



Scientific / Metrology Instruments
JEOL WEB セミナー

Solutions for Innovation

短期集中 NMR 講座

JEOL WEB セミナー NMR 講座動画集



JEOL Ltd.

日本電子株式会社

Day 1

溶液 NMR と構造解析講座 その 1

1 日目は NMR の基礎と ^1H の 1 次元測定、さらに基本的な 2 次元測定について学びます。

Chapter 1 : NMR の基礎と $^1\text{H-NMR}$ スペクトルの読み方



NMR の一次元データ読み取るために必要な知識を習得し、簡単なスペクトルの解析演習を通してスペクトルの読み方を学びます。

<http://tinyurl.com/ylrywkln>

30 分

Chapter 2 : NMR 測定の基礎 ~より良いスペクトルを得るには~



NMR 測定で最も重要な、正しいサンプル調製法と、NMR 装置が測定ごとにどのような処理を行っているかを学びます。

<http://tinyurl.com/2x2b5zok>

42 分

Chapter 3 : 2 次元 NMR を用いた構造解析 ~パズルアサイメント~



HMQC/HSQC、COSY、HMBC を用いて、有機化合物の平面構造を明らかにする方法、パズルアサイメント法について学びます。

<http://tinyurl.com/yn74zqy2>

60 分

Chapter 4 : NOE 測定 ~立体化学を決定する~



核オーバーハウゼー効果（NOE）を用いて、空間的に近い ^1H 同士の関係を明らかにし、化合物の立体化学を特定するための NOE 測定方法を学びます。

<http://tinyurl.com/yrx2hk3c>

33 分

Chapter 5 : 緩和時間測定 ~ T_1 緩和時間の測定と利用~



NOE 測定のパラメータ設定に必要となる T_1 緩和時間は、定量測定などにも必要となる重要なパラメータです。Chapter 5 では、 T_1 緩和時間の測定法とデータ処理について学びます。

<http://tinyurl.com/ytgsm5dx>

33 分

Chapter 6 : TOCSY 測定 ~信号の混み合ったスペクトルの解析~



① 26 分



② 36 分

信号が混み合っていて COSY のスペクトルが読みにくい場合に活躍する、TOCSY 測定 (HOHAHA 測定) について学びます。※ 2 つ目の動画は復習編です。

<http://tinyurl.com/ym9ky8ky>

<http://tinyurl.com/yqtb68cl>

Day 2

溶液 NMR と構造解析講座 その 2

2 日目は多核 NMR など、やや特殊な溶液 NMR 測定の内容について学びます。

Chapter 7 : 多核 NMR 入門 ~ ^1H , ^{13}C 以外の核種の NMR 測定~



^1H や ^{13}C 以外の様々な原子核の NMR 測定を多核 NMR と呼びます。Chapter 7 では、様々な原子核の NMR 測定における種類別の注意点を学びます。

<http://tinyurl.com/ykc9n7se>

32 分

Chapter 8 : フッ素含有化合物の構造解析 ~ ^{19}F の NMR ~



^{19}F を含有する化合物の構造解析では、 ^{19}F との強いカップリングにより、 $^{13}\text{C-NMR}$ 解析が困難になることがあります。フッ素含有化合物の構造解析で必要となる様々な測定技術や、 $^{19}\text{F-NMR}$ について学びます。

<http://tinyurl.com/yq96k6ug>

28 分

Chapter 9 : 窒素含有化合物の構造解析 ~ ^1H - ^{15}N HMBC の利用~



^{15}N を含有する化合物の構造解析では、 ^{15}N と ^1H との相関が役に立ちます。Chapter 9 では、 $^1\text{H} - ^{15}\text{N}$ HMBC を活用した解析例について学びます。

<http://tinyurl.com/ymkndvt7>

30 分

Chapter 10 : ^1H の少ない化合物の構造解析 ~ 1,1-ADEQUATE の利用~



多環式化合物や芳香族化合物など、構造に ^1H の比較的少ない化合物の場合、Chapter 3 で学んだパズルアサイメントでは構造情報が不足する場合があります。構造情報が不足する場合があります。フラボノイドの解析を例に、 ^1H が少ない時に役にたつ、1,1 ADEQUATE の活用方法を学びます。

