第 68 回
コロイドおよび界面化学討論会
講 演 要 旨 集

The 68th Divisional Meeting on Colloid and Interface Chemistry,
The Chemical Society of Japan
6-8 September, 2017
Kobe University, Hyogo

会期：平成 29 年 9 月 6 日(水)～8 日(金)
会場：神戸大学鶴甲キャンパス・出光佐三記念六甲台講堂

主催：日本化学会コロイドおよび界面化学部会
神戸大学工学研究科界面科学研究センター

協賛：応用物理学会・化学工学会・高分子学会・材料技術研究協会・錯体化学会・色材協会・触媒学会・電気化学会・電気学会・ナノ学会・ナノ・バイオメディカル学会・日本家政学会・日本吸着学会・ 日本香粧品学会・日本材料学会・日本食品科学工学会・日本食品工学会・日本生物工学会 ・日本生物物理学会・日本セラミックス協会・日本中性子科学会・日本トライボロジー学会・日本農学会・日本農芸化学会・日本肺サーファクタント・界面医学会・日本バイオマテリアル学会・日本表面科学会・日本物理学会・日本分析化学会・日本膜学会・日本レオロジー学会・日本薬学会 ・日本油化学会・光化学協会・表面技術協会・腐食防食学会・粉体工学会・粉体粉末冶金協会 （五十音順）

第 68 回コロイドおよび界面化学討論会プログラム
2017 年 9 月 6 日(水)～8 日(金)　於：神戸大学

S 会場
部会報告
9/7　出光佐三記念六甲台講堂　(13:30-13:50)

13:30-13:40　部会長挨拶・部会現況報告
13:40-13:50　Lectureship Award 授与式

総合講演・Lectureship Award 講演・奨励賞受賞講演
9/7　出光佐三記念六甲台講堂

座長 赤松 謙祐
14:10-15:10
2S32 総合講演
固液界面の構造制御、観察および機能ー電気化学への展開を中心に（物材機構）○魚崎 浩平

座長 阿部 正彦
15:10-16:00
2S38 Lectureship Award 受賞講演
Reconstitution of Motor Protein in Assembled Microcapsules (Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences) ○Junbai LI（李　峻柏）

座長 出口 茂
16:10-17:00
2S44 Lectureship Award 受賞講演
Colloid and Surface Chemistry for the Conservation of Cultural Heritage (Univ. Florence) ○Piero BAGLIONI

座長 西野 孝
17:00-18:00
2S49 総合講演
学習指導要領の変遷と失われた日本の研究開発力（神戸大社会システムイノベーションセンター）○西村 和雄

9/6 B 会場

座長　坂井 隆也
11:20-11:50
1B15 技術奨励賞受賞講演
界面活性剤が形成する分子集合体の溶液構造解析による高機能性複合材料の創製（ライオン）○小倉 卓

9/7 A 会場

座長　並河 英紀
11:20-11:50
2A15 科学奨励賞受賞講演
界面における分子・分子集合体の動的構造制御と機能(物材機構) ○中西 和嘉

9/8 B 会場

座長　宮田 隆志
11:20-11:50
3B15 科学奨励賞受賞講演
環状高分子を利用した新奇機能性ソフトマテリアルの開発（北大）○山本 拓矢

未来のコロイドおよび界面化学を創る若手討論会
9/5 甲南大学 平生記念セミナーハウス（14:00-）

キャリ探セッション2017
9/6 G会場（17:30-18:30)
鶴甲キャンパスB1F食堂(18:30-20:30)

