

平成24年度産油国石油ダウンストリーム動向調査の概要 「湾岸諸国における製油所の環境管理の現状と課題」



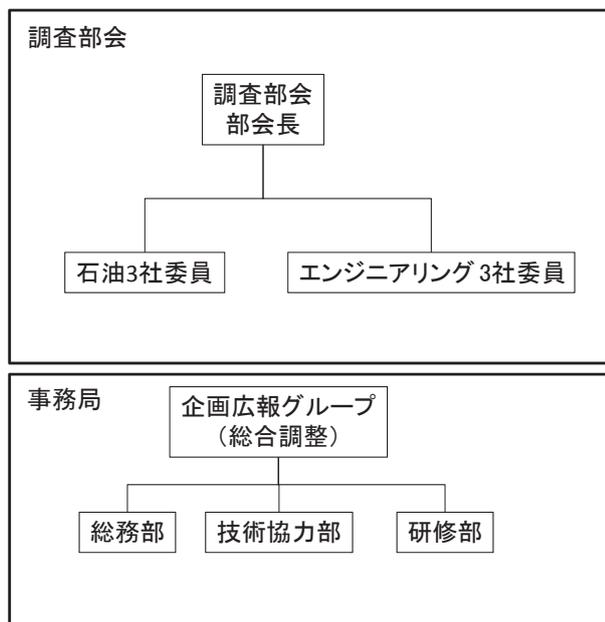
調査部会委員・事務局集合写真

前列左から 糸井委員（出光）、豊田委員（TEC）、馬場部会長（コスモ総研）、清水委員（千代田）、山下委員（JX）、佐藤委員（日揮）、
後列左から 反田（元 JCCP 事務局）、宇田川委員（コスモ総研）、堀毛、渡辺、尾内、北原、井上（JCCP 事務局）

1. はじめに

JCCPでは、今後の事業の方向性を検討するため、毎年度、産油国石油ダウンストリームの変化を調査し、新しい技術ニーズの把握に努めています。平成24年度は、JCCPが一般財団法人として新しいスタートを切ったことに伴い、企画運営委員会の下に調査部会を設置し、体制を強化して調査に取り組むことになりました。

調査部会の体制



(1) 調査テーマとその意義

平成24年度は、「湾岸諸国における製油所の環境対策の現状と課題」を調査のテーマにとりあげました。湾岸諸国では、大型製油所の建設が相次ぎ、それに伴って環境負荷も大きくなってきています。これらの製油所の環境管理の現状や課題を調査し、その技術の向上に協力することは、湾岸諸国の石油産業の健全な発展を支援することになるばかりではなく、ひいては日本をはじめとする消費国への石油の安定供給にも影響してくる重要な仕事と考えられます。

(2) 調査の狙い

日本では、1960年代から環境保護に関する法規の整備が始まり、これに伴って企業側の環境対策が強化されてきました。さらには、1992年のリオ・地球環境サミット参加を機に、法規制と企業の自主管理努力を車の両輪とする環境管理体制が確立され、現在に至っています。

一方、湾岸諸国では、環境管理に関する法規の整備が始まったのは1980年代のことであり、製油所現場での環境管理が本格的に始まったのは2000年代に入ってからのことと言われています。世界水準の環境管理体制の確立までには、なおたくさんの課題が残っているものと考えられます。

このような状況を考えると、日本が過去50年余の時間をかけて蓄積してきた経験を用いて、湾岸諸国製油所の環境管理体制確立を支援していくことは、日本らしい特徴のある事業になると考えられます。本年度は、このような認識に立ち、今

後の湾岸諸国製油所の環境負荷の見通しと、その対応状況や技術ニーズを、文献調査と現地調査を通じて分析することに取り組みました。

(3) 調査体制

本年度調査の実施に当たって、(株)コスモ総合研究所代表取締役社長馬場重夫氏を部会長に迎え、石油3社、エンジニアリング会社3社から計6名の委員の派遣を得て、調査部会を発足させました。

