

資源工学部会 2023 年 CPD 現地見学会 (水溶性天然ガス田・ヨウ素製造工場・地質露頭を巡るバスツアー)

CPD study tour about natural gas dissolved in water deposit in Chiba Prefecture

1 はじめに

資源工学部会主催の見学会はコロナ禍のため 3 年間休止されていましたが、5 類移行を受け 4 年振りの開催となりました。今回の見学会の目的は、国産エネルギー生産地である南関東ガス田の鉱山現場とヨウ素製造工場を見学することにより、我が国のエネルギー・資源問題を考える機会とするものです。資源工学部門を中心に幅広い部門から 23 名の技術士の方が参加されました。

2023 年 5 月 26 日、参加者集合点呼後、東京駅丸の内口丸ビル前から出発。バス車内では各自自己紹介を行いながら、アクアラインを通り見学地へ向かいました。

2 関東天然瓦斯開発株式会社本社

まず最初の訪問先は、千葉県で水溶性天然ガスの生産を行っている関東天然瓦斯開発様の本社で、社員の方から水溶性天然ガス、南関東ガス田、千葉県九十九里地域の地質と天然ガスの生産性に関する概要説明を受けました。

関東天然瓦斯開発様が天然ガスを開発している南関東ガス田は、千葉県を中心に茨城・埼玉・東京・神奈川県下にまたがる広大な水溶性天然ガス田です。可燃性天然ガスは、その存在している状態により、構造的天然ガス、炭田ガス、水溶性天然ガス等に分類されますが、このうち水溶性天然ガスは微生物起源のメタンガスが地下の地層水に溶解しているものです。

千葉県で天然ガスが産出されるのは、上総層群と呼ばれる地層です。今から約 250 万年前～50 万年前（第四紀層更新世前期から中期に相当）に海底に堆積した主に砂岩と泥岩からなる地層です。

この砂岩と泥岩の互層中にある地層水に天然ガスが溶けた状態で存在し、ガス層を形成しています。この地層水は「かん水」と呼ばれ、太古の海水が地層の中に閉じ込められたものです。その成分は現在の海水と概ね同様ですが、大きく異なる特徴として、現在の海水に比べて約 2,000 倍のヨ

ウ素が含まれています。

ヨウ素は天然ガス採取の付随水であるかん水に含まれているハロゲン族の元素で、私たちの生存、成長に不可欠な元素です。また、ヨウ素原子やヨウ素分子を含む材料は「X 線を吸収する」、「反応性が高い」、「他にほとんどの元素と化合物を作る」、「殺菌作用が強い」などの様々な特徴があり、その優れた機能を様々な分野で発揮しています。関東天然瓦斯開発様のグループ会社である K&O ヨウ素様では製造したヨウ素の大部分を海外へ輸出しており、その用途としてはレントゲン造影剤、殺菌・防かび剤、触媒、液晶パネル、医薬品等に使用されているとのことで、ヨウ素の幅広い適用分野に驚嘆すると共に、まだまだ拡大する可能性を感じました。

また、昨年、ロシアによるウクライナ侵攻以降、世界的な天然ガス価格高騰が電気料金の値上げという形で私たちの家計にも影響を及ぼしていますが、千葉県の水溶性天然ガスは地政学的リスクに左右されず、豊富な埋蔵量と低コストで安定的に供給できるメリットを有し、地産地消ならぬ「千産千消」されています。国のエネルギー政策においても、2022 年 6 月に閣議決定されたエネルギー白書 2022 の中で「非在来型の天然ガスである水溶性天然ガスについては、日本は世界最大の生産国です。また、水溶性天然ガスと同時に産出するヨードの生産量は世界の 3 割以上(世界第 2 位)を占めており、ともに重要な国産資源です。引き続き、日本の貴重な国産資源である水溶性天然ガスの生産量拡大や地盤沈下対策を進めます。」との記述があり、国の重要施策として貴重な国産エネルギー・資源であるとの位置付けがなされています。

このように、重要国産エネルギー資源である天然ガスと資源の乏しい我が国が世界へ輸出している貴重な国産資源であるヨウ素は、資源工学部門の技術士として、技術開発を進めていくべき地下資源であるとの認識を新たにしました。



