

千葉県環境研究センター・環境だより

編集・発行／千葉県環境研究センター 住所：〒290-0046 市原市岩崎西1-8-8
電話番号：0436【21】6371 FAX番号：0436【21】6810
HP：<http://www.pref.chiba.lg.jp/wit/index.html>



水質環境研究室

☎ 043【243】2935

公共用水域（湖沼・河川・海域）の保全及び事業場排水・生活排水等の汚濁負荷削減技術について調査研究を行っています。今回は、その一部を写真でご紹介します。



- 1：市民と協働の河川調査の様子です
- 3：分光光度計でりんの定量分析をしています
- 5：排水処理施設の機能調査をしています

- 2：手賀沼の水質調査のための採水の様子です
- 4：東京湾や印旛沼のプランクトンです

東京湾の表層水質モニタリング

千葉県は、昭和 56 年（1981 年）から調査船「きよすみ」による東京湾の水質調査を行っています。きよすみ搭載の航走式表層水質測定装置による表層水質のモニタリング結果をご紹介します。



青潮とは・・・

青潮とは、貧酸素化（魚介類が生存できないくらいに溶存酸素濃度が低下すること）した底層水が、強風や気温の低下等の気象条件の影響で表層に上がってくる（湧昇する）ことで、海面が乳青色または乳白色に変化する現象のことです。

←海面が乳青色に。
2012 年以前に起こった青潮。

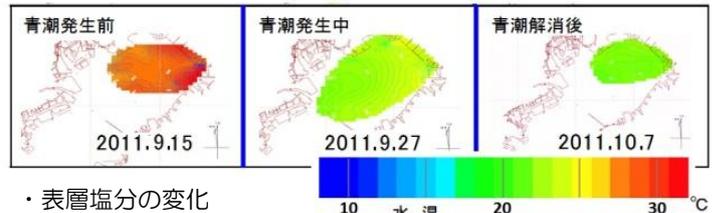
<表層水温の変化の例>

青潮発生時は発生前より水温が低くなります。
→表層水温が低下すると上下層の密度差が小さくなり下層水が湧昇しやすくなります。

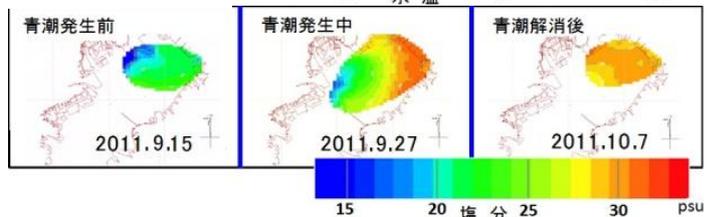
<表層塩分の変化の例>

青潮になると、下層水の湧昇により塩分が上がります。
→表層塩分の平面分布を見れば、下層水がどこまで湧昇したかがわかります。

・表層水温の変化



・表層塩分の変化



小規模事業場の排水処理の取り組み

小規模事業場の排水は、一般家庭の排水に比べると排水量・汚濁負荷量ともに大きく、公共用水域への影響は軽視できません。

そこで、高負荷原因の一つである油脂分に着目し、揚げ物類を店内で作っているコンビニ（小規模事業場の一つ）を対象として、油脂分対策にとりくみました。

コンビニには油脂分を取るための油水分離槽がありますが、一般的に容量が小さく、取りきれない油が流れ出てしまいます。そこで、シンク設置型阻集器のフィルター（除去剤）で油脂分を吸着除去する方法を検討しました。

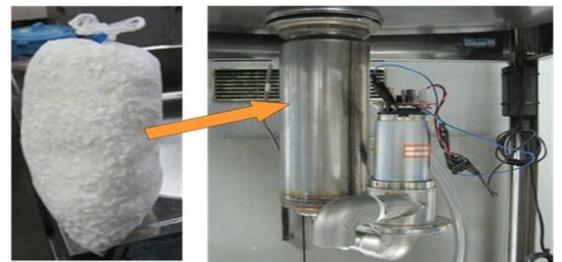
<フィルターで油脂分は除去できる？>

フィルターを油脂分を含む排水に入れ、残った油脂分を分析して、吸着量を求めました。その結果、フィルター1gあたり、約 2.6g の油脂分を吸着除去できることがわかりました。

