

ORGANIC SYNTHETIC CHEMISTRY

POLYMER CHEMISTRY

BIOTECHNOLOGY

NANOTECHNOLOGY



●バイオテクノロジー—iPS細胞

京都大学教授 / iPS細胞研究所 所長

山中伸弥氏

- 2009年 ラスカー賞受賞
- 2010年 恩賜賞・日本学士院賞受賞
- 2010年 京都賞先端技術部門受賞
- 2011年 ウルフ賞受賞



●高分子化学—デンドリマー

東京大学大学院教授

相田卓三氏

- 2009年 米国化学会賞(高分子化学)受賞
- 2010年 紫綬褒章受賞
- 2011年 フンボルト研究賞受賞
- 2011年 藤原賞受賞



●有機合成化学—メタセシス反応

米国カリフォルニア工科大学教授

ロバート・H・グラブズ氏

- 2005年 ノーベル化学賞受賞
- 2009年 米国化学会賞(創造的発明賞)受賞
- 2010年 米国化学者協会ゴールドメダル受賞
- 2011年 米国化学会賞(ロジャー・アダムス賞)受賞



●ナノテクノロジー—C60

米国フロリダ大学教授

サー・ハロルド・W・クロトー氏

- 1992年 イタルガス賞受賞
- 1996年 ノーベル化学賞受賞
- 2001年 マイケル・ファラデー賞(王立協会)受賞
- 2004年 コプリ・メダル(王立協会)受賞

先端材料が拓く、地球の未来。

21世紀における持続可能な成長のための先端材料及び先端技術

東レ先端材料 シンポジウム 2011

TORAY ADVANCED MATERIALS SYMPOSIUM 2011

同時開催「東レ先端材料展 2011」

(東京国際フォーラム展示ホール)

9月14日(水) 10:00 > 17:00

東京国際フォーラム ホールA

TOKYO INTERNATIONAL FORUM HALL A

受講料:無料 | 定員:4000人 | 応募締切:8月31日(定員になり次第締め切らせていただきます)

■主催:東レ株式会社 ■後援:日本経済新聞社、日経サイエンス、日本化学会、高分子学会、有機合成化学協会、国立大学53工学系学部長会議、国立高等専門学校機構

東レ株式会社 〒103-8666 東京都中央区日本橋室町 2-1-1 日本橋三井タワー

お申し込みはこちらから

東レ先端材料シンポ 検索
http://東レ先端材料シンポ.jp

東レ先端材料シンポジウム・展示会事務局

TEL.03-5574-0132

(受付時間10:00~12:00 / 13:00~17:00 土日・祝日を除く)



ORGANIC SYNTHETIC CHEMISTRY

POLYMER CHEMISTRY

BIOTECHNOLOGY

NANOTECHNOLOGY

先端材料が拓く、地球の未来。

21世紀における持続可能な成長のための先端材料及び先端技術

東レ先端材料 シンポジウム 2011

TORAY ADVANCED MATERIALS SYMPOSIUM 2011

同時開催「東レ先端材料展 2011」

(東京国際フォーラム展示ホール)

9月14日(水) 10:00 > 17:00

東京国際フォーラム ホールA

TOKYO INTERNATIONAL FORUM HALL A

受講料:無料 | 定員:4000人 | 応募締切:8月31日(定員になり次第締め切らせていただきます)

■主催:東レ株式会社

■後援:日本経済新聞社、日経サイエンス、日本化学会、高分子学会、
有機合成化学協会、国立大学53工学系学部長会議、
国立高等専門学校機構

お申し込みはコチラから

東レ先端材料シンポ

検索

<http://東レ先端材料シンポ.jp>

東レ先端材料シンポジウム・展示会事務局
TEL.03-5574-0132

(受付時間10:00~12:00 / 13:00~17:00 土日・祝日を除く)



東レ先端材料シンポジウム 2011

TORAY ADVANCED MATERIALS SYMPOSIUM 2011



●バイオテクノロジー—iPS細胞

山中 伸弥氏

京都大学教授 / iPS細胞研究所 所長

1993年大阪市立大学博士号取得(医学)。2003年奈良先端科学技術大学院大学遺伝子教育研究センター教授、04年京都大学再生医科学研究所教授、10年より同学iPS細胞研究所所長。

