

2025年3月12日
@エポカルつくば402 & Zoom

2025年3月12日
小角散乱UGミーティング

KEK物構研 高木秀彰

SAXSビームラインメンバー

● PF小角散乱ビームラインメンバー: 現在9名 + 1名

• BL全般・BL高度化整備

五十嵐教之(教授→2024年4月～施設長)、高木秀彰(助教)、森丈晴(専任技師)、
松垣直宏(2024年10月～教授、生物系BL全般担当)

• BL利用支援(日本アクセス)

西條慎也、中村文俊、羽方望

• BINDS測定解析支援(BioSAXS)

担当者無し

• 解析ソフトウェア開発/データベース開発

(SAngher/FLOUNDER): 谷田部景子(研究支援員) →退職

(Synthesizer/MOLASS): 高橋正剛(研究支援員(WDB))

• BL事務連絡、HP整備、講習会・研究会事務、etc...

(秘書) 佐々木明由実(研究支援員) →退職 4月から新担当者に交代

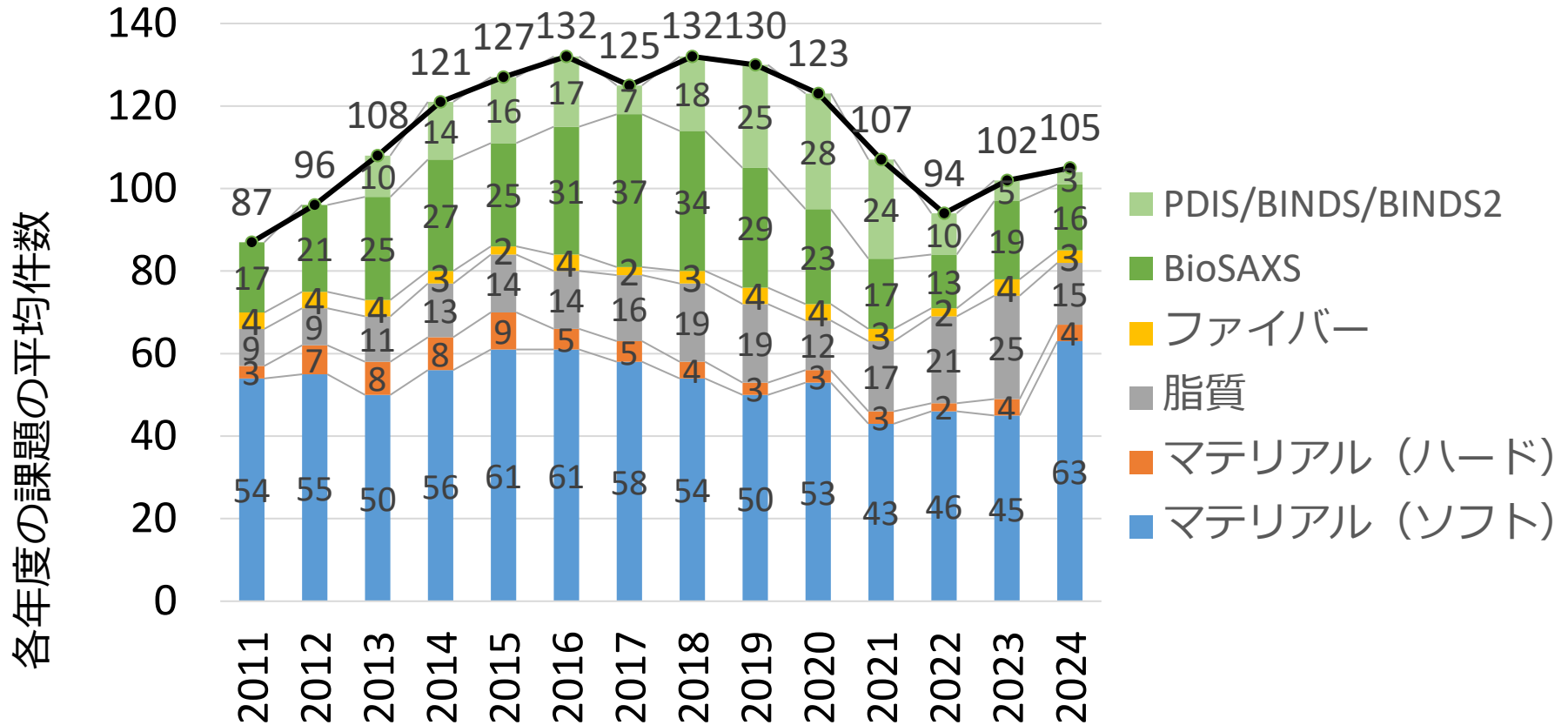
● PF制御グループ(SAXS BL測定制御・ソフトウェア開発)

永谷康子(特別技術専門職)

