

# 量子技術による超高感度MRI/NMR産学官連携体制強化と臨床基準構築

## DNP研究会

動的核偏極(Dynamic Nuclear Polarization, DNP)は、外部からの制御によって核スピンの偏極率を向上させる技術を指し、より狭義には試料に少量ドープした分子の電子スピンのマイクロ波やサブミリ波を照射して核スピンへと偏極率を転写する技術を指します。最近では、NMR・MRI実装への期待からマテリアル、化学、生物学、医学、医療への応用が盛んに検討されるようになってきました。

本研究会では、DNPを研究する様々な分野の研究者と、関連技術を開発する企業の技術者、そして、DNPによる応用を目指すより広い分野の研究者・技術者が一堂に会し、これからのDNPの応用や社会実装の開拓を目指した世界的潮流・問題意識の共有と、分野の枠を超えた議論・交流を行います。

日時：2022年7月12日(火曜日)

開催形式：ハイブリッド開催

会場：大阪大学南部陽一郎ホール

参加者：約150名 参加企業：30社

講演者：小畠隆行(QST) 杉木俊彦(阪大) 高橋大樹(JEOL RESONANCE) 立石健一郎(理研) 香川晃徳(阪大) 宮西孝一郎(阪大) 根来誠(阪大) 高草木洋一(QST) 高堂裕平

(QST) 楊井伸浩(九大) 森田靖(愛工大) 寺内勉(大陽日酸) 犬飼宗弘(徳大) 山東信介(東大)



## 臨床基準の策定に向けた活動 GEヘルスケアのManager 招聘とコンセンサスマーティングの実施



### 9月ミニシンポジウム@QST 2022年6月~ ISMRM

September 5th, 2022  
9:30~12:40  
OnLine  
Free

Dr. Arnaud Comment and QST researchers will talk about hyperpolarization research in the world, aiming to promote high-sensitivity MRI/NMR projects through face-to-face discussions.

Dr. Arnaud COMMENT  
Senior Researcher, GE Healthcare  
Dr. Arnaud COMMENT is a Senior Researcher at GE Healthcare, where he is leading the development of hyperpolarized MRI contrast agents. He has been involved in various international collaborations and is currently working on the development of new hyperpolarized MRI contrast agents for clinical applications.

**Program**

9:30 - 9:35 Opening Remarks  
Tetsuya SUZARA (QST)

9:35 - 10:00 Talk 1  
Makoto NEGORO (QST/OSAKA Univ.)  
Hyperpolarized MRI: why? How? What?  
Triplet Dynamic Nuclear Polarization

10:00 - 10:25 Talk 2  
Shinsuke SANDO (Univ. TOKYO)  
Advanced Design of Practical Hyperpolarized Molecular Probes

10:25 - 10:45 Talk 3  
Ryuji IGARASHI (QST)  
Surface modification and biological applications of nanosized quantum sensors for quantum life science

10:45 - 10:50 Coffee Break

11:00 - 11:25 Talk 4  
Yusaku TAKAKUSAGI (QST)  
Hyperpolarized MRI Facility at the Institute for Quantum Life Sciences, QST

11:25 - 11:50 Talk 5  
Takayuki OKATA (QST)  
Clinical MRI Study using <sup>13</sup>C labeled water

11:50 - 12:00 Break

12:00 - 12:30 Special Talk  
Arnaud COMMENT (GE)  
Enabling real-time metabolic imaging by hyperpolarized <sup>13</sup>C magnetic resonance

12:30 - 12:40 Closing Remarks  
Hiroshi YUKAWA (QST)

**Information**  
Pre-registration not required.  
Please access the meeting address

**Meeting Address**  
Microsoft Teams Meeting

**Contact**  
Yusaku Takakusagi (QST)  
yusaku.takakusagi@qst.go.jp

### Hyperpolarization Mini Symposium

- ◆ 国内の超偏極MRのエキスパートによる講演
- ◆ 超偏極臨床スタディの海外動向についての情報収集
- ◆ 臨床研究立ち上げに向けた有意義な議論を実施

量子生命科学研究所 スピンの窓  
～磁場下の電子と原子核の舞臺～

11/24(水) 13 周年より  
QST 千葉地区 研修会 2 期 会費無料  
15-20 名  
研修会参加費まで 15 万 30 分/人  
\*ESR ~ OMR (依頼受付け、無料・応用)  
\*トリプレット DNP、化測 NMR (依頼受付け、有料・応用)  
\*ナノダイヤモンド・イナク表面修飾等

13:30 題目説明 (高草木)

