の時間変化を赤外線ガス分析計によって測定した。機材は LI-840 CO₂/H₂O アナライザ (LI-COR 社) を使用した。

土壌水分量の測定には TDR 土壌水分計 (藤原製作所) を使用した。

測定は 8 月と 12 月に行った。8 月の測定では地下水位、温度、土壌呼吸量の 3 項目を

*琉球大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, University of the Ryukyus

**琉球大学農学部 Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus

キーワード 土壌呼吸, 地下水位, 泥炭

測定した。2本の試料を使用し、一本は日なた、もう一本は日陰に設置し温度環境を変えた。午前中は給水用のペットボトルにつないだ管からソイルカラムに水を注入し水位を上げていき、午後は同じ管から水を抜き水位を下げていった。土壌呼吸量の測定は午前中に2回、正午に1回、午後には2回行った。

12月の測定では、地下水位、温度、土壌呼吸量、土壌水分量の4項目を測定した。2本の試料を使用し、一本は湛水状態から-10cmの水位まで減水し、もう一本は完全に水の抜けている状態から-10cmの水位まで加水した。いずれの場合も-10cmの水位に達した後は加水も減水も行わず、水位を-10cmのまま一定に保った。測定は各試料、約1時間おきに1日4回または5回行った。

3. 結果と考察

8月に行った実験では、加水時より減水時で土壌呼吸量は大きい傾向があった。また、乾燥状態より一度湿潤状態になった土壌で土壌呼吸量は大きかった (Fig.1)。

次に12月に行った実験では、土壌呼吸量と気温の相関は認められたが、土壌呼吸量と土壌水分量の明確な相関は認められなかった。その原因は、土壌呼吸量が土壌水分量よりも温度により強く依存するためだと考えられる。しかし減水時も加水時も変化直後は違うが、定常になると土壌呼吸量は最終的には同程度の値で安定した。また加水直後、土壌呼吸量は一時的に急激に大きくなり、その後は小さい値で安定した (Fig.2)。これは土壌中のCO₂が下から注入した水によって押し出されたことが原因であると推測できる。

8月と12月、いずれの場合も土壌呼吸量は温度に強く依存した。

4. まとめ

タイ国南部の泥炭を用い、地下水位の変動に伴う土壌水分量と土壌呼吸量を測定し、その関係について検討した。その結果、土壌呼吸量は地下水位およびその変動過程により違いがあることが示唆された。しかし土壌呼吸量は温度依存性が非常に高いため、土壌水分量による影響を観測するためには恒温下での測定が必要であると考えられる。

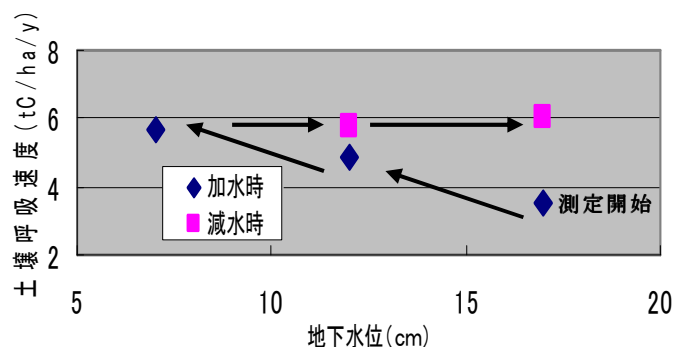


Fig.1.地下水位の変動と土壌呼吸速度
fluctuation of groundwater level and soil respiration rate

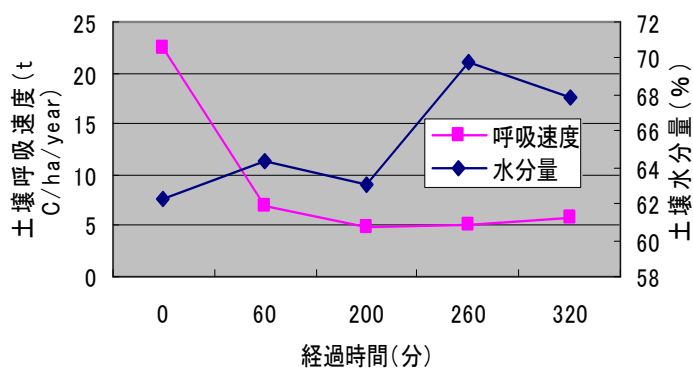


Fig.2.加水時の土壌水分量と土壌呼吸速度
Soil water content and soil respiration rate on occasion of pouring water from the bottom