

【清水固 オーラルヒストリーシリーズ】

石油産業政策への参画

清水固、西川輝彦、(監修) 石油学会

清水固氏が通産省/経産省の国策に深くかかわった事例が3つある。1980年代の灯油と軽油のJIS規格改定問題、1990年代の石油学会活動そして2000年代初のコンビナートルネッサンス計画である。

本稿では、最初にJIS規格改定問題を取り上げたい。この話題については公表資料が充実している。そこで、はじめに公表資料に依って概要を記し、その後で清水固氏および当時の通産省担当者の見解をとりまぜながら実体験を語っていただく。

本稿の執筆に当たっては、オーラルヒストリーの指針であるエスノメソドロジーの方法論に従い、語り手の清水固氏の言葉遣いやニュアンスをできるだけ活かしながら、作成されている。

本稿は、筆者らの経験に基づく個人的見解に留まり、筆者が所属し又は所属していた団体の意見を代表するものではなく、本稿において提示した認識及び見解に関する責任は、もとより筆者らの帰するものである。

1. 灯油と軽油 JIS 規格改定問題の概要

1979(昭和54)年3月、通商産業大臣の私的諮問機関である重質油対策懇談会は、重質分解技術の本格的導入に至るまでの補完的対策の重要な柱の一つとして、石油製品規格の見直しを位置づけた。この趣旨は第4回石油審議会の石油部会の意見として同年9月、通商産業大臣に答申され、これに基づき燃料油JIS規格の見直し検討が行われた。また、重質油対策懇談会報告の中には、中間留分対策の一環として灯油の煙点の改正を進めるべき、との記述があった。

3年後の1982(昭和57)年、改正なったJIS K 2203(灯油)の解説部分に規格改正の経緯が記されている。改正の効果についての解説には、本改正により、従来低煙点性状のためC重油などに混入していたアタカ、セリア等南方原油から得られる灯油留分が灯油として利用可能となる、この結果、寒候用の1号灯油として年間数十万KLの増産が可能とみられる、との記載がある。煙点規格は、従来「煙点23以上」から改正後「煙点23以上⁽¹⁾」とされ、注(1)の説明とし

て「1号の寒候用のものの煙点は21以上とする。」が追記された。(JIS K 2203-1982 灯油解説より)

軽油の規格改定についても、重質油対策懇談会報告に沿った検討作業が進んだ。処理原油の重質化が進行するなかで中間留分の生産得率向上を図る、という観点から1979年12月に特1号軽油の追加、1983年3月に特1号軽油の90%留出温度の改正が行われた。その後も日本国内の燃料油総需要に占める中間留分、特に軽油が増大したため、1988年にJIS K 2204 軽油規格が改正された。この改正の解説部分には、中間留分対策として、1号軽油及び2号軽油の流動点規格の変更と、軽油性状の重質化傾向のもとでのトラブルを防止するために、新たに目詰まり点(CFPP: Cold Filter Plugging Point) 規格を設けた、と記述している。(JIS K 2204-2007 解説より、抜粋)

2. 寒候用灯油の JIS 規格改正の詳細

公表資料及び当時の通産省担当者の見解、およびJIS K 2203 灯油-1982 解説を典拠にして、改正趣旨、各種性能試験の概要、寒候用灯油出荷期間、寒候用灯油の利用などの詳細を説明する。

(1)改正の趣旨

1) 改正の背景

我が国の石油製品需要構成は、国民生活の向上等に伴い次第に軽質化しており、今後、B・C重油の需要が鈍化する一方、灯油、軽油、A重油等いわゆる中間留分の需要が増大するものと推測される。灯油は消費者にとり、電気、ガスに比較して依然として相対的価格が低位であり、灯油使用暖房器具についても気化方式、強制吸排気方式の採用など、取り扱いの簡便性やクリーン化に配慮した対応がなされている。これを考慮すると、世帯数の伸びや買換え時における暖房器具の大型化等から、灯油需要は引き続き堅調に推移するものと見込まれる。