- 2009年 ラスカー賞受賞 ■2010年 恩賜賞・日本学士院賞受賞
■2010年 京都賞先端技術部門受賞 ■2011年 ウルフ賞受賞



●高分子化学—デンドリマー

相田 卓三氏

東京大学大学院教授

1984年東京大学博士号取得(工学)。96年東京大学大学院工学系研究科教授。2000年、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業(ERATO)研究総括、05年科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業(ERATO-SORST)研究総括、07年より理化学研究所フロンティア研究システム物質情報変換化学研究グループリーダー。

- 2009年 米国化学会賞(高分子化学)受賞 ■2010年 紫綬褒章受賞
■2011年 フンボルト研究賞受賞 ■2011年 藤原賞受賞



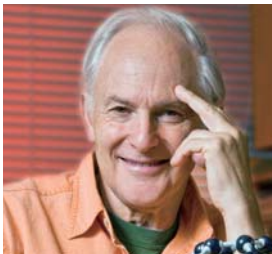
●有機合成化学—メタセシス反応

ロバート・H・グラブス氏

米国カリフォルニア工科大学教授

1968年コロンビア大学博士号取得(化学)。78年カリフォルニア工科大学教授、90年よりカリフォルニア工科大学ヴィクター・エリザベスアトキンスプロフェッサー。

- 2005年 ノーベル化学賞受賞 ■2009年 米国化学会賞(創造的発明賞)受賞
■2010年 米国化学者協会ゴールドメダル受賞
■2011年 米国化学会賞(ロジャー・アダムス賞)受賞



●ナノテクノロジー—C60

サー・ハロルド・W・クロトー氏

米国フロリダ大学教授

1964年シェフィールド大学博士号取得(分子分光)。85年サセックス大学教授、90年カリフォルニア大学ロサンゼルス校客員教授、91年王立協会教授、96年カリフォルニア大学サンタバーバラ校客員教授、2004年フロリダ州立大学教授。

- 1992年 イタルガス賞受賞 ■1996年 ノーベル化学賞受賞
■2001年 マイケル・ファラデー賞(王立協会)受賞
■2004年 コプリ・メダル(王立協会)受賞

PROGRAM

※使用言語:英語、日本語(同時通訳)

9:00-	● 受付開始	
10:00-10:05	● ご挨拶	東レ株式会社代表取締役社長 CEO&COO 日覺昭廣
10:05-10:35	● 基調報告	「先端材料が世界を変える—産業の視点から—」 東レ株式会社代表取締役副社長 CTO 田中千秋
10:35-11:35	● 特別講演 1	「iPS 細胞研究の進展」 京都大学教授 / iPS 細胞研究所 所長 山中伸弥氏
11:35-13:30	● 休憩	
13:30-14:30	● 特別講演 2	「アクアマテリアル:ほぼ水からなる究極の素材」 東京大学大学院教授 相田卓三氏
14:45-15:45	● 特別講演 3	「触媒とグリーンケミストリー」 米国カリフォルニア工科大学教授 ロバート・H・グラブス氏
16:00-17:00	● 特別講演 4	「ナノ空間と宇宙空間のカーボン材料」 米国フロリダ大学教授 サー・ハロルド・W・クロトー氏

「東レ先端材料展2011」を併せて開催致します。

「東レ先端材料展2011」もシンポジウムご休憩時や閉会后に是非ご来場下さい。

○日 時:9月14日(水)10:00~19:00(受付終了18:30) 15日(木)10:00~17:00(受付終了16:30)

○場 所:東京国際フォーラム展示ホール

ORGANIC SYNTHETIC CHEMISTRY

POLYMER CHEMISTRY

BIOTECHNOLOGY

NANOTECHNOLOGY

先端材料が拓く、地球の未来。

SPEAKERS GUIDE

TORAY
ADVANCED MATERIALS
SYMPOSIUM 2011

東レ先端材料 シンポジウム 2011

21世紀における持続可能な成長のための先端材料及び先端技術



BIOTECHNOLOGY—iPS CELL

バイオテクノロジー—iPS細胞

DR. SHINYA YAMANAKA

Professor, Kyoto University/
Director, Center for iPS cell Research and Application

