

Ⅱ-17 海岸帯水層における淡塩境界の時間変動特性

高知大学大学院農学研究科 学生会員○加納 未知 高知大学農学部 正会員 大年 邦雄
愛媛大学連合農学研究科 学生会員 唐 心強 高知大学農学部 正会員 藤原 拓

1. はじめに

施設園芸は灌漑用水の大半を地下水に依存しており、大量の揚水は地下水位の低下を引き起こす。沿岸地域において、この水位の低下は地下水の塩水化を招く恐れがある。そこで塩水化の実態を把握するため、ストレーナを全長に配置した沿岸地域の調査井戸において、井戸水位と電気伝導率 EC の鉛直分布を、また調査地点近くの新川河川水位の連続観測を行った。本報では、淡塩境界の時間変動特性について検討する。

2. 調査概要

調査井戸 (BP. 12-12) は、図 1 に示すように高知県春野町の沿岸施設園芸地域内にあり、海岸から北へ約 340m、感潮河川である新川川の北約 150m、西約 180m に位置している。平和橋地点までは、確実に塩水が遡上していることが確認されており、本地域の地下水は、潮汐および感潮河川の影響を強く受けていることがわかっている¹⁾。

調査は、2000 年 12 月 14 日 18 時から 15 日 11 時にかけて行った。なお、調査日は満潮位と干潮位の差が大きな日を選定した。

EC 鉛直分布測定は、調査井戸の天端より 15m の深さまで行い、EC 値の変化が顕著な場合は密に測定した。測定間隔は 1 時間である。井戸水位は、EC 鉛直分布の測定前後、および測定開始より約 40 分後に測定した。また、感潮河川である新川川の水位は潮位変化に応じて、住吉橋・平和橋地点で各 26 回測定した。

3. 調査結果および考察

図 2 (a) に下げ潮時の、図 2 (b) に上げ潮時の各時刻における EC 鉛直分布の結果を示す。ここで、 t は測定開始からの経過時間である。

図 2 に示した結果から、EC 鉛直分布は時間により、つまりは潮位変動と連動して変動していること、そして海岸不圧帯水層を EC が 2.5mS/cm 前後の値で一定である淡水領域、EC 値急変部の混合領域、EC 値が 51mS/cm 前後の値で一定である海水領域の 3 層に区分できることがわかる。3 層の特性深さを区分する方法として EC 鉛直分布は正規分布の積算分布形状で近似できることから、図 3 に示すように中央値からの偏差 $\mu - 1.5\sigma$ の地点を淡水領域下端 Z_f 、 μ を混合層中間点 Z_m 、 $\mu + 1.5\sigma$ の地点を海水領域上端 Z_s と定義した。ここに、 μ は平均値である。これら Z_f 、 Z_m 、 Z_s の変動により淡塩境界の時間変動について検討した。

図 4 に感潮河川水位、井戸水位、 Z_f 、 Z_m 、 Z_s の時間変動を示す。ここでは、地下水位と淡塩境界の時間変動はほぼ逆位相となっていることがわかる。また、 Z_s の変動が著しく、井戸水位変動の約 4 倍、 Z_f 変動の約 2 倍となっており、混合領域幅が約 2 m から 4 m の範囲で変動していることがわかる。



図 1 調査地点

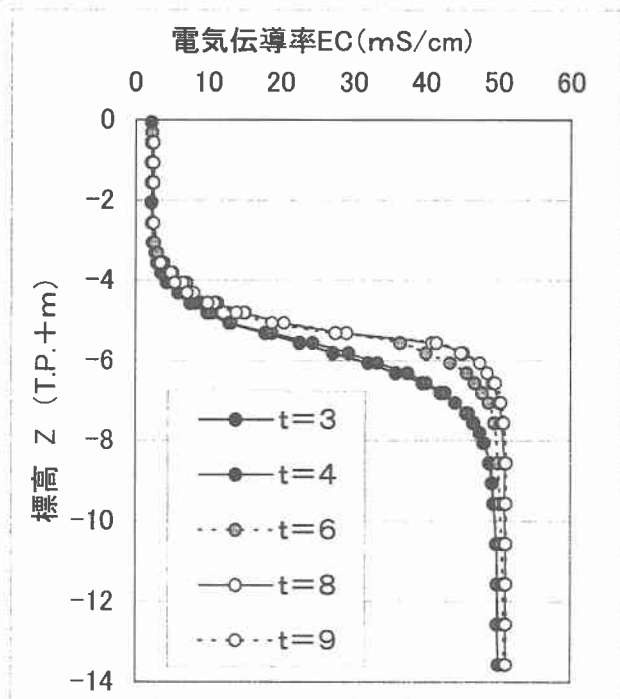


図2 (a) 電気伝導率 EC 鉛直分布(下げ潮時)

