

実施報告書

申請事業の名称：人材育成交流支援

講習会等の名称：FT-ICR MS 講習会

【開催日】：平成 30 年 6 月 13 日 9:45 ~ 17:00

【開催場所】：京都大学化学研究所 宇治地区本館 M142C 及び M172C
(〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

【主催】：分子科学研究所 (大学連携研究設備ネットワーク)

【派遣講師】：ブルカージャパン 工藤寿治 氏、森下宜彦 氏

【プログラム】

9:30 受付開始

9:45-10:00 大学連携研究設備ネットワーク事業の紹介

10:00-10:30 原理編 インTRODakション・FT-ICR MS の原理と概要

10:30-12:00 1 班：測定／実践編 FT-ICR MS の流れ ~測定から構造解析まで~
実機による測定・データ処理ソフトについて、精度の良い測定には。
講師：ブルカージャパン株式会社 森下宜彦 氏

2 班：座学編 FT-ICR MS の測定や解析のための知識・情報
『教えて！クドウさん』

~試料の性質とイオン化の相性、工藤流イオン化の選択のコツ~
講師：ブルカージャパン株式会社 工藤寿治 氏

13:30-15:00 1 班：座学編 FT-ICR MS の測定や解析のための知識・情報
『教えて！クドウさん』

~試料の性質とイオン化の相性、工藤流イオン化の選択のコツ~
講師：ブルカージャパン株式会社 工藤寿治 氏

2 班：測定／実践編 FT-ICR MS の流れ ~測定から構造解析まで~

実機による測定・データ処理ソフトについて、精度の良い測定には。
講師：ブルカージャパン株式会社 森下宜彦 氏

15:00-15:15 全体講演：ブルカーの最新テクノロジーの紹介

講師：ブルカージャパン株式会社 工藤寿治 氏

15:15-15:45 全体を通して 質疑応答

- 15:45-16:15 共同利用機器および講習会のご案内
16:15-16:45 希望者のみ他施設見学



【報告】（講習会で得られた効果や今後の共用促進に向けた展開等）

- FT-ICR MS 講習会では講習会名のとおり、普段よく使われる四重極型や飛行時間型質量分析計ではなく、フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴型質量分析計に的を絞って原理編・座学編・測定／実践編として、その概要や他の質量分析計との違いなどから講義と実際の装置を用いた演習と、2班のグループに分けて行った。
 - 原理編は、全員で、質量分析の基礎をおさらいして、FT-ICR MS の原理までを全員で学んだ。座学編では、FT-ICR MS ならではの測定法、実際の試料を考えた時にどんな応用ができるのかを学んだ。測定／実践編とでは FT-ICR MS(Bruker 社 : solariX)を用いて、あらかじめ参加者から希望のあった試料を測定した。測定方法を丁寧に教えていただき、他の質量分析計での結果とは違うピークのシャープさをはっきり目にすることができた。
 - 参加者からは、

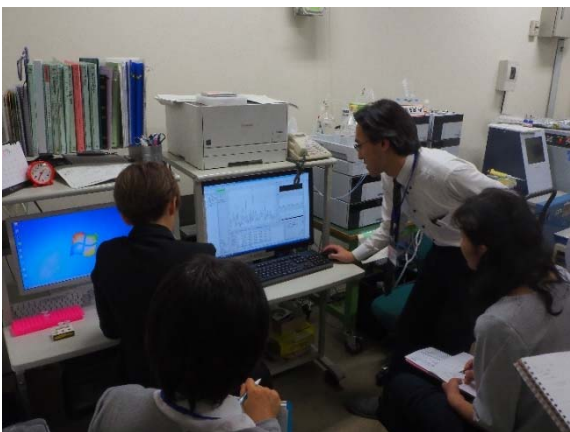
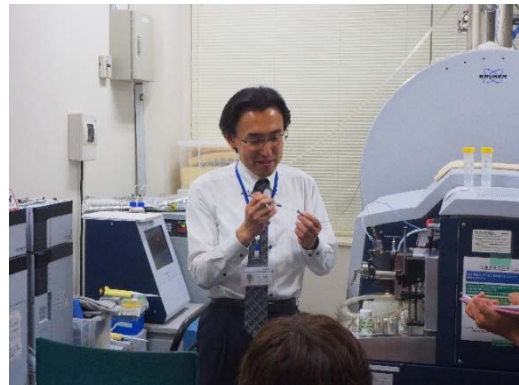
「FT-ICR MS の原理については、図や実際の測定結果などを交えた説明で理解しやすかった。他の MS との違いの説明もあり、利用の際の参考になる。」

「測定時に調整するパラメータとその意味、サンプル取り扱い時の注意点まで幅広くかつポイントを明確に説明頂けて参考になった。」

「共通に質量分析を扱っていても、分野や対象によってさまざまな話を聞けるのでとても勉強になりました。実際に機械が動いているのを見ながら話が聞けるので理解しやすかったです。今後とも宜しくお願いします。」

「装置の原理、概要と合わせて実機、測定データも見ることができ大変よかったです。また、所属施設内とは違った管理をされている機器もあり参考になりました。」
- 等、さまざまな感想をいただいたことから良い企画であったと思われる。装置に対する技術者の理解が深まれば、今後の利用は大いに期待できると思われる。