山中 伸弥氏

京都大学教授 / iPS細胞研究所 所長



iPS細胞研究の進展

人工多能性幹細胞 (iPS細胞) は、当初マウスまたはヒトの線維芽細胞にOct3/4, Sox2, c-Myc, Klf4という4因子をコードする遺伝子をレトロウイルスベクターで導入することにより樹立された。この新しい多能性幹細胞は、形態、増殖、遺伝子発現、多能性などの点で胚性幹細胞 (ES細胞) と類似している。iPS細胞は、ES細胞に比べ倫理的問題が少ないことに加え、遺伝的背景や移植免疫に関わるHLAタイプなど個性の明らかにされている様々な個人から樹立可能であるという利点を持つ。このため、HLAホモ接合体ドナーから構築したヒトiPS細胞バンクは、将来、細胞移植療法など再生医療への応用が期待されている。また、患者由来の疾患特異的iPS細胞は病態解明、新薬探索、毒性評価など創薬開発への利用が注目されている。しかし一方で、移植時の腫瘍化の懸念はもちろん、ここ数年の研究により、樹立されたiPS細胞はES細胞と比較して多様であることもわかってきており、実用化にあたって解決すべき点が多い。初期化のメカニズムも未だ未解明の部分が多い。

iPS細胞は、線維芽細胞のほか、肝、胃上皮、神経、歯髄、末梢血、臍帯血など様々な由来の体細胞から樹立できる。また、細胞への因子導入方法も、レトロウイルスのほか、アデノウイルス、センダイウイルス、プラスミド、トランスポゾン等、種々のベクターによる遺伝子導入や、組み換えタンパク質、合成mRNAを用いた方法も報告されている。ここで、我々は、エピソーマルベクターを用いることで、ゲノムへ挿入がない遺伝子導入系を構築し、従来の樹立法より安全かつ効率的にiPS細胞を樹立する方法を開発した。また、導入因子についても、より安全かつ高効率なiPS細胞の樹立を目指し、上記4因子以外も含めた様々なバリエーションが考案されている。最近では、c-Mycの代替因子を検索する過程で原がん性が弱いL-Mycや、さらにはGlis1という受精卵で特異的に発現している遺伝子を見出し、これらを用いることで、iPS細胞の樹立における効率と品質を向上させることに成功した。また、化合物によりiPS細胞樹立効率を促進し得ることも明らかになりつつある。

このように、樹立法が多様化するとともに、毎回の実験では複数、時には100以上の独立したiPS細胞クローンが得られる。こうした状況下で、iPS細胞の性質については、ES細胞と比較し、潜在的に極めて多様性に富むことが示唆される。これら多様なiPS細胞はin vitroでの特定の臓器や細胞への分化指向性における誘導効率または腫瘍形成傾向などの特性が異なることが確認されつつある。これらを踏まえ、iPS細胞の臨床応用に際しては、最も適切な由来細胞、樹立方法および得られたiPS細胞株の評価法を決定する必要がある。これら諸問題に対して、ゲノム解析や、メチローム、ヒストン修飾、インプリンティングなどのエピゲノム解析の重要性が増している。さらに、単一の細胞から樹立したiPS細胞におけるサブクローンにも不均一性が認められることにも留意する必要がある。ここでは核初期化の過程で複数回の細胞分裂が必要とされ、外来の因子導入のみではその全過程が完結しないことが、その一因として考えられる。例えば、p53やRb経路を含め他の要因が完全な核初期化に重要な役割を果たしていることを示唆する知見も得られている。今後も核初期化機構に関する理解をさらに深めることが、均一かつ完全に初期化されたiPS細胞の樹立法の開発につながると期待される。

“Induction of Pluripotency by Defined Factors”

Induced pluripotent stem (iPS) cells were originally generated from mouse and human fibroblasts by retroviral introduction of Oct3/4, Sox2, c-Myc, and Klf4. iPS cells are similar to embryonic stem (ES) cells in morphology, proliferation, gene expression, and most importantly, pluripotency. Compared to ES cells, iPS cells have less ethical controversy and can be generated from various genetically identified individuals including disease patients or those having specific human leukocyte antigen (HLA) types. Patient-specific iPS cells provide unprecedented opportunities in disease research, drug screening, and toxicology. A bank of iPS cells constructed from HLA-homozygous donors would provide significant resources for stem cell therapy. However, recent reports of tumor formation following transplantation, and the large diversity between iPS cell clones highlight potential problems. Furthermore, the mechanism of reprogramming remains unclear.

