

# 第56回 NMR 討論会(2017)

The 56<sup>th</sup> Annual Meeting of the Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan (2017)

会 期： 2017年11月14日(火)～16日(木)  
14-16 November 2017

会 場： 首都大学東京・南大沢キャンパス  
Tokyo Metropolitan University, Minami-Osawa Campus  
〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1

## 第1日目 11月14日(水) / Day 1 (Tue. 14 Nov.)

9:30～13:30 ポスター貼り付け

9:30～17:00 展示会

9:30～9:40 開会の挨拶 竹腰 清乃理(日本核磁気共鳴学会会長)  
Opening remarks: Kiyonori Takegoshi  
(President of the Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan)

### 一般演題1 [会場:大ホール]

9:40～11:50 座長：浅野敦志(L1-1～L1-3), 武田和行(L1-4～L1-6)

9:40～10:00

L1-1 事前知識を用いた多次元MAS固体NMRスペクトルの高速測定  
○田巻初, 藤原敏道(大阪大学 蛋白質研究所)

10:00～10:20

L1-2 Using constant-time acquisition for resolution enhancement in proton double quantum magic-angle spinning spectra  
○Henri Colaux<sup>1</sup>, Yusuke Nishiyama<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>RIKEN CLST-JEOL Collaboration Center, RIKEN, <sup>2</sup>JEOL RESONANCE Inc.)

10:20～10:40

L1-3 リコンビナントクモ糸の超収縮ならびにポリアラニン部位に関する固体NMR研究  
○田制侑悟<sup>1</sup>, 亀谷俊輔<sup>1,2</sup>, 佐藤健大<sup>3</sup>, 菅原潤一<sup>3</sup>, 朝倉哲郎<sup>1</sup> (<sup>1</sup>東京農工大学 工学部, <sup>2</sup>(株)三井分析センター, <sup>3</sup>(株)Spiber)

10:40～10:50 休憩

10:50～11:10

L1-4 <sup>19</sup>F/<sup>13</sup>C固体高分解能NMRを用いたフッ素-黒鉛層間化合物の構造解析  
○村上美和<sup>1</sup>, 松本一彦<sup>2</sup>, 萩原理加<sup>2</sup>, 松尾吉晃<sup>3</sup> (<sup>1</sup>京都大学 産官学連携本部, <sup>2</sup>京都大学大学院 エネルギー科学研究科, <sup>3</sup>兵庫県立大学大学院 工学研究科)

11:10～11:30

L1-5 <sup>13</sup>C-CSAとNCS解析によるオレフィンメタセシス触媒の反応性に関する研究  
○山元啓司<sup>1</sup>, Gordon Christopher<sup>1</sup>, Liao Wei-Chih<sup>1</sup>, Christophe Copéret<sup>1</sup>, Christophe Raynaud<sup>2</sup>, Odile Eisenstein<sup>2,3</sup>, Richard Andersen<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Department of Chemistry and Applied Biosciences, ETH Zürich, Switzerland, <sup>2</sup>Institut Charles Gerhardt, UMR 5253 CNRS, Université de Montpellier, France, <sup>3</sup>CTCC, Department of Chemistry, University of Oslo, Sweden, <sup>4</sup>Department of Chemistry, University of California, USA)

11:30～11:50

L1-6 固体NMRでみる角層の保湿メカニズム  
○畑中稔<sup>1</sup>, 蘇木佳彦<sup>2</sup>, 片山靖<sup>2</sup> (<sup>1</sup>ブルカー・バイオスピン株式会社, <sup>2</sup>花王株式会社)

11:50～12:20 日本核磁気共鳴学会総会 / Meeting of the NMR Society of Japan [会場:大ホール]

12:20～13:30 昼食 / Lunch

13:30～15:00 ポスターセッション I (偶数番号, 若手ポスター賞審査含む)  
Poster Session I (even numbers) including poster presentations for  
Young Scientists Poster Awards

ポスターセッション [会場:小ホール他]

一般演題2 [会場:大ホール]

15:00～17:50 座長: 佐藤一 (L2-1～L2-4), 池上貴久 (L2-5～L2-8)

