

理工シリーズ

沸点を利用して成分をより分ける

## 石油の分留

Fractional distillation of petroleum

姫路科学館 学芸・普及担当 安田岳志

2026年の春は、石油に関わる多くのニュースが世界中を駆け回りました。石油は、私たちの生活に欠かせないエネルギーや製品の原料となる重要な資源です。ただ、地下から掘り出されたままの「原油」の状態では使いにくいいため、さまざまな成分に分ける必要があります。

### ■石油とは

石油は天然に産出する鉱物性の油で、炭素と水素からできる有機化合物（炭化水素）が主な成分です。太古の生物の遺骸が地下に埋まり、地下の高温高压下で長い時間をかけて変化したものと考えられていて、「原油」と呼ばれるドロドロの液体の状態です。地中から採掘されます（写真1）。

原油の分布には偏りがあります。主に中東・ロシア・アメリカで大規模に採掘されています。原油を生成し、経済的に利用できる量まで蓄積する条件を満たす地質構造に限られるためです。日本国内でも北海道から東北地方の日本海側で採掘されますが、産出量も埋蔵量もあまり多くはありません。日本国内で使用される原油は中東産が90%を超えるため、中東からの輸入が滞ると国内の産業に大きな影響があります。



写真1 原油(姫路科学館蔵)

### ■原油の中に含まれるもの

原油の中には、私たちの日常で使われる様々な成分が含まれています（表1）。

表1 原油に含まれる成分

名称	主な用途
液化石油ガス(Liquid Propane Gas・LPG)	家庭用ガスやカセットコンロの燃料
ガソリン	自動車やバイクの燃料
ナフサ	プラスチックや化学製品の原料
灯油	家庭用の暖房や調理用燃料
軽油	トラックやバスなどのディーゼルエンジンの燃料
重油	発電所や工場のボイラー用燃料
アスファルト	道路の舗装材

## ■分留

原油は、様々な成分の混合物なので、燃料としてそのまま燃やすことはできても、産業用として使いにくい物質です。そこで、「分留」という方法で原油から有用な成分を分けていきます。分留とは、「色々な物質が混ざり合った液体を、<sup>ふんりゅう</sup>沸点の違いを利用して分ける方法」です。

物質は温度によって固体・液体・気体と状態が変化します（図1）。例えば私たちの日常（1気圧下）で水は、0℃を境に固体と液体、100℃を境に液体と気体に変化します。固体と液体の境目の温度が<sup>ゆうてん</sup>融点（凝固点）、液体と気体の境目の温度が沸点です。沸点や融点は物質によって異なります。

先ほど挙げた原油の中に含まれる成分の沸点を表にしました（表2）。沸点に幅があるのは、各成分が様々な炭化水素の混合物だからです。

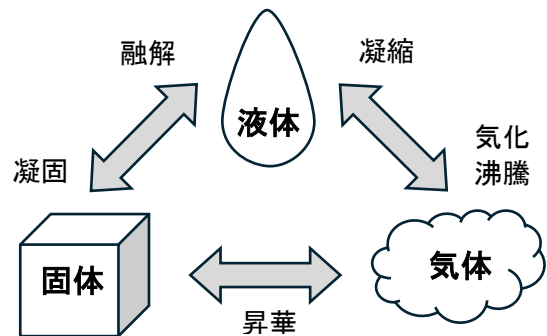


図1 物質の三態変化

表2 原油に含まれる成分の沸点

	石油ガス	ガソリン・ナフサ	灯油	軽油	重油・アスファルト
沸点(℃)	40℃以下	35～180℃	170～250℃	240～350℃	350℃以上

原油の分留は「分留塔」という装置を使って行います（図2）。分留塔は大きなタンク状で内部には仕切りが付けられています。分留塔の下部に350℃に加熱した原油を入れると、軽油より沸点の低い成分は沸騰して蒸気になり、塔の上部へと上がっていきます。分留塔は温度が下から上にかけて段々と低くなるようになっているため、沸点が低い成分（石油ガス、ガソリン）は気体のまま塔の上の方で冷やされて液体に戻ります。一方、沸点が高い成分（重油・アスファルト）は塔の下の方で液体としてたまりまます。仕切りの位置を成分に応じた温度＝高さにすることで様々な成分を効率よく取り出すことができます。分留によって取り出された様々な成分は、それぞれの用途に応じてさらに精製され、形を変えて私たちの生活に役立てられています。

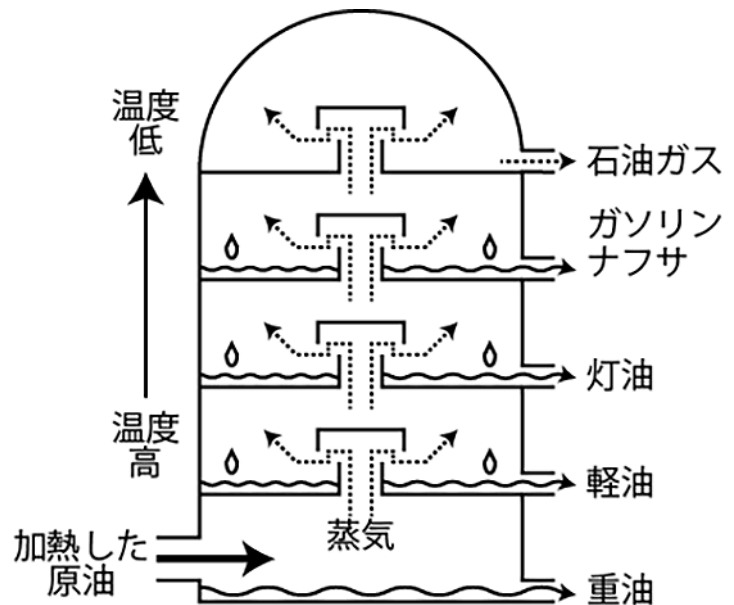


図2 分留塔のしくみ

## ■混ざっている物質を分別する方法

今回は色々な成分が混じっている液体を、沸点の差を利用してより分ける分留をご紹介しました。様々な物質が混じっている状態から必要なものを分別する方法はたくさんあります。砂場で“ふるい”を使うと、細かい砂と砂利をより分けることができますし、リサイクル工場では磁石を使って空き缶を鉄製とアルミ製により分けています。「溶ける・溶けない」「重い・軽い」「光る・光らない」など、みなさんも、物質のどのような性質を利用すると分別ができるか色々と考えてみてください。