



# 探究ニュース Access No. 10

発行日 令和3年3月

## I 探究成果発表会 終了！

3月13日(土)、探究成果発表会を開催しました！昨年度は新型コロナウイルスの影響により直前で中止となり、今年度も開催自体が危ぶまれましたが、感染対策を講じながら実施することができました。当日のパンフレットや論文要旨は、本校HPで公開しています。



3月13日(土)  
東京都立八王子東高等学校

### 1年生（探究B）

計9個のプロジェクトチームに分かれて大学、企業、行政、NPOなどと連携しながら個人やグループで探究活動を実施

### 2年生（探究C）

各自の論文テーマに応じて計18個のゼミに分かれ、個人で課題を設定し、最適な方法を選択しながら研究論文を作成

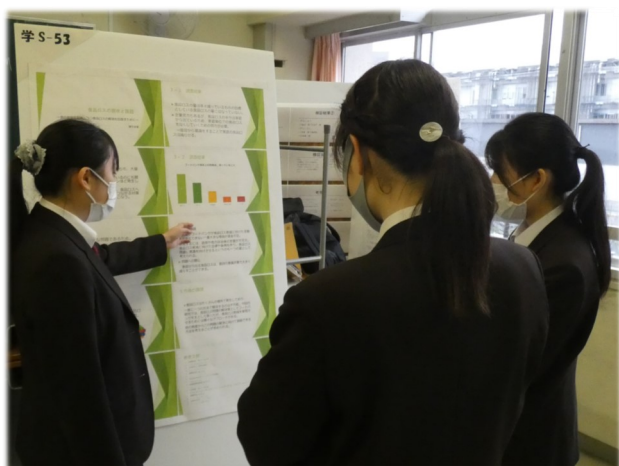
### ポスターセッション

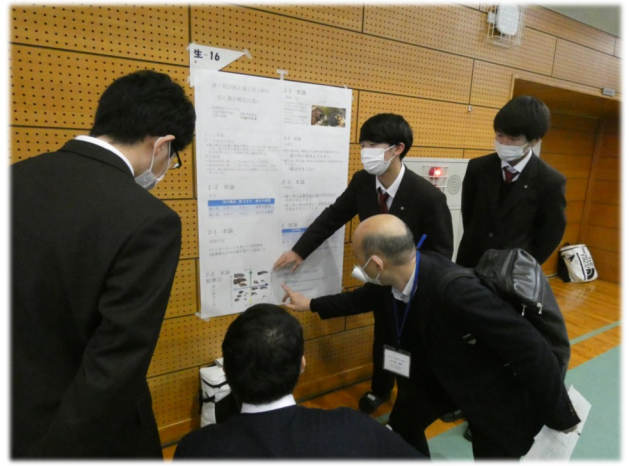
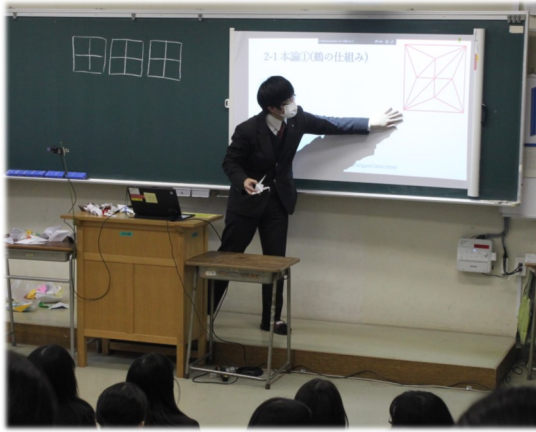
探究成果を10枚のスライドにまとめてポスターを作成し、それを基に説明を行う。