15:00～15:20

L2-1 磁場配向NMRにおける配向力, 温度安定性, 表面改質容易性を兼ね備えた新規配向剤  
○内田紀之<sup>1</sup>, 山口芳樹<sup>1</sup>, 海老名保男<sup>2</sup>, 佐々木高義<sup>2</sup>, 石田康博<sup>1</sup>, 相田卓三<sup>1,3</sup> (<sup>1</sup>理化学研究所 創発物性科学  
研究センター, <sup>2</sup>物質・材料研究機構, <sup>3</sup>東京大学・工学系研究科)

15:20～15:40

L2-2 CAST/CNMRシステムを用いた Clerodane 型ジテルペンの<sup>13</sup>C NMRの帰属と構造の評価  
○越野広雪<sup>1</sup>, 栗澤尚暎<sup>2</sup>, 木村賢一<sup>2</sup>, 小市俊悟<sup>3</sup>, 佐藤寛子<sup>4,5</sup> (<sup>1</sup>理化学研究所 環境資源科学研究センター,  
<sup>2</sup>岩手大学大学院 応用生物化学コース, <sup>3</sup>南山大学 理工学部 システム数理学科, <sup>4</sup>情報・システム研究機構,  
<sup>5</sup>チューリッヒ大学 化学科)

15:40～16:00

L2-3 新規混合マイクロチップによる高速リアルタイム NMR  
○山崎和彦<sup>1</sup>, 山崎智子<sup>1</sup>, 奥山千枝子<sup>2</sup>, 高橋正春<sup>3</sup>, 田中良二<sup>4</sup>, 末松浩人<sup>4</sup> (<sup>1</sup>産業技術総合研究所 バイオメ  
ディカル研究部門, <sup>2</sup>産業技術総合研究所 集積マイクロシステム研究センター, <sup>3</sup>産業技術総合研究所 企画本  
部, <sup>4</sup>JEOL RESONANCE)

16:00～16:20

L2-4 深層学習により強化された NMR 立体構造解析  
○小林直宏<sup>1</sup>, 永田崇<sup>2</sup>, 服部良一<sup>3</sup>, 新家粧子<sup>1</sup>, Julia M. Wurz<sup>5</sup>, Peter Güntert<sup>4,5</sup>, 児嶋長次郎<sup>6</sup>,  
藤原敏道<sup>1</sup> (<sup>1</sup>大阪大学・蛋白質研究所, <sup>2</sup>京都大学・エネルギー理工学研究所, <sup>3</sup>徳島文理大学・薬学部,  
<sup>4</sup>Institute of Biophysical Chemistry, University Frankfurt, Germany, <sup>5</sup>首都大学東京・理工学部, <sup>6</sup>横浜国立  
大学・理工学部)

16:20～16:30 休憩

16:30～16:50

L2-5 液系ラミネート Li-ion 電池の in-situ NMR/MRI 観察  
○拝師智之<sup>1</sup>, 藤木聡<sup>2</sup>, 相原雄一<sup>2</sup> (<sup>1</sup>(株) エム・アール・テクノロジー(つくば市), <sup>2</sup>(株) サムスン日本研  
究所)

16:50～17:10

L2-6 SWIFT 画像法における T<sub>2</sub> 情報の復活  
○三森文行<sup>1</sup>, 小林尚玄<sup>2</sup>, Garwood Michael<sup>2</sup> (<sup>1</sup>国立環境研究所, <sup>2</sup>University of Minnesota, USA)

17:10～17:30

L2-7 リン酸化ユビキチンの2つのコンフォメーションの立体構造決定と圧力効果  
○北沢創一郎<sup>1</sup>, 青島佑<sup>2</sup>, 伊賀惇記<sup>1</sup>, 池谷鉄兵<sup>3</sup>, 北原亮<sup>1,4</sup> (<sup>1</sup>立命館大学 薬学部, <sup>2</sup>立命館大学 生命科学研  
究科, <sup>3</sup>首都大学東京 都市教養学部, <sup>4</sup>大阪大学 蛋白質研究所)

