

平成29年度

筑波大学AC入試合格者の「合格まで」と「入学まで」

—自己推薦内容と、合格後の活動状況レポート集成—

筑波大学アドミッションセンター



## は し が き

この報告書は、平成 29 年度 AC 入試の合格者が、アドミッションセンターの提案に  
応え、入学までの期間を利用して執筆したレポートをまとめたものです。

このレポートは、AC 入試の合格者が、これまでの自分の研究や活動を振り返ることで、  
今の自分に足りないものは何か、入学までの期間に何をすべきかを、あらためて考える機  
会を提供することを目的として企画されました。合格者には、このレポートの作成が、も  
う一度自分を見つめ直し、入学までの期間を有意義に過ごすきっかけとなったはずです。  
レポートの作成・提出は任意でしたが、多くのレポートが集まりました。

各合格者は、AC 入試に出願した際の自己推薦の内容（「これまでの取り組み」と、合  
格後の活動状況（「入学までの活動」）を 4 ページで執筆しています。

AC 入試は、志願者の主体的で継続的な活動・研究における問題発見・解決能力を重視  
して選抜を行います。合格から入学までの期間にも（高校生なら高校 3 年間の最後まで）、  
主体的に学ぶことができる人材を求めています。各合格者が「入学までの活動」の中で述  
べているのはそのような学びの成果です。また「これまでの取り組み」には、合格者が出  
願までの期間に継続的に進めてきた活動や研究の内容がまとめられています。どのような  
人が合格したかを例として示したものであり、どうすれば合格できるかを示すものではあ  
りません。AC 入試をこれから受験しようとする人に期待されるのは、ここに示されてい  
ないような内容・形式の自己推薦資料です。

このレポートを、このようにまとめて公表するのは、AC 入試の多面的・総合的な評価  
のあり方、すなわち、どのような人材を求めているのか、どのような学習を高く評価して  
いるのかを、高等学校をはじめ、広く社会に知ってもらうことを意図してのことです。さ  
らに、早期に合格者を決定する大学入試や、その合格者に対する大学からの働きかけはど  
のようにあるべきかを問い直そうという意図もあります。なお、本レポート集の内容は  
WWW でも公開する予定です。

この報告書が、レポートを作成した学生諸君、筑波大学を目指す受験生の皆さん、高等  
学校の先生方、そして全国で大学入学者選抜に携わる方々のそれぞれにとって、意義ある  
ものとなることを期待します。

平成 29 年 3 月 31 日

筑波大学アドミッションセンター

平成27～29年度 アドミッションセンター入試（第Ⅰ期）実施状況

| 学群・学類          | 入学定員 | 募集人員 |     |     | 志願者数 |     |     | 志願倍率 |      |      | 第1次選考合格者数 |     |     | 最終合格者数 |     |     |
|----------------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----------|-----|-----|--------|-----|-----|
|                |      | H29  | H28 | H27 | H29  | H28 | H27 | H29  | H28  | H27  | H29       | H28 | H27 | H29    | H28 | H27 |
| <b>人文・文化学群</b> |      |      |     |     |      |     |     |      |      |      |           |     |     |        |     |     |
| 人文学類           | 120  | 5    | 5   | 5   | 12   | 20  | 10  | 2.4  | 4.0  | 2.0  | 7         | 6   | 5   | 4      | 2   | 2   |
| 比較文化学類         | 80   | 5    | 5   | 5   | 21   | 35  | 23  | 4.2  | 7.0  | 4.6  | 10        | 10  | 5   | 4      | 4   | 3   |
| 日本語・<br>日本文化学類 | 40   | 3    | 3   | 3   | 10   | 12  | 15  | 3.3  | 4.0  | 5.0  | 4         | 4   | 4   | 1      | 1   | 2   |
| <b>生命・環境学群</b> |      |      |     |     |      |     |     |      |      |      |           |     |     |        |     |     |
| 生物学類           | 80   | 3    | 3   | 3   | 15   | 19  | 24  | 5.0  | 6.3  | 8.0  | 5         | 7   | 7   | 3      | 3   | 6   |
| 生物資源学類         | 120  | 4    | 4   | 4   | 20   | 8   | 25  | 5.0  | 2.0  | 6.3  | 8         | 5   | 6   | 4      | 2   | 2   |
| 地球学類           | 50   | 2    | 2   | 2   | 7    | 8   | 5   | 3.5  | 4.0  | 2.5  | 3         | 3   | 2   | 1      | 2   | 1   |
| <b>理工学群</b>    |      |      |     |     |      |     |     |      |      |      |           |     |     |        |     |     |
| 数学類            | 40   | 2    | 2   | 2   | 3    | 1   | 6   | 1.5  | 0.5  | 3.0  | 1         | 0   | 4   | 0      | 0   | 2   |
| 物理学類           | 60   | 2    | 2   | 2   | 3    | 11  | 8   | 1.5  | 5.5  | 4.0  | 0         | 2   | 3   | 0      | 0   | 2   |
| 化学類            | 50   | 2    | 2   | 2   | 2    | 6   | 4   | 1.0  | 3.0  | 2.0  | 1         | 2   | 1   | 0      | 0   | 0   |
| 工学システム学類       | 130  | 8    | 8   | 8   | 35   | 29  | 32  | 4.4  | 3.6  | 4.0  | 11        | 10  | 9   | 5      | 5   | 4   |
| 社会工学類          | 120  | 5    | 5   | 5   | 2    | 6   | 21  | 0.4  | 1.2  | 4.2  | 0         | 2   | 6   | 0      | 1   | 2   |
| <b>情報学群</b>    |      |      |     |     |      |     |     |      |      |      |           |     |     |        |     |     |
| 情報科学類          | 80   | 8    | 8   | 8   | 14   | 20  | 21  | 1.8  | 2.5  | 2.6  | 8         | 8   | 8   | 4      | 4   | 2   |
| 情報メディア<br>創成学類 | 50   | 4    | 4   | 4   | 23   | 15  | 14  | 5.8  | 3.8  | 3.5  | 4         | 3   | 4   | 2      | 2   | 3   |
| 知識情報・<br>図書館学類 | 100  | 5    | 5   | 5   | 12   | 19  | 18  | 2.4  | 3.8  | 3.6  | 9         | 9   | 7   | 6      | 5   | 5   |
| 体育専門学群         | 240  | 12   | 8   | 8   | 129  | 101 | 91  | 10.8 | 12.6 | 11.4 | 25        | 20  | 27  | 15     | 12  | 10  |
| 芸術専門学群         | 100  | 5    | 5   | 5   | 51   | 54  | 51  | 10.2 | 10.8 | 10.2 | 4         | 7   | 7   | 2      | 3   | 5   |
| 合計             |      | 75   | 71  | 71  | 359  | 364 | 368 | 4.8  | 5.1  | 5.2  | 100       | 98  | 105 | 51     | 46  | 51  |

平成12～29年度第Ⅰ期合格者(1,124名)  
出身校所在地

| 都道府県 | (人) |     |    |     |       |
|------|-----|-----|----|-----|-------|
| 北海道  | 30  | 福井  | 6  | 山口  | 1     |
| 青森   | 9   | 山梨  | 10 | 徳島  | 5     |
| 岩手   | 18  | 長野  | 24 | 香川  | 2     |
| 宮城   | 13  | 岐阜  | 23 | 愛媛  | 13    |
| 秋田   | 10  | 静岡  | 30 | 高知  | 7     |
| 山形   | 7   | 愛知  | 23 | 福岡  | 18    |
| 福島   | 25  | 三重  | 8  | 佐賀  | 3     |
| 茨城   | 129 | 滋賀  | 5  | 長崎  | 16    |
| 栃木   | 31  | 京都  | 9  | 熊本  | 11    |
| 群馬   | 11  | 大阪  | 26 | 大分  | 7     |
| 埼玉   | 77  | 兵庫  | 38 | 宮崎  | 8     |
| 千葉   | 80  | 奈良  | 11 | 鹿児島 | 24    |
| 東京   | 154 | 和歌山 | 12 | 沖縄  | 22    |
| 神奈川  | 91  | 鳥取  | 3  | 外国  | 6     |
| 新潟   | 14  | 島根  | 2  | その他 | 6     |
| 富山   | 6   | 岡山  | 19 |     |       |
| 石川   | 6   | 広島  | 15 | 合計  | 1,124 |

平成25～29年度合格者(253名)  
出身学科

| 学科   | H29 | H28 | H27 | H26 | H25 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 普通科  | 35  | 33  | 36  | 35  | 40  |
| 商業科  | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| 工業科  | 2   | 2   | 5   | 7   | 6   |
| 農業科  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   |
| 理数科  | 8   | 3   | 2   | 4   | 4   |
| 総合学科 | 2   | 2   | 4   | 4   | 0   |
| 情報学科 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 国際学科 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 芸術科  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| その他  | 2   | 5   | 4   | 3   | 1   |
| 計    | 51  | 46  | 51  | 53  | 52  |

## 目 次

|                |   |     |
|----------------|---|-----|
| <b>人文・文化学群</b> | … | 2   |
| 人文学類           |   |     |
| 比較文化学類         |   |     |
| 日本語・日本文化学類     |   |     |
| <b>生命環境学群</b>  | … | 30  |
| 生物学類           |   |     |
| 生物資源学類         |   |     |
| <b>理工学群</b>    | … | 54  |
| 工学システム学類       |   |     |
| <b>情報学群</b>    | … | 66  |
| 情報科学類          |   |     |
| 情報メディア創成学類     |   |     |
| 知識情報・図書館学類     |   |     |
| <b>体育専門学群</b>  | … | 86  |
| <b>芸術専門学群</b>  | … | 114 |

所属：人文学類 人文・文化学群

氏名：丸小野 壮太

出身校：私立土浦日本大学高等学校（平成 29 年卒）

### 【これまでの取り組み】

#### ① 研究の動機と目的

私は、高校入学後、世界史の授業で西アジア史を学び、現代世界の基層となっていることに深く感銘を受けた。そして、これを痛切に感じたことがオリエント史を研究したいと思うきっかけとなった。その中でも初の世界帝国となり、約 1400 年間続いたという特殊性を持つアッシリア帝国に興味を抱いた。その後、上野の東京都美術館にて「大英博物館展 100 のものが語る世界の歴史」が開催された。その際に下記の 2 点の遺物を見た。

① 「アッシリアの戦士のレリーフ」→新アッシリア帝国の国家組織

② 「タハルカ王のシャブディ」→エジプト末期第 25 王朝（クシュ王国）の文化

そして、新アッシリア帝国とエジプト末期第 25 王朝（クシュ王国）との接点である新アッシリア帝国のエジプト遠征を可能にした「新アッシリア帝国の国家組織と領土拡大の要因」を研究のテーマとした。

