



1 千葉県九十九里浜の天然ガス(上ガス)の湧出する潮溜まりの白濁現象

(1) はじめに

2007年5月に千葉県の九十九里浜の南部に位置する長生村の一松海岸南方で大潮の干潮時に潮溜まりが白濁する現象が住民により発見されました(写真1)。潮溜まりが乳白色となることや、硫化水素臭がすることから、住民が不安に感じたことによる通報でした。また、同年8月、同様の現象が大網白里町の海岸においても大潮の干潮時に確認されました。これらの通報から直ちに行った現地調査で、白濁現象の起こった海浜に天然ガス(メタンガス)の湧出があることがわかりました。図1に白濁現象が起きた地点を示します。

千葉県東部の九十九里平野には、地下にある「かん水」^{※1}から遊離した天然ガス(以下、ガス)が地表まで上昇しています。このため、この地域の水田や河川ではガスの発生しているところを泡によって確認できます。この地域の人々は地表に湧出するガスを「上ガス」(うわがす)と呼んでおり、燃料として使用している家庭もあります。また、ガスによる被害も出ており、2004年には九十九里町の「いわし博物館」で爆発事故が起きました。農業への影響としてガスが発生している水田では、「青だち」といい、稲の実が成長しない現象、稲が枯れてしまう現象が確認されています。



灰色：上ガス確認地域
赤点：潮溜まり白濁地点

図1 潮溜まりの白濁現象の認められる地点

(2) 確認できた現象

この白濁について、2008年～2010年調査を行いました。その概要を以下に示します。

観察の結果、

- ①白濁現象が起きている地点ではガスの湧出があること(写真3、4)。
- ②通常、海浜の砂は淡い褐灰色ですが、ガス湧出分布域では濃青灰色を示し、この砂は硫化水素臭がすること(写真5)。
- ③地下に黄色く着色した地下水が存在すること(写真6)。
- ④潮溜まりから湧出する黄色地下水が気や海水との混合によって白濁が起きること(写真1、2)。
- ⑤大潮の干潮時にできた潮溜まりの形成場所と黄色地下水の分布が重なるという条件が揃えば、白濁現象が認められること。

が分かりました。



写真1 白濁現象が起きている海岸



写真3 潮溜まりの中で湧出するガス



写真5 濃青灰色の砂



写真2 白濁現象が認められる潮溜まり地点



写真4 砂浜内の地下水水面とガス(中央部の泡が湧出するガス)



写真6 黄色に着色した地下水

分布域の関係を最も範囲が広がった2008年7月について図2に示しました。ガス湧出の分布範囲の内側に濃青灰色砂が分布し、黄色地下水の分布は濃青灰色砂の分布範囲の内側に収まり局所的な分布を示しました。ガス湧出は南北約85m、東西約45mの範囲に収まることがわかりました。ガスは湧出量の多い孔一つで毎分約270ml湧出していました。ガス湧出孔が多く分布するところでは、2m四方の範囲に6個のガス湧出孔が存在していました。

地下水質調査の結果、黄色地下水は非常に強い還元状態であり、白濁した水も強い還元状態であることがわかりました。白濁物質を構成する元素は、主に硫黄でした。

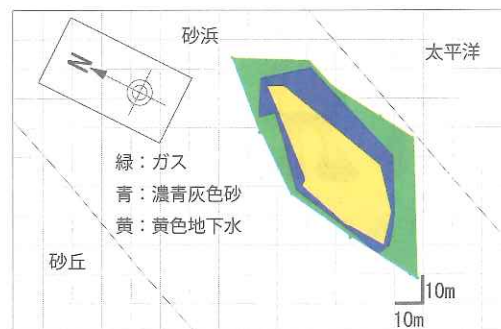


図2 真上から見たガス湧出・濃青灰色砂・黄色地下水の分布範囲

(3) 白濁のメカニズム

白濁した地域の立体的概念図を図3に示しました。海水や砂浜の地下水中には硫酸イオンが多量に含まれており、白濁した地域の地下では、地下のかん水に溶けていたガスが泡となって断層をとおり地表に向け上昇しています。そのため、この地域の地下では、硫酸イオンがガスと微生物の働きによって硫酸還元され、硫化水素や多硫化物イオン^{注2}になると考えられています(図3の濃い青の領域)。このときに地下水は多硫化物イオンにより黄色化していると考えられます。この黄色地下水は砂浜の潮溜まりに湧出し、大気や海水中の酸素と反応し、微細な硫黄のコロイドとなり乱反射によって白濁したように見えます。

