

## 千葉県における東京湾岸の埋立地層・自然地層の地下水位と地下水中の塩化物イオン濃度

### Groundwater level and Cl<sup>-</sup> concentration in man-made strata and natural strata beneath Tokyo bay area, Chiba Japan

吉田 剛<sup>1\*</sup>, 栗原正憲<sup>2</sup>, 風岡 修<sup>1</sup>, 加藤晶子<sup>2</sup>, 楠田 隆<sup>1</sup>, 古野邦雄<sup>1</sup>, 香川 淳<sup>1</sup>

Takeshi Yoshida<sup>1\*</sup>, Kurihara Masanori<sup>2</sup>, Kazaoka Osamu<sup>1</sup>, Kato Akiko<sup>2</sup>, Kusuda Takashi<sup>1</sup>, Furuno Kunio<sup>1</sup>, Kagawa Atsushi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 千葉県環境研究センター 地質環境研究室, <sup>2</sup> 千葉県環境研究センター 廃棄物化学物質研究室

<sup>1</sup>Research Institute of Environmental Geology, Chiba Prefectural Environmental Research Center, <sup>2</sup>Chiba Prefectural Environmental Research Center

はじめに: 2011年東北地方太平洋沖地震では東京湾岸埋立地は大きな液状化・流動化被害に見舞われ、沈下によって深い基礎をもつ構造物との段差から、水道管などのライフラインが断絶する被害がおこっていた。井戸を持つ町内会では地震後すぐに地下水の使用を始めたところもあり、震災に備えた井戸を持つ重要性が再認識された。湾岸地域では帯水層や深度によって塩水と淡水が存在するため、地下水利用においては淡水の取水できる深度が重要となる。本研究では、浅層における淡水・塩水の状況の把握のため、観測井の地下水と地質ボーリングコアの溶出試験からCl<sup>-</sup>濃度の測定を行った。本研究には、千葉県による平成23年度東日本大震災千葉県液状化調査業務で掘削したボーリングコアを使用した。

調査方法: 千葉市美浜区の現在の海岸線から約2km陸側の地点にある環境研究センターに設置した埋立地層・沖積層・沖積層直下の更新統にそれぞれスクリーンをもつ観測井から地下水を採取した。地下水は孔径0.2 μmのフィルターでろ過し検液とした。コアは、中心部を15g程度採取し十分に乾燥し含水率を測定後、乾燥試料2.500gを測りとり50mLの蒸留水で1時間振とうし溶出を行った。この溶出液を遠心分離後孔径0.2 μmのフィルターでろ過し検液とした。検液はイオンクロマトグラフィー分析装置にて測定した。コアから溶出した検液のCl<sup>-</sup>濃度は、含水率と希釈率から計算し間隙水中の濃度として示した。

地下水位: 2011年11月11日から2012年11月8日までの約一年間の各地層の水位を記録した。調査地における地表の標高は、T.P. 3.31mである。この期間の各地層の最高水位・最低水位を標高で示すと、埋立地層は2.28m・1.55m、沖積層は1.98m・1.47mであった。2012年4月から11月までの沖積層直下の更新統では、2.50m・2.26mであった。地下水位の高い順は、沖積層直下の更新統、埋立地層、沖積層となり、この順が逆転することはなかった。沖積層の地下水位と更新統の地下水位を比較すると、更新統の地下水位のほうが常に50~80cm高い状態であった。

Cl<sup>-</sup>濃度: 観測井から採取した地下水のCl<sup>-</sup>濃度は、埋立地層で16 mg/L、沖積層で1900mg/L、更新統で31 mg/Lであった。コアから溶出した検液の値を間隙水中の濃度とした結果は、深度18~20mで500 mg/Lを超え、深度17.9mでは最高濃度の約2500 mg/Lであった。そのほかの深度の濃度はいずれも100mg/L以下であり、この層準は埋立地層・沖積層の上部と最下部、更新統である。

考察: 埋立地層の深度60cm以深は海砂の浚渫砂であり、この浚渫砂の間隙水のCl<sup>-</sup>濃度は浚渫砂堆積時は海水と同程度であったと考えられるが、現在では観測井の地下水質、コアの溶出試験の結果から淡水化している。これは地表面からの雨水によるフラッシングの影響が大きいと考えられる。海成層である沖積層の上部(深度12m以浅)のCl<sup>-</sup>の低濃度層準においても雨水によるフラッシングの影響であると考えられる。更新統の低濃度層準については、最終氷期までに経験した海水準変動による淡水化の影響であると考えられる。沖積層の最下部の低濃度域もこの更新統の淡水の影響によって初生時の間隙水が希釈されていると考えられる。沖積層中部にあるCl<sup>-</sup>の高濃度層準でもコア試料の最高濃度2500 mg/Lは海水のCl<sup>-</sup>の1/8であり、沖積層に設置した観測井の地下水質の結果(1900mg/L)においても海水の1/10程度である。この層準においても間隙水のCl<sup>-</sup>は希釈されているといえる。更新統の地下水が沖積層の地下水に希釈という影響を与えることは、設置した観測井の地下水位から説明できる。沖積層と更新統の観測井の水位を比較すると常に更新統の水位のほうが50~80cm高い。このことは、更新統の地下水が沖積層に流動するポテンシャルを有していることであるといえる。埋没谷の地形は、谷下部から上部にかけて谷の幅は拡大する。沖積層のCl<sup>-</sup>高濃度の層準は、埋没谷の幅が急に拡大する層準である。谷幅の急な拡大は、沖積層を採取したボーリングコアの位置から沖積層と更新統の境界(側方にある境界)までの距離が遠くなることを意味し、この谷の幅が拡大する沖積層の層準は更新統の淡水地下水の影響を沖積層下部よりも受けにくいと考えられる。高濃度層準においても、上部は雨水からの希釈を受け、下部や側方からは更新統の淡水地下水の希釈を受け、現在、海水濃度の1/8~1/10まで希釈された状況となっている。埋没谷に充填された沖積層中のCl<sup>-</sup>濃度の分布は、沖積層の谷の形態に支配されている可能性が高い。また、本研究と同様の結果が沖積層の埋没谷である浦安谷においても認められた。浦安谷の充填堆積物では、高海面期堆積物(縄文海進時の堆積物)よりもその上位の層準で間隙水中のCl<sup>-</sup>濃度が高く、これも埋没谷の形状が影響していると考えられる。

キーワード: 液状化・流動化, 塩化物イオン, 埋没谷地形, 地下水流動

# Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



AHW27-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月22日 18:15-19:30

Keywords: liquefaction-fluidization, chloride concentration, incised-valley fills, groundwater flow