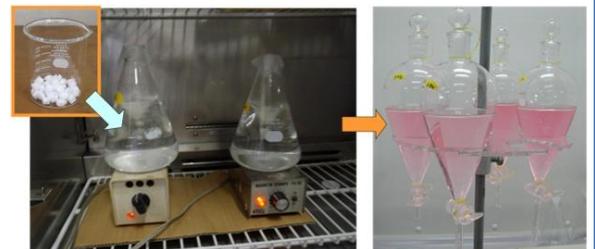
<実際のコンビニで排水調査を行った結果>

コンビニ 4 店舗で排水調査を行った結果、店舗内排水の油脂分の 97% が除去できました。

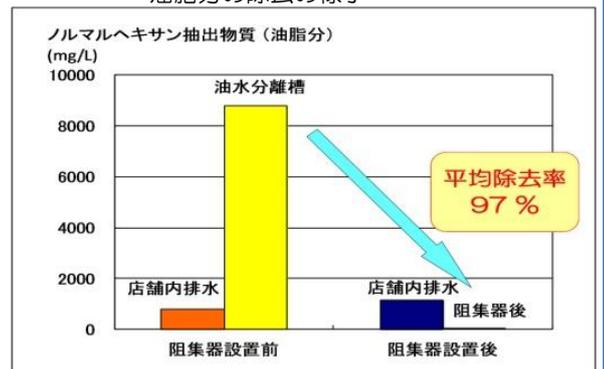
今回の調査と実験から、シンク排水阻集器の油脂分除去性能がわかりました。今後、適用業種を拡大することで、水質改善対策に役立つことが期待されます。



【フィルター】 【シンク設置型阻集器】



油脂分の除去の様子



排水調査の結果

地質環境研究室

☎ 043【243】0261

地下水や天然ガスなどの資源の持続的利用および大地の利用を行う地下水管理の研究、地質汚染の除去、液状化-流動化などの地質災害の低減に関する調査研究を行っています。

液状化-流動化現象と沈下に関するメカニズム

東日本大震災では、東京湾岸埋立地において、局所的に大量の噴砂・噴水を伴う著しい液状化-流動化現象が発生し30 cmを超える沈下が発生しました。この大きな沈下は、幅 10~50m、長さ 20~100m の局所的な範囲に、コントラストを持ってまだら状に分布しました。このような過去に例のない被害があった千葉市美浜区の公立学校内において、そのメカニズムの検討のため、この現象が著しい部分から軽微な部分にかけて3~6m 間隔に(図8・9) 深度 4~8m までの地層をそっくり採取し(図10・11)、地層堆積時の構造の変形・消失から液状化-流動化部分を特定し、人工地層の地層構成やその側方変化と液状化-流動化の関係を検討しました。