探究成果発表会 プログラム表紙  
デザイン・イラスト  
44期 中川紗優梨

### 代表生徒によるプレゼンテーション発表

各プロジェクトチームやゼミから選出された代表生徒によりプレゼンテーションソフトを用いて説明を行う。





連携先の大学や企業の方々にもお越しいただきました！

- 自分が半年間グループで考えてきた問いを他者と共有し、考えを公表できることに充実感を感じた。自分たちが理解し問いの答えを出すのも難しいが、共感や理解を得られるよう発表することの難しさを感じた。他の人の発表は、自分の今までに無かった常識や問いばかりで新たな知識を得られたし、2年生からは発表のうまさや問いの立て方や探究していく深さを感じた。
- 一言で言うと、新たな発見のディズニーランドのようだった。どのプロジェクトも面白いし、見られなかった発表にも新たな発見があったのか、と思うと非常に興味深い。全ての発表をまわってみたいかった。また、数S-4の発表では私が中学2年生の頃に感じた「数学って面白い！」という感情を呼び起こしてくれた。多くの刺激をもらえた一日だった。

### 1年生の感想

### 2年生の感想

- 探究活動は問いをたてるどころから難しく色々苦戦したことがたくさんあったけど、最終的には自分の満足のいく結果が得られて良かった。2年間の探究活動を通して、身近なところに答えのない問いがたくさんあることや、1つの問いに対して答えを出すために行えることが数多くあること、また論文やパワーポイント作成方法について学ぶことが出来ました。探究活動で学んだことは大学生になっても社会人になっても使えることだと思うので、今までやってきたことを忘れずに今後の生活に活かしていきたいです。
- 2年間の探究活動では、定まった答えのない問題に多く直面した。現在は、インターネットで何でも調べられる時代で、多くの物事の答えは一瞬で出てくる。しかし、答えのない問いというのも同じくらい多くある。そうした問いにどう向き合っていくのかということはこの探究の授業で学んだ。激変する社会で生き残っていくためにも、八王子東の探究の授業で得たことや気付いたことをこれからの人生で生かしていきたいと考えている。

個人や団体で参加、出場をしている取組みについて一部紹介します！

## Ⅱ 京都大学連携 多摩川水系研究プロジェクト オンライン成果発表会 最優秀・海賞受賞！

探究成果発表会と同時並行で、京都大学主催「森・里・海オンラインポスターセッション」にも代表生徒が参加しました。本校では「多摩川・浅川の台風第19号後の環境・生態の変化から考察する理想の河川」というテーマのもと、1年間にわたって定期的なミーティングやフィールドワークを行ってきました。その研究成果が実り、この度「最優秀・海賞」を受賞しました！今後、研究が更に発展していくことを期待しています！



おめでとう！

## Ⅲ Tokyoサイエンスフェア オンライン研究発表会 参加！

3月14日（日）にTokyoサイエンスフェアがオンラインで開催され、本校からは自然科学部の1年生3名、2年生3名が参加しました。研究発表会は、事前に撮影された口頭発表動画の視聴やポスターデータの閲覧という形で行われ、直接質疑応答が行えない状況ではありましたが、他校の発表内容について本校生徒どうしで活発に議論を行い、数学や化学、生物、物理等の授業で学んだ知識と関連付けながら理解を深めていました。生徒からは、「この研究の着眼点は自分にはなかった」、「昨日の探究成果発表会でも感じたが、質問をすることは難しい」等の感想が聞かれ、自らの視野を広げるとともに探究心が更に向上する機会になりました。



各発表のポスターは次ページへ！

# 多摩川・浅川の台風第19号後の環境・生体の変化から考察する理想の河川

東京都立八王子東高等学校

## ●目的

昨年、これまであまり意識されていなかった多摩川・浅川が、台風第19号をきっかけに、人々の生活に関わるものであることが人々に認識されたことをサポートした。  
本年は、フィールドワークを通して多摩川・浅川がどのように変化してきたか、そこから、私たちの考える自然の川とは何かを考察していった。

## ●フィールドワーク 浅川中流

東京都八王子市の大和田橋から日野市の新井橋の間の浅川中流においてフィールドワークを行った。



### <生物関連>

- ・自然で育ち育った場所には草本植物が育っていた。  
(セトウグサ、オシロイバナ、スズメ、クサ)
- ・陸奥類があまり見られなかった。(キツノコノ)
- ・ガサガサと鳴くような鳥の種類が少ない。(アフリカツアカシ、シロシロ)
- ・実況では地域住民がゴミを餌を与えており、ヒトを認識したコイが近寄る行動がみられた。
- ・外来種の生き物が認められた。(ミンコウガキ)