この硫酸還元後の白濁のメカニズムは東京湾等で発生する青潮現象と同様です。青潮現象の場合は、浚渫窪地のような海水の循環が悪い場所に有機物の非常に多いヘドロなどが溜まり、貧酸素状態となった海水が硫酸還元状態を作り出し、この還元状態の海水が水面へ湧昇することによって、硫黄がコロイドとなり、太陽光を反射し乳白色や乳青色に見えます。しかし、今回発見された九十九里浜の潮溜まりの白濁現象は、ヘドロのような泥とは異なり酸素の多い砂浜にできる潮溜まりで白濁が起こっている珍しい現象であるといえます。

(4) 何故最近になって発生したのか

近年の九十九里浜は砂の浸食による海浜の面積の減少が問題となっています。白濁現象が見つかった大網白里町の海岸や一松海岸南方においても砂浜浸食による汀線の陸側への移動(砂浜面積の減少)が報告されています。この砂浜浸食から考えますと、近年になって白濁現象が発見された原因は、この数年の間に海浜の上ガスの発生している地域と潮溜まりの発生個所が重なり、白濁現象を引き起こす条件が揃ったことが考えられます。この砂浜浸食の原因には地盤沈下や砂浜に砂の堆積が少ないことが挙げられます。もう一つの可能性として、ガスの湧出そのものが近年海浜に発生し始めたとも考えられます。(地質環境研究室 吉田 剛)

(本報告は、地質学雑誌、第118巻、第3号(日本地質学会発行、2012)に載せた内容です。詳しい内容をお知りになりたい方は、無料公開のホームページ(https://www.jstage.jst.go.jp/article/geosoc/118/3/118_2011.0026/)をご覧ください。)

注1: かん水: メタンガスを含む地下水。千葉県を中心に茨城県・埼玉県・東京都・神奈川県に及ぶ地域の地下にはかん水が豊富にあり、この地帯を南関東ガス田と呼んでいる。この地域のかん水に含まれるメタンは高濃度であり、日本国内で確認済みの天然ガス埋蔵量の9割を占める。

