

# 製油所国際競争力確保への挑戦

Some Challenge for taking the international refining competitiveness

曾我 正美  
SOGA Masayoshi

戦後我が国石油精製業は石油の低廉安定供給を目指し、国際競争力確保に努めてきた。私の経験した新石油製品開発、石油安定供給および中東原油価格のアジア向け割高是正等各課題への挑戦例を記す。

Japanese petroleum refinery has been trying to secure stable the petroleum supply with the reasonable price. My experienced challenges will be reported, which include the development of new products, securing the petroleum supply, and the operations research on modification of Asian higher price of Middle East crude.

キーワード：国際競争，無排水製油所，高オクタン価ガソリン，中東原油，アジア，割高是正作戦

## 1 挑戦の原点

当執筆機会を得て、皆様の参考になるかもしれない「過去の教訓：私の挑戦と失敗例」を記す。失敗を重ねて、なお挫けずに挑戦中である。

### 1.1 石狩川流域とスタルヒン

故郷の当源流域では、旭岳（標高2300m）と大陸性気候が与える厳冬と暑夏を生きね



ばならない。開拓者達は稲作北限を越えた寒冷地用稲作技術開発に挑戦した。半世紀を経て、北海道は味も旨い米・餅米両方の、新潟県産出量に匹敵する安定供給地となった。越後産の父は旧制旭川中学で「スタルヒン投手（ロシア革命難民、日米プロ野球の助太刀として乞われ退学・渡米）と甲子園行きの夢」を追い、道内決勝戦を2度戦い「超剛速球はキャッチャーエラーを誘い」自滅した。後輩キャッチャー（父）は社会人野球の「電電北海道」で初代監督として道代表を目指し挑戦続けた。

写真1 スタルヒン像（旭川球場）  
<https://www.city.asahikawa.hokkaido.jp/1400/photo/4250/4254/index.html>

### 1.2 1945年の終戦と米国技術の伝播

戦後進駐軍（米軍主体の連合軍）は全国津々浦々へ世界最先端米国技術を伝授した。東西独国

のように米露による分割もあり得た北海道の統治用通信網近代化のため「24時間女性交換手による手動交換業務」の自動交換機械化も急務とされた。北海道の自動交換機械化は分割地域毎に実施された。父は電信電話技術者として1～3年毎に次の転換工事地域へ異動し、北海道過半の地域を巡った。何万台もの電話群の切り替え工事には、事故（電話不通）が発生する。米国で実施された「自動交換工事の事故率指標管理」「事故率最小化競争」が日本でも展開された。父は米国技術者から「①世界最新技術力とその開発を支える電子計算機 ②国際競争力確保」等の大事さを学んだ。私は「小3中3高2の8校」を経て、大学で酸触媒（後記の「重油をガソリンへ転換する装置（FCC）」で使われる触媒）も学び卒業した。

## 2 挑戦の具体例

私の挑戦業務内容を「学びを生かした業務」「商品」「サービス」の順に記す。次章で「過去の教訓」について考察することとする。

### 2.1 学んだ技術とその応用業務例

#### (1) 廃水処理技術の調査研究で学んだこと

通産省（経済産業省前身）が中小石油会社を集めて設立した「『我が国の石油低廉安定供給』を目指す国策会社『共同石油』」へ入社（1972年）した。「凍える朝に石炭の火をおこす故郷への『便利な灯油を世界一割安に安定供給するこ

と』に挑戦し始めた。

共同石油は国内石油販売シェア11%程度の小さな会社であったが、日本最大の苫小牧製油所を新設する計画があり、私はそのために倉敷市水島コンビナートへ派遣され「米国エクソン社で開発された最新FCC装置の設計・建設・運転」を勉強した。戦後米国政府の最重要新技術研究は、「原子力発電とFCC」であったといわれている。FCCは、「重油と触媒とを接触（温度約500℃）させ分解し、ガソリンを製造する装置」で、現在も世界製油所内の最重要装置となっている。FCC装置運転制御には蒸気も活用されており、環境汚染物質を含む廃水も少し出てしまう。私はFCC建設と同時期に運転開始された「廃水とバクテリア泥とを混合し、バクテリアにこの汚染物を食べていただき浄化を図る『活性汚泥廃水処理装置』」の運転も勉強した。約50年後の今なお、環境負荷低減のため、欧米でもこの汚染物問題解決に関する研究<sup>1)</sup>が続行中である。