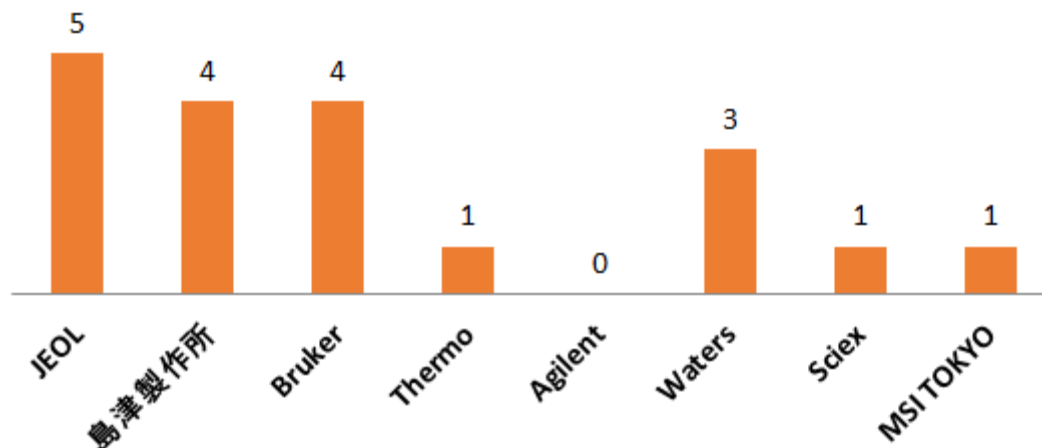
以上



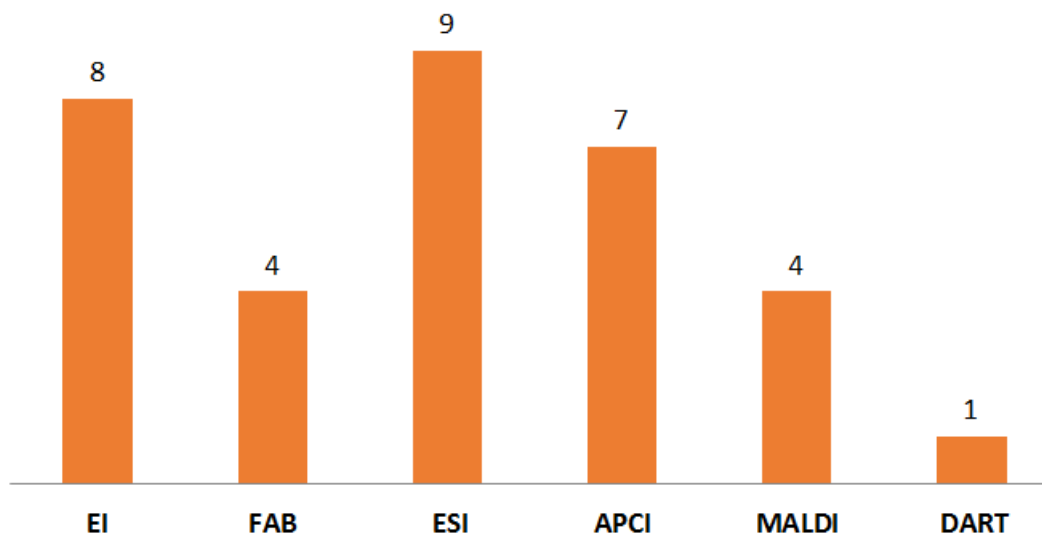
FT-ICRMS講習会

アンケートまとめ

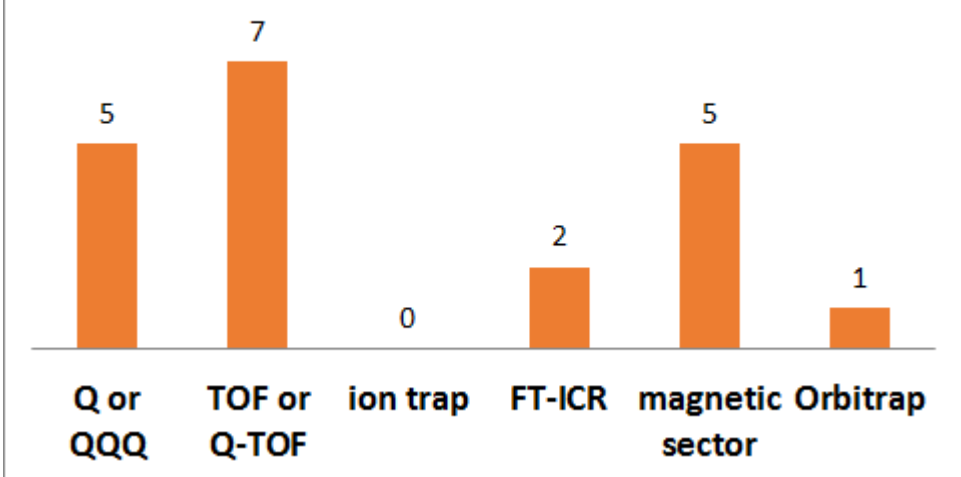
現在の使用メーカー(MS)