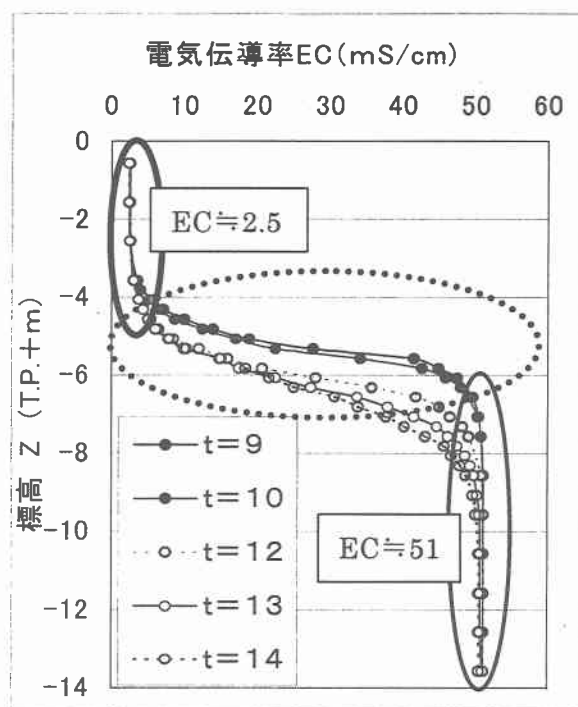


図2 (b) 電気伝導率 EC 鉛直分布(上げ潮時)

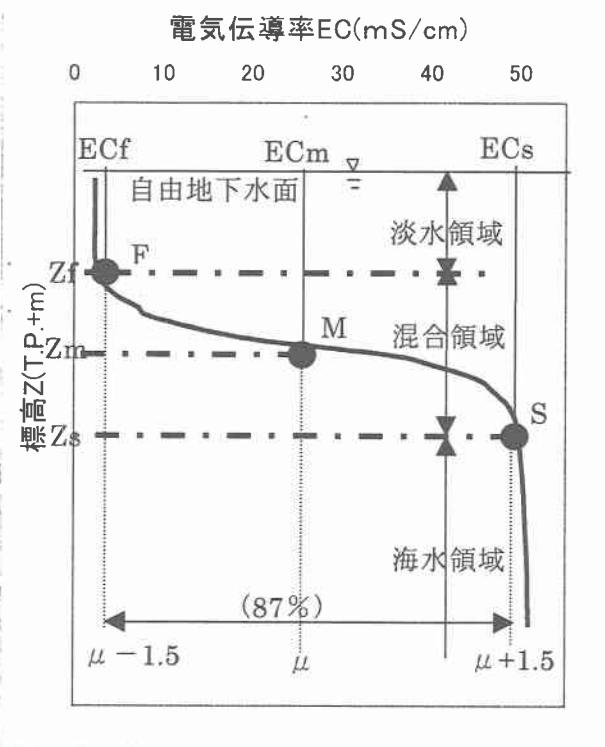


図3 淡塩境界特性深さの定義図

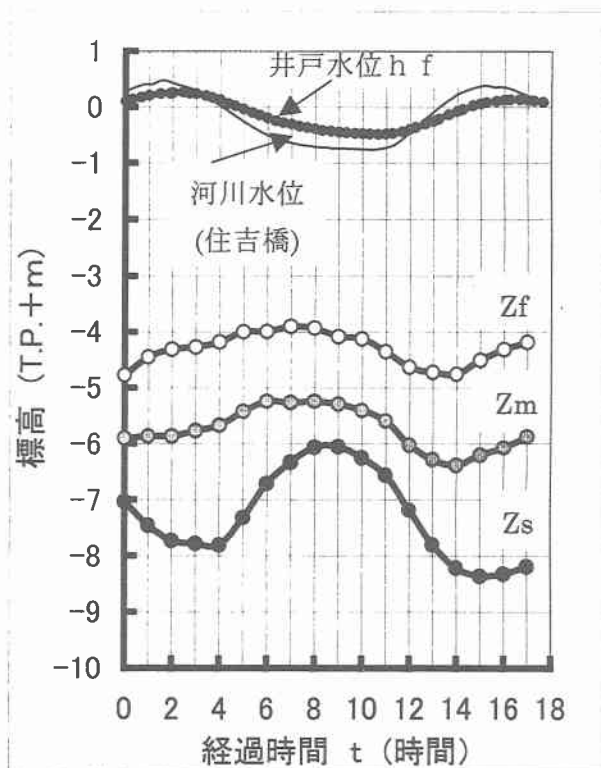


図4 河川水位,井戸水位, Z_f , Z_m , Z_s の時間変動

4. おわりに

今後は、広域的な調査を行い、淡塩境界の空間的な変動特性についても言及してゆきたい。

参考文献

(1) 大年邦雄, 藤原拓, 松田誠祐, 岡太郎, 石井将幸, 唐心強, 久谷兼一: 電気探査による海岸帯水層の淡塩境界面の推定, 京都大学防災研究所共同研究 11-7 報告書 (代表 神野 健二), pp. 21-43, 2000.3