

1.背景と目的

平成 17 年から移転が行われている九州大学伊都キャンパス周辺の桑原・元岡地区は農業が盛んな地区であり、地下水が大量に利用されている。また近年の伊都キャンパスの移転による人口や商業施設の増加に伴い、地下水賦存量が変化していくことが考えられる。したがって、この地区の地下水揚水量の把握が必要となる。しかしながら、現在伊都キャンパス周辺の地下水がどれくらい揚水されているかの調査がほとんどなされていない。

本研究では、桑原・元岡地区の地下水揚水量を生活用・農業用・業務用の 3 用途から推定する。また水質調査が行われている農業用の井戸において EC（電気伝導度）、Na, Cl 濃度の値から地下水揚水による塩水化への影響を評価する。

2.内容

2-1.地下水揚水量の推定

(1) 生活用

桑原・元岡地区の人口・世帯構成員数から表 1¹⁾を用いて生活用水の 1 日当りの使用量を推定した。

(2) 農業用

農業用の水は個人所有の井戸と灌水組合の井戸から揚水されている。個人所有の井戸は平成 6 年に行われたアンケート調査²⁾より得られたポンプの揚水能力と稼働時間から推定した。灌水組合の井戸は 17 ケ所のうち 7 ケ所に量水器を取り付けており、それから過去 5 年間毎月計測されている揚水量を用いた。残り 10 ケ所の量水器が付けられていない井戸は、揚水量は井戸の口径に比例すると考え揚水量を推定した。図 1 に平成 19 年 4 月の揚水量を推定したグラフを示す。青い点は量水器から計測した井戸の口径と揚水量からプロットしたもので、その点に対し近似直線を引いた。この直線上を量水器が付けられていない井戸の揚水量とした。これをひと月ごとに行い過去 5 年間のすべての月の揚水量を推定した。

(3) 業務用

業務用で大量に地下水を利用しているところは酒造

表 1 世帯構成員数と生活用水

世帯構成員数	1	2	3	4	5	6	7人以上
1人1日当り使用量[l]	338.6	223.0	216.1	179.2	151.3	145.9	144.4

※昭和46年度東京都水道局実態調査結果

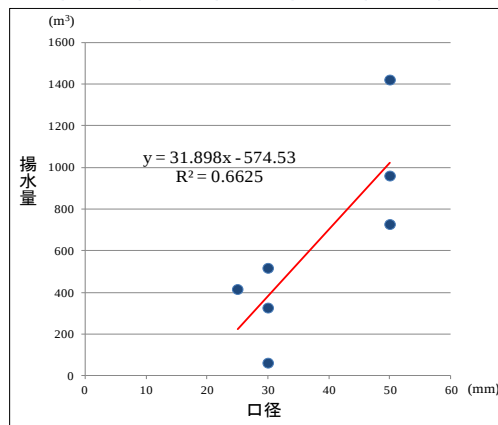


図 1 量水器のない井戸の揚水量の推定

りを行う A 酒造とガソリンスタンドの B 石油の 2 つである。A 酒造が利用している井戸には量水器が設置されているため、そこから計測した。また、B 石油はアンケート調査より推定した。

2-2.地下水塩水化評価

月 1 回測定されている EC 値と年 4 回測定されてる Na, Cl 値を 17 ケ所の灌水組合の井戸でそれぞれ相関関係を調べた。EC で地下水の電気伝導度がわかり、EC の変化に Na, Cl が同時に対応していれば地下水に溶けている物質が NaCl（塩化ナトリウム）であることが判断できる。

次に、量水器が設置されている 7 ケ所の井戸で揚水量と EC, Na, Cl との関係をグラフにして相関関係を調べた。相関関係があれば、揚水量が塩水化に影響を与えていると判断できる。また、EC, Na, Cl の変動は揚水量の変動に遅れが生じると考え、当月の揚水量と 1 ヶ月後の EC, Na, Cl を比較した。

3.結果

3-1.地下水揚水量の推定

生活用・農業用・業務用の 3 つを合計するとこの地区の 1 日の地下水揚水量は約 650m³ になった。図 2 に示した月別の変化を見ると、農業用水を大量に使用する夏に揚水量が大きくなる傾向がある。年別に見ると、過去 5 年間はほとんど変化が見られなかった。