また、我が国の輸入原油の重質化傾向は、産油国の軽質原油温存政策、重質な南方系原油の引き取り増大等の要因により数年来進展してきているが、今後も産油国の軽質原油温存策が基本ポリシーの一つとなっていること、非中東地域からの重質もしくは超重質の原油引取りが、他の消費国と同様わが国でも拡大していくものと予想されること、さらに、諸外国も需要の軽質化に対処し、軽質原油の重点的手当てを進めていることなどの要因を考慮すれば、中・長期的に原油の重質化は着実に進展していくものと予想される。

以上述べた輸入原油の重質化と石油製品需要の軽質化が進展する中で、資源エネルギー庁長官の諮問機関である重質油対策委員会の報告(昭和56年12月)

は、今後の何らの対策の拡充が行われないとすれば、昭和 60 年度において約 850 万 kl（当該時点の中間留分需要の約 10%）の大幅な石油製品需要ギャップが生じるものと想定している。

2) 経緯等

通商産業大臣の私的諮問機関である重質油対策懇談会は、次の政策が必要とした。

- ① 重質油に対する精製装置として、わが国特有の需要構成にある中間留分の得率を上げるための精製装置の研究開発が必要であること
- ② 需要面での石油製品の生産効率化を図るために、電力産業で大量の中間留分を原油のまま燃焼している現状を環境対策に配慮しながら逐次減少させること、また石油製品の利用を、消費者を始めとする利用者の不便や環境問題を配慮しながら最適な石油製品の規格に見直すこと

そして昭和 54 年 3 月、重質油分解技術の本格的導入に至るまでの補完的対策として、電力向けの生焚き原油の低硫黄 C 重油への転換を図ると共に、石油製品全体の規格の見直しが位置づけられた。この趣旨は昭和 54 年 9 月 17 日、第 4 回石油審議会石油部会の意見として、通商産業大臣に提言され、灯油、軽油、重油等の燃料油 JIS 規格の見直しが検討されることとなった。さらに前述の重質油対策委員会の報告では、中間留分増産対策の一環として、灯油の煙点規格の改正を進める旨が明記されている。

3) 改正による効果

以上の背景と経緯の基に、灯油の煙点に関する JIS 規格が改正され、これによって、従来低煙点のためやむを得ず C 重油等に混入処分していたアタカ、セリア等の南方原油から得られる灯油留分が利用可能となった。

(2)規格改正のための試作灯油の性能試験

今回の灯油の煙点に関する JIS の改正に関し、資源エネルギー庁においては、以下のように各種の燃焼試験が行なわれ、1 号灯油の煙点を 21 以上としても実用上問題のないことが確認された。

1) 各種燃焼機器の一般試験

昭和 54 年度中に、現行の JIS S 2019(開放式石油ストーブ)及び JIS S 2031(密閉式石油ストーブ)に従って、石油ストーブ、ふろがま、小形給湯器、大形給湯器、産業機械等の各種燃焼器具の燃焼試験が行われ、JIS 規格項目については

いずれも問題のないことが明らかになった。

2) 家庭用小形ストーブのモニター試験

一般家庭用小型石油ストーブについては、1)の一般試験に加え、JISに規定されていないものの、点火時、消火時の煙点の改正によるにおいの変化について、別に定めた官能試験により判定することになった。

このため、資源エネルギー庁内に灯油品質検討委員会が設置され、昭和55年から56年にかけて実験計画の設定、実験の監督、結果の判定に至る全プロセスにわたる綿密な検討がなされた。

実験は、同委員会の監督の下で委員の参加を得て、各委員または消費者団体より選定された一般モニター（合計213人）に、煙点の異なる灯油（23以上と21以上）を支給し、委員会で設定した試験法に従って、点火時と消火時のにおいの変化のあるなし、を嗅覚により判断してもらい、これらの実験データの統計解析結果、本委員会において灯油煙点のJIS改正（23以上から21以上へ）によっても点火時及び消火時のにおいに変化を生じない、との結論が得られた。

以上により、1号灯油需要の約95%を占める暖房用灯油の煙点は21以上としても全く問題ないとの結論が得られた。しかしながら、小型石油ストーブで暖房用に使用する一般家庭消費者以外の灯油の需要者である農業関連の人々にとっては、以下に見るように、必ずしも問題なしとはされなかった。