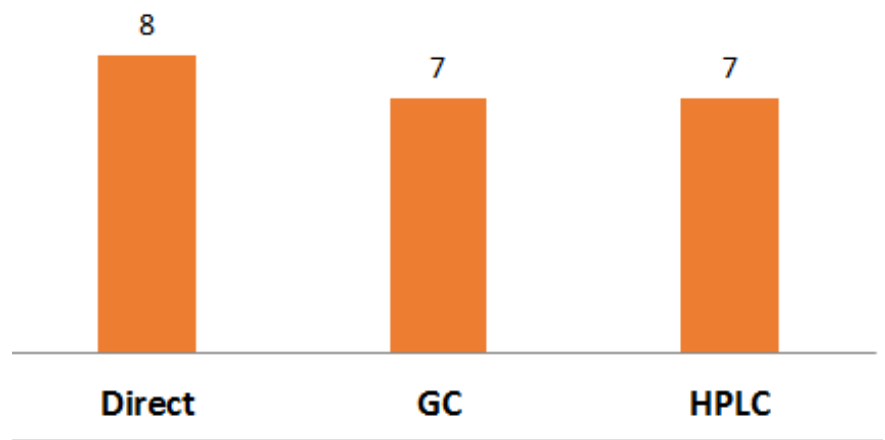
使用しているイオン化法について



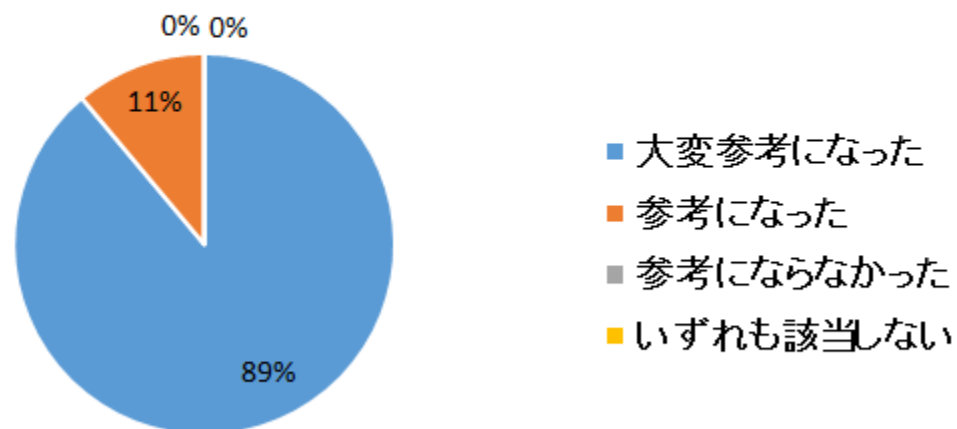
使用している分析計について



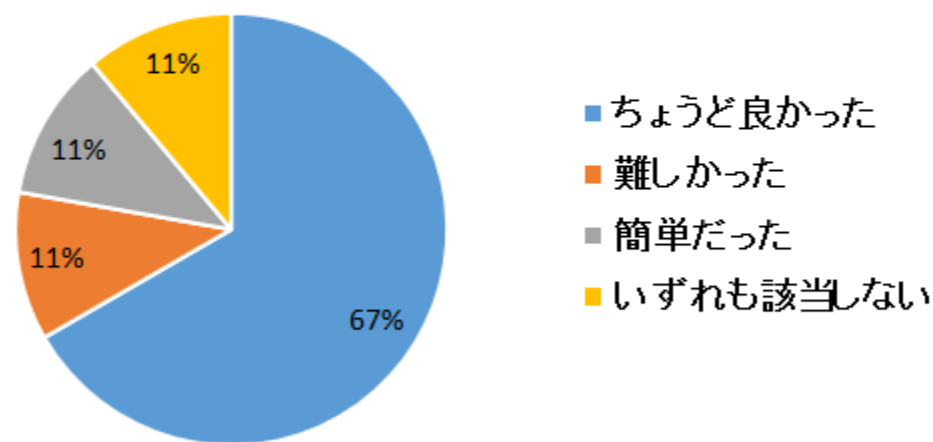
使用している導入部について



原理編：イントロダクション・FT-ICR/MSの原理 と概要について－内容－



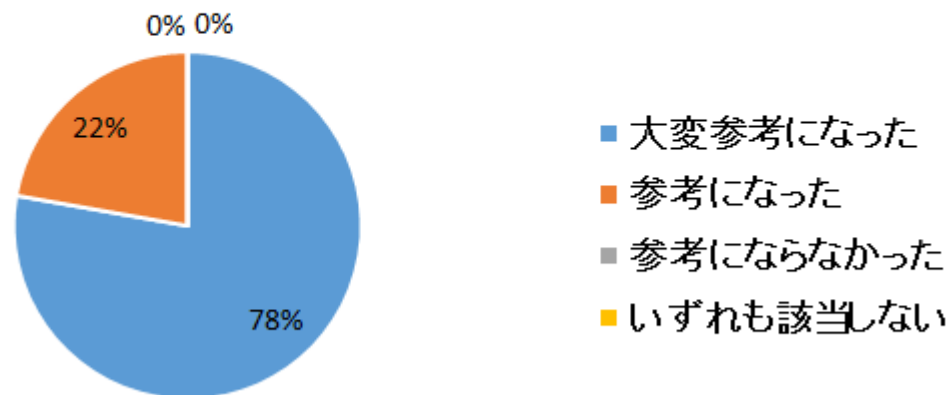
原理編：イントロダクション・FT-ICR/MSの原理と概要につ いて－難易度－



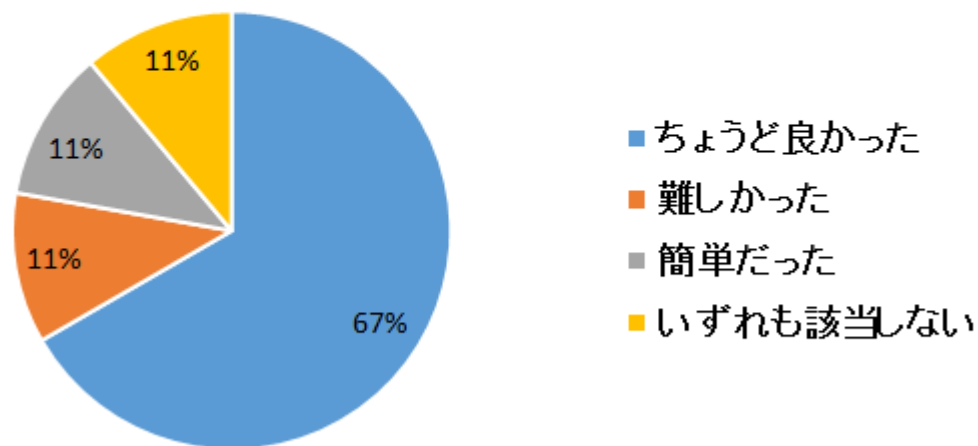
原理編：イントロダクション・FT-ICR/MSの原理 と概要について－感想・意見－

- 具体例、数値が理解の参考になった
- FT-ICR/MSについては名前を聞いたことがあるという程度でしたが、今回原理を学ぶことができ非常に勉強になりました。