SAXSビームラインの課題・利用状況

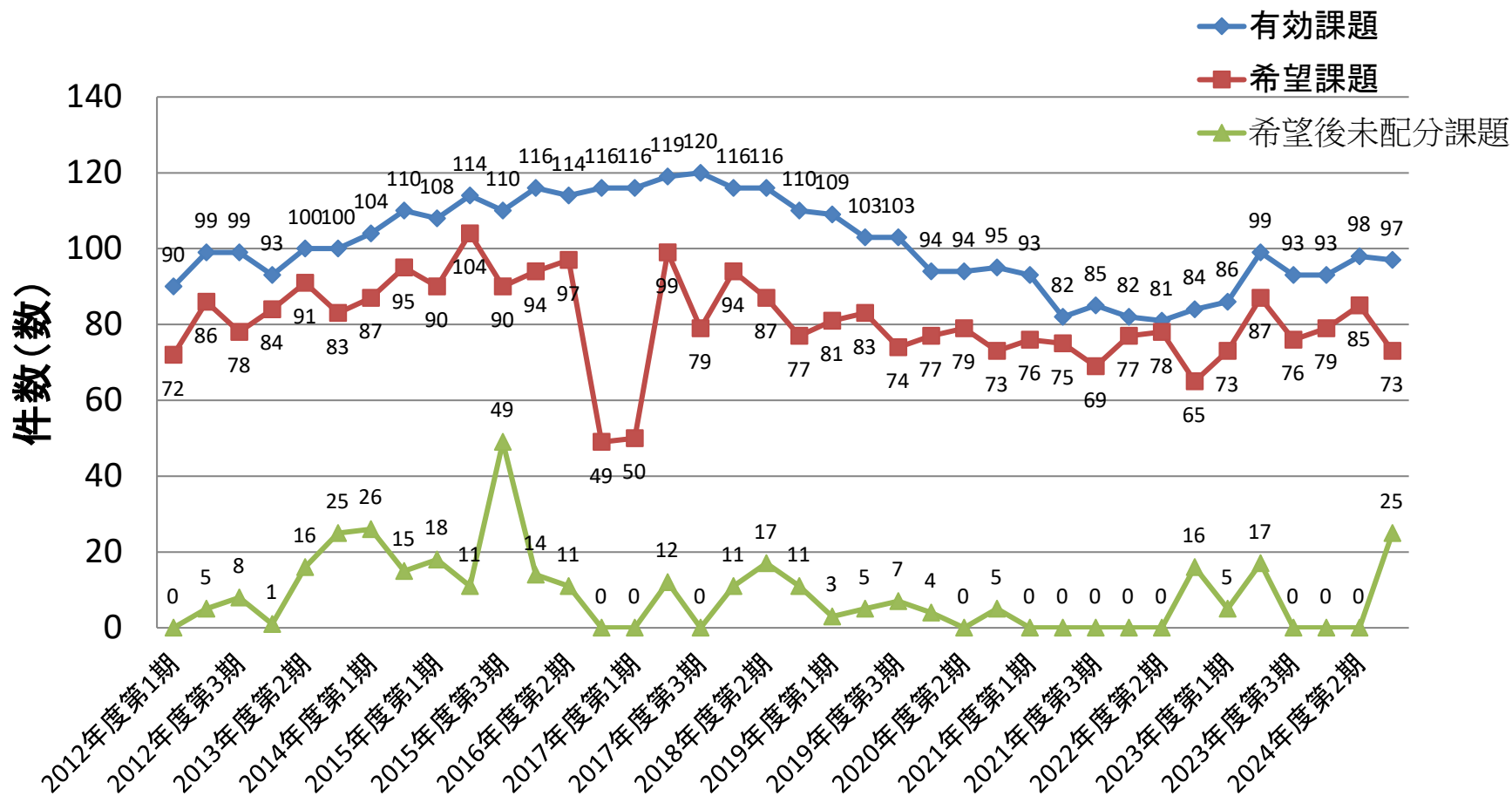
分野別の有効課題数：プラットフォーム課題、施設利用などG課題以外も全て含む

- 課題責任者：84名（2025年3月時点）



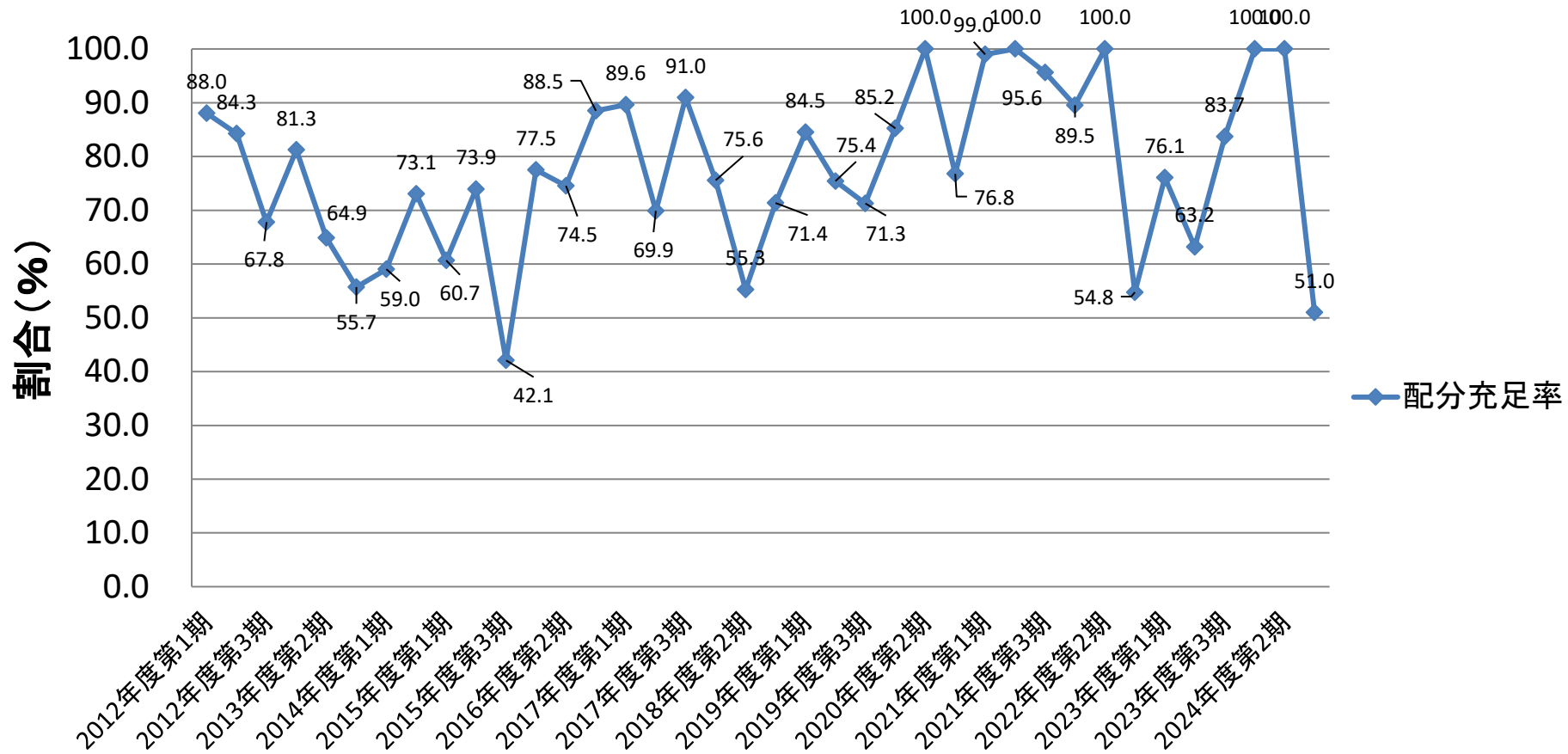
創薬等支援技術基盤プラットフォーム（PDIS）は2012～2016年度で実施された。創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム（BINDS）は2017年度より開始され、2021年度で終了。2022年度からBINDS Phase IIの名称で事業継続。2026年度まで。

G型/P型/施設利用/民間共同/スタッフ優先の課題数



- 2016年第3期と2017年第1期は一つの期と見なして配分ルールを策定・希望調査を行った。この期間の未配分課題はゼロ。
- 2020年第1期は新型コロナウイルス感染症の影響で、実際には利用されていない。
- 2018年度第3期から減少トレンド（課題再申請のルールが変更されたことも要因）。
- 2022年度第3期は電気代高騰の影響で運転時間が短縮された。
- 2024年度第1期、第2期は運転時間が長かったため全ての課題に配分できた。