In addition to fibroblasts, iPS cells can be generated from various somatic cells, such as hepatic cells, gastric epithelial cells, neural cells, dental pulp cells, peripheral blood cells, and cord blood cells. As alternatives to retroviral transduction, iPS cells can be generated by lentiviruses, adenoviruses, plasmids, transposons, recombinant proteins, or synthesized mRNA. Recently, we reported an integration-free induction method using episomal vectors. This method can induce human iPS cells efficiently and reproducibly. Regarding iPS cell induction factors, we discovered that L-Myc and the transcription factor Glis1, which is strongly expressed in the unfertilized egg, can establish iPS cells with a high efficiency and quality, replacing the oncogene c-Myc. Other reports suggest that chemicals can further enhance induction efficiency.

Each induction experiment can result in up to 100 or more independent iPS cell clones. These iPS cell clones may vary qualitatively, considering responses to in vitro directed differentiation protocols and their propensity to produce tumors. In fact, we have previously shown that the origins of mouse iPS cells have profound effects on tumorigenicity. It is therefore essential to determine the best origins, the best induction protocols, and the best methods to evaluate iPS cell clones and subclones for future clinical applications. From this point of view, the need for genetic and epigenetic analyses, such as DNA methylation, histone modification, and genomic imprinting becomes more significant. It is also important to note that iPS cell within a clone can be heterogeneous, despite their common derivation from a single progenitor cell. This is likely because the process requires multiple cell division and cannot be completed by the four exogenous factors alone. Additional endogenous factors are required to achieve full reprogramming. Better understanding of the reprogramming mechanism will facilitate more uniform and complete reprogramming during iPS cell generation.

POLYMER CHEMISTRY—DENDRIMER

高分子化学—デンドリマー

DR. TAKUZO AIDA

Professor, The University of Tokyo

相田 卓三氏

東京大学大学院教授



アクアマテリアル： ほぼ水からなる究極の素材

“Aqua Material: An Ultimate Material Mostly Composed of Water”

清純さの象徴である水は、石油と並び、地球上の二大液体の一つです。水は、地球上のいたるところに存在し、地球表面の70%を覆っています。また、我々の体の60%を構成しています。もし、有限である石油にかわり、完全に循環する水を用い、柔軟で変形するプラスチックの代替品を作ることができるなら、我々の生活に欠かせない石油の消費を抑えることができるばかりか、環境に負荷をかけない、使い捨て可能な材料が誕生するはずで、我々が世界に先駆けて開拓したアクアマテリアルには、そのような願いが込められています。アクアマテリアルは、水と粘土の混合物に特別な有機物を加えることで得られる新しい材料です。おどろくべきことに、水の構成割合が95～98%と著しく高く、一方、有機物は0.2%程度しか含まれていませんが、シリコンゴムのようない機械的強度を有し、あらゆる形状に成形加工が可能です。本講演では、低炭素社会の実現に貢献することが期待されるこの「ほぼ水からなる新素材」について紹介します。

With the world's focus on reducing our dependency on fossil-fuel energy, the scientific community can investigate new plastic materials that are much less dependent on petroleum than are conventional plastics. Given increasing environmental issues, the idea of replacing plastics with water-based gels, so-called hydrogels, seems reasonable. Here we report that water and clay (2-3 weight-%), when mixed with a very small proportion (0.4 weight-%) of organic components, quickly form a transparent hydrogel, which we named 'aqua material'. This material can be molded into shape-persistent, free-standing objects owing to its exceptionally great mechanical strength, and rapidly and completely self-heals when damaged. Furthermore, it preserves biologically active proteins for catalysis. So far no other hydrogels, including conventional ones formed by mixing polymeric cations and anions or polysaccharides and borax, have been reported to possess all these features. Notably, this material is formed only by non-covalent forces resulting from the specific design of a telechelic dendritic macromolecule with multiple adhesive termini for binding to clay.

