

目 次

	頁
豊田理化学研究所2016年度のあゆみ	1

《研究報告》

《豊田理研フェロー》

第2種超伝導体渦糸ガラス相の走査トンネル顕微鏡による実空間測定	西田 信彦	19
μ SRで観測されるカイラル超伝導体における自発磁場の理論	三宅 和正	27
チタンおよび鉄中の合金元素近傍の局所格子歪とマルテンサイト変態	森 永正彦	35
強相関電子系における新奇物性2題 —フッ素イオンを介した伝導および軌道占有の違いによる局所構造歪—	上田 寛	45
水素の拡散・反応によるガラス中Eu ³⁺ イオンの還元反応	野上 正行	51
フレキシブル熱電変換デバイスの創製	河本 邦仁・田 若 鳴	59
光・スピン・電荷の相乗効果による鉄混合原子価錯体の電荷移動相転移 および磁性制御	小島 憲道	67
ギャップレス物質における発光現象	末元 徹	75
水溶液中の蛋白質の構造揺らぎを制御する統計力学理論の構築	平田 文男	81
《特別寄稿》 化学反応における対称性の破れの理論 (7) : 光合成水分解CaMn ₄ O ₅ クラスターのXFEL光を用いたSFX法によるS ₃ 状態の 観測結果と水分解反応機構	山口 兆・庄司 光男・磯部 寛	85
	山中 秀介・川上 貴資・中嶋 隆人	

《豊田理研客員フェロー》

超高出力固体レーザーのための新概念 熱レンズフリーレーザー材料とHeat Capacitive Active Mirror	植田 憲一	109
非平衡ソフトマターの構造形成とダイナミクス —細胞遊走モデルの理論解析と実験との比較—	太田 隆夫	121
ナノXAFS-STEM/EDS同視野解析法による燃料電池Pt/Cカソード触媒の 空間不均一劣化計測	岩澤 康裕	125
有機超伝導体と量子スピン液体： κ -(ET) ₂ M ₂ (CN) ₃ (M = Cu, Ag)	齋藤 軍治・吉田 幸大・平松 孝章・大塚 晃弘	131
	前里 光彦・清水 康弘・伊東 裕・中村 優斗 岸田 英夫・渡邊 真史・熊井 玲児	

液晶表面における光誘起ダイナミクス —マランゴニ対流から回転対流への展開—	竹 添 秀 男・ヒュンヒー チェー.....	137
Fe-Mn 基合金における相平衡と相変態	石 田 清 仁.....	145
ナノグラフェンの電子構造と磁性	榎 敏 明.....	153
超流動体 ³ He-Bの表面束縛状態の磁気応答とマヨラナ・フェルミオン	奥 田 雄 一.....	163
《豊田理研スカラー》		
水素エネルギーを活用した腫瘍内の遺伝子変異計測システムの開発	松 元 慎 吾.....	170
ヨクトリットル溶液セル制御法の開発.....	山 崎 憲 慈.....	172
3次元アミロイド構造体を利用した免疫測定チップの開発	真栄城正寿.....	174
無機半導体ナノ粒子と有機リガンドとの複合体を利用した励起共鳴状態に基づく 新規光学材料開発	越 水 正 典.....	176
酸化物半導体プラズモニクマテリアルの材料設計と機能制御	松 井 裕 章.....	178
ナノ櫛歯型有機薄膜太陽電池の開発と材料探索	百 瀬 健.....	180
アザミウマの毛状翼を規範とした気圧変化センサ.....	高 橋 英 俊.....	182
浮流型無線観測ノードを用いた下水管内画像診断システムのための高速映像転送 方式の開発.....	石 原 進.....	184
無染色の細胞を高コントラストに観察可能な超解像顕微鏡の開発	居 波 渉.....	186
生体磁気計測応用を目指したジョセフソン接合を用いない新奇超伝導マグネット メータの動作実証	武 田 正 典.....	188
新奇環状ペプチド骨格の高効率の構築手法創出を基盤とする新たな中分子創薬戦略 の開拓	佐 藤 浩 平.....	190
ポリマサブミクロン光ファイバの伝播損失低減に関する研究	石 井 佑 弥.....	192
室温付近で液晶性を示す π 共役系棒状分子の開発	荒 川 優 樹.....	194
パイロクロア格子系に創出する高性能熱・エネルギー変換材料の開拓	岡本佳比古.....	196
新規窒化物スキルミオンの探索	羽 尻 哲 也.....	198
コアシェルナノ構造を利用した応力誘導による超微細ナノウィスカーの創製に 関する研究	徳 悠 葵.....	200
速い表面反応速度を有する酸素透過性セラミックスの探索	籠 宮 功.....	202

