

CROSS産学連携推進室のユーザ支援、施設間連携活動 ～機能性高分子コンソーシアムと合同研修会～

総合科学研究機構(CROSS)
中性子科学センター
産学連携推進室

宮崎 司

CROSS産学連携推進室

■ 設立の経緯

本格的な組織対組織の**産学連携の促進**を目的に、J-PARC MLFをプラットフォームとした「**産学連携推進室**」をCROSSに設置(2018年8月)

■ 主な活動内容

- ・「**産学施設連携コンソーシアム**」の設立・運営
- ・「**量子ビーム施設間連携**」の企画・実施

■ 本日より紹介する内容

- (1)放射光・中性子の連携利用促進のための活動（**JASRI-CROSS合同研修会**）
- (2)「**産学施設連携コンソーシアム**」の設立・運営に関して
（**機能性高分子コンソーシアム**の活動報告）
- (3) 放射光・中性子の**連携利用を促す仕組み**について

放射光・中性子の連携利用促進のための活動 (JASRI-CROSS**合同研修会**)



経緯

- 中性子を用いた産業利用研究は**放射光に比べ少ない** → 放射光施設の活動を取り入れる
- JASRIとCROSS間で定期的な打ち合わせを実施 (昨年度開始: 1回/2ヶ月)

内容: **ユーザー支援、産業利用促進**に関する情報交換
放射光と中性子の**連携利用**を促す仕組み

→ 毎年実施されているJASRI研修会の一部を「**合同研修会**」として実施

募集条件

- 放射光・中性子の施設利用の**どちらか未経験のユーザ**を対象
- **両施設の研修会に参加**すること

実施内容

- 参加者は自分の同じ試料を両施設を使って実験を実施
- **両施設の装置担当者が一緒に実験を指導**
- 解析については研修後も指導を継続

実施実績

第1回「小角X線散乱測定研修会」

開催日時: 2019年11月28日(木)

開催場所: SPring-8 BL19B2

実習装置担当者: **JASRI** (佐藤眞直)、**CROSS** (岩瀬裕希)

参加者: 5グループ8名 内訳(Gr.): 企業2、大学2、研究機関1

第2回「X線と中性子の非弾性散乱における相互利用に向けて」

開催日時: 2019年12月9日(月)~12月10日(火)

開催場所: SPring-8 BL35XU

実習装置担当者: **JASRI** (筒井智嗣)、**CROSS** (蒲沢和也)

参加者: 3グループ4名 内訳(Gr.): 大学2、研究機関1

第3回「小角散乱測定研修会」

開催日時: 2020年11月24日(火)SPring-8、2021年1月25日(月)J-PARC MLF

開催場所: SPring-8 BL19B2, J-PARC MLF BL15

実習装置担当: **JASRI** (佐藤眞直)、**CROSS** (岩瀬裕希)

参加者: 4グループ6名 内訳(Gr.): 企業3、大学1

両施設で実験

放射光・中性子の連携利用促進のための活動 (JASRI-CROSS**合同研修会**)

成果

- 研修会后、SPring-8に課題申請を実施
(1件：中性子実験の経験あり、放射光は未経験であった)
 - ➔ 今後に期待
- 利用者だけでなく両施設の装置担当者の交流・情報交換が活発化
 - ➔ 装置担当者が両施設のビームの特徴を理解することで、ユーザーに的確な相補利用のアドバイスが可能

