

定ができる様になりました。一方、3 GPa 以上の圧力発生では、タングステンカーバイト製(WC)ピストンの破壊や、1 GPa 以上での圧力媒体の固化と言った問題に直面しました。例えば圧力の発生効率を約 70%と単純に仮定すると、4 GPa を発生するためには 5.7 GPa もの荷重が必要となります。しかし、ピストンとして使用している WC の圧縮強度は 4~5 GPa 程度であるため、4 GPa が発生出来たかと思うとピストンが大音響とともに破断してしまうこともしばしばでした。冷静に考えると単純な力学であります、当時は、気合いでなんとかするようなことを学生やスタッフに言った様に思います、申し訳ありませんでした。この問題を克服するため、圧力効率を良くすることに重点を置いた開発を行い、手前みそではありますが最適な圧力のシーリング方法を完成させました。このような経緯で、現在市販されているピストンシリンダー型圧力発生装置は、3 GPa 程度を常用とする圧力発生装置として使用されています。また、圧力媒体の高圧下での固化による物性測定異常の問題については、村田恵三氏(大阪公立大学名誉教授)と出光興産との精力的な共同研究により 5 GPa 程度まで明確な固化点が見られない優良な圧力媒体が開発されています。

4 GPa 以上の高い圧力下での極低温物性測定を行うために、ダイヤモンドアンビル(DAC)、ブリッジマンアンビル(BAC)およびクランプ式マルチアンビル圧力発生装置(PMAC)の開発を行いました。圧力(P)は、圧力発生面積を S、力を F とすると、 $P=F/S$ で表されます。高い圧力を発生するためには、S を小さくし、F を大きくすることにより実現できます。しかし、DAC や BAC の装置開発においては、S が極端に小さくなるため、試料セットにおいて個人の技術(技量)に依存するところが大きく、23 年間の研究において 10 GPa 以上での高圧・極低温での測定に成功したのは、2 人の学生にとどまり、開発は途中でストップしてしまいました。一方、研究室には 12 GPa 程度まで発生可能な、キュービックアンビル圧力発生装置(CAC)がありましたが、2 K 以下の測定が出来ませんでした。これを克服するために極低温・10 GPa 以上での物性測定を可能とするクランプ式 CAC の開発を行い、15 GPa 程度の圧力下で 10 mK までの物性測定を可能としました。これに気を良くし、6-8 マルチアンビル圧力発生装置(68MAC)の開発を行い、2022 年頃に 20 GPa 程度の圧力下での測定に成功しました。さらにクランプ式 68MAC 装置(P68MAC)の開発に成功し、希釈冷凍機と組み合わせることにより、20 GPa での極低温物性測定が可能となりま

した。まだまだ改良の余地のある装置ですが、物性研究所独自の圧力発生装置と言えるような装置開発を何とか退職に間に合わせる事が出来た様に思います。

偶然にも、2023 年 NiO₂ 系高温酸化物超伝導物質が発見され、大きな話題となりました。幸運にも、この研究の初期段階から携わることが出来、研究の興奮を味わいながら退職することが出来ました。

日本には、「終わり良ければ全て良し」という言葉があります。これまでの不出来を全て帳消しにしてくれるような魔法の言葉であり、好きな言葉の 1 つです。23 年間お世話になった皆様に心より感謝いたします。物性研究所の今後のますますの発展を祈っております。

