

第10号

2022年12月発行

カタリスト

北海道大学化学反応創成研究拠点(ICReDD)が発行する、化学反応を楽しく学べるニュースポスター

がん治療の最前線

医療における化学



がん治療の最前線

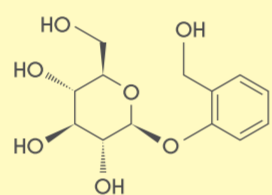
医療における化学

医学と化学の研究分野には密接な関わりがあります。化学は、様々な病気や症状を治すための多種多様な薬を製造する時に使われています(レベル1)。体内に取り込まれた薬が治療効果を発揮するのも、化学反応によるものです(レベル2)。その他にも、薬が患部でのみ働くようにコントロールしたり(レベル3)、再発を予防する新薬発見を加速したりと(レベル4)、化学はいろいろな場面で医学分野へ活用されています。

1. 薬について

近所のドラッグストアや薬局に並んでいる薬のほとんどは、化学反応によって作られています。また、天然に存在する物質からヒントを得て作られているものもあります。たとえば、解熱剤として一般に使われるアスピリン(アセチルサリチル酸)は、もともと柳の樹皮から発見された類似成分を基にしています。高血圧や高コレステロールなどの慢性疾患からマラリアやがんなどの命にかかわる病気に至るまで、その治療の目的に応じてゼロから新しい薬を設計するために化学が用いられてきました。

アスピリンは柳の樹皮からとれるサリシンが基となっている。



2. 受容体

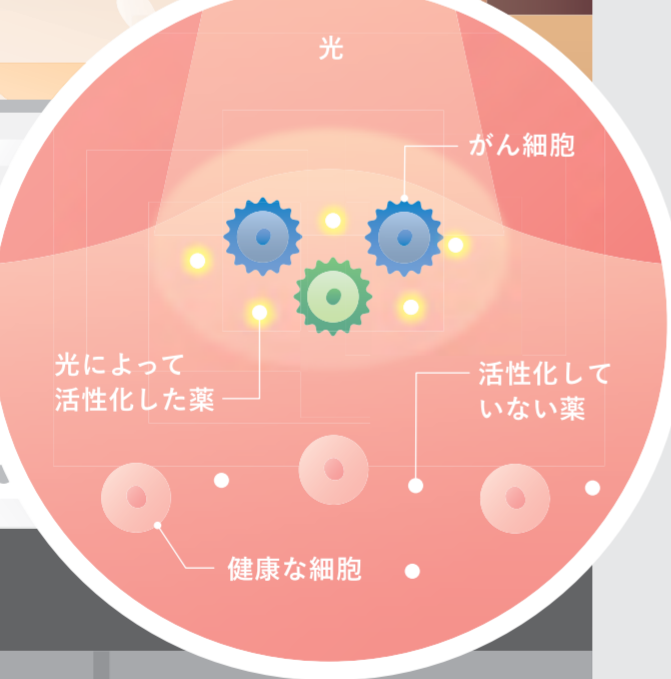
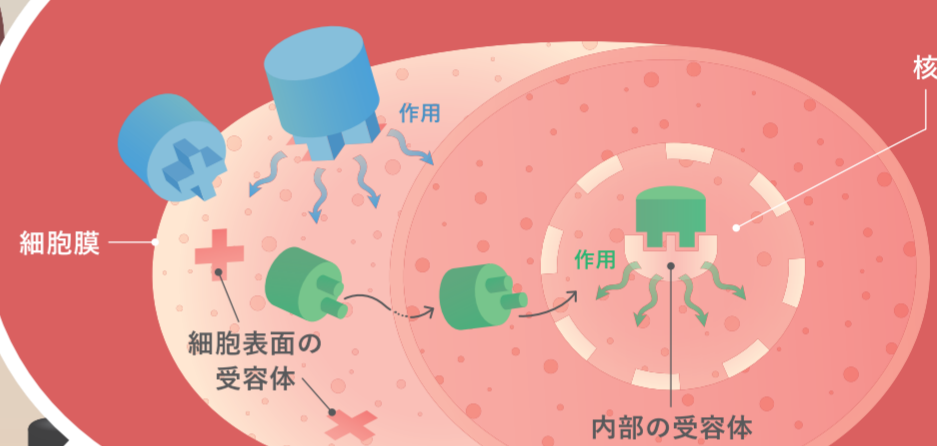
薬はしばしば、体内の受容体と作用して働きます。細胞表面にある受容体は、どの分子が細胞の外から中に入るかを制御するのに役立ち、細胞内部にある受容体は、代謝といった細胞内でのプロセスを制御したりします。鍵と鍵穴の関係のように、受容体はそれぞれ固有の構造をしており、その構造に合う形をした特定の分子と反応します。カタリスト第6号で触れたように、新薬開発においては、薬が体内の他の受容体と反応して意図しない副作用を引き起こさないよう、鏡像関係にある形をした分子のうち、どちらか一方だけを作るよう化学者は注意をしています。

