

外向き長波放射量(OLR)によるインドネシアの

降雨予測と泥炭火災

早坂 洋史（北大北極研）

1. はじめに

エルニーニョ現象が発生すると、太平洋の熱帯域で東風が弱まり、積乱雲が盛んに発生する海域が平常時より東に移動する（気象庁¹⁾）。この雨域移動の結果、インドネシアでは乾期の降水量が減って地下水水位が低下し、泥炭が乾燥すると、激しい泥炭火災が発生することがよく知られている。本報では、アメリカ海洋大気庁の外向き長波放射量(OLR: **O**utgoing **L**ong-wave **R**adiation)²⁾を使って、降雨予測式の検討を行った。降雨予測式の応用例として、地下水水位³⁾と気象データ⁴⁾のある、インドネシア・中央カリマンタンの州都パランカラヤ近くで行われたメガライスプロジェクト(MRP、百万ヘクタール米作計画)地区での地下水水位予測モデル(Model 0)を提案した。この予測モデルにより、地下水水位の低下と共に、泥炭火災が活発化のレベルをNASAのホットスポット(HS)⁵⁾を使って明確にした。

2. カリマンタン島の泥炭地

図1の地図に、カリマンタン島カリマンタン州の泥炭分布（濃い色の部分）、A～Eの5ブロックからなるMRP地区、セバンガウ国立公園、パランカラヤなどの位置を示した。MRPの各ブロックの境界線は、川などで区分しているが、ここでは緯度経度線を使って、大まかに区分して示してある。本報では、図1に最大の矩形で示した領域（1.75-3.5°S, 113.5-115°E）でのHSを集計した。この

領域は、MRPの周辺域を含むため、“MRP+”と表現する。この“MRP+”領域の面積は約32,300km²で、カリマンタンの面積725,500km²の4.5%しかないが、カリマンタンの泥炭地面積57,600km²の、52%の泥炭が中央カリマンタンに集中している。

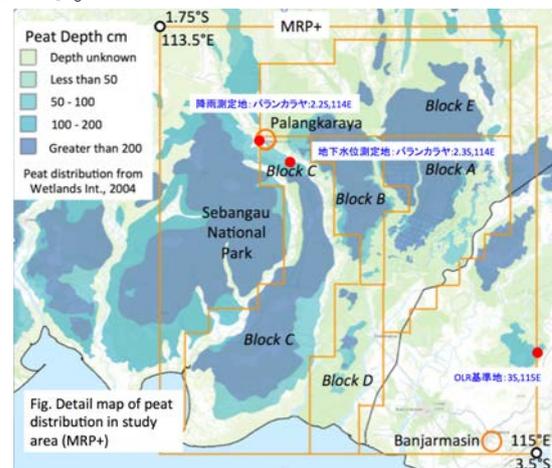


図1 泥炭地とMRP+地域

3. 長波放射量と日降雨量

日平均OLR（1979-1995年）とパランカラヤでの日降雨量（1978-2018年）から算出した、1～12月の各月の日降雨量との相関を分析した結果を図2に示した。2次近似式は、

$$\text{日降雨(mm)} = -94.076 + 1.0866 (\text{OLR}) - 0.0028154 (\text{OLR})^2, R^2 = 0.91717 \quad (1)$$

2次近似式での相関係数R²が0.91717と高い値であることから、日降水量の予測が可能であることが示唆される。得られた日降雨量式を使って、中程度の

エルニーニョ年である 2006 年の予測と実測の降雨データを比較した結果を図 3 に示した。両者の積算降雨量は、複数回の連続降雨日の傾向がほぼ一致しており、最大の誤差も約 20%程度であった。

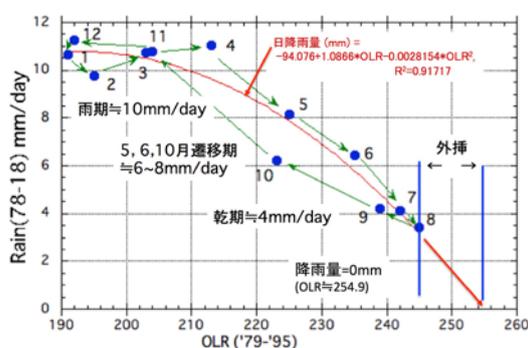


図 2 各月の日降雨量と OLR



図 3 降雨量の推定値と測定値の比較

4. 応用例：地下水位予測による

泥炭火災の評価

地下水位(GWL)予測モデル(Model 0)では、MRP のブロック C 北部(図 1 参照)で計測された 1997-2006 年の 6 月 19 日からの 9 月中旬頃までの GWL 計測値の平均水位降下率(-4mm/day、≒泥炭地の平均流失量)による簡易地下水式を使う。

$$\begin{aligned} (\text{当日の GWL}) &= (\text{前日の GWL} - 4) \\ &+ (\text{当日の GWL} - 4) \end{aligned} \quad (2)$$

図 4 に 2006 年の 6 月 19 日から 11 月 6 日の GWL と火災の傾向を示した。図 4 中の 3 本の GWL 曲線は、(1) GWL 計測値曲線、(2) 式(2)に雨量の計測値を使っ

た GWL 予測値曲線、(3) OLR で式(1)から求めた推定雨量で求めた GWL 予測値曲線、である。3 本の GWL 曲線には、誤差があるものの、火災発生傾向(図 4 中の HS の積算曲線)を推定するには十分と思われる。すなわち、図 4 の火災発生(HS 増加)傾向から、GWL で決まる 3 段階の火災レベルが定義できる。

火災レベル 1 : GWL(=-200~-400mm)

泥炭火災の発生 (HS 数≒20/day)

火災レベル 2 : GWL(=-400~-600mm)

中程度の泥炭火災(HS 数≒80/day)

火災レベル 3 : GWL(< -600 mm)

激しい泥炭火災(HS 数≒200/day)

このような泥炭火災警報は、Model 0 で十分と言える。今後は、Model 0 をインドネシア各地の泥炭地に適応し、さらに発展させる予定である。

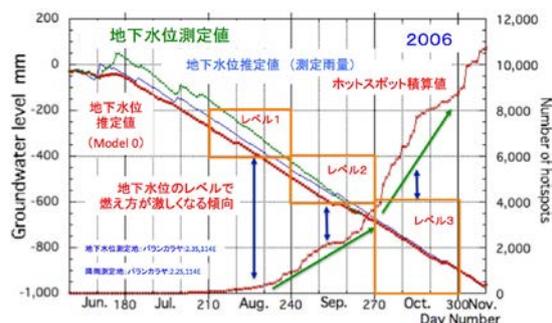


図 4 地下水位モデルによる泥炭火災レベルの評価 (泥炭火災警報)

参考文献：

- 1) 気象庁 (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/whatiselnino.html>)
- 2) アメリカ海洋大気庁, 外向き長波放射量 (https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.uninterp_OLR.html)
- 3) 高橋英紀 (NPO 法人北海道水文気候研究所) から個人的に入手
- 4) インドネシア、パランカラヤ空港から個人的に入手
- 5) NASA MODIS, Rapid Response System (<http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>)