

千葉市美浜区稲毛海岸における埋立層・沖積層・更新統の地下水について

吉田剛

1 はじめに

千葉市美浜区稲毛海岸にある環境研究センター敷地には、埋立層・沖積層・沖積層より古い時代に堆積した更新統（更新世の地層）のそれぞれにスクリーンをもつ観測井がある（図 1）。ここでは地下水位の観測結果と、2012 年と 2022 年に測定した水質分析結果について報告する。

2 調査手法

調査地の地表標高は 3.4 m である。深度 0～5 m は 1960 年代～1980 年代に海浜を埋め立てた人工地層（埋立層）である。深度 5～24 m が沖積層、深度 24 m 以深が更新統である（図 1）。ここに、スクリーンを埋立層に設定した観測井 W-L1、W-L2、沖積層に設定した観測井 W-AI-1、更新統に設定した観測井 W-PI-1 を設置し、地下水位測定（2012 年 4 月～2023 年 3 月）と水質測定（2012 年 7、8 月・2022 年 11 月採水）を行った。地下水位の測定は二極式水位計を使用し、約 1 週間に一度の頻度で行った。水質測定項目は、陽イオン（ Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} ）、陰イオン（ Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_4^{2-} ）、アルカリ度である。また、2012 年と 2022 年の濃度からこの期間の増減（%）を求めた。

3 結果

（1）地下水位

地下水位を図 2 に示す。

- ① 埋立層：W-L1 の平均地下水位は深度 1.60 m（標高 1.8 m）であり、期間内の最高水位は深度 0.3 m（標高 3.1 m；2019 年 10 月）であった。最低水位は深度 2.0 m（標高 1.4 m；2019 年 2 月）であった。
- ② 沖積層：W-AI-1 の平均地下水位は深度 1.66 m（標高 1.74 m）であり、期間内の最高水位は深度 0.25 m（標高 3.05 m；2019 年 10 月）であった。最低水位は深度 2.08 m（標高 1.32 m；2022 年 7 月）であった。
- ③ 更新統：W-PI-1 の平均地下水位は深度 0.92 m（標高 2.48 m）であり、期間内の最高水位は深度 0.48 m（標高 2.92 m；2020 年 7 月）であった。最低水位は深度 1.35 m（標高 2.05 m；2019 年 2 月）であった。

常に埋立層の地下水位は沖積層の地下水位よりも高かった。通常、更新統の地下水位は埋立層の地下水位よりも高いが、大雨などにより埋立層の地下水位が最も高くなる場合があった。

（2）地下水質

地下水質及び 2012 年と 2022 年の比較を表 1、2 に示す。

- ① 埋立層：W-L1、W-L2 はともに、他の層よりも Ca^{2+} の値が高かった。その他の成分は低値であった。本層の 2022 年の値は、 Na^+ を除く成分で 2012 年の値よりも減少（-5～-80%）していた。
- ② 沖積層：W-AI-1 は他の層と比べ、 Na^+ 、 Cl^- 、 Br^- 、 SO_4^{2-} 、アルカリ度が高濃度であった。本層の 2012 年と 2022 年の値を比較すると、アルカリ度は上昇したが、その他の成分はすべて減少（-7～-66%）していた。

- ③ 更新統：W-PI-1 は他の層とは異なり NO_3 が検出された。その他の成分は他の層よりも低値であった。
本層では、2022 年と 2012 年の値を比較すると、増減（-20%～+50%）が認められた。