MW/MC相互外部刺激による熱的非平衡特異反応場を利用したSiO/C複合粒子合成 手法の確立	白井 孝	204
分子集合体内電荷移動相互作用を利用した比色不斉分子認識	藤田 典史	206
新規熱電材料開発のための重い電子系超格子の創製と <i>in-situ</i> 光電子分光法の確立	松波 雅治	208
ナノ繊維埋め込み型マイクロゲルカプセルの創製	池田 将	210
グルカンスクラーゼ阻害活性を有する希少糖複合体の化学合成法の開発	岡 夏央	212
頭皮脳波・事象関連電位にもとづく学習の偏り評価システムの開発	松下光次郎	214
計算科学的手法による二次元原子層物質の材料設計開発	秋山 亨	216
自己組織化液晶マイクロシステムの新規光学機能応用	松井龍之介	218
絶縁体―半導体界面における電荷輸送特性を計測する非接触評価法の開発	櫻井 庸明	220
フレキシブル電極を搭載した創薬プラットフォーム「Body-on-a-Chip」の開発	平井 義和	222
細胞内NMR測定によるタンパク質の構造安定性の解明	森本 大智	224
仮想物理モデルに基づく幾何学的制約付トポロジー最適化法の構築	山田 崇恭	226
コア-シェル型複合金属ナノ材料を一段階で合成する革新的グリーン技術の開発と その触媒機能の探索	満留 敬人	228
酸素―水素系化合物における高温超伝導相の第一原理的探索	石河 孝洋	230
室温付近で揮発性有機化合物を完全除去可能な新しい環境触媒	布谷 直義	232
無機材料と生体由来材料の複合化による革新的物質変換触媒の開発	畠 越 恒	234
《 特定課題研究 》		
マルチプローブ融合利用による新奇強誘電体材料の物性解明	木村 宏之	239
生体アクチュエーターを用いた持続可能な動力供給システムの創出	長森 英二	243
多元秩序制御による熱・体積機能の開拓	東 正樹	247
非線形エネルギー輸送による新しい物性理論の探求	土井 祐介	251
感染症数理モデルの解析に基づく新規ワクチンの定期接種導入に関する判断の 客観化	西浦 博	255

《豊田理研懇話会》

Nd-Fe-B 磁石の発明と発展 ―技術は核発生と拡大により発展する―..... 佐 川 眞 人..... 262

人工知能と脳科学 甘 利 俊 一..... 263

ナノ世界の立体パズル ―夢を現実にする最も小さい空間を持つ材料学― 北 川 進..... 264

論文リスト 267

講演リスト 277

受賞リスト 289

CONTENTS

Annual Reports of 2016 Fiscal Year	1
--	---

《Research Reports》

《Fellow》

Visualization of the vortex glass states in type-II superconductors by scanning tunneling spectroscopy	Nobuhiko NISHIDA	19
Theory for Intrinsic Magnetic Field in Chiral Superconductors Observed by μ SR	Kazumasa MIYAKE	27
Local Lattice Strain around Alloying Element and Martensitic Transformation in Titanium and Iron Alloys	Masahiko MORINAGA	35
Two unexpected properties observed in strongly correlated electron systems — Electrical conduction mediated by fluoride ions and local structural distortion induced by different orbital occupancies —	Yutaka UEDA	45
Diffusion and reaction of hydrogen gas for reducing Eu^{3+} ions in Glasses	Masayuki NOGAMI	51
Creation of Flexible Thermoelectric Devices	Kunihito KOUMOTO and Ruoming TIAN	59
Control of the Charge Transfer Phase Transition and Magnetism for Mixed-Valence Iron Complexes by the Synergetic Effect of Photon, Spin and Charge	Norimichi KOJIMA	67
Luminescence in gapless materials	Tohru SUEMOTO	75
Statistical mechanics theory to control the structural fluctuation of protein in aqueous solution	Fumio HIRATA	81

Special Contribution

Theoretical Studies of the S_3 State of the CaMn_4O_5 Cluster in the Oxygen Evolution Complex (OEC) of Photosynthesis II (PSII) Revealed by the Serial Femtosecond Crystallography (SFX) with X-ray Free Electron Laser (XFEL)	Kizashi YAMAGUCHI, Mitsuo SHOJI, Hiroshi ISOBE	85
	Syusuke YAMANAKA, Takashi KAWAKAMI and Takahito NAKAJIMA	

《Visiting Fellow》

New Concepts for Thermal-lens-free Solid State Lasers Athermal Laser Materials and Heat Capacitive Active Mirror	Ken-ichi UEDA	109
Structural Formation and Dynamics of Non-Equilibrium Soft Matter — Theoretical Analysis of Cell Crawling and Comparison with Experiments —	Takao OHTA	121