1970年代にも九州広域海洋汚染の議論が継続中であった。私は夏休みを利用して九州へ渡り、水俣病患者さん関係者や現地工場技術者の貴重なお話を賜り「最新生産技術は危険を伴うこともある」と実感し、倉敷水島へ帰り着いた。製油所排水は益々厳しくなる環境基準規制に適合すべく廃水高度処理化も進められたが、「抜本的解決方法は排水を一滴も出さない新製油所開発である」と確信した。私はNK社水島製油所技術者の温かいご指導も得て、京大で世界廃水処理技術を調査し、「製油所の廃水処理水完全再利用技術」の内容を「新入社員研修レポート」とした（1973年）。廃水処理技術の本質は、『環境汚染物質の濃縮・除去技術』と『浄化排水の完全再利用技術』であることが分かった。しかし「完全な廃水再利用」を工場で実現するためには、現実の環境基準を含む経済的操業条件下で、生産現場の人々と「1チーム」で取り組む必要がある。私はそこまで実行できないままに、次の共同石油グループの鹿島製油所へ異動することとなった。

## (2) 学んだ廃水処理技術等の鹿島製油所での応用

最初に行ったのは「メスシリンダー、ビーカー、バケツおよびストップウォッチを持って、

製油所の全ての用水取り入れ口と廃水の出口での計量による、用水と廃水の物質収支分析」であった。さらに用水排水の汚染物質も合わせて分析すると、製油所全体の環境汚染負荷量の過半は、「重油脱硫装置の有機汚染物質溶解廃水・年間生成量約10万トン」にあった。環境基準の緩やかな米国の開発技術で建設された世界最大の重油直接脱硫装置では、脱硫触媒寿命延命のため「脱硫反応器への純水注入」が行われ、大量の廃水を造り出していた。厳しい工程研究・激論の結果、この純水注入（廃水源）を止めていただいた（1975年）。一方イラン革命が起きる中東の不安定化は原油価格高騰と省エネ・石油需要量減少を引き起こし苫小牧新製油所建設も断念された。そこで私は札幌へ転勤し潤滑油販売を担当した（1979年）。

## 2.2 新商品の開発・販売

### (1) 新自動車ギア油開発と試売、その成功と失敗

スキーヤーで賑わう帯広のN自動車販売会社から『冬山極寒冷地でエンジン起動と同時に発進できる自動車用ギア潤滑油』を作って欲しい」と要望された。「欧州スキー場の車は起動時にすぐ発進できる。日本で暖機運転時間が必要な理由はギア潤滑油の凝固」と教えられた。早速、潤滑油工場の技術者と連携し実験を繰り返しエンジン潤滑油のように極寒時にも流れる潤滑油を開発した。N自動車製造会社の厳しい検査にも合格し「同社純正潤滑油の『新品質規格制定』」を得た。しかし、当油の同社全国納入が許されたのは大手2社のみ、共同石油は外れた。



写真2 高流動ギア油（寒冬用75W規格入）例

[https://www.eneos.co.jp/consumer/ss/service/oil/x\\_series/drive/](https://www.eneos.co.jp/consumer/ss/service/oil/x_series/drive/)

### (2) 含酸素無鉛高オクタン価ガソリン新発売と失敗

原油価格高騰等に対応すべく石油代替燃料開発等のため東京へ異動した（1981年）。

一方、東京の幹線道路の自動車公害対策が促進され、我が国は世界に先駆けてガソリンへの鉛化合物（オクタン価向上用添加剤）混合を廃止し（1983年）、無鉛高オクタン価ガソリンの新市