実習の様子



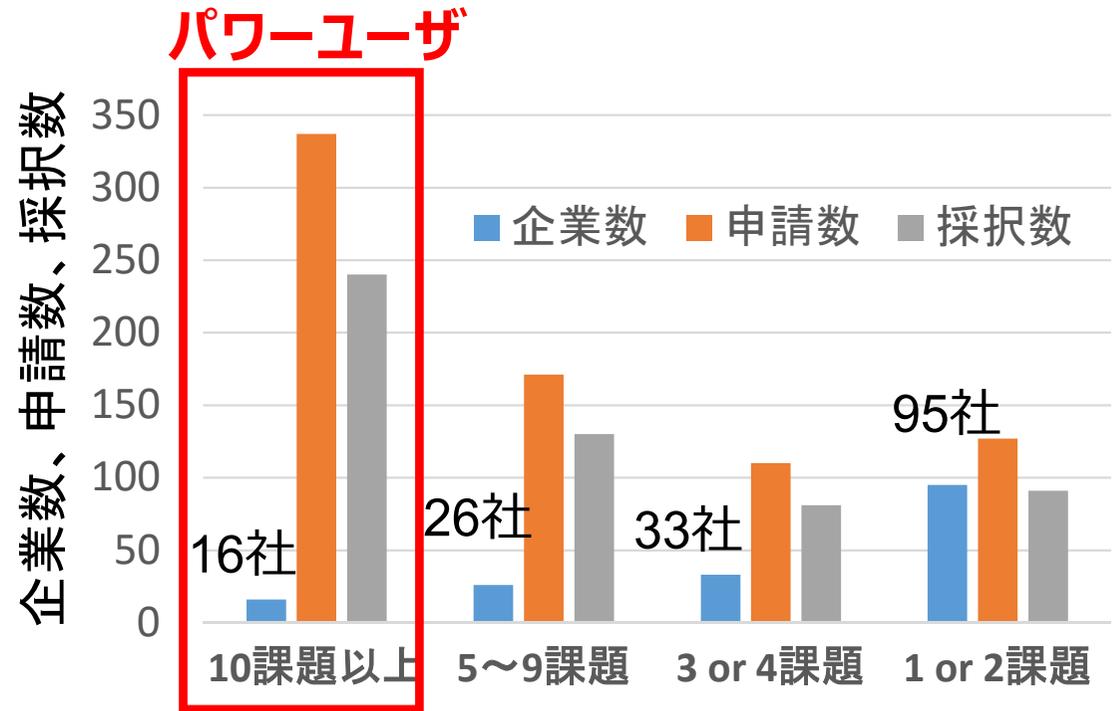
今後

- 放射光と中性子の連携利用に向けた合同研修会を継続し、マルチビーム利用ユーザーを拡大（人材育成に寄与）
- 放射光と中性子の相補利用を促進し、相乗的な価値を生み出し、成果創出に貢献

「産学施設連携コンソーシアム」の設立・運営に関して

経緯

- これまで多くの企業 (170社 : 2020.6月現在まで) がMLFを利用しているが、約 6 割 (95社、56%) が、1、2 回の課題申請で留まっている。(継続していない)
- パワーユーザー (16社) の申請数が多い。



目的

- パワーユーザーを育成することで、継続して施設利用できる産業界ユーザー数を拡大したい

対策

- **産学施設連携コンソーシアムの設立**
 - ⇒ 学術・施設が産業利用ユーザーを全面的に支援する仕組みを構築しパワーユーザーを増やす

機能性高分子開発で 化学5社が産学連携

クラレ、住友ベークライト、DIC、日産化学、三井化学の企業グループと、同産学連携は、日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構が茨城県東海村で共同運営する大強度陽子加速器施設(J-PARC)が持つ世界最高クラスの中性子ビームラインを活用し、機能性高分子材料の評価に特化した評

価装置を開発し、有機・無機ハイブリッド材料や熱硬化性樹脂、粘接着剤、燃料電池用素材など次世代型機能性高分子材料の開発を目指す。J-PARCでは初となる産学連携コンソーシアムで、代表に三井化学の福田伸常務執行役員研究開発部長が選任された。運営は総合科学研究RCセンターの協力も得ながら開発を推進する。

企業グループ各社は放射光やスーパコンピュターなどの大型施設を使用したイノベーションを創出を推進してきたが、一層のブレイクスルーに向け、軽分子に敏感で透過力が強い中性子を利用した材料開発に着目。材料内部の構造や動きを捉え、さらなる高機能化のためのメカニズムを解明することにしている。各社の中で、例えば三井化学はブレンド系ポリマーや複

