

## 液体ヘリウムの保持日数を大幅に向上させたイヤーホールド・マグネットを発売 JEOL RESONANCE 賞 受賞者インタビュー

若手ポスター最優秀賞

外山 侑樹 氏 (東京大学 大学院薬学系研究科・日本バイオ産業情報化コンソーシアム)

### Information

NMR 講習会スケジュール

ウェブセミナー「基礎から学ぶ定量 NMR」

2016 英語による NMR 基礎講座 ~ 1D および 2D スペクトルの解析 ~  
過去のウェブセミナーの動画を配信

机に飾ろう! NMR 装置ペーパークラフト

「イヤーホールド マグネット 400JJYH」

#### ■ アプリケーションノート ■

- 大口径 SuperCOOL プローブの利用例
- 5mm SuperCOOL プローブの紹介
- 多モードキャビティ (ES-MCX1A) の紹介 - その 3 -

## 「液体ヘリウムの保持日数を大幅に向上させた イヤーホールド マグネットを発売」

新型 400 MHz イヤーホールド超伝導マグネット (400JJYH) は、コンパクトなサイズはそのままに、液体ヘリウムの保持日数を大幅に向上させました。

400JJYH は、クライオスタットをコンパクトに保ちながら、ヘリウム充填間隔を 1 年に 1 回に減らした新開発のマグネットです。新設計の超伝導コイルは、マグネット内部から外部への漏洩磁場が小さくなり、NMR Spectrometer Z の小型化された分光計筐体との組み合わせにより、設置室のレイアウトがより自由に、狭い範囲に全てのユニットを配置することができます。

また、SCM の磁気シールドは磁場の漏洩を低減するだけでなく、外部からの影響を同時に低減する設計となっていますので、複数の NMR 装置を近傍に設置することも可能です。NMR 装置をより安心、安全、快適にご使用いただけます。



# JEOL RESONANCE 賞 受賞者インタビュー

## 若手ポスター 最優秀賞

「多量子遷移の緩和速度の差を利用した高分子量タンパク質の  
マイクロ秒からミリ秒オーダーの化学交換の解析法の開発」  
外山 侑樹 氏（東京大学 大学院薬学系研究科・日本バイオ産業情報化コンソーシアム）

## 若手ポスター 優秀賞

「Pure shift NMR による生体分子複雑系のデータマイニング高解像度化」  
小松 功典 氏（理化学研究所 環境資源科学センター・横浜市立大学 大学院生命医科学研究科）

## 若手ポスター 優秀賞

「かご型炭素クラスター  $C_{60}$  および  
 $C_{59}N$  に内包された  $H_2O$  と  $H_2$  の  $^1H$  NMR 緩和時間」  
橋川 祥史 氏（京都大学 化学研究所）



JEOL RESONANCE は 2015 年 11 月 6 日～8 日、千葉工業大学で開催されました最先端の NMR 研究とその応用成果について討議する「第 54 回 NMR 討論会」で、大学や公的機関の若手、企業で NMR を開発または使用する若手を対象とした『若手ポスター賞』の副賞『JEOL RESONANCE 賞』として 最優秀賞 10 万円、優秀賞（2 名）5 万円の賞金と楯を贈呈いたしました。今回、最優秀賞を受賞されました外山 侑樹氏にインタビューにお答えいただきました。

## 大きな自信をもつことが出来ました

この度は、若手ポスター最優秀賞（JEOL RESONANCE 賞）を賜り、大変光栄に思います。本研究を遂行するにあたり、研究を指導して下さった東京大学の嶋田一夫先生、共に研究を進めて下さった大澤匡範先生（現・慶應義塾大学薬学部教授）、横川真梨子先生（現・慶應義塾大学薬学部助教）には、この場をお借りして深く御礼申し上げます。今回の受賞を通じて、審査員の先生方に高く評価して頂いたことに対する喜びを感じるとともに、研究者として生きていくうえでの大きな自信をもつことが出来ました。頂いた賞の名に恥じぬよう、今後より高い水準で科学の発展、ならびに NMR の発展に貢献できるよう、身を引き締めて研究に打ち込みたいと考えております。

