

ヘリウムの液化

ヘリウムガスを液体にする方法は、ヘリウムガスを高圧（圧縮）にしたのち他の冷媒で50K以下までに冷やしジュール・トムソン膨張させて液化する方法（リンデサイクル）と、圧縮したヘリウムガスを膨張機（ピストンやタービン等）を用いて断熱膨張させ液化する方法（クロードサイクル）がある。また、一般的な気体では熱交換器を用い、順次冷却していく方法（カスケードサイクル）がある。実際の液化機は効率を上げるため、これらの方式を組み合わせる方法をとる。この場合、予備冷却の冷媒として液体窒素（77K）を用いることが多い。TCF-50もこの方法を用いている。

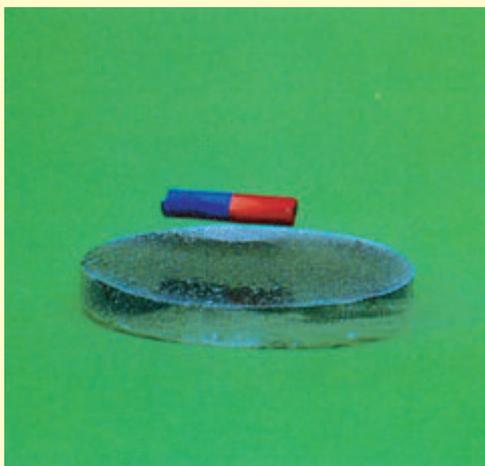
液化ヘリウム製造設備の系統図中⑨、⑩でまず、ヘリウムガスを1.5MPaまでに圧縮(A)し、このガスを液体窒素で77Kまで冷却されている熱交換器(B)に送り冷やす。次に液体窒素温度に冷えた高圧のヘリウムガスを一部は第一段膨張タービン(C)、第二段膨張タービン(D)へ送る。2つのタービンで温度を下げられた高圧のヘリウムガスは、最後にエジェクター(E)をとおり、液体になる。なお、ガスの通る部分には数段のヘリウム自身を冷媒とした熱交換器があり(a~c)、効率よく熱交換させながら温度を下げていく。

液化されたヘリウムは液化機内の液溜(F)に一旦溜められた後、三重管(G)を通してヘリウム貯槽に溜められる。また、貯槽内で自然蒸発した液体ヘリウム温度付近のヘリウムガスは、三重管(G)を通してすぐに液化機に戻され再び液化される。



ヘリウム液化機のタービンの
カットモデル

低温における不思議な現象



酸化物高温超伝導体によって浮き上がる磁石

1980年代に発見された高温超伝導体は超伝導体の幅広い応用をひらくものとして期待されている。



液体ヘリウムの超流動

液体ヘリウムは2K以下の低温では粘性のない液体となり、ひとりでに容器をはい上がって外にこぼれてしまう。