

# 「サケのDNA」でレーザーを発振、これで環境中のガスを測り自然を守るのです。

## 004 Kawabe LABORATORY 川辺研究室

教授・博士(工学) 川辺 豊

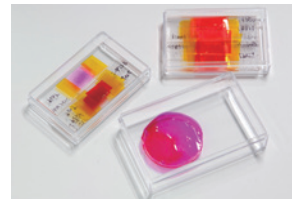
- 専門分野 応用物理 (光物性、非線形光学、有機エレクトロニクス)
- 京都市立大学理学部物理学第一学科卒業
- 大阪大学大学院工学研究科学位(博士)取得



### A PPEAL POINT アピールポイント

DNA複合体中に有機分子を混合することで光増幅効果を発現させ、レーザーとしての応用可能性を検討しています。基礎研究段階ですが、レーザー発振は確認できているので、性能向上と小型化に取り組んでいます。

DNAの中に色素を混ぜた試料。これに光を当ててレーザーを発振。



### 光機能を持つ分子とDNAの結合で新しい展開を目指す

生物学者にとってDNAは遺伝情報という捉え方ですが、我々にとっては高分子材料の一つです。特にこれは二重らせんという非常に際立った特徴を持つ分子です。この材料を他の分子と結合させることで、新しい機能を発現できるのではないかと考え研究を続けています。実はこの研究の源流をたどると、本学の2代目学長・緒方直哉先生が北海道らしい研究をということで、サケの白子から抽出できるDNAに注目したのが始まりです。緒方先生は産業廃棄物となっている白子の処理を有益な活用につなげようという狙いで始められました。

それを受け継ぎ、DNAと光機能を持つ分子とを結合させ、光デバイスへの応用などを目標として研究をスタートさせました。そのうちのひとつがこのDNAを使った発光材料です。DNAが発光を強くすることは知られていましたから、それをレーザーに応用できないかと考えました。つい最近、熱心な大学院生が実験でレーザー発

振を最終的に確認しました。液体、膜、固体などさまざまな形態のうち、発光材料としてはどの状態が最も適しているか、複数のアプローチでさらなる前進を目指しています。

ちなみに有機物は通常、色素レーザー<sup>※1</sup>というかたちで液体で用いられることが多いのですが、液体は扱いにくいという難点があります。固体にする研究も以前からありますが、有機物を固体にすると劣化しやすく、光を当てると、その色が抜け落ちてレーザーにならないという障壁がありました。それが、DNAを組み合わせると二重螺旋のすきまに分子が入っていくので、外部環境から守られ、使いづらいところが通常のものに比べて寿命が長くなり、かなり使い勝手が広がります。今考えているのは環境中のガスの測定など、自然保護のための利用などに期待しています。

### 自然の中にある無数の秘密のカギをサイエンスで掘り起こそう

3次元ディスプレイについても研究しています。

もともとは国のプロジェクトを分担したのがきっかけですが、現在では偏光特性を制御することで明るい3次元像(ホログラフィー)を得ようとしています。また、長年続けてきた発光性ガラス<sup>※2</sup>の研究も成果が出てきましたので、次のステップではこれを加工し、新しいレーザーの材料にと考えています。

こうした研究の魅力は、世の中になかったものを自分で作り出すことだと思います。ふとした思いつきでも結構、何かを測定して出てきた数値の表やグラフが、まったく新しい発想を生むことは多くあります。そういうさまざまな要素を集めて、何かできることはないか考えることも研究の面白さです。細かいところにこそ面白いことが隠れているので、そこに気づけるか否か、それを面白いと感じるかどうか、まだそんな「宝」は数多くあるはず。とりわけ自然の中にはそういうものが転がっていて、無数にある秘密のカギを見つけるチャンスは誰にもあります。それを一つずつ掘り起こしていくのがサイエンス。面白いと思いませんか。

# SEEDS

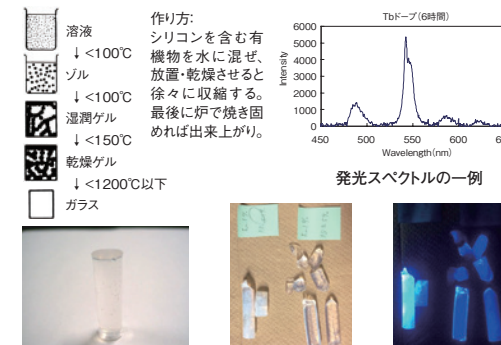
## 研究テーマ 発光性ガラスの作製・生体分子のレーザー応用・3D動画用高分子の開発etc.