カタリスト
第6号



受容体の仕組み

細胞表面や内部の受容体と作用し、分泌や代謝を制御する。



3. スポットライトを当てる

がん治療においては、単に受容体にピッタリと合う形の分子を作るだけでは副作用を防ぐのが難しいこともあります。抗がん剤は健康な細胞とがん細胞を区別せず両方を攻撃してしまい、有害な副作用を引き起こしてしまうことがあるからです。そこで薬の精度を上げる方法の一つをもたらしてくれるのが、カタリスト第8号で取り上げた光化学です。ある特定の光を当てたときだけ働く薬を使用するというものです。腫瘍がある部位へ局所的に光を当てることによって、腫瘍の中にある薬だけが活性化して働き、健康な細胞をダメージから守ることができるのです。

カタリスト
第8号



4. がん再発の予防

たとえ悪性腫瘍の除去に成功したとしても、がん患者の体内には抗がん剤に耐性を持つがん幹細胞が残る場合があります。これによりがんが再発することがあります。カタリスト第9号において、ICReDDではダブルネットワーク水素ゲル(DNゲル)と呼ばれる特殊な素材の研究をしていることを紹介しましたが、このDNゲルはがん細胞をその元の姿であるがん幹細胞へ変換させられることがわかりました。これにより、がん幹細胞を使った新薬の検査をより数多く、迅速に行えるようになり、ICReDDではDNゲルによって変換されたがん幹細胞を根絶する分子を同定しました。こうした試験の迅速化によって、がん再発を防止するがん幹細胞治療薬の開発のスピードアップに繋がることが期待されます。

カタリスト
第9号



CHALLENGE!

カタリストを読んで
チャレンジしてみよう!

クイズに チャレンジ

Q 医療において化学が _____ ために使われています。

- A 新しい薬を作る
- B 薬が患部のみで働くようにする
- C 新しい薬の開発を加速する
- D A~Cの全て



クイズの答えはInstagramのハイライト
で公開しています。ぜひチャレンジして
みてください。 #ReactWithUs

@ICReDDconnect



ICREDDCONNECT

◎新たに着任した研究者



ジージェン・ワン
研究テーマ
高分子科学・工学



アレクサンダー・ミケルドフ
研究テーマ
発光特性のための
結晶工学



ビシャル・クマール・
ラワット
研究テーマ
配位触媒作用と電気化学

ニュース

ICReDD News

December 2022

◎代表的な論文 (2022年9月から2022年11月まで)

- ・励起一重項と三重項のエネルギー逆転を実現
～フントの規則を破る新しい有機EL材料として期待～
(原測、前田) <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/research/8211>
- ・SARS-CoV-2オミクロンBA.5株およびBA.2系統株のウイルス学的性状の解明
(ワン、津田、田中) <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/research/8217>
- ・植物の成長を促す塗布型の光波長変換透明フィルムを開発
(庄司、北川、長谷川) <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/research/8301>
- ・医薬品合成等に使用される金属触媒の配位子合成に成功
～量子化学計算により出発原料を特定し反応経路を予測～
(高野、勝山、林、神名、原測、前田、美多) <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/research/8433>
- ・光電子移動触媒反応の触媒サイクル全貌を解明
～交差シームの系統的探索を用いて反応メカニズムを計算～
(原測、林、高野、美多、前田) <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/research/8463>



◎アウトリーチ

- ・マンスリー ニュースポストカード
- ・クォーターリー ニュースポスター カタリスト 第9号
- ・「ノーベル化学賞を受賞して～次世代を担う人々へのメッセージ～」
(2021年ノーベル化学賞受賞 ベンジャミン・リスト教授による特別講演)
- ・薬学研究院-ICReDD合同シンポジウム
- ・文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP)より来訪
- ・駐日フランス大使館 科学技術参事官ほか来訪



マンスリーニュースポストカード



カタリスト 第9号



① 文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP)より来訪
② 駐日フランス大使館 科学技術参事官ほか来訪