オリエントは地形的に開けており諸民族の侵入が続いたため、多くの国家の興亡が続いた。その中で、アッシリアの支配は約 1400 年間もの長期間続き、周囲の国家を圧倒する大国であったことは間違いない。具体的には、新アッシリア帝国の王の中でもエサルハドンに注目したい。エサルハドンは前代の王センナケリブの末子であり、即位直後の前 671 年にエジプトに侵入して、エジプト末期王朝第 25 王朝の征服に成功した。そこで、そもそも新アッシリア帝国ではどのような人物が王位を継承できたのか、王は遠征にどのようにかかわっていたか、エジプト遠征を成功させた新アッシリア帝国の軍事力の一部である武器などはどこから調達したのかといった多くの問題を設定することができる。これらを探究することによって、新アッシリア帝国の領土拡大を可能にした要因を明らかにしたい。

加えて、エサルハドンに征服されたエジプト末期王朝第 25 王朝や、その王朝と深く関わっている北アフリカのクシュ王国についても探究したい。新アッシリア帝国の王位継承法、軍事体制、対外政策などを整理することで、オリエントにおけるアッシリアの特殊性を明らかにしていきたい。さらに、このことから新アッシリア帝国がオリエント世界全体に果たした役割を考察したい。

#### ② 研究の概要

◎アッシリア帝国＝大きく 3 つの時代に分類することが可能である。

- ・ 古アッシリア＝紀元前 2 千年前半 ＝アッシリヤ商人の交易で繁栄。
- ・ 中期アッシリア＝紀元前 2 千年後半 ＝ミタンニ王国に服属。
- ・ 新アッシリア＝紀元前 1 千年前半 ＝アッシリア帝国の最盛期。

## ※都の変遷

①アッシュル→②カルフ（現ニムルド）→③ドウルシャルキン→④ニネヴェ

上記からもわかるようにアッシリア帝国は約 1400 年間も続き、大規模な国家である。ここでまず課題になることは、なぜ約 1400 年間も国家を継承させることが可能であったのだろうかということである。

## ※新アッシリア帝国の代表的な君主

アッシュル・ナツィルパル 2 世 → シャルマネセル 3 世 → ティグラトピレセル 3 世  
→ サルゴン 2 世 → センナケリブ → エサルハドン → アッシュル・バニパル  
→ シヤマシュ・シュマ・ウキン → アッシュル・ウバリト 2 世

◎新アッシリア帝国の帝国体制：おおまかにいって 2 種類に分類できる。

- ・「アッシュルの地」→直接支配（中央）
- ・「アッシュルのくびき」→間接支配（各行政州）

このように異なる統治体制を導入して支配した国家は、例えば、前漢の郡国制のように世界史において他にも存在した。私は、新アッシリア帝国が採用した二統治体制は、特別なものではないが支配に一定の安定をもたらしたと考えられる。

だが、私は、アッシリアが初の世界帝国となり、支配が約 1400 年間続いた最大の原因は、統治体制だけでは説明できないと考える。歴代の王が軍事遠征を行い広大な領土を支配するのにアッシュル神をうまく利用した、政治・軍事と宗教の一体化がポイントだろう。

新アッシリア帝国による支配の特徴は、中央と行政州に二分された帝国領土がアッシュル神への貢納という宗教イデオロギーによって結びついていたということである。

アッシリアの直接支配の領土支配の外側には、多くの属国がつくられた。これらの属国には、アッシリアの宗主権を認め、その世界戦略に協力し、定期的な貢納することを義務づけられ、属国のリーダーとアッシリア王の間に宗主権条約が交わされた。私は、新アッシリア帝国が属国と条約を結んでいたが、隣国との同盟がなかったことが残念ながら帝国の滅亡に導いたと考える。

◎アッシリアの領土拡張 [前 9 世紀]

### ①リヴェラー二の主張

アッシリア王が進軍したところは、行政システムに組み込まれ「アッシリア」。

### ②ポストゲイドの主張

軍事行動は、アッシリアの基地を遠征コースの途上につくり周辺の地方勢力のリーダーたちにアッシリアの政治的優勢を認めさせたにすぎない。

### ◎新アッシリア帝国のエジプト遠征

前 671 年にエサルハドンがメンフィスを陥落させたが、前 669 年の 2 度目のエジプト遠征の途上で病歿する。その後、子のアッシュル・バニパル王に引き継がれた。彼はテーベを占領し、ヌビア系勢力を駆逐した。そして、ナイル・デルタの小王国はアッシリアに服従した。しかし、アッシリアは、広大な領土を得たため、エジプト支配を完璧にすることができず、エジプトは独立を回復した。このことは、アッシリア衰退の 1 つの契機になったとも考えられる。

### 3 研究論文の結論

アッシリアが初の世界帝国になり、支配が約 1400 年間続いた最大の要因は、鉄製武器を利用した強大な軍事力や統治体制だけでは説明できない。歴代の王が軍事遠征を行い広大な領土を支配するのに、もともと地域神であったアッシュル神を帝国の団結を象徴する神としてうまく利用し、属国の被支配民が王に服従するようにしていた。新アッシリア帝国の王は、軍事同盟を隣国と結ばなかったにもかかわらず、政治・軍事と宗教を一体化させた政策をとったことで、オリエントを実質的に統一することができたのだ。

### 4 参考文献

山田重郎「アッシリア王室碑文における数字操作とプロパガンダ」 『史鏡』 46 2013 年  
伊藤早苗「エサルハドン治世におけるアッシリア帝国のメディア支配」 『史鏡』 55 2007 年  
前島礼子「新アッシリア王政と占星術」 『オリエント』 54-2 2011 年  
渡辺和子「エサルハドンの『宗教改革』」 『宗教研究』 86 (4) 2013 年  
渡辺和子「エサルハドンの王位継承誓約文書について」 『オリエント』 55-2 2013 年

山田重郎他 『歴史学の現在 古代オリエント』 山川出版社 2000 年

渡辺和子他 『世界の歴史 1 巻 人類の起源と古代オリエント』 中央公論社 1998 年

筑波大学西アジア文明研究センター編

『西アジア文明学への招待』 悠書館 2014 年

### 5 高校 3 年間の具体的な取り組み

#### ① 高校 1 年生

- ・ インドの世界遺産見学＋インドニューデリー国立博物館訪問
- ・ 世界遺産検定の学習
- ・ 古代オリエント世界探究～ライオン狩りの意義～
- ・ 東京国立博物館訪問、東京都美術館訪問

## ②高校2年生

- ・池袋古代オリエント博物館訪問～ハンムラビ法典の探究～
- ・修学旅行イギリスの調べ学習～大英博物館の展示品～
- ・行き先変更のため修学旅行沖縄の調べ学習～琉球王国と世界史～
- ・高校文化祭での世界遺産の展示、発表

## ③高校3年生

- ・研究論文執筆 「新アッシリア帝国の国家組織と領土拡大の要因」

---

### 【入学までの活動】

#### 1 【これまでの取り組み】の発展

今回の研究論文執筆に使用した参考文献（先行研究・概説書）を異なる視点から再び読み直し、理解を深めた。また、池袋古代オリエント博物館で開催されたナイト講座に参加し、オリエント史全体が世界に与えた影響を考察した。さらに、日本オリエント学会主催の講演会に参加し、西アジア史の最新の研究の動向を把握し、大学での歴史学研究の目標を定めた。

#### 2 教養

大学で歴史学を研究するため、今まで歴史の学習の中心であった受験世界史と大学での歴史学の関連や相違を考えた。大きな違いは正解があるかないかであると思う。しかし、全く異なるものではない、受験世界史で身につけた知識は学問の土台になることが多い。特に世界史論述問題は、読解力や知識や文章力や構成力のすべてを用いて出題者とのコミュニケーションを必要とする。よって、様々な世界史入試問題を解き、大学での歴史学研究につながることを意識した。そして、歴史能力検定世界史1級を受験した。また、中央公論社の世界の歴史シリーズ30巻を読破した。

#### 3 これからの課題

今回の研究論文のテーマである「新アッシリア帝国の国家組織と領土拡大の要因」で新アッシリア帝国の特殊性を理解することができたが、現段階で理解できないことが2つある。1つ目は、新アッシリア帝国のエジプト遠征の時、どのように製鉄がクシュ王国に伝わったか、2つ目はクシュ王国が都をナパタからメロエに遷都し、メロエ王国が自然環境破壊により滅亡した学説が本当に正しいかということである。一次史料を読解することによって大学で古代北アフリカ史も解明したい。そのために、英語を初めとしたアッカド語、ヘブライ語など言語の学習にも力を入れていきたい。

所属 : 人文学類

氏名 : 山田 音々

出身校 : 会津若松ザベリオ学園高等学校 (平成 29 年卒)

## 【これまでの取り組み】

### 1. 演劇部について

私は 3 年間演劇部に所属し活動をしてきた。演劇部では、脚本の執筆からキャストに至るまで一通りの役割を担い、1 年間部長として統括から公演の企画運営に至るまで幅広く活動をしてきた。私はこの活動の中で一貫して、自分たちが考える「作品に対する理解」をいかに効果的に伝えるかということを意識してきた。演劇の表現において正解はただ一通りではないが、集団として聴衆に伝えたいメッセージは統一化しなければならない。私は部長として、キャストとスタッフの台本理解と意識の共有、そして表現手法を部員それぞれが納得できるまで徹底した討論を重ねてきた。

私たちザベリオ学園演劇部が特にこだわってきたのは必ず『学園もの』の創作劇をやるということである。観客も高校生であることから、今の高校生の生き様がそこで閉じたものでなく、全ての人たちの生き方の連続線上にあるということ伝え、自分たちの潜在的な可能性の大きさを示したかったからだ。自分たちの創作劇を通して、物の見方や生き方が変わったり新しい価値観を見出したりする高校生が一人でも現れることを願い、このスタイルにこだわって活動を続けている。私はその中で様々な学園ものの脚本を作成し同世代である聞き手に多数のメッセージを伝えてきた。

私はこの 3 年間の演劇活動を通して様々な力に触れてきた。その中でも執筆活動を通して、自分の伝えたいメッセージを聴衆に訴えることができた。また、キャストとして 1 つ 1 つの台詞にこだわり演じることで、台詞に乗せた創作者の思いや同じ境遇における人々の声を、役を通して伝えることができた。その劇を見た聴衆が何かを感じ取ることができたとき、私たちは人の心を揺り動かすことができたことになる。