家電製品やケータイにはさまざまな発光体が使われています。今後開発される新しいディスプレイには、より高性能な素材が求められるでしょう。われわれは化学的に合成されるガラスや生体分子であるDNAにいろいろな添加物を混合することで、鮮やかな発光がどのようにして得られるかを追求しています。

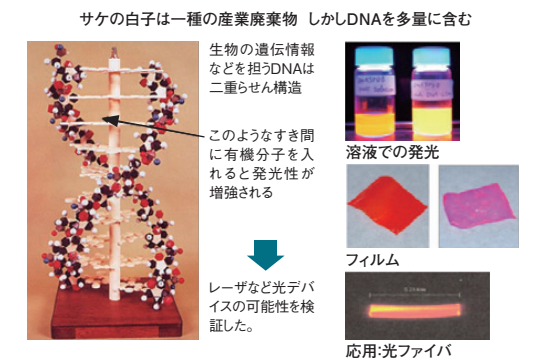
有機物を利用したもう一つのテーマとして3D材料の研究が挙げられます。ホログラフィーという技術で自然な立体視が得られることはよく知られています。われわれは、動画における自然な3Dディスプレイの実現を目指しています。

このようなことを研究するために、測定装置や測定法の考案、それを動かすためのプログラムの作成まで含めて総合的に取り組んでいます。

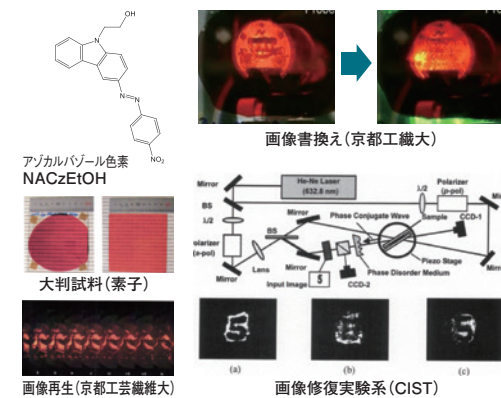
### ゾルゲル法による発光性ガラスの開発



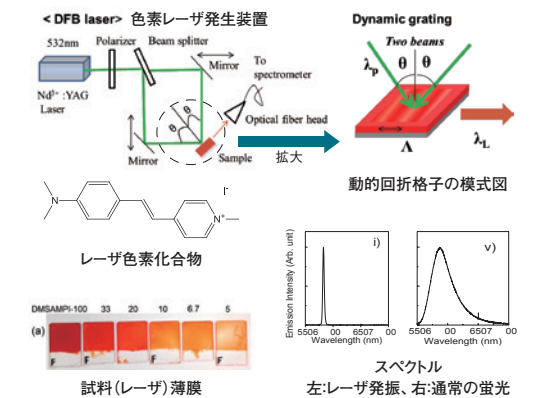
### サケのDNAと光科学の関係は?



### 3Dディスプレイの材料は? ホログラム



### DNA複合体色素レーザーを世界に先駆けて研究



### 企業等への提案

色素をDNA中に取り込むことで、新しい機能を発現させたり、強化することが可能です。この新奇な材料の応用としては、レーザー以外には光スイッチやセンサ、メモリなどが考えられています。

### 地域に向けてできること

市販の材料研究用DNAの多くはサケの白子由来です。千歳川を遡上するサケの白子から抽出されたDNAに付加価値を与え、千歳川の新しい先進材料や光素子を生み出せるかもしれません。

※1「色素レーザー」 有機色素にレーザー光を当てると別の色のレーザーを発振。さまざまな波長を出します。  
※2「発光性ガラス」 シリコンを含む有機物を水に混ぜ、放置・乾燥後に炉で焼き固めて製作。緑や赤の発光が見られます。