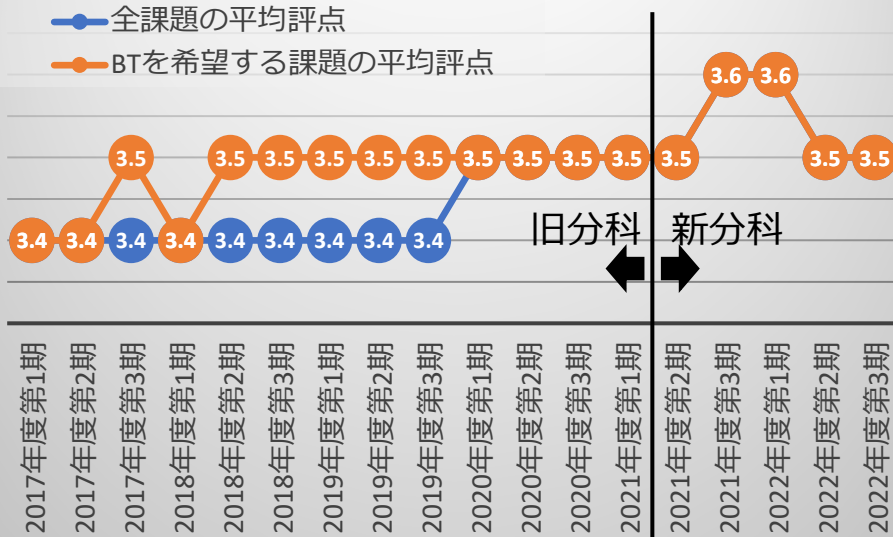
G型/P型/施設利用/民間共同の配分充足率



- 2016年第3期と2017年第1期は一つの期と見なして配分ルールを策定したため、充足率が向上している。
- 2020年第1期は新型コロナウイルス感染症の影響で、実際には利用されていない。
- 2019～2021年にかけて総課題数の減少と運転時間の増加に伴い、徐々に充足率が緩和。2022年度第3期は電気代高騰の影響で運転時間が短縮された。
- 2024年度第1期、第2期は運転時間が長かったため配分充足率は100%となった。