## 受賞内容について

タンパク質は複数の構造間の化学交換の状態にあり、一過的に形成される構造が機能を発揮するうえで重要な役割を果たしている例が数多く知られております。なかでも、マイクロ秒からミリ秒の時間領域で生じる化学交換は、シグナル伝達反応をはじめとする様々な機能と密接に関連していることから、この時間領域の化学交換を検出することは機能を明らかにするうえで重要です。溶液 NMR 法は、タンパク質の化学交換を原子分解能で解析することが出来る強力な手法ですが、既存の手法では分子量が数万を超える高分子量タンパク質の解析を行うことは困難でした。本研究では、高分子量タンパク質においても高感度に検出可能な側鎖メチル基の NMR シグナルを対象として、多量子遷

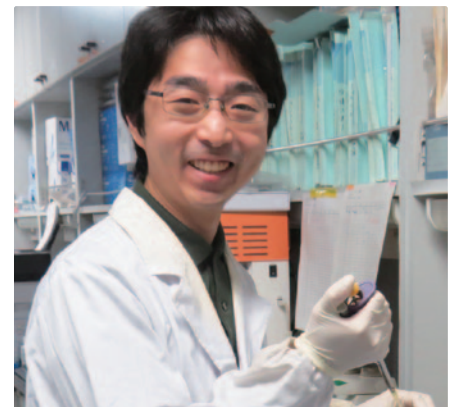
移状態の緩和速度の差分を観測することにより、マイクロ秒からミリ秒の化学交換を検出する手法を確立しました。さらに、確立した手法を見かけの分子量が二十万を超える膜タンパク質へ応用し、本手法の汎用性の高さを示しました。

## 10 万円の賞金の使い道

頂いた賞金は、研究生活を支えてくれた家族へのプレゼントの代金として、ならびに日頃お世話になっている研究室のスポーツ用具購入資金として使用させて頂く予定です。残金は、自身の研究を高めるため参考書の購入に充てたいと考えております。



左から橋川氏、小松氏、外山氏、プレゼンターの日本電子 AI 営業本部 本部長 増澤



第 55 回 NMR 討論会は、  
11 月 16 日(水)～18 日(金)  
広島国際会議場で開催です。  
皆様からのご応募をお待ちしています。

## 大口徑 SuperCOOL プローブの利用例

### 【大口徑プローブが適している試料】

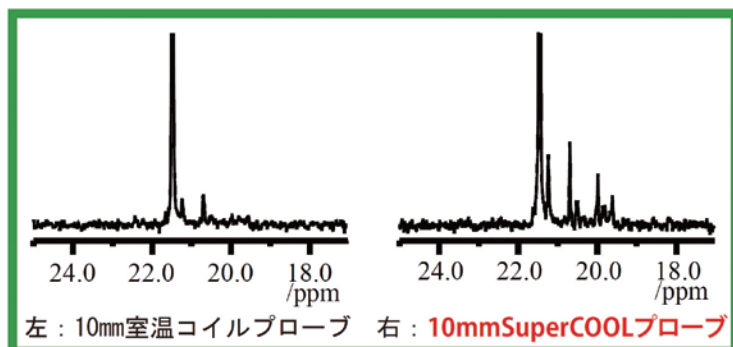
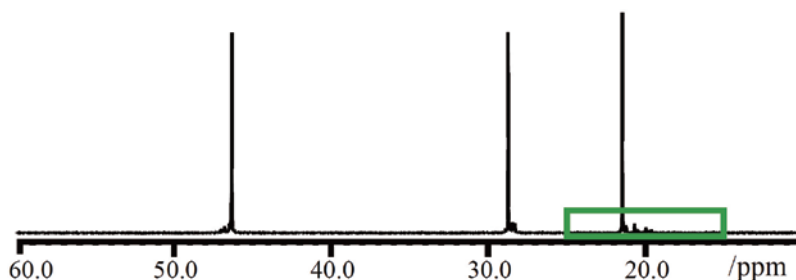
- ◆ 溶解度が低く、濃縮の困難な試料
- ◆ 大量に試料を入手できる試料
- ◆ 粘性が高くサンプリングが面倒な試料