戯曲というのは非言語的なメッセージを伝えるものだが、その根源にはやはり言葉がある。言葉には、人に大きな影響を与える力がある。そして人をどんな方向にも動かすことができる可能性があることを知り、もっと日本語に触れたいと感じるようになった。

### 2. 日本語研究

私がオノマトペに興味を持ち始めたのは、外国人の知人と話したときである。漫画作品の中に必ずといっていいほど現れる、オノマトペという日本語特有の表現を教えたところ、どうしてその言葉を使うのかがわからないという返答があった。雨が降る様子を表す「ザーザー」も「しとしと」も同じではないかという。これらはどちらも雨の強弱等によってオノマトペを選択している訳ではあるが、人によって使い方には差がある。そこで私は動作や様子、動物の鳴き声等を表す際、より具体的に表現するために欠かせないオノマトペが持つ表現の可能性や音象徴の機能に

興味を持ち、それぞれのオノマトペが人々にどのような印象を与えているのか、そしてそこに規則があるのかについて、研究を始めた。以下では探究活動で進めてきた「オノマトペにおける長音符と母音の音象徴機能」についての研究結果を簡単に述べたい。

### 「オノマトペにおける長音符と母音の音象徴機能」について

日本語特有のオノマトペは、語中や語尾に語句が付加されることによって、表す意味に違いが生じることがある。もちろん言葉の使用には個人差もあるため、確実な条件のもとに明確に区別できるというわけではないかもしれないが、何らかの差異があることは明らかである。さらには、長音符で表すか、母音で表すかのどちらかしか使えない状況もある。例えば風船を膨らます動作を表す場合、「ふー」というオノマトペが付くことは考えられるが、「ふう」では膨らむ様子を的確に表現することはできない。これらのことから、母音や長音符にも促音や撥音のような音象徴機能が備わっていて、オノマトペが表す意味に何らかの影響を与えているのではないかと考え、調査・分析した。

まず、オノマトペが不可欠な漫画作品2作品から、オノマトペをすべて抽出した。その中で長音符と母音には動作のスピードを意味する役割があることに気づき、同じく動作の素早さを表現する際に用いられる促音と比較してみることにした。また、自由な環境で人々はどのようなオノマトペを作成するのか、その中に今回の焦点である長音符と母音は現れるのか検証するため、高校生を対象としたアンケート調査を実施した。

このアンケート調査からは、長音符には「動作の連続性」「動作に勢いがあること」が、母音には「穏やかな感情」を表す役割があることが判明した。しかし、同じ条件文のもとで、両方の形が出現することもあり明確な使い分けの基準を示すことができなかつたため、表記の違いが音声にも現れるのではないかと考え、音声分析調査を実施した。

音声分析調査では、長音符表記と母音表記のオノマトペが、実際の発音にも差があるのかどうかを検証していく。長音型と母音型がもたらす印象の違いや、そこから生じる使い分けの基準・条件を調査・分析する。

この調査では、漫画作品から抽出したオノマトペの中から以下22語を選出し10名の発音について *praat* を使用し、測定・分析した。

|            |   |                     |          |    |              |
|------------|---|---------------------|----------|----|--------------|
| 無声/有声声門摩擦音 | h | 「はー」、「はぁ」           | 有声両唇破裂音  | b  | 「バーン」、「バァン」  |
| 無声軟口蓋破裂音   | k | 「かー」、「かぁ」、「きー」、「きい」 | 有声両唇鼻音   | m  | 「むーん」、「むうん」  |
| 無声両唇摩擦音    | ɸ | 「ふー」、「ふう」           | 有声硬口蓋摩擦音 | bj | 「ビューー」、「ビュウ」 |
| 無声歯茎摩擦音    | s | 「すー」、「すう」           | 有声歯茎破裂音  | d  | 「ドーン」、「ドォン」  |
| 無声両唇破裂音    | p | 「ピーー」、「ピィ」          | 有声歯茎摩擦音  | z  | 「ザーー」、「ザァ」   |

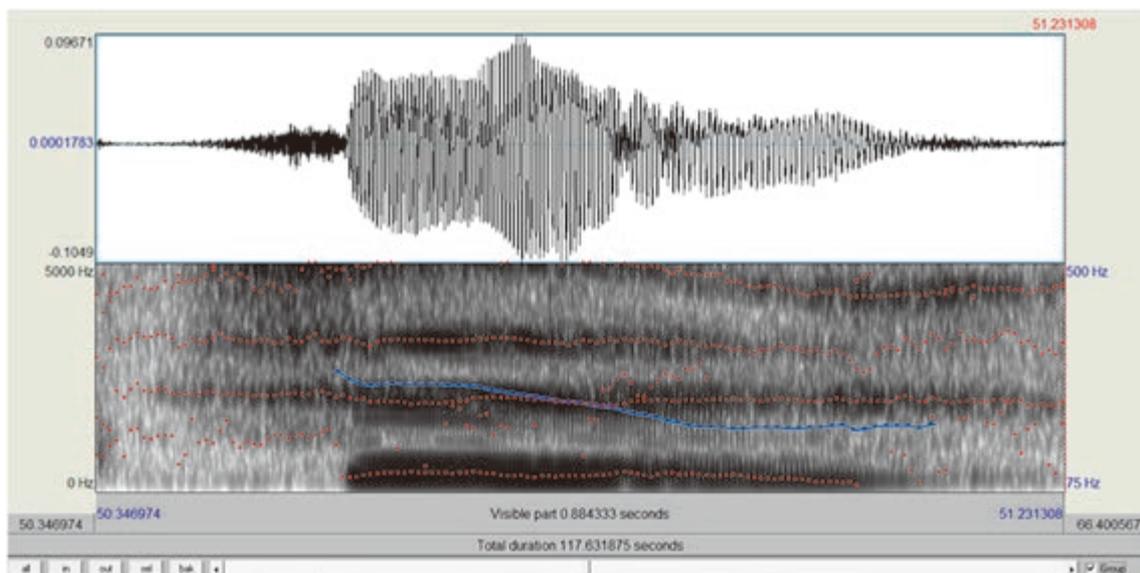


図 1：被験者 A による「すう」の発音

まず長音符表記と母音表記の全体の長さを比較したところ、長音符表記のほうが全体の長さが長いことがわかった。

このことから長音符には動作の連続性や持続性を表す役割があるだろうことが予測される。

次に、長音符表記と母音表記それぞれにおける長音部分の長さを測定した。まず、長音符表記と母音表記での長音部分の長さを比較し、この長音符表記と母音表記の 2 群について等分散性の検定や平均値の差の検定を行ったところ、両群とも等分散を示し、平均値にも差はなかった。しかしほかの 2 名については長音符表記と母音表記での長音の持続時間の平均に差が認められた。わずか 2 名ではあるが、長音の持続時間の平均値に差が認められたということは、長音符表記と母音表記との間には何らかの示唆性があるということがいえるだろう。

ピッチにも注目してみると、ピッチの平均には大きな差はないことがわかった。しかし、ピッチの最大値と最小値の差を測定すると、母音表記の方が音の高低差があることがわかった。母音表記の方が長音符表記よりもピッチの落差が激しい、つまり音の高低差が大きいということである。さらに母音表記の語句をそれぞれ見ていくと、子音から母音へ変化する段階で、ピッチが急激に下降している様子が見てとれた。この急激なピッチの下降が、母音表記の持つ特徴であり、母音表記の持つ音象徴機能につながるのではないかと考えられる。

以上の結果から、やはりオノマトペにおいて母音を表記して長音を表す場合と、長音符を用いて長音を表す場合とでは、象徴する意味に違いをもたらすことがわかった。母音を表記すると、発音する際にはその母音を意識した発音が見られる。発音の持続時間は短い、はっきりと母音を発音し、ピッチも下がっていく。その結果から、オノマトペにおける母音には「気持ちの落ち込み」や「重い様子」、「暗い様子」を表す役割があるものと考えられる。また母音には、種類に関わらず、「豊かな感情」を表現することもわかった。

一方、オノマトペにおける長音符には「急な動作や勢いのある動作」や「持続性のある動作」を表す役割があるといえるだろう。さらに母音が感情を表すことと対照的に、長音符は「無機質

的な様子」を表す役割を持っている。

それぞれの音象徴機能が判明したことで、冒頭で述べた「風船をふくらます」場合のオノマトペが「ふー」と表記されることも説明できるだろう。しかし今回の研究では、語中に長音符や母音が付加された場合での違いについては触れることができなかった。また、長音符表記の形は存在しても、母音表記の形が存在しないものがあるのはなぜかについては分析をすることができなかった。これはカタカナ表記とひらがな表記についても同様である。表記の違いによってオノマトペが与える印象が異なることについて、まだまだ解明できていない部分が多くある。音声分析力も未熟であり、文法などの観点にも触れられなかったため、今後はより多角的にこの問題について研究を深めていきたいと考えている。

---

## 【入学までの活動】

### 古文の学習

学校の図書室に置いてある古典解釈シリーズを参考に古典の学習を進めた。まず伊勢物語をじっくり読み味わい、現代語訳を行う。そして間違えたところや分からなかったところを赤ペンで訂正し、解釈を読みながらもう一度例文を読む。これらを繰り返し行い、大学入試にも対応できる実力を養えるようにしている。

### 英語の学習

英熟語・英単語ターゲットを用い単語力の向上に努めた。また、読む力を身につけるために英語の構文の参考書で高校英語の総復習を行っている。

### 脚本作成

3月7日に行われる自身の卒業公演に向けた脚本作成を行った。英語を中心とした劇にすることで、現代のグローバル化を意識した作品ができた。

### センター試験へ向けた学習

センター試験で国語・英語・数学の3教科を受ける予定であったため、その学習を合格をしてからも継続的に行っていた。

所属：比較文化学類・専門学群

氏名：吉田 新

出身校：桐蔭学園高校（平成29年卒）

## **【これまでの取り組み】**

### **聖地巡礼の意図**

なぜ人はわざわざ長い道のりを長い時間をかけて歩くのか、そこまでして彼らは何を求めたのかを自分なりに追求した。

### **聖地巡礼フィールドワーク**

小さな頃からのゆかりの地である鎌倉にある「鎌倉三十三観音巡礼」を対象に、自分の足で巡礼地を回った。外国人観光客が多く、かなり観光地的要素が強いように思えた。また、寺院側も外国人観光客を中心とした観光客をターゲットにしていることがわかり、訪れる人々とそれを受け入れる地域側の相互関係に触れることができた。

