

茨城県中性子ビームライン



- 茨城県では、J-PARC MLF(物質・生命科学実験施設)内に2本の中性子ビームラインを独自に設置し、多くの企業の皆様に使ってもらうことで、革新的な新技術の創出、地域産業への貢献、研究拠点の形成を目指しています。
- ビームライン装置の維持管理や利用する企業をサポートするため、茨城県から国立大学法人茨城大学に業務委託を行い、ビームラインを運営しています。
- 次のページから、県が設置している2本の中性子ビームラインをご紹介いたします。

お問い合わせ

いばらき量子ビーム研究センター(茨城県事務室)

【連絡先】TEL:029-352-3301 E-mail: info-neutron@pref.ibaraki.lg.jp

【住所】〒319-1106 茨城県那珂郡東海村大字白方162-1

茨城県中性子ビームラインのホームページはこちら

<https://www.pref.ibaraki.jp/sangyo/kagaku/tyusei/bl-top.html>



茨 ひより
(茨城県公認VTuber)

BL20 茨城県材料構造解析装置 iMATERIA



iMATERIAの装置外観



何を調べる？

- ・電池材料(二次電池, 燃料電池, 触媒など)
- ・セラミック材料(磁石, 超伝導材料など)
- ・金属材料(鉄鋼, 合金材料など)
- ・高分子材料(ゴム製品, 合成繊維など) など

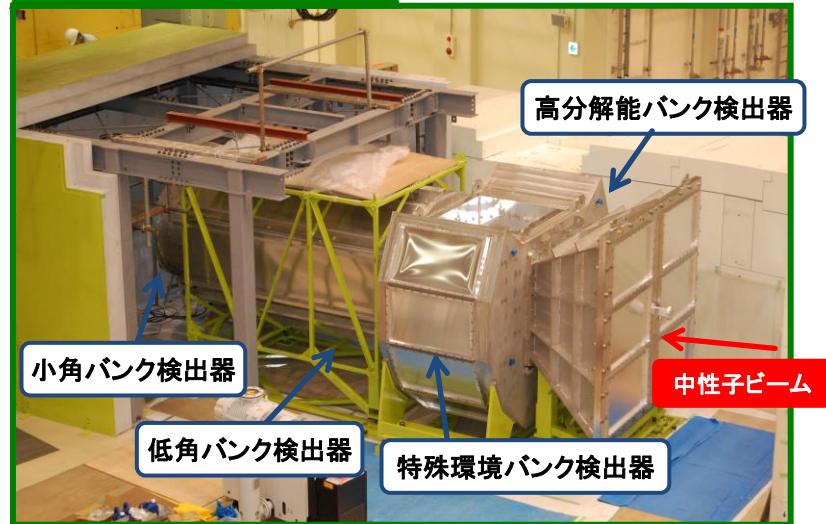
何に役立つ？

電池材料や金属材料など測定対象の結晶構造を調べることで、どうしてその材料が優れているのか等を原子レベルで知ることが可能となり、高性能な材料開発・デバイス開発などに貢献することが期待されています。

iMATERIAのココがスゴイ！

- ・X線では困難な水素やリチウムのような軽元素の位置と量を決定
- ・原子サイズからナノサイズまで、幅広いスケールでの材料構造解析が可能
- ・世界トップレベルの測定スピード(鉄鋼材料)
- ・自動試料交換機能による効率的な測定が可能
- ・多彩な環境下で、その場測定が可能(高温・低温, 霧囲気, 充放電, 引張など)

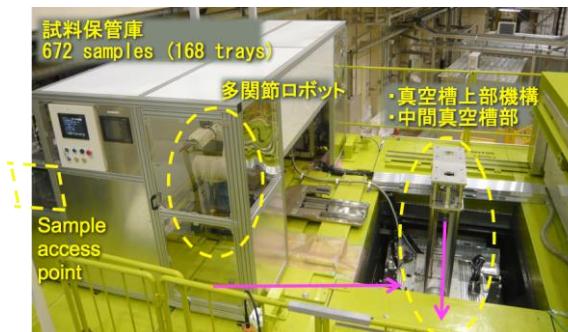
iMATERIAの装置内部



どうやって調べる？

中性子を測定したい材料に照射し、原子の並び方にしたがって回折の原理で散乱された中性子を、各バンクに設置された検出器で捉え、測定します。

測定されたデータを解析することで、材料の原子の並び方(結晶構造)を調べることができます。



連続測定のための自動試料交換機構



鉄鋼材料の製造過程の環境を再現することに成功した急速加熱冷却装置
(1000°Cまで加熱可能)