- 原理や性能について具体例も示しながらとても分かりやすく説明していただき、大変良かったです。
- 原理と概要については、論文や書籍で知識はあったが実機を交え解説いただいたことでより理解が深まり、改めて装置の可能性を理解、認識することができた。
- NHKラジオの例えはもっとアピールされてもよいのでは？
- FT-ICR/MSの原理については、図や実際の測定結果などを交えた説明で理解しやすかった。他のMSの違いの説明もあり、利用の際の参考になる。
- 受講する前に調べてみたが結局理解できなかったことがすっきりした。
- 大変わかりやすくてよかったです。

測定／実践編: FT-ICR/MSの流れ～測定から構造解析まで～実機による測定・データ処理ソフトについて、精度の良い測定には。について－内容－



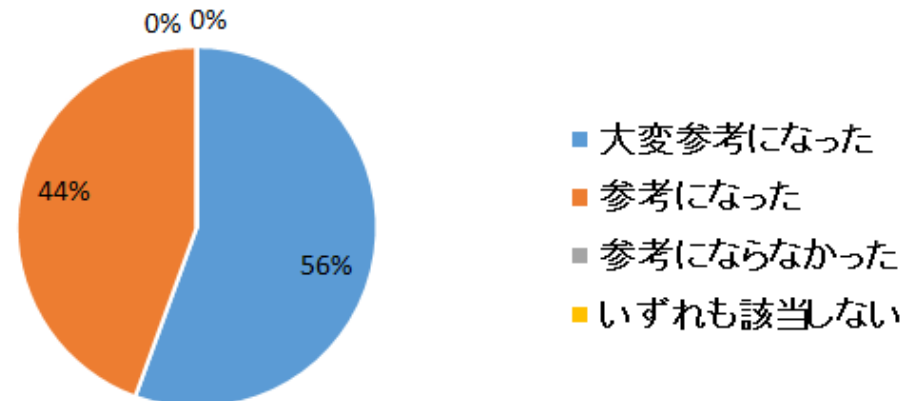
測定／実践編: FT-ICR/MSの流れ～測定から構造解析まで～実機による測定・データ処理ソフトについて、精度の良い測定には。について－難易度－