Spatially Non-uniform Degradation Observation of PEFC Pt/C Cathode Catalysts Imaged by Same-view Nano-XAFS-STEM/EDS Technique	Yasuhiro IWASAWA.....	125
Organic Superconductor and Quantum Spin Liquid: κ -(ET) ₂ M ₂ (CN) ₃ (M = Cu, Ag)	Gunzi SAITO, Yukihiro YOSHIDA, Takaaki HIRAMATSU.....	131
Akihiro OTSUKA, Mitsuhiro MAESATO, Yasuhiro SHIMIZU Hiroshi ITO, Yuto NAKAMURA, Hideo KISHIDA Masashi WATANABE and Reiji KUMAI		
Photo-induced Dynamics at a Liquid Crystal Surface — Evolution from Marangoni Convection to Rotational Convection —	Hideo TAKEZOE and Hyunhee CHOI.....	137
Phase Equilibria and Phase Transformations in Fe-Mn Based Alloys	Kiyohito ISHIDA.....	145
Electronic and magnetic properties of graphene nanostructures	Toshiaki ENOKI.....	153
Magnetic response of surface bound state of superfluid ³ He-B and Majorana fermion	Yuichi OKUDA.....	163
《Scholarship》		
Development of Detection System of Acquired Mutations in Tumor Using Hydrogen Energy	Shingo MATSUMOTO.....	170
Development of method to control of volume in yocto-litter liquid cells	Kenji YAMAZAKI.....	172
Development of Immunoassay Chip Using 3D Amyloid-Based Structures	Masatoshi MAEKI.....	174
Development of novel optical materials based on excitation resonance between inorganic semiconductor nanocrystals and organic ligand molecules	Masanori KOSHIMIZU.....	176
Structural designs and function control in plasmonic materials based on oxide semiconductors.....	Hiroaki MATSUI.....	178
Development of organic photovoltaics consisting of nano-scale ordered bulk heterojunction structure.....	Takeshi MOMOSE.....	180
Barometric Pressure Change Sensor Modeled by Bristled Wings of a Thrips	Hidetoshi TAKAHASHI.....	182
Development of a Fast Video Data Transmission Protocol for a Visual Sewer Survey System Using Drifting Wireless Camera Nodes.....	Susumu ISHIHARA.....	184
Development of super resolution optical microscope with high contrast for unstained cell imaging.....	Wataru INAMI.....	186

Development of novel superconducting magnetometer without Josephson junctions toward biomagnetic-measurement applications	Masanori TAKEDA.....	188
Development of Middle Molecular Strategy Based on Efficient Synthesis of Novel Cyclic Peptide Backbone.....	Kohei SATO.....	190
Study on reduction in propagation loss in submicron polymer optical fibers.....	Yuya ISHII.....	192
Development of π -conjugated rod-like molecules with room-temperature liquid crystal phases	Yuki ARAKAWA.....	194
High-Performance Energy Conversion Materials with the Pyrochlore Lattice	Yoshihiko OKAMOTO.....	196
Exploring the new nitride skyrmion	Tetsuya HAJIRI.....	198
Fabrication of Tiny Whiskers on Core Shell Nanostructure by Stress Migration	Yuhki TOKU.....	200
Exploration of oxygen permeable ceramics with faster surface exchange reaction	Isao KAGOMIYA.....	202
Establishment for Synthesis Technique of SiO/C Complex Particle Using Thermal Non-equilibrium Anomaly Reaction Field Through the External Stimulus by MW/MC.....	Takashi SHIRAI.....	204
Colorimetric Chiral Molecular Recognition by Charge Transfer Interaction in Molecular Assemblies	Norifumi FUJITA.....	206
Development of <i>in-situ</i> photoemission spectroscopy for heavy-fermion thermoelectric materials	Masaharu MATSUNAMI.....	208
Development of micro-gel capsules embedded supramolecular nanofibers	Masato IKEDA.....	210
A synthetic study on naturally occurring rare glycoconjugates with an inhibitory activity against <i>Streptococcus mutans</i> glucansucrase	Natsuhisa OKA.....	212
Development of a Learning-Level Evaluation System based on EEG-ERP	Kojiro MATSUSHITA.....	214
Computational design for two-dimensional monolayer materials	Toru AKIYAMA.....	216
Application of novel optical functionalities in self-organized liquid crystal microsystems.....	Tatsunosuke MATSUI.....	218
Development of Contactless Method to Evaluate Charge Carrier Transport Property at Insulator–Semiconductor Interfaces	Tsuneaki SAKURAI.....	220

Development of Body-on-a-Chip Integrating Flexible Microelectrode Array for Drug Screening.....	Yoshikazu HIRAI.....	222
Elucidation of intracellular protein folding stability by in-cell NMR spectroscopy	Daichi MORIMOTO.....	224
Topology optimization with geometrical constraints based on the fictitious physical model	Takayuki YAMADA.....	226
Green One-Step Synthesis of Core-Shell Nanocomposites and Their Catalytic Application	Takato MITSUDOME.....	228
First-principles search for superconducting phase in oxygen-hydrogen system	Takahiro ISHIKAWA.....	230
Complete combustion of volatile organic compounds over novel catalysts at moderate temperatures	Naoyoshi NUNOTANI.....	232
Development of Novel Molecular Transformation Catalyst Composed of Inorganic Material and Bio-related Material.....	Hisashi SHIMAKOSHI.....	234
Specially Promoted Project		237
Social Gathering of Toyota Physical and Chemical Research Institute		259
List of Papers		267
List of Presentations		277
List of Awards		289