

# 蒸留塔内の気液の挙動

化学工学会夢化学委員会



化学工場において、ある製品反応によって製造すると、副生物ができてこれらから製品を分離するために蒸溜が多く用いられます。

蒸溜の原理については、別な教材「蒸溜」において説明していますので、そちらをご覧ください。



この写真の塔はすべて蒸留塔です。このように化学工場には蒸留塔がたくさんあります。

しかし、蒸留塔の中を見ることはできません。この教材では、中が見える可視化蒸留塔を用い、蒸留塔の中でどのようなことが行われているかをお見せするものです。

実際の蒸留塔では、図1に示すように分離しようとする物質の蒸気と液が蒸留塔内を流れます。

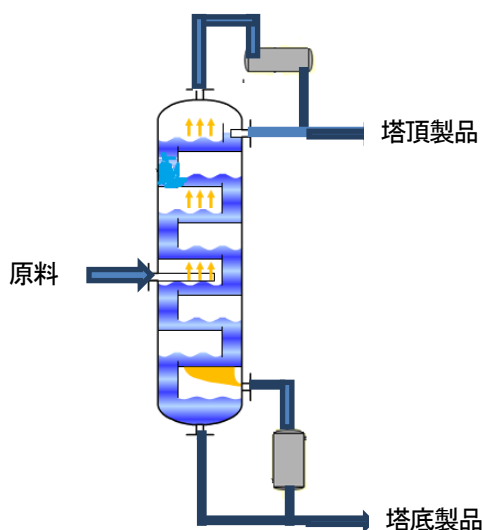


図1 蒸留塔の概略

蒸留塔はこのように何段かに仕切られており、仕切り板には穴があいており、下からの蒸気がこの穴を通して上の段に入り、仕切り板上の液と接触します。

図2に蒸留塔の断面図と仕切り板を示しました。青色が液体を、黄色が蒸気を示します。

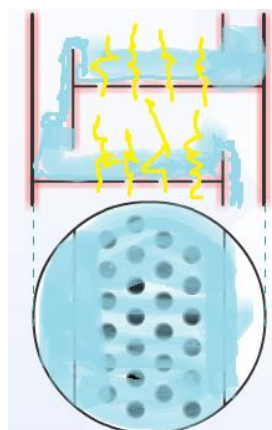


図2 蒸留塔断面図と仕切り板



図3 正常な接触状態

液は上の段から下の段へ塔壁の側の流路（ダウンカマー）を通して流れます。

この教材では右下の図3のような蒸留塔に空気と水を流して、蒸留塔内の気体と液体の動きを見ます。

図3の写真は気液接触が正常状態を示しています。仕切り板の上で気液が十分接触している状態です。



図4 蒸気量が少なく液漏れが起こっている状態（左）



図5 蒸気量が多く液滴が上段に達している状態（右）

図4は蒸気量が少ないため、仕切り板の穴から液が漏れてしまう、ウイーピング状態を示しています。

このような状態ですと蒸留効率が落ちて、さらに蒸気量が少なくなると、仕切り板上に液が溜まらず、気液接触が行われなくなります。

逆に、蒸気量が多くなるとどうなるでしょうか。

その状態を図5に示しました。

この場合には蒸気によって上に飛ばされる液滴が多くなり、液滴が上段に達し、その一部は上の段に入ってしまう。さらに蒸気量が増えると、段状の液がすべて上に持っていかれる状態になり、運転ができなくなります。

このような異常な状態にならないように設計するのがケミカルエンジニアの仕事です。