

低平地における水田の多面的機能に関する調査分析

熊本大学自然科学教育部 学生会員 ○山野 智

熊本大学 正会員 濱 武英

熊本大学 学生会員 宮崎 翔平

1. 背景と目的

有明海は、佐賀県・福岡県・長崎県・熊本県の4県で囲まれた九州最大の閉鎖性の海であり、干満の大きさや流入河川の多さ、塩分濃度の変化などの特徴がみられる。有明海沿岸に広がる干拓地では、長期にわたり農業が営まれてきた。また、この地域では用水を地下水に頼る場合が多いため、欠かすことのできない水資源となっている。しかし、近年、有明海に面する荒尾市において、地下水の塩水化の報告がなされている¹⁾。

一度地下水の塩水化が生じると、その回復には長期間かかる。そのため、地表面から淡水を供給して、塩水を押し戻すという方法がなされている。ただし、この方法ではその施設にかかる建設費や維持管理費といったコストが生じる。

一方で、水田の多面的機能のひとつに、地下水の涵養能力がある。これは、稲作では代かき・田植えの開始時期から登熟期まで湛水されるので、約4か月間は地下水涵養を行うことが可能となる。しかし、干拓地の実測値は少なく、水田の塩水化防止の効果は定量的に明らかになっていない。

そこで、本研究では水田農業の塩水化防止の効果を評価することを目的とする。

2. 玉名市横島町の概要²⁾

玉名市はトマト・イチゴの産出額が日本第2位を誇り、農業地域として有名である。調査対象地区は一級河川である菊池川と2級河川である唐人川に囲まれた横島干拓地である。横島地区中央には明辰川と甲申川が流れている。代かき期は6/11～6/20、かんがい期は6/21～10/20、非かんがい期は10/21～6/10となっている。

総面積は16.95 km²で内訳として水田面積が7.67 km²、畑地面積が2.49 km²、住宅・建物等が6.68 km²と農地面積が6割を占める。本地区の総面積のうち87%が干拓地で、古くから干拓が行われてきた。干拓地の大部分は水田として利用されていたが、昭和40年代からは施設園芸が盛んになり、現在はトマトとイチゴの産出額は全国でも上位に位置している。また、横島町の沿岸部では、潮位差が4～5 mにもなる。

3. 研究内容

3-1. 水位とECの連続観測

排水路の水位観測を2019年1月30日から行った。調査対象となる地区を下の図1に示す。排水位の観測は、明辰川の上流と下流の2所(地点3, 5)、甲申川の上流と下流に3ヶ所(地点1, 4, 7)、唐人川付近に2ヶ所(地点9, 10)、有明海側に3ヶ所し(地点6, 7, 8)、合計10ヶ所にて行った。水圧センサーにより、10分間隔で水圧データを計測し、大気圧補正を行い、水位換算して結果をまとめた。また、地点4, 7, 8, 9, 10の5ヶ所においては、EC計も設置して、15分間隔で計測した。

3-2. 水質分析

水質の調査期間は、2019年2月から毎月1回の現地調査時に水位計を設置した10ヶ所に加え、地点4付近の水道水と横島分署の水道水の計12箇所ですべて採水を行った。そして、採水した試料は実験室で0.45μm PTFE フィルターでろ過した後、イオンクロマトグラフィーにより各種イオン濃度を定量した。