試料濃度を高くできない場合は、試料濃度の向上を行うことによるNMR信号の感度の改善を行うことができません。その場合は試料自体の量を増やして感度を稼ぐ必要があります。また、粘性の高い試料では細い試料管にサンプリングするよりも、大口徑の試料管にサンプリングする方が調製が容易です。

### 【10 mm SuperCOOL プローブの特長】

- $^{31}\text{P}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,  $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$ 核等が観測可能
- 弊社10 mm室温コイルプローブに比べ $^{13}\text{C}$  で約3 倍の感度向上
- 長時間の高温測定に対応し、150 °Cまでの温度可変測定が可能
- 検出回路とプリアンプを冷却する方法として、循環式冷凍機を利用した循環型と、液体窒素を冷媒として利用した開放型の2種類が選択可能
- PFG (Pulse Field Gradient) コイル搭載で複雑なパルスシーケンスにも対応
- 冷媒を消費せず、1 年間以上の連続運転が可能 (循環式)
- 消費電力は UltraCOOLプローブの1/4 (循環式) と、ランニングコストを抑えて運用できます

### Polypropylene / 80 % ODCB, 20 % Benzene- $d_6$ $^{13}\text{C}$ スペクトル



左：10mm室温コイルプローブ 右：10mmSuperCOOLプローブ

メチル基の微小成分の拡大図 (y 軸 × 10)

いずれも 150°C で温度制御した  
1,000 回積算スペクトルです。  
1 時間未満の積算でも 10mm  
SuperCOOL プローブではより多くの  
信号が確認できます。

## 5 mm SuperCOOL プローブの紹介

液体窒素温度の極低温プローブ“SuperCOOL プローブ”は、液体ヘリウム温度の弊社Ultra-COOL プローブに比べ、大幅な低価格を実現しました。これまで冷却水のない施設ではプローブ導入と共にチラーをご用意頂く必要がありましたが、新型冷凍機は循環冷却水が不要です。これまで数日かかっていた測定が数時間で完了するため、装置の運転効率を著しく向上させることが可能となります。

### 主な特長

- $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,  $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$ 核が観測可能
- 弊社の室温同型プローブに比べ $^{13}\text{C}$ で約3倍、 $^1\text{H}$ で3倍以上の感度向上
- $-50 \sim 150\text{ }^\circ\text{C}$ での温度可変測定が可能
- オートチューニング可能(新型オートチューン対応)
- FG (Field Gradient:磁場勾配) コイル搭載
- 全核低温アンプ搭載
- 開放式と循環式の2タイプを用意
- 冷媒を消費せず、1年間以上の連続運転が可能(循環式)
- プローブ交換を簡単にする“プローブ リフター”



