

第1章

トライボロジーがすべてを解決してくれる

トライボロジー (tribology) という言葉はギリシア語で「擦る」を意味する *tribos* と、学問を意味する *ology* を組み合わせた造語だ。一般社団法人日本トライボロジー学会のサイトによれば、1966年にイギリスの教育科学省が発行したレポート「英国における潤滑に起因する経済的損失の調査と産業界へのその必要性の提案を行うための報告書」のなかで提唱されたのが最初だという。ちなみにこの報告書はトライボロジーの生みの親とされる科学者ピーター・ジョスト (H. Peter JOST) が中心になって作成したことから『JOSTレポート』と呼ばれる。今でもトライボロジーについて解説するときの原典のようになっている。

現在、トライボロジーの定義は『JOSTレポート』の表現をベースに経済協力開発機構 (OECD) などによって修正された文面が一般的に使われている。それは次のようなものだ。

The science and technology of interacting surfaces in relative motion and of related subjects and practices.

トライボロジーとは相對運動をしながら互いに作用しあう2つの物体の表面についてと、その関連項目および実践についての科学と技術である。

なんとかわかりやすい日本語にしようと、既存の訳に頼らず自分なりの表現にしてみたのだが、もともとが科学者の書いた文章であるせいも意味が掴みにくい。なので、もう少し噛み砕いたうえで、大胆な補足や強引な意識を加えて整理してみたところ、こうなった。

・方向や速度など別々の動きをする2つの物体の接触面では摩擦が生じ、これが機械などにおいてはエネルギーの損失（メカニカルロス）に直結する。

・摩擦はさらに摩擦や振動といった副次的な問題を起こし、これらが機械類の寿命を縮める主な原因になる。

・したがって、それらを根本的に解決するには、「どこでどんな摩擦が生じるのか？」といった科学的な探求と、それらの成果を活かした材料や潤滑剤開発、最適化設計といった総合技術的な対策が必要であり、これらの取り組みをすべてひとまとめにしてトライボロジーと呼

ぶ。

・トライボロジ―は摩擦を減らし滑りやすくするだけが目的ではなく、ブレーキやタイヤのように滑りにくくするものも対象になる。要するに摩擦を要求条件に合わせて最適にコントロール（制御）することが最終的な目的だ。

若干、拡大解釈気味のところもあるが、なんとなくトライボロジ―の目指すところはわかっていただけだと思う。

それにしても、なぜこのような概念が生まれたかという点、そこには1960年代という時代背景が大きく関与していると思う。

科学・技術の歴史において1960年代は特筆すべき時代だ。1961年にソビエト連邦がボストーク1号によって人類初の有人宇宙飛行を成功させたと思ったら、わずか8年後の1969年にはアメリカがアポロ11号を月面着陸させている。それから半世紀近く経った現在、有人の宇宙船はその先に行けないどころか、月までの距離の1000分の1程度のところ

を宇宙ステーションでぐるぐる回っているだけなのだから、当時の科学・技術が異常ともいっていいスピードで進歩していたことが理解できるはずだ。

他にも日本で世界初の高速鉄道である東海道新幹線が開業したり（1964年）、イギリスとフランスが共同開発した超音速旅客機コンコルドも初飛行を行ったり（1969年）と、実に華やかな時代だった。

その反面、ベトナム戦争やベルリンの壁設置、先進国における公害問題の激化とマイナス要因も多かったのだが、とにかく人類が「何か」に向かつてがむしやりに前進しようとしていたのはたしかである。そして当然、自動車や産業機械といった分野でも大胆な技術革新が求められていた。

ところが、機械の性能を向上させようとすると最初にぶつかるのが摩擦の問題だ。摩擦は部品の動きを鈍らせて効率を悪くするだけでなく、摩耗や振動につながって機械そのものを壊してしまう。そのころ、すでに潤滑などの技術はかなり確立していたものの、それでも、もっと速く運転させようとすると、まだ多くの問題があった。日本の新幹線でも、時速200キロメートルレベルで鉄道車両を走らせるのに必要な車輪用軸受（ベアリング）がなかったため、開発には、大変、苦労している。

同じような課題を抱えていたイギリスでは、産業競争力を高めるために国をあげて摩擦の研究を始めることにした。ピーター・ジョストを中心に結成されたワーキンググループには、物理学や化学、材料力学、弾塑性学、流体力学、熱力学といった多分野の研究者だけでなく、機械設計や潤滑などの専門的なエンジニアも加わり、科学と技術を融合させた総合的な取り組みが進められる。その結果、生まれたのがトライボロジーの概念なのである。

科学と技術の融合領域は最近でこそ大きく注目されるようになり、大学によっては理学と工学の両方を学べるような実践的なコースを設置するところが増えてきた。しかし、1960年代に早くも似たような提案がなされていたことは驚きであり、当時のイギリスの工業レベルの高さと、製造業の成長にかける強い意気込みを感じさせる出来事だ。

『JOSTレポート』というすばらしい成果を残したものの、残念ながらその後のイギリスはそれを十分に活かしたとはいえない。前後して植民地の独立が続いたため経済的な体力が失われていったのに続き、徐々に復興してきたドイツや日本に追いあげられて次第に形勢が悪くなってくる。もしかすると先進的な研究によって巻き返しを図ろうとしたのかもしれないが、歴史は逆の方向に進み、国内経済における製造業の割合は低下し続けて金融やサービス業にシフトしていくことになった（それはそれで正解だったのかもしれない）。