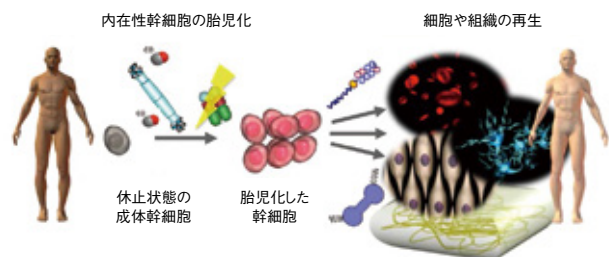


iCeMSの未来像

組織再生を可能にする成体幹細胞の胎児期状態化

胎児期の組織幹細胞が活発に増殖し、さまざまな成熟細胞へと分化するのに対し、成体幹細胞はおおむね休止状態にあります。iCeMSは、空間的・時間的に遺伝子発現を制御することによって休止状態の成体幹細胞を胎児期の状態にもどす技術の開発をめざします。



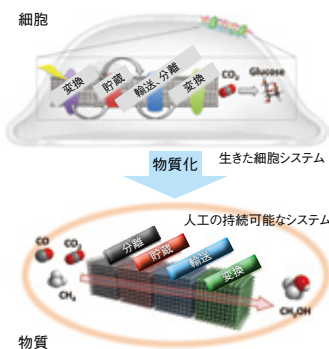
iCeMSは成体幹細胞を活性化させ、生殖細胞、心筋細胞、膵臓β細胞、神経細胞(ニューロン)などの機能性細胞を再生するための新たな化学的手法の確立をめざします。また、さまざまな形と大きさの体組織や器官の三次元再生を可能とする、新たな合成方法の開発を探索します。こうしたアプローチにより、損傷した体組織の再生や病気の治療に貢献することをめざします。

細胞に触発されたエネルギー貯蔵材料

人類の持続可能な未来は、私たちの生命活動と密接に絡み合っているガス分子を捕捉、貯蔵、変換する新しい材料によって実現できます。そのような機能材料を作るうえでのヒントを、生命体の生物学的デザインから得られると考えました。

たとえば、細胞膜は生きた細胞内で分子を「選択」し、「凝縮」させる機能があります。

iCeMSは大気中に存在する大量のガス分子を分離、濃縮、貯蔵、変換する新しい材料を開発し、新しいエネルギー貯蔵システムの開発をめざします。このように細胞に触発された材料は、環境およびエネルギー問題の解決に寄与すると考えています。



数で見たiCeMS

- **2007**年に採択、設置
- 研究者が**186**名、このうち**32**%が外国人
- 研究グループ数は**29**
- **1.1**万㎡の共同ラボ、オフィススペース
- ケミカルライブラリーに収容された化合物は**7**万個
- 合成された材料は**1,500**以上
- ビアレビューを受け出版された論文は**982**本、このうち**22**%はインパクトファクター**10**以上の学術誌に掲載
- 開催されたセミナーは**160**回、このうち**87**%が**22**か国からの海外講演者
- 世界に**15**の連携機関
- 就業機会と共同研究を増やすために海外派遣された若手研究者は**71**名
- 企業共同プロジェクト数は**161**
- 年間補助金**33**億円、このうち**13**億円は日本政府が出資、**20**億円は外部資金

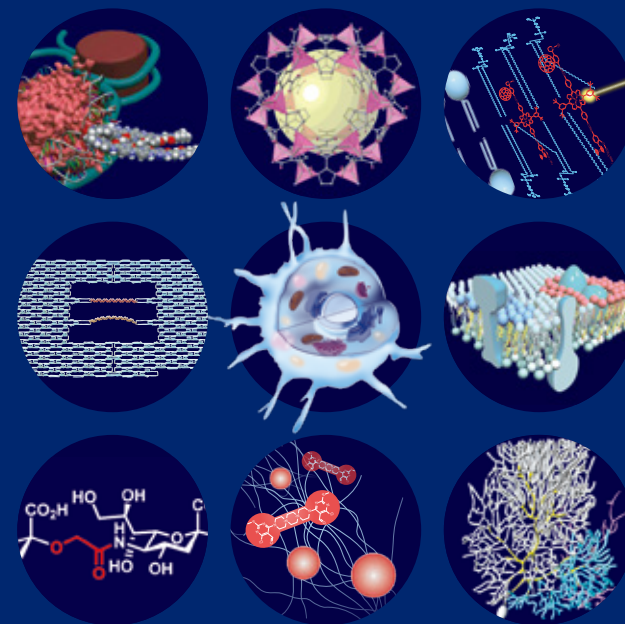


お問い合わせ Eメール: info@icems.kyoto-u.ac.jp
 電話: 075-753-9753
 F a x: 075-753-9759
 所在地: 〒606-8501 京都市左京区吉田牛ノ宮町