(4) 調査の進め方

本年度の調査は、平成24年7月19日に第一回調査部会を開催して発足し、次の三つの段階に分けて調査を実施しました。

第一段階：文献調査

過去にJCCP環境管理研修コースに参加した研修生の資料、その他インターネット等の文献情報などを基に、現地製油所の環境管理の現状を調査しました。

第二段階：現地調査

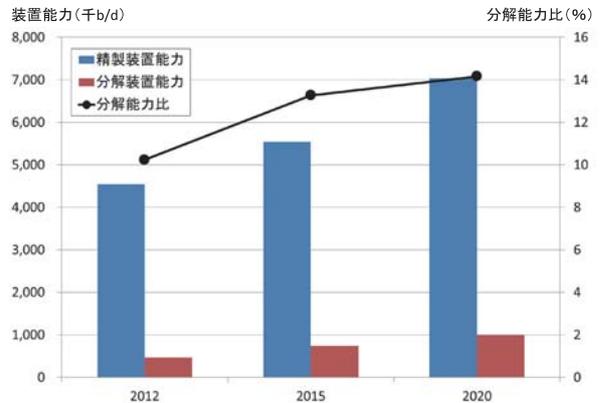
湾岸協力会議加盟のサウジアラビア、クウェート、バーレーン、カタール、UAE、オマーンの6カ国から、各国を代表する製油所を6カ所選定し、委員が3人ずつ2班に分かれて3製油所ずつ訪問し、現地調査を行いました。

第三段階：分析と報告

文献調査・現地調査を基に、湾岸諸国製油所の環境管理の現状と課題、および将来に向けてJCCPとして協力していくべき課題について分析し、報告書をまとめました。

これらの要求に対処するため、湾岸諸国の製油所では、既存製油所の大規模な能力増強、大型製油所の建設、重油分解装置の建設、石化関連設備の建設など、大型投資が目白押しの状況です。

湾岸諸国製油所の精製装置能力と分解装置能力の見通し



出典: FACTS Global Energy Middle East Petroleum Databook, Fall 2012

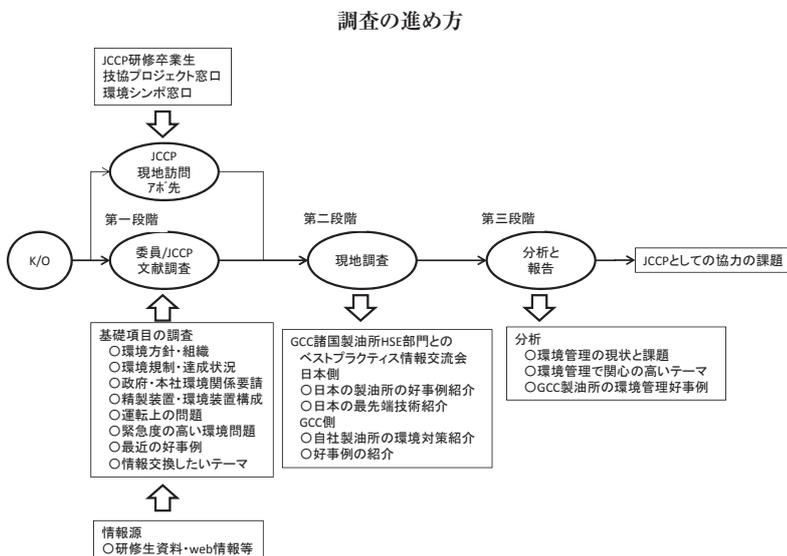
このような変化は、湾岸諸国の社会的変化を反映したものであり、今後も留まることなく続いていくと考えられます。その結果、製油所の環境負荷は、量的にも質的にも増大する傾向で、適切な環境管理が行うことは、これまで以上に重要な課題になっていくと考えられます。