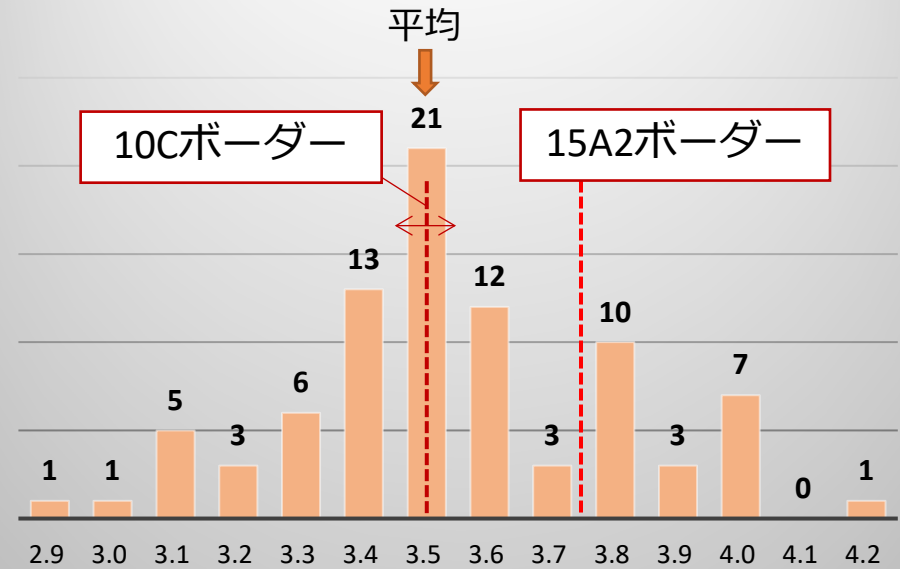
SAXS分野の評点の動向・分布

評点の動向



2023年度第1期評点分布

2021G後～2023G前

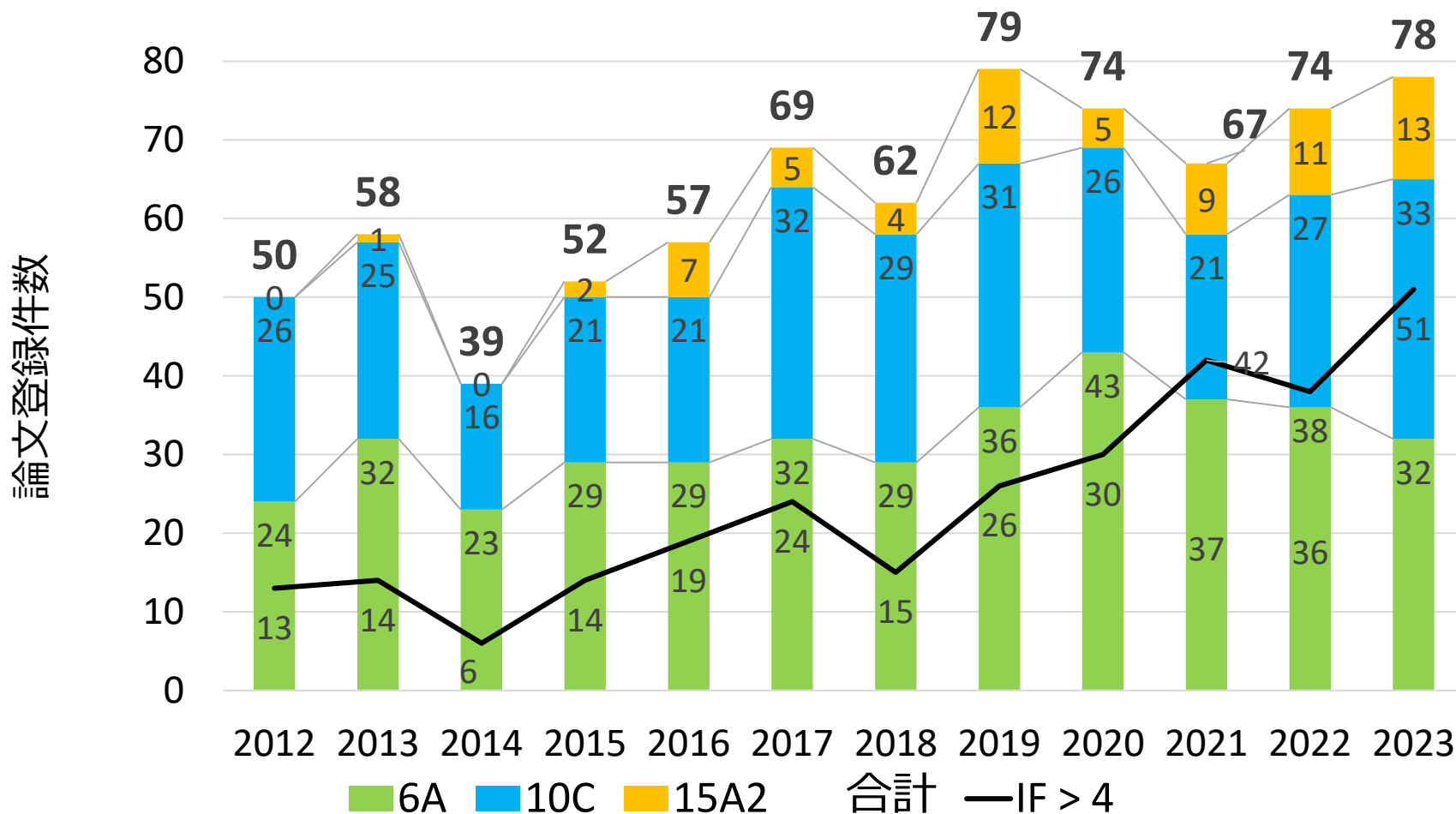


- 評価基準は変更されていないが、内容の良い（内容がよく検討された）課題の割合が増えてきた結果、評点分布が徐々に高得点側にシフトして、平均評点も少しずつ上昇する傾向になっている。
- 現在の平均評点は3.5。分布図もピラミッド様になっています。
- 一方で、評点に応じて使用できるビームラインに制限があり、**確実に利用するためにはBL-10Cは3.6以上、15A2は3.8以上必要。運転時間が減少するとより厳しい傾向になる。**

論文登録数

http://pfwww.kek.jp/saxs/user_publication.htmlに掲載中

2023年3月7日現在



※補足

- 6Aは旧15Aを含む。
- 9C(SAXS)は併用したビームラインに含まれる。
- 複数のBLで登録されている場合は、メインで利用したBLを判定し、1つのBLのみでカウント。

論文発表時の引用文献

論文など発表時に引用をお願いします。SAXS-BLのHPにも掲載しています。

● BL-6A

- Takagi, H., Igarashi, N., Mori, T., Saijo, S., Ohta, H., Nagatani, Y., Kosuge, T. and Shimizu, N. Upgrade of small angle x-ray scattering beamline BL-6A at the photon factory. *AIP Conf. Proc.* **1741**, 030018 (2016). doi: 10.1063/1.4952841

● BL-10C

- Shimizu, N., Mori, T., Nagatani, Y., Ohta, H., Saijo, S., Takagi, H., Takahashi, M., Yatabe, K., Kosuge, T. and Igarashi, N. BL-10C, the small-angle x-ray scattering beamline at the photon factory. *AIP Conf. Proc.* **2054**, 060041 (2019). doi: 10.1063/1.5084672

● BL-15A2 Hard-X

- Takagi, H., Igarashi, N., Nagatani, Y., Ohta, H., Mori, T., Kosuge, T. and Shimizu, N. New high-brilliance small angle x-ray scattering beamline, BL-15A2 at the photon factory. *AIP Conf. Proc.* **2054**, 060038 (2019). doi: 10.1063/1.5084669

● BL-15A2 Tender-X

- Takagi, H., Igarashi, N., Mori, T., Saijo, S., Nagatani, Y., Ohta, H., Yamamoto, K. and Shimizu, N. Structural analysis of polymer thin films using GISAXS in the tender X-ray region: Concept and design of GISAXS experiments using the tender X-ray energy at BL-15A2 at the Photon Factory. *J. Appl. Phys.* **120**, 142119 (2016). doi: 10.1063/1.4961977

● SEC-SAXS/SEC-MALS

- Bernadó, P., Shimizu, N., Zaccai, G., Kamikubo, H. and Sugiyama, M. Solution scattering approaches to dynamical ordering in biomolecular systems. *BBA - General Subjects* **1862**, 253-274 (2018). doi: 10.1016/j.bbagen.2017.10.015

● SAngler

- N. Shimizu, K. Yatabe, Y. Nagatani, S. Saijyo, T. Kosuge and N. Igarashi. Software Development for Analysis of Small-angle X-ray Scattering Data. *AIP Conf. Proc.* **1741**, 050017 (2016). doi: 10.1063/1.4952937

● MOLASS

- Yonezawa, K., Takahashi, M., Yatabe, K., Nagatani, Y. and Shimizu, N. MOLASS: Software for automatic processing of matrix data obtained from small-angle X-ray scattering and UV-visible spectroscopy combined with size-exclusion chromatography. *Biophys. Physicobiol.* **20**, e200001 (2023). Doi: 10.2142/biophysico.bppb-v20.0001

● Synthesizer

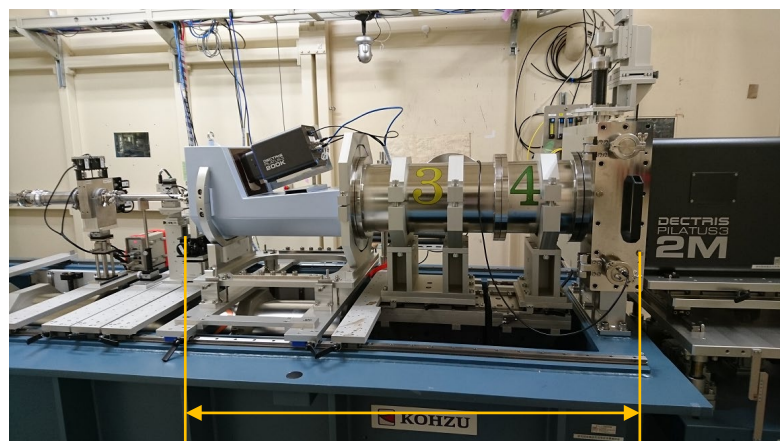
- Shimizu, N., Mori, T., Nagatani, Y., Ohta, H., Saijo, S., Takagi, H., Takahashi, M., Yatabe, K., Kosuge, T. and Igarashi, N. BL-10C, the small-angle x-ray scattering beamline at the photon factory. *AIP Conf. Proc.* **2054**, 060041 (2019). doi: 10.1063/1.5084672