高校の自転車置き場内はもともと段差は無く平らだった。地震による液状化-流動化現象により、4から8に延びる亀裂から噴砂・噴水が生じ、この左が約40cm沈下した。



沈下に伴い屋根も変形している。地表の変形に沿って1~10の地点で地層を抜き取った

学校内の被害と地層採取地点
※番号は地層採取地点で断面図(図13・14)の番号と同じ



4の地点では亀裂の中に黄褐色の噴砂が詰まっていた

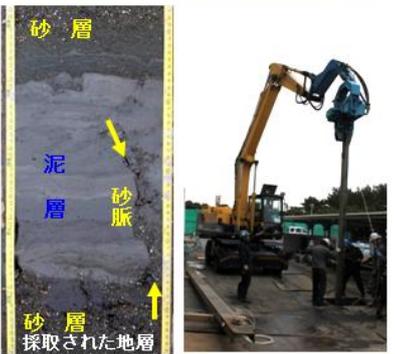


図10
採取した地層

図11
地層の採取状況

液状化-流動化やこれに伴う沈下に関するメカニズム

今回の調査で得られた地質断面が図13・14です。ここでの人工地層は形成時期の異なる3層から構成され、全体の厚さは8m以上あり、今回の地震で液状化-流動化したのはこの内の埋立上部層の一部でした。また、地下水位は深度約2mでした。これにより明らかになってきた液状化-流動化現象やこれに伴う沈下に関するメカニズムについて以下に示します。

(1) 液状化-流動化のメカニズム

サンドポンプ*1工法による埋立層中でも、「泥層の下位に接する砂層中に広く液状化-流動化が見られる」という現象は、千葉県東方沖地震時にも、別の地点で見られました。これは、①泥層は軟らかく、地震時には大きく動くのに対して、砂層はやや硬く、あまり動かないため、泥層と砂層の境界に歪みが起こりやすいこと。②泥層は水を透しにくく、泥層に接する砂層の水圧が高まりやすいこと、から液状化-流動化が発生したと考えられます。なお、東北地方太平洋沖地震では、泥層が特に大きく動いたことから、泥層の一部に亀裂が生じ、下位の液状化した砂層から流入したと考えられる砂脈(図12)が見られます。

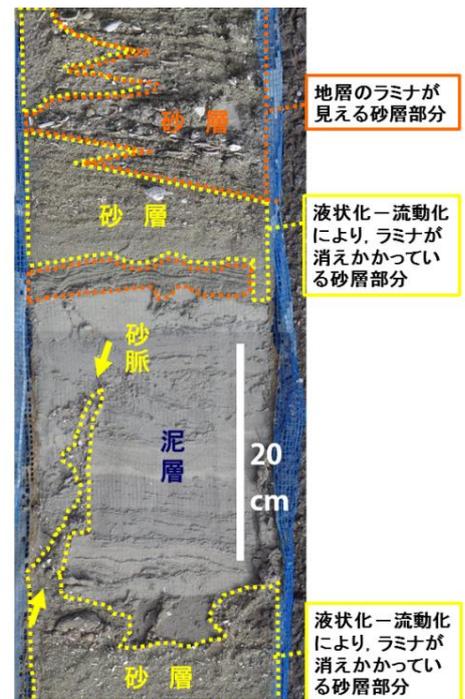


図12 剥ぎ取り面で判断できる液状化-流動化部分(断面図の8番)

（2）まだら状の沈下のメカニズム

地表の沈下部分は、埋立上部層最下部の液状化—流動化部分の分布とは異なり、埋立上部層上部（深度 2-4m）の液状化—流動化部分の分布とほぼ一致します。このことから、埋立上部層上部の砂層の一部が液状化し、引き続く流動化によって、この砂層が地表に噴砂となって噴出したため、地盤が沈下したと推定されます

（3）液状化予防のヒント

液状化—流動化が見られる埋立上部層の中では、貝殻密集層の部分に液状化—流動化現象はほとんど見られません。これは、この層は隙間が多く、透水性が極めて良いことから、地震時に高まる水圧が周囲へ発散しやすいためと推定され、今後の液状化—流動化の予測や対策を考える上で重要な点といえます。

（4）泥層による被害抑制の可能性

埋立上部層最下部の砂層は広く液状化しているものの、この上位の埋立上部層下部の泥層はほとんど変形しておらず、埋立上部層上部が液状化—流動化していないところでは地表の沈下はわずかです。この泥層は粒子同士を結合させる粘土鉱物を含んでいるため液状化しておらず、また水を通しにくく、直下の液状化した部分がほとんど流動できず、そこにとどまったため、沈下があまり起こらず、軽微な被害で済んだ可能性があります。

