

Block-C 地域の地下水流動解析 (2) : 水収支と乾期の地下水位低下 (インドネシア・カリマンタン・パランカラヤ市郊外)

* 深見浩司 (道総研・地質研), 小泉謙 (日本工営(株)), 石井吉之 (北大・低温研), 山本浩一 (山口大), 永禮英明 (岡山大), 高橋英紀 (北海道水文気候研), Swido H. Limin, Kisot Kusin, Adi Jaya, Untung Darung, Aswin Usap, Kaharap (University of Palangka Raya), Gatot Eko Susilo (山口大/Lampung University)

1. はじめに

JST-JICA プロジェクト「インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理」では、熱帯泥炭で発生する火災とそれに伴う CO₂ 放出を抑制するための炭素管理システムを構築し、地球温暖化抑止に貢献することを目的としている。

その一環として、我々は、インドネシア中部カリマンタン州パランカラヤ市郊外の Block-C 北部地域で地下水位の流動解析を行っている。Block-C 地域は、1997 年から始まった大規模な農地開発 (メガライスプロジェクト) により、用排水路 (運河) が掘削され、その後周辺の地下水位が低下し、乾燥化が進行している地域である。この調査の目的は、この地域の泥炭層の水文環境を明らかにすることにある。それにより、既に建設された運河に堰等を建設することにより、地下水位がどの程度回復するのかといった予測も行うことも目的としている。

ここでは、そのうち、これまでの観測と、それをもとにしたシミュレーションから得られた水収支と乾期の地下水位低下について報告する。

2. 調査地域の概要

Block-C 北部地域は、パランカラヤ市の南東に位置し、カハヤン川とセバングウ川の間の高さ 20m 以内の泥炭地である (図 1)。泥炭の下部には、層厚数 m の難透水層を挟んで、ケランガスと称される白色砂層が分布する。図 1 には、地下水位、運河 (周辺河川を含む) 水位、および雨量の観測地点 (Weather Station) を示す。地下水位の観測は、泥炭層 (Shallow Well) とその下の白色砂層 (Deep Well) を対象とした。これらの観測地点の標高は、パランカラヤ空港の測量標を基準点として、GPS 測量を実施して統一した。これらの観測は 2010 年から開始され、順次観測点を増設していった。なお、カハヤン川の水位 (LG11) とセバングウ川の水位 (LG13) については、図 1 に示した観測点の上流で以前から観測されていた値と比較・校正して、観測期間以前の河川水位を算出して使用した。

図 2 に地域の水理地質概念図を示すが、観測から泥炭層とケランガス層の地下水位変動は明らかに異なり、泥炭層は降水量、白色砂層は河川水位の影響を受けた地下水位変動となり、河川から離れるに従い、ケランガス層への地下水涵養が生じる地下水位の垂直分布を示すのが一般的な傾向である。

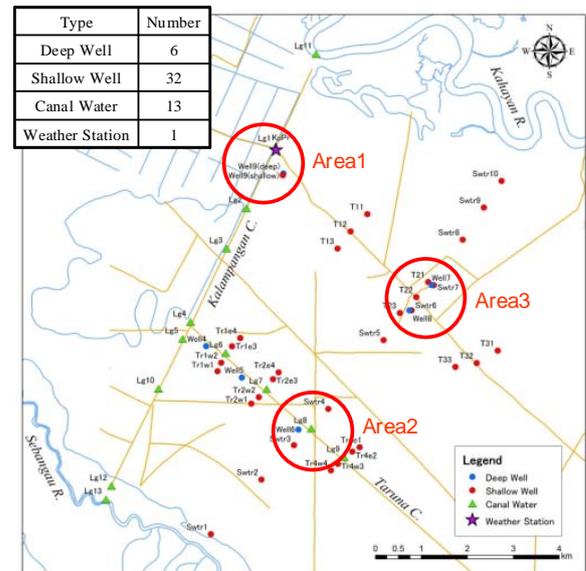


図 1. 調査位置図

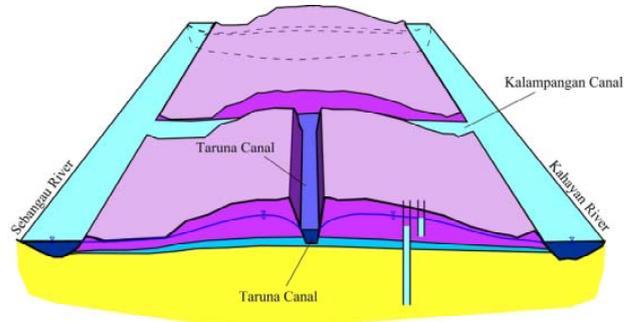


図 2. 水理地質概念図

3. 結果と討論

2010 年からの観測結果をもとに地下水シミュレーションモデルを作成し、モデルの再現性が非常によいことが確認された (Koizumi et al., 2012)。

2010 年以降、乾期の地下水位は大きく低下せず、深刻な火災の発生はない。このため、調査地域周辺で火災が発生した 2009 年の地下水位シミュレーションを行い、その時の水収支と、乾期の地下水位変動を再現した。また、2011 年の乾期に 2009 年の降雨条件を入力して水収支と乾期の地下水位変動も計算した。これらから、泥炭層の地下水位は、無降雨期の長さ大きく依存することが確認できた。

これらの結果は、本年 9 月パランカラヤ市で行われたプロジェクトの Work Shop でも報告した。