

八郎潟干拓地における湧水量と調整池水位の評価に関する研究

Research on evaluation of spring water volume and regulating pond water level in the reclaimed land of Hachirogata

○ 近藤 尚子*, 櫻井 瑛介*, 近藤 正**
Naoko KONDOH, Eisuke SAKURAI, Tadashi KONDOH

1. 背景と目的

八郎潟干拓地では、残存湖調整池(八郎湖)へ流れ込む農地排水負荷などの影響により富栄養化の水質汚濁問題が慢性化している。干拓地の汚濁負荷量は、排出負荷量-流入負荷量で求められる差引排出負荷量で農業由来の負荷を評価できる可能性がある。灌漑期においては、用水負荷、降水負荷、排出負荷量は実測できるが、排出負荷の中には農地面源負荷、浸透負荷が含まれており、浸透負荷量の評価次第で、面源負荷の評価が変わってくる。したがって実測が難しい浸透負荷を明らかにすることが面源からの汚濁負荷量を考える上で重要になってくる。

浸透流入水について考える上で、八郎潟中央干拓地の地質学的背景は重要である。八郎潟干拓地はヘドロと呼ばれる低湿重粘土土壌がほとんどで、ヘドロ等深図¹⁾(図1)を見ると、赤で示す砂地盤が北側から西側に分布しており、等高線で示すようにヘドロが堆積している。また、干拓後に、図2に示すような、干拓堤防沿いの水田圃場内に湧水が噴出し、縦暗渠による湧水処理が土地改良区により行われている。

本報告では、八郎潟干拓地正面堤防付近などで水田内に多く発生している湧出水について、灌漑期間も含む年間の湧水量の変動の有無を確認するとともに、変動要因と考えられる調整池水位との関係性についての検討を行った。

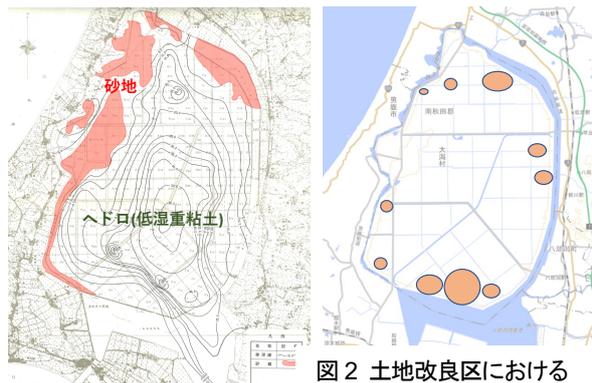


図2 土地改良区における湧水処理地域

2. 測定方法

図3★に示すG1地区湧水地点3ヶ所(SG1-1, SG1-2, SG1-3)にて流量およびEC測定を行った。地点の選定は、土地改良区によって行われた縦暗渠による湧水処理地点で、比較的流量が多く安定して測定ができ、堤防浸透の影響を受けやすいと考えられる地点を選定した。期間は2023年4月4日から5月8日まで週1回、5月8日から8月24日までは月1回のペースで、計8回の測定を行った。また、2024年についても同様の方法で測定地点を選定し、G1地区湧水地点3ヶ所に加え、図3◆に示すH1地区湧水地点2ヶ所(SH1-N, SH1-S)にて流量及びEC値の測定を行った。地点の横に示す数値は、湧水処理の深さ(m)を示している。

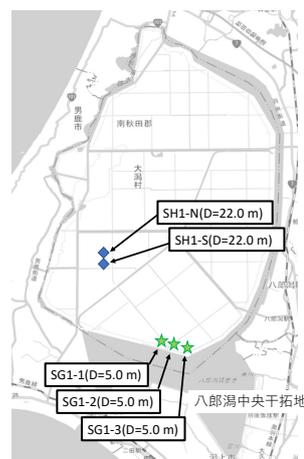


図3 測定地点

* 秋田県立大学大学院生物資源科学研究科 The Graduate school of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

** 秋田県立大学 Akita Prefectural University

[キーワード] 干拓地、浸透水

3. 結果及び考察

2023年に測定したG1用水路付近の湧水について、調整池水位を縦軸に、流量を横軸に取り、関係性を時系列でみたところ(図4)、3地点とも同じような時計回りの楕円ループ状の軌跡をたどる挙動を示した。同時に、調整池水位と湧水量は全ての地点で正の相関を示した。このループ状の挙動から、調整池水位と湧水流量の関係にはヒステリシスが存在していることが読み取れた。