凡文

東レは滋賀県東近江の

合材の構造解析に中性子を活用するほか、その成果を新規高機能ポリオレフィンやポリウレタンなどへの活用することなどを検討する。

一方、評価技術開発を先導する学術研究チームは、確立した評価技術を駆使してさらなる先行的な研究を行う。新たな機能性高分子研究のパラダイム創出を期待する。

「産学施設連携コンソーシアム」の設立・運営に関して

産学施設連携コンソーシアムの設立・運営方針

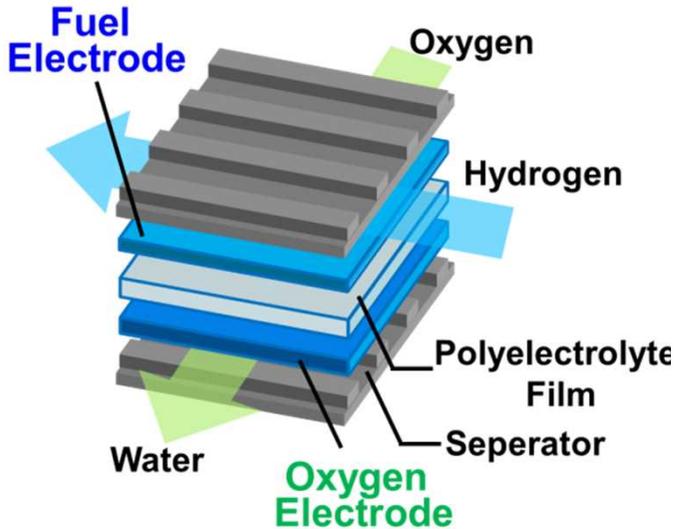
- 同じ業種の企業をグループ化し、共通の技術課題および固有の課題を解決するため、量子ビーム施設でフィジビリティスタディ（実現可能性調査）実験を実施
- 企業から会費を徴収し、学術・施設が全面的に支援

「機能性高分子コンソーシアム」を設立（2019.4.5）

代表：福田 伸 三井化学株式会社 常務執行役員
 学術代表：田中 敬二 九州大学教授
 参加学術：Stony Brook Univ. 九州大学ほか3大学
 参加企業：5社（**クラレ、住友ベークライト、DIC、日産化学、三井化学**）
 運用期間：3年(2019年4月1日～2022年3月31日)
 参加費：500万円/年 x 5社 → **計2500万円/年 x 3年**



エネルギーデバイス



固体高分子形燃料電池

高分子電解質中、電極界面の水の階層構造

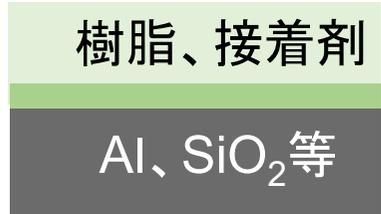
有機/無機複合材料



ガラス繊維、無機フィラー等で強化した樹脂コンポジット成形材料(CFRP, GFRP)



有機部材と金属との接合部材



樹脂中、樹脂/フィラー界面での水の吸着挙動

高分子と水の相互作用の理解が不可欠 → 中性子の得意技 → SDGs

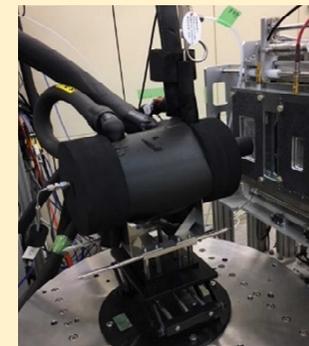
機能性高分子コンソーシアムの活動

活動内容

- ① コンソーシアムオフィスの立ち上げ
(実験補助員および事務員を採用)
- ② 利用相談
- ③ 共通課題のビームタイム申請(CROSS開発課題)
- ④ 固有の課題のビームタイム申請書作成支援
(一般利用課題)
- ⑤ 実験に使用する「試料環境機器の整備」
- ⑥ 実験支援
- ⑦ データ解析・論文作成支援
- ⑧ 運営委員会・研究会の開催(情報共有・情報発信)



温度・湿度制御装置



温湿度制御チャンバー
(反射率測定装置用)



温湿度制御チャンバー
(準弾性散乱装置用)

試料環境機器の整備



実験補助員

SC

事務員



コロナ禍の中で思
わぬ効果も…



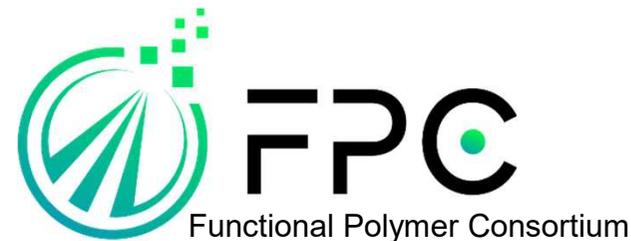
研究会の開催

コンソーシアムオフィスの立ち上げ (会議室、休憩室等の整備)

機能性高分子コンソーシアムの成果

■コンソーシアム活動の成果 1

- パワーユーザ(1社あたり10課題以上の課題を申請している企業)16社中3社がコンソメンバー
- **コンソで新たに2社がパワーユーザに成長**



1	A社
2	B社
3	C社
4	住友バークライト株式会社
5	D社



1	A社
2	B社
3	C社
4	住友バークライト株式会社
5	D社
6	E社
7	F社
8	G社
9	H社
10	日産化学株式会社
11	I社
12	株式会社クラレ
13	J社
14	K社
15	L社
16	M社

■コンソーシアム活動の成果2(学術成果)

- 学会発表 **9件**
- 論文 **7報**

Langmuir **2019**, 35, 11099-11107.