17:30～17:50

L2-8 光検出磁気共鳴法による生細胞における1分子運動の計測  
○白川昌宏<sup>1</sup>, 五十嵐龍治<sup>2</sup>, 源城拓哉<sup>1</sup>, 外間進悟<sup>1</sup>, 藤咲貴大<sup>1</sup>, 寺田大紀<sup>1</sup>, 田辺竜太郎<sup>1</sup>, 大木出<sup>1</sup>, 吉成  
洋祐<sup>3</sup>, 枳尾豪人<sup>4</sup> (<sup>1</sup>京都大学・大学院工学研究科, <sup>2</sup>科学技術振興機構, <sup>3</sup>日本電子株式会社, <sup>4</sup>京都大学・  
大学院理学研究科)

18:10～21:00 日本核磁気共鳴学会評議員会・新評議員会・新理事会 [会場:国際交流会館1F中会議室]  
(総会で承認された新評議員も出席の必要があります。また, 新理事会は新評議員会が終わ  
り次第開催します)

**第2日目 11月15日(水) / Day 2 (Wed. 15 Nov.)**

9:00 ~ 17:00 **Exhibition**

**Organised session on “isotope-aided methods in biological NMR” [Main Lecture Hall]**

9:00 ~ 11:00 **Chairperson: Masatsune Kainosho**

9:00 ~ 9:30

SL1 Overview of Isotope Labeling Methods for Protein NMR

○ John L. Markley (Biochemistry Department, University of Wisconsin-Madison, USA)

9:30 ~ 10:00

SL2 Isotope Labeling Approaches for Carbohydrates and Glycoproteins

○ Koichi Kato<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Okazaki Institute for Integrative Bioscience and Institute for Molecular Science, National Institutes of Natural Sciences, <sup>2</sup>Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya City University)

10:00 ~ 10:15

SL3 Mechanism of multidrug resistance transcriptional regulation revealed by quantitative dynamic analysis using site-specific isotope labeling

○ Koh Takeuchi<sup>1</sup>, Ichio Shimada<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Molecular Profiling Research Center for Drug Discovery, National Institute of Advanced Science and Industrial Technology, <sup>2</sup>Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo)

10:15 ~ 10:30

SL4 Relaxation optimization using isotope labeling for studying larger proteins by NMR

○ Yohei Miyanoiri<sup>1,2</sup>, Mitsuhiro Takeda<sup>2,3</sup>, Tsutomu Terauchi<sup>4,5</sup>, Masatsune Kainosho<sup>2,4</sup> (<sup>1</sup>Institute for Protein Research, Osaka University, <sup>2</sup>Structural Biology Research Center, Graduate School of Science, Nagoya University, <sup>3</sup>Faculty of Life Science, Kumamoto University, <sup>4</sup>Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Metropolitan University, <sup>5</sup>SAIL Technologies, Inc.)

10:30 ~ 10:45

SL5 Application of Isotope-Labeling Methods for Studying Protein Dynamics

○ Takumi Ueda, Ichio Shimada (Division of Physical Chemistry, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo)

10:45 ~ 11:00

SL6 Concluding Remarks: Isotope-Labeling Methods *past and future*

○ Masatsune Kainosho<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Graduate School of Science and Technology, Tokyo Metropolitan University, <sup>2</sup>Structural Biology Research Center, Nagoya University)

11:00 ~ 11:20 **Break**

**Lecture session 3 [Main Lecture Hall]**

11:20 ~ 12:20 **Chairperson: Izuru Kawamura**

11:20 ~ 11:40

L3-1 Sulfur-33 NMR of Organic Solids II

○ Kazuhiko Yamada (Interdisciplinary Science Unit, Multidisciplinary Sciences Cluster, Research and Education Faculty, Kochi University)

11:40 ~ 12:00

L3-2 Over 1000-Times More Sensitive MAS NMR –DNP at 16.4 T and 30K –

○ Yoh Matsuki<sup>1</sup>, Shinji Nakamura<sup>2</sup>, Shigeo Fukui<sup>3</sup>, Toshitaka Idehara<sup>4</sup>, Taiji Kanda<sup>1</sup>, Jagadishwar Sirigiri<sup>5</sup>, Hiroto Suematsu<sup>2</sup>, Toshimichi Fujiwara<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Institute for Protein Research, Osaka University, <sup>2</sup>JEOL RESONANCE Inc., <sup>3</sup>Cryovac Corp., <sup>4</sup>Research Center for Development of Far-Infrared Region, University of Fukui, <sup>5</sup>Bridge12 Technologies Inc., USA)