### <社会関連>

- ・河川の改良工事が進められている場所が多い。
- ・土木には撤去されているものとされていないものがあった。
- ・工業排水や生活排水が直接流れ出ている箇所は確認できなかった。
- ・ペットボトル等の生活ゴミがあまり見られなかった。

## ●フィールドワーク 浅川上流

北浅川源流を熊鷹川に沿ってフィールドワークを行った。



### <生物関連>

- ・自然によると考えられる樹木や土砂崩れが多数みられた。
- ・土砂の崩壊工事が見られた。
- ・岩場が多く、草本植物が広がるような開けた場所は少なかった。
- ・猛禽類が観察された。

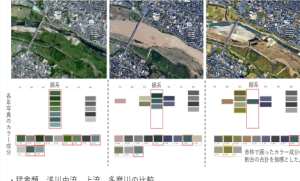
### ●フィールドワークから実態の考察

フィールドワークから得られた様々な情報をもとに、台風前後の変化や、多摩川及浅川の流域に生息する生物の生活の視点、ヒトによる川の管理や状況について実態の考察を行うこととした。

## ●実態の考察

### <生物関連>

- ・植物 台風前後の比較  
①浅川(河川)における陸地植物は台風後に減少している(右グラフ参照)
- ②一年生の草本植物  
●見られなかったが、台風に被害が出るとは考えられない
- 高い木  
●水際に被害が出る可能性あり
- 浅川にはあえて植えられていない?
- 社会関連への浸水の深いにつがる

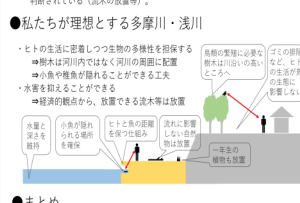


### 2018年 多摩川 日野市周辺

- ・陸奥類 浅川中流、上流、多摩川の比較  
●上流、多摩川では観察された。●葉をつくるための高い木が必要
- 魚類 ヒトの生活が影響している  
①交流でコイに餌  
●特定の魚のみ観察 ●多様性の確保の可能性あり  
②交流のやアンダーパス、合流地での設置  
●上流や支流のようには、小魚や稚魚が逃げ込めようとする必要がある

### <社会関連>

- ・多摩川・浅川の改良工事の進捗、ゴミの管理は国土交通省 関東地方整備局 京浜川河事務所が行っていた ●多摩川・浅川の管理の実態を調査した



### ●まとめ

フィールドワークを通して台風前後の多摩川・浅川の浸水による浸水を調査していくなかで、『生物の多様性の確保』や、『防災としての河川の維持と管理』について考察することができた。今までの調査をもとに、私たちの理想とする多摩川・浅川の観望をまとめた。今後は理想に対する検証を続けていきたい。

# 化学発光における色素の溶媒による発光量の違い

東京都立八王子東高等学校 自然科学部

以前から自然科学部では、サイリウム等にも利用されている化学発光について、どのようにしたら発光量を大きくできるか研究を行っている。今年度の研究では一昨年の研究結果を基に、溶媒と発光量の関係について調べることとした。