Review of Scientific Instruments **2020**, 91, 104103. ほか

- 論文投稿準備中 **6報**

■コンソーシアム活動の成果3(開発した実験環境装置の波及効果)

コンソで開発した調湿装置を他BLへ展開し、ユーザ拡大

- 2019B期において、コンソ調湿装置を利用する課題申請がBL17（垂直型反射率装置）の一般課題枠BTの**半分以上**を占めた。
- その他、BL02, BL15, BL16へも利用が拡大

2020年度～



BL16 中性子反射率装置
(水平型)

2018年度～

中性子反射率装置
(垂直型)



BL17：有機/無機界面の水の偏析構造、樹脂の膨潤評価

2019年度～



BL02 ダイナミクス解析装置
(准弾性散乱)

BL02：樹脂中の水の拡散係数
および膨潤挙動評価

2021年度～



BL15 中性子小角散乱装置

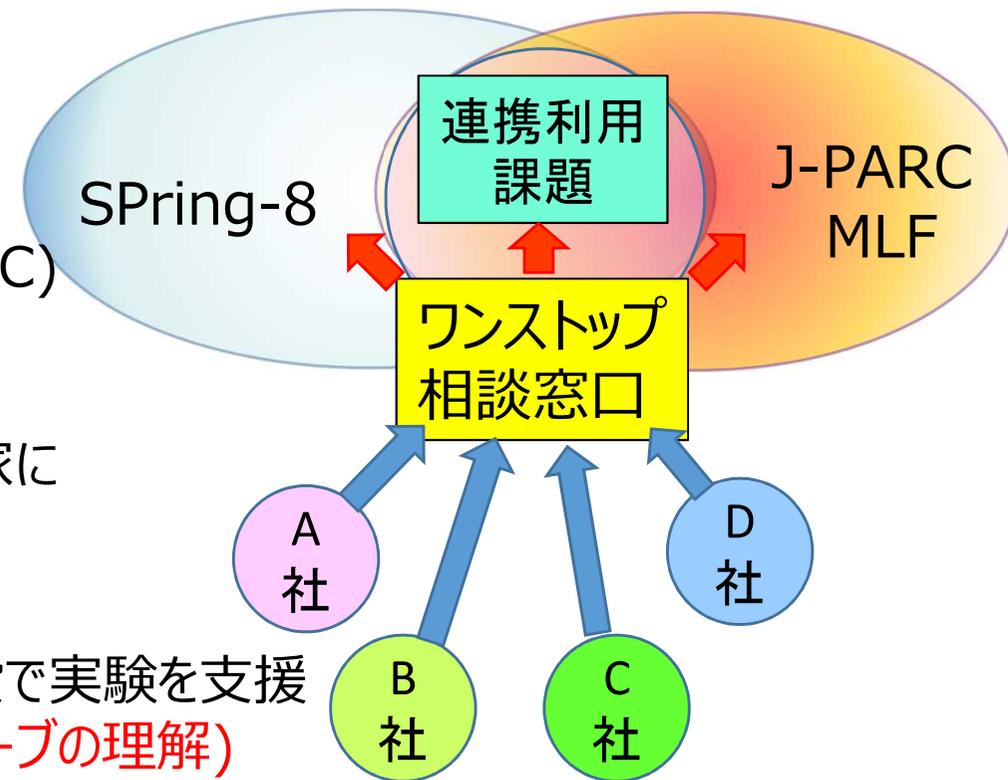
BL15：樹脂中の水のクラスター構造、有機/無機界面の水の偏析構造、固体電解質中のプロトン伝導パスの可視化

産業界・学术界問わず、利用BL、ユーザとも飛躍的に拡大

放射光・中性子の連携利用を促す仕組みについて

放射光・中性子 (JASRI・CROSS)