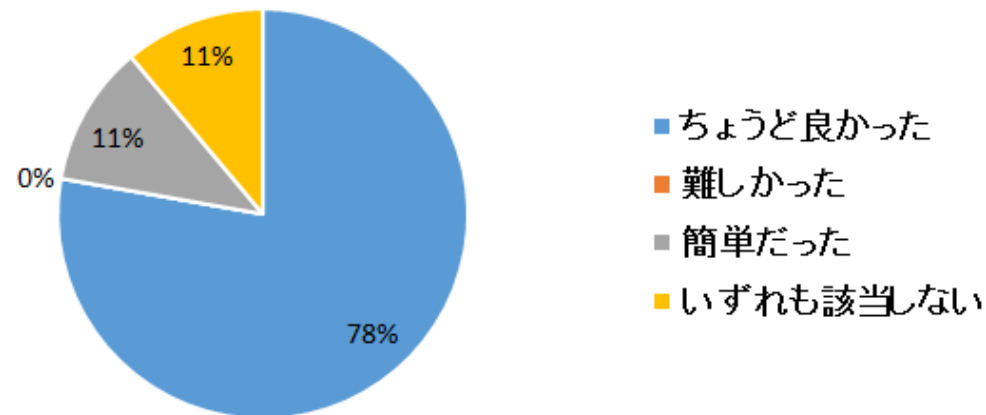
測定／実践編：FT-ICR/MSの流れ～測定から構造解析まで～実機による測定・データ処理ソフトについて、精度の良い測定には。について－感想・意見－

- 測定時に調整するパラメータとその意味、サンプル取り扱い時の注意点まで幅広くかつポイントを明確に説明頂けて参考になった。
- 実機を目の前にして測定の流れを教えて頂く機会は滅多にないので、とても興味深かったです。超高分解能なので手順も複雑だと予想していたのですが、自分が普段扱っている装置（Q-TOF）よりも簡便な印象でした。
- 実機での測定を見ることで、装置の性能が良く分かりました。注意点なども説明してもらい、座学と聞いた内容と合わせて理解がし易く良かったです。
- 非常にわかりやすくご講義いただきありがとうございました。TOF-MSの知識があったのでFT-ICR/MSの分解能の高さとそれが故の可能性について十分理解できた。ただ、タイトルで構造解析となっているが厳密には元素組成解析になるかと思うのでその点が少し引っかかりはしましたが。。（趣旨はわかるのでいいかと思いますが、この分野は突っ込む人は突っ込むので。。）
- 測定操作が簡便で分かりやすいと感じました。ありがとうございました。
- サンプルを測定するのは簡単そうに見えたが、そのサンプルの前処理や測定の解析が難しいのかもしれないなと思っていました。
- 操作されてる分には簡単そうに見えましたが、行われていることを考えると難しいなと思っていました。丁寧に説明いただきありがとうございました。

座学編:FT-ICR/MSの測定や解析のための知識・情報
『教えて！クドウさん』～試料の性質とイオン化の相性、
工藤流イオン化の選択のコツ～について－内容－



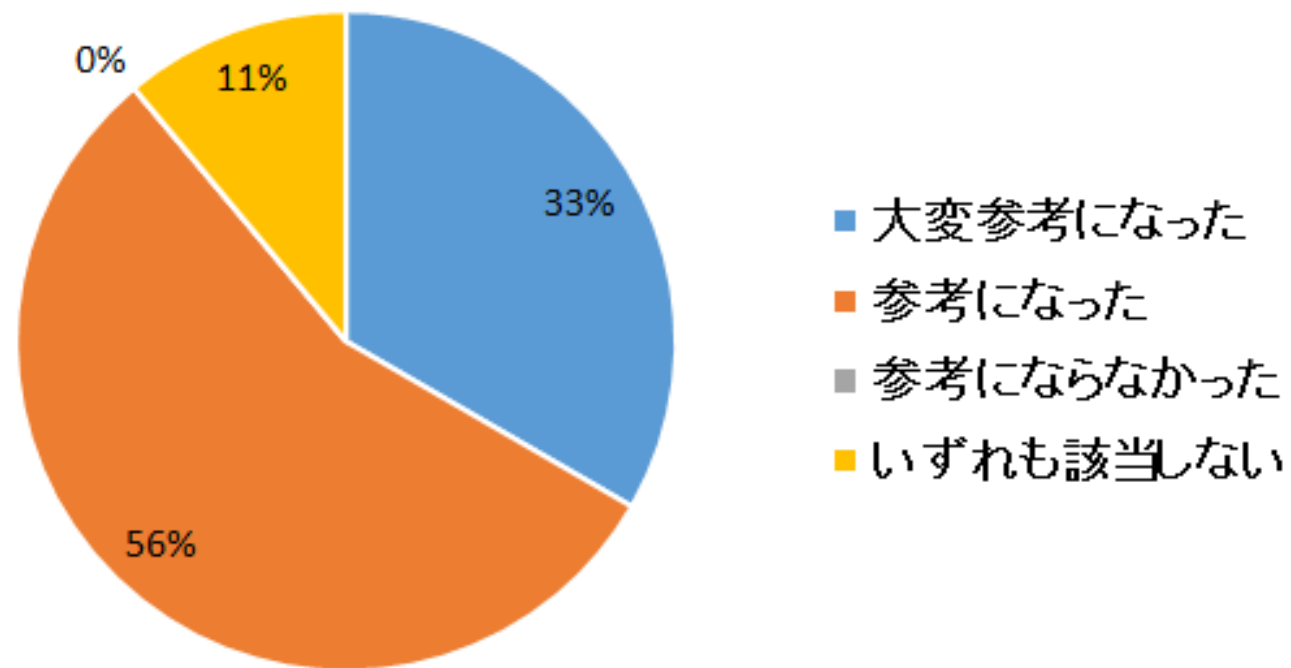
座学編:FT-ICR/MSの測定や解析のための知識・情報『教
えて！クドウさん』～試料の性質とイオン化の相性、工藤流
イオン化の選択のコツ～について－難易度－



