



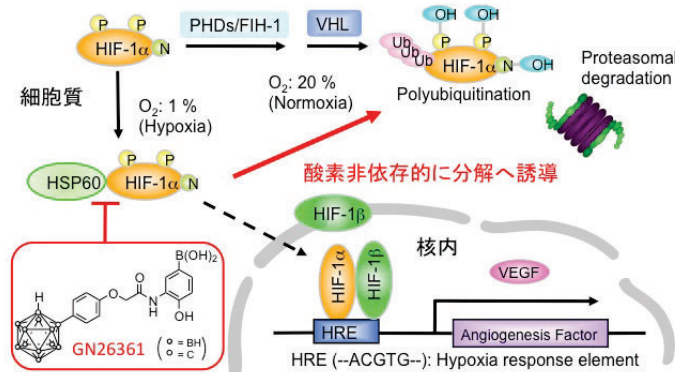
# 中村・岡田研究室

## 有機合成の力で生命機能の解明と制御

化学生命科学研究所 分子創成化学領域

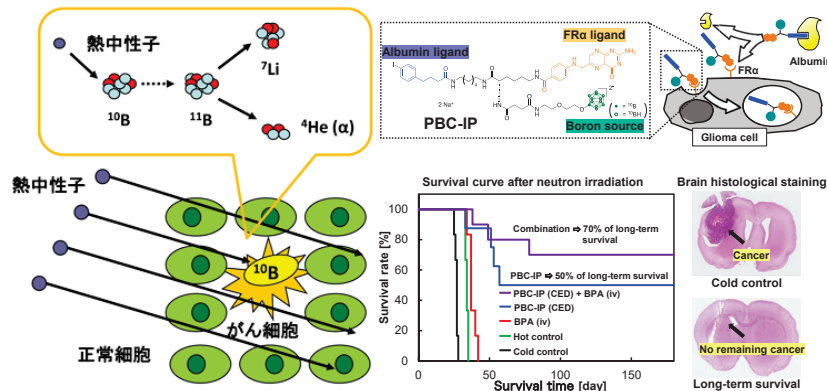
<http://syn.res.titech.ac.jp/>

私たちの研究室では、有機合成化学を基盤に、新しいがん治療を目指した創薬研究、ケミカルバイオロジー研究分野での技術革新を目指して研究を展開しています。金属触媒化学等に基づく新合成方法論開拓をはじめ、創薬科学、ケミカルバイオロジーといった境界領域の研究分野、さらに応用展開型研究として中性子捕捉療法に展開しており、各研究テーマは共通して有機合成化学によるものづくりから始まっています。



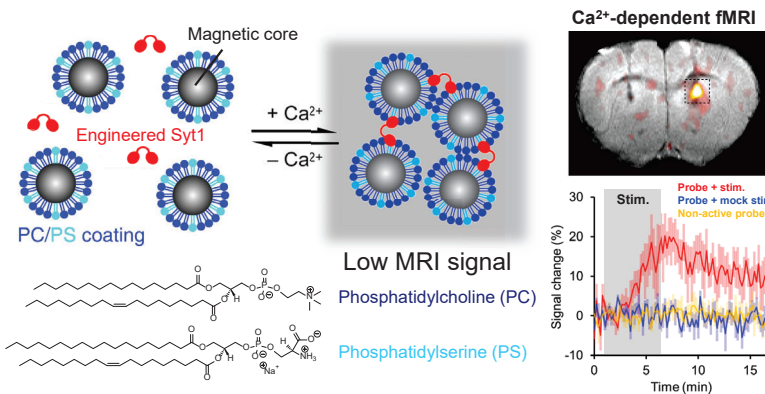
### 次世代抗癌剤開発を目指して： 低酸素誘導因子(HIF-1)の阻害剤開発

固形腫瘍組織内では、正常組織と異なり酸素・栄養が不足しているため、血管新生のために低酸素誘導因子(HIF: hypoxia inducible factor)-1αによる血管新生因子の産生が強く促されます。この経路を介してがん細胞の増殖や浸潤・転移が促進されるため、低酸素下で誘導されるHIF-1αをがん分子標的とした阻害剤の研究開発が注目されており、私たちはこれまでに、合成化合物の中で最強クラスの活性を示す化合物や、世界的にもほとんど報告例のない、分子シャペロンHsp60の阻害剤を見出し、Hsp60のHIF-1α機能制御への関与を明らかにすることにも成功しています。



### 副作用の少ない癌治療法実現を目指して： 中性子捕捉療法のためのホウ素デリバリーシステム開発

ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)は人体には害の少ない低エネルギー熱中性子をホウ素薬剤により捕捉させ、熱中性子とホウ素<sup>10</sup>との反応により、細胞内の微小環境で高エネルギーのα線を発生させてがん細胞を破壊する新しい低侵襲がん治療法です。理想的ながん治療は、正常組織に障害を与えずに、がん細胞を殺すことであり、BNCTにより有効な治療効果を得るにはホウ素薬剤ががん細胞選択的に運ぶ必要があります。私たちは有機合成を通じて、腫瘍組織に選択的に蓄積する次世代ホウ素ナノキャリアを開発しています。これまでに、1/50倍のホウ素薬剤投与量で、難治性悪性脳腫瘍に高い治療効果を示す「PBC-IP」の開発に成功しています。



### 生体深部や広域の観察・操作を目指して： 生理活性物質に応答する磁性薬剤の開発

蛍光イメージングなどの紫外可視光を動作原理とする技術は、分子レベルの特異性を有しますが生体広域への適用には限界があります。一方、生体透過性に優れたMRIなどの磁場応用技術では、分子レベルの解析は未だ困難です。私たちは、解析したいターゲットに応じて磁性や分子認識能が変化する常磁性金属プローブを開発しています。磁性プローブと磁場応用技術を組み合わせることで、従来技術ではトレードオフとなる「分子レベル」と「生体レベル」の解析を同時に達成することを目指します。

### タンパク質の機能制御を目指して： 光触媒を用いた局所的タンパク質分子修飾法

生きた細胞内で標的タンパク質を化学修飾することは、生体機能の解明だけでなく、新しい機能を付加できるため、現在注目されている研究分野です。私たちは、短寿命のラジカル種をタンパク質分子修飾に応用する研究を展開しています。標的のリガンド連結型の光レドックス触媒により、タンパク質表面の局所環境下で電子移動反応(SET)を起こし、反応部位を共有結合で化学修飾することにより標的タンパク質に任意の機能を持たせることに挑戦しています。