注2: 多硫化物: 硫黄原子の鎖を含む構造を持つ化学物質の総称である。多硫化物イオンは黄色に発色する。

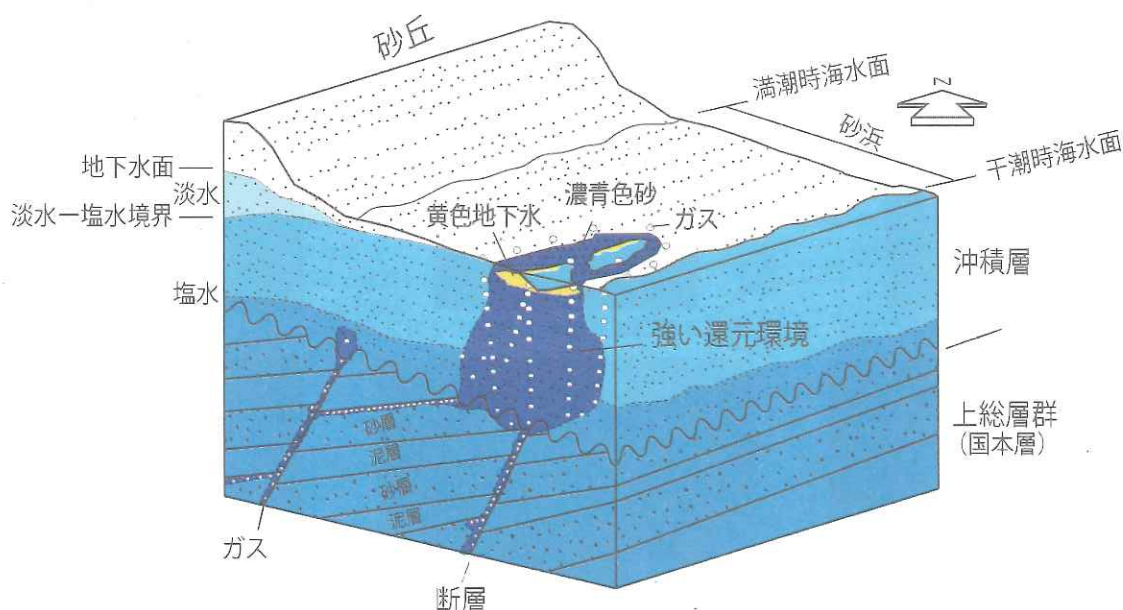


図3 上総層群から上昇する天然ガスと潮溜まりに湧出する黄色地下水の立体的概念図(吉田ほか、2012(C) 日本地質学会)

2 公開講座について

公開講座は、県民の方々とのパートナーシップの確立を目指し、様々な環境に関するテーマについて、原則として月1回、土曜日に開催することにしております。今回は、平成25年9月～10月に実施した公開講座について紹介します。

平成25年9月28日（土）

「バスを利用した地質環境学習」

主な見学場所

- ① センター稲毛地区：地質環境ビデオと説明
- ② 市原市大久保：自噴井戸
- ③ 養老溪谷：地層の観察、地下水の水質
- ④ 関東天然瓦斯開発（株）：天然ガス生産基地
- ⑤ 大網白里町清名幸谷：上ガス発生現場



地質環境の学習（稲毛地区）



地層の観察（養老溪谷）



養老溪谷弘文洞跡の見学



天然ガス生産基地の見学

以下は参加された方々の感想です。

- ・地層など、実際に見る事でより具体的にわかった。
- ・養老溪谷あたりが100万年前ぐらいに海底にあったとはびっくりしました。
- ・液化化一流動化についてわかりやすい説明をしていただき大変勉強になりました。
- ・地質学上、千葉県が重要な地域であること。
- ・液化化現象のメカニズムが今まで以上に理解できた。
- ・畑、田に天然ガスが噴出していること。これを利用できればおもしろい。
- ・とても勉強になり、普通に見ていたら見のがしてしまう様な事も発見出来ました。



水路の上ガス発生状況

平成25年10月26日（土）

「地球温暖化を防ぐ森の働き」（NPO法人ちば里山センターと共催）

会場：消費者センター研修ホール

以下の4つの講演後、意見交換を行いました。また、同時にちば里山センターに参加されている団体の活動を紹介するパネル展「ちばの里山を守る森人たちⅡ」を開催しました。

- ① 「地球温暖化と森林」 千葉環境研究センター
- ② 「市原の里山保全活動 - いちはら里山クラブの取組 -」 いちはら里山クラブ代表
- ③ 「産学協働による里山プロジェクト」 川崎汽船株式会社 環境推進室・千葉大学環境ISO学生委員会
- ④ 「松戸市の里山保全の取組」 松戸里やま応援団

以下は参加された方々の感想です。

- ・熱エネルギー、とくに化石燃料は、これから発展していく国々にも一定の基準で分かち合っていかなければならないこと。
- ・温暖化防止には国民一人一人が関心を持ち、かかわっていかなければならないこと。
- ・里山保全活動はかた苦しいものではなく、楽しみながら行うものであるということ
- ・幅広い視点から里山を見つめていくこと、市民との関係を築いていくことが大切だということを学んだ。
- ・産学協働による里山プロジェクトがとても興味深く感じたので行く末を期待したい。
- ・同じボランティア活動をしている団体の意見や活動内容を知る機会はめったにないので、このような交流会を開設することはすごく刺激になる。
- ・自分のことだけでなく、周りをよく見つめて、義務で活動するのではなく、「整備させていただいている」という気持ちで、楽しく整備活動に参加したいと思った。