### **富士山が日本の象徴になった理由**

聖地巡礼の延長で、富士山信仰というものに出会った。富士山が神様として崇められるようになったのには日本人の独特な思想が関係しており、その思想を西洋の思想と比較した。

### **山岳信仰の歴史**

富士山の山岳信仰は原始時代からのものだと言われており、平安時代からは修行をする人々が増えて「村山修験」というものができた。その後も信仰者は増え続け、江戸時代には「富士講」という形で全国から人々は富士山に足を運んだ。このように、富士山信仰の歴史を文献で研究した。

### **富士山フィールドワーク**

富士山信仰の歴史を理解した上で直接富士山まで足を運んだ。5合目にある小御岳神社やお中道、修行の場となった人穴遺跡に訪れ、資料だけではわからない細かな情報を収集することができた。

### **観光地への移り変わり**

明治時代を境に、宗教的要素が薄くなり徐々に観光地として栄えていく。その移り変わりの様子を調べ、外国とのつながりなどを学んだ。

### **世界の富士山になるまで**

富士山が観光地として栄えていく中で、海外の人々からの評価を比較した。そして、富士山が世界遺産に登録されるまでの日本人の苦労なども調べて学んだ。

## 【入学までの活動】

合格後は現代の巡礼の状況についての研究を試みた。

現在日本には大きく代表的な巡礼地が4つある。西国三十三観音巡礼、坂東三十三観音巡礼、秩父三十三観音巡礼、四国遍路である。

現在の巡礼の形はやはり宗教的要素が薄れてきている。その中で、各巡礼地の現在の状況を比較しながら探っていく。

また、最後には現在の宗教と観光の関係についてまとめた。

### 巡礼地別の比較

まず、上記に挙げた四つの巡礼地の特徴を挙げる。

#### 西国三十三観音巡礼

平安時代からある最古の巡礼地である。

県：和歌山、奈良、大阪、京都、兵庫、滋賀、岐阜

全長 約1000キロ 徒歩 約50日

#### 坂東三十三観音巡礼

鎌倉時代に作られた巡礼地である。

県：神奈川、埼玉、東京、群馬、栃木、茨城、千葉

全長 約1300キロ 徒歩 約60日

#### 秩父三十四観音巡礼

江戸時代に作られた巡礼地である。

県：埼玉

全長 約90キロ 徒歩 約5日

#### 四国八十八箇所巡礼

江戸時代に成立した日本で最も有名な巡礼地。一般に「お遍路」と呼ばれる。

県：愛媛、香川、徳島、高知

全長 約1200キロ 徒歩 約50日

上記に挙げた特徴を見てみると秩父巡礼は他の巡礼地と比べて圧倒的に距離が短いということがわかる。短い期間で行けることが特徴で、現代では行楽的なものを求めた人々も多く足を運んでいる。

では、他の巡礼地はどうだろうか。佐藤久光さんが巡礼アンケートというものをそれぞれの巡礼地で行った。そのアンケートでは、昭和と平成の二回に分けてアンケートを行い、巡礼の目的や回数、交通手段などをきいている。アンケートからも巡礼の宗教的要素は薄くなってきていることがわかる。秩父巡礼、西国巡礼、坂東巡礼はまさしくその象徴でもある。

西国巡礼は、距離は長いものの比較的都市部にある巡礼地なので、交通機関が発達した現代ではかなり容易に巡礼地を回ることができるようになった。よって、宗教を信仰しない人々も多く巡礼に向かうようになった。坂東巡礼も同様である。多くの寺院が関東の都市部に位置している。いろいろなツアーも出回っており、立派な観光ツーリズムになりつつある。

四国遍路はどうだろうか。四国遍路は他の巡礼地とは違い、宗教的意図や宗教的目的を持った人々が多く訪れていることがアンケートからわかる。四国遍路は八十八箇所という他の巡礼地よりも多くの寺院（札所）を泊りがけで回るもので、また交通が不便なので徒歩で回る人が多い。つまり、苦行なのである。苦行をするために訪れるのはやはり宗教的意図を持った人が多いのではないだろうか。それは、アンケート結果にも反映されており、「巡礼をするのは何回目ですか」という質問に対して、四国遍路では「初めてではない」と答えた人が半分という結果になった。これには「苦行」という理由の他に寺院の宗派も関係している。四国遍路は真言宗の開祖である弘法大師と縁の深い寺院が多く、訪れる人の半分以上が真言宗の信仰者なのである。よって、四国遍路は日本の中でも宗教的要素があまり薄れていない数少ない巡礼地なのである。

| 四国遍路  | 他の巡礼地   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・交通が不便な場所に位置しているため、徒歩で回ることが多い。</li><li>・長い時間をかけて巡礼路を回るので、観光として足を運ぶ人は少ない。</li><li>・非日常的な感覚になり、達成感も強いので、二度三度と繰り返し巡礼を行う人が多い。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>・距離が短いor都市部にあるので、交通に困ることもなく容易に行ける。</li><li>・短い期間で行けるので、現在は観光として足を運ぶ人も多い。</li><li>・容易に行ける分非日常的感覚は薄く、一回で終える人々が多い。</li></ul> |

四国遍路と他の巡礼地の比較

## 現代の「宗教」と「観光」のつながり

宗教と観光とは一見対称的なものに見えるが、そうではないと私は思う。確かに、巡礼や山岳信仰の歴史を見ると時代が進むにつれて宗教的要素が薄くなり世俗的なものに変化している。だが、それはごく当たり前のことなのである。科学が発展し、多くの謎が解明されていく中で、非科学的な宗教的なものを信じる人は減少する。どうしても宗教的なものは減ってしまうのである。

しかしどうだろう、観光地となった巡礼地から宗教的要素が消えることはあり得るだろうか。そもそも巡礼地が観光地として栄えるのには、宗教的な深い歴史があるからなのである。宗教的なものは減少はするものの消えることはあり得ないのである。このことを考えると宗教と観光のつながりが見えてくる。

観光地となることも、宗教の新しい形なのではないだろうか。観光客として訪れた人々にその地で宗教に直接触れてもらい、その良さを感じ取ってもらおう。宗教から観光へ移り変わるのなら、観光を通して宗教を知ってもらおう。これこそが現代に宗教を生かす術だと考えている。

所属：比較文化学類

氏名：長部世理菜

出身校：九段中等教育学校(平成 29 年卒)

## 【これまでの取り組み】

### 1. 自己推薦書概要

タイトル「実存主義思想演劇による思春期の精神の救済」(約 12300 字)

私には劇作家となってひとを内面から救うような演劇をつくるという夢がある。世の中には他人が抱える悩みを癒す役割を担うひとがいて、それぞれ様々な方法で誰かを救っている。かつて思春期特有の不安感に悩んでいた頃、私を救ったのは文学だった。医者がいれば怪我や病気は治るが、薬で人の内面は満たせない。文学にはそれができる、演劇にもきっとそれができる。

添付資料：

#### ① 「思春期を救う実存主義の提案」

実存主義の思想は思春期特有の憂鬱や孤独感を解消する手段のひとつになり得るのではないだろうか。その根拠として、私が過去に上演した演劇「カルテット」において主人公が自らの孤独から脱出する方法がエマニュエル・レヴィナスの思想であるイリヤからの脱出に類似していることがある。当作品は私が実存主義を知る以前に執筆したものであるのものでそれ以上の考察はできないが、自分自身の存在に悩む思春期に対して主体的真理を求める実存主義の思想は重要であると考えられる。

#### ② 「高校演劇における弱者がおもしろさを創出する方法」(脚本 3 篇)

技術が不足しているにも関わらず難しいことをやろうとする高校演劇は大抵おもしろくない。高校演劇における弱者とは技術を持たない者たちであり、そこで彼らがおもしろくなるにはどうしたらいいか試行錯誤した。実際に高校演劇の特徴(誇張された演技とテーマ性)を排除し、高校演劇の発表会で上演した。結果として、高校演劇の特徴を排除したことでその場に合わない奇異性がおもしろいと評価された。

#### ③ 「思想や感じたことを表現する演劇の技術」(脚本 4 篇)

自分が普段考えていることを他人に知らせ、共有したいという欲求も私が演劇をやる理由のひとつである。しかし、その事象が相手の興味を引くものでなければ耳を傾けてくれない可能性があるし、それに関する知識を相手を持っていなければ、相手に考えさせることは不可能だ。演劇においては、観客が自ら選択し見に回るので、興味を全く持たれないということはないが、その後も落胆されることなく興味を引き続けることができるかが問題だ。また、演劇のなかで軸となる事象についての知識を適宜供給しなければならない。

## 【入学までの活動】

### 1. 演劇分野

合格をいただいてからは、演劇分野では「額縁演劇からの脱出」というテーマを軸に活動を行った。そのなかで、演劇以外の「舞台」はどのようにつくられているのかも探るため、落語、大衆演劇などにも足を運んだ。また、自ら舞台に立つこともあった。

- ・12月23日及び25日：東高円寺ロサンゼルスクラブにて地下アイドルのライブに出演
- ・1月9日：西日暮里じょじょ屋にて平原演劇祭2017第一部「未成年安愚楽鍋」に出演
- ・(予定)3月23日：自らの創作ユニット・ふわふラプニカの第一回公演

また、これら上記の活動とは別にいくつか脚本を執筆した。いずれも未上演、または今後上演である。

- ・「お金でなにが買えないか」：ブラック企業など昨今の労働問題を受けた朗読劇。原作「蟹工船」小林多喜二
- ・「よりよい人生を送るための手引き」：人生とは何であるのか、人間同士の関係と世界と人間の関係の二つの観点から考察する短編。
- ・「思春期、フロイト/高校演劇→解脱・me」：一人で何ができるのかを追究した密室演劇。ふわふラプニカ第一回公演上演予定作品。
- ・「あなたを好きになるということ」：人間も世界と同じく要素ではなく構造でできているという仮説に基づく会話劇。

### 2. 思想分野

思想分野においては、知識を深めるよりも世界そのものについて自身の考察を深めることが多かった。以前に考えた、個人は世界と同じ構造をしているという仮説とは別に、新たに、世界の変遷は一人の人間の成長に類似するという仮説を立てた。この仮説の根拠となる具体的な考えはまだ無いが、世界史の大きな流れ(特に世界の文明がどのように変化してきたか)と人間の一生を照らし合わせることで類似点が見られると考えられる。

