

DDSコンテスト

1. 活動時期 2025年4月～6月

高校2年 小林 明日美

2. 活動の概要

DDS(ドラッグデリバリーシステム)という現在薬の分野で使用されている技術を新たな分野に応用するためのアイデアを出します。

コンテストには一次審査と二次審査があります。一次審査は、調べたことをポスターにまとめます。二次審査はそのポスターを利用して、ポスター発表を行います。ポスター発表では、一次審査を突破した他のグループの発表を聞くことができます。

3. 感想

- ・現在、薬に使われているDDSの仕組みを、発表準備中に確認して、かなり理解することができた。
- ・二次審査に進むことができたのだが、その発表でいかに自分がDDSという技術に対して「薬の分野で使われているものだ」という先入観をもっていたのかがわかった。他のグループのなかには化粧品に応用していたり、海洋のプラスチック汚染に応用している人達もいて、同じ技術を持ってしても、新しい運用方法がいくらでも思いつくことができるのだということや、どの様な発表がより自分たちのアイデアを伝えることができるのかということを学ぶことができた。
- ・自分は複数人でグループを組んで発表したのだが、それによって各個人の考えを過不足なく決められた量で収めることの難しさをしみじみと感じた

4. 今後参加する生徒に向けた アドバイス

- ・薬学に興味がある人
- ・DDSに関する企業の発表等をみたい人

大腸ポリープの飲み薬による解決

市川学園市川高等学校 2年
菅谷悠真 石原干裕 小林明日美 前田桃奈

背景

現在大腸ポリープの検査・除去には、下剤服用+内視鏡が必要である(笠倉,2023)。
→患者、医者双方に大きな身体的・精神的負担がかかる。

関連する研究

- ・DNA合成に葉酸が必要である(山田,2007)。
→葉酸は細胞の分裂や増殖に関わる。
- ・フルオロウラシル(葉酸代謝拮抗剤)は肝臓の表面で直接作用できる(西田,2018)。
→大腸での直接投与に応用できる葉酸代謝拮抗剤があると考える。

・カルシウムイオンはベクチンのゲル化を促進する(川端,1978)。

・メタクリル酸コポリマーは大腸のみで溶ける(山口,2012)。

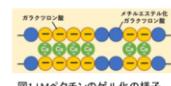


図1 LMベクチンのゲル化の様子

目的

- ・DDS技術を応用し、飲み薬によってポリープを選択的に破壊する。

方法

Step 0 投薬前 Step 1: 正常部を守るゲルを形成 Step 2: ポリープのみを除去



図2 投薬前の膚の状態 図4 LMベクチンの拡散 図5 ポリープの除去



図3 薬剤の仕組み

メタクリル酸コポリマー:S:腸内で膜が溶け、ゲルを放出。
LMベクチン:水は通すが、薬剤は通さない。
大腸本来の機能は維持。



図6 LMベクチンの排出

- ・葉剤作用後には水分摂取によって排出を促進し副作用を抑える。
- ・家族性大腸腫瘍症患者には予防的投与としての応用も期待できる。

結果

- ・非標的部位 = 正常部位を保護することでポリープを相対的に浮き上がらせる新手法。
- ・内視鏡を使わない「予防兼治療」DDSとして新たな選択肢となる。

参考文献

・M・カルカニ(2012)年、「大腸ポリープに対する薬理学的・生物学的・対処法を解説」<https://www.googleusercontent.com/search?q=cache:K0Htguy5DOWiax9Gbm> (閲覧日 2025年6月13日)

・西田重一郎・斎木光彦(2011)年、「薬物治療による大腸ポリープに対する新たな DDS DrugDelivery System」33(3) 390-396

・日本薬学会・臨床薬理学会(2018)年、「葉酸代謝拮抗剤」<https://medical.nikkeibp.co.jp/info/drug/click/click556e75c53815011bdct830e.htm> (閲覧日 2025年6月13日)

・川端晶子・薄山淳・藤田俊(1978)年、「カルシウムイオンによるメタクリルベクチンの結合機制について」Nippon Nogekagaku Kaishi Vol53 No2 pp61-67

・山口幸也(2012)年、「アカモード薬400mg フルマジックVial8 No.10 pp.972-974