

低硫黄燃料について

Low-sulphur fuels explained

なぜ低硫黄燃料油を使用する傾向があるのでしょうか？



船舶輸送はCO₂排出量が他の輸送形態と比べると比較的少ないため、大量輸送では最もエネルギー効率の良い手段として考えられています。しかし、あらゆる業種で排出量の削減に取り組む流れがグローバルに広がり、最近では国際海上輸送においてもエネルギー効率を改善して、排出を規制することが要請されています。欧州連合では、船舶輸送が局地的な大気汚染と酸性化の最も重大な原因の1つとして認識されつつあります。船舶による重大な汚染源の1つは、二酸化硫黄(SO_x)を含む燃焼排ガスの排出であることが確認されています。

海運業界の主要事業者の一部は、低硫黄燃料への切り替えと、環境に優しい代替燃料源の開拓への投資を既に始めています。

しかし、硫黄はなぜこんなに悪者扱いされるのでしょうか？

由来

硫黄(天然硫黄)は自然発生元素であり、地殻内に大量に存在します。また生命にとって不可欠なものであり、身体の脂肪や骨の成分でもあります。ここから硫黄は数百万年を経て原油の中に溶け込んで行きます。原油供給

量のほとんどは、海底の堆積物と大量の有機沈殿物が層状になって形成される堆積岩層で見つかります。嫌気性細菌が勤勉に働いて大量の有機物を消費し、これが単純炭化水素に変換されるため、硫黄が周囲の岩から浸出します。その結果、原油に様々な割合で硫黄分が混入することになります。

抽出

硫黄の抽出にはいくつかの方法があります。最も費用がかからず一般に普及しているのは、製品を水素で処理する水素化処理です。除去した硫黄はH₂Sの状態であることが多いため、元素硫黄または硫酸のいずれかに変換する必要があります。これらはどちらもよく売れる商品です。この回収方法は非常に効率的で、標準的な回収率は99%になります。

地下から採掘した原油はすべて同じというわけではありません。原油は軽留分(芳香族炭化水素)から重質留分(非芳香族—油性)に至る様々な炭化水素成分でできています。多くの形態があり、それらの中には様々な組成があります。従来の原油は粘度と硫黄分に大きな差があります。粘度の高い原油にはかなりの量の重質留分が含まれることが多く、API¹比重は低く硫黄分は高くなります。これに対し、粘度の低い原油はほとんどが軽留分でできており硫黄分は低くなります。原油は重くなるほど使用可能な成分の抽出費用が大きくなります。一部の非常に軽質なスイート原油は、大がかりな処理を行わなくてもディーゼルエンジンで直接燃焼させることができます。地下から採掘した原油は、原油の中で自然に発生する硫黄の濃度によりスイートかサワーに分類されます。硫黄の濃度が高いも

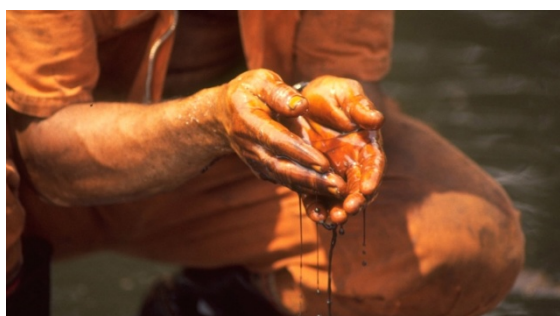
¹ 米国石油協会 (American Petroleum Institute)

のがサワー原油で、濃度の低いものがスイート原油です。商業的には軽質スイート原油が好まれているため、あまり商用向きでない重質サワー原油よりもはるかに急速に消費されてきました。しかし将来は軽質原油の供給が減少するため、製油所で重質原油を使用する必要がありますが出てきます。軽質スイート原油の供給が2000年から徐々に減少するにつれて、重質原油の需要は増加しており、これに合わせて低硫黄燃料の需要が増加してきました。

なぜ燃料中の硫黄は好ましくないのでしょうか？

硫黄を内燃エンジンと組み合わせるといくつかの好ましくない性質が現れます。酸性の性質が構成金属部品の腐食を引き起こすことがあり、触媒コンバーター²の作用を損なわせる、つまり触媒作用を抑制し排気システムの効果を減少させることが知られています。

硫黄を抽出する水素化処理では硫黄を水素で処理します。水素は非常に反応しやすくディーゼル油の潤滑性能を減少させることがあり、潤滑を得るためにディーゼル油を使用するロータリーインジェクターのポンプに重大な問題を引き起こします。製油所の場所や原油の供給源に応じて水素化処理のレベルが変化するとディーゼル油の潤滑性能が変化します。



地下から採掘した原油はすべて同じというわけではありません。

² 触媒コンバーターは、触媒化学反応によって内燃エンジンの排気中の有毒な燃焼副産物を毒性の少ない物質に変える、自動車の排出規制装置です。

酸性雨

硫黄は空気中で燃焼すると二酸化硫黄 (SO₂) に変わります。二酸化硫黄は大気中に放出されると酸性溶液になり、雨に溶けて酸性雨になります。酸性雨は環境に広範な被害をもたらして湖や森林に影響を及ぼします。また、歴史的に重要な建物や建造物の浸食損傷の原因とされています。

酸性雨は非常に薄いため直ちに危険が生じることはありませんが、長期にわたり蓄積すると森林に重大な影響を及ぼし、土の中の養分が溶けて洗い流されてしまいます。アルミニウムが土の中に放出されると木が養分を吸収する能力を阻害します。また木の葉の天然のろう状沈着物を洗い流し、光合成の能力を妨げます。この複合的な攻撃により、木が病気になったり昆虫や天候による被害を受けたりすることがあります。川や湖の pH 値は少しでも変化すると一部の生物の種は影響を受ける一方で、他の種は影響を受けないため、プランクトンが極めて大量に発生して強い致死毒素となります。

酸性雨、汚染、および化石燃料の関係は、1852年にスコットランド人化学者のロバート・アンガス・スミスによって発見されました。そして、20世紀の半ばになって漸く大気汚染を抑える重要な第一歩が始まり、その焦点が徐々に船舶輸送の排出へ移りつつあるところです。