

インドネシア泥炭から排出される CO₂フラックス推定モデルの構築 Model development to estimate the CO₂ emission from the peat land in Indonesia

○酒井 一人, 大澤 和敏, 仲村渠 将

Kazuhito SAKAI, Kazutoshi OSAWA, Tamotsu NAKANDAKARI

1 はじめに

泥炭湿地は、陸域面積の約 3 % を占めるのみであるが、その炭素含有量は全土壌中の約 3 分の 1 に相当する 455 Pg 以上と言われている。近年の地球温暖化への関心の高まりとその炭素含有量の多さから、泥炭湿地における温室効果ガスの発生は注目され、泥炭土壌の温室効果ガスに関する研究は数多く行なわれている。

泥炭湿地林の開発では伐採を容易にするため、湿地の水が排水路を通じて排水され、木材はその排出路から搬出される。泥炭は通常水に浸かっており分解しないが、開発に伴う排水は泥炭の乾燥化させ、泥炭分解の促進、泥炭火災などを引き起こす。このことから、熱帯泥炭湿地林が温室効果ガスの発生源となっていることが問題視されている。

東南アジアの開発途上国が今後の世界的な GHG 排出削減において役割を果たしていく上で泥炭からの GHG 排出削減は重要な課題である。そのような中、泥炭湿地開発保全による GHG 排出量の定量的評価が求められている。

そこで、本研究では、インドネシアのアカシアプランテーション付近の泥炭土壌か

ら排出される CO₂フラックスを推定するモデル構築を試みた。

2 方法

2.1 対象地域

インドネシア共和国リアウ州の泥炭地の裸地において、自動開閉式チャンバーを用いて土壌呼吸速度のモニタリングを 2012 年 7 月から 2013 年 3 月まで実施した。

2.2 CO₂フラックス推定モデルの検討

観測した地下水位と CO₂フラックスの関係を地温帯別に散布図にし、地下水位および地温と CO₂フラックスの関係について検討し、それぞれの関係を表すために適切な関係式について決定した。そして、最適化により実測値を再現するパラメータを決定した。

3 結果と考察

3.1 地下水位および地温と CO₂フラックスの関係の考察

観測データを地温帯で分け、各地温帯での地下水位と CO₂フラックスの関係をグラフ化した。図.1 は、地温 27~28°C (a)

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

** 宇都宮大学農学部 Faculty of Agriculture, Utsunomiya University

[キーワード] 泥炭, CO₂フラックス, Q₁₀

および 28～29℃(b)における例である。全ての地温帯において、地下水位が下がるに従い CO₂ フラックスは大きくなり、ある程度の地下水位以下になると、今度は低減もしくは一定値になる傾向を示した。また、CO₂ フラックスのピークの大きさは地温が高くなるに従って大きくなった。

以上の傾向から、CO₂ フラックス推定モデルとして次のように考えた。

地温と土壌からの CO₂ フラックスの関係は、式(1)で表される指数関数の関係が成立することが知られている。特に、10℃ 違った時の CO₂ フラックスの倍率は Q₁₀ 値と言われ、土壌呼吸の指標となっている。本研究でも、温度の影響を指数関数で表現することとした。

$$Q = \exp(aT + b) \quad (1)$$

ここで、Q：ある地温での CO₂ フラックス最大値、T：地温、a,b：パラメータ
また、地下水位と CO₂ フラックスの関係は、上の Q の値を用いて次式で表されるアーラン分布の式で表すこととした。

$$CO_2 = Q * \frac{\lambda^n WT^{n-1} e^{-\lambda WT}}{(n-1)!}$$

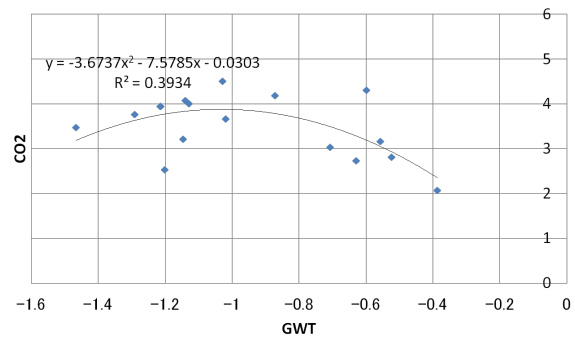
ここで、CO₂：CO₂ フラックス、WT：地下水位(>0)、n（自然数）、λ：同定すべきパラメータ。図.2 に各温度での式(2)の例のグラフを示す。

3.2 CO₂ フラックス推定モデルの適用

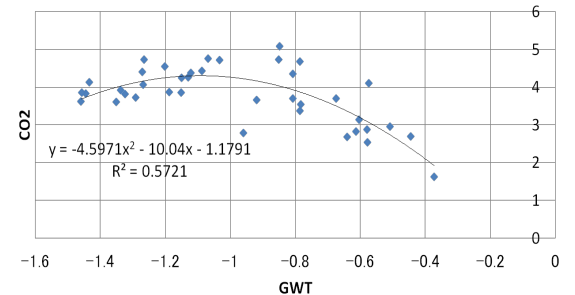
図.3 は日単位の CO₂ フラックスの実測値と計算値の変化の様子を示している。一部実測値の細かな変動を再現できていないところがあるが、季節的な地下水位変動の影響などについては、本研究で構築したモデルにより CO₂ フラックスの再現性が良いことが認められた。

4. おわりに

本研究では、インドネシアの泥炭地帯



a)27～28℃



b)28～29℃

図.1 各温度帯での地下水位と CO₂ フラックスの関係

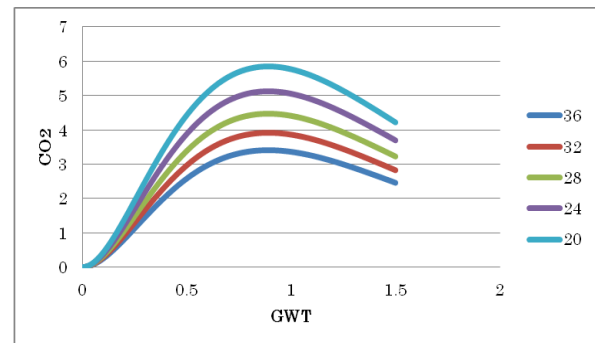


図.2 各温度帯でのアーラン式による地下水位と CO₂ フラックスの関係

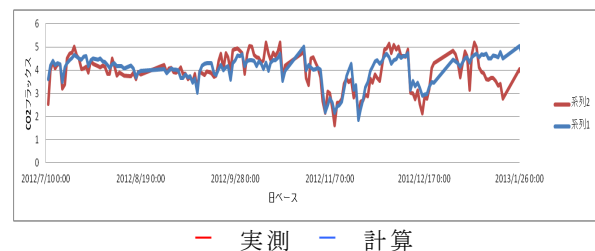


図.3 CO₂ フラックス推定モデルの適用結果係

での CO₂ フラックスの測定値から、地温および地下水位と CO₂ フラックスの関係を考察し、CO₂ フラックスと気温の関係は指数関数、地下水位との関係はアーランの式で表したモデルを用いることにより、CO₂ フラックスの推定ができるモデルの構築を行い、長期的には良い再現結果を得ることができた。