◎受賞

- ・北海道大学ユニバーシティプロフェッサーの称号授与(リスト教授)
- ・令和4年度 北海道医師会賞・北海道知事賞(田中教授)

研究者紹介

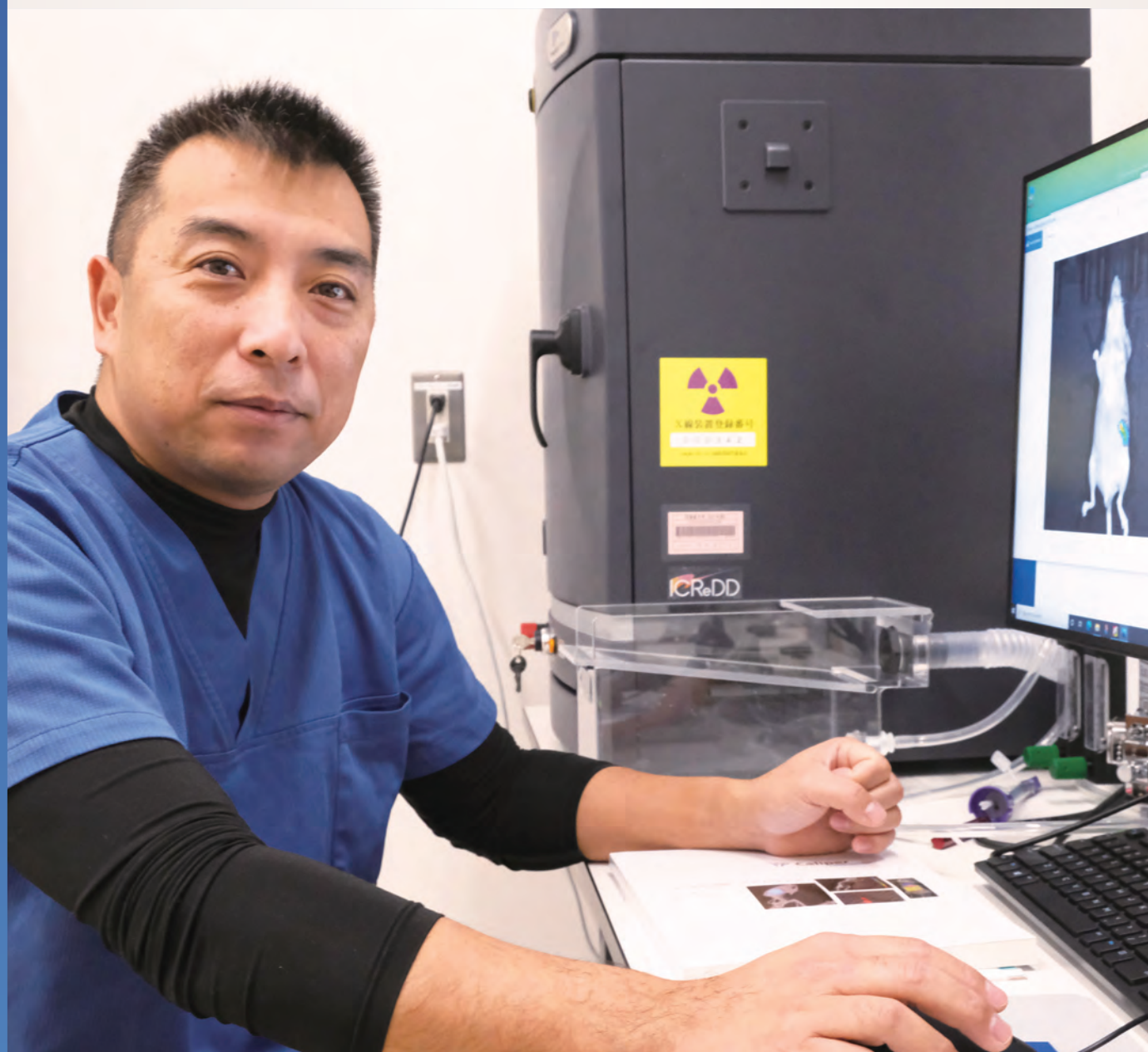
vol.10

レイ・ワン

Lei Wang

略歴

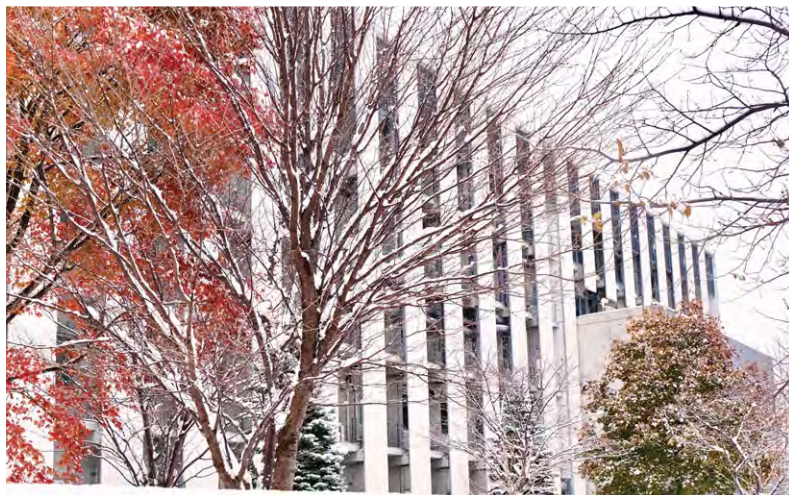
医学研究院・ICReDD特任助教。2010年北海道大学大学院医学研究科にて博士号を取得後、日本学術振興会特別研究員として北海道大学大学院医学研究科で研究を行う。その後2012年4月から北海道大学大学院医学研究科探索病理学講座特任助教として勤務、さらに2018年4月北海道大学大学院医学研究院腫瘍病理学教室外国人助教を経て、2021年3月より現職。



レイ・ワン特任助教は、多様なハイドロゲルを用いてがん微小環境を模倣しながら、
様々ながんにおけるがん幹細胞を誘導し、
がん幹細胞に特化した治療薬及び治療法の開発に取り組んでいます。

代表的な論文

Nature, 2022, 603, 700-705 J Biomed Mater Res A, 2022, 110, 747-760 Nat Biomed Eng. 2021, 5, 914-925



ICReDDについて

新しい化学反応の開発は、人類の繁栄や環境問題と密接に関わっています。その代表的な例は、2010年にノーベル化学賞を受賞したクロスカップリング反応です。この反応は医薬品の約20%、液晶や有機EL材料のほぼ全ての生産に利用されており、年間約60兆円規模の産業に関わっています。これは、新しい化学反応の開発が社会にいかにか大きな影響をもたらすかを示すわかりやすい例です。北海道大学に設置された化学反応創成研究拠点(ICReDD)は、その名の通り化学反応開発を専門とする、WPIの拠点です。化学反応を自在に設計することを目標に、異なる分野の研究者がそれぞれの強みを活かし、協力し合いながら分野融合型の研究を行っていることが大きな特徴の1つです。