3. 日本の製油所の環境管理の歴史

湾岸諸国製油所の環境管理の現状をまとめる前に、日本の製油所の環境管理の歴史を振り返ってみたいと思います。

日本では、1960年代に産業公害が大きな社会問題になりました。これは、産業の発展により環境負荷が急激に増大していく一方、社会と企業の環境管理の仕組み作りが追い付かなかったために発生したと考えられます。その反省をもとに、日本では、1967年：公害対策基本法制定、1971年：環境庁設置、1992年：リオ地球環境サミット参加、1993年：環境基本法制定、1998年：地球温暖化防止法制定などの経緯をたどり、50年余りの時間をかけて、環境管理の仕組みを構築してきました。

現在、日本の環境管理技術は世界トップクラスといわれていますが、この50年を振り返ってみると、トップレベルの技術を支えてきたものは、次のような日本独特の社会システムだったと考えられます。



2. 湾岸諸国での製油所の変化

湾岸諸国の製油所は現在、大きな変化の時を迎えています。各国とも、人口の増加と生活レベルの向上に伴い、ガソリン・軽油を中心に石油製品需要が増加しています。また、石油産業の付加価値向上を目指して、原油の輸出だけではなく、石油製品・石化製品まで事業を広げようとしています。

(1) TPM・TQMなど小集団活動による現場の環境管理

日本では生産の現場で、小集団活動による業務改善活動が定着しています。会社の経営方針は、現場の一人ひとりまで浸透し、品質の維持、コストの削減など、経営の改善に反

映されてきました。環境管理についても、小集団活動を通じて築かれた職場風土の中で、トップレベルの技術が実現されてきたものと考えられます。

(2) 産業の静脈システムの発達

日本では、セメント産業が産業廃棄物の受け入れに積極的に取り組んできており、製油所からの汚泥・スラッジ・廃触媒も、セメント原料として活用されています。異業種間の連携により、産業の静脈システムが発達していることも、日本の特徴といえます。

(3) 社会全体での情報共有の仕組み

日本では、学会・協会など公益法人を中心にして講演会等、企業間の情報交流を促進する仕組みができており、会社の壁を越えて情報が共有されています。日本では、これが国全体としての環境管理レベルの向上を支えた要因の一つになってきたと考えられます。

4. 湾岸諸国製油所の環境管理の仕組み構築状況

現在の湾岸諸国の環境管理の状況は、日本の1960年代に似ていると言えます。石油産業は急速に発達しており、環境負荷も増大していますが、環境管理体制の整備は遅れがちです。

湾岸諸国で最初に環境管理が始まったと言えるのは1985年です。この年に湾岸協力会議（GCC:Gulf Cooperation Council）の環境委員会で環境管理指針が策定されました。これに基づいて、各国とも環境管理への取り組みを本格化し、環境関連法規の制定が進みました。現在は、さらにそれを製油所の現場で確実に実施する仕組み作りに取り組んでいるところです。

UAEを例にとると、1993年に環境庁が設立され、1999年に環境保護法、2005年に廃棄物管理法が施行されました。これを受けて、1990年代には、企業側でも対応が始まっています。ADNOCの場合を例にとると、1992年：環境

管理ガイドラインの制定、1997年：環境管理システムの確立、2004年：環境管理規則の運用開始と続き、会社としての環境管理体制の確立が進められてきました。現在、ADNOCでは、環境管理方針を総裁名で発表していますし、環境報告書（ADNOC Annual Sustainability Report）も発行しています。環境管理方針の中では、大気・水質の保全から始まり、地球環境保全まで、広く環境問題全般に積極的に対応していくことが述べられており、世界水準の対応を取ろうとしていることが感じられます。

5. 湾岸諸国製油所環境管理の課題

この誌面では、どの製油所にどのような課題があるということの詳細に報告することはできませんが、現地調査を通じて各所で聞き取りしたことを総括し、湾岸諸国製油所の全体的な傾向を次にまとめてみたいと思います。