懇親会
9/7 社会科学系アカデミア館カフェテリア（18:15-20:15)
懇親会・奨励賞・ポスター賞 授与式（於　社会科学系アカデミア館１Ｆ）

Ｓ会場

（出光佐三記念六甲台講堂）

2S32 総合講演

固液界面の構造制御、観察および機能 ― 電気化学への展開を中心に

(物材機構) ○魚崎浩平

固液界面では電極反応、腐食、結晶成長さらに生体反応といった多くの基礎、応用の両面で重要なプロセスが起こっており、古くから注目されていたが、近年電析法や自己組織化法といった原子や分子をビルデイングブロックブロックとする新物質相の形成や二次電池、燃料電池などの次世代エネルギー変換に関連して固液界面反応（プロセス）の重要性がますます増している。以前は困難であった清浄で規定された構造を持つ表面を用いた溶液中での実験が可能となり、また Table 1 に示すように走査型プローブ顕微鏡、非線形分光法、放射光を用いた X 線技術など固液界面の構造や電子状態さらに吸着分子や溶媒の構造や配向を、原子・分子スケールの分解能でしかも反応が実際に起こっている溶液中その場、実時間で可能な多くの手法の開発が進んだ結果、固液界面反応に関する理解が近年大きく進んだ[1]。本講演では、われわれの研究室（北海道大学・物質材料研究機構）で長年行ってきた、固液界面における 1. 金属・半導体の成長・溶解の次元制御、2. 金属・半導体表面での有機単分子層の成長と機能、3. 固液界面の幾何・電子・分子構造その場観察法、4. 界面電子移動ダイナミクス、に関する研究の中から主として最近の成果である、(a) 金属単結晶表面の電位に依存した構造の表面 X 線散乱による決定[2]、(b) 金表面へのチオール自己組織化単分子層の形成過程[3]、(c) Si(111)表面への単分子層/金属種複合構造の構築、構造決定および電極触媒活性[4]、および(d) 新規電極触媒の構築と機能発現機構[5]について述べる。

Table 1. Techniques used for in situ evaluation of solid/liquid interfaces [1].

Name		Objects	Notes
Scanning tunneling microscope	STM	Surface local (electronic) structure	Conductor, Outermost layer only
Atomic force microscope	AFM	Surface local structure	Applicable to insulator, outermost layer only
Surface x-ray scattering	SXS	Interfacial structure	Very high resolution, long range order required
X-ray absorption fine structure	XAFS	Local structure, oxidation number, coordination number	Restriction for substrate-surface species combination
Second harmonic generation	SHG	Symmetry and electronic structure of surface	Complicated analysis
X-ray photoelectron spectroscopy	XPS	Electronic structure	Vacuum required → New system for in situ operation
IR reflection absorption spectroscopy	IRRAS	Identification and structure of molecules at interface	IR absorption by water
Sum frequency generation spectroscopy	SFG	Identification and structure of molecules at interface	IR absorption by water, complicated analysis
Surface enhanced Raman scattering	SERS	Identification and structure of molecules at interface	Limited objects
Ellipsometry		Thickness and optical properties of interfacial molecular layer	
Quartz crystal microbalance	QCM	Interfacial mass	Effect of viscosity

文献

(1) (a) 魚崎浩平、*応用物理*、**82**(2012)104. (b) K. Uosaki, *JJAP*, **54**(2015)030102.
(2) (a) K. Uosaki *et al.*, *JPC C*, **115**(2011)12471. (b) M. Shibata *et al.*, *JPC C*, **116**(2012)26464. (c) T. Kondo *et al.*, *JPC C*, **120**(2016)16118.
(3) (a) Y. Wano *et al.*, *Langmuir*, **21**(2005)4024. (b) T. Kondo et al., in preparation (2017).
(4) (a) T. Masuda *et al.*, *JPC C*, **112**(2008)10923. (b) T. Masuda *et al.*, *Adv. Mater.*, **24**(2012)268.
(5) (a) K. Uosaki *et al.*, *JACS*, **136** (2014)6542. (b) K. Uosaki *et al.*, *Sci. Rep.*, **6**(2016)32217.

Structural Control, Observation, and Functionalities of Solid/Liquid Interfaces

K. UOSAKI (National Institute for Materailas Science., uosaki.kohei@nims.go.jp)

Although proceeses at solid/liquid interfaces have been studied for long time, these processes became more important recently due to the progress of atomically/molecularly controlled deposition techniques of functional materials and interfacial electrocehemical energy conversion processes. Understanding of these processes have been progressesd significanly as single crystalline elctrode can be routinely used and various in situ characterization methods had become available. In this talk, our contributions in this field auch as (a) potential dependent structures of single crytalline electrodes by surfcae x-ray scattering, (b) formation processes of self-assembled monolayer of thiol, (c) construction, stuructural determination, and electrocatalytic property of monolayer/metal complex hybrid on Si(111), and (d)) construction of novel electrocatalysts will be introduced.