座学編：FT-ICR/MSの測定や解析のための知識・情報『教えて！クドウさん』～試料の性質とイオン化の相性、工藤流イオン化の選択のコツ～について－感想・意見－

- ・イオン化法を個別になんとか理解はしていましたが、今回教えてもらったようなまとまった形では頭に入っていなかったので、非常に参考になりました。
- ・知らなかった技術について色々話を聞くことができ勉強になりました。
- ・ご講演いただいた工藤さんほどアプリケーション事例を持っていないのですが、これまでの経験で大方そうなのかなと思っていました。改めて簡潔にまとめていただき、スッキリ整理できました。
- ・イオン化の選択、もっと詳しく聞きたかったです。聞きたい側からの具体例の提示がないとなかなか難しいと思いますが。質量欠損はふだん全く意識してなかったですが、よくよく考えるととても重要な点だったことに気づきました。
- ・イオン化と装置の相性など、自分が実際に使っているもの以外はあまりよく知らないことが多かったのですが、とても分かりやすく勉強になりました。
- ・決まったイオン化しか使っていないので多くのイオン化があることや相性があることを再認識しました。
- ・わかりやすくまとめてくださって本当にありがとうございました。

全体講演:ブルカーの最新テクノロジーの紹介-内容-



全体講演：ブルカーの最新テクノロジーの紹介 －感想・意見－

- 技術の進歩はすごいと思いました。うちでは購入できないと思いますが、もし他大学で導入されたら見てみたいです。
- 実際に見聞きして、教科書などでは分からない話なども聞けるので良かったです。
- やはり課題はランニングコストですよね。。新しい情報、ありがとうございました。
- やっぱりデータサイズはどんどん大きくなる方向に向かうんだなあと思いました。
- 液体窒素、液体ヘリウムが不要というのはすごいですね。
- いただいたパンフレットの組織イメージングや微生物の迅速診断も機会があれば見て見たいです。

今回の大学連携研究設備ネットワーク事業企画 についてー感想・意見

- ブルカー様はじめ皆さま丁寧に関わりやすくご説明頂き、感謝致します。
- テーマを絞って少人数での講習会ということで、似たような仕事をしている人同士の交流もあって、高性能な装置について気楽に学ぶことができるとても良かったと思います。
- 技術者の知見と交流を広げる機会となる良い企画だと思いました。
- 毎回、大変お世話になっております。今回のような実機を交えた講習会は、日常の分析業務で疑問に思うことや気になることをダイレクトに質問できるとても良いチャンスです。今後ともこのような機会を継続していただけると助かります。今後ともよろしく願いいたします。
- 旅費支給はとてもありがたいことだと思います。
- 共通に質量分析を扱っていても、分野や対象によってさまざまな話を聞けるのでとても勉強になりました。実際に機械が動いているのを見ながら話が聞けるので理解しやすかったです。今後とも宜しく願いします。
- 装置の原理、概要と合わせて実機、測定データも見ることができ大変よかったです。また、所属施設内とは違った管理をされている機器もあり参考になりました。
- 大変よい企画だったと思いました。今後もこのような企画が続くと良いと思いました。

今後の質量分析に関する研修会についてコメント等

- 実機を用いた短期集中トレーニング受け入れ機関があれば利用したい。MALDI、ESI、FAB、超高分解能と高分解能、メーカー違いの飛行時間型など2種類くらい比較しながら使えるとさらに理解が深まると思う。
- 今回と同じように、どこの大学にもある訳ではないが使いたい人が大勢居そうな高性能な装置があれば、また講習を開催してほしいです。
- FT-ICR/MSのような先端のMSの講習会、研修会も重要ですが、MSMSや、Q-TOFなど分析業務に当たっている方も多いかと思います。若手の職員に機器について教えていると、このような機器でも、実践を踏まえた講習会（研修会）を開催しても良いのかと思う時があります。あまり難しいサンプルをだと対応できませんが、初中級者（少人数）なら対応させていただきます。。今後ともよろしくお願いいたします。
- 原理の部分をもっと深く理解するために、難しい物理を優しく解説してくださる企画を希望します。
- 扱う装置や試料により異なってくると思いますが、質量分析に携わるにあたり必要な基礎技術・基礎知識など学ぶ機会があったら嬉しいです。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書 (個人用)

参加講習会名 : FT-ICRMS 講習会

日時 : 2019年6月13日 (水) 9:45~17:00

場所 : 京都大学 化学研究所

講習会の参加動機 :

他の MS と高性能 FT-ICR-MS との違いを明確に理解できていなかったため、同じ試料を測定した際にどのように違うのかを知りたくて企画しました。

講習会で得たもの :

FT-ICR-MS をちゃんと理解することができ、他の MS との使い分けについても考えられるようになりました。今後、自分の大学でも、すべて同じ装置を使用するのではなく、より良い測定が出来るように装置の使い分けを行いたいと思いました。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか :

