青森県仏沼の地下水位変動について

秋田大学　学生会員　　○佐々木幹太
秋田大学　正会員　　網田和宏

1. 研究背景・目的

仏沼は，青森県三沢市の北部，小川原湖と太平洋とに挟まれた東西幅約 3.5km の陸域に位置する面積約 220ha の干拓湿地である．この地域は，レッドデータブックに登録されている希少な鳥類の生息・繁殖地になっているほか，小動物や昆虫類など生物多様性が実現されている湿地であることが認められ，2005 年 11 月にラムサール条約に登録された.沼の周囲には水田が広がっており，灌漑用水が沼に入り込むのを防ぐため南側および東側の境界には承水路が，一方，沼の西側境界には用水路が設置されている．沼内の地下水については，仏沼の南西部に建設されてある排水ポンプ場のポンプを一日に数回稼働させ，中央排水路を通じて強制排水を行うことで地下水位の管理を行ってきた．ところが近年，仏沼の周辺農地の土地利用形態が変容し，沼の東側については灌漑が行われなくなった．そしてそれらの周辺環境の変化に呼応するように，仏沼の北東部の区域を中心に，表土のひび割れやヨシの生育不全，柳の侵入，さらには沼の縁辺部にあった小規模の池（通称，トンボ池）が干上がってしまうなど，沼の乾燥化が進行していることが懸念される様な事象が認められるようになった．そこで本研究では，「乾燥化によるもの」といわれている諸現象の実態を把握するために，仏沼の地下水位を測定し，過去の調査結果等との比較を通じて，現在の沼の地下水環境がどの様な状況にあるのかを明らかにすることを主な目的とした．

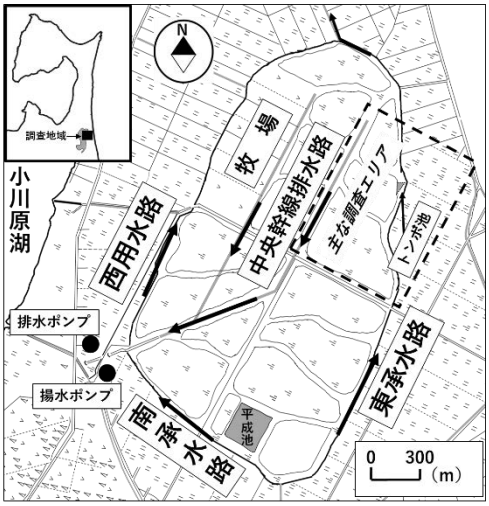

図 1　仏沼と周辺水路などの概要

2. 研究概要

現地における水位観測は 2019 年 9 月から 12 月の期間で行った．仏沼には，過去に本地域の水文調査を行うために設置された約 1.2m 深の観測井（51 ヶ所）が現在も残存しており[1)]，本研究においてもこれらの井戸を使用して水位測定を実施した．調査は，仏沼内で乾燥化の進行が懸念されている北東区域に焦点をあてて行ったため，区域内に設置されている 10 ヶ所の井戸を主な調査対象とした（図 1 および図 3）．測定にはヤマヨ測定機器株式会社製のミリオン水位計および折尺（地下水面が地表に近い場合）を使用し，月に 1 度の頻度で観測を行った．以上の直接的な水位測定とは別に，4 ヶ所の井戸（図 3 の中で黒い四角で位置を示した井戸）に関しては，Schlumberger 社製 Mini-Diver 水位計を設置し，3 時間ごとの水位および水温の連続測定を行った．連続測定の対象とした 4 ヶ所の井戸の内，No.47 は仏沼の北東縁辺域に位置しており，付近に所在していた池の水が干上がるなど，乾燥化が進んでいるとされるエリアの一角に位置する井戸である．また No.37 および No.38 については，過去の水文調査時にも連続測定が行われた井戸であり，本研究で得られる 2019 年時点の地下水データとの比較を行う事を目的に連続観測を行った．ただし，No.37 と No.38 の井戸については長期間，井戸の環境維持が行われてこなかったこともあり，井戸内が土砂で埋まっており，調査の開始時にはデータロガーの設置が行えなかったため，泥抜き作業を施した後の 2019 年 11 月 13 日～2019 年 12 月 22 日の期間のみデータを得ることができた．また，これらデータロガーで測定した水位記録については，現地で直接測定した水位データを用いることで適宜，データの補正を行った．

