

●コラム

石油系燃料は農産物？

Fuel is Like Agricultural Products

渡邊 学
Manabu Watanabe

JXTGエネルギー株式会社
JXTG Nippon Oil & Energy Corporation

燃料は工業製品ではない、というのが長年、石油会社に在籍して燃料を取り扱ってきた感想です。

これはバイオエタノールやバイオディーゼルなどの植物由来の燃料に限った話ではなく、一般的な原油由来の石油系燃料についての感想です。もちろん、ガソリン、軽油などの石油系燃料は製油所と呼ばれる工場で、一定の規格を満たした製品として生産されています。その意味では工業製品なのですが、問題は「一定の規格を満たした」という部分です。この規格の概念が自動車などの機械製品とは大きく異なっており、そして意外とそれに気が付いていない人が多いようです。

このような感覚を持った始まりは、自動車会社向けに特殊燃料の品質設計をしていたころの自動車会社の担当者との次のような会話でした。

自動車会社担当者：50%留出温度(T50)を $0^{\circ}\text{C}\pm\Delta^{\circ}\text{C}$ にした燃料がほしいのですが。

私：ほかの要求性状も満たしながら、蒸留性状をその範囲にコントロールして製造することは難しいですね。ご要望の許容差の数倍程度の範囲($0^{\circ}\text{C}\sim\Delta^{\circ}\text{C}$)に入れて作ることは可能かもしれませんが…

自：その場合の平均値と公差はどのくらいになりますか

私：いや、あくまで $0^{\circ}\text{C}\sim\Delta^{\circ}\text{C}$ の範囲で作れるというだけです。

自：でもその幅の中央値が製造目標値になるのですよね。

私：いや必ずしもそうではなく…

話がかみ合っていないのがお分かりいただけるでしょうか。自動車会社の方からすると、製品の持つすべての値(長さ、厚さ等)は設定された目標値(規格値)に向かって製造され、それからのズレは製造時の誤差として正規分布しており…という感覚なのでしょうが、石油会社の人間からすると石油製品の規格はその幅の中に入るように製造しており、必ずしも中央値を目標としているわけではない、という感覚です。各規格項目は必ずしも独立に制御可能なものばかりではなく、Aの項目を範囲に入れるとBの項目は範囲上限に近づかざるを得ないこともあります。(さらに言えば、上限値のみ、下限値のみの規格項目も多々あります。)

例えて言うなら、みかんのサイズがS玉、M玉、L玉、2L玉と別れていた時に、M玉(6.1~6.7cm)のみかんのサイズはその中央値の生産量が一番多いかというそうではなく、区分の幅の中に分布している…という感覚に近い気がします。(みかん農家さんはM玉を生産するように指導されることがあるようですが、その際に直径6.4cmを目指して作っているわけではないと思います)

ENGINE REVIEW

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF JAPAN Vol. 9 No. 3 2019

これらは原油という天然素材を原料とし、その後の加工も蒸留というある意味ざっくりとした処理を主体に製造されている燃料という製品のもつ特性なのではないでしょうか。

たとえば国内のガソリンの成分をガスクロで同定すると、炭素原子数がおおよそ 4~12 の範囲の 200 種類以上の炭化水素化合物の混合物になっています。軽油にいたっては炭素原子数の増加に伴い異性体の数が増えるため、化合物の種類としてはさらに多くなります。そしてこれらガソリン中の炭化水素化合物の比率は、原料となる原油の種類や、そこから蒸留により得られる粗ガソリンを改質する製油所内の 2 次装置の特性・運転条件などにより、まさに千差万別となります。同じ製油所で生産されるガソリンでもロットが違えば組成も異なり、同じ組成のガソリンは二度とお目にかかれません。

このようなざっくりとした混合物が、蒸留による沸点分布とアンチノック性（ガソリン）や着火性（軽油）を一定の範囲に入れるように製造することで、エンジンの中では同じように燃えているということは、改めて考えるとすごいことだと感じます。また、だからこそ大量生産が可能になってきたのだともいえると思います。このざっくりさが、同じ「規格」という言葉を使いながら機械部品などとはまるで異なる意味を持つようになっている原因なのではないでしょうか。そして、このような違いをお互いに理解することが、今後のさらなる建設的な会話に役立つと考えています。

昨今は SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）で実施された革新的燃焼技術開発におけるスーパーリーンバーンの研究などエンジンの燃焼を大きく変えようとする研究が進められており、その関連で燃料の影響・効果を分子レベルで検討する取り組みも始まっています。また、欧州の TMFB（Tailor-Made Fuels from Biomass）などでも、燃料を分子構造から考えるアプローチがなされています。これらの取り組みと、燃料がもつ大量生産という命題を考えると、その間のギャップは機械系の方々が考える以上に大きいと感じるとともに、今後実用化に向けたさらなる検討が進むことを念じてやみません。

最後に、これまで述べてきた話は、決して燃料の規格がいい加減だという意味ではなく、製造現場では定められた規格値にきっちりと合致した製品を供給すべく多大な努力と細心の注意を払って製造していることを改めて明記させていただきます。