<http://tinyurl.com/ys8ju49f>

Chapter 11 : NMR での信号消去法



溶媒信号の消去など、特定の巨大な信号を選択的に消去しながら NMR 測定を行うことで、不要信号のないスペクトルを得ることができます。信号の消去方法は目的に応じていくつかあるため、それらの使い方を学びます。

<http://tinyurl.com/yutzhtca>

29 分

Chapter 12 : 温度可変測定



低温測定や高温測定のための付属品の使い方と、温度を変化させたときに必要となる温度校正の手順を、実際の測定例から学びます。

<http://tinyurl.com/2dmm4p2o>

22 分

Day 3

NMR データ処理講座

3日目は NMR のデータ処理ソフトの使い方や、データ処理の基礎について学びます。

Chapter 13 : Delta NMR ソフトウェアの使い方 ~ 1 次元 NMR 編 ~



日本電子の NMR データ処理ソフトウェア「Delta」について、ソフトウェアの入手方法から、1 次元 NMR データの処理方法まで、基本的な操作方法を学びます。

<http://tinyurl.com/yvwqrvka>

37 分

Chapter 14 : Delta NMR ソフトウェアの使い方 ~ 2 次元 NMR 編 ~



Delta NMR ソフトウェアを用いた、一般的な 2 次元 NMR データの処理方法について学びます。

<http://tinyurl.com/ykmyeenj>

37 分

Chapter 15 : データ処理の基礎 1 ~ デジタル分解能 ~



FID とデジタル分解能の関係をはじめ、J 値の読み取りに極めて有効な「ゼロフィリング」などについて学びます。

<http://tinyurl.com/yf6guk9b>

44 分

Chapter 16 : データ処理の基礎 2 ~ ウィンドウ関数 ~



NMR 信号をフーリエ変換する際、FID を整えるためにウィンドウ関数が用いられます。FID の形状によってはデフォルトのウィンドウ関数が必ずしも最適とは言えません。ウィンドウ関数の効果と適切な使い方について学びます。

<http://tinyurl.com/yf1xj9v4t>

36 分

Chapter 17 : データ処理の基礎 3 ~ 積分 ~



NMR スペクトルの解析になくてはならない操作である積分は、設定の仕方で得られる積分値が変化するため、定量解析などに大変重要です。積分の詳細について学びます。

<http://tinyurl.com/ynsq3d6e>

35 分

Chapter 18 : JASON (JEOL Analytical Software Network) ソフトウェアで楽々データ解析



① 20 分



② 22 分

日本電子の NMR データ解析ソフト「JASON」は、化学構造からの化学シフト予測や自動帰属機能など、有機化学者のスペクトル解析を抜群に効率化します。JASON の基本機能についてご紹介します。

<http://tinyurl.com/yobro44j>

<http://tinyurl.com/ykpqxqh2n>

Day 4

溶液 NMR の応用講座

4日目は定量 NMR や DOSY など、近年応用が増えてきた測定などについて学びます。

Chapter 19 : No-D NMR ~重水素化溶媒を使用しない NMR 測定~



NMR 試料溶媒を重水素化溶媒に置換せずに NMR 測定をする方法を No-D NMR と呼びます。重水素化溶媒の使えない、反応追跡や不安定錯体の測定などに有効な、No-D NMR の使い方を学びます。

<http://tinyurl.com/2xyzlyjk>

50分

Chapter 20 : 基礎から学ぶ定量 NMR



NMR による定量分析は、成分比や含量の評価に使われています。定量 NMR の基本を解説し、実際に定量分析を行うための手順を、試料調製から測定・解析までご紹介します。

<http://tinyurl.com/yv52ylvm>

26分

Chapter 21 : 基礎から学ぶ定量 NMR II ~実用編~



試薬や医薬品をはじめとする化学物質の純度評価法として近年注目を浴びている定量 NMR の様々な実用例や応用例をご紹介します。

<http://tinyurl.com/yvfgt5yg>

27分

Chapter 22 : 自己拡散係数測定入門 ~DOSY 測定とその応用~



分子やイオンの動きを直接評価できる重要な物理量の一つに拡散係数があります。NMR による拡散測定の原理、測定上の注意点について解説し、DOSY などいくつかの応用例をご紹介します。