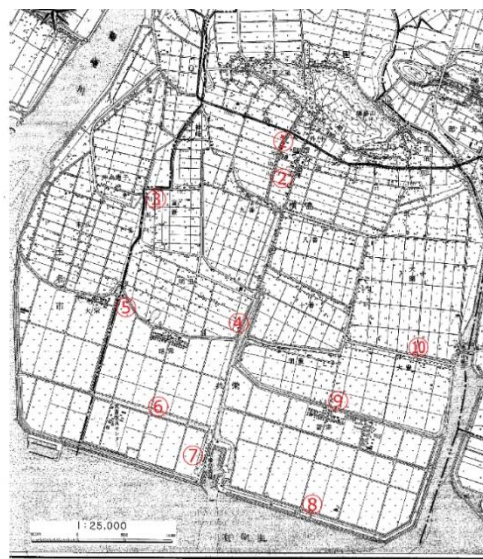


図-1 調査の対象地域図

4. 結果と考察

4-1. EC と水位計 の結果

地点 4, 9, 10 における EC 計と水位計の結果を図 2 に示す。上線は排水水位 (mm), 下線は EC (mS/m), 点は現地調査時における EC の計測値を表す。図 2 の結果より, 非かんがい期である 5 月以前は潮汐の影響を受けており, 水位が上がっている満潮時において EC の値も大きくなっている傾向が確認された。そして, 特に地点 4, 10 では代かきが始まる 6 月頃を境に水位変動にかかわらず EC の値が大きく変動しておらず, 常に低く一定の値になっていることが確認された。また, 地点 9 においては, 地点 4, 10 と比較して水位と EC に大きな変動はみられなかった。

4-2. EC とイオンクロマトグラフィーの結果

地点 4, 9, 10 と横島分署における EC と塩化物イオンの等量の結果を図 3 に示す。白点が EC (mS/m), 黒点が塩化物イオン (meq) を表す。図 3 より, 3 月のときに EC の値が高くなると, 塩化物イオンの等量も高くなっており, 海水の浸入による影響を受けていることが示唆される。一方水道水 (地下水) は, 3 月に EC と等量ともにわずかに上昇が確認されたが, それ以降は安定した値を示した。全体の河川を通して, 3 月の EC と等量は高い値を示したことも踏まえ, 僅かであるが塩水化の影響を受けている可能性があると考えられる。

5. まとめ

潮汐による有明海からの浸入で, 排水路の塩水化の影響を受けていることが確認された。また, 地点 4 の水道水と横島分署の水質分析の結果から, 地下水にも影響が及んでいることが示唆された。しかし, かんがい期が行われる 6 月頃を境に, 全体的にその影響は小さくなっていることが確認された。

これらの結果から, かんがいによる用水が海水浸入を防いでおり, 水田の多面的機能が塩水化防止の役割を果たしていると考えられる。

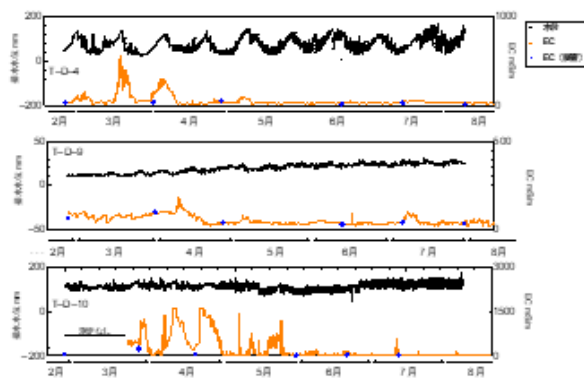


図-2 地点 4, 9, 10 における EC 計と
水位計の結果

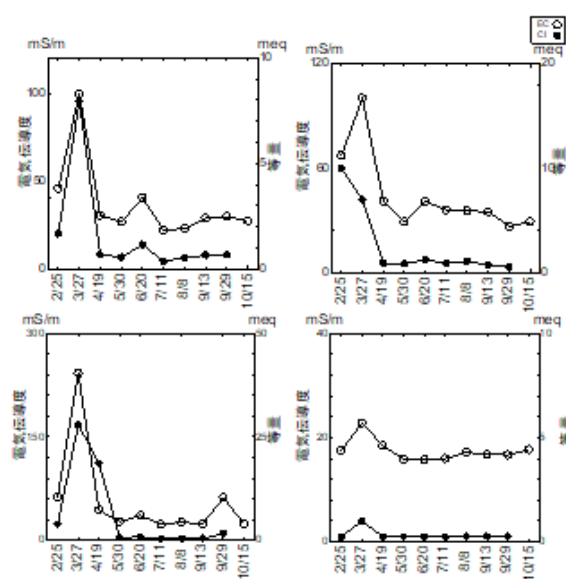


図-3 地点 4 (左上), 9 (右上), 10 (左下), 横島
分署 (右下) における EC と等量の結果

【参考文献】

- 1) 小野昌彦ら:「沿岸域における地下水位の回復に伴う地下水塩水化現象の解明—熊本県荒尾市における事例—」, 地下水学会誌, 第 56 巻第 3 号, 189~208(2014)
- 2) 横島町史 平成 20 年 3 月 25 日
- 3) 紙地図 25000 (国土地理院) を加工して作成