会場の様子



パネル展の様子

3 センターからのお知らせ

(1) センター見学、環境学習施設、講師派遣の利用について

環境研究センターでは、皆様の要望に応じて、センターの施設見学、学習会等の開催、学校・地域での環境学習への講師派遣を行っております。また、センター研修室・会議室の利用は、環境問題を扱う団体の方を対象として、平日（月～金）の9時から16時30分とさせていただきます。見学等のお申し込みは下記学習施設へお願いします。なお、全てのご要望に応えられない場合もあることをあらかじめご承知おき下さい。

講師派遣等を行っている講座(主なタイトル) 内容についてはお問い合わせ下さい。				
地球温暖化について	大気汚染について	水質汚濁について	環境放射能について	化学物質について
地下水汚染について	地震、液状化問題について	ゴミ問題について	騒音、振動問題について	環境学習について

(2) センターと協働で開催する企画展の募集

環境研究センターでは、環境問題に関心のある団体の方々と協力して企画展を開催しております。これまでに、以下の方々と協働で企画展を開催しております。協働での企画展開催をご希望の団体の方は下記の学習施設までご連絡ください。なお、全てのご要望に応えられない場合もあることをあらかじめご承知おき下さい。

平成21年度：もみがら食楽部、平成22年度：流山市美田自治会、平成23年度：NPO法人千葉自然学校、NPO法人ちば里山センター、平成24年度：NPO法人ちば里山センター、エコメッセinちば実行委員会、千葉県さくらの会
平成25年度：太陽光発電所ネットワーク千葉地域交流会、NPO法人ちば里山センター

(3) 公開講座のお知らせ

①環境研究センター若手研究員による講演

- ・日時 2月1日（土） 13時30分より
- ・会場 千葉県消費者センター研修ホール（船橋市高瀬町66-18）
- ・内容 a 小規模事業場排水の水質改善ーコンビニ排水の油脂分対策ー
b 千葉県九十九里浜の天然ガス（上ガス）の湧出する潮溜まりの白濁現象
c 千葉県における大気環境中の揮発性有機化合物（VOC）の現状
- ・募集人員 80名（申込先着順、入場無料）、下記学習施設まで、メール、FAX、電話いずれかでお申し込み下さい。

②環境研究センター職員による最近の研究成果について

- ・日時 3月29日（土） 13時15分より
- ・会場 千葉県教育会館新館501号（千葉市中央区中央4-13-10）
- ・内容 液状化・流動化、環境放射能、PM_{2.5}についての講演を予定しています。
- ・募集人員 100名（申込先着順、入場無料）、下記学習施設まで、メール、FAX、電話いずれかでお申し込み下さい。

編集後記

今回は九十九里海岸で見られる、潮溜まりの白濁現象についての調査結果を紹介いたしました。日本でも珍しい現象ですので、大潮の干潮時に九十九里海岸に行かれた折には、砂浜を観察してはいかがでしょうか。環境研究センターでは、今後も様々な環境に関する研究を行い、その成果を皆様にお伝えしていきたいと考えております。

また、環境に関するご質問、センター宛のご意見、ご要望については下記のメールアドレス、電話、FAXでお受けしております。



市原地区
市原市岩崎西1-8-8
大気・騒音関係：
0436-21-6371
廃棄物・化学物質関係：
0436-23-7777
環境学習施設：
0436-24-5309
・内房線五井駅より徒歩30分
・バス 五井駅西口3番乗場：
姉ヶ崎西口行き、吹上通り
角下車、徒歩約10分
バスの本数が少ないのでご
注意下さい。



稲毛地区
千葉市美浜区稲毛海岸3-5-1
水質関係：043-243-2935
地質関係：043-243-0261
・京葉線稲毛海岸駅より徒歩8分
・総武線稲毛駅より徒歩25分
・稲毛駅よりバス
西口1番乗場：稲毛海岸駅行き(歯
科大経由、こじま公園経由)、西
口5番乗場：マリスタジアム
行き、アクアリンクちば行き
稲岸公園下車、徒歩2分