SYNTHETIC ORGANIC CHEMISTRY—METATHESIS REACTIONS

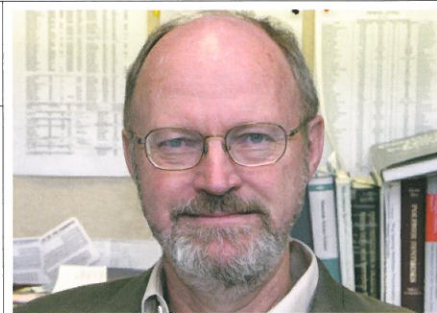
有機合成化学—メタセシス反応

DR. ROBERT H. GRUBBS

Nobel Laureate in Chemistry, Victor and Elizabeth, Atkins,
Professor of Chemistry, California Institute of Technology

ロバート・H・グラブス氏

米国カリフォルニア工科大学教授



触媒とグリーンケミストリー

ルテニウム金属をベースとする複数のオレフィンメタセシス触媒が、多様な構造を持つオレフィン類への新たな道を拓いた。これらのメタセシス触媒は、様々な官能基に対し安定でかつ使いやすいことから、医薬を目指して探索される複数の官能基を持つ生物活性分子の合成に用いることができる。また同じ触媒系が、多機能性ポリマーから超分子系に至る数多くの新規材料の合成にとっても有用である。特に興味深いのは、秩序構造へ相分離するポリマーブラシ系である。これらの周期構造の長期配列は、ブロックコンポーネントの選択とその配置によって制御することができる。我々は、間隔を制御する因子を探しだし、相分離のプロセスの詳細な概念を創り出そうとしている。またこれらの触媒はテレケリックポリマーの合成や複合材料の作製にも有用である。これらの発展の基礎となるものは、カルベン中間体およびメタラサイクル複合体の幾何異性の制御を可能にする新規な触媒配位子の合成によって、選択性を制御できる活性な触媒の発見である。最近、メタセシスの反応過程で形成される2重結合の配置を制御できる触媒配位子系を発見することができた。オレフィンを高収率でZ型に2量化できそうな、特段に効果の高い触媒が開発された。これらの触媒配位子系は、またZ-選択性の高いポリマー類をも生成することができる。

“Catalysis and Green Chemistry”

Ruthenium based olefin metathesis catalysts have provided new routes to olefins that appear in a variety of structures. Their functional group tolerance and ease of use allow their application in the synthesis of multifunctional bioactive molecules that are being explored as pharmaceutical agents. The same systems are also useful for the synthesis of an array of new materials from multifunctional polymers to supramolecular systems. Of particular interest are brush polymer systems that phase separate into ordered structures. The long-range order of these periodic structures is controlled by the selection and ordering of the block components. We are exploring the factors that control the spacing and attempting to develop a detailed picture of the phase separation process. The catalysts can also be used to construct telechelic polymers and in the production of composite materials. Underlying these developments has been the discovery of active catalysts with controlled selectivity through the synthesis of new ligands that control the geometry of the intermediate carbene and metallacycle complexes. A recent finding has been a ligand system that controls the geometry of the double bond that is formed in the metathesis process. A particularly efficient catalyst that will dimerize olefins to the Z geometry in high yields has been developed. These systems also generate a family of high Z polymers.

NANOTECHNOLOGY-C60

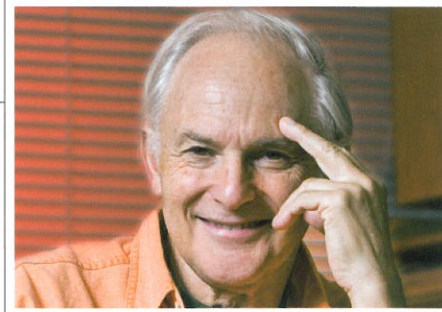
ナノテクノロジー-C60

SIR HAROLD W. KROTO

Nobel Laureate in Chemistry, Francis Eppes Professor of Chemistry,
The Florida State University