ビームラインの状況

BL-10C

BL-10CのSAXS用検出器(PILATUS3 2M)が破損

BL-10Cハッチ内写真

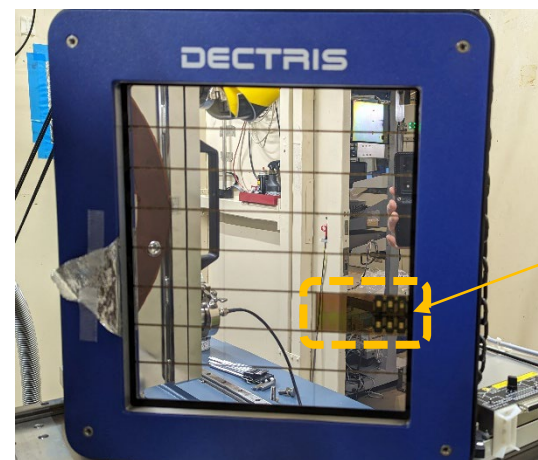
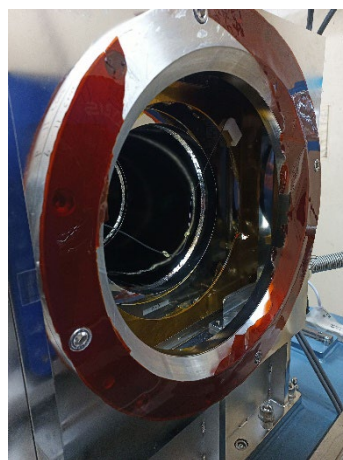


真空
(数Pa)

スペリオ
フィルム
(25 μ m)

カプトン
フィルム
(250 μ m)

2024年2月20日朝に真空パスが破裂し、検出器が破損



破損

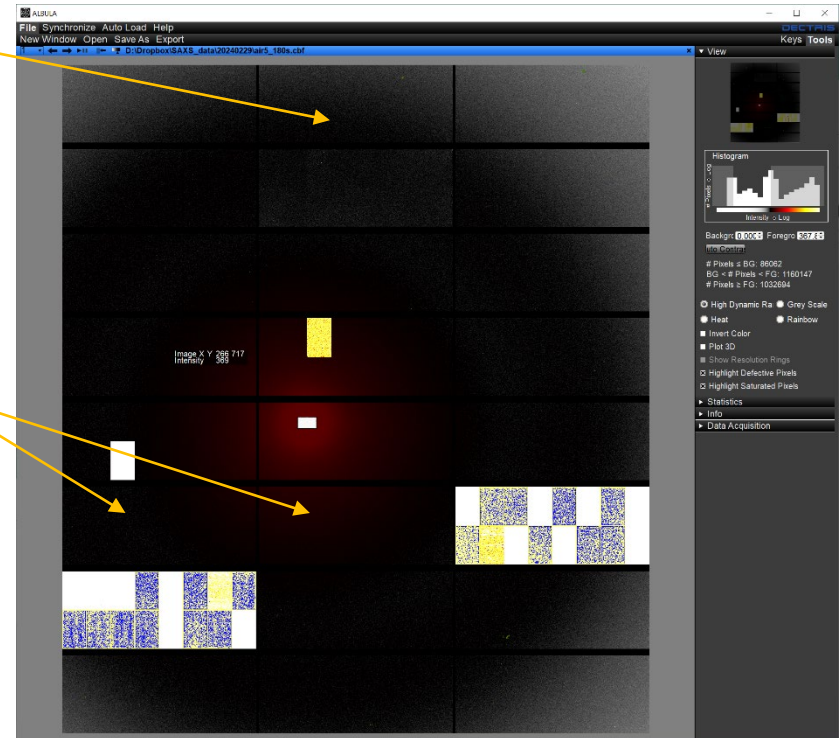
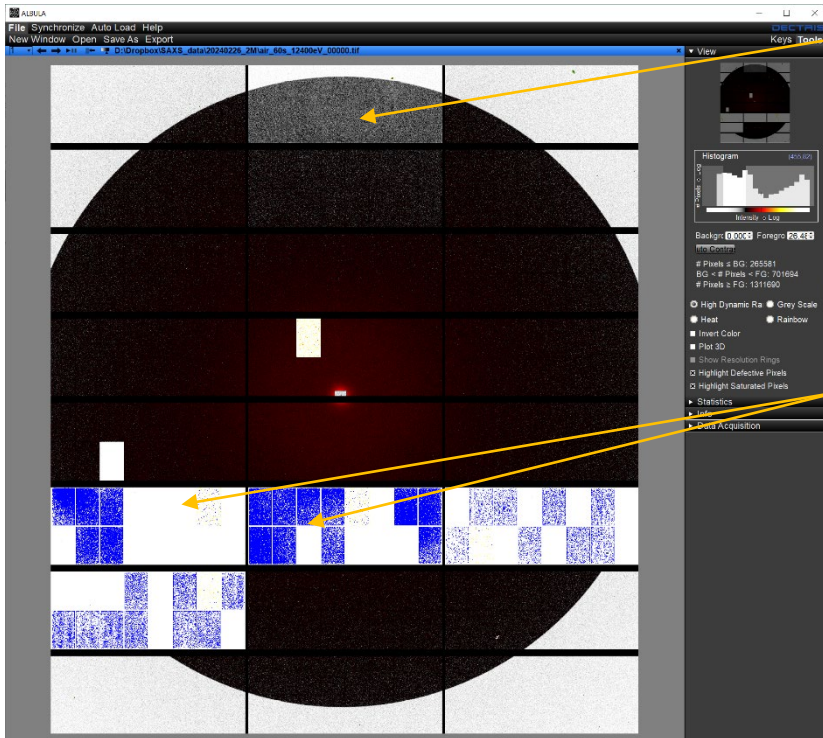
検出器全面に貼ってあったアルミマイラ膜は破れ、一部のモジュール素子が真空に負けて剥がれた。