また、センター試験に向けた倫理の勉強及び試験自体によって、実存主義、構造主義のみならず日本思想まで幅広く基礎的な知識を得た。

### 3. その他の活動

- ① 白い鳩の会：高校二年時に参加した千代田区平和使節団の同窓会組織、会が主催するイベント「白い鳩の茶話会」(12月14日、九段中等にて)に一員として参加した。また、上記イベント及び次回イベント「平和を学ぶ散歩 in 千代田区」(1月28日、千代田区内)の広報チラシを作製した。
- ② 語学(ラテン語)：以前に引き続きラテン語の学習を行っている。現在はまだ文を読めるまでは至っていない。

③ 読書：知識や感性を磨くため読書をした。

- ・フィリップ・K・ディック「アンドロイドは電気羊の夢を見るか？」
- ・三島由紀夫「命売ります」 ・ジョージ・オーウェル「動物農場」
- ・遠藤周作「わたしが・棄てた・女」 ・萩耿介「イモータル」
- ・ジョエル・ディケール「ハリー・クバート事件」
- ・ジャン・ポール・サルトル「嘔吐」 ・エーリッヒ・フロム「愛するということ」

④ センター試験：1月14日、15日のセンター試験で5教科受験し、自分の学力の程度を知るとともに今後の参考とした。

#### 4. 総括

机上の勉強は大学入学後も可能であることを考え、合格をいただいてからの活動にあたって「いましかできないこと」を重視した。そしてこれらの活動はすべて、まだ高校生である今、東京というまちにいる今しかできないことであったと思う。特に脚本の執筆については、それぞれがその時の自分にしか書けないものである。ただ、そのようなことを思うあまりに、専門分野の更なる知識の取得がおろそかになってしまった。自ら感じ考えることと同じくらい、他人によって明らかになった既知の学問的事実に注意を払うようにしたい。

この度このレポートを書いたことで自分の活動を振り返り、これから自分が何をすべきなのか、何ができるのかを改めて考えることができた。



所属：比較文化学類

氏名：

出身校：東京学芸大学附属国際中等教育学校（平成 29 年）

### 【これまでの取り組み】

このレポートを執筆していく前に、まずは私のことをまとめて紹介する。私は、マレーシアで生まれ、その後ブータン、ウガンダ、インドネシアにそれぞれ 2~3 年間住んだことがある。日本に帰国した中学 3 年生のときに東京学芸大学附属国際中等教育学校に編入学し、本校の特色ある学びの中で、沖縄の基地問題やマジックに関する探究、食品のサプライチェーン改革の研究などを実施してきた。私は文化に関連する研究には取り組んでいなかったものの、今までの異文化体験から世界の文化に興味があったこと、また、サプライチェーンを文化の視点から研究したいという思いから比較文化学類を志望した。自己推薦書には、今までの異文化体験や取り組んできた研究（探求）の概要、研究を実施する中で学んだことを記した。

ここでは、自己推薦書に記載した内容に基づいて、自分の今までの取り組みを記していく。

～自己推薦書（およそ 20,000 字）構成～

### 第一章：課題解決のために私が取り組んできたこと

1. 中学 3 年生プレパーソナルプロジェクト (PPP)：沖縄の基地問題を調査、作品・レポート作成（添付資料：沖縄の基地問題レポート・作品・沖縄ワークキャンプ新聞）
2. 高校 1 年生パーソナルプロジェクト (PP)：コミュニケーションツールとしての MAGIC を調査、実践（添付資料：MAGIC 報告レポート・作品ウムヨム村滞在日記）
3. 高校 2・3 年生 SGH 課題研究：サプライチェーン改革について研究（添付資料：SGH 課題研究論文・パワーポイント資料・泉旺同窓会会長賞）
4. 社会貢献活動：ベイクセールでシリア難民支援・ネパール大地震復興支援、熊本地震復興支援募金（添付資料：領収書）
5. 新聞投稿で社会に発信（添付資料：新聞投稿 5 枚）
6. ボランティア部での活動：「jimotalk001@asakusa」を開催

### 第二章：これから取り組んでいきたい課題

1. サプライチェーンにある問題を解決するため、「文化」の視点から研究する
2. より多くの日本人に「文化のすばらしさ」を知ってもらうために『文化 Day』を企画したい（添付資料：「2013 年度国際ユース作文コンテスト」入選作文・賞状）

### 第三章：課題解決に役立つスキルやネットワーク

1. 英語スキル（添付資料：実用英語技能検定準 1 級合格証明書）
2. 広いネットワーク
3. 多彩な文化資本

私は上記のような構成で自己推薦書を執筆した。自己推薦書の内容からわかるように、私は一つのテーマに沿った研究ではなく、様々な課題に関心を持ち探求をしてきた。その中でも、特にマジックに関する探究と食品のサプライチェーン改革の研究について詳しく述べていく。

#### ～コミュニケーションツールとしてのマジックの研究～

高校1年生の時、学校の総合的な学習の時間（我が校では国際教養という）の中で、各自が興味のあるテーマを選び、そのテーマについて一年間かけて調査し発信するというプロジェクトがあった。私は将来、青年海外協力隊のように、海外で仕事をしたいと考えていたため、その際にコミュニケーションツールとして生かせるであろう、マジックを身につけることを目的にマジックをテーマに選び、一年間プロジェクトを実施した。

プロジェクトの中では、身近な物を使って簡単にできるマジックを調査したり、青年海外協力隊の人にアンケートを実施し、マジックのコミュニケーションツールとしての効果や実際経験したエピソードなどを調査した。それをもとに複数のマジックを身につけ、実際に保育園に行き、園児の前で、英語でマジックを披露し、マジックのコミュニケーションツールとしての効果を実証した。また、2015年12月にタイの山岳民族の村に行く機会があったため、そこでは実際に見につけたマジックを使って村人と仲良くなることができた。

#### ～サプライチェーン改革の研究～

2015年に我が校がスーパーグローバルハイスクール（SGH）に認定されたことをきっかけに、私は「日本の食品企業のサプライチェーンを改革する」というテーマで研究をすることにした。サプライチェーンとは、原材料の生産から流通、加工、販売、消費者の手に届くまでの一連の過程のことである。私たちが日々購入している商品にはそれぞれのサプライチェーンがあり、そのサプライチェーンには実は様々な問題が存在している。私がこの事実を知り、この問題を解決したいと思うようになったきっかけは、『Unfair Trade』という本を読んだからである。この本の中には、私たちの商品の裏側で起きている不都合な真実が数多く紹介されており、それらの問題を解決するためには、先進国の大企業が社会的責任をもってサプライチェーンを変えていくべきだと書かれていた。そのため、「日本の食品企業のサプライチェーンを改革する」というテーマで研究を進めた。

研究の中で私は、午後の紅茶やキリンビールで有名なキリン株式会社と Dove や Ben & Jerry's などを手掛けるユニリーバの二つの大企業の先進的な事例を、開催されていたワークショップに参加して学んだ。その中で、キリン株式会社は「CSV（Cause Related Marketing/共有価値の創造）」という経営戦略を掲げ、社会問題を解決しながら事業を成長させるために様々な取り組みを実施していることがわかった。ユニリーバは、社会課題の解決を副次的なものとして捉えずに事業の根幹に据え、高い目標を実現するために先進的な事例を数多く実施していることが分かった。

また、企業の取り組み以外にも、消費者庁主導で2015年から「倫理的消費」調査研究会が発足し、日本の消費者に倫理的消費をするように促すための取り組みもあることが判明した。

しかし、このような動きが存在する一方で、日本ではいまだ多くの企業がサプライチェーン改革に着手しておらず、その原因の一つに経営層が乗り気ではないことがあげられる。また、サプライチェーンに問題が存在していることを知らない消費者も多く、どのような取り組みが効果的なのかを模索しているところである。

このように、私は日本の企業や政府の取り組みを調査してきた。しかし、研究を進めているうちに、今までの研究の中には、問題の当事者である途上国の生産者の視点が抜けていることに気づき、サプライチェーンを文化の視点から研究したいと考えるようになった。

文化の視点からの研究にはまだ取り組めていないが、大学では特定の産業や商品のサプライチェーンに範囲を絞り、サプライチェーンにどのような人びとが関わっているのか、その人たちはどのような文化の中で暮らしているのか、どのような思いを持って生産に携わっているのかを見ていきたいと考えている。

～そのほかの活動～

上記二つの研究以外にも、私は仲間と一緒に社会貢献活動に参加（時には実施）したり、機会があれば様々な講演に参加し、学校ではできない貴重な学びを得てきた。

私が筑波大学のAC入試を受けることを決めたのは2016年6月のことで、自己推薦書の作成を本格的に開始したのは8月とぎりぎりだったが、高校1年生から自主的に動いていたことで、結果的に多くのことを自己推薦書に記載することができた。

筑波大学のAC入試は業績よりも、関心を持って研究してきたその研究内容や問題意識を見てくれるので、しっかりとした問題意識を持っていることが大切だと思う。

今後は、自分の興味のあること以外にも目を向け、講演会などを聞きにいくだけでなく、ボランティアへの参加など、新しいことにチャレンジし、一度始めたことは続けていきたいと考えている。

#### 【入学までの活動】

合格がわかった後は、学校の課題をこなしたり、新しいことにチャレンジするようにした。私は英語を週に8コマ履修しており、課題が多かったので、11月から12月にかけてはその課題に取り組んでいた。課題の中で読んだ『INFIDEL』という本によって、それまで持っていたイスラームへの考え方が大きく変わるという出来事もあった。大学では、現在の世界における宗教についても探求していきたいので、イスラームに対する新しい視点を知ることができてよかったと思っている。大学に入るまでに宗教に対する新しい視点を少しでも多く持てるよう、本を読むようにしていきたい。

このほかには、私の好きな重松清さんの小説を読んだり、『The Boy on the Wooden Box』

という、シンドラーのリストに載っていた男性が書いた本を読んだ。さらに、面接時に聞かれた質問の答えを再度考えなおし、自分はこれからどのように研究を進めていきたいのか、どのようなことに興味があるのかなどを考えなおした。しかし、文化の視点によるサプライチェーンの研究は進められていないため、学校の授業がなくなる 2 月からは、関連する本や映画に目を通したり、実際に活動している人物に会いに行くなど、精力的に調査・活動していきたいと考えている。

研究以外にも、自分が持っている社会に対する疑問点や自分が住んでいる地域の課題などに目を向け、自分がどのようなことを大学で学んでいきたいのか、取り組んでいきたいのかなどを考えていきたいと思っている。

所属：人文学群・比較文化学類

氏名：野辺 悠介

出身校：攻玉社中学・高等学校（平成29年卒業）

## 【これまでの取り組み】

自己推薦文概要「歌謡曲が繋ぐ日本と世界」

- 1, これまでの研究「**ロック文化から考える東南アジアの文化の受容性**」について
  - 2, 歌謡曲が持つ無限の可能性について
  - 3, 生徒会活動について
  - 4, オーデュポン活動について
  - 5, 今後の活動について
- 以上の構成で執筆した（約 6000 字）