2S38
Lectureship Award
受賞講演

Reconstitution of Motor Proteins in Assembled Microcapsules

(Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China)
Junbai Li

Molecular motors are tiny protein machines in biological cell that hydrolyze ATP and utilize the derived energy to generate force for performing complex cell functions. Among these molecular motors, rotary motor F_oF_1-ATPase and linear motor kinesin are best known and well-studied. F_oF_1-ATPase is the smallest biomolecular motor in nature which can drive the production of adenosine triphosphate (ATP) by utilizing proton gradients. However, the *in vitro* reconstitution of F_oF_1-ATPase for ATP production in an artificial way still possess a great challenge. We have successfully reconstituted F_oF_1-ATPase in the outer shell of diverse assembled microcapsules containing a lipid bilayer. The activity of F_oF_1-ATPase in lipid modified microcapsules is well-maintained that it rotates under the driven force of proton gradients and synthetizes ATP from ADP and phosphate. Furthermore, glucose-responsive and light-responsive syntheses of ATP are achieved by reconstitution of F_oF_1-ATPase into lipid-coated glucose oxidase microcapsules and PSII-based microspheres, respectively.

Linear motor kinesin, which is powered by ATP, moves along microtubule (MT) filaments to transport cargo materials intracellularly. We have integrated kinesin or microtubule with Layer by layer assembled microcapsules and achieved cargo transport *in vitro*. The movement of kinesin or microtubule was well controlled by specific stimulus or assembled channels. The integration of biomotor molecules with polymer microcapsules for handling multicomponent materials would not only pave the way to develop biomotor-based hybrid nano- and micro-devices, but also deepen the understanding of their complex cellular roles.

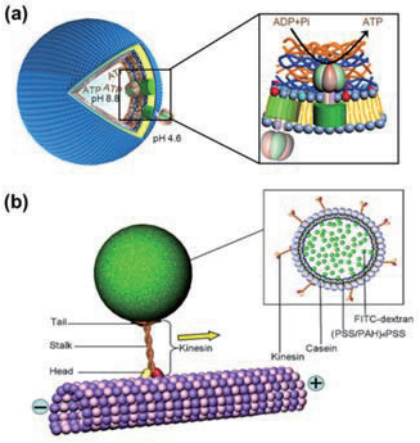

Fig.1. Reconstitution of Motor Protein in Assembled Microcapsules, (a) F_oF_1-ATPase and (b) Kinesin.

2S44
Lectureship Award
受賞講演

Colloid and Surface Chemistry for the conservation of Cultural Heritage

Piero Baglioni

[1]*Department of Chemistry "Ugo Schiff", University of Florence, and CSGI-Florence, Sesto Fiorentino, Florence Italy*
**baglioni@csgi.unifi.it*

Colloid and Surface Science has always been central disciplines in many applicative areas. Fundamental knowledge from colloids and surfaces have been applied across a range of industries as pharmaceutical, detergency, paint, food industries, and in many cases they were the main driving force for their development and success. The Florence group has pioneered the application of soft matter and colloid science to several fields, one of the most exotic is the conservation of cultural heritage. In this field, the same tenets as for the above-mentioned applicative areas hold. Art Conservation poses a formidable and exciting challenge to Colloid and Interface Scientists in two respects. First of all, the majority of the most performing and environmentally-safe cleaning and consolidation agents for artworks are colloidal systems. Secondly, the interaction of these agents with the artifact involves an exceptionally complicated range of interfacial interactions, and a correct conservation procedure cannot be safely accomplished without a deep knowledge of the surface properties of the work of art.
In this lecture I will review the most meaningful achievements of my group in this field, focusing on the application of colloidal dispersions of increasing complexity, from nanoparticles to o/w microemulsions to semi-interpenetrating hydrogels containing o/w microemulsions. These systems have been used on artifacts of the most diverse origins, from Renaissance frescoes to Picasso and Pollock. I will show how chemical and colloidal design can be implemented to meet the requirements of the end-users (restorers) and how precise knowledge of structure, dynamics and interfacial interactions can contribute to overcome the traditional serendipitous approach used by conservators. Finally, I will try to summarize the main perspectives that this field can disclose for the colloid community.

Acknowledgements The financial support of EuropeanUnion's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 646063 (Nanorestart Project) and CSGI is gratefully acknowledged.

