

ロボティクスおよび遠隔操作による蛋白質結晶構造解析の省力化 Labor saving protein structural analyses based on robotics and remote-control

平木雅彦^{1,*}, 松垣直宏², 山田悠介², 五十嵐教之², 川崎政人²,
加藤龍一², 若槻壮市^{3,4}, 藤橋雅宏⁵, 鈴木守⁶

Masahiko Hiraki^{1,*}, Naohiro Matsugaki², Yusuke Yamada², Noriyuki Igarashi², Masato Kawasaki²,
Ryuichi Kato², Soichi Wakatsuki^{3,4}, Masahiro Fujihashi⁵ and Mamoru Suzuki⁶

¹Mechanical Engineering Center, ARL, KEK, 1-1 Oho, Tsukuba, 305-0801, Japan

²Structural Biology Research Center, IMSS, KEK, 1-1 Oho, Tsukuba, 305-0801, Japan

³Department of Photon Science, SLAC National Accelerator Laboratory, 2575 Sand Hill Road,
MS69, Menlo Park, CA, 94025-7015, USA

⁴Department of Structural Biology, School of Medicine, Stanford University, Beckman Center B105,
Stanford, CA, 94305-5126, USA

⁵Graduate School of Science, Kyoto University, Sakyo-ku, 606-8502, Japan

⁶Institute for Protein Research, Osaka University, 3-2 Yamadaoka, Suita, Osaka, 565-0871, Japan

1 はじめに

PFの蛋白質 X線結晶構造解析ビームラインでは、約10%のビームタイムで結晶交換ロボット PAM [1]を用いた実験が行われている(2009年当時)。SSRLカセットは96個のサンプルを格納することができるが、サンプルを入れるのに手間がかかる欠点がある。一方、Uni-puck(図1)は格納できるサンプル数は16と少ないが、サンプルを入れやすいという利点がある。そこでユーザーからの要望により、Uni-puckの取扱いができるようにPAMのソフトウェアの改修を行っている。SPring-8でも結晶交換ロボットSPACE [2]が開発されているが、カセットおよびピンの形状がPFのもの(図2左)とは異なっていた。そのため、ユーザーの利便性のためにピンとカセットの共通化が望まれている。さらに、本課題では、ロボットを用いることで遠隔地からサンプル交換を行うことができるようになるので、リモート実験のテストも行う。

2 実験

SPring-8で用いられているピンに金属性のベースを取り付けたもの(図2右)を共通ピンとし、まず共通ピンをPAMが取り扱えるかどうかのテストを行うための装置を製作した。問題なく共通ピンの取り扱いが可能だったので、次にそのピンを格納できる共通カセットを試作(図3)し、実際にPFおよびSPring-8のビームラインでテストを行った。共通カセットの外形はUni-puckと同じとすることで、容易にテストが行えるようにした。まず、ピンの出し入れのテストを行い、カセット内部の磁石の強さ、ピンが入る穴の形状を試行錯誤的に決定した。

3 結果および考察

共通カセットは図3左のようにUni-puckと同じ使い方ができる一方、図3右のように裏側が外れるよ

うになっており、SPring-8ではこちら側を用いることで、両施設での共通化を実現した。PFとSPring-8それぞれで実際に蛋白質結晶を用いた実験を行い、問題なく構造解析を行えることを確認している。



図1: Uni-puck



図2: PF(左)とSPring-8(右)で用いられているピン



図3: 試作した共通カセット

本課題は2008S2-001でも並行して実験を行い、リモート実験等については引き続いて2011S2-005で実験を行った。それらの結果の一部は、文献[3]で発表した。

参考文献

- [1] M. Hiraki *et al.*, *J. Synchrotron Rad.* **15**, 300 (2008).
[2] G. Ueno *et al.*, *J. Appl. Cryst.* **37**, 867 (2004).
[3] M. Fujihashi *et al.*, *J. Appl. Cryst.* **45**, 1156 (2012).

* masahiko.hiraki@kek.jp