12:00 ~ 12:20

- L3-3 Exploring the salt-cocystal continuum with solid-state NMR using natural abundance samples: implications for crystal engineering [1]  
Lalit Rajput<sup>1</sup>, Manas Banik<sup>1</sup>, Jayasubba Reddy Yarava<sup>2</sup>, Sumy Joseph<sup>1</sup>, Manoj Kumar Pandey<sup>2,3,4</sup>, ○Yusuke Nishiyama<sup>2,3</sup>, Gautam R. Desiraju<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Solid State and Structural Chemistry Unit, Indian Institute of Science, <sup>2</sup>RIKEN CLST-JEOL Collaboration Center, RIKEN, <sup>3</sup>JEOL RESONANCE Inc., <sup>4</sup>Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Ropar, Rupnagar, India.)

12:20 ~ 13:20 Lunch

#### Lecture session 4 [Main Lecture Hall]

13:20 ~ 14:20 **Chairperson: Yusuke Nishiyama**

13:20 ~ 13:40

- L4-1 Structural change of Na<sup>+</sup> pumping Krokobacter rhodopsin 2 induced by pH and alkali metal ions by solid-state NMR  
○Arisu Shigeta<sup>1</sup>, Rina Kaneko<sup>1</sup>, Shota Ito<sup>2</sup>, Takashi Okitsu<sup>3</sup>, Akimori Wada<sup>3</sup>, Keiichi Inoue<sup>2,4</sup>, Hideki Kandori<sup>2</sup>, Izuru Kawamura<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Yokohama National University, <sup>2</sup>Department of Frontier Materials, Nagoya Institute of Technology, <sup>3</sup>Department of Organic Chemistry for Life Science, Kobe Pharmaceutical University, <sup>4</sup>JST · PRESTO)

13:40 ~ 14:00

- L4-2 Cooling-free dissolution DNP with an enhancement factor of above 660  
○Makoto Negoro<sup>1,2</sup>, Akinori Kagawa<sup>1</sup>, Kenichiro Tateishi<sup>3</sup>, Yoshiki Tanaka<sup>1</sup>, Tomohiro Yuasa<sup>1</sup>, Keigo Takahashi<sup>1</sup>, and Masahiro Kitagawa<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Graduate School of Engineering Science, Osaka University, <sup>2</sup>JST PRESTO <sup>3</sup>RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science)

14:00 ~ 14:20

- L4-3 <sup>17</sup>O MAS NMR of surface Si-OH groups of silica-alumina materials  
○Toshikazu Takahashi<sup>1</sup>, Juliette Blanrhard<sup>2</sup>, Yanick Millot<sup>2</sup>, Yoshimich Kiyozumi<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Interdisciplinary research center for catalytic chemistry, AIST, <sup>2</sup>Laboratoire de Reactivite de Surface, CNRS, <sup>3</sup>Tohoku Center, AIST

14:20 ~ 14:40 Break

#### Invited Lectures

14:40 ~ 15:15 **Chairperson: Atsushi Asano**

- IL1 Applications of dynamic nuclear polarization (DNP)-enhanced solid-state NMR to materials science  
○Takeshi Kobayashi (U.S. Department of Energy, U.S.A.)