サー・ハロルド・W・クロトー氏

米国フロリダ大学教授



ナノ空間と宇宙空間の炭素材料

人類が長い間抱いてきた天への畏敬の念は、人類の文化や知識のほぼあらゆる面で原動力となって来たと同時に、技術においても、時に負の一面もあるが、概して有益な結果を生み出してきた。おそらく特に有益な成果は、ガリレオが金星の満ち欠けがコペルニクスの地動説の証拠になることを確認し、「科学の父」としての地位を確立した後に、もたらされて来た。特に重要な科学的真実というものは、いつの時代も、宇宙の仕組みをもっと知りたいと願う人類の好奇心から生まれてきたのである。

量子力学と分光学とが発達するにつれて、必然的に人類は低温の彗星や第1世代の高温の星などの天体の原子や分子の組成を研究しはじめた。そのなかで電波望遠鏡が発達すると、超低温の星間物質はまさにパンドラの箱であることがわかってきた。すなわち、魅力的で風変わりな分子、塵状の粒子、そのいくつかは未だ同定されていない分光学的特性を示す非常に難解な物質で満たされていたのである。この難解な物質が1920年代に初めて観察された拡散星間バンドとして知られるものである。

人類が物理科学や自然科学に対する我々の理解が深まる各局面において、炭素元素が果たして来た役割は、常に魅力的で、興味深く、かつ重要であったと言える。例えば、炭素以外の元素をベースに生命を理解することはできない。この炭素が隠し持っていた最近の最も大きなサプライズは、(ダイヤモンドと黒鉛に続く)第3の炭素同素体であるC₆₀、すなわちバクミンスターフラーレンの発見であった。この発見は1985年に偶然になされた。1970年代に星間物質で見つけられた異常に長い直鎖状の炭化水素分子類の化学的な発生経路を明らかにするための実験の最中に起きたセレンディピティーなのである。

C₆₀が宇宙空間の中に存在し、拡散星間バンドに関連があるかもしれないという提言は、これに関連する地球科学と宇宙科学の間の相乗作用を示す幾つかの顕著な事象と整合していることから、従来の多くのアイデアよりも良いとは言えないかもしれないが、同等に優れているように思える。現在の様な困難な時代において、上述の事象は、学際的な純粋研究「Blue Skies」、正確にはその中でも(黒い天空である宇宙に関するので)「Black Skies」に関連する研究の基本的価値の形成に大きく寄与している。90年来の謎である拡散星間バンドの正体は、まもなく解き明かされるかも知れない。

“Carbon in Nano and Outer Space”

The age-old awe that man has had for the heavens has driven almost all aspects of human culture and knowledge and resulted in technologies with generally positive, though occasionally negative effect. Arguably the most positive have taken place since Galileo recognized that the phases of Venus provided the evidence that confirmed the Copernican heliocentric system and cemented his position firmly as the “Father of Science”. Particularly important truths have resulted from the curiosity that humans have had for a detailed understanding of the way the Universe works.

As Quantum Mechanics developed along with Spectroscopy it was inevitable that we should start to study the atomic and molecular composition of heavenly bodies - first hot stars as well as cool comets. With the development of radiotelescopes, the very cold interstellar medium was found to be a veritable Pandora's Box, full to the brim with fascinating and exotic molecules, dust particles and also some highly puzzling material responsible for some as yet unidentified spectroscopic features. These latter are known as the Diffuse Interstellar Bands (DIBs) first observed in the 1920s.

Particularly fascinating, curious and crucial has been the role that the element carbon has played in almost every aspect of the development of our understanding of both the physical and natural sciences. Therefore it is hard to conceive that life could be based on any other element. The most recent big surprise that the element had up its sleeve was the existence of C₆₀, Buckminsterfullerene, the third well-defined form of carbon. The discovery was made serendipitously in 1985 during laboratory experiments which attempted to explain the chemical synthesis of some unusually long linear carbon chain molecules detected in the interstellar medium in the 1970s.

The suggestion that C₆₀ might exist in space and be responsible for the DIBs seems as good, if not a better, possibility than most other ideas that have heretofore been proposed. Our suggestion is strongly supported by some facts which are examples of the remarkably synergistic relationship between terrestrial and space science. In these difficult times they lend useful support for the fundamental value of “Blue Skies” or perhaps more accurately “Black Skies” cross-disciplinary research. The 90 year-old mystery of the carrier of the DIBs might be close to being resolved at long last.

TORAY
Innovation by Chemistry





グラブス教授



クロトー教授



山中教授



相田教授