3) 農業用乾燥機の実地試験

当時は、1号灯油の約2%が穀物乾燥用に使用されていた。そこで、直火式穀物乾燥機については、用途の特殊性にかんがみ、1)の一般試験に加え、もみ、麦等へのにおい及びすすの付着の増加の有無を試験で確認することになった。

昭和55年度に、使用段階での諸条件の影響要因をチェックするため、モニター農家によるもみ及び小麦の乾燥試験を行うほか、本試験で乾燥された精米、小麦等について農産物検査官による検査での合格率の差異の有無の確認、また精米については財団法人日本穀物検定協会の専門家の食味試験が実施された。

その後、乾燥機の種類、形式、穀物の種類、収穫期等使用段階での諸条件を、さらに詳細に考慮した試験を行うことし、全国農業協同組合等の推薦する栃木、三重、茨城3県の合計60の農家による現地乾燥試験が実施された。

これらのいずれの評価においても新規格灯油（煙点21.2）は、従来の灯油（煙点23.1）と同等であるとの判定が得られた。

(3) 寒候用灯油の出荷期間

今回のJIS規格改正では、煙点21以上の1号灯油の供給を“寒候期”に限る

ものとしている。

これは、穀物乾燥機について実用上の問題がないことが試験で確認されているものの、その用途の特殊性等を考慮して設けられた規制である。寒候期の定義は、灯油需要の季節的動向、需要家に渡るまでに要する期間等を考慮した検討がなされた。その結果、寒候用 1 号灯油とは、11 月 1 日から 2 月末日までの間に製油所等から出荷される灯油、と定義している。

(4) 寒候用灯油の利用について

(2) で述べたように穀物乾燥機、一般家庭用石油ストーブをはじめ、各種燃焼機器の試験では、煙点 21 以上の灯油と 23 以上の灯油との有意差はなく、したがって、今回の改正でいう煙点 21 以上の寒候用灯油でも実用上問題がないことが確認されている。が、農業用等で春先以降の穀物乾燥等に際し、特段の事情により煙点 23 以上の灯油を希望する場合には、次の点に配慮されたし。

① 農業協同組合等で冬期暖房用として灯油を購入する場合には、暖房用としてほぼ全量使い切る量を購入していること。

② 灯油の流通期間等を考慮すれば、煙点 23 以上の灯油が確実に入手できる期間は 4 月から 10 月の間であること。

(5) 総括

1980 年代初頭、原油の重質化と国内需要の軽質化が今後とも進行すると見込まれていた。そのため中間留分増産対策を積極的に進める必要があり、その一環として、1 号灯油の石油製品規格の改訂が進んだ。結果は下表のとおりである。

(参考) 灯油の JIS 規格 (JIS K 2203-2009 から抜粋)

出典：石油石便覧-JXTG エネルギー

項目	種類	
	1 号	2 号
引火点℃	40 以上	
蒸留性状 95%留出温度℃	270 以下	300 以下

項目	種類	
	1号	2号
硫黄分質量%	0.0080 以下 ^{※1}	0.50 以下
煙点 mm	23 以上 ^{※2}	—
銅板腐食 (50°C、3h)	1 以下	—
色(セーボルト)	+25 以上	—

注記：

※1. 燃料電池用の硫黄分は、0.0010 質量分率%以下とする。

※2. 1号寒候用のものの煙点は 21mm 以上とする。

3. 軽油の JIS 規格改正の詳細

公表資料及び当時の通産省担当者の見解に依り、1988 年の JIS K 2204 軽油-2007 の目詰まり点 (CFPP) 規格の導入経緯を以下に概説する。

(1)1988 年の軽油 JIS 規格改正

この改正は、資源エネルギー庁の委託によって、社団法人石油学会が実施した低温流動性にかかわる調査結果に基づき、新たに目詰まり点 (CFPP) の導入及び流動点の改正を行ったものである。

(2)CFPP の導入

社団法人石油学会の調査結果から、低温でのディーゼル車の作動限界は、低温流動性向上剤添加軽油 (以下“添加軽油”という) については、CFPP と相関があることが確認されたことを受けて、低温時におけるトラブルの防止を目的として、1号、2号、3号及び特3号軽油の規格に、新たに CFPP を導入した。作動限界と CFPP との関係は解説図 1 (略) のとおりである。尚、規格値の設定に当たっては、これら実験データ及び市場実績を十分検討した上で値を決めた、と解説されている。特 1号軽油については流動点の規定で十分であるとの認識から CFPP 規格導入の対象から除外した。また CFPP の試験方法として JIS K 2288(軽油の目詰まり点試験方法)が新たに作成されている。

