

# カリマンタン熱帯泥炭の有効間隙率と水分動態

## Effective Porosity and Fluctuation of Groundwater Table in Tropical Peat of Central Kalimantan, Indonesia

三宅 龍平<sup>\*</sup> 井上 京<sup>\*</sup> アディ・ジャヤ<sup>\*\*</sup> ウントウン・ダルン<sup>\*\*</sup>

Miyake Ryuhei<sup>\*</sup>, Inoue Takashi<sup>\*</sup>, Adi Jaya<sup>\*\*</sup> and Untung Darung<sup>\*\*</sup>

1.はじめに 泥炭の保全が急務となっているインドネシア熱帯泥炭地において、前報<sup>1)</sup>では蒸発散量と流出の推定を行った。本報では人為的攪乱による土壌の水分保持能への影響を明らかにするために、有効間隙率を調べ、年間を通じた減水量(=蒸発散量+流出量)の推定を行ったので、その方法と結果を報告する。

2.方法 (1)調査地 調査地は中部カリマンタン州の Kalampangan 地区である(Fig.1)。この地区は本来、泥炭湿地林の広がる地域であったが、1970年代後半に移民による入植・開墾が一部で始まると共に、1997年には大規模な排水路が開削された。また1997年と2002年には森林(泥炭)火災が一部で発生している。このような地区のうち、土地利用条件の異なる複数の地点で、地下水位・降雨量を観測した。調査地点は次のとおりである。

- ・林地(Forest)：排水路から約260m地点の林地
- ・排水路近傍の林地(Forest-Ditch)：排水路から約75m地点の林地
- ・焼失地(Burnt Forest-1,-2)：森林火災により植被や表層泥炭が焼失した荒地
- ・農地(Farm Field)：農地化された泥炭地

(2)減水量(-V)の推定方法 泥炭の有効間隙率(S)は、降雨量(P)に対する水位上昇高(H)の比に等しいと仮定した(式1)。一方、蒸発散や流出により、地下水位低下を引き起こす水分量(-V)を減水量と定義し、有効間隙率と地下水位の変動幅の積として算出した(式2)。SはFig.2の回帰式の傾きで表される。また、水位上昇中に生じている排水量や、地下水位面より上の層に捕捉される雨量は、回帰直線の切片に相当する。

・降雨時： $S = P / H$  (式1)

・水位低下時： $-V = H \times S$  (式2)

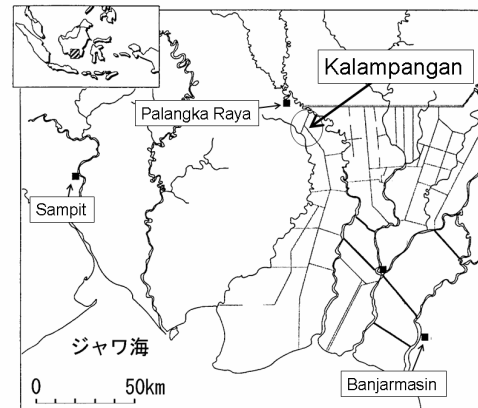


Fig.1 中部カリマンタン調査地の概要図  
Study site of Central Kalimantan

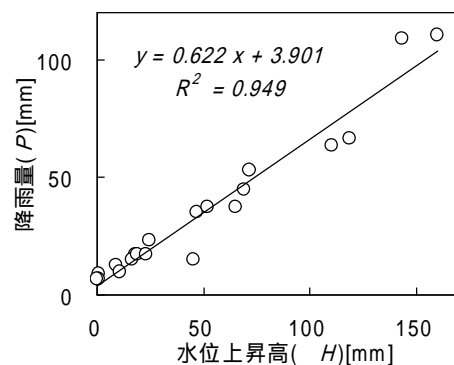


Fig.2 有効間隙率(S)の算出例  
(Forest, 2001.3~2005.5,深さ0.10m付近)  
Example of calculation of effective porosity(S)

<sup>\*</sup>北海道大学大学院農学院(Graduate School of Agriculture, Hokkaido University)

<sup>\*\*</sup>パラカラヤ大学(University of Palangka Raya, Indonesia)