場が生まれた。

ガソリンに要求される三大重要品質は「キオク：高揮発性のキ（運転手の気持ちに合わせてエンジンに多くのガソリンがガス状充填）・高オクタン価のオ（エンジン圧縮行程で我慢強く、プラグの火花発生時まで燃えないで待つ）・高クリーン燃焼のク（エンジン内にススを残さない）」である。当時の我が国製油所では、鉛添加剤を使わないでオクタン価を高めるためには難揮発性の芳香族化合物を多く混合しなくてはならなかった。そのような生産現場の苦しい状況を勘案せずに、「世界最高オクタン価の100オクタンガソリン」の販売を行った。その結果、芳香族化合物の混合比率を高くし過ぎ、揮発性が低下し、交差点でエンストを起こす問題（「レギュラーガソリンから100オクタンガソリンへ切り替えたら止まった、危険！」とのクレーム）が多発した。その解決策を求めて、米国のガソリン市場を調査し、「標高約1500メートルの低温・大気逆転層も生じる米国コロラド州都で好評発売中の、世界初のMTBE（酸素原子を含むエーテル化合物）混合ガソリン」を発見した。MTBEは118オクタンで揮発性はガソリン基材中で最高で、酸素入りなのでクリーン燃焼性も高める。共同石油は「我が国初の酸素を含むMTBE配合100オクタンガソリン」を発売した（1991年）。以来、当無鉛高オクタン価酸素含有ガソリンは約30年間ご愛顧され続けている。

この間、高コストでリスクも負う新商品販売を急ぎ、製造・販売両面の担当者へ大きな努力・負担を強いた。私はガソリンの新品質計画策定直後に名古屋支店販売部署へ異動し（1989年）、この新発売を現地で担当し促進した。



写真3 新MTBE配合ガソリン  
<https://www.bing.com/videos/search?q=gp1プラス>

## 2.3 サービス

### (1) 国内石油販売価格決定時の商慣習「事後調整」

私は「ユーザー・給油所等への公平な石油供給と支店の販売採算性との同時実現」を任務とし

た。当時の石油製品値決めは、「仮の販売価格で石油製品を渡した後で、再度交渉して価格確定を行う『事後調整』」に基づく商慣習に従っており、中には2年前から現在まで仮価格の状態ということもあった。

後に記すように、1986年から国際市場では「原油価格と各種石油製品価格の関係」が明確化され、製品油種別の製油所出荷時の原価が計算できるようになっていた。しかし当時の国内市場では、「石油製品別原価」が本社販売部においても不明で、個々の石油製品販売時の適切な価格が支店・販売担当部署に説明できなかった。給油所員の消費者への説明も大変難しいことであった。このような状況の中、湾岸危機・イラクのクウェート侵攻（1990年）は、数カ月以内に原油価格を2倍以上に高騰（17→37 \$/バレル）させ、我が国石油会社は国内販売価格の迅速な値上げができず原油代金が不足し、石油供給が不安定となった。そこで「国内全石油製品価格の原油輸入コスト連動制」を採用し、原油代金回収を急いだ。私の支店業務は、「各種石油製品の販売価格と数量」を毎月販売担当へ説明・依頼・実現することであった。「本社からの値上げ厳命」と「給油所等への価格値上げ困難に直面する『販売担当』」とに挟まれ苦しんだ。販売担当も「販売現場の給油所経営者との修羅場交渉」を耐え抜いた。多くの石油販売店の皆様は難しい名古屋流商法の中で「給油所や給油車でノズルを握り、油を直接ユーザーへ手渡して値上げ代金をいただく眠れない毎日」を送った。

中東石油需給状況が落ち着いた頃、私は「厳しい値上げ交渉をお願いしてきた『販売担当』」の、その相方の宇佐美鉦油（日本最大のトラック用軽油販売給油所網）等への直接販売担当となった（1991年）。特に店主宇佐美氏との価格交渉結果は全国軽油価格に波及するため、時には夜2時まで話し合い「納得できる石油製品販売価格決定方式」について考えさせられた。「原油コスト連動による全石油製品価格決定方式」は全石油製品に対し、一律の価格で値上げ下げを行う制度で「原油輸入コストが1円上下すると、軽油もガソ



リンも重油も潤滑油やアスファルトも『1円上下の同額変動』させる」ことになる。国際石油市場の各種石油製品価格変化を見て『同額変動』は国際的に不自然なことが分かった。私は「石油製品価格は国際石油製品市場価格に調和すべき」と考え国内外の矛盾に苦しんだ。販売価格交渉の難しさを体験し、次の国際市場相手の「石油製品貿易部」へ異動した（1993年）。3年間の国際業務にてアジアや中東の諸国等との交流を得た。その後日本エネルギー経済研究所（以下、IEEJと記す）へ出向し、国内外市場の知見も活かし「我が国製油所の国際競争力分析・強化策」や「原油価格のアジア向け割高」に関する研究<sup>2)</sup>も行った。