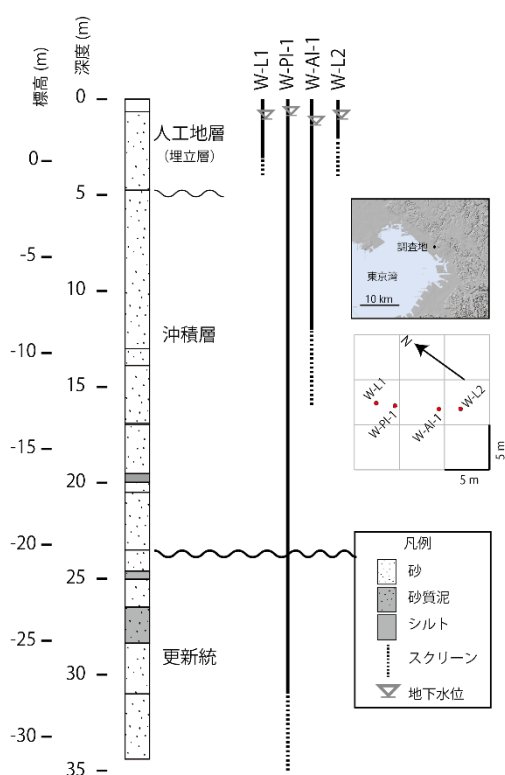


図 1 調査地の柱状図及び観測井の構造

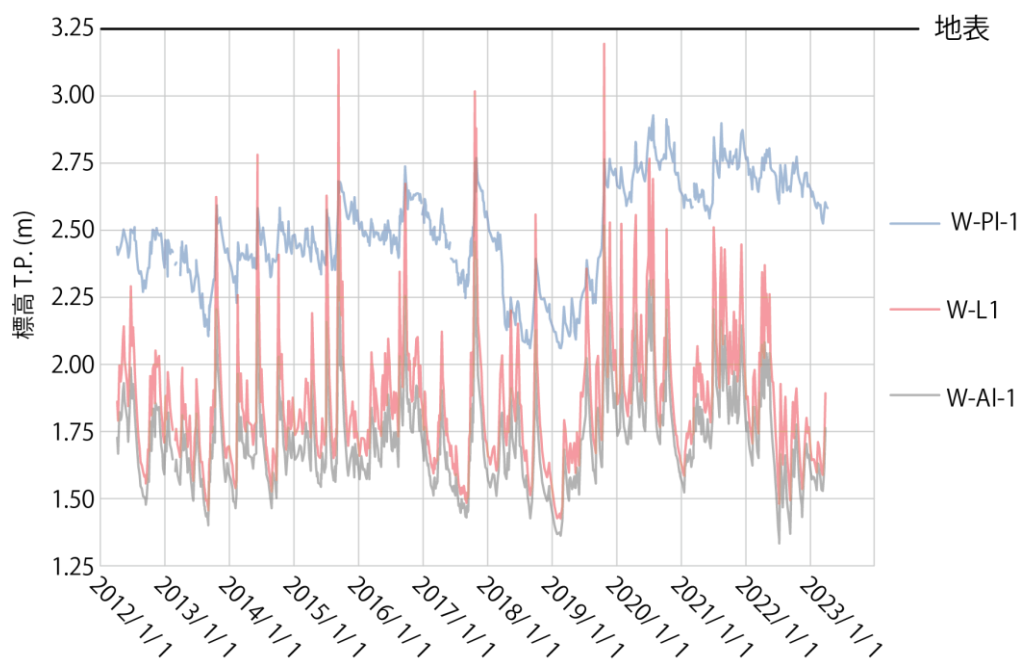


図 2 観測井孔内の地下水位

表 1 観測井の地下水質

井戸名	取水地層	スクリーン 上端深度 (m)	スクリーン 下端深度 (m)	採水日	Na (mg/l)	NH4 (mg/l)	K (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	Cl (mg/l)	NO2 (mg/l)	Br (mg/l)	NO3 (mg/l)	PO4 (mg/l)	SO4 (mg/l)	アルカリ度 (as CaCO3 mg/L)
W-L1	埋立層	3.2	3.9	2012年8月1日	5.9	1	10	19	89	33	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	46	256
W-L2	埋立層	2	4	2012年8月1日	6.2	<0.2	13	27	91	16	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	55	310
W-AI-1	沖積層	14	16	2012年7月13日	1500	<2	51	49	19	1900	<2	6.2	<2	<2	270	470
W-PI-1	更新統	31	35	2012年7月13日	11	<2	1.4	6.7	37	31	<2	<2	20	<2	9.4	84
W-L1	埋立層	3.2	3.9	2022年11月19日	8.7	<0.5	8	16	77	6.6	<0.2	<0.2	0.9	<0.2	42	243
W-L2	埋立層	2	4	2022年11月19日	3.6	<0.2	7.6	13	41	4.5	<0.2	<0.2	0.6	<0.2	15	214
W-AI-1	沖積層	14	16	2022年11月19日	1000	<2	31	21	6.4	1200	<2	3.6	<2	<2	250	610
W-PI-1	更新統	31	35	2022年11月19日	9.3	<2	1.7	7.4	44	32	<2	<2	16	<2	14	106

表 2 2012 年と 2022 年の地下水質の増減比 (%)

					Na	NH4	K	Mg	Ca	Cl	NO2	Br	NO3	PO4	SO4	アルカリ度
W-L1	埋立層	(濃度2022年 - 濃度2012年) * 100 / 濃度2012年			47	---	-20	-16	-13	-80	---	---	---	---	-9	-5
W-L2	埋立層				-42	---	-42	-52	-55	-72	---	---	---	---	-73	-31
W-AI-1	沖積層				-33	---	-39	-57	-66	-37	---	-42	---	---	-7	30
W-PI-1	更新統				-15	---	21	10	19	3	---	---	-20	---	49	26