① 大気・水質の保全

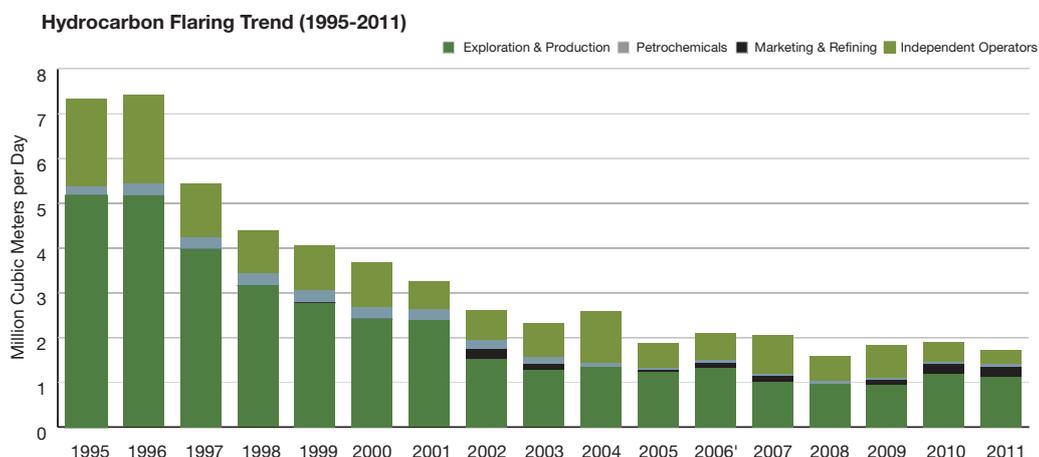
排ガス処理装置、廃水処理装置は、各製油所とも設置しており、すでに必要な対策はとられています。能力が不足して、新しく活性汚泥装置を建設した例もあります。また、廃水・排ガスは、オンラインでモニターされており、製油所から経営者に定期的に報告されるシステムもできています。法で定められている規制値より厳しい社内規定を設定している例もあり、積極的に取り組んでいく姿勢が感じられます。

一方、一部の製油所では、廃水処理設備の運転に習熟できず、製油所内に大きなポンドを設置して蒸発を待っている例や、運転員の不注意やメンテナンスの不備により廃水・排ガスを系外に排出してしまったりする例もまだあるようです。また、臭気が激しく、地域住民から強い抗議を受けている製油所の例もあります。マネージャークラスの人からは、運転員の環境意識向上が必要だという声も聞きました。

② フレアガス

湾岸諸国では、フレアガスの回収には、これまであまり積極的ではありませんでした。湾岸諸国の製油所を訪問して、大

ADNOCのフレアガス削減活動の実績



出典: Abu Dhabi National Oil Company 2011 Sustainability Report

きなフレアが炎を上げて燃えているのを見た方も数多いと思います。

フレアが大きいと外部からも大変目立つため、現在では、産業公害の象徴とも受け止められており、どこの製油所でもフレアガス削減に積極的に取り組んでいます。ADNOC の活動を例として挙げると、1995 年にフレアガス削減活動を開始したのを皮切りに全社的に活動を展開し、目覚ましい成果を上げていることがわかります。

③ 産業廃棄物の削減

湾岸諸国製油所は、砂漠の中に立地しているケースが多く、産業廃棄物が製油所構内に蓄積されたままになっている例も過去には珍しくありませんでした。しかしながら、環境管理意識の高まりに伴って、現在では、その処理にも積極的に取り組んでいます。

タンクスラッジについては、バイオレメディエーション（生物処理）での処理に取り組んでいる例がいくつかあります。また、ADNOC では、グループ各社の産業廃棄物を集中的に処理するため、湾岸諸国で初めて廃棄物処理施設（BeAAT）を建設しています。