「ワンストップ利用相談窓口」、「連携利用課題」
の設立を検討したい



- ① **利用相談**：両施設のサイエンスコーディネータ(SC)が一元的に対応
⇒ **SC機能の一元化、ワンストップ相談窓口**
- ② **課題選定**：両施設のプローブに精通した専門家による一元的な課題選定
⇒ **連携利用分科会の設置の合同開催**
- ③ **実験実施**：両施設の装置担当者が両方の施設で実験を支援
⇒ **装置担当者同志の人材交流(お互いのプローブの理解)**
- ④ **データ解析**：両施設の装置担当者が一緒に解析を支援
- ⑤ **成果の刈り取り**(論文化、企業価値につなげる)：両施設のプローブに精通したSCが一元的に対応 ⇒ **SC機能の一元化**
- ⑥ **成果の発信**：成果を宣伝して連携利用を広く促す ⇒ **成果報告会の合同開催**

効果

- 両施設の利用およびマルチビーム利用ユーザーの拡大
- 両施設のプローブに精通したSC、施設研究者の養成 (人材育成)
- UO (ユーザースオフィス) なども含めた**各階層での連携**が促進

理想的には...

ユーザから見た、「量子ビーム施設のワンストップ相談窓口」の開設

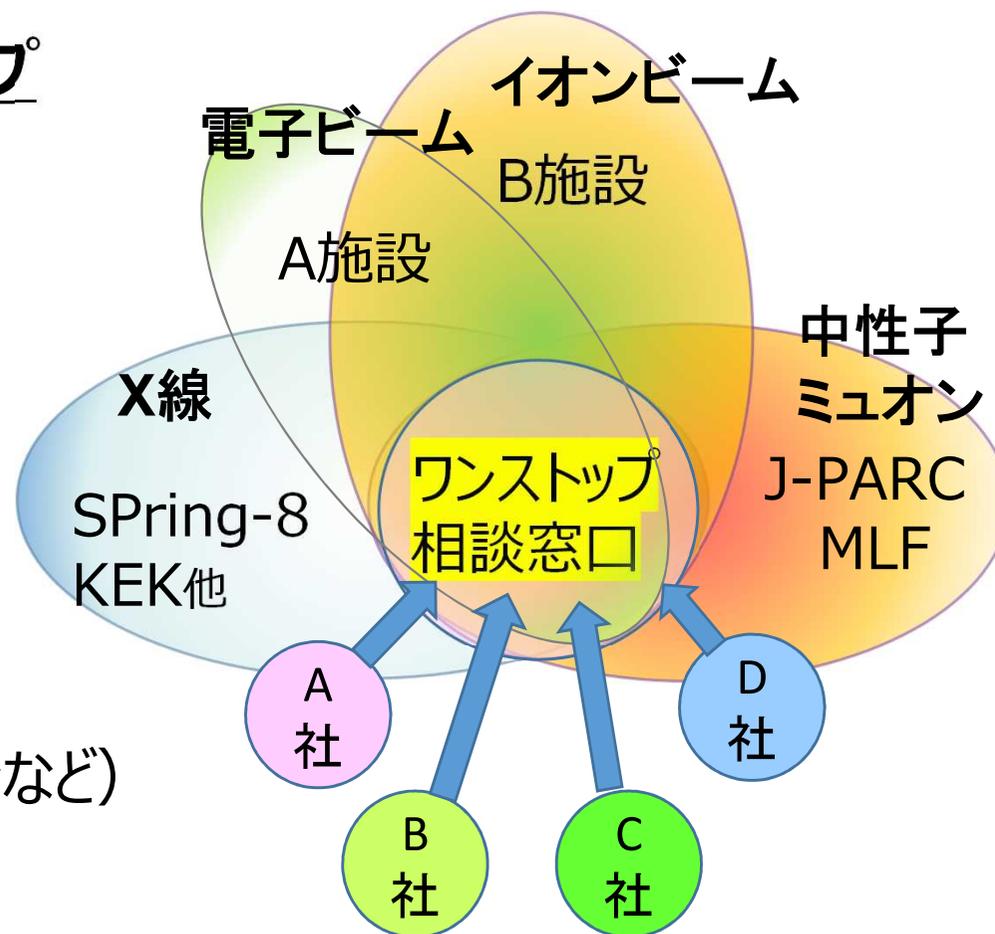
ユーザーが解明したい現象があれば
↓
一つの相談窓口に相談

相談内容

- どういう実験をすれば良いか？
- どの施設を利用するのが適切か？
- データ解析のサポートが必要？
(各大学・施設の専門家、分析会社を紹介など)

効果

- ユーザの利便性向上
- 大型施設利用の障壁が低くなり学術・産業界の利用が拡大
- 学術・産業界の成果創出に貢献
- 施設・研究分野の交流の促進 -> 新たな研究分野の創出



終わり