15:15 ~ 15:50 **Chairperson: Izuru Kawamura**

- IL2 NMR on membrane proteins – The use of magic angle sample spinning and dynamic nuclear polarization for the investigation of ABC transporters, GPCRs and Photoreceptors  
○Clemens Glaubitz (Goethe University Frankfurt, Centre for Biomolecular Magnetic Resonance, Germany)

15:50 ~ 16:00 Break

16:00 ~ 16:35 **Chairperson: Masaki Mishima**

- IL3 Chaperone – client-interactions: From basic principles to roles in health and disease  
○S. Hiller<sup>1</sup>, B. M. Burmann<sup>1</sup>, L. He<sup>1</sup>, R. Riek<sup>2</sup>, J. A. Gerez<sup>2</sup>, S. G. Rüdiger<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Biozentrum, University of Basel, Switzerland, <sup>2</sup>Laboratory of Physical Chemistry, ETH Zurich, Switzerland, <sup>3</sup>Bijvoet Center for Biomolecular Research, Utrecht University, The Netherlands)

316:35 ~ 17:10 **Chairperson: Shigeyuki Yokoyama**

IL4 Single cell Hi-C and single molecule imaging to study nuclear architecture

Tim J. Stevens<sup>1,2</sup>, David Lando<sup>1</sup>, Srinjan Basu<sup>1</sup>, Yang Cao<sup>1</sup>, Lisa-Maria Needham<sup>3</sup>, Devina Shah<sup>1</sup>, Kai J. Wohlfahrt<sup>1</sup>, Wayne Boucher<sup>1</sup>, Steven F. Lee<sup>3</sup>, Brian Hendrich<sup>4</sup>, Dave Klenerman<sup>3</sup>, ○ Ernest D. Laue<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Biochemistry, University of Cambridge, United Kingdom, <sup>2</sup>MRC Laboratory of Molecular Biology, United Kingdom, <sup>3</sup>Department of Chemistry, University of Cambridge, United Kingdom, <sup>4</sup>Wellcome Trust-MRC Stem Cell Institute, University of Cambridge, United Kingdom)

17:10 ~ 17:30 Break

**Honorary Lecture**

17:30 ~ 18:05 **Chairperson: Gota Kawai**

HL1 Small Volume. Why not?

○ Seizo Takahashi (Prev. Japan Women's Univ.)

18:30 ~ 20:30 **Banquet**

### 第3日目 11月16日(木) / Day 3 (Thu. 16 Nov.)

9:00～12:30 展示会

一般演題5 [会場:大ホール]

9:00～10:40 座長：池谷鉄兵 (L5-1～L5-2)，児嶋長次郎 (L5-3～L5-5)

9:00～9:20

L5-1 2次の非線形帯磁率によるオーバーハウザー効果の検討

○戸田充<sup>1,2</sup>，藤井裕<sup>2</sup> (1(株) JEOL RESONANCE 技術部，<sup>2</sup>福井大学 遠赤外領域開発研究センター)

9:20～9:40

L5-2 フラワーレン空間内部において静電的摂動を受けた孤立水分子の運動性評価

○橋川祥史，村田理尚，若宮淳志，村田靖次郎 (京都大学化学研究所)

9:40～10:00

L5-3 セレン含有糖鎖のNMRによる解析

○鶴澤洵<sup>1</sup>，島袋隼平<sup>2</sup>，鈴木達哉<sup>2</sup>，安藤弘宗<sup>2,3</sup>，山口芳樹<sup>1</sup> (1理化学研究所 糖鎖構造，<sup>2</sup>岐阜大 応用生物科学部，<sup>3</sup>岐阜大 生命の鎖統合研究センター)

10:00～10:20

L5-4 ベンチトップNMR実現に向けた超電導バルク磁石の開発

○仲村高志<sup>1</sup>，内海博明<sup>2</sup>，柳陽介<sup>3</sup>，伊藤佳孝<sup>3</sup>，内藤智之<sup>4</sup>，藤代博之<sup>4</sup> (1理化学研究所・環境資源科学研究センター・技術基盤部門・分子構造解析ユニット，<sup>2</sup>JEOL RESONANCE，<sup>3</sup>イムラ材料開発研究所，<sup>4</sup>岩手大学理工学部 物理・材料理工学科)

10:20～10:40

L5-5 非コードRNAとTLS/FUSタンパク質の相互作用様式と結合に伴うTLS/FUSの大きな構造変化

真嶋司<sup>1,2</sup>，ハマッドネスリン<sup>2</sup>，小澤駿介<sup>2</sup>，渡辺大輝<sup>3</sup>，内橋貴之<sup>3</sup>，米田竜馬<sup>4</sup>，黒川理樹<sup>4</sup>，永田崇<sup>1,2</sup>，○片平正人<sup>1,2</sup> (1京都大学エネルギー理工学研究所，<sup>2</sup>京都大学大学院エネルギー科学研究科，<sup>3</sup>名古屋大学大学院理学研究科，<sup>4</sup>埼玉医科大学ゲノム医学研究センター)

