

たのしい

2017.07.13

サイエンス通信 (11)

触媒について

皆さんは、触媒という言葉にどのようなイメージをお持ちでしょうか？

「触媒とは、少量存在するだけで化学反応を著しく促進したり、特定の反応だけを起こしたりする物質で、反応前後でほとんど変化しないもの」と定義されています。触媒は、目的とする化学反応だけを効率的に起こさせる物質ともいえます。

触媒は、「触」れて、「媒（なかだち）」すると書きます。

触媒は、遠隔操作のリモコンのように離れていてはたらくのではなく、分子と接触して始めて反応を起こします。化学反応は、化学結合の組み換えであり、触媒はそれを可能にするのです。

触媒の利用例を3つ

1, 食糧危機を救った触媒

窒素は、生体を構成する元素の1つで、タンパク質には窒素原子が含まれています。しかし、動物、植物ともに窒素を空気中から吸収することはできません。

それができるのは根粒細菌などの微生物だけで「空中窒素の固定」と呼んでいます。植物は、こうして固定された窒素や、動物の排泄物や生物の死骸より生じる窒素分を吸収して育ち、動物はそれを食べて体内に取り込みます。

人口増加に対応するだけの食料を確保するためには空中窒素を固定することが人類にとっての大きな課題でした。

1913年に空気中の窒素固定が初めて可能になり、窒素と水素からアンモニア(NH₃)を合成、その際、鉄を主成分とした触媒が用いられました。



現在では、年間約1.6億tのアンモニアが製造され、尿素などの窒素肥料が農業に使われている他、アンモニアは、化学産業における基礎原料としても重要です。

2, 大気汚染を未然に防ぐ触媒

石油（原油）は中東などの産油国からタンカーで輸入されます。石油はそのまま燃料や石油化学製品の原料として使うことができません。まず、沸騰する温度の違いによって、いくつかの成分に分けます。次に石油（炭化水素）の中に含まれる硫黄や窒素を含む有機化合物を取り除く必要があります。そのまま燃料として使うと硫酸化物や窒素酸化物が大量に発生し、大気汚染の原因となります。

そのため、製油所では石油から硫黄分を取り除く努力が行われています。これを脱硫といいます。水素化脱硫という行程で硫黄や窒素を取り除きます。高圧の水素のもとで触媒（コバルト、モリブデン）と接触させ、硫黄を硫化水素、窒素はアンモニアにして除去します。

* 硫酸化物は、SO₂やSO₃などでSO_xと表される。

硫酸化物は、大気汚染物質の一つで、喘息（ぜんそく）など健康障害の元となるばかりではなく、樹木を枯らしたり、水中の動物を死滅させたりする酸性雨の元凶です。

* 触媒により、石油の脱硫を行い、高度経済成長の初期に高かった大気中の硫酸化物(SO_x)の濃度が大幅に下がりました。

3, 生命活動に必要な触媒

動物の体内に吸収された栄養素は、活動のためのエネルギーや体を構成する材料になります。その段階で多くの酵素が働きます。

アミラーゼ マルターゼ

例 デンプン ⇒ 麦芽糖 ⇒ ブドウ糖

酵素は物質変換（化学反応）をスムーズに進める触媒です。

酵素は昔から食品加工に利用され、発酵によって、酒や酢、ヨーグルト、味噌、醤油、納豆などいろいろな食品が作られます。

触媒は、人々の生活を支える、縁の下の力持ちです。(コ)

参考図書 トコトンやさしい触媒の本 触媒学会編 日刊工業新聞社