

II-224

疑似降雨モデルを用いた網走湖における塩淡水境界長期変動に関する研究

中央大学大学院 学生員○大島伸介

横浜市役所 正員 高橋克人

中央大学理工学部 正員 山田 正

1. はじめに: 著者らはこれまで、過去の潮汐や淡水の流入流量を用いて、網走湖の塩淡水境界位置の長期変化モデルを構築し、塩淡水境界の実測値と比較検討及び将来予測をしてきた¹⁾。また現地観測により網走湖の塩淡水境界の変動は降水量の長期変化が大きく影響していることがわかった²⁾。本研究は、塩淡水境界モデルの入力データとして観測値のみに頼らず、藤兼らが開発した疑似降雨モデル³⁾から得られる降雨に対する流入流量を求め、これを用いて塩淡水境界の長期変動の将来予測を行うことを目的としている。

2. 疑似降雨モデル: 本モデルは網走湖における過去25年間(1961年～1985年)の降水量および日々の天気図に現れた気圧配置型を15種類に分類した気圧配置型暦を用い、確率論的手法により疑似降雨を発生させるものである。モデルの構成を以下に示す。I) 推移確率行列の作成:

気圧配置型暦を用い、日毎の気象分類型の推移をマルコフ連鎖と仮定し、月毎の推移確率行列を作成することにより季節性が考慮される。II) 気象分類型別降水特性: 降水量及び気圧配置型暦から網走地方の気象分類型別降水特性を求める。III) 再現された降雨特性: I), II)を用い10回のモンテカルロシミュレーションを行うことにより25年間の現状再現の疑似降雨が得られる。表1は1961年～1985年(9131日)の降水の観測値と10回のシミュレーションにより得られた年降水量の平均値である。図1は順位毎の観測値と10回のシミュレーションの平均値との比較である。これらから現状シミュレーションは観測値とほぼ一致していることがわかる。図2, 3は1回目及び3回目のシミュレーションによる疑似降雨と過去5年間の移動平均をとったものである。図3の疑似降雨3は長期的に大きな変化を持たず、図2の疑似降雨1は長期的に増加の傾向を示している。このように網走地方の季節性を考慮した実測に近い様々な傾向の降水を発生させることが可能となった。

表1. 年降水量(mm)

網走地方観測値	825.44
シミュレーション結果	817.94

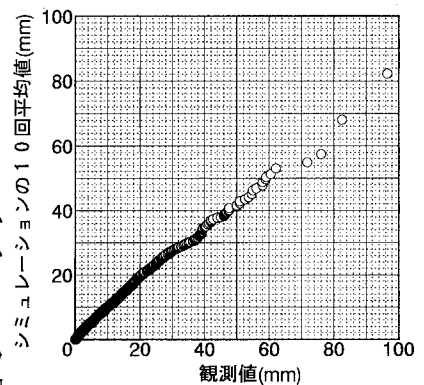


図1. 観測降雨と疑似降雨の順位比較

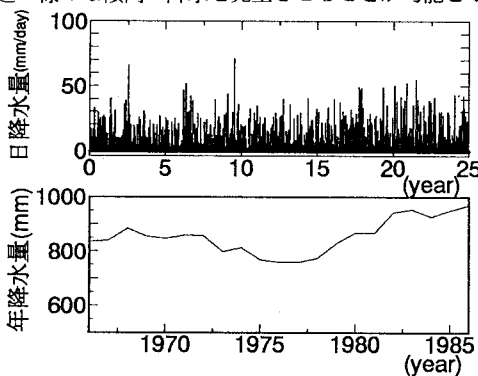


図2. 疑似降雨1(25年間)と過去5年移動平均

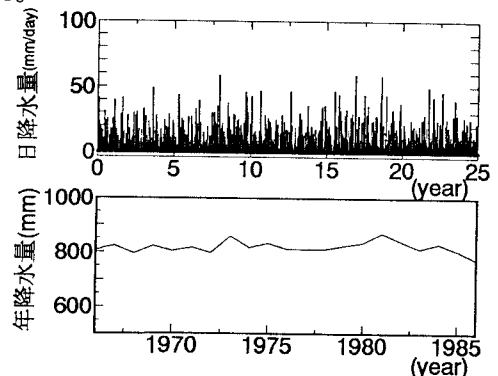


図3. 疑似降雨3(25年間)と過去5年移動平均

3. 塩淡水境界の長期変化の計算結果と考察: 4段タンクモデルを用いて日降水量から網走湖への流入流量を求める。まずタンクモデルのパラメータを決めるため、塩淡水境界が約5m上昇した1976年~1988年の網走地方の

