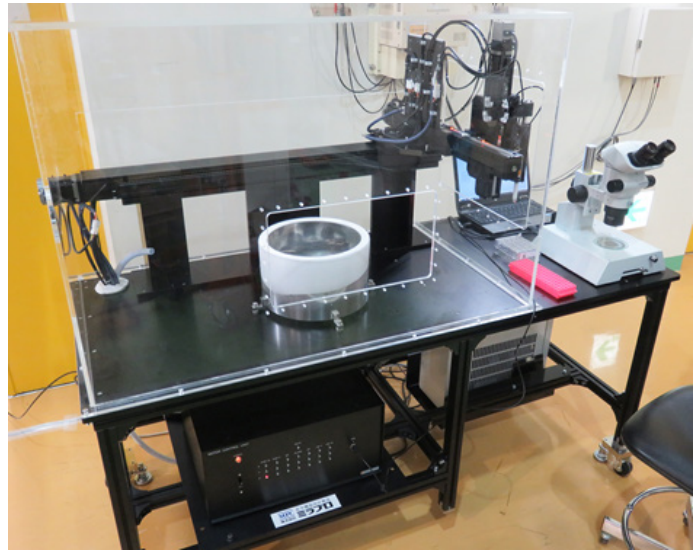


タンパク質結晶構造解析の試料準備作業を支援する協働ロボットを開発

高エネルギー加速器研究機構（KEK）機械工学センターは、株式会社ミラプロと共同でタンパク質結晶構造解析の試料準備作業を支援する協働ロボットの試作機を完成させました。

作業者が顕微鏡下で試料ホルダーを用いてタンパク質結晶をすくい取り、試料ホルダーをロボットアームの先端に取り付けると、液体窒素を満たしたデュワー内に設置した試料カセットの決められた場所にロボットが自動的に格納します。本ロボットを用いることで試料準備作業の効率化と、トラブル防止を実現することが可能となります。

タンパク質の立体構造を解明するための方法の一つに放射光 X 線を用いる方法があります。放射光施設で回折実験を行うための準備作業として、従来は作業者が顕微鏡をのぞきながら結晶化プレート内のタンパク質結晶を試料ホルダーですくい取り、液体窒素に入れて急冷した後、液体窒素中のカセットに格納するまでを行っていました。1 回の実験には、多い場合は 500 個以上の試料を用意するなど、試料準備は時間を要する作業でした。これを自動化して効率を上げることを検討した結果、結晶をすくう工程は従来どおり人手で行い、カセットに挿入する工程のみをロボットにより行う協働システムが有効であると考えました。



試作機は主に直交 3 軸ロボット、液体窒素デュワー、コントローラから構成されており、ロボットアーム先端はループを取り付けられるようになっています。液体窒素デュワー内には、ループを 16 個格納できるカセットを 4 台設置できるようになっています。作業者が結晶を試料ホルダーですくい取った後、試料ホルダーをロボットに受け渡し、ボタンを押すだけで、液体窒素で冷却しカセットの空いている位置に格納する作業はロボットが行ってくれます。ロボットが動作している間に作業者は次の結晶をすくう作業を並列して行うことができるので、効率化につながります。また、液体窒素中のカセットは見づらいため、作業者が間違っって別の場所に格納したり、カセットにループをぶつけてしまい貴重なタンパク質結晶を失ったりすることがありましたが、ロボットを用いることでこのようなトラブルを防ぐこともできます。

同機構物質構造科学研究所構造生物学研究センターの協力の下、タンパク質結晶を用意し、開発したロボットを用いて試料準備作業を行いました。試料が入ったカセットをフォトンファクトリーに持ち込み、回折実験を行ったところ、従来の人手で行った場合とほぼ同じ品質のデータを得ることができました。

今後は、同機構物質構造研究所の協力の下、フォトンファクトリーのユーザーである大学、研究所、製薬企業等の研究者に、本試作機を用いて実際に試料準備テストを行っていただき、使い勝手を評価し実用レベルに達するように改良を行う予定です。また、さらに小型化を図ったポータブル式の実用機を開発し、市販する計画です。

試作機の製造には平成 27 年度補正ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金を活用しました。

本件の問い合わせ先：高エネルギー加速器研究機構 機械工学センター

TEL : 029(864)5767 E-mail : mec_info@ml.post.kek.jp