調査地における地質環境特性と液状化—流動化の予防に関する考察

- （1）埋立層内には、収縮しやすい軟弱な泥層が部分的に挟まれており、地下水位を低下させる際には、地盤の沈下に十分注意する必要があります。
- （2）透水性が極めて良い貝殻層が複数挟まれているので、不透水性の構造物でこの層を遮断すると、地下水の流れの上流側では地下水位の上昇をまねき液状化しやすくなることが推定されます。
- （3）砂層部分に液状化—流動化が見られるので、この部分での地震時の水圧の上昇を消散させる方法を施せば、液状化を予防できると推測されます。
- （4）今回のような調査地の地質環境条件では、液状化—流動化を防止するには、平常時の地下水面をあまり変化させず、透水層の構造を遮断することなく、地震時に砂層内で上昇する水圧を消散させる方法が適切と考えられます。

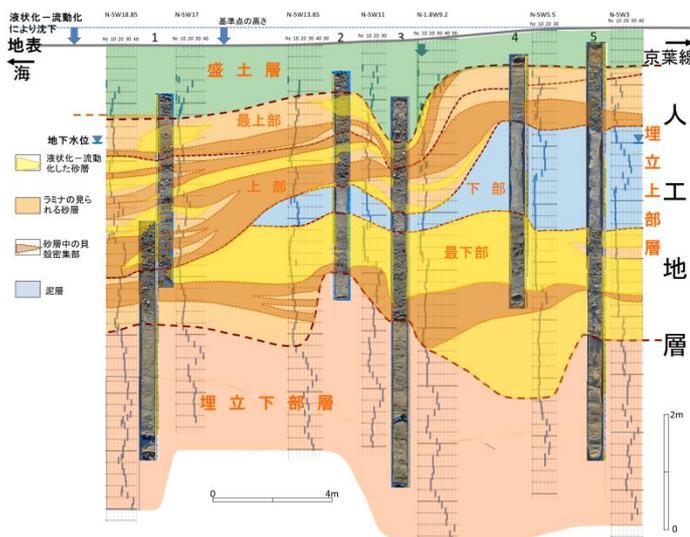


図 13 調査地の地質断面 図上の 1～5 は調査地点番号で図 8・9 の番号と同じ

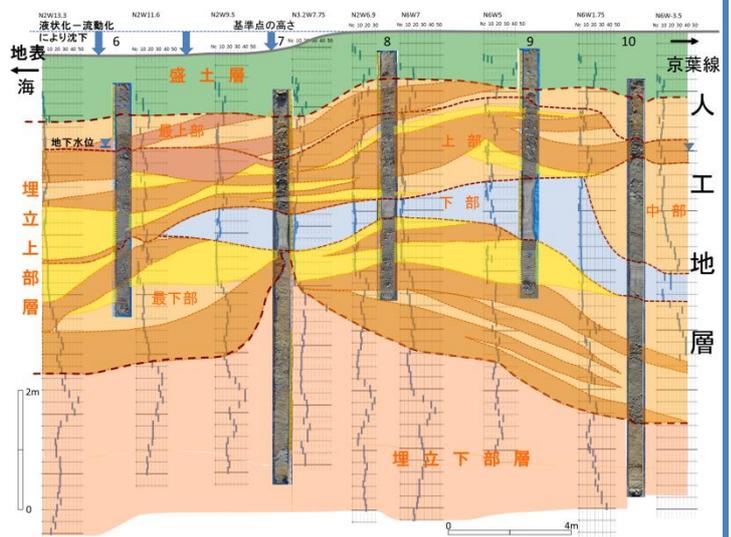


図 14 調査地の地質断面 図上の 6～10 は調査地点番号で図 8・9 の番号と同じ

* 1：サンドポンプ工法：水底の地層を水と共に吸い取り、パイプを通して埋立てたい場所に搬送し、土砂を沈積させて埋立を行う工法。1900 年代初期より、大規模な埋立を行う際世界中で一般的に行われている埋立方法。