ヒューズ交換の後の画像

交換前

復旧

交換後



復旧

ヒューズ交換で3台復旧

遮光と湿気の問題



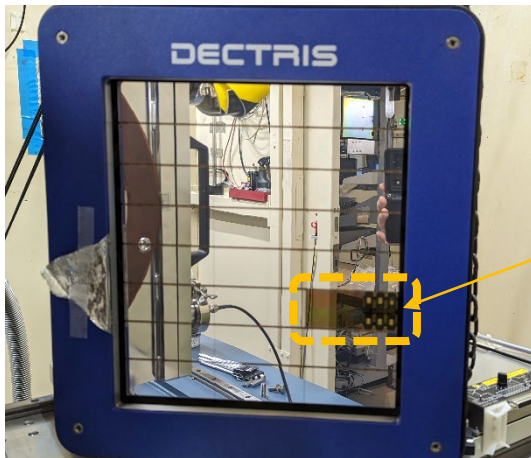
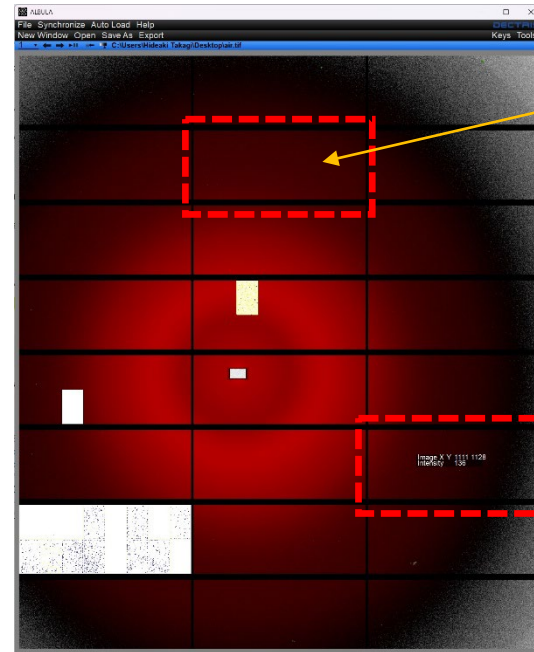
- 検出器前面に貼られていたアルミ蒸着マイラ膜が破損したために、遮光及び湿気の問題が生じていた。
- バックグラウンドを下げるためにアルミマイラ膜で遮光していた。BL-10Cの場合、真空パスにほぼ引っ付く程度まで近づくためにほぼ遮光されていたために、遮光はあまり問題にならなかった。
- 一方で、検出器内の湿度を下げるために、窒素ガスを流していた。アルミマイラ膜破損のためにカプトンフィルムで全面を覆い、窒素ガスが流出しないように密閉する処置を施した。
- ただ、天候が大雨のとき(特に梅雨時期)など湿気が高い場合、たびたび検出器が停止することがあった。

2024年10月24日に一個のモジュール交換

2024年10月24日(PF運転中、マシンスタディ)にデクトリスジャパンの技術者が来所し、
1か所のモジュール交換を実施(施設内予算)

モジュール交換後のair散乱

なぜかここも直った？
作業中に接触が変わったのか？

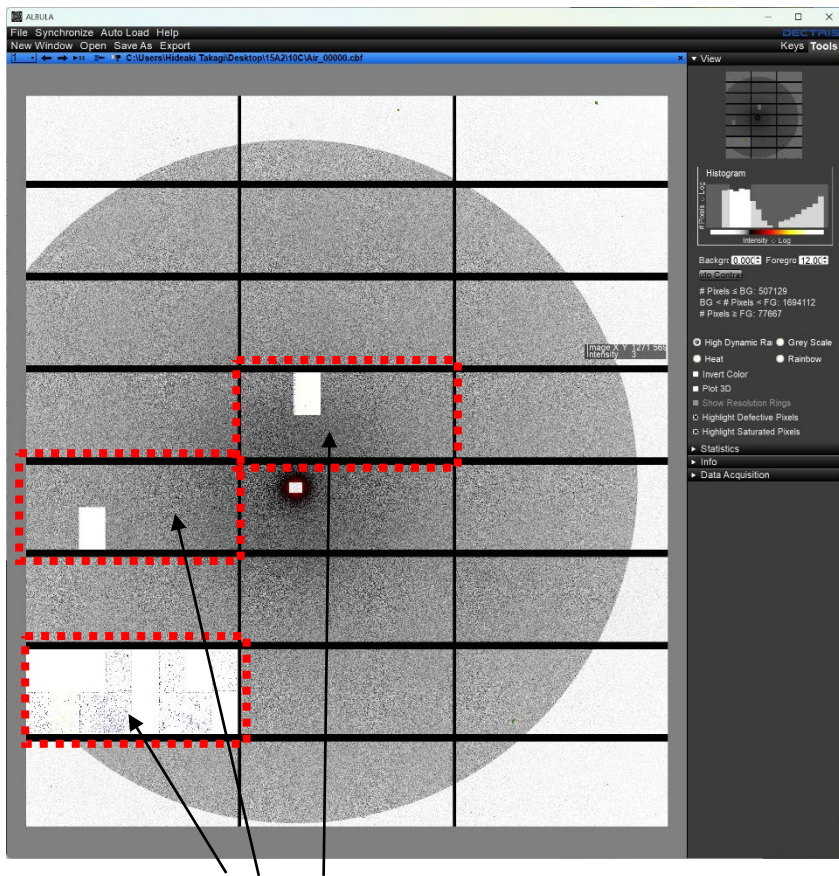


物理的に破損した
箇所を交換

直った！

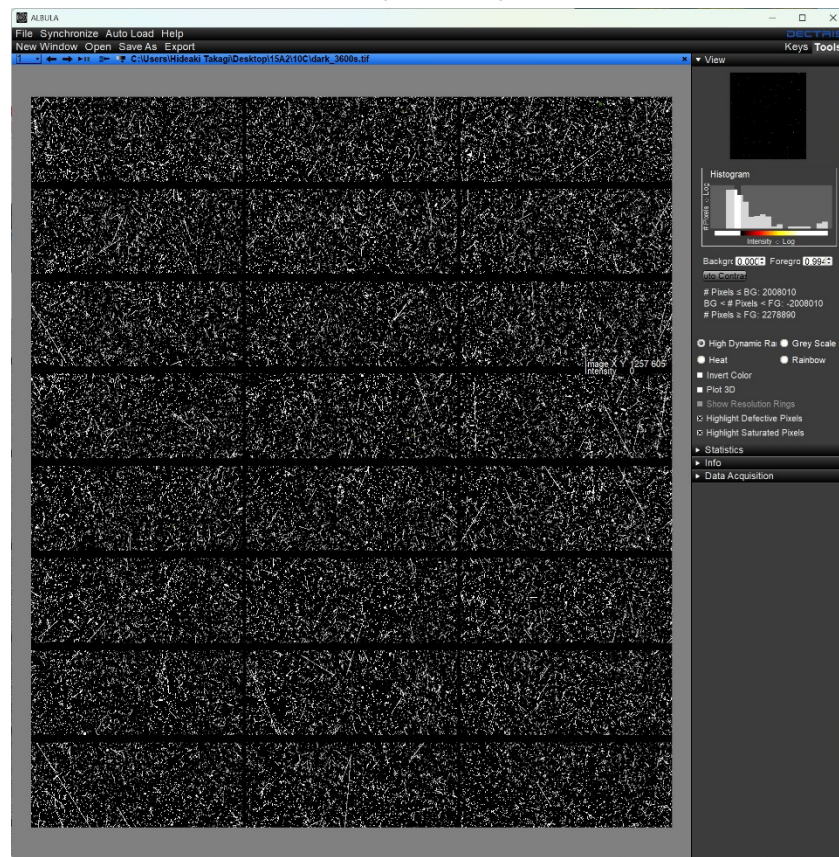
2025年2月12日に残り三個のモジュール交換 とアルミマイラ膜の交換(BINDS予算)