プローブの外観

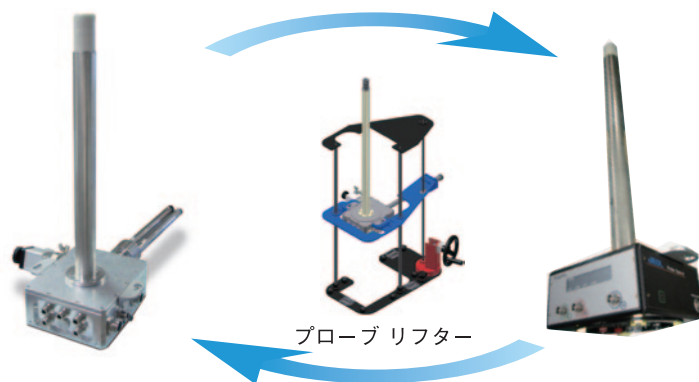


循環水不要の新型冷凍機

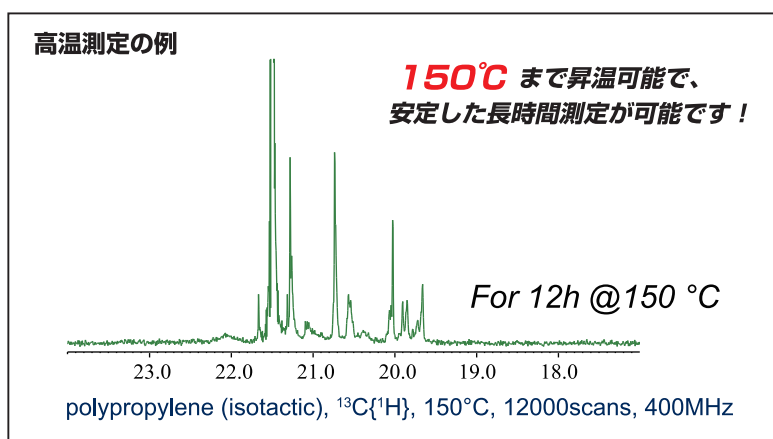
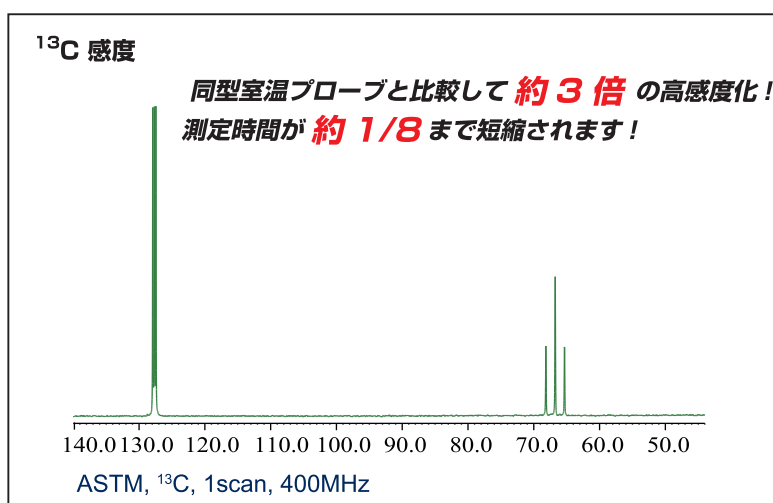
400 MHz + SuperCOOL プローブ ( $^{13}\text{C}$  核) **約 3 倍の感度**

400 MHz + SuperCOOL プローブ ( $^1\text{H}$  核) **3 倍以上の感度**

※弊社の室温同型プローブと比較して



オプションのプローブリフターを使用することで、SuperCOOLプローブを冷却したまま他のプローブに交換することが可能です！



#### UltraCOOL プローブと SuperCOOL プローブの違い

- UltraCOOL プローブ** 循環式冷凍機を利用して **液体ヘリウム温度に冷却** (循環式)
- SuperCOOL プローブ** 循環式冷凍機を利用して **液体窒素温度に冷却** (循環式)  
液体窒素を利用して極低温に冷却 (開放式)

## 多モードキャビティ (ES-MCX1A) の紹介 - その3 -

多モードキャビティ (ES-MCX1A : 矩形 TE<sub>104</sub> モード) は、空洞内に 2 本の試料を挿入して同一モードのマイクロ波で測定するキャビティです。試料のスピン濃度の決定や ESR 信号の分離のほか不要信号を消去することも可能です。また、アタッチメント (温度可変装置、紫外線照射装置、試料混合装置など) を併用することも可能です。

### スペクトル分離

多モードキャビティを用いると、2 試料にかかる変調の位相差を利用して、試料中の不純物や試料管のバックグラウンドの信号を差し引くことができます。下の図は、不純物を含む試料 A (図 1 (1)) とその不純物と想定される試料 B (図 1 (2)) を多モードキャビティを利用して測定したものです。図 1 (3) では、2 試料を同時にセットし試料 B にかかる変調の位相のみを反転することで、不純物の信号が消去されています。不純物やバックグラウンドの信号が観測される場合、2 試料にかかる変調の位相を調整して不要信号が消去できれば、不要信号の原因を特定できる可能性があります。