（1）これまでの研究「**ロック文化から考える東南アジアの文化の受容性**」（約 20000 字）について

### 研究の動機について

1, 1960年代イギリスでビートルズが誕生し、やがてビートルズを中心としたブリティッシュビートが世界中の音楽界を席卷した。またこれらの音楽に影響を受けた音楽が世界中に誕生した。極端な言い方をするとこうした共通の音楽から影響を受けて始まっているのでどれも似通ったものになるはずである。しかし国ごとによって独自の解釈が行われた結果全く異なったものとなっている。この違いは何によって生まれるのかと言う疑問から人々の文化に対する受容性の違いについての考察を行うことにした。

### 研究方法について

現在自分が一番詳しく知っている 1960 年代の日本を軸に同時期のカンボジア・タイの 60 年代の音楽との比較を行った。主に動画サイトに上がっている曲をひたすら聴取し、CDの解説書やネットから情報を集めた。音源に関しては相当数集めることができたが、情報はあまり集まらなかった。

## 研究内容について

日本、タイ、カンボジアの比較によって明らかになった各国の特徴と違いを纏めると次の6つとなる。

- ① 日本は歌うエレキバンドがほぼリアルタイムで登場し数多くのバンドが人気を得たのに対して、カンボジアやタイでは歌うバンドが人気を得ることは1960年代ほぼなかった。逆に日本では単独で自作自演を行うロック歌手が1970年代後半までほぼいない。
- ② 1970年代前半のカンボジアに於いて（主にポップス界において）ハードロックを意識した楽曲が多いのに対し、他の日本、タイではあまり見られない。
- ③ カンボジアでは英語の曲が無く、カバー曲であってもクメール語に翻訳する。それに対し日本やタイのロックバンドは英語で歌を歌う。
- ④ 1960年代のタイではそもそもロックやポップスの影響を受けた歌手がほぼいない。（Phayong Mukdaは例外）
- ⑤ 日本のロックにおける民謡からの影響の小ささ。
- ⑥ 日本のロック（特にサウンド）は1960年代と1970年代の間に非常に大きな違いがあり、一貫性が無い。また1970年を境に一気に下火になっている。これらに関する自分なりの考察を行った。

## 研究結果

これらの考察によって三国のロックに対する考え方を具体的に認識することができた。しかしその考えは何によって生まれるのかという核心部分に関しては殆ど考察を立てることさえできなかった。結果的に文化の受容性の違いについてという論文の題名からはかけ離れたものになってしまった。こうした様々な要因が絡む事象に於いて答えを出すことの難しさを実感した。そして何よりも文化の奥深さを実感した。

## 今後の研究について

あくまでこの論文は研究の一通過点をまとめたに過ぎないので今後もさらに深く研究を掘り下げていきたい。情報量の少なさを解消する為には現地調査が必須であり、現地語の習得を含め語学力の向上も必要であることを思い知らされた。

## (2) 歌謡曲が持つ無限の可能性について

この章ではひたすら歌謡曲の研究における有用性について記述した。音楽は時代を映す 1 つの鏡であるということは言うまでもなく、映画などと同様に今後研究がさらに進んでいくであろうと考えている。その歌謡曲の魅力を少しでも伝えたいと考え始めたアマチュア歌手活動についても記述した。

## (3) 生徒会活動について

生徒会長として行った業務についてここに記述した。

## (4) オーデュポン活動について

茨城県常陸太田市の西河内地区で三回に渡って行われた地域再生のためのフィールドワーク「オーデュポンプログラム」に参加した経験についてここに記述した。

自己推薦文の主な内容は以上である。

---

## 【入学までの活動】

### (1) 研究の継続

タイ・カンボジア以外の 1960 年代の音楽に関しても深く知る必要があると思いい、トルコやイラン、インド、フランス、ベトナムなどの音楽について音源と情報を集めている。特に南ベトナムは重心的に研究しており南ベトナムポップスの魅力に酔いしれると共に、近いうちに現地調査を行いたいと考えている。それと共にフランス語の必要性に気付かされた。

## (2) ボランティア活動について

カンボジアに関して調べていくうちに歴史や現在の状況などについても深く知ることとなった。その過程で今のカンボジアにできることは無いかと考えるようになり、現地調査も兼ねてボランティア活動のために現地へと2週間訪れる予定である。

## (3) 勉学について

以前から政治に対する関心が強かったので各国の政治制度や政治史を独学で少しずつ学んでいる。しかし苦手である英語の勉強に関して殆ど手について無いので、残り2か月の課題である。

## (4) まとめ

あまりこの2か月間有意義な過ごし方ができたとは言えないのでどうすれば充実した生活を送れるかを考えたい。また大学でどのような学びをするのか熟考したい。

所属：人文・文化学群 日本語・日本文化学類

氏名：舘野 みなみ

出身校：栃木県立宇都宮工業高等学校（平成29年度卒）

### 【これまでの取り組み】

自己推薦書タイトル：

「日本文化の可能性 -祭りと山車屋台から学ぶ『粋』な昔の心-

本文43枚 添付資料53枚

計96枚（内4枚は留学証明書と各種賞状のコピー）

私は自己推薦書において、地元の宇都宮の祭りとそこで繰り出される山車屋台について研究をし、その内容を論文としてまとめた。

### 第一章（研究動機）

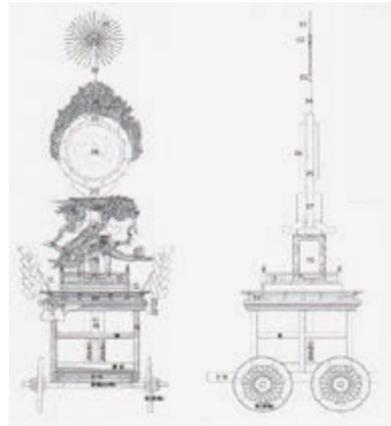
私は高校2年生の夏から1年間、アメリカのケンタッキー州へ留学をしていた。日本人の代表として派遣されたにもかかわらず、自国についてほとんど知らなかった自分を情けなく感じ、日本の文化について調べ始めたことがきっかけとなって、研究をするに至った。帰国後、2年ほど前に復活した火焰太鼓山車に興味を持ち、市立図書館の文献やインターネット、フィールドワークを通して調べ始めた。また、工業高校で建築を学んでいるので、歴史的な面だけでなく、山車や神社の構造や彫刻、デザイン的な面からもアプローチした。

### 第二・三章（研究内容）

第二章では、国内外の世論調査を基に日本人の宗教観についてまとめた。日本人の57%は無宗教という意味は示しており、日本は現在世界第4位の無宗教国家である。それにもかかわらず、私たちは神社へと足を運び、神様に祈願するという宗教的な儀式を普段何気なく行っている。さらにある世論調査によると、代表的な神道の行事である「祭り」へ行ったことがあるという日本人は94%にも上るのだ。しかし、現代の日本人は「宗教」を異世界のものだと考え、その存在を邪険に扱っている人は少なくない。それも、神道や仏教、キリスト教など、様々な宗教が入り組みながら独自の文化を形成している現代の日本において、そのような混乱が起こっても仕方がないだろう。

第三章では、この研究の主題である宇都宮の山車屋台についてまとめた。これらの情

報は、文献やインターネット上ではほとんど掲載されておらず、現地調査の結果や、宇都宮文化を専門とされている先生、神社の権宮司さん、山車の彫刻を実際に施した方などへのインタビューを中心に文章とした。火焰太鼓山車（図1）は、栃木県宇都宮市の中心に鎮座する宇都宮二荒山神社の菊水祭という祭りの中で繰り出されていた山車の一つで、新石町の氏子達が1980年に製作したものだ。菊水祭は、1847年にその最盛期を迎えたが、昭和期に入ると戦争という時代背景から徐々に衰退してしまった。それに追



（図1：火焰太鼓山車の構造図）

い打ちをかけるように、1945年の宇都宮大空襲において、菊水祭で巡行していた山車の大半が焼失。しかしこの山車は幸い焼失を免れ、残存していた山車の一部が昭和55年に新石町から宇都宮市に寄贈された。そして長い間、市の施設で展示・保存されてきたが、100年ぶりに、市民団体「山車復活プロジェクト」手によって修復され、一昨年再び復活を成し遂げた。この山車は外輪4輪で、基礎部分が箱型なのが特徴的な宇都宮型の山車である。また、雅楽の火焰太鼓をモチーフとしており、金をふんだんに使った火焰や日輪、さらに2匹の昇竜の彫刻は、見るものを一目で圧倒する。今回の山車彫刻の修復では、主にやなぎの木とすぎの木を使用した。彫刻に適しているのはとにかく「軽くてねばり気がある木」だそうで、栃木県だと、「やなぎの木・栃の木・銀杏の木」の3つが山車屋台の彫刻に使われている。その昔は大工が彫刻師の仕事も兼任していたからか、大工の加工技術と同様、鑿と木槌を使って彫り進めていく。

#### 第四章（提案とまとめ）

今回火焰太鼓山車や菊水祭などの日本文化についての研究を行い、そのまとめとして、今の私にできることはないか考え、さらに、今後日本全体が自国の文化をさらに見直していくための提案を2つあげた。

まず、今の私にできることとして、火焰太鼓山車についてのパンフレットの作成をするという提案をした。これは、誰にでもわかる言葉を用いて、高校生である私が作成し、より多くの人に菊水祭や火焰太鼓山車について知ってもらおう、興味を持ってもらおうということが目的だ。また、パンフレット作成にあたって、留学を通して身につけた語学を活用し、外国人観光客向けの英語版パンフレットの作成も行った。

文化をさらに見直していく提案の1つ目として、教育の一環として自国の文化や地元文化を学ぶ時間を設け、さらに幼いうちから文化の大切さに気づくために、海外交流

の機会を今よりも積極的に設けるということを挙げた。実際に授業のカリキュラムの中に、文化を学ぶ時間が設けられている学校も多く見受けられるが、これらがまだ足りていないのではないかとというのが私としての意見である。だからこそ、もう一度見直していく必要があると考える。2つ目に、これからも古き良き日本の伝統文化や地元の文化を後に受け継いでいくために、私たちのような若い世代が中心となって何かできないかと考えた。そこで具体例として、私が通っている宇都宮工業高校のように、何かしらの専門分野を学んでいる高校生たちが、その技術や知識を掛け合わせて伝統文化をテーマとしたイベントを開催することができないだろうかと考えた。「町おこしを通して文化を知る」というものである。