モジュール交換前



交換

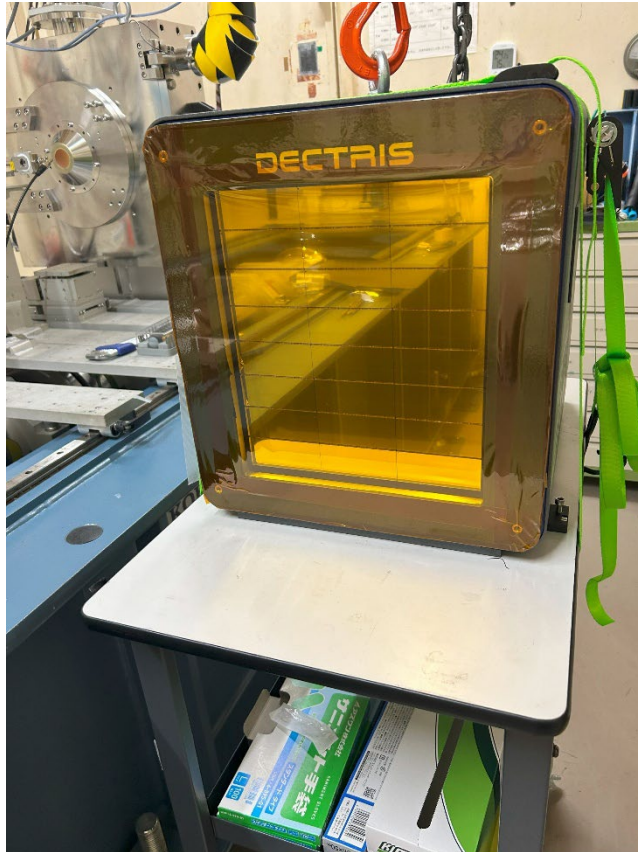
モジュール交換後
(宇宙線)



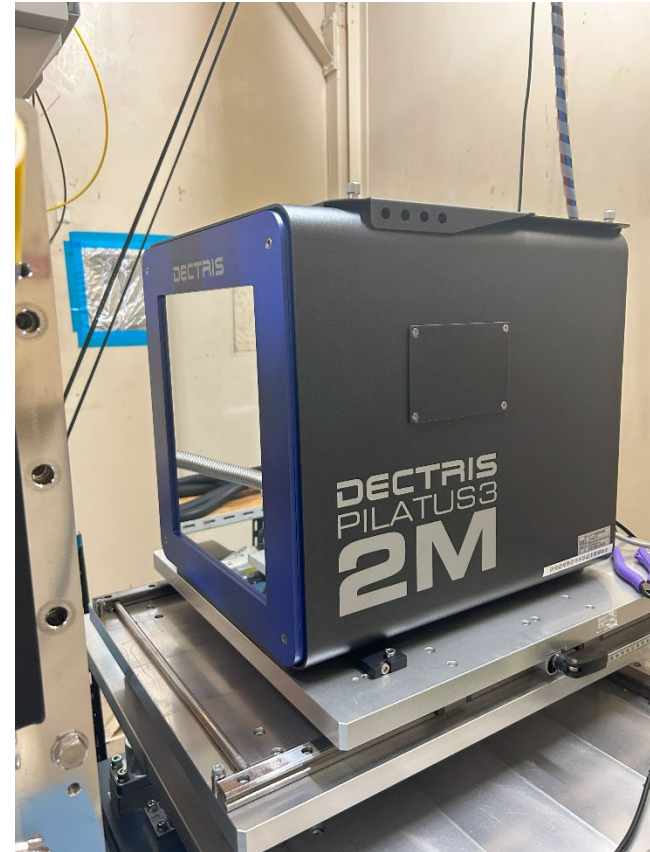
完全復活！

アルミマイラ膜の交換(BINDS予算)