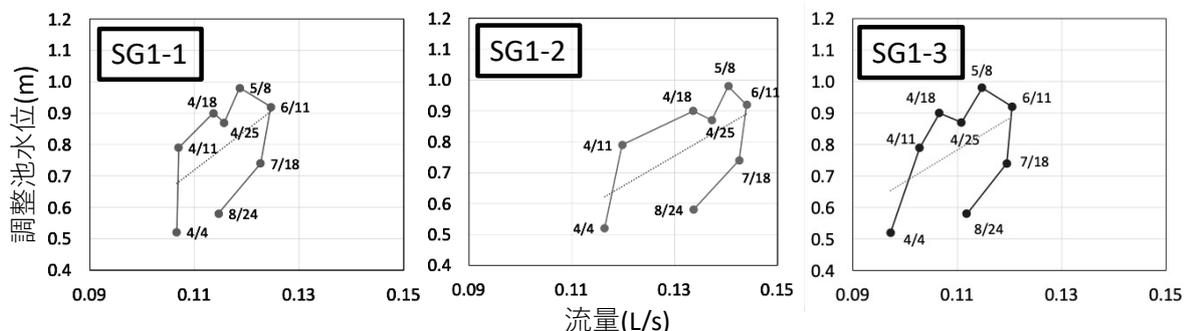


図4 八郎潟干拓地正面堤防の湧水地点における湧水流量と調整池水位の関係(2023)

内田ら²⁾によると、降雨量が比較的小さい時に、地下水位のわずかな変化でパイプ流量に大きな変化が見られ、地下水位とパイプ流量の関係に増水過程と減水過程においてヒステリシスが見られた。G1用水路付近の湧水は、縦暗渠による湧水処理が行われており、排出口はφ72mmのパイプから湧出している。図4のような、調整池水位と湧水流量に見られたヒステリシスから、数日前の調整池水位が湧水量に影響している可能性があると考えた。そこで測定日から3週間前まで1日ずつ遡り、調整池水位の3日移動平均値と測定した湧水量との相関を確認した(図5)。相関係数はSG1-1では14日前0.93、SG1-2では1日前0.92、SG1-3では14日前0.95で、最も正の相関が強くなった(図5)。したがって1~3日前あるいは14日前の調整池水位が遅れて浸透流入水量に影響している可能性が示唆された。堤防構造から考えると、水位上昇に伴う浅層部の表面浸潤流などの短期的なレスポンス(約1~3日)と、基底部の流動などの長期的なレスポンス(約11~19日)の2つの流れが併合して表れたと考えられる。これについてはトレーサー種を試す中で実証的に確認できるものと思われる。

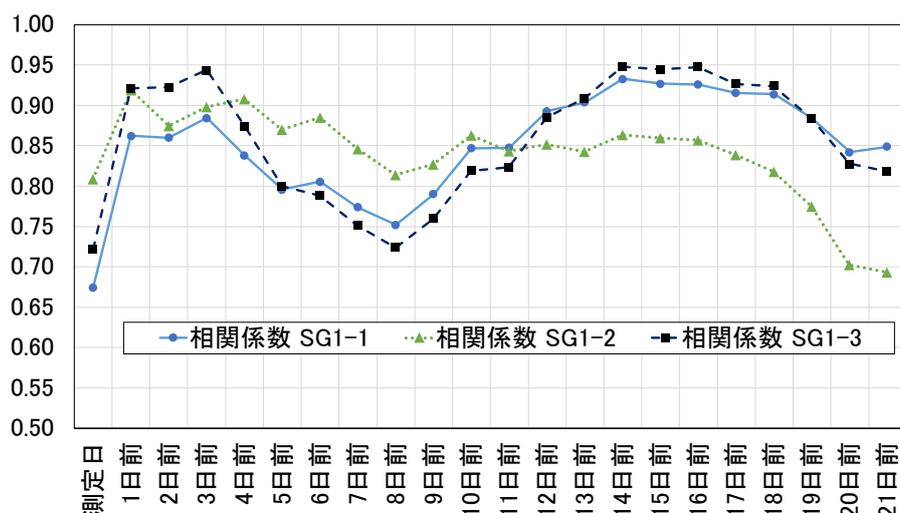


図5 調整池水位の3日移動平均値と測定流量の相関係数(2023)

- 1) 東北農政局: 八郎潟干拓事業設計図集, pp. 3 (1977. 3)
- 2) 内田ら: 山地源流域における地下水位, パイプ流量の関係. 日本林学会誌, vol. 79, 4, pp. 202-210 (1997)