化学反応の自在設計には、あらゆる段階における横断的な異分野連携が必要となりますが、この新たな融合研究を推進するために誕生したのがICReDDです。化学反応という自然界の基本的なプロセスを研究するためには、量子化学計算、情報技術、最新の実験技術、先端材料の開発など分野ごとに分かれて研究するのではなく、真に融合された新たな研究技術が必要不可欠なのです。

← 今回のカタリストのテーマでもあるDNゲルを使ったがん幹細胞の研究を行っている、北海道大学ICReDD主任研究者で大学院医学研究院教授の田中伸哉先生が、令和4年度北海道医師会賞・北海道知事賞を受賞しました。

カタリストとは

「カタリスト」とは触媒のことです。化学で使用される触媒とは、反応をより速く起こさせるために使われます(例:分子を結合させる、反応の障壁を減らす、分子を活性化させる、など)。このポスターを通して、読者の方々が日常に無数に存在する化学反応と私たちの生活を結び付け、化学反応や化学といったものが私たちの世界と実際にはどのように関わっているのかを、新しい視点で気づくためのお手伝いができればと考えています。そして、「カタリスト」で私たちのことをもっと知ってもらい、読者の皆さんと私たちの間に新たな関係(化学反応)を築ききっかけ(触媒)を提供できればと思っています。#ReactWithUs

React With Us!

最新情報を入手するには、
ICReDDのSNSをフォローしてください。
@ICReDDconnect



カタリスト 第10号 2022年12月発行

発行所
北海道大学 化学反応創成研究拠点 (WPI-ICReDD/アイクレッド)
〒001-0021 北海道札幌市北区北21条西10丁目

☎ 011-706-9646 (広報担当)
✉ public_relations@icredd.hokudai.ac.jp
WEB <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/>