モジュール交換前



モジュール交換後

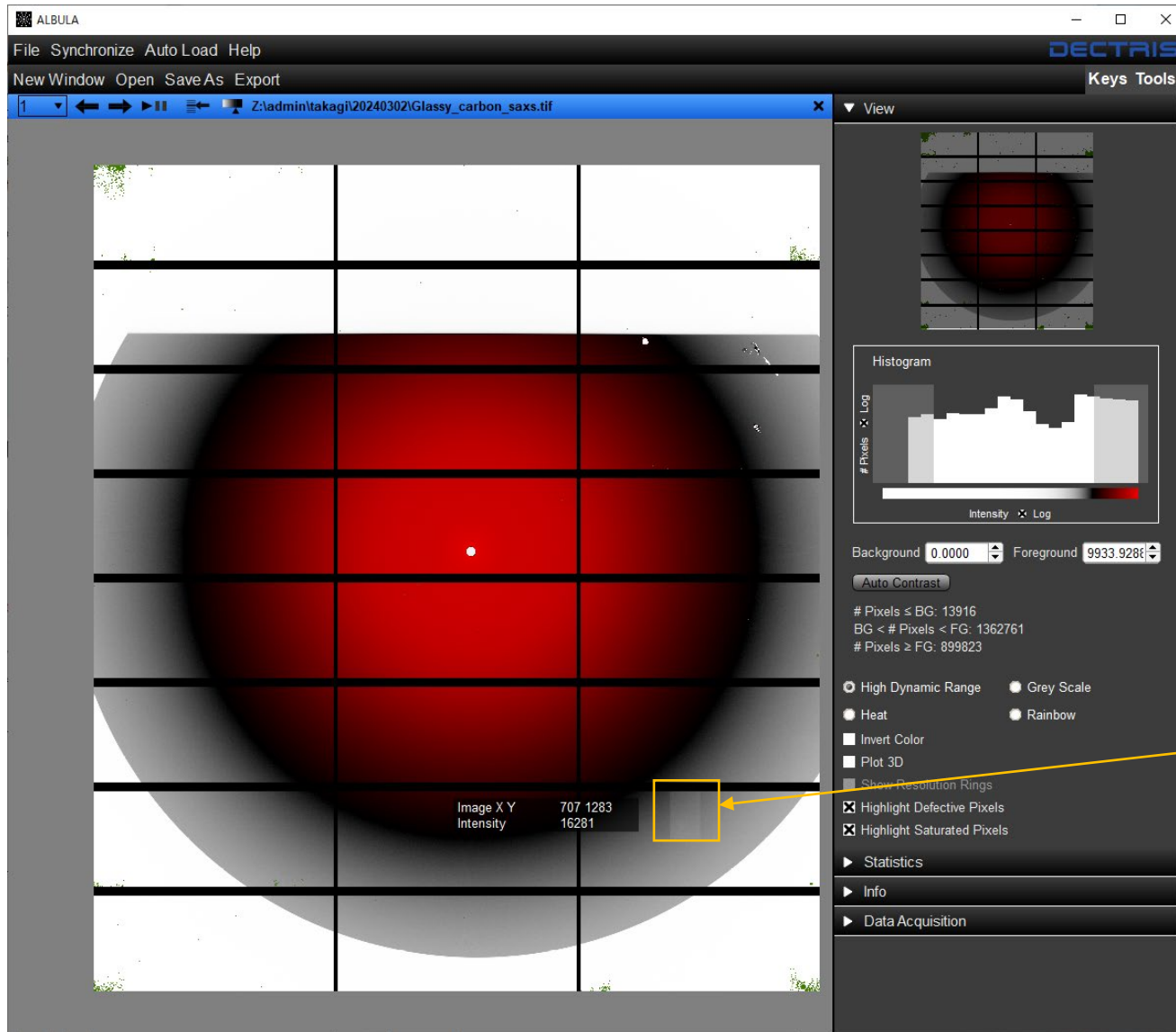


アルミマイラ膜も修復！
→検出器内の湿度も下がりやすく、遮光もしなくてよい

ビームラインの状況

BL-15A2

BL-15A2の2Mも不具合発生

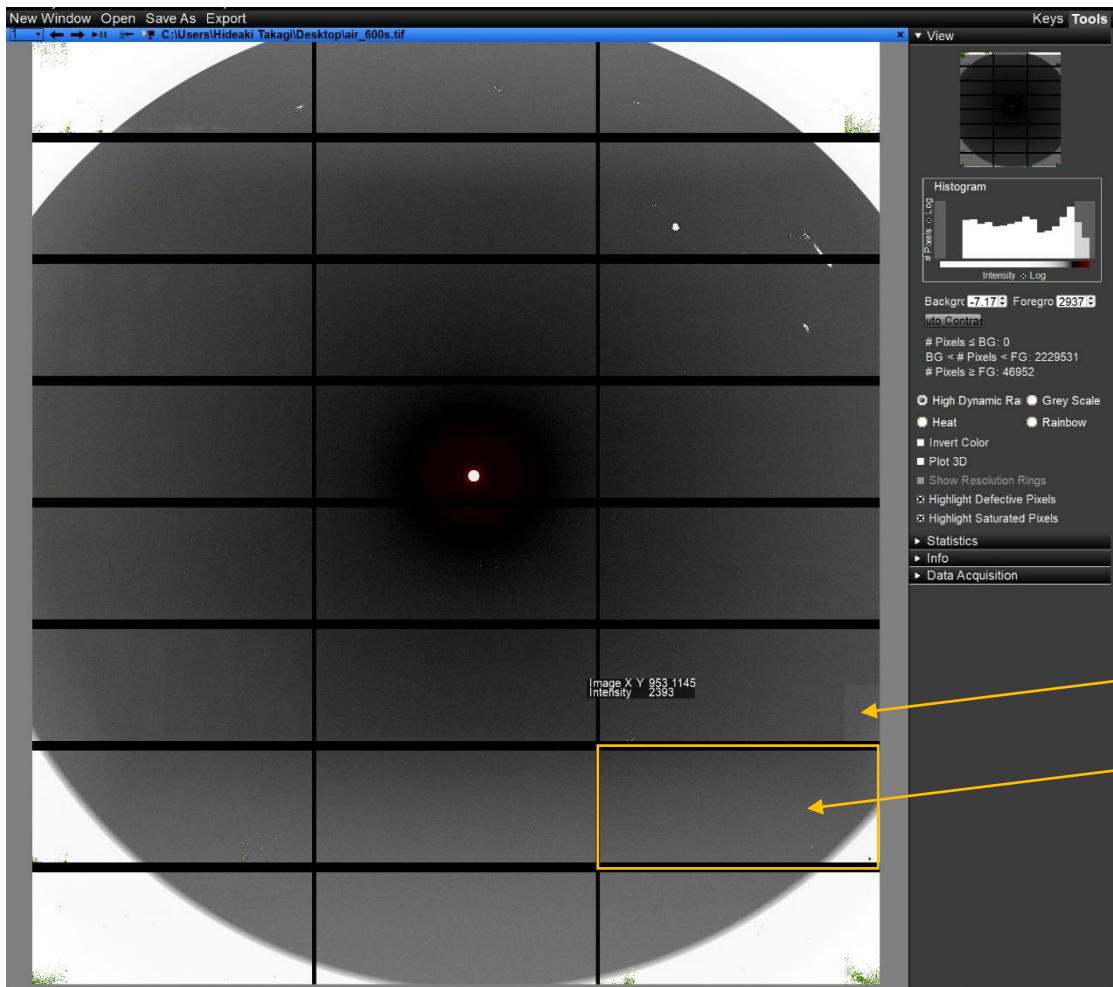


モジュール内のサブモジュール
が1か所故障

2025年2月14日にモジュール交換 (BINDS予算)

真空対応のPILATUSは他のもの作りが違う。
接続が上手くいかず3回ぐらいやり直し。
他のPILATUSのモジュールよりも割高。

モジュール交換後の空気散乱



不調なサブモジュール発見

直った!

**×BL-10CとBL-15A2の
PILATUS 2Mは完全復活で、
不調なモジュールはありません
2.19付けメール**



**○BL-10Cは完全復活で、
BL-15A2はまだ不調な
モジュールがあります**

2025年度の運用とお願い

- カメラ長変更などのセッティング変更は、平日・休日に関わらず17時30分ぐらいまでに終了するようにご協力お願いします。装置によっては入れ替えに時間がかかるものもありますので、朝の調整時点で支援スタッフと相談して下さい(事前に情報を頂けますと大変助かります)。
- 各期の最後に産業利用促進のためのビームタイムが数日留保されています。1ヶ月前までに利用申請が無かった場合は、これまで通りG型などの有効課題ユーザーに開放されますので、再募集を行ないます。
- アンケート時に希望した装置で、実際に利用できるものはビームタイム表のDevice欄に記載されています。希望した装置を利用しない、もしくは別の装置を使用したい等、変更があるような場合は、できるだけ早めにご一報頂きますよう、よろしくお願いします。
- BINDS留保はBINDS課題に利用されます。G型課題のBioSAXSユーザーでHPLCの利用(SEC-SAXS)が必須の場合は、BINDS課題の申請をご検討ください(<https://www.binds.jp/>)。
- BioSAXSを担当する人材がいなかったため、HPLC運用などでご迷惑をおかけすることが多々あると思いますがご容赦ください。

人員は削減する方向で、増える可能性はほぼありません。

現状のユーザーサポートシステムは
いずれ破綻しますので、
どこかのタイミングで大幅に
変更になる可能性が高いです。