キーワード：地下水位変動, 減水量, 森林火災, 熱帯泥炭湿地林

### 3. 結果と考察

#### (1) 有効間隙率(S)の分布について

各地点の深度別有効間隙率を算出した(Fig.3)。どの地点においても地表付近ほど有効間隙率が大きい傾向にあった。上層部ほど未分解有機質が多いため、間隙が大きいことが示された。Farm Field, Forest-Ditch では、本来の土壌(Forest)よりも有効間隙率が低下する傾向が見られた。一方 Burnt Forest-1 では、火災の前後で有効間隙率の分布が大きく変化していた。Burnt Forest-2 では、地層の浅い部分で有効間隙率が一様に定まらず、かつ季節や年ごとの変化についても不明確であった。これらは火災によって土壌の物理的性質や構造が複雑に変化したことを示唆する。

#### (2) 減水量(-V)と地下水位の関係について

2002年10月から2003年9月までの一年間で、地下水位がわずかでも低下した日の、地下水位と減水量の関係をまとめた(Fig.4)。減水量と地下水位のプロットは、包絡線より下に分布する。地表面に近い部分では大きな減水量を有しているが、水位の低下とともに減水量は急激に小さくなる。水位が高い状態(雨季)で比較すると、Farm Field > Forest-Ditch > Forest の順で減水量が大きかった。これは主に排水によるものとみられる。排水路近傍の林地では、農地のような高い排水が生じていると考えられる。一方、水位が低い状態(乾季)を比較すると、排水路近傍の林地ではやや高いものの、どの地点も地下水位が低下すると、水位に関係なくほぼ一定の減水が生じていた。

#### 4. まとめ

排水路の開削・農地化・火災等の人為的な攪乱により、熱帯泥炭土壌の有効間隙率が変化していることがわかった。また、地下水位の上昇とともに減水量が大きくなり、とりわけ農地や排水路近傍の林地では、本来の状態(林地)よりも減水量が大きく、雨季における水分保持能が低下していることがわかった。

本研究は、日本学術振興会拠点大学交流事業ならびに科学研究費補助金の補助を得て実施したことを付記する。

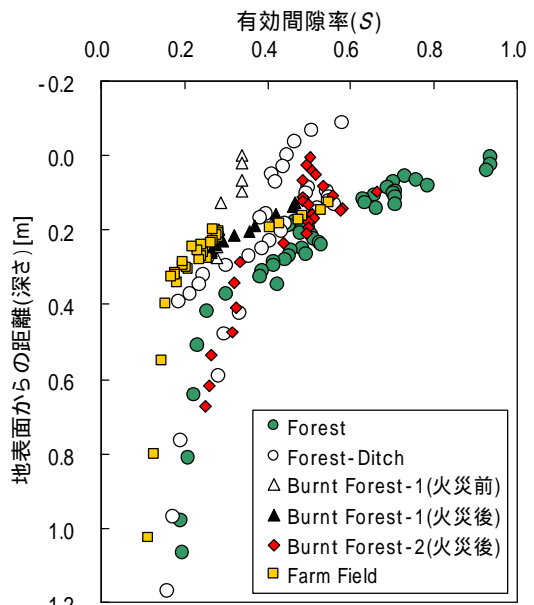


Fig.3 有効間隙率(S)の深度別分布  
Relationship between effective porosity(S) and depth

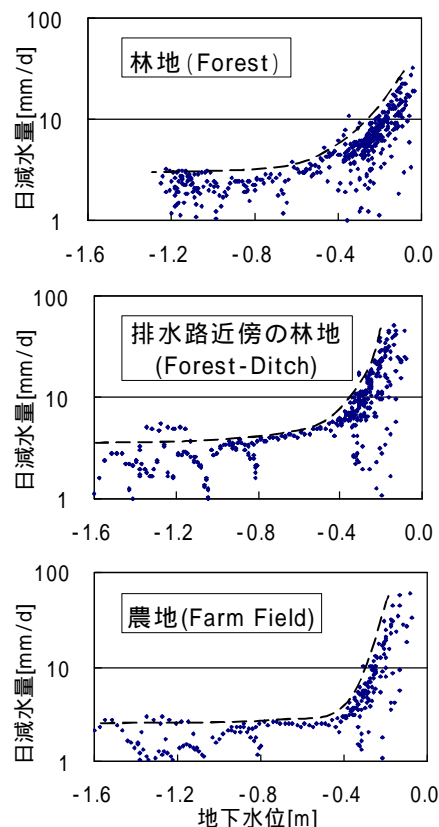


Fig.4 地下水位と減水量の関係  
Relationship between groundwater level and groundwater table(-V)

(1) 三宅龍平, 井上京, アディ・ジャヤ, ウントウン・ダルン(2005):平成17年度農業土木学会講演会 講演要旨集, pp.698-699