P. Baglioni, E. Carretti, D. Chelazzi. Nanomaterials in art conservation. Nature Nanotechnology 10, 287-290, 2015.
P. Baglioni, D. Chelazzi, R. Giorgi. Nanotechnologies in the Conservation of Cultural Heritage - A compendium of materials and techniques, Springer 2014.
P. Baglioni, D. Chelazzi. Nanoscience for the Conservation of Works of Art, Royal Society of Chemistry, 2013.
Baglioni, M. [@]; Berti, D.; Teixeira, J.; Giorgi, R.; Baglioni, P. Nanostructured Surfactant-Based Systems for the Removal of Polymers from Wall Paintings: a SANS Study. Langmuir, 2012, 28, 15193–15202.
Baglioni, M.[@]; Giorgi, R.; Berti, D.; Baglioni, P. Smart cleaning of cultural heritage: a new challenge for soft nanoscience. Nanoscale 2012, 4, 42–53.
Baglioni, M.[@]; Rengstl, D.; Berti, D.; Bonini, M.; Giorgi, R.; Baglioni, P. Removal of acrylic coatings from works of art by means of nanofluids: understanding the mechanism at the nanoscale. Nanoscale 2010, 2, 1723–1732.
R. Giorgi, M. Baglioni, D. Berti, P. Baglioni, New Methodologies for the Conservation of Cultural Heritage: Micellar Solutions, Microemulsions, and Hydroxide Nanoparticles. Acc. Chem. Res. 2010, 43, 695–704.
Carretti, E.; Fratini, E.; Berti, D.; Dei, L.; Baglioni, P. Nanoscience for Art Conservation: Oil-in-Water Microemulsions Embedded in a Polymeric Network for the Cleaning of Works of Art. Angew. Chem. Int. Ed. 2009, 48, 8966−8969.
@No kinship is present among the authors

2S49 学習指導要領の変遷と失われた日本の研究開発力

総合講演

神戸大学社会システムイノベーションセンター特命教授 西村和雄

技術者の理数系科目に関する学力低下が、多くの企業で危惧されている。2014 年度に実施された製造業 9 企業の技術者 1226 人を対象に、数学、物理、化学の基礎的な知識を調べた結果では、

1）中学入試でも出題され、小学生でも、出来る子供なら正答する基礎的問題においても、正答とはなっていない技術者が多数存在している。

2）入学試験タイプ別に平均点が大きく異なり、一般入試入学者の得点よりも AO 入試の得点は低く,推薦入試入学者の得点は更に低くなっている。

ことが示された。

この結果は、筆者が戸瀬信之慶応大学教授とともに、1998 年に日本の私立大学文系の大学生の算数・数学力の調査を行い、東洋経済新報社から出版された「分数ができない大学生」の中で問題提起をし、更に、理系の大学生調査を行って、「算数ができない大学生」の中で報告をした時の結果から予想されることでもあった。

文部科学省『平成 25 年版科学技術白書』では、「量的な指標である論文数について、・・・・・我が国の世界シェアにおいては低下し、相対的な世界順位を大きく下げている」とあるように、国際的にみると近年の日本で研究開発力が低下していることが指摘されている。

90 年代以降の特許出願数の推移をみると、日本人の特許出願数は 2005 年をピークに 2014 年には 1 割以上も減少し、こうした傾向は他国にみられない。また 2011 年まで世界第一位の出願件数を誇っていたが、現在では中国とアメリカに追い抜かれて、韓国との差も縮小している。そこで、我々は、学習指導要領が変更された年で年代を分け、高校時代における理数系科目の学習状況の変化と、技術者になってからの特許出願数と特許更新数の関係を分析した。

History of Changes to the Curriculum Guidelines and the Decline in Research and Development Productivity in Japan

K. NISHIMURA (Kobe Univ)

The recent decline in research and development (R&D) productivity in Japan has been pointed out in the White Paper on Science and Technology published by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. We examine the association between changes in student enrollment in math and science classes during the high school years and the number of patent applications and renewals filed when they become researchers, for different age categories classified according to the year of introduction of changes to the curriculum guidelines. The results indicate a significant difference in both the number of patent applications and renewals between researchers aged 47 or younger, who received junior high school education under the relaxed education policy (*yutori kyoiku*) for the full three years, and researchers aged 48 or older. In particular, the number of math and science class hours taken during the junior high school years show a correlation with the researchers' academic performance in math and physics during their high school years.

第 68 回　コロイドおよび界面化学討論会
講演要旨集

2017 年 8 月 23 日　発行

公益社団法人　日本化学会
コロイドおよび界面化学部会
〒101-8307　東京都千代田区神田駿河台 1-5

Book of Abstracts
The 68th Divisional Meeting on Colloid and Interface Chemistry
Published on 23 August, 2017
Published by The Division of Colloid and Surface Chemistry,
The Chemical Society of Japan