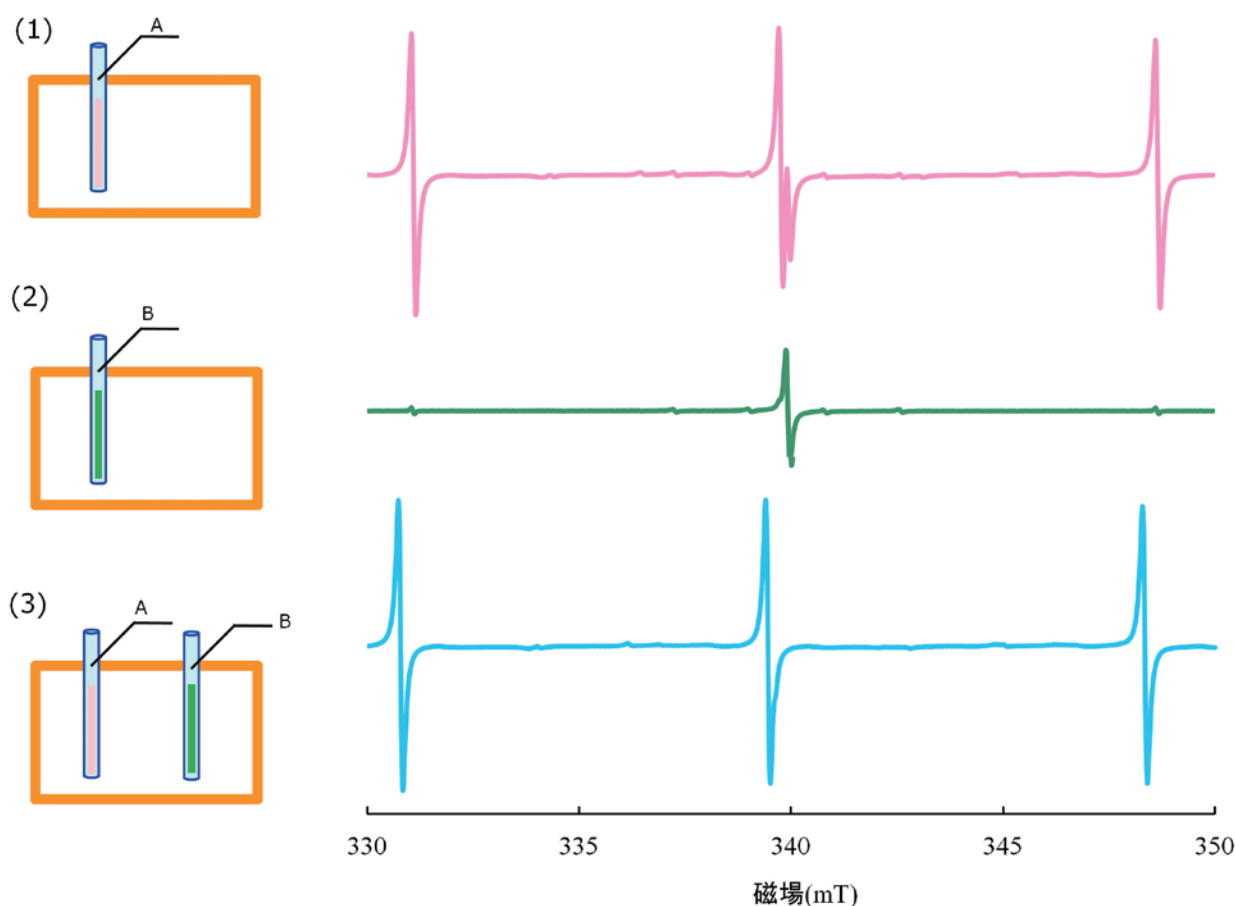


図 1. 多モードキャビティを用いた ESR 測定

## 核磁気共鳴装置 講習会スケジュール

弊社では製品をご採用いただいたお客様に装置の性能をフルに発揮していただけるよう定期的に講習を行っております。お客様の多様なニーズに合うように豊富なコースが準備されており、効果的に必要な知識・技能を修得していただくことができます。

- 場所：日本電子株式会社  
本社・昭島製作所 開発館
- 時間：9：30～17：00

### 講習会のお申込みは

JEOL RESONANCE ホームページ内、講習会のページからお申込みください。

### お問い合わせは

Email jri-training@j-resonance.com



## NMR 定期講習 日程のお知らせ

2016年1月～6月

### 初級コース

NMR ビギナーズコース	(1日)	5/10(火)
構造解析初級コース	(1日)	5/11(水)
定量 NMR (qNMR) ビギナーズコース	(半日)	6/1(木)