(参考) 軽油の JIS 規格 (JIS K 2204-2007 から抜粋)

出典：石油石便覧・JXTG エネルギー

項目	種類				
	特 1 号	1 号	2 号	3 号	特 3 号
引火点℃	50 以上	50 以上	50 以上	45 以上	45 以上
蒸留性状 90%留出温度℃	360 以下	360 以下	350 以下	330 以下※ ¹	330 以下
流動点℃	+5 以下	-2.5 以下	-7.5 以下	-20 以下	-30 以下
目詰まり点℃	-	-1 以下	-5 以下	-12 以下	-19 以下
10%残油の残留炭素分質量%	0.1 以下				
セタン指数※ ²	50 以上	50 以上	45 以上	45 以上	45 以上
動粘度(30℃)mm ² /s[cSt]	2.7 以上	2.7 以上	2.5 以上	2.0 以上	1.7 以上
硫黄分質量%	0.0010 以下				
密度(15℃)g/cm ³	0.86 以下				

注記：

※1. 動粘度 (30℃) が 4.7mm²/s (4.7cSt) 以下の場合には 350℃以下とする。

※2. セタン指数は、セタン価を用いることもできる。

4. 清水固氏、石油産業政策への参画の思い出を語る

最初に灯油と軽油の JIS 規格改定の経緯について、以下に清水氏のお話を記録する。

(1) 灯油概論

1980 年代の生産計画における灯油と軽油の生産得率の問題をとりあげたい。

昭和 55 年 3 月資源エネルギー庁に「灯油品質検討会」が設置され、私は日精の環境保安部副部長としてその中で活動していた。日精では、製造部の製油課長として製油計画を担当したこともあり、その当時の自分はいつも灯油の生産をどうするか考えていた。

灯油は日本独特の製品で、欧米では暖房用途で燃やされているのは我が国の

灯油でなく、灯油と軽油を一緒にしたようなヒーティングオイルが使われています。

一方、日本では灯油と軽油が分かれていて、灯油を沢山取ると軽油の得率が減るわけです。つまり、軽油の中の軽い留分が灯油にいつてしまう。そうすると軽油の流動点が上り、軽油の固まり易さがシビヤーになる。そこが一番問題です。灯油が一番多く必要な季節は冬場なのですが、灯油増産のために灯油中に重質分を多く取り込めば、その分、軽油が重くなってしまいうので流動点が高くなり、固まり易くなる。灯油と軽油の生産得率は相反するわけです。実際には軽油の規格というのは、冬場はウィンター軽油、などと呼ばれて各会社とも冬用とその他の季節用を分けている。冬用には灯油留分を沢山入れて、流動点を下げるという作り方をしています。

(2) 灯油の製油計画

灯油は、夏場の製油計画で冬に向かって備蓄をやります。どこの会社もやっていますが、夏場灯油をためて冬に出すという形にしないと冬場の灯油需要に間に合わない。従って、製油計画上の一番のポイントとなる。

一方、中東の原油は段々重質化していきます。標準原油のアラビアン・ライト、そのほかサウジアラビア産の原油には、アラビアン・メディウム、アラビアン・ヘビー、アラビアン・スーパーライトがある。スーパーライトはベリー原油という名前と呼ばれており、この原油は非常に灯油留分が多い。ベリー原油は、エクソンとサウジアラムコとの長年の関係から、エクソンが入手しやすい。従ってエクソンが株主だった東燃に回ってくる。だから、東燃は比較的灯油の生産が楽だった。残りのライト、ヘビーは灯油留分が少ない。

重質化の話に戻す原油の性状は、色々な井戸の平均値を報告してくる。私が製油課長をしていた時代には、アラビアン・ライトが段々重質化してきて、API比重がどんどん低くなった。すなわち灯油留分が段々減少してきた。そんな背景もあり、製油計画では灯油生産をどうするかが重要だった。

