

Ⅶ-29 高知県春野町における地下水水質の変動特性

高知大学大学院農学研究科 学生会員○山辺敬介 高知大学農学部 正会員 大年邦雄
高知大学農学部 正会員 藤原拓 愛媛大学連合農学研究科 学生会員 唐心強

1. はじめに

施設園芸が盛んである高知県春野町は図1に示すように太平洋に面しており、地下水への海水侵入と施肥による水質汚濁の影響が懸念されている。そこで、本研究では調査地域の地下水水質の時間的変動を明らかにする目的で月2～4回の頻度で合計9地点から地下水を採水し、主に窒素、リンその他イオン類について分析を行った。本論文では調査の結果、特に特徴的な水質の変動を示したW-68地点の考察について記述する。

2. 採水および分析方法

W-68地点はポンプ井戸であり、採水の際には十分に揚水しポンプ内の残留地下水を排出したのち採水した。サンプル瓶にはポリエチレン製の瓶を使用し、採水時にサンプルにて満水し、極力空気の混入を防いだ。また、重炭酸イオン(HCO_3^-)の濃度はアルカリ度より算出した。TOCの測定には燃焼・赤外線分析法(SHIMADZU TOC-5000A)を用い、窒素およびリンの測定にはブランルーベ社製AACS IIを使用した。その他イオン類はイオンクロマトグラフ法(DIONEX DX-120)にて測定した。

3. 調査結果

雨量データを図2に示すと同時に、各測定項目の経時変化グラフを図3～図7に、聞き取り調査から判明した年間スケジュールを表1に示す。図3～図7に着目するとDOC濃度はDN、DP、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} および SO_4^{2-} との間に高い相関を持つことがわかり、相関係数はそれぞれ、0.897、0.882、0.817、0.825、0.856および0.942であった。これら7項目は調査開始以降、7月24日の調査まで大きな変動を示すこともなく濃度の低い状態を維持していたが、8月2日の調査では7項目すべてにおいて濃度が急激に上昇した。7月24日調査時の濃度と比較すると、DOC濃度は0.792 (mgC/L) から6.436 (mgC/L) へと約8倍に、DN濃度は0.60 (mgN/L) から25.94 (mgN/L) へと約43倍に増加した。DP濃度は0.111 (mgP/L) から約2倍の0.237 (mgP/L) に増加し、