多くの製油所が今後の課題として共通して挙げているのは、RFCC 廃触媒の処理です。湾岸諸国では、ガソリンと石化製品の増産に向けて、製油所に RFCC を建設しようとしています。その結果、毎日相当量の廃触媒が発生し、その処分が大きな課題になりつつあります。現在は、フレコンに詰めて製油所構内に野積みしている例もあるようですが、これが限界に達するのは時間の問題です。日本の場合、廃触媒はセメント原料として活用されていますが、湾岸諸国では、いまだにセメント会社が引き取りに熱心ではなく、処分のめどが立っていない状況です。

④ 工業用水の削減とリサイクル

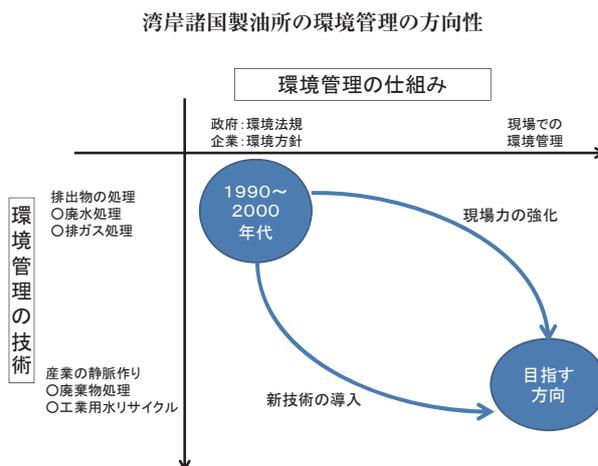
もともと湾岸諸国では、水資源が乏しく、工業用水は地下水あるいは海水淡水化によって供給されています。大型製油所の建設が進み、プロセスの高度化が進んでいくと、工業用水の汲み上げの消費量も増大していくため、その供給には大きなコストがかかって来ます。そのため、工業用水のリサイクルは大きなテーマになりつつあります。

また、湾岸諸国では、飲料水は海水を淡水化して供給しているため、海水の水質を保全することが、今後非常に大きな課題とも言われています。湾岸諸国の製油所の多くはペルシャ湾岸に立地しており、ペルシャ湾はホルムズ海峡で外海と接触しているのみで、ほぼ閉鎖水系に近い状態です。製油所廃水の中に何らかの有害物質が含まれていた場合、これが蓄積して行き、飲料水の水質が維持できなくなることを心配する政府機関もあります。そのため、将来的には公有水面への放流が禁止される可能性もあり、一部の製油所ではその対応も検討しています。

6. 環境対策の課題

3. に述べた日本の製油所の環境管理の歴史と併せて考え

てみると、湾岸諸国製油所の環境管理の現状と課題は、次のように整理することができます。



① 環境管理の仕組みの構築

国や企業の本社レベルでの法規・環境対策の策定は一通り終り、現在は、それを製油所の現場でどのように実現していくか、という課題に取り組んでいる段階です。一部の製油所では、運転員の不注意や、職場間の連携不足のため、トラブルを起こしている事例もありました。湾岸諸国の製油所では、環境管理は環境担当者の仕事、運転管理は運転員の仕事というように、職務がタテ・ヨコに細かく分かれており、相互に協力しあうことが難しい風土にも原因があるようです。製油所の現場で、環境管理の仕組みを向上していくためには、このような風土の改革が必要で、そのためには日本のような小集団活動を導入して、現場の意識の変革を図っていくことが有効なのではないかと考えられます。

② 環境管理の技術の導入

大気・水質など基本的な環境対策については、技術の導入は終わっています。これから取り組んでいくべきことは、RFCC 廃触媒の処理のようにセメント会社と協力して産業の静脈作りに取り組むことや、工業用水のリサイクルのように湾岸諸国独特の課題に対して、新しい技術を導入して解決法を見つけ出していくことといえます。製油所の技術スタッフの技術力が、今以上に求められていくと考えられます。

また、これらの課題に取り組んでいく過程では、立地条件を同じくする湾岸諸国の他の製油所と情報交流し、相互に経験を交換していくことは、解決への道を探るうえで非常に有効と考えられます。