(3) 灯油の臭いを比べる実験

そんな折、たまたま資源エネルギー庁石油部精製備蓄課と話しをした。そこには田中正躬（たなかまさみ）氏（当時技術班長）がいたので、灯油の増産をどうするか、と相談する機会があり、増産のために灯油の煙点の JIS 規格を下げるアイデアが生まれました。下げるというのは煙の出やすい、すなわち C（炭素）に対して H（水素）が少ない灯油をつくることになる。狙いは灯油を夏場に増産して備蓄するためである。

が、灯油というものは、当時から消費者の利用に配慮する必要がある。そこで

特に主婦等を対象に煙点の違う灯油を新しいストーブで燃やし、燃焼開始時や消火時の灯油の臭いをかいでもらおうということになった。ただ、灯油を一つの部屋で燃やすと臭いが残るわけで、正確な判断ができないだろう。そこで、鶴沼の日石の保養所を使った。ここは、夏に多くの社員家族が利用するので部屋がいくつもあった。そこに一つずつストーブを置いて、主婦の方々を呼びまして、燃焼時と消火時の実験をした。

当然会社の了解を取らなければならないので、この計画の話をしたら、当時の日石のお偉方は、そんなことはやる必要はない、特にストーブ焚いて火事でも起こしたら大変だ、と反対であった。私は、そんなことはありません、自分の部下を付けて見張ります、とOKをとり、この燃焼実験には通産省から田中氏の部下も立ち会って、燃焼開始から消火までの実験をした。

煙点の異なる灯油をどうやって作るかは難しいので、灯油にベンゼン等芳香族の試薬を少しずつ混ぜて、煙点の異なる灯油を、何種類か、人工的に調整した。そういう方法も自分で考えなければならず大変だった。あらかじめ試験室で調整したものをドラムに詰め、保養所に運んでおいて使った。燃焼試験に供したストーブのタイプの問題もあるのですが、そんなことまで考えると大変なので、(株)コロナ(元(株)内田製作所)のご協力を得て、全部、反射式の新品を用意してもらった。このストーブで燃焼し、その点火時と消火時の臭いを嗅いでもらった。

結論は、特に煙点の違による臭いの差はわからない、ということであったが、加えてモニターたちに煙点の違う灯油の臭いを嗅いでもらったら、全員、煙点が低い灯油の方が良い臭いである、と評価した。それが私の狙いでもあった。灯油の煙点と燃焼臭との関係はないということを理解してもらうことができた。この実験から、「消費者は問題ないと言っている」という報告を通産省宛てにまとめた。

その後田中班長から、灯油需要の最も多い北海道でも同じ実験ができないかと相談があり、日本石油精製(株)室蘭製油所のクラブで燃焼テストを行い、同じような結果を得た。その時は実験の参加者に、燃焼試験に供したコロナのストーブを持ち帰りいただいた。これは、提供者のコロナから、一度燃焼に供したストーブは新品として売れない、ということで処分を一任されたため、主婦の方々に持ち帰ってもらった。

(4)米と麦の乾燥

ところが、田中氏から電話があり、実は問題が起きた、農林省から提起された。

米や麦の乾燥に灯油を使っているが、灯油の煙点を悪くして、もし煤が付いたらどうなる、この懸念に対応した実験をやらなければ認められない、とのことだった。

江戸時代から米は天日乾しでしたが、近年では生産性向上を期して、灯油による乾燥が行われています。農家の人は天日乾しのコメが美味しいと言っていますがね。余談だが、農林省から通産省に対して、もし米に煤が付いて使いものにならなくなったら大きな問題になる、という言いようだったようだ。米の乾燥機は直火を使います。輻射熱を使わないのは、乾燥機の費用・効率や、使い勝手の歴史があるからと思う。乾燥機の技術の進歩はあるかもしれないが、なかなか古い歴史があるように思いました。専用機械であるし。米の味には、水分管理や乾燥時間などが関係していて、いまでも乾燥の仕方が重要なのは間違いない。農家は灯油の大きな需要家の一つで、これは今後とも変わらないと思う。