Institute for Integrated Cell-Material Sciences

iCeMS

京都大学 物質-細胞統合システム拠点



細胞機能を合成化合物で操作する

iCeMSがめざすこと

本拠点の目的は、細胞の化学原理を理解し、幹細胞をはじめとする細胞の機能を操作する化学物質（Materials for Cell Control）を創製することです。さらに、細胞機能に触発された機能材料（Cell-Inspired Materials）を創製します。

この目的を達成するために、細胞生物学、化学、物理学の学際融合により、物質と生命の境界である研究領域を掘り下げ、物質-細胞統合科学という新研究領域を開拓します。

この分野での世界トップ拠点をめざし、国際的かつ学際的な学問で培われた知識と技術は、医薬・環境分野などさまざまな産業に活力と新しい考え方を提供します。

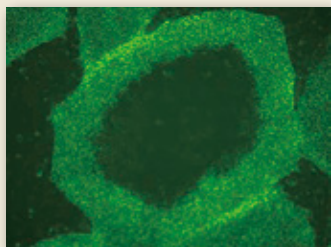


核インフォメーションの操作

Manipulation of Nucleus Information

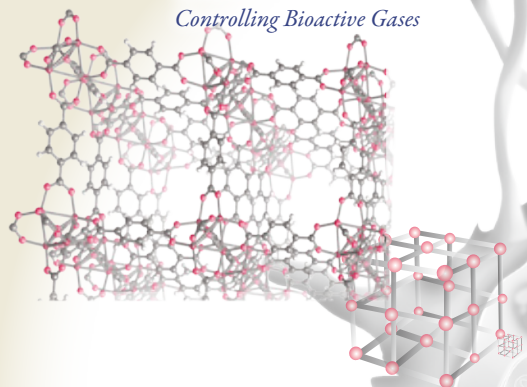
核は、細胞のCentral informationの記憶と演算を司ります。細胞分化とリプログラミングに伴う核クロマチン構造の動的変化と転写制御メカニズムを明らかにし、光応答性分子や高機能性分子を用いて核内の情報変換を可視化・操作する技術を開発します。

化合物を用いて部分的に分化したヒトiPS細胞のコロニーを蛍光染色したもの



生体ガス分子を制御する多孔性材料

Functional Porous Materials
Controlling Bioactive Gases



細胞外環境

Extracellular Environment

合成細胞接着基質

Synthesized Cell Adhesion Substrates

光誘起性材料による細胞膜機能の制御

Light-Induced Materials
to Control Membrane Functions

細胞膜

Membrane

クロマチン

Chromatin

特定遺伝子発現のための化合物

Specific Gene Activation
by DNA-Targeting Molecules

細胞

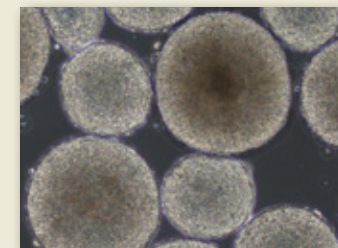
Cell



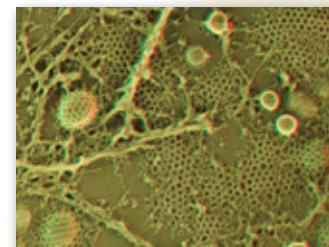
細胞コミュニケーションの操作

Manipulation of Cell Communication

細胞と細胞、細胞と足場物質との相互作用によって、多細胞生物の幹細胞から組織分化に至る過程が制御されています。それらのメカニズムを明らかにし、足場材料（スキャフォールド）を分子レベルでデザインすることで、脳、心筋、生殖器等の機能構造を自在に再構築する技術を開発します。



三次元スフェア培養で維持した多能性幹細胞スフェアの形態



電子顕微鏡でみた細胞膜のクラスリン被覆ピット



膜コンパートメントの操作

Manipulation of Membrane Compartments

細胞膜コンパートメントは情報や物質の選択と濃縮、つまり細胞膜を介したシグナル変換、エネルギー変換、物質交換を司ります。それらの反応機構の解明や利用によって、環境応答性を有する分子・分子集合体を用いて、光、磁場、熱などにより変換反応を自在に制御する技術を開発します。