今回私は祭りについて研究を進めてきたが、地元の祭りである菊水祭一つをあげても調べきれないほど奥が深く、まだまだ知識に未熟な部分が多い。そのため今後も研究を続け、知識を増やしていくとともに視野も広げたいと思っている。そして、日本文化の新たな可能性を見出していきたい。

---

## 【入学までの活動】

### 1) 菊水祭の山車引きへの参加

平成28年10月31日に行われた菊水祭において、山車復活プロジェクトが復元にあった「火焰太鼓山車」、「桃太郎山車」の巡行に参加した。今回桃太郎山車が初お披露目ということもあり、前年度よりも盛り上がりがあった。ぜひ来年の山車引きにも参加したいと考えている。

### 2) 火焰太鼓山車についてのパンフレットの作成

日本語版・英語版 火焰太鼓山車パンフレット配布に向けて準備をした。学校の先生にパンフレットの文章の推敲を依頼し、レイアウトなども工夫して作成した。許可が下りれば、早くて今年の2、3月には配布される予定だ。

### 3) 研究内容の校内発表

菊水祭や宇都宮の山車・屋台について研究したことを校内で発表できる機会があ

ったので、パワーポイントにまとめ、今年1月24日に行われた発表に向けて準備を進めた。

#### 4) 普通科目の勉強

当初からセンター入試を受験する予定だったので、学校の授業では足りない分の普通科目の勉強をした。特に、入学後に必要になる日本史の勉強に力を入れた。工業高校出身のため、普通科目の授業数が他校と比べて少ない上、世界史、日本史の授業がないので、他校の友人に教科書を借りるなどして独学で勉強に励んだ。

#### 5) 神社ノートの作成

祭りについて調べていると神社にも興味が出てきたので、参拝した神社について調べ、造り・歴史・御祭神・主な祭りなどを中心にノートにまとめ、場合によっては神職の方にインタビューをしたりしている。

大学入学後は、民俗学を中心に学び、さらに日本文化についての理解を深め、祭りの研究に役立てていきたい。大学生になるので、県内だけでなく、少し遠くにも足を運んで、地域による違いや共通点を自らの目で見えて確かめたいと思っている。「日本人が日本について知っていることが当たり前の環境を作る」という私の大きな目標を達成できるように、日々努力していきたい。

所属：生物学類・生命環境学群

氏名：岩本輝明

出身校：神奈川県立弥栄高等学校 平成 29 年度

## ■ これまでの取り組み

### セイヨウミヤコグサは共生関係がないといわれる根粒菌と共生できるのか ～厳密と言われる宿主特異性の検証～

#### 【背景】

小学生のころ、プランターで育成していたキヌサヤエンドウの根を引き抜いたとき、根に形成されていた小さなコブに興味を持ち調べ始めたのが、私が根粒菌の事を研究することになったきっかけである。この根粒菌というのは相利共生を行う土壌細菌で基本的にはマメ科植物としか共生を行わない。また、マメ科植物間でも厳密な宿主特異性があるとされている。そのためキヌサヤエンドウと共生する根粒菌はセイヨウミヤコグサやダイズとは共生しないと報告されている。しかし、自然界における根粒菌や植物はもっと多様な共生の可能性を示しても良いのではないかと私は考えた。これらの疑問を追求した昨年度までの研究では、厳密といわれる宿主特異性に、定義の曖昧さが存在することがわかってきた。また、根粒形成数が土壌中の硝酸イオンによって強く影響されることから、根粒形成に硝化細菌が影響を及ぼす可能性を考えた。

#### 【目的】

本研究では、従来共生関係を持たないとされている宿主と根粒菌の組み合わせにおいて、共生が成立する可能性を検討すること、および硝化細菌が根粒形成に与える影響を調べることを目的に研究を行った。

#### 【研究計画】

農業生物資源研究所からセイヨウミヤコグサと従来共生関係がないとされる根粒菌を分与していただき、セイヨウミヤコグサに接種し根粒形成の有無を調べた。形成された根粒内の根粒菌の由来を遺伝子検査によって調査した。また、根粒菌とスーパーバイコム 78（以下、硝化細菌資材）を同時に植物に接種することで硝化細菌が根粒形成におよぼす影響を調べた。使用した器具等は 3 分間の煮沸滅菌、および殺菌灯での殺菌を行った。植物は試験管にいれ植物栽培器内で育て、日照時間を午前 6 時から午後 6 時に設定し、水を適宜与えながら 19 日間育成した（図 1）。



図 1 試験管で育てたセイヨウミヤコグサと植物栽培器

植物を育てた試験管には根粒菌+硝化細菌接種区、根粒菌接種区、硝化細菌資材接種区の3種類の接種区を作成し以下の接種条件で植物の栽培を行った。各接種区15本ずつ作製し、繰り返し5回実験を行った。(表1)。

表1 接種条件

|           | 根粒菌+硝化細菌資材 | 根粒菌  | 硝化細菌資材 |
|-----------|------------|------|--------|
| パーミキュライト  | 30ml       | 30ml | 30ml   |
| カリ単肥      | 1ml        | 1ml  | 1ml    |
| 硝化細菌      | 1ml        | ——   | 1ml    |
| 根粒菌       | 2かき        | 2かき  | ——     |
| セイヨウミヤコグサ | 1本         | 1本   | 1本     |

### 【研究結果】

実験の結果、セイヨウミヤコグサに根粒が形成された。形成された根粒内の根粒菌を遺伝子検査によって調べたところ、セイヨウミヤコグサと従来共生しないとされていたセสบニア根粒菌であった。

### 【考察】

本研究でセイヨウミヤコグサに共生が確認されたセสบニア根粒菌はセイヨウミヤコグサ根粒菌と属が離れている(澤田 2003)。このことから、セイヨウミヤコグサにセสบニア根粒菌は共生しないと考えられていた。しかし、遺伝子検査の結果やセイヨウミヤコグサに桃色の根粒が形成されたことから窒素固定能を有し、植物体の成長に寄与することのできる有効根粒が形成されたことが確認された(図2)。

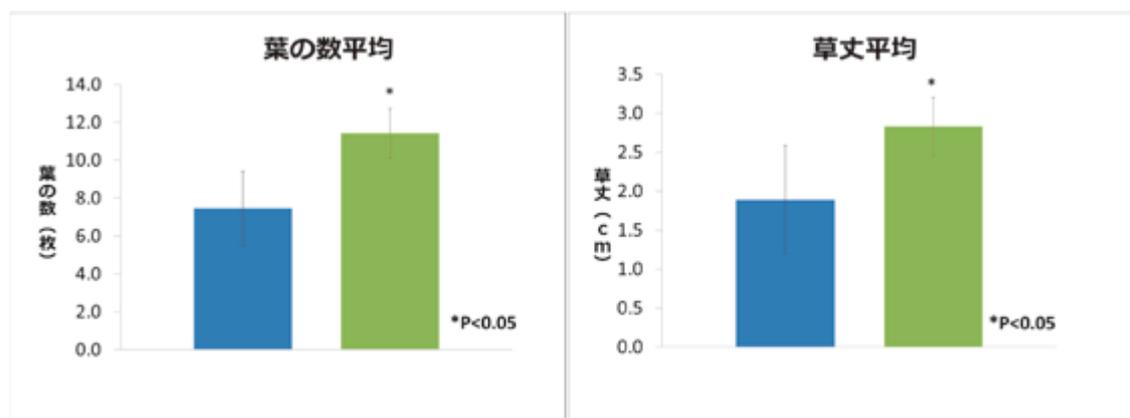


図2 根粒菌単体と根粒菌+硝化細菌資材の葉の数の比較と草丈の比較

従来の宿主特異性の概念では共生関係を持たないとされていた宿主と根粒菌間での共生が一部において成立する可能性が示唆された。本研究の結果よりシグナルの発現や根粒形成の有無だけでなく、共生の効率を考慮して宿主特異性を今後定義づけていく必要があると考えられる。また、硝化細菌資材を加えることで根粒形成数が増加する現象がみられた(図3)。

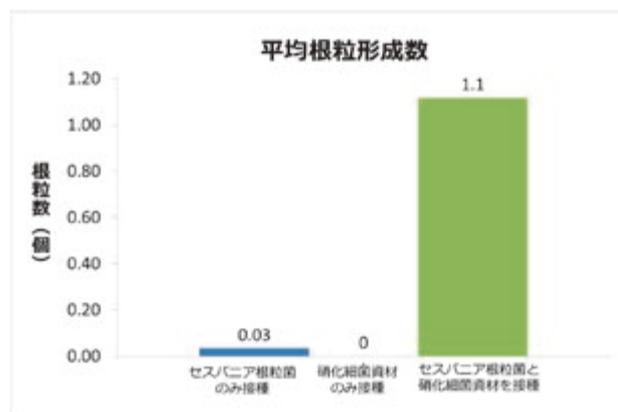


図3 形成された根粒数の平均個数の比較

さらに、硝化細菌が根粒形成を促進する作用を持つことが示唆された。根粒形成は高濃度の硝酸イオンによって抑制されるが低濃度の硝酸イオンでは逆に根粒形成が促進されることが知られている(Carroll, 1985)。硝化細菌はアンモニアを硝酸イオンに1:1で変換するため、試験管内に生成された硝酸イオンは微量であったと考えられる。そのため、硝化細菌が生成した微量の硝酸イオンによって根粒形成数が増加したと考察した。

#### 【今後の展望】

従来の宿主特異性の概念では共生関係を持たないとされていた宿主と根粒菌間での共生が一部において成立する可能性、および硝化細菌による根粒形成への作用機構を明らかにしたい。将来的に宿主特異性の壁を打破できれば、窒素固定の恩恵をマメ科植物以外にも拡大できる可能性が期待される。農業などでの化学窒素肥料の削減につながり窒素肥料の施用にかかわる温室効果ガスの削減が見込まれる。硝化細菌は土壌細菌でありながら、現在水中での活用が主である。今後、硝化細菌が根粒形成を促進するメカニズムを硝酸応答などの観点から解明することで、硝化細菌の土壌でのさらなる利用価値が期待される。

#### 【JSECでの発表】

上記の研究をまとめて高校生科学技術チャレンジJSEC2016の最終審査会でポスター発表を行なった。JSECでは審査委員の先生方や参加者から研究へのアドバイスや指摘をたくさんいただくことができた。また、分かりやすい発表の仕方やポスターの作り方など多くのことを学ぶことができた。