もみの乾燥ですから、米と麦両方ある。春から夏は麦の乾燥、秋冬は米の乾燥、両方ある。私は「乾燥機だっていろいろな型式があるし、新品も中古品もあるし、とてもそんな実験には対応できません」と、田中氏に言った。田中氏の提案は、米の乾燥だけでも先行して、麦の方は後ほど試験をするということはどうだろうか、ということであったと思う。実際には通産省が三菱総研に委託した試験では、麦の乾燥試験も実施された。

灯油を使って米を乾燥する時期は主に秋である。冬場の煙点は従来通り 23、夏場は 21 でよい、とした場合、冬場は従来通り夏場は 21 まで下げることが可能とすれば、冬場に向かって灯油備蓄するための増産ができるだろう、という理屈を考えた。冬場は軽油の流動点を下げなければならないので、灯油の重い留分の方は、軽油の方に移ってしまう。だから、灯油は比較的C/Hが低い芳香族系、ナフテンの少ない留分が多くなる灯油になる。従って、冬場に生産する灯油は、煙点が 23 のままだろう、という見通しでした。

ところが、改定規格は「11月から2月末までのいわゆる寒候用灯油に限って、煙点 21 以上が認められた」という結果になったのである。「米及び麦の乾燥時期を外して、一般の暖房用に供給する時期に限って、煙点を 21 以上としてよい」という取り決めが、通産省と農林省の間でできた。自分はその辺りは役所任せになったので、あまり正確に覚えていないのだが、私としては灯油の生産は、冬場は煙点を 21 にする必要性が薄い、灯油を備蓄する夏場の場合には、逆に、21 の意味があるので、この話はあまりメリットがないと思った。さらに灯油は夏場から順次備蓄をしているから、出荷ベースで行けば生産品だけが供給されるわけでもない、季節で煙点を変える意味があまりない。だからこの規格改正は、ある意味、建前になっている。實際上、わが社は煙点 21 の灯油など出荷しなか

った。灯油の終点が 2°Cや 3°C変化しても、同じ原油から作られたのであれば煙点はそう変化しない。煙点は原油の種類がナフテニックかパラフィニックかによって変わるものなので、特殊な原油を冬場に使わないこと、が実際の製油計画上の要諦になる。

まあ、政府として冬場に民生用灯油がショートするようなことがあると国民生活に影響し大変なので、万が一に備えて煙点が高い南方系原油から灯油を増産できるように対処した、という理屈をつけて JIS 規格を改正したということ。その運用を「11 月から 2 月の期間」と、冬場だけに限定し、穀物乾燥に影響しないという理屈で、農林省の意見が加味されたと思う。

これでは製油計画上の大きなメリットにはならない。ならないけれども、改正した規格に従えば、建前では増産できることを示した。

(5) 軽油の低温流動性規格

次に軽油の話に移ります。灯油を増産しようとするれば軽油の中の軽質留分が灯油に取られてしまい軽油は重たくなる。それで軽油が固まりやすくなる、この問題である。

実際に軽油で問題になるのは、国の方から見たら脱税ですね。消費者が、買ってきた軽油に、買ってきた灯油を混ぜてしまうと、軽油引取税が脱税できる。灯油は軽油引取税が課せられていない。石油精製会社から見れば、軽油に灯油を混ぜると良いことも起きるでしょう。例えば、山の上に一晚駐車したトラックが、燃料系統でワックスが形成されてしまいフィルターが閉塞し、エンジンが起動できない時など、暖房もできなくなっているから死に至る事故につながることもある。こういうときには灯油を混ぜるとエンジンを起動させることができる。けれども、トラック運転手や消費者が自分で軽油に灯油を混合し使用すると脱税行為となる。石油精製会社が冬場、ウィンター軽油として製造する軽油は合法的に販売段階で軽油引取税が徴収されているので、脱税行為とはならない。

軽油の品質トラブルは、実は、昔、日石で起こりました。昭和 60 年ころオーストラリアからジプスランド原油を初めて輸入しましたが、この灯軽油留分はパラフィニックであったため、普通の製造方法で製造された軽油が給油所タンクでトラブルを発生させた。その当時のジプスランド原油は安かったらしく、他の会社でも同じような問題があったと聞いている。冬場出荷した軽油が、給油所のフィルターで詰まるというトラブルだった。が、最初は原因がわからなかったが、しだいに原油性状由来で、軽油中のパラフィン分が高かったことによるもの