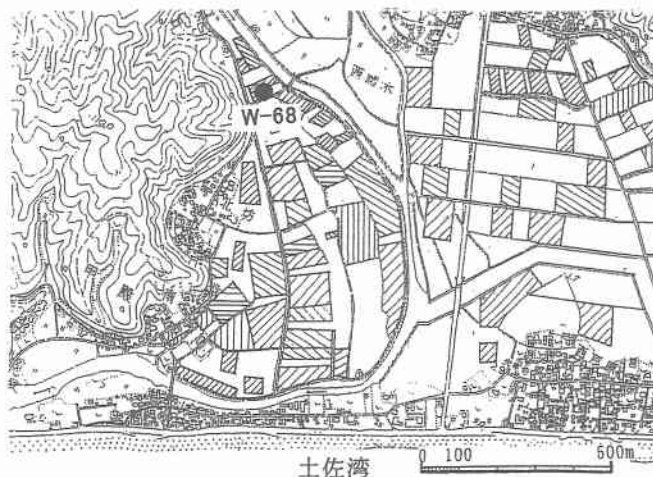


図1 調査地域およびW-68地点

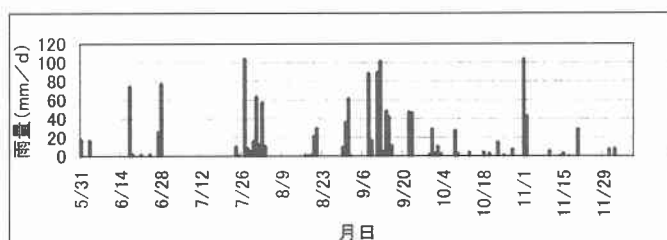


図2 雨量データ

表1 W-68付近ビニールハウススケジュール

6月～7月	8月	9月～12月
7月1週目まで周辺ハウスナス栽培	洪水期間、ビニールはずされている	洪水終了後、周辺ビニールハウス放棄された状態

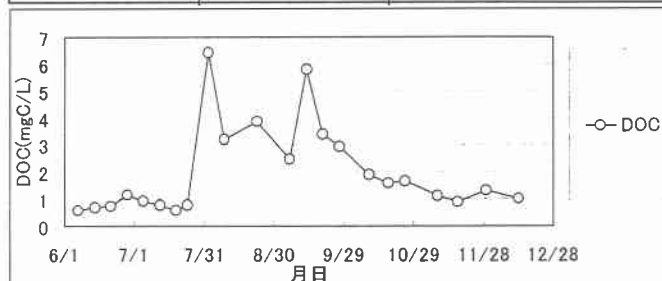


図3 DOC濃度経日変化

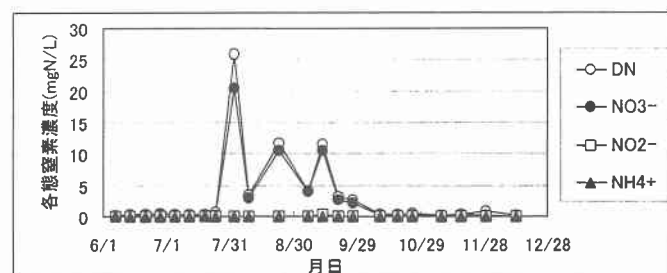


図4 窒素濃度経日変化

K⁺濃度は 4.472 (mg/L) から約 5 倍の 23.03 (mg/L) に増加した。また、Mg²⁺濃度は 9.237 (mg/L) から約 4 倍の 36.02 (mg/L) に増加し、Ca²⁺濃度は 27.58 (mg/L) から約 3 倍の 82.92 (mg/L) に増加した。さらに SO₄²⁻の濃度は 62.40 (mg/L) から約 3 倍の 188.6 (mg/L) に増加している。表 1 に着目すると、このような急激な濃度の上昇は 8 月の 1 週目から土壌中の残留肥料を除去する目的で行われている湛水による影響が大きいと考えられる。この地点は聞き取り調査から有機肥料を使用していることが判明しており、土壌中に保持されていた有機肥料の成分が湛水によって浸透し地下水に流入したと考えられる。また、9 月 13 日に DP や DN、DOC 等いくつかの項目で再び濃度の上昇が見られたが、図 2 より 9 月 11 日～9 月 13 日の間に 196.5mm の雨量を記録しており、さらに周辺ビニールハウスのビニールがこの時期はずされていたことから降雨が大きく影響していることが考えられる。2000 年 12 月 13 日現在、W-68 地点周辺のビニールハウスは使用されておらず、湛水後まったく手のつけられていないいわば放棄された状態である。そのため、急激な濃度上昇

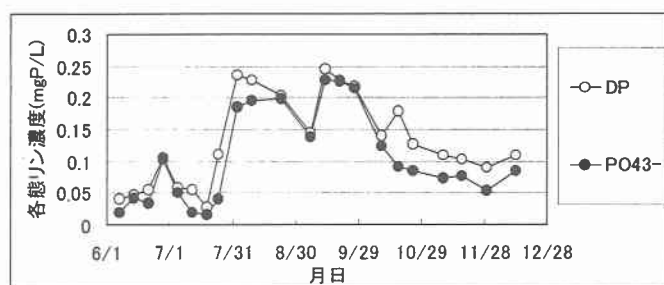


図 5 リン濃度経日変化

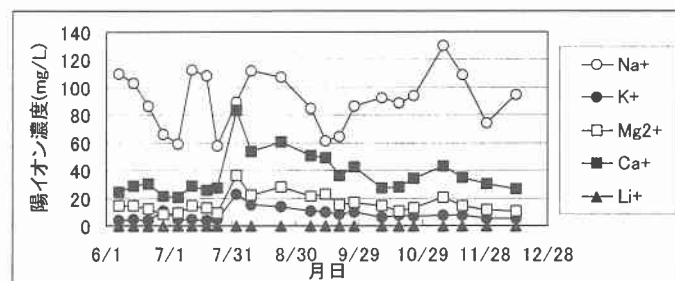


図 6 陽イオン濃度経日変化

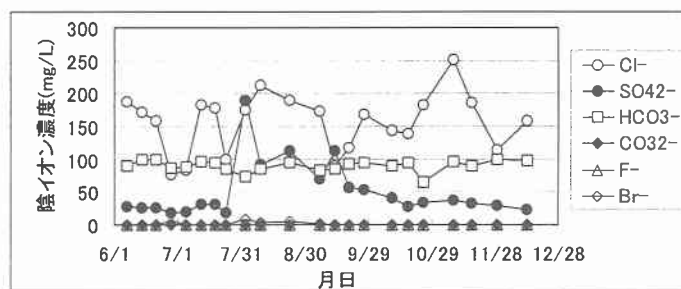


図 7 陰イオン濃度経日変化

を示した DN 等の測定項目の濃度も時間経過とともに減少し、濃度が急激な上昇を示した 8 月 2 日以降、7 月 24 日の濃度レベルまで値が減少するのに、DOC、K⁺、Ca²⁺、SO₄²⁻では約 4 ヶ月、Mg²⁺ で約 3 ヶ月、DN で約 2 ヶ月必要であった。しかし、DP は 12 月 13 日現在でも 0.109 (mg/L) と依然として濃度が高かった。DN 濃度の減少速度が他の項目と比べて特に速かったが、原因として、DOC 濃度も高かったことから微生物による脱窒が考えられる。一方この地点は揚水深度が 10m と深いこともあり、塩水の影響も受けている。調査期間中 Cl⁻濃度は 70～250 (mg/L) の間で大きな変動を示した。この変動は潮汐や塩水遡上等によりもたらされた可能性はあるが、今後検討を加える予定である。

4. おわりに

調査の結果、W-68 地点の地下水の水質は湛水によって大きな影響を受けることが判明した。また、濃度上昇後の減少速度にも項目によって差があり、特に DN は減少速度が速く、DP は減少速度が遅いことが分かった。調査地域の地下水水質を正確に把握するために、地下水の流動の把握および物質の収支をとることが今後の研究課題である。

参考文献

宗宮功、津野洋：環境水質学、コロナ社（1999 年）

山崎耕宇、杉山達夫、高橋英一、茅野充男、但野利秋、麻生昇平：植物栄養肥料学、朝倉書店（1993 年）