### 基本コース

溶液 NMR 基本 1st コース (Delta Ver.4)	(2日間)	1/27(水)～1/28(木) 5/24(火)～5/25(水)
溶液 NMR 基本 1st コース (Delta Ver.5)	(2日間)	2/24(水)～2/25(木) 4/20(水)～4/21(木)、5/17(火)～5/18(水)、6/7(火)～6/8(水)
溶液 NMR 基本 2nd コース (Delta Ver.4)	(1日)	1/29(金)、5/26(木)
溶液 NMR 基本 2nd コース (Delta Ver.5)	(1日)	2/26(金)、4/22(金)、6/9(木)
固体 NMR 基本 コース (Delta Ver.4)	(2日間)	3/2(水)～3/3(木)
固体 NMR 基本 コース (Delta Ver.5)	(2日間)	3/10(木)～3/11(金)

### 応用コース

TOCSY (1D & 2D) コース (Delta Ver.4 & Ver.5)	(1日)	3/15(火)
NOESY (1D & 2D) コース (Delta Ver.4 & Ver.5)	(1日)	2/10(水)、6/21(火)
qNMR コース (Delta Ver.4 & Ver.5)	(1日)	2/5(金)、6/2(木)
多核 NMR 測定 コース (Delta Ver.4 & Ver.5)	(2日間)	1/21(木)～1/22(金) 4/27(水)～4/28(木)
拡散係数測定&DOSY コース (Delta Ver.4)	(1日)	2/17(木)、5/20(金)
拡散係数測定&DOSY コース (Delta Ver.5)	(1日)	2/19(金)、5/13(金)
固体緩和時間測定&ROSY コース (Delta Ver.5)	(1日)	1/15(金)

### メンテナンスコース

メンテナンス コース (Delta Ver.4)	(1日)	6/14(火)
メンテナンス コース (Delta Ver.5)	(1日)	6/16(木)

- \* 初級コースは座学のための講習です。装置に依存しないので、JEOL 以外の装置のユーザの方や装置をお持ちでない方も、ご参加いただけます。
- \* 溶液 NMR 基本 1st コースでは、Delta の使い方の説明と実習を行います。
- \* 溶液 NMR 基本 2nd コース・応用コース・固体コースは、溶液 NMR 基本 1st コースを受講された後のご参加をお勧めします。
- \* コース名に (Delta Ver.4&Ver.5) とあるものは、Ver.4 と Ver.5 の講習を合同で行います。

## Information

### ■ ウェブセミナー「基礎から学ぶ定量 NMR」

「基礎から学ぶ定量 NMR」のウェブセミナーを開催いたします。

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。今回のセミナーではイントロダクションとして、定量 NMR の基本を解説。実際に行うための分析手順を、試料調製から測定・解析までご紹介します。JEOL RESONANCE で実際に使っている器具や装置などもご紹介しますので、実践的な分析操作を実感していただけます。

本セミナーは、Web 上で開催されます。Web に接続できる環境であれば、どこからでも参加することができます。パソコンからだけでなく、スマートフォンやタブレットからも参加することができます。皆さまのご参加をお待ちしています。

- とき：2016年1月29日(金) 16:00～16:30

### ■ 過去のウェブセミナー動画を配信

過去に開催されましたウェブセミナーの動画を配信しています。JEOL RESONANCE トップページ右側のバナー「新製品やソフトウェアの使い方などを動画で紹介」をクリックで閲覧できます。

### ■ 2016 英語による NMR 基礎講座

#### ～ 1D および 2D スペクトルの解析～

NMR を勉強し始めたばかりの方のための基礎講習会です。

東京と大阪で開催いたします。留学生の方を対象に【英語で】講義・演習を行います。お知り合いの留学生にご案内いただけると幸いです。

#### <東京>

- とき：2016年3月11日(金) 10:00～17:30
- ところ：日本電子株式会社 大手町事務所 18階 大会議室  
東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル 18階

#### <大阪>

- とき：2016年3月18日(金) 10:00～17:30
- ところ：日本電子株式会社 西日本ソリューションセンター  
大阪市淀川区西中島5-14-5 ニッセイ新大阪南口ビル 1階