一つの試料について、どの機器を利用するか選択の余地が広がった。ユーザーに積極的に使い分けについて説明し、利用促進につなげたいと思います。

その他 :

今後も、いろいろな MS の基礎を復習しなおして、より良い利用を目指したいと思います。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書（個人用）

参加講習会名：FT-ICR MS 講習会

日時：2018年6月13日（水）9：45～17：00

場所：京都大学 化学研究所

講習会の参加動機：

- ・FT-ICR MS を実際に見ることができるため
- ・所属施設内にはないが、今後必要となる可能性がある（予算上、購入可能かどうかは別にして）ため、どのように運用されているのかも合わせて知りたかったため。

講習会で得たもの：

- ・装置の原理や特徴をわかりやすくお教えいただいた上で、実際にどのように使用するかも知ることができ、必要とする可能性がある方に紹介できる
- ・施設見学で実際に管理されている方とお話ができ、今後の業務に使える情報を得ることができた。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか：

- ・機器が共用されていることを知り、本日早速所属の研究者に紹介しておきました。
- ・高額なため購入が難しい、管理者をおくことができないなどで所有できない機器（よい状態で管理されていて、経験豊富な技術者が測定・解析をしてくださる）がたくさんあることがわかりました。技術者同士で連絡もとりやすくなり、今後先生方から問い合わせや相談があった際にはお勧めできます。

その他：

- ・日常はメーカーの技術担当者の方に問い合わせをして、測定上で困った点を解消しています。講習会参加されている方に伺ってみるとこれまでに得た経験からいくつもの提案をしていただけました。このようなつながりをつくることもできました。
- ・講習会を企画していただきありがとうございました。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書 (個人用)

参加講習会名 : FT-ICR MS 講習会

日時 : 2018年6月13日 (水) 9:45~17:00

場所 : 京都大学化学研究所 FT-ICR MS 室

講習会の参加動機 :

業務で Q-TOF と QQQ を使用しており質量分析に関する知識を深めるために参加した。また、私が担当する Q-TOF は旧式でそれほど分解能が高くなく、利用者の要求に応えられない依頼が度々あるため、他大学への依頼を検討中であった。依頼分析の受け入れ体制や、実際に分析が行われている現場の状況を知る目的もあって参加した。

講習会で得たもの :

これまで FT-ICR MS については文献等で名前を知っている程度で、実際にどの程度の能力があるか分からなかったが、今回実習と座学で詳細を知ることができ、装置に対する理解が深まった。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか :

装置現物を見たり担当者と直接話をする事で、依頼分析や相互利用申請に対する心理的なハードルがかなり下がった (これまではハードルが高く感じた)。すでに大学や企業から分析依頼を受けた実績もあり、装置の性能も非常に良いということが分かったので、学内に周知して利用を促したい。このような活動を通じて共用・連携が進むと考えられる。

その他 :

なし。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書（個人用）

参加講習会名：FT-ICR/MS 講習会

日時：2018年6月13日（水）9：45～17：00

場所：京都大学科学研究所 FT-ICR/MS 室

講習会の参加動機：

現在取り扱っている分析装置以外の装置について知る機会が少なく、FT-ICR/MS についても知らなかったが、講習会の話聞いて FT-ICR/MS について調べて興味を持ったため参加を希望しました。実際の装置の仕組みや原理、取り扱うにあたり必要な技術や知識も詳しく知りたかったです。また、職場以外の研究機関や大学はどのような研究設備や研究体制なのかも興味がありました。

講習会で得たもの：

実際に装置を目にしたがらの講習で、原理や操作についてもとてもわかりやすかったです。装置に関して、実際に使用している方とメーカーさんからの話を聞いたので、実際に設置する際に必要な設備や問題点など細かく知ることができました。

他の参加者との話の中で、同じ質量分析に携わっていても扱う装置やサンプルが違うことで気にする点や見方が違うと感じました。質量分析のイオン化法や装置、サンプルの特性など、基本的なことだと思いますが知らないことが多かったのでとても勉強になりました。ひとつのことだけでなく、基本的なことは勉強しなければと感じました。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか：

質量分析のなかで、いろいろな場所で異なる装置、研究をしている方々が集まって話ができるため、装置リストに載っている装置でどのようなことができるのか、どの装置を使えば求めている結果が得られるか、各機関の得意分野など話ができるため話も進めやすく、情報収集や共有の場になると感じました。それぞれの問題点の解決や研究に必要な協力体制が構築できれば機器共用や連携が進むのではないかと感じました。

今回の講習会のイオン化法と装置、サンプルとの相性などの詳細な知識、装置リストからの機関、装置の選択に役立つのではないかと感じました。

その他：

講習会終了後の設備見学もありがとうございました。装置ごとに専門の技術者の方がいらして、ほぼフル稼働とのこと圧巻でした。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書 (個人用)

