

世界のロボティクス事情

平木 雅彦

高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設 機械工学センター

実験の高効率化・省力化のためにタンパク質結晶構造解析の様々なプロセスで自動化が進められている。結晶化においてはデスクトップ小型分注器[1] から、分注だけでなく自動観察を行うような統合システム[2] まで様々なシステムが開発されているし、結晶をループですくうロボット[3]も開発されている。中でも放射光施設において試料を交換するロボットは、ほとんど全てのビームラインに設置されていると言っても良いくらい一般的になってきており、単に試料を交換するだけでなく、リモート実験、全自動実験の要素の一つでもある[4-27]。

CCD 検出器の設置に伴って X 線回折実験に要する時間が短くなると、相対的に試料交換に要する時間の割合が多くなる。そこで効率的に試料を交換するために試料交換ロボットの開発が始まり、2000 年代前半には利用が開始されている。世界各国で始まったハイスルーブットプロジェクトによって試料交換ロボットが広く利用されるようになり、また一方で高速化、大容量化のためのアップグレードが行われてきた。講演では、各放射光施設で用いられている試料交換ロボットの現状について整理し、今後進むべき方向性について議論したい。

参考文献

- [1] 例えば、ttplabtec 社の Mosquito.
- [2] M. Hiraki, R. Kato, *et. al.* (2004). *Acta Cryst.*, **D62**, 1058-1065.
- [3] R. Viola, *et. al.* (2007). *J. Struct. Funct. Genomics*, **8**, 145-152.
- [4] S. W. Muchmore, *et. al.* (2000). *Structure*, **8**, R243-R246 .
- [5] M. Roth, *et. al.* (2002). *Acta Cryst.*, **D58**, 805-814.
- [6] B. Rupp, *et. al.* (2002). *Acta Cryst.*, **D58**, 1514-1518.
- [7] W. I. Karain, *et. al.* (2002). *Acta Cryst.*, **D58**, 1519-1522.
- [8] A. E. Cohen, *et. al.* (2002). *J. Appl. Cryst.*, **35**, 720-726 .
- [9] M. Yamamoto, (2002). *ICSG Satellite Workshop*, Berlin.
- [10] G. Snell, *et. al.* (2004). *Structure*, **12**, 537-545.
- [11] E. Pohl, *et. al.* (2004). *J. Synch. Rad.*, **11**, 372-377.
- [12] J. Ohana, *et. al.* (2004). *J. Appl. Cryst.*, **37**, 72-77.
- [13] G. Ueno, *et. al.* (2004). *J. Appl. Cryst.*, **37**, 867-873.
- [14] D. Shu, *et. al.* (2004). *American Institute of Physics*, **705**, 1201-1204.
- [15] C. Cork, *et. al.* (2006). *Acta Cryst.*, **D62**, 852-858.
- [16] F. Cipriani, *et. al.* (2006). *Acta Cryst.*, **D62**, 1251-1259.
- [17] G. H. Kim, *et. al.* (2007). *American Institute of Physics*, **879**, 1875-1878.
- [18] M. Hiraki, *et. al.* (2008). *J. Synch. Rad.*, **15**, 300-303.
- [19] D. Flot, *et. al.* (2010). *J. Synch. Rad.*, **17**, 107-118.
- [20] P. Grochulski, *et. al.* (2011). *J. Synch. Rad.*, **18**, 681-684.
- [21] U. Mueller, *et. al.* (2012). *J. Synch. Rad.*, **19**, 442-449.
- [22] Y. Tsai, *et. al.* (2013). *Acta Cryst.*, **D69**, 796-803.
- [23] T. Ursby, *et. al.* (2013). *J. Synch. Rad.*, **20**, 648-653.
- [24] J. Juanhuix, *et. al.* (2014). *J. Synch. Rad.*, **21**, 679-689.
- [25] O. Scensson, *et. al.* (2015). *Acta Cryst.*, **D71**, 1757-1767.
- [26] M. W. Bowler, *et. al.* (2015). *J. Synch. Rad.*, **22**, 1540-1547.
- [27] S. Russi, *et. al.* (2016). *J. Appl. Cryst.*, **49**, 622-626.