とわかった。問題の軽油は、幸い需要家に届くことがなかったが、社内で大騒ぎになった。その当時の製造部長は日石のトップに叱責され、始末書を書かされたあげく、異動させられた。責任を取らされた。自分はその後任の製造部長になったという経緯がある。私には変な意味で思い出深い。

実際、軽油の流動点は灯油の煙点よりはるかに重要である。冬場は、とにかく軽油に灯油をできるだけ入れる。ウィンター軽油は軽油留分より灯油留分の方が多。灯油 70%対軽油 30%の混合割合で製造される。対して普通の軽油は灯油留分 0：軽油留分 100 である。

ところで、日石の中央技術研究所では、問題が起きるような冬場のワックス析出の事象をどのように測定するか、検討を行っていた。当時、この試験項目は JIS 試験法にはなかった。流動点だけで低温流動性能を評価するには限界があったため、検討した結果、流動点に加え、CFPP（目詰まり点）規格を提案し、後に石油学会などでの照合試験などを経て JIS 化した経緯がある。CFPP は特に流動点降下剤が添加された軽油の評価に使用された。欧米でそのようなトラブルが起きないのは灯油全部と軽油全部が合わさってヒーティングオイルになっているので流動性の問題がなくなっているからです。

(6) 清水固氏、改めて灯油を考える

灯油についても一度考えてみます。

大きな部屋の暖房は電気では大変なのですが、それに比べて、灯油は直焚きですから熱効率が高い。私は昔、室蘭製油所で働きましたが、室蘭の社宅は灯油でスチームをつくりスチーム暖房をする。ですから冬は暖かいというか、暑いくらいで、ステテコで暮らしていた。それが北海道の冬の暮らしでは普通になっているので、灯油の暖房需要は減らないだろうと思います。農業用の需要もあるし。

ところで灯油の需要の減少スピードが遅く、ガソリンの需要が大幅に減るとなると、どうなるか。

実際、灯油留分というのは原油の中でもっとも良い留分である。というのは、ガソリンなんぞはすぐ引火して大騒ぎになるが、灯油は火種がなければ自然着火で燃えることもない。火が着きにくく安全で、また軽油のように固まることがない。まして重油のように色が付いてなく、透明で、また仮に海上に流れ出ても、やがて蒸発してしまう。灯油は扱いやすく危険度が低い、最も優れた留分であると思う。

製油所で灯油を増産するにはハイドロクラッキング（水素化分解）が良い。FCC（接触分解）ではダメである。ガソリンの場合は、C/H 比でCの多い方が

オクタン価は高く、自然着火しにくい、つまり、着火遅れがあった方が性状が良いのがガソリンです。それで C の多い芳香族などをたくさん入れる。逆に、灯油は C/H 比で H の多くして燃焼性を良くする。だから油を分解して灯油を作るには水素を供給してやる。従ってハイドロクラッキング、すなわち、水素化分解を使って水素を付けてやる。ところが水素を付けるためには、まず、脱硫しなければならない。ここで、ものすごく金がかかる。灯油のメリットの一つに安いことがあるので、高くてはしようもない。

そこで、常圧蒸留塔で灯油が増産できないか、と考えてみます。もし、FCV（燃料電池自動車）がポピュラーになるならば、ナフサから水素を作ってエンジンを動かせばよいでしょう。そして、灯油は従前どおりに生産する。ディーゼル車の需要が減ってゆくのなら軽油需要が減るから、その分灯油が増産できます。だから全体の原油処理量が減っても、灯油の得率を上げれば、直留で灯油が作れるでしょう。

現在、日本は灯油を輸入しているが、将来も輸入に頼るのは危険。今冬（2017年冬）のように世界全体が寒波に襲われると灯油留分が引っ張りだこになるとか、どこかの製油所が故障で動かないとかで灯油の輸入できないこともあり得る。だから灯油は日本の製油所で生産できなければならず、備蓄もしなければならない。

