

# 小出研究室

早稲田大学 先進理工学部 化学・生命化学科 生物分子化学研究室



ワシの研究室では、コラーゲンやペプチドに関わる研究を「基礎から応用まで」幅広く展開してるんや。よっしゃ、いっちょワシらがやってることを解説したるわ！



小出教授自画像

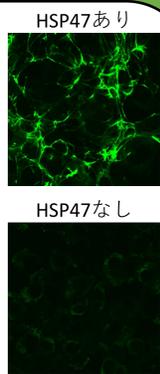
和歌山県出身  
コラーゲンlove

## ◆コラーゲンにこだわった、ばりばりの基礎研究◆

コラーゲンは動物の中にあるタンパク質のうち、量が一番多いんや。でも、まだまだわかってないことが沢山あるんや。

### コラーゲンは体内でどのように作られるのか？

コラーゲンは3重らせんという特殊な形をとっているんやけど、どんな仕組みで3重らせんを作るのか、よくわかってへんかった。そこで、3重らせんを巻くと緑色が強くなるシステムを使って実験してみたんや。すると、HSP47というタンパク質がないと緑色がほぼなくなったんや。つまり、このタンパク質がないとコラーゲンは3重らせんを巻けへんことがわかったんや！（※実際の研究では結果をもっと精査しています）



### コラーゲンはどんな機能を持っているのか？

コラーゲンはいろんな分子とくっついて様々な機能を示すんや。1つ1つの機能を詳しく調べたいんやけど、天然のコラーゲンを使うといろんな機能が同時に起こるから難しすぎるねん。だからコラーゲンの3重らせんを真似た分子をデザインして調べたい部分だけを入れ、それらをつなげて人工コラーゲンにして実験に使ってるんや。

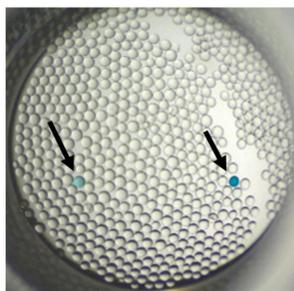


## ◆薬の候補探し◆

薬の候補となる分子を探すのはいわば宝探しみたいなもんやけど、どこからお宝を探せばええんやろか？他の人が探したところはもう見つからんやろな。せや、誰も探したことがないところからならええもんが見つかるんちゃうか！

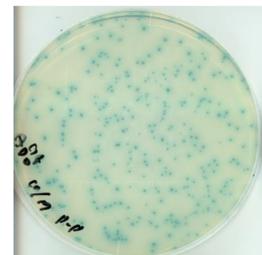
### 体の中にないアミノ酸を使った宝探し

アミノ酸には右手と左手のような関係にある分子があるねん。体の中のアミノ酸は左手のものがほとんどで、これは生物の最大の謎の一つになっておる。ほんで、左手のアミノ酸はあらかた調べられてるから、右手のアミノ酸はあらかた調べられてるから、右手のアミノ酸を使って宝探しすることにしたんや。この研究では、体の中で機能を発揮する可能性がある分子に目印をつけるシステムを使ってるんや。どや、青く染まっている粒が見えるやろ！



### コラーゲンの3重らせんに注目した宝探し

ワシほどのコラーゲン好きにもなると、宝探しにもコラーゲンを参考にしたくなるんや。3重らせんはコラーゲンに見られる特殊なものだから他の人達にはあまり注目を浴びてへん。そこで、3重らせんを使って宝探しすることにしたんや。ここでは、酵母を使って生体の環境を再現し、薬の候補があると酵母が青くなるシステムを創り出したんや。どや、一目瞭然やろ！



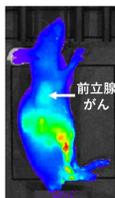
## ◆本気で実用化を目指した応用研究◆

コラーゲンから得られた研究成果はいろいろなことに応用できる可能性があるんや。研究成果を社会に役立てていくで！

### ほどけたコラーゲンの検出

病気となってる部分の周りのコラーゲンの3重らせんってな、ほどけてることがあんなねん。よく知られているのは、がんの周辺やな。つまり、ほどけたコラーゲンにくっつく試薬を開発すれば、がんの検出に使えるかもしれへん。色々試行錯誤して、そんな試薬が作れたんや。実際に、がんを持つネズミに投与してがんの周りがよく光ったんや。試薬として市販されてるから、みんな使ってやー

(<https://www.funakoshi.co.jp/contents/69305>)



マウスにおけるがんの検出

### 人工コラーゲンを医療へ応用

コラーゲンは実際の医療現場でも生体材料として使われているんや。ワシの研究室では、人工コラーゲンを医療に応用しようとしているねん。人工コラーゲンは、硬さを調節できたり、望みの機能だけを組み込める利点を持つんや。今はベンチャー企業と一緒に、この人工コラーゲンを使って黄斑円孔という目の病気を治すプロジェクトが進行中やで！



様々な形状に加工できる

## 小出教授に聞くコラーゲンの気になるQ&A

### Q. 3重らせんってどんな形なの？（高校生・17歳）

A. 3重らせんはあまり馴染みがないかもしれへんが、DNAの2重らせんなら聞いたことがあるんちゃうか。あれは2本の核酸という分子が、お互いにねじれるように絡り合わさってできてるんや。コラーゲンの場合、3本のポリペプチド（アミノ酸が複数連なったもの）が絡り合わさって作られるんや。

### Q. コラーゲンを食べたらお肌ぷるぷるになるんでしょ？（主婦・34歳）

A. コラーゲンを食べた時の効果については諸説ある。ただ、食べたコラーゲンがそのまま肌まで移動して行って、肌にハリやツヤを与えるというのは生物のシステムとしては考えにくいのが実状や。