

フッ化水素

水素とフッ素とからなる無機化合物で、分子式が HF と表される無色の気体または液体。ホタル石という鉱石に濃硫酸をかけると発生する化合物でほとんどすべての元素と反応し、水素と結びつくとフッ化水素となる。水溶液はフッ化水素酸 (hydrofluoric acid) と呼ばれ、フッ酸とも俗称される。無色透明の液体でガラスも溶かし、ゴム手袋も貫通する。スプーン 1 杯で致死量という劇薬なので、取り扱いには厳重な注意が必要。毒物及び劇物取締法の医薬用外毒物に指定されている。99.99%以下の低純度製品は製造が容易だが、純度が非常に高い超高純度のモノはエッチングガスと呼ばれ、2019年7月時点で99.999%以上の超高純度のエッチングガスは日本企業のみが製造出来る。

主な用途はフッ化物の製造原料として用いられる。蛍石を硫酸で溶かして作るフッ化水素は他の物質と結合しやすい。高級ガソリンを作る時に入れる触媒であり、フライパン・屋根材料・電線被覆・眼鏡レンズなどに使われるテフロン（合成樹脂）の材料でもある。岩石を溶かしてウランを抽出する時に使われることもあるし、エアコン・冷蔵庫の冷媒や洗濯用合成洗剤にも入っている。表面を滑らかにしたり、高級な質感を出したりするのにも使用される。このような用途に使われるフッ化水素は99.9%以下の低純度製品である。こうした製品は韓国・中国・台湾・インドなどでも作られている。

半導体製造工程用のフッ化水素は超高純度でなくてはならず、純度が低いほど、不純物が増えて不良率も跳ね上がる。純度99.999%以上でFive9と呼ばれるモノは集積回路やディスプレイ製造過程における洗浄剤として使用され、現在のハイテク産業を支える重要な物質である。

毒ガス兵器製造用途として有機リン系の神経ガスであるサリンの製造には、フッ化水素またはフッ化ナトリウムが使用される。

原子力発電には、ウラン鉱石から取り出した天然ウラン（イエローケーキ）の「濃縮」が必要。核分裂の連鎖（臨界）を引き起こすウラン 235 を抽出するには、気化させた天然ウランを遠心分離機にかける。天然ウランは金属なので、これを気化させるには3700℃以上の超高温を維持が必要。ところが天然ウランにフッ化水素を反応させた六フッ化ウランは、57℃で気化する。したがってウラン濃縮にフッ化水素は不可欠となる。

ウラン235の濃度が5%を超える「低濃縮ウラン」は原発の燃料棒に使われる。さらに濃縮を繰り返して90%を超える「高濃縮ウラン」は、「広島型」とも呼ばれるウラン原爆の材料となる。

工業的生産量

国別で見ると、80%を日本が占めており、残り 20%は中華人民共和国となっている。その他、ロシアにおいて、核燃料製造の際に使用する「超高純度フッ化水素酸」および「超高純度無水フッ化水素」を製造・販売している（鉄道輸送コンテナ 1 個分から注文可能）。

輸出管理

フッ化水素は、ウラン濃縮や毒ガス兵器の製造にも用いられるため、ワッセナー・アレンジメントの枠組みにおいて、輸出が統制される品目であり、日本の貿易管理においては、外国為替及び外国貿易法のキャッチオール規制によって、経済産業大臣の許可なく輸出することが禁止されている。

出典 <ダイヤモンド・オンライン>
<駿台予備校講師 茂木 誠>
<ウィキペディア (Wikipedia)>

ワッセナー・アレンジメント（英語：Wassenaar Arrangement）とは、通常兵器の輸出管理に関する、国際的な申し合わせである。42ヶ国が協定を結んでいる。「ワッセナー」はオランダ・ハーグ近郊のワッセナーで設立交渉が行われたことに由来する。通称「新ココム」。正式名称は通常兵器及び関連汎用品・技術の輸出管理に関するワッセナー・アレンジメント

キャッチオール規制（補完的輸出規制）（英語：Catch-All Controls）は、外国為替及び外国貿易法を根拠として 2002 年 4 月に導入された。日本における安全保障貿易管理の枠組みの中で、大量破壊兵器及び通常兵器の開発等に使われる可能性のある貨物の輸出や技術の提供行為などを行う際、経済産業大臣への届け出およびその許可を受けることを義務付けた制度。