日降水量(観測値)を用いて長期流出計算を行う。図4は上記の方法で得られた網走湖へ流入する日平均流量と観測値の流量をそれぞれ著者らが構築した網走湖の塩淡水境界位置の長期変化モデルに組み込んで計算した結果である。図より流出計算で得られた流量においても塩淡水境界は13年間で約5mの上昇を示しており、観測値を用いた結果と大略一致している。このときのパラメータを用いたタンクモデルで、

上記の降雨のシミュレーション結果を流量に変換する。図5は年平均降水量が約800mmで経年変化の変動が小さい場合の疑似降雨3について流出計算を行い、塩淡水境界位置の計算を行ったものである。図より塩淡水境界位置はほぼ長期的に水深約10mを保っており、仮にこのような傾向の降水がこの期間に降っていたならば、現在の塩淡水境界位置である水深約5mまでの塩淡水境界位置の上昇は起きなかったことがわかる。図6は上記の疑似降雨3及び疑似降雨1を用いて塩淡水境界変動の将来予測を行ったものである。1993年の年降水量は約700mmであり、現在と同程度の降水量を与え続けるため疑似降雨3に関しては7/8倍したものをを用いた。この図から今後降水量に関して現在と同様の比較的降雨の少ない降雨が、ほとんど変化なく続く疑似降雨3を用いた場合、塩淡水境界位置は水深6m付近を保ち続け、今後現在の降水より増加傾向にある降水が続く疑似降雨1用いた場合、塩淡水境界位置は一時期水深約14mまで低下するなど減少の傾向を示すことがわかった。

4. まとめ: 1) 網走地方の季節性を考慮した様々な傾向の降雨を用いて網走湖の塩淡水境界の長期変化を予測することが可能となった。2) 塩淡水境界位置は、網走地方の疑似降雨の時系列に対しても敏感に反応し、降水量が減少していく場合その境界位置は上昇し、降水量が増加していく場合その境界位置は減少する。

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、北海道開発局から現地観測等の貴重な資料を提供して頂いた。また建設省土木研究所の藤兼雅和さんには疑似降雨モデルの資料の提供及び多くの助言を頂いた。ここに記して、深甚なる感謝の意を表する。

参考文献: 1) 高橋克人・平野道夫・宮島滋近・山田正: 網走湖の塩淡水層厚の長期変化予測モデルに関する研究, 水文・水資源学会 1993年研究発表会要旨集, pp. 126-127, 1993. 2) 柴島知哉・高橋克人・宮島滋近・平野道夫・山田正: 塩淡水二成層を形成している網走湖の塩水の流出入に関する研究, 水工学論文集第37巻, pp. 305-312, 1993.

3) 藤兼雅和・益倉克成: 地球温暖化が河川流量に及ぼす影響把握のための疑似降雨モデルの開発, 水文・水資源学会 1993年研究発表会要旨集, pp. 98-99, 1993.

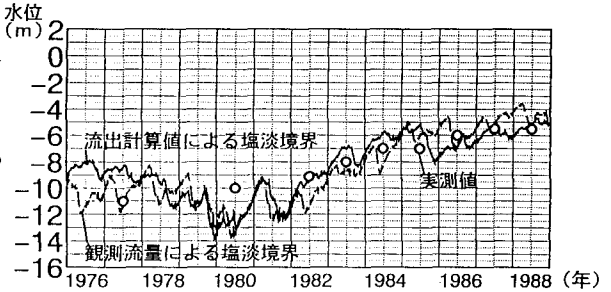


図4. 流出計算結果・観測値による塩淡水境界変化

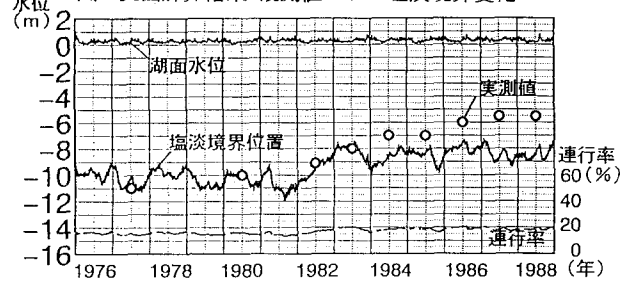


図5. 疑似降雨3による塩淡水境界経年変化

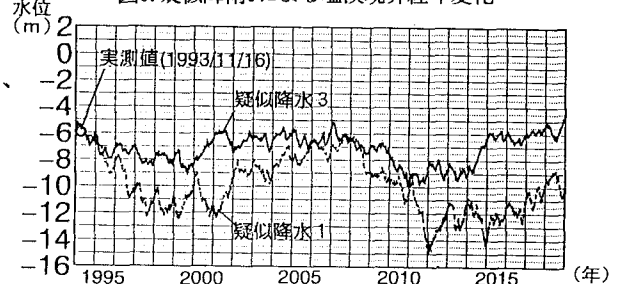


図6. 疑似降雨による塩淡水境界経年変化(予測値)