写真1 関東天然瓦斯開発本社前にて

3 天然ガス生産・輸送施設 七井土プラント

この関東天然瓦斯開発様の七井土プラントは、井戸から生産された天然ガスを分離し、脱湿した後に付臭剤を添加し、パイプラインへ送り出す施設です。

まず、2001年に掘削された生産井（写真2参照）を見学しました。この井戸の深度は1,400mで、700～1,400mのガス層から天然ガスが溶解したかん水をガスリフト



写真2 天然ガス生産井（関東天然瓦斯開発様ウェブサイトより）

と呼ばれる井戸への天然ガス吹込み方式によって汲み上げています。この井戸から生産される天然ガス量が一日当たり7,000m³とのことで、これだけで平均的な一般家庭の約15年分の消費量に相当するそうです。

天然ガスとかん水を分離する分離槽ではかん水を舐めてその塩辛さを体感しました。

七井土プラントで生産された天然ガスの熱量は約39MJ/m³で、パイプラインから外房エリアの都市ガス会社である大多喜ガス他に供給されているそうです。

また、地盤沈下防止の目的で、汲み上げたかん水の一部を還元井より地下還元しているとお聞きし、環境に配慮した操業を行っていると感じました。

4 天然ガス湧出地（睦沢町大上）

橋の上から川面を眺めると、ブクブクとメタンガスが発泡、湧出している状況を観察することができました。河床に梅ヶ瀬層の泥岩が露出しており断層からメタンガスが出てきているとの説明がありました。自然湧出している天然ガスが日常風景に溶け込んでいました。



写真3 天然ガスの自然湧出場所

5 地質露頭（いすみ市文化とスポーツの森）

高台上る道路の両側面に崖状の露頭が現れました。露出している地層は、上総層群の大田代層といい、約100万年前の堆積物との説明がありました。堆積環境は海底とされ、海底扇状地を形成するタービダイト（海底混濁流・乱泥流堆積物）を観察することができました。深海で泥岩が堆積する速度は1mm/年程度であるのに対し、タービダイト砂岩は地震、大雨などにより発生する突発的なイベントで形成されるので、一回のイベントで一気に数十cm～1mも堆積し、泥岩と砂岩の堆積速度が全く異なること、この大田代層の砂泥互層が茂原型（時間と共にガス水比が上昇）の水溶性天然ガス鉱床となっていることを聞き、露頭を眺めながら太古の地層形成のダイナミズムが想像されました。



写真4 大田代層の露头



写真5 砂泥互層拡大写真（中央の茶色の地層は粒子の荒い砂岩でかん水を貯留する層、上下のグレーの地層は粒子が細かく緻密で硬質な泥岩）



写真6 「いすみ市文化とスポーツの森」の露头前にて

6 ヨウ素製造工場 K&O ヨウ素株式会社

最後の見学場所は、K&O ヨウ素様のヨウ素製造工場です。同工場では、生産井から汲み上げられた一日当たり 17,000~19,000kL のかん水をプラントに集め、この中に約 100ppm 含まれているヨウ素をブローアウト法の大規模設備で約 10 万 ppm まで濃縮

し、精製工程を経て製品化しているほか、イオン交換樹脂法の小規模設備も併用しながら、効率的な製造を行っているとの説明があった。

生産されるヨウ素の純度は 99.9%とのこ

とであり、工場内を歩き様々な設備を見ながら資源に乏しい我が国が世界へ輸出している貴重な資源であることを実感しました。



写真7 ブローアウト設備（K&O ヨウ素様ウェブサイトより）

7 おわりに

2020年4月に1回目の緊急事態宣言が発出されて約3年、ようやく対面で見学会を実開催できたことは大きな喜びでした。リモートでは感じ得ない施設見学の実体験、そしてダイレクトな人との繋がりを感じることができました。参加された皆様へ感謝申し上げます。

堀川 達智（ほりかわ かつのり）

技術士（資源工学部門）

㈱東邦アーステック

e-mail :

horikawa@tohoearthtech.

co.jp