BL03 茨城県生命物質構造解析装置 iBIX



iBIXの装置外観



何を調べる？

タンパク質、有機低分子、合成高分子 など

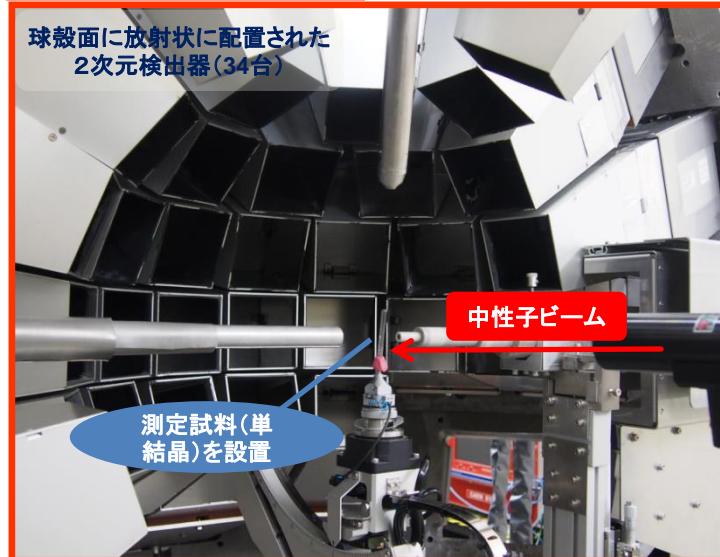
何に役立つ？

タンパク質は生物体を作り、生命活動を支える重要な物質であり、主に細胞や組織の構造を作る、酵素・受容体・ホルモンとして働いています。

iBIXはこのタンパク質の機能・発現や化学反応に関与する「水素」や「水分子」を高い精度で解析可能な装置であり、新薬の開発、洗剤等に使われる新しい酵素の開発、機能性有機材料の開発などに貢献することが期待されています。

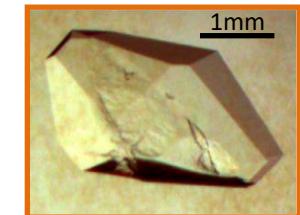
iBIXの装置内部

球殻面に放射状に配置された
2次元検出器(34台)



測定試料(単結晶)を設置

中性子ビーム

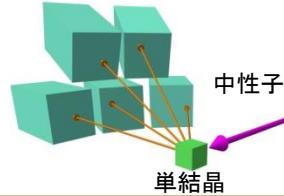


測定されるタンパク質
単結晶

どうやって調べる？

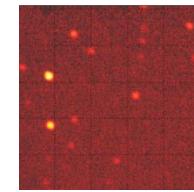
単結晶に中性子ビームを照射し、回折線を2次元検出器でとらえ、その回折図形を測定・処理・解析して構造を可視化します。

二次元検出器



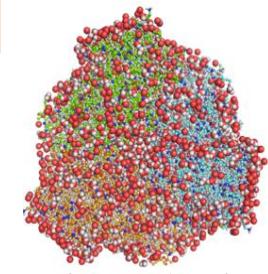
中性子ビーム

単結晶



検出された回折パターン

処理・解析



銅含有亜硝酸還元酵素
(CuNIR)の中性子結晶構造

Fukuda et al., PNAS,
117, 4071–4077(2020)
から抜粋

iBIXのココがスゴイ！

- ・タンパク質・有機化合物の機能に関する「水素」を高い精度で解析可能
- ・34台の高性能検出器によるタンパク質の世界最速での構造解析
- ・大きな格子定数($\sim 135 \text{ \AA}$)に対応
- ・延伸試験中での測定が可能(高分子・繊維分子試料用)
- ・低温(100K)～高温(573K)の試料環境での測定、4°Cでの恒温測定が可能