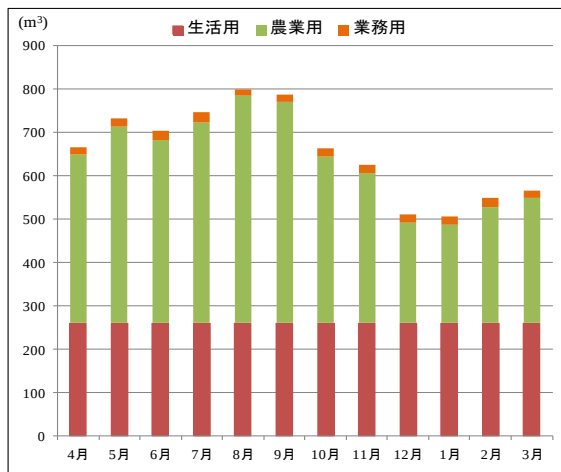


図 2 月別日地下水揚水量

表 2 相関係数

	Na	Cl	EC
Na	1		
Cl	0.832	1	
EC	0.692	0.701	1

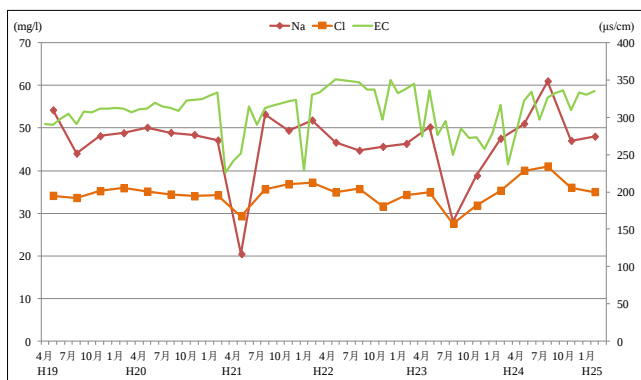


図 3 EC と Na, Cl の関係

3-2.地下水塩水化評価

図 3 は灌水組合の井戸の一つである桑原トマト生産組合 No.1 における EC と Na, Cl の関係である。この図より EC と Na, Cl 濃度の変動に関係があると読み取れる。そこで表 2 はこの井戸の EC, Na, Cl 間の相関係数を示している。EC, Na, Cl 間に高い相関関係があり、ここの井戸では EC 値が高くなる原因が NaCl であることがわかる。

図 4 と図 5 はそれぞれ、灌水組合井戸の一つである桑原灌水施設利用組合の揚水量と EC, 揚水量と Na, Cl の関係を示している。図 4 から EC は揚水量が多いほど高くなっていることが読み取れる。表 3 に当月の揚水量と当月の EC, Na, Cl の相関係数および当月の揚水量と 1 ヶ月後の EC, Na, Cl の相関係数を示している。当月の揚水量と 1 ヶ月後の EC, Na 値の相関係数の方が当月の揚水量と当月の EC, Na 値のそれより高かった。したがって、揚水から約 1 ヶ月遅れて水質に影響が出

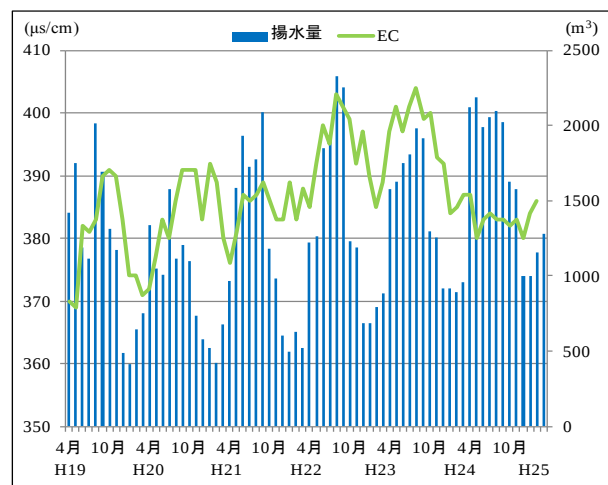


図 4 揚水量と EC の関係

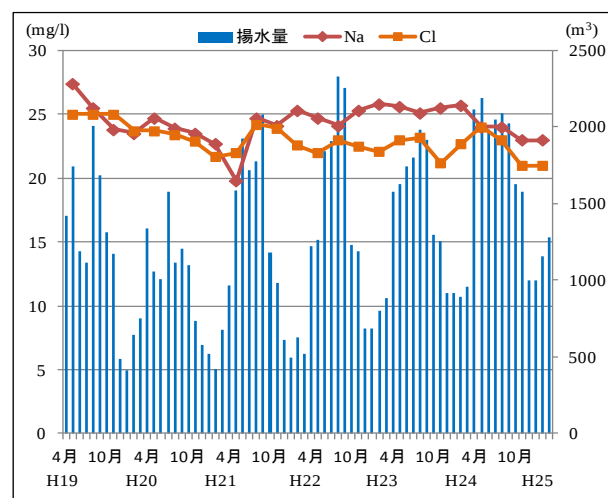


図 5 揚水量と Na, Cl の関係

表 3 揚水量と EC, Na, Cl の相関係数

	EC	Na	Cl
当月の揚水量と当月の EC, Na, Cl 値	0.270	0.082	0.294
当月の揚水量と 1 ヶ月後の EC, Na, Cl 値	0.370	0.104	0.244

ることが考えられる。他の灌水組合井戸でもこの傾向が見られた。

3.結論

桑原・元岡地区の全地下水揚水量のうち生活用が約 4 割、農業用が約 5.8 割、業務用が約 0.2 割で農業用地下水揚水量が最も多かった。また本研究で、地下水揚水量の推移や揚水量が地下水塩水化に与える影響も把握できた。本研究結果は、今後キャンパス移転の影響で土地利用が変化していく桑原・元岡地区の地下水の状況を研究する際の基盤データにしていきたい。

参考文献

- 1) 日本水道協会(1977)：水道施設設計指針
- 2) 福岡市大学移転対策局 国際航業株式会社(1995)：平成 6 年度井戸水利用実態調査報告書