<http://tinyurl.com/yrx5xm6l>

37分

Chapter 23 : NUS 法の効果的な使い方 ~多次元 NMR の時間短縮~



Non-Uniform Sampling (NUS) 法は、多次元 NMR 法の測定時間を大幅に短縮できる方法です。NUS の効果と注意点を、適用例と共にご紹介します。

<http://tinyurl.com/ypxk9seh>

22分

Chapter 24 : 広帯域パルスとは ~高磁場 NMR の必須技術~



近年の高磁場 NMR において重要な技術である広帯域パルスについて、その基礎的な内容を説明するとともに、各種広帯域パルスをパラメータ設定の方法を交えてご紹介します。

<http://tinyurl.com/yuyrq84h>

38分

Day 5

固体 NMR の基礎講座

5 日目は固体 NMR の基本的な内容について学びます。

Chapter 25 : 固体 NMR とは？



38 分

溶液 NMR の経験はあるが固体 NMR には触れたことが無い方を対象に、そもそも溶液 NMR と固体 NMR とでは何が違うのかなどを分かり易く解説します。

<http://tinyurl.com/289j8unf>

Chapter 26 : 固体 NMR のサンプリング法



25 分

固体 NMR では、試料管を極めて高速に回転するため、不適切なサンプリングは試料管や装置の破損につながることがあります。試料管に関するトラブルを減らすため、固体 NMR のサンプリングの注意点について学びます。

<http://tinyurl.com/2cltv586>

Chapter 27 : CP/MAS 入門



37 分

有機物の固体 NMR で ^{13}C などの天然存在比の低い核種を測定する場合によく使われる測定法である CP/MAS について、その歴史的な成り立ち、基本的な原理や仕組みを学びます。

<http://tinyurl.com/26r99waj>

Chapter 28 : CP/MAS 発展編



32 分

CP/MAS 法の続編として、分光計の発展に伴って進化し、より高感度化・高分解能化を成し遂げた、CP/MAS 法の発展形を学びます。

<http://tinyurl.com/2cnhl069>

Chapter 29 : 多核固体 NMR 測定の特徴と注意点



38 分

固体 NMR は、無機材料などの多核測定に非常に有効な手法の一つですが、特に多核 NMR では測定条件によっては信号が正しく得られないことがあります。固体 NMR における多核測定について、その特徴や注意点を学びます。

<http://tinyurl.com/2cqf6x52>

Chapter 30 : 固体 NMR の緩和時間測定



40 分

固体 NMR では、緩和時間から、層構造や運動性等、固体物性を知る上で非常に有用な情報が得られます。溶液、固体に共通する緩和の原理から、固体有機化合物における ^1H と ^{13}C の緩和の違い、CP/MAS など基本測定への影響、さらには緩和時間を利用した応用例までを学びます。

<http://tinyurl.com/28x3g5xg>

Day 6

NMR の応用講座

最終日は NMR の様々な実践的応用例について学びます。

Chapter 31: microED/3DED と固体 NMR



53 分

近年、電子回折 (microED/3DED) により、 $1 \mu\text{m}$ 以下の微小結晶の構造解析が可能になりました。しかし、構造の鍵となる水素原子の位置は、電子回折で明確に定まらず、炭素・窒素・酸素の区別も完全ではありません。固体 NMR を相補的に用いることで、精密な水素位置も含めた構造解析が可能になります。電子回折と固体 NMR による、新しい結晶構造解析手法をご紹介します。

<http://tinyurl.com/28acfbox>

Chapter 32 : 電池材料の NMR



63 分

NMR はリチウムイオンを直接観測できる数少ない分析方法の 1 つであり、リチウムイオン電池材料の局所構造とイオンのダイナミクスを解析できる強力なツールです。測定手法は材料や目的によって様々で、溶液 NMR、固体 NMR、in-situNMR、拡散 NMR と幅広い応用があります。正極、負極、電解質、各コンポーネントの最新 NMR 分析アプリケーションをご紹介します。