## 1 化学発光の反応原理

① シュウ酸エステルに過酸化水素が付加し、シュウ酸エステルからROHが離脱していき、モノペルオキシ酸、ジペルオキシシユウ酸となる。

② モノペルオキシ酸、ジペルオキシシユウ酸が励起状態となり、**ロジオキセタン環**が形成され、高エネルギー中間体となる。

③ **ロジオキセタン環**が開裂し、二酸化炭素へと分解する。それと同時に**蛍光色素**を励起する。

④ 励起状態の**蛍光色素**が光エネルギーを放出し基底状態となる。

## 2 これまでの研究の経過

**予想** ①炭素数が少なく、②直鎖構造をとっているものほど、エネルギーの受け渡しの際に失われるエネルギーが少なく、発光量が大きくなる。

**実験** 炭素数が1~4の有機化合物のうち、アルコール種を溶媒として使用(官能基による反応の違いが 出ないようにするため)。

**結果** 直鎖構造をとらない方が発光量は大きくなる  
今年度はさらに考察を深めるため、炭素数が5の有機溶媒を加えた。また蛍光色素も昨年と変更して実験を行った。

## 3 実験方法

2液を混ぜ合わせることで反応を起こし発光させる。ここでは、その2液をそれぞれ**A液** **B液**とする。

**A液** シュウ酸エステル [Bis(4,10-dinitrophenyl)oxalate] をフタル酸ジメチルに加える。

**B液** 過酸化水素、溶媒(有機)に加えた蛍光色素【4,10-Bis(phenylethynyl)-anthracene】をフタル酸ジメチルに溶かす。溶媒には、昨年度の研究に用いたメタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、2-メチル-2-プロパノール、アセトン、2-メチル-2-ブタノール、3-メチル-1-ブタノール、3-メチル-2-ブタノールを加えた計12種類のうちから1つを選ぶ。

**A液** 5.0ml と **B液** 5.0ml を混ぜ合わせ、測定する試験管に光量センサを当てて10ミリ秒ごとの発光量を60秒間調べる。

## 4 実験結果の予想

炭素数が少なく、直鎖構造をとらない方が発光量は大きくなる  
⇒ 2-メチル-1-プロパノールもしくは2-メチル-2-プロパノールのどちらかが最も発光量は大きくなる。

## 5 実験結果

測定した光量を電気信号として出力する光量センサから得られた10ミリ秒ごとの電圧の変化を図1にまとめた。

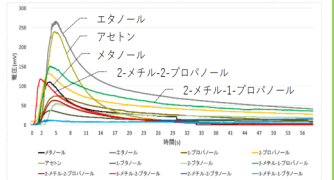


図1. 溶媒の違いによる電圧の変化

## 6 考察

結果から、次のことが分かった。  
① 発光量と炭素数には正の相関関係がないのに対し、発光量と主鎖の長さには正の相関関係がみられる。  
② エタノールという例外はあるものの、アルコールよりもケトンに触媒にした方が、比較的発光量は大きい。

**①について** 化学エネルギーが光エネルギーに変換される際には、化学反応で放出された電子が触媒の分子中の電子殻を通過して蛍光色素にたどり着くことで発光されると考えられる。このとき、触媒の分子の長さが短いほど電子の通り道は短くなり、失われるエネルギーも減ることで発光量が大きくなると考えられる。

**②について** ケトンとアルコールの大きな差は二重結合の有無であるので、エネルギーの受け渡しの際に二重結合が関係していると考えられる。

## 7 今後の展望

今回は炭素数を中心に对照実験を行っていたため、今後は分子の長さや、アルコールとケトン(単結合と二重結合の差)に注目して実験を行ってみたい。

## 8 参考文献

- 1) 慶応義塾大学日吉紀要・自然科学、『化学発光の実験でのライトスティックの利用』大橋尚・向井知大 URL:http://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/download.php?file\_id=50839
- 2) 東京都立八王子東高等学校自然科学部・平成29年度科学の祭典口頭発表、『化学発光における光の強度について』進藤環紀・澤川風雅
- 3) 東京都立八王子東高等学校自然科学部、『化学発光における色素の溶媒による発光量の違い』山口憲・澤川風雅
- 4) 東京都立八王子東高等学校自然科学部・平成30年度科学の祭典ポスター発表、『化学発光における光の持続時間と強度について』。細井真斗・中森達哉・大橋尚・西村圭史
- 5) 東京都立八王子東高等学校自然科学部・令和元年度科学の祭典ポスター発表、『化学発光における色素の溶媒による発光量の違い』大橋尚・谷口芳聡・西村圭史・若浪真

多摩川水系研究プロジェクト 発表ポスター

Tokyoサイエンスフェア 発表ポスター

# IV 日本数学オリンピック(JMO)予選出場 東京地区優秀賞受賞!

2年生の 永井 陽登 君 が第31回 日本数学オリンピックの予選に出場し、東京地区優秀賞を受賞しました!本選出場まであと一歩というところでしたが、東京地区で上位1割に入る立派な成績を収めました。おめでとうございます!