参加講習会名：FT-ICRMS 講習会

日時：2018年6月13日(水) 9:45~17:00

場所：京都大学 宇治キャンパス 化学研究所

講習会の参加動機：

普段の業務で LC/MSMS や Q-TOF を使用し、植物から抽出した機能性成分の分析、定量、元素組成解析を行っている。これら抽出化合物の Q-TOF での元素組成解析では、組成決定の過程で苦勞することも多く、有用な分析手法を模索していた。今回の FT-ICR/MS 講習会は、座学だけでなく実機による測定から構造解析までを実践的に行う内容になっており、高分解能の FT-ICR/MS で実際にどこまで解析できるのかを知る非常に良い機会であった。

講習会で得たもの：

非常にわかりやすくご講義いただきありがとうございました。TOF-MS の知識があったので FT-ICR/MS の分解能の高さとそれが故の可能性について十分理解できた。

座学では、FT-ICR-MS の測定や解析のための知識、試料の性質とイオン化の相性、FT-ICR/MS の最新の情報などをご講義いただいた。MS 分析を経験しているものであれば、十分に理解できる内容であり、これまでの自身の知識を再度、整理することもできた。また、豊富なアプリケーション事例に基づく説明は、普段の業務にすぐに活かせる内容であった。特に今回のような実機を交えた講習会は、日常の分析業務で疑問に思うことや気になることをダイレクトに質問できるとても良いチャンスであった。今後ともこのような機会をぜひ継続して実施していただきたい。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか：

今回の講習会の参加目的は、高分解能の FT-ICR/MS で実際にどこまで解析できるのかを知るためではあったが、価格、維持管理の面から到底所有できる機器ではないため、講習会を通して実際に FT-ICR/MS で分析業務にあたっている方とのネットワーク構築も大切な目的であった。この講習会に参加したことで、分析者とのネットワークも広がり、困ったときにダイレクトに相談できる相手ができただことは、日常の業務を進める上で心強く感じる。その機会をいただいた、本講習会の関係者に厚く御礼を申し上げたい。

その他：

FT-ICR/MS のような先端の MS の講習会、研修会も重要ですが、MSMS や、Q-TOF など分析業務にあたっている方も多いかと思います。若手の職員に機器について教えていると、これらの機器でも、実践を踏まえた講習会(研修会)を開催しても良いのかと思う時があります。あまり難しいサンプルをだと対応できませんが、初中級者(少人数)なら対応させていただきます。今後ともよろしくお願いたします。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書 (個人用)

参加講習会名：FT-ICRMS 講習会

日時：2018年6月13日(水) 9:45~17:00

場所：京都大学 化学研研究所

・講習会の参加動機：

共用機器の利用促進業務に従事しており、今後自分自身でも FT-ICRMS を取り扱う予定があるため

・講習会で得たもの：

FT-ICRMS のイオンの動きや検出方法と分解能および感度との関係性を学んだ上で、測定対象によって最適化すべき測定パラメータと設定範囲など実践的に学ぶことができた。MALDI または ESI 測定対象化合物の大きな分類と意外な例 (測れなさそうで意外と測れるものなど) についても話を聞いたことで、共用機器のイオン源選定の考え方に対して有用な情報を得た。

・この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか：

FT-ICRMS の性能およびその性能を活かした測定例を PR できるようになる。具体例を知ってもらうことにより、機器利用希望者の増加が期待できる。また、技術者が性能をフルに引き出せるようになるとデータの質も上がり、学外からの利用希望増加も期待できる。

その他：

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書（個人用）

参加講習会名：FT-ICRMS 講習会

日時：2018年6月13日（水）9：45～17：00

場所：京都大学化学研究所

講習会の参加動機：

業務で質量分析を行っているので、質量分析にかんする知見を広げるため。

FT-IRMS は使っておらず、その装置の特徴や性能について知識や情報を得るため。

講習会で得たもの：

FT-IRMS について、原理から詳しく知ることができた。

また実際に測定を見学させてもらうことで、性能についてもよく分かった。

他の出席者の質問を聞くことで、自分で意識が及ばなかった点についても話を聞くことができた。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか：

実際にどのような装置があり、どのような事ができるものかを知ることができるので依頼しやすくなる。

大学連携研究設備ネットワーク事業 講習会 報告書 (個人用)

参加講習会名 : FT-ICRMS 講習会

日時 : 2018年6月13日 (水) 9:45~17:00

場所 : 京都大学化学研究所 宇治地区本館M142C 及びM172C

(〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄) ・

講習会の参加動機 :

本学にはない FT-ICRMS の実機で本学で測定するのと同じようなサンプルがどのように測定されるのかを確認し、装置間差を学びたかったためと、FTICR-MS の仕組みを理解し少人数で質問もたくさんできることに期待したため。

講習会で得たもの :

同じイオン化法で検出のされ方が違うことを知り、FTICR-MS の得て不得手を学べた。また、FT の原理も簡単に詳しく説明していただいたため、イオンをトラップすることによる高分解能化の一方で感度低下もあり、サンプルによって適切なイオン化法があるのと同時に分析部もあるのだと理解が深まった。

この講習会に参加する事で、どのように機器共用・外部連携等が進むか :

自学にない質量分析の優位性を知ることができたので、本学の装置だけでなく他大学の装置を利用しよう思うきっかけになったと思う。また、少人数だったため他大学の方とも仲良くなれたのでお互いに装置利用がすすむのではないかと思われた。

その他 :