<http://tinyurl.com/24usfpmk>

Chapter 33 : NMR Relaxometry による物性解析



31 分

NMR の基本的な現象である、スピン格子緩和時間、スピン - スpin 緩和時間、および分子の巨視的な拡散運動は、試料の物性と密接な関係にあります。医療分野で広く応用されている超常磁性粒子が分散された磁性流体の物性を例に、作用する磁場や温度によって物性が変化する磁性流体の Relaxometry やレオロジーについてご紹介します。

<http://tinyurl.com/28srm34k>

Chapter 34 : CRAFT の使い方と応用例



① 30 分



② 31 分

CRAFT (Complete Reduction to Amplitude Frequency Table) は、従来の NMR とは異なり、FID から直接、周波数と振幅の情報を得ます。CRAFT の概念、そのトライアル版ソフトウェアの入手手順、およびその使い方をご紹介します。

<http://tinyurl.com/22wtufr9>

<http://tinyurl.com/2a884qh7>

以上で短期集中 NMR 講座は一旦終了です。

ここで得た知識を、普段の NMR 測定にご活用いただければ幸いです。

今後の日本電子 NMR ウェブセミナーにも是非ご期待ください。



このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせください。

▼ お問い合わせ



JEOL 日本電子株式会社

本社・昭島製作所

〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2 TEL:(042) 543-1111(大代表) FAX:(042) 546-3353
www.jeol.co.jp ISO 9001・ISO 14001 認証取得

東京事務所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル

業務統括センター TEL: 03-6262-3564 FAX: 03-6262-3589

デマンド推進本部 TEL: 03-6262-3560 FAX: 03-6262-3577

SI営業本部 SI販促室 TEL: 03-6262-3567 FAX: 03-6262-3577

パイオ・セールスプロモーション TEL: 03-6262-3567 セミコンダクタ・ソリューションセールス部 TEL: 03-6262-3567

NMR・ソリューションセールス部 TEL: 03-6262-3575

SIグローバル本部 欧米部 TEL: 03-6262-3561 中国部 TEL: 03-6262-3562 AP部 TEL: 03-6262-3563

産業機器営業部 TEL: 03-6262-3570 MEソリューション販促室 TEL: 03-6262-3571

SE事業戦略本部 SE営業グループ TEL: 042-542-2383 (本社・昭島製作所)

東京支店 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル TEL: 03-6262-3580(代表) FAX: 03-6262-3588

東京 SI1グループ TEL: 03-6262-3581 東京 SI2グループ TEL: 03-6262-5586

ME 営業グループ TEL: 03-6262-3583

東京第二事務所 〒190-0012 東京都立川市曙町2丁目8番3号 新鈴音ビル

ソリューション推進室 TEL: 042-595-6886 FAX: 042-595-9227

ソリューションビジネス部(保守更新) TEL: 042-526-5098 FAX: 042-526-5099

横浜事務所 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目6番4号 新横浜千歳観光ビル6階 TEL: 045-474-2181 FAX: 045-474-2180

札幌支店 〒060-0809 北海道札幌市北区北9条西3丁目19番地 ノルテプラザ5階 TEL: 011-726-9680 FAX: 011-717-7305

仙台支店 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央2丁目2番1号 仙台三菱ビル6階 TEL: 022-222-3324 FAX: 022-265-0202

筑波支店 〒305-0033 茨城県つくば市東新井18番1号 TEL: 029-856-3220 FAX: 029-856-1639

名古屋支店 〒450-0001 愛知県名古屋市中区新古野1丁目47番1号 名古屋国際センタービル14階 TEL: 052-581-1406 FAX: 052-581-2887

大阪支店 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル11階 TEL: 06-6304-3941 FAX: 06-6304-7377

西日本ソリューションセンター 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル1階 TEL: 06-6305-0121 FAX: 06-6305-0105

広島支店 〒730-0015 広島県広島市中区橋本町10番6号 広島NSビル5階 TEL: 082-221-2500 FAX: 082-221-3611

高松支店 〒760-0023 香川県高松市湊町1丁目1番12号 パシフィックシティ高松5階 TEL: 087-821-0053 FAX: 087-822-0709

福岡支店 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前2丁目1番1号 福岡朝日ビル5階 TEL: 092-411-2381 FAX: 092-473-1649