

常圧で得られる物性情報のほとんどが超高压下でも得られるようになりつつあります。光源・検出器の進化とマイクロ領域の分光技術の進歩のおかげです。

超高压光物性の研究

ラマン散乱、発光、光吸収測定等を行っています。

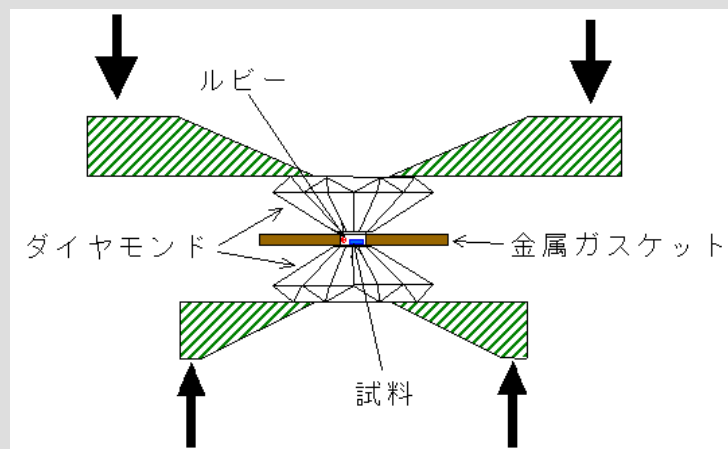
メガバー領域での分光研究(低温から高温まで)

大気圧の**百万倍の圧力領域** (100 GPa程度) です。物質の構造や性質が大きく変わります！！

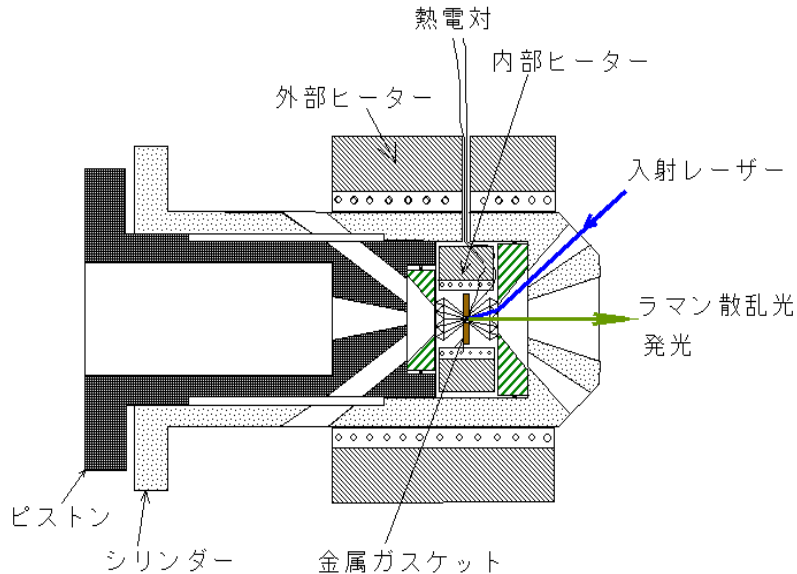
Q: どうやって圧力を加えるの？

A: 光学測定では、通常、**ダイヤモンドアンビルセル(DAC)**を使います。

A: 右図のように、**2個のダイヤモンド**と**金属ガスケット**を用いて、直径約0.05mm、厚さ0.02mm程の小さな試料室に**試料**と圧力測定用の**ルビー**を**圧力媒体**(アルコール等)と一緒に入れて、両側から押し付けて圧力を発生させます。



例えば、高温高压用では、
このようなDACを使います。



Q: 超高压+低温、超高压+高温
そんな特殊環境下で物質はどうなるの？

A: 絶縁体や半導体が金属になったり、
低温で超伝導を示すようになったりします。
(酸素も金属になり、超伝導を示します。)

A: 構造変化や相転移が起こり、原子や
分子の配列の仕方が変わります。
(例えば、黒鉛がダイヤモンドへ)

A: 実はまだ良くわからないことがいっぱい
あります。だから、面白いのです。

Q: 超高压物性のどこが面白いの？ どういうことができるの？

A: **超高压下で出現する新しい物質相の探索**

これまでに存在しなかった物質の状態を作り出せます。その状態を凍結できれば、
常圧でもその新しい物質相を実現できるかもしれません。

A: **物性理論モデルの検証**

圧力は重要な物理パラメータです。観測される現象の圧力依存性からモデルを
検証できます。

A: **加圧による物性量のチューニング**

加圧によって格子定数、結晶構造、電子状態(バンド構造)などが変化するので、
物質の伝導性や磁性、光学特性を圧力によってコントロールできます。