## (2) 中東原油価格のアジア向け割高是正作戦の研究

当研究内容はIEEJのサイト<sup>3)</sup>に記されている。

図1に示すように、現在の原油価格は国際市場の石油製品価格と整合性を持つようになっている。

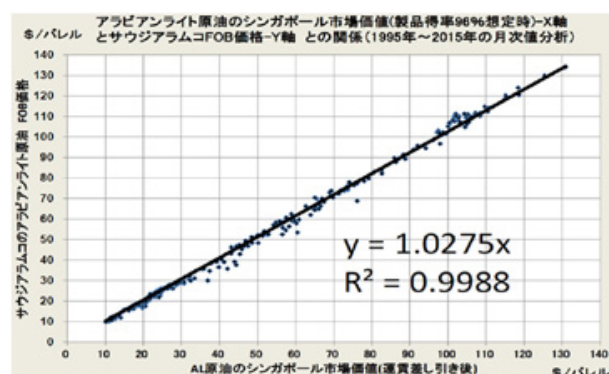


図1 原油価格と各種石油製品価格の関係<sup>4)</sup>

中東原油のアジア向け割高の原因はアジア市場における船舶用高硫黄重油の供給不足である。当不足の我が国製油所増産による解決を提案した。しかし、割安高硫黄重油の大増産は、競争力低下が懸念され、現実の解決実行には至っていない。

## 3 過去の教訓

紹介した挑戦業務の失敗例を反省し、考察したことを過去の教訓として記す。「2.1 学んだ技術とその応用業務例」での反省点は、「理想追求を急がず、仲間の共感を得て長期的なかつ組織的挑戦が持続できるようにすること（後継者育成）が最重要なこと」と考える。「2.2 新商品の開発・販売」での反省点は、「生産販売の両担当部署の相互理解を丁寧に深め成功の喜びを共有する

ことが、将来の挑戦継続に重要なこと」および「我が国国民全体の課題は、最初から業界全体でその問題意識を共有し、連携して速やかに解決することが最良の道」と考える。なお、近年のガソリン市場に占める高オクタン価ガソリンの日米欧の販売割合は順に10%、12%および97%であり、当高品質市場は国内外で確立している。

「2.3 サービス」での反省点は、「常に国際的に学び学んだことを国内業務へ活かす努力が重要」と考える。特に2020年開始の国連環境規制強化<sup>5)</sup>による高硫黄船舶用重油需要量激減により中東原油価格のアジア向け割高是正作戦実行の絶好機を迎えた。アジア諸国等の連携による原油コスト削減（アジア石油消費量に近年の割高値<sup>6)</sup>約2ドル/バレルを乗すると約250億ドル/年）が期待される。振り返ると新石油市場開拓の成功もあった。引き続き我が国製油所の国際的割安供給や超巨大地震時の安定供給に関する研究<sup>4)</sup>と実現に協力して行きたい。

## <引用文献>

- 1) 'An overview of HCN emissions from FCCU's and their potential impacts on human health' Concawe Brussels, January 2019
- 2) 曾我正美「中東原油のアジアプレミアム是正に関する研究」, 東京商船大学大学院, 2003年3月
- 3) 曾我正美「わが国石油精製業等の国際競争力強化方策の提案」, 日本エネルギー経済研究所, 2003年12月  
<https://eneken.ieej.or.jp/data/pdf/808.pdf>
- 4) 「将来の国内外における需要構造変化に向けた国内製油所の石化シフトと国際競争力強化の可能性」, JPECレポート, 石油産業活性化センター, 2020年10月
- 5) 「IMO船舶用燃料油品質規制への対応状況と我が国石油産業への影響調査」, 石油産業活性化センター, 2011年3月
- 6) 中山真志「中東産油国アブダビの原油販売方法の変更」, PETROTECH, 第43号第6号, p.19, 2020年6月

曾我 正美 (そが まさよし)

技術士(資源工学部門)

工学博士(東京商船大学大学院卒)

e-mail: sogamra@gmail.com