10:40～11:00 休憩

11:00～12:30 **ポスターセッションⅡ (奇数番号)**  
**Poster Session II (odd numbers)**

ポスターセッション [会場:小ホール他]

12:30～13:30 昼食 / Lunch

一般演題6 [会場:大ホール]

13:30～16:00 座長：西村千秋 (L6-1～L6-4)，伊藤隆 (L6-5～L6-7)

13:30～13:50

L6-1 緩和速度の磁場依存性解析によるGタンパク質へのGDP結合の動的制御機構の解明

○外山侑樹<sup>1,2</sup>，加納花穂<sup>1</sup>，間瀬瑤子<sup>1</sup>，横川真梨子<sup>1</sup>，大澤匡範<sup>1</sup>，嶋田一夫<sup>1</sup> (1東京大学大学院 薬学系研究科，<sup>2</sup>日本バイオ産業情報化コンソーシアム)

13:50～14:10

L6-2 アゾベンゼン結合タンパク質の光異性化反応による変性メカニズム

○長島敏雄，植田啓介，山崎俊夫 (理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター)

14:10～14:30

L6-3 藍色細菌由来の低分子量熱ショックタンパク質Orf7.5の構造機能相関

○森田勇人<sup>1</sup>，大宮永行<sup>1</sup>，石川南都子<sup>2</sup>，田中直樹<sup>2</sup>，林秀則<sup>3,4</sup>，仲本準<sup>2</sup> (1城西大学・理学部化学科，<sup>2</sup>埼玉大学・理工学研究科，<sup>3</sup>愛媛大学・プロテオサイエンスセンター，<sup>4</sup>愛媛大学・理工学研究科)

14:30～14:50

L6-4 In-cell NMR実験の質や再現性を直接左右する最も critical な実験パラメータの同定

○杉木俊彦<sup>1</sup>, 山口良弘<sup>2,3</sup>, 藤原敏道<sup>1</sup>, 井上正順<sup>3</sup>, 伊藤隆<sup>4</sup>, 児嶋長次郎<sup>1,5</sup> (<sup>1</sup>大阪大学・蛋白質研究所, <sup>2</sup>大阪市立大学大学院・複合先端研究機構, <sup>3</sup>ラトガース大学, <sup>4</sup>首都大学東京大学院・理学研究科, <sup>5</sup>横浜国立大学大学院・工学研究科)

14:50～15:00 休憩

15:00～15:20

L6-5 長鎖機能性ノンコーディングRNA, SINEUPの構造解析

○大山貴子, 高橋葉月, Carninci Piero, 山崎俊夫 (理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センター)

15:20～15:40

L6-6 トリガーファクターシャペロン二量体のNMR立体構造解析

○斉尾智英<sup>1,2,3</sup>, 川越総一郎<sup>2</sup>, 久米田博之<sup>4,5</sup>, 石森浩一郎<sup>1,2</sup>, Charalampos G. Kalodimos<sup>6</sup> (<sup>1</sup>北海道大学大学院理学研究院, <sup>2</sup>北海道大学大学院総合化学研究院, <sup>3</sup>JST・さきがけ, <sup>4</sup>北海道大学大学院先端生命科学研究院, <sup>5</sup>北海道大学国際連携研究教育局 ソフトマターグローバルステーション, <sup>6</sup>Department of Structural Biology, St. Jude Children's Research Hospital, USA)

15:40～16:00

L6-7  $F_1F_2$ -selective NMR spectroscopy

Erik Walinda<sup>1</sup>, 森本大智<sup>2</sup>, 白川昌宏<sup>2</sup>, 菅瀬謙治<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>京都大学大学院 医学研究科, <sup>2</sup>京都大学大学院 工学研究科)

16:00～16:10 閉会の挨拶 (世話人)