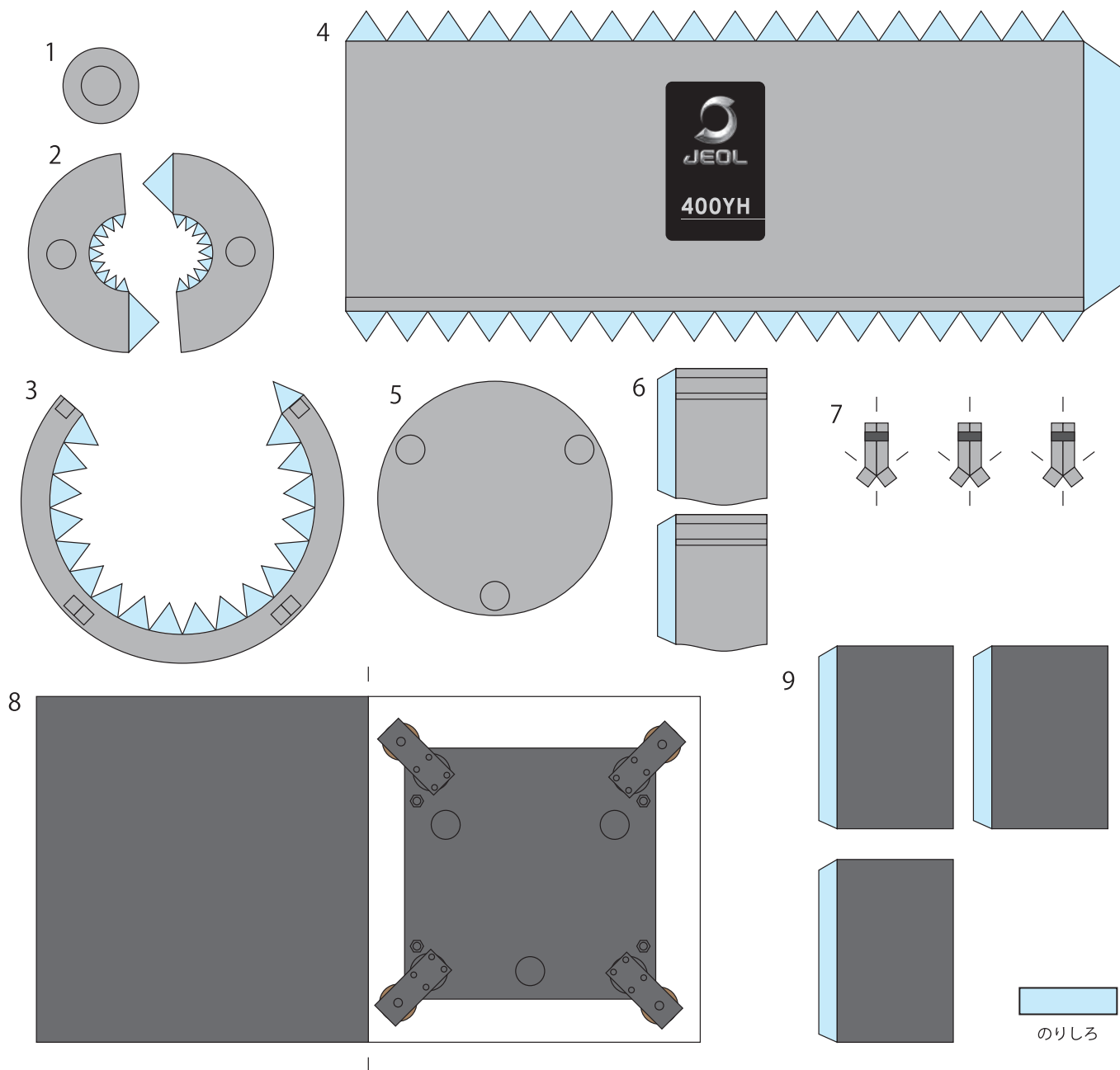
上記セミナーおよび講習会の参加費は無料です。

お申し込みは JEOL RESONANCE のホームページからお申し込みください。定員になり次第、締め切らせていただきます。

■ 用意する道具

ハサミ、カッターナイフ、接着剤（木工用推奨）、  
接着剤をのりしろに塗るための爪楊枝、ピンセット

# イヤーホールド マグネット 400JJYH



## 組み立て説明