キーワード：地下水位，湿原，水環境
連絡先：（〒010-8502　秋田市手形学園町 1-1　TEL　018-889-2372）

3. 結果

得られた結果の一例として，No.37（図 2 上段）および No.38（図 2 中段）の井戸における連続水位測定の結果と降水量（図 2 下段）の関係を示す．降水量については，気象庁三沢観測点において測定された値を用いた．また，それぞれの水位変動のグラフには比較のため，同じ井戸で過去（2008 年），同月に観測されているデータを併せて表示した．それぞれの井戸の水位変動を比較すると，どちらの井戸も降水イベントに対しての応答はよく，三沢観測点において時間雨量が記録されてから数時間後に水位上昇が認められる場合もあった．しかし，水位変化の程度については違いが認められ，No.37 については測定期間中の変動幅が 40cm 程度であるのに対し，No.38 の変動幅は 10cm 程度であった．これは，No.38 が沼の縁辺部に位置しているのに対して，No.37 は中央排水路付近に位置する井戸であり，排水の影響を大きく受けているためである．この関係は降水のない期間における水位低下率の違いにも表れており，No.37 における水位低下率がおおよそ－3.0cm/日であるのに対し，No.38 では－1.4cm/日であった．また，過去のデータとの比較では，どちらの井戸についても，水位が変動する範囲や水位低下率などがほぼ一致しており，地下水位の状況に大きな変化が生じていないことが明らかになった．同様の傾向は，毎月測定を行った地下水位のデータにおいても認められた．

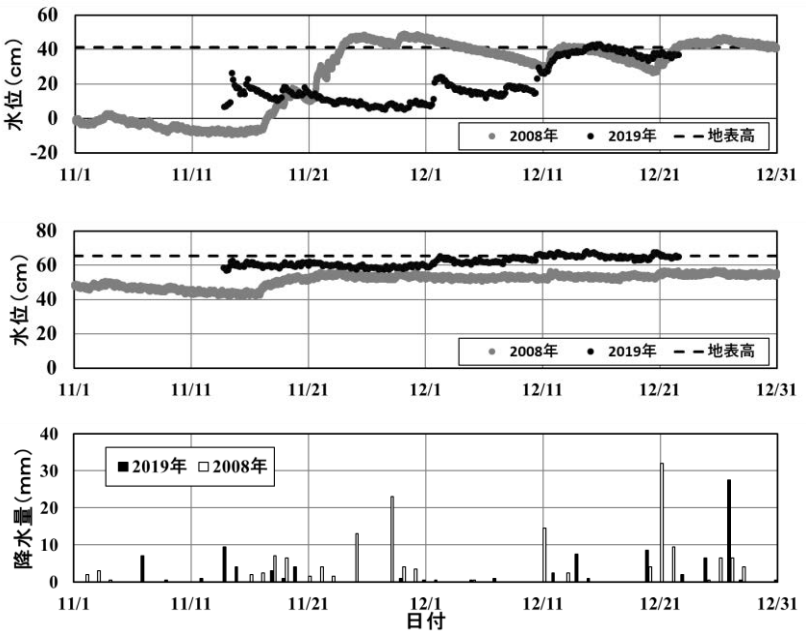

図 2　No.37（上段），No.38（中段）における水位変動，および降水量（下段）の経時変化

4. 考察

観測井における水位観測の結果より，少なくとも本調査が実施された 9 月～12 月期に関しては，過去と比べて明瞭な地下水位の低下，すなわち沼内の乾燥化を示唆する様な結果は得られなかった．そこで次に，各観測井で測定された地下水位の関係から，北東区域の地下水面図を作成した（図 3）．2008 年と 2019 年のデータを用いて作成した等水位線の関係をみると，観測井が設置されている南側については，等水位線がほぼ重なっており，同様のパターンを有していることが示されたが，沼の北側縁辺部の一角における等水位面の分布には違いが認められ 2019 年では等水位線が南側に後退している様子が確認された．以上より仏沼の北側縁辺部において地下水位が低下している可能性が示唆された．

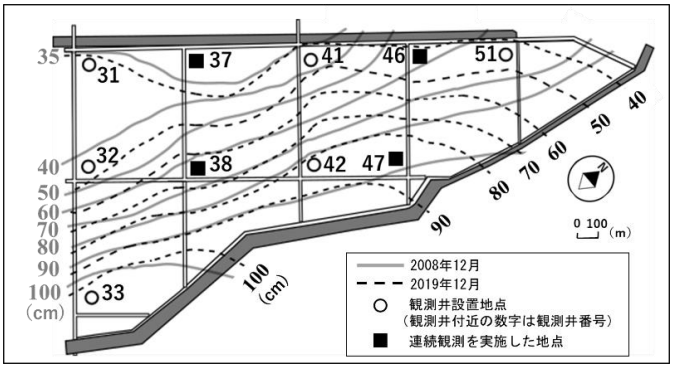

図 3　北東区域における地下水面図

5. まとめ

本研究では，現地における水位観測やデータロガーを用いた連続水位観測より仏沼の地下水環境についての調査を行った．その結果，9 月から 12 月期の調査では，乾燥化を示すような明瞭な地下水位の低下はみられなかったが，北東区域の一部で等水位面の分布に違いがみられたことから，沼の縁辺部の地下水位状態については変化している可能性が示唆された．

6. 参考文献

1）「ラムサール条約登録湿地仏沼における水収支・水循環に関する研究調査」 青森県三沢市（2010）

2）気象庁 HP 過去の気象データ検索　https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php