7. JCCP としての協力の課題

JCCP は、1989 年度に環境研修コースを開始して以来、過去 24 年にわたって産油国に対する環境管理技術向上に向けた様々な協力を展開してきました。このような活動は、今後も続けていきますが、今回調査した結果に基づき、さらに、次のような事業にも新たにに取り組んでいくことが必要と考えられます。

(1) 人材育成事業

湾岸諸国製油所の現場の環境管理を強化するためには、小集団活動の導入が有効と考えられます。JCCPでは、TPMのような日本独自の小集団活動によるマネジメント手法のコースを持っていますが、これを環境管理研修コースにも取り入れていくことは、大変有効だと考えられます。

(2) 基盤整備事業

今年度の調査で、湾岸諸国製油所では廃棄物処理・工業用水リサイクルなど産業の静脈作りが課題であることが明らかになりました。基盤整備事業は、個別の課題に対して、産油国石油会社と日本の企業とが共同でプロジェクトを形成して解決に取り組むための事業ですから、具体的に課題を発掘できれば、湾岸諸国製油所の環境負荷低減に貢献できる機会はたくさんあると考えられます。

(3) 連携促進事業

JCCPは、毎年一回湾岸諸国持ち回りで湾岸諸国環境シンポジウムを開催してきています。このシンポジウムは、湾岸諸国と日本の環境管理専門家の情報交流を目的に開催しているものですから、この中に、製油所の環境管理担当マネージャーの専門委員会を設置すれば、製油所間の情報交流が促進され、相互に協力し合って技術レベルを向上させる機運をつくっていくことができるようになると考えられます。

平成24年度の湾岸諸国環境シンポジウムは、2013年2月にカタール国営石油会社(Qatar Petroleum: QP)と共同で開催しました。今回、QPの提案により、湾岸諸国の製油所から環境担当マネージャーを招いて製油所フォーラムを開催したところ、多くの参加者が得られ、情報交換も活発に行われました。このことは、湾岸諸国製油所の間で、このような情報交流の場が必要とされていることを示していると感じられました。

日本の産業の強さの根源は、「現場力」であると言われる。湾岸諸国製油所の環境管理の現状を見ると、まさにこれから、製油所の現場にいる技術スタッフの力量が求められる時期に来ており、日本の経験が役立つ時に来ていると考えられます。JCCPはこのタイミングをとらえ、日本らしい特徴を生かした環境管理技術の支援を続けていく必要があると考えています。

(元総務部参与 反田 久義)

出典:

産油国石油ダウンストリーム動向調査報告書
—GCC 諸国における製油所の環境対策の現状と課題
および新興産油国の技術課題に関する調査—
平成25年3月 一般財団法人国際石油交流センター

平成24年度調査部会 部会長・委員

部会長

馬場 重夫 (株)コスモ総合研究所
代表取締役社長

委員

糸井 正明 出光興産(株)
製造技術部技術研修センター
海外技術協力グループ グループリーダー
宇田川 広幸 (株)コスモ総合研究所
海外技術協力センター センター長
山下 悟 JX日鉱日石エネルギー(株)
横浜製造所環境安全グループ マネージャー
佐藤 厚徳 日揮(株)
営業戦略室市場開発部 マネージャー
清水 慎一 千代田化工建設(株)
石油・化学・新エネルギー
設計ユニットシニアコンサルタント
豊田 一郎 東洋エンジニアリング(株)
経営計画本部渉外部 担当部長

委員代理

藤本 尚則 コスモ石油(株)
中央研究所環境技術グループ グループ長
(業種別・委員氏名アイウエオ順)

JCCP 事務局スタッフ

反田 久義 総務部 参与
堀毛 実 研修部 上席参事
渡辺 幸照 技術協力部 次長
尾内 三永子 技術協力部 業務管理課長
北原 ますみ 総務部企画・広報課長
井上 浩輔 総務部担当課長
岩瀬 美佐子 総務部企画・広報グループ

(部会長・委員・事務局スタッフの役職名は平成25年3月31日現在)