13:30 QST 報告	橋本 謙一 先生	ESR、OMR、最新情報
14:05 QST 報告	水本 尚 先生	ナノダイヤモンド・イナク表面
14:35 入場	橋本 謙一 先生	トリプレット DNP 高感、最先端
14:55 QST 報告	小林 晃彦 先生	トリプレット DNP 最新情報、応用
15:20 日本レドックス 共済 説明 開発部長		DNP 関連講座のご紹介
15:35 QST 量子生命	高草木 洋一 先生	量子生命様のご紹介

— 休題 — 量子生命様・医国産学ご案内

<06月編>

16:45 高知大	津田 正史 先生	天然物化学、超偏極 HyperSense 研究
17:15 QST 報告	高田 隆夫 先生	代謝イメージング、細胞内、臨床応用
17:45 QST 報告	藤原 正史 先生	代謝イメージング、がん応用、臨床応用
18:00 2 との今後		
18:10 終了		

### Consensus Methods Recommendations for Hyperpolarized <sup>13</sup>C MRI

**Statement of Purpose** The goal of this consensus building effort is to provide recommendations and best practices for how to execute hyperpolarized <sup>13</sup>C MRI studies. The initial focus is on human studies with [<sup>1-13</sup>C]pyruvate, but we expect many of the recommendations provided will be applicable to animal studies and other agents. It will be written for researchers who are currently performing clinical hyperpolarized MRI studies or planning to perform these studies. We will provide recommendations and best practices in the areas of: (1) MRI setup and calibration, (2) hyperpolarized agent preparation, (3) acquisition methods, (4) data & analysis methods. This work will also provide results from the consensus group's evaluation of these recommendations and highlight the most important areas where additional work is required to build or improve consensus.

将来のマルチサイト臨床研究の実現に向け、超偏極MRIの各要素におけるコンセンサス情報の整理・収集が、海外のグループを中心に開始  
⇒国内での超偏極MR立ち上げに向け、meeting参加による情報収集を実施中。

### SpinAligner ユーザー会議 (第1回~)

**Polarizer Status**

- Liquid polarization = 60 ± 9 %
- > 300 build-up done (SA5 + SA7)
- Multiple issues in SA5 installation (replacing probe, installing the He gas three-way switch, multiple leak checks, etc.)
- SA 7 up and running right away!
- Uninterruptible Power Supply (UPS) needed in the US; one for the polarizer and one for the compressor (expensive)
- Bad experience with semi-transparent valves

# 今後の課題

- 技術開発・事業化支援
  - ✓ 産業界の技術開発・事業化の強化・加速、多くの企業の参画・投資喚起を図るための方策、複数企業の連携エコシステム（水平分業・垂直統合等）はどのようなものがあるか。
  - ✓ 量子計測・センシングの主要拠点である量子センシング拠点、量子生命拠点、量子マテリアルの主要拠点である量子機能創製拠点、量子マテリアル拠点について、産業界から期待される取組強化・役割分担・連携の在り方かどうか。

- 産業界との連携強化による連携エコシステム構築
- 臨床応用に向けた学会基準等構築のための産学官連携コンソーシアム構築
- Q-STARや他既存コンソーシアムとの整理

- 量子計測・センシングの利用環境提供
  - ✓ ユーザに対して量子計測・センシングを活用できる利用環境、情報提供等の在り方はどのようなものがあるか。（ハードウェアの利用も伴うものが多いことから、技術支援・利用支援も重要になることに留意）
- ユーザ産業の拡大・振興
  - ✓ 様々なユーザ産業の発掘・拡大、産業振興に向けた方策はどうあるべきか。魅力的なユースケースづくりの在り方かどうか。ユーザ産業の利用をサポートする取組はどうあるべきか。

- テストベッドについてハードウェアの整備・高度化に加えて、ソフトウェアの整備が重要
- 量子計測技術の開発・高度化できるプロフェッショナル人材による支援と企業等の利活用促進
- 企業、医学・生命科学等のニーズを理解するサポート人材による支援とユースケース開拓
- 量子計測可能なタンパク質等の生命分子の合成・精製体制構築と支援人材
- 臨床応用のためのテストベッド構築と他の共用事業等との連携
- リスキング人材育成体制構築とリスキング人材による利活用促進・ユースケース開拓

# 量子生命拠点

ご静聴ありがとうございました。

量子生命科学研究所 ホームページ  
<https://www.qst.go.jp/site/iqls/>



Q-LEAP Flagshipプロジェクト 量子生命 ホームページ  
<https://www.qst.go.jp/site/q-leap/>