5. 清水固氏、その他の石油産業政策への貢献を語る

(1) 石油学会活動

清水氏は、石油学会に新プロジェクトスキームを提案され、その実現に尽力された。以下に清水氏のお話を記す。

自分と石油学会の関係は、山口隆章さんが学会の庶務理事を辞めるので、当時、日本石油精製の常務取締役だった自分に、その後を頼む、という経緯だった。それまでは石油学会とは全く関係なかった。庶務理事といっても担当のほとんどは事務局がやるから何もしなくてもいい、と言われたのですが、現実にはいろいろあった。

その中で一番大きな問題は、(財)石油産業活性化センターの予算に、石油税の一部を研究開発に使ってよいとする補助金が付いたことに端を発する。その補助金を通産省としてどのように使うかということがポイントとなった。それで私も役所から相談を受けた。通産省は(財)石油産業活性化センター(JPEC)と(財)国際石油交流センター(JCCP)という二本の柱を持っていたが、石油産業活性化センターの予算の使い方が本当の意味の石油の研究ではなく、いろ

いろな使い方になっていた。例えば計器室のパネルを新しい方式にするとか、試験法の何とかをどうこうするとか。

エネ庁石油部精製課の田中氏から、JPEC 予算についての相談を受けた。そしてたまたま私は、平成 3 年 9 月に石油学会の庶務理事になった。学会には大学の先生が多くおられ、皆、研究費に困っていた。それで通産省に、とにかく、石油と名の付くいろいろな研究があるのだから研究室に補助金を出したらどうかと提案したら、役所が非常に積極的になった。もちろん役所なので実施面ではきちんと詳細を決めたと思うが、私の発案であった。委員会を設置し石油学会を通して研究費を配る、学会は事務経費 10%を貰う、ということにした。当時の石油学会は貧乏だったが、この 10%は石油学会の収入となって助かった。この事務経費、つまり収入を経理上どう扱うか検討しまして、一般会計の他に特別会計を作って JPEC からの補助金を学会で処理するという事になった。その後もこの補助金は増えていって、ついには一般会計を超えるような状況になった。正確でないが、石油学会の特別会計の予算は多い時で 2 億円くらいであったと聞く。石油学会に金があるので、色々な話を持ち込む先生方がおられたと聞いている。

石油学会の中にもこのための委員会、分科会、WGが設置され、先生方と企業の連携が強くなったという効果もあった。

この仕組みを発案して自分は、石油学会に大いに貢献したと思っている。

(2)通産省/経産省と民間石油企業との関係を考える

私は HS-FCC (High Severity Fluid Catalytic Cracking、高過酷度流動接触分解プロセス) の問題とか、石油学会で大学の先生達の研究費を付けたこと、それに灯軽油の規格改定の問題とか、役所とのつながりでいろいろあった。

田中正躬氏とは長い付き合いで、今も付き合いっております。1979 (昭和 54) 年 3 月に私が根岸製油所から本社製油課長として赴任した時、就任のごあいさつに通産省に伺った時の班長が田中氏であった。そのとき田中氏は、彼は結構口が悪いのですが、私の前任者はすごく硬くてどうしようもなかった、と言われた。自分の名刺を見て「固」とあるので、また上手くいかないのではないかと、ところが付き合いをしたら天と地の差であった、と言われた。いろいろな人から、なぜ日石は通産の補助金をもっと使わないのか、と問われた。日石は、補助金をもらうならその分石油の税金はへらすべし、というのが基本的立場であったからである。日本の石油関連の税制度は原油税を取ったうえでタックスオンタックスになっており、この観点から税に関して日石は鋭く言ってきた、特に、日石のトップはその方面が好きの方々ばかりなので。だから日石の社員はそれ

に基づいて行動している。

が、自分は、そんなことを言っても現実に貰った方が得だから建前と本音とをうまく調和させるべき、という考えで進めていったし、その交渉相手が理解ある田中氏だったので、いろいろなことができたのだと思う。資源エネルギー庁には精製備蓄課、流通課と石油政策課があり、日本石油と日本石油精製の間では、精製備蓄課は日精の担当としていたが、精製備蓄課でもお偉方が出る委員会、審議会などは日石から委員が出ていた。石油流通課とか計画課は日石が主担当だった。が、もちろん自分もそちらの方面にも話しに行っていた。田中氏が精製課長の時の近藤石油計画課長ともよく話しをした。

(以上)