### ■ 入学までの活動

#### 【研究活動】

これまでの研究の問題点を改善し、さらに発展させるために研究活動を継続して行った。今まで細かい実験方法や手順などは独学で行ってきたため、研究室などではどのような方法を用いているのか学ぶために11月4日にGFESTで担当して下さっていた教授の研究室に伺い実験指導をしていただいた。その際に学んだ方法やコツなどを生かして、硝化細菌が根粒形成数に影響を与えることを示すための研究を行った。

## 【2016年度の実験からの改善点】

### 実験材料

硝化細菌が根粒形成数に影響を与えている可能性をよりわかりやすくするために、寿崎准教授の研究室よりミヤコグサとミヤコグサ根粒菌を提供していただき、従来の宿主特異性の対応関係に基づいた条件での実験を行なった。また、硝化細菌資材を用いるのではなく、独立行政法人製品評価技術基盤機構より硝化細菌を購入し、培地の作製から培養までを自分で行なった。

### 植物の栽培

根粒菌は植物を培養している期間の初期段階で共生する 경우가多いが、根粒としてカウントできる大きさに達するのに少し時間がかかることを考慮し、植物の栽培期間を19日間から26日間に延長した。

### 接種区

コントロールと根粒菌+硝化細菌の培養液接種区の2種類の接種区を新たに作製し、コントロール、根粒菌接種区、硝化細菌接種区、根粒菌+硝化細菌接種区、根粒菌+硝化細菌の培養液接種区の5種類の接種区を作製して実験を行った。また、反復試行回数を10回に増やした。

### データの処理

2016年度の実験では植物の草丈、葉の数にのみt検定を用いた統計処理を行ったが、根粒形成数においてもt検定を用いた統計処理を行うことにした。

これらの改善を施した研究をまとめてつくばサイエンスエッジ 2017でのポスター発表にエントリーした。

## 【大学入学に向けての学習】

大学入学に向け基礎学力の定着を目的とした学習を行っている。特に基礎学力の定着が今ひとつの数学に関しては、高校範囲の総復習を行い、大学に進学後も使用頻度が多くなると考えられる数学Ⅲについては重点的に学習を行った。

## 【英語力向上に向けた取り組み】

英語力を向上させるため、Skypeを用いて25分間英会話レッスンを毎日受講した。筑波大学GFESTで受講していた月2回の英会話レッスンも継続して受講した。また、筑波大学の英語の過去問やその他の長文の全訳を行なっている。

所属：生物学類・生命環境学群

氏名：重松夏帆

出身校：愛媛県立長浜高等学校（平成29年卒業）

### 【これまでの取り組み】

#### ●水族館部における活動

愛媛県立長浜高等学校は、伊予灘に面した非常に自然豊かな場所に立地している。その特色を生かし、本校には生徒が管理・運営を行う水族館があり、毎月第三土曜日の一般公開日には沢山のお客様にご来館いただき、部員が生き物の解説を行っている。

##### 《私の主な活動内容》

##### ○毎月第三土曜日の一般公開

ご来館されたお客様に生き物の解説を行った。また、ポスターやパワーポイントを使った研究発表なども行った。

##### ○沖縄でのクマノミの個体数調査

一年次と二年次に沖縄の久高島に行き、一週間かけてクマノミの個体数調査を行った。

##### ○津島合宿でのサンゴ観察会

毎年の夏休みに県内宇和島市津島町での合宿に参加し、サンゴや海の生き物の観察を行った。また、デジタルカメラで写真を撮影し、部内で見つけた生き物の発表会を行った。



#### ●生徒会活動

私は生徒会総務委員に立候補し、選挙を経て二年次は生徒会庶務を、三年次は生徒会長を務めた。生徒会として新しい企画を提案し立ち上げ、体育祭や文化祭などの行事においても率先してリーダーシップを取った。

#### ●研究活動

##### 私の研究活動歴

これまで私が行ってきた研究活動についてまとめた。高校で行った「ハタゴイソギンチャク刺胞射出の秘密」、「クラゲ行動メカニズムの探求」については、添付している論文を参考にさせていただきたい。

##### 蚊0大作戦！（小学校）

約3年間にわたって「蚊0大作戦！」というテーマで研究を行った。当時の私の家には庭があり、私の妹たちが遊ぶのには最適だったが、同時に蚊がたくさん繁殖する環境も整っていた。妹は毎日蚊に噛まれ、とびひにかかったこともある。それをきっかけに、なんとか庭で大量に繁殖する蚊を減らせないかと考えた。蚊がどんな色や大きさの容器に卵を産みやすいか傾向を調べ、蚊の種類によって好みが違うことが分かった。効率よく産ませた卵を廃棄することで、庭の蚊の数を激減させることに成功した。

### 長浜はなぜ涼しいのか (中学校)

夏休みを利用して「なぜ長浜は涼しいか」というテーマで研究を行った。私は小学校5年生のときに、愛媛県を中心である松山から、長浜という、伊予灘に面し、川、山があり自然豊かな町に引っ越した。そして長浜の夏が松山や他の地区に比べ非常に涼しいことに驚いた。そこで、長浜が涼しい理由について、私の住む大洲市長浜と、盆地の地形である大洲市中心部とを比較し、長浜の独特な地形に着目した研究を行った。

長浜から大洲市中心部にかけて、等間隔で気温、風向、風速を計測した。また、長浜から大洲市中心部までの模型を作成し、気象を再現できる環境を作り出した。そして、その模型上に温度センサーを配置し、野外で実際に計測したデータと比較した。その結果、野外の実測値と模型でのシミュレーションは、似た気温の傾向があることが分かった。

これより、長浜が大洲市中心部に比べて涼しいのは、昼間に海から陸に向かって吹く涼しい海風が、山地が海まで迫る独特の地形により強められるためであると結論づけた。この研究は日本学生科学賞中学の部に応募し、愛媛県審査で県議会議長賞を、全国審査で入選一等を受賞した。

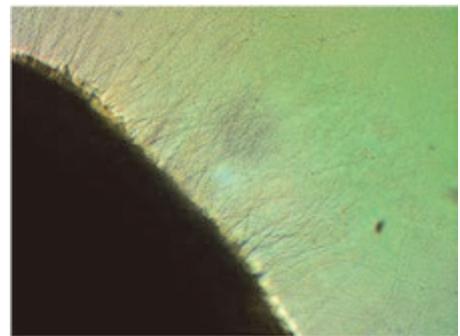


### ハタゴイソギンチャク刺胞射出の秘密 (高校：平成26年度)

ハタゴイソギンチャクが刺胞（毒針）を出す仕組みについて調べた。この研究は日本学生科学賞高校の部に応募し、愛媛県審査で県知事賞を、全国審査で内閣総理大臣賞を受賞した。研究の概要は下記の通り。

#### 動機や背景

私たちの先輩方は、カクレクマノミの刺胞防御について、体表粘液中のタンパク質が関係していることを突き止めた。その後のタンパク質特定のための研究過程で、海水を付けた指は刺されやすく、蒸留水を付けた指は刺されにくいことが分かった。そこで、海水に含まれる成分が刺胞射出（右）に関係しているかもしれないと考え、調べることにした。



#### 研究方法

①. ハタゴイソギンチャクの触手を様々な溶液に浸して顕微鏡で観察し、刺胞射出の程度と、射出までの時間を調べた。  
②. NMDA型グルタミン酸受容体に対する、作動薬や阻害薬を用い、その受容体が触手に存在し、刺胞射出に関与するか調べた。  
③. カクレクマノミを含む3種の魚で、体表粘液のMg<sup>2+</sup>濃度をパックテストで調べた（右）。



## 研究結果

①. Mg<sup>2+</sup>濃度を 5%下げた海水が、ハタゴイソギンチャクの刺胞射出を促した。②. 刺胞射出に対する、NMDA 型グルタミン酸受容体の作動薬と阻害薬の効果が確認できた。③. カクレクマノミの体表粘液に、他の魚類に比べ高濃度の Mg<sup>2+</sup>が検出された。その濃度は、海水よりも高かった。

## まとめ・結論

ハタゴイソギンチャクの触手に、NMDA 型グルタミン酸受容体が存在することを発見した。そして、海水中の Mg<sup>2+</sup>濃度を下げることで、同受容体のマグネシウムブロックが解除され、刺胞が射出することを発見した。カクレクマノミは、体表粘液中に高濃度の Mg<sup>2+</sup>保持することで、イソギンチャクの刺胞から身を守っている可能性が高い。

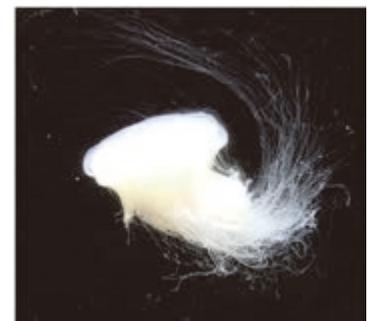
## 展望

NMDA 型グルタミン酸受容体が他の刺胞動物、クラゲなどにも存在していた場合、Mg<sup>2+</sup>を使って安価で安全な予防クリームを開発できるだろう。同受容体は、学習や記憶に深く関わる受容体であることから、ハタゴイソギンチャク (右) の刺胞射出において、学習などのメカニズムがあることを発見できるかもしれない。



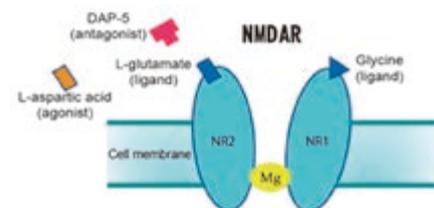
## クラゲ行動メカニズムの探求 (高校：平成 27 年度)

研究材料をクラゲ (右) に変え、刺胞予防クリームの試作やクラゲポリプの学習について調べた。この研究は日本学生科学賞高校の部に応募し、愛媛県審査で県議会議長賞を受賞した。また、研究内容を再編集してつくばサイエンスエッジ 2016 にも応募し、オーラルプレゼンテーション部門で未来志向賞を受賞した。さらに、その結果から日本代表としてグローバル・リンク・シンガポールにも出場し、オーラルプレゼンテーション部門で特別賞を受賞した。研究の概要は下記の通り。



## 動機や背景

昨年の研究で、ハタゴイソギンチャクの刺胞射出に、マグネシウムが関係する NMDA 型グルタミン酸受容体 (NMDAR) の関与をつきとめた。NMDAR は、ヒトの学習に深く関わっている。今年クラゲを用いて同じ受容体を持つか調べ、それを刺胞予防クリームの開発とクラゲの学習の発見につなげたい。



## 研究方法

①. ユウレイクラゲの触手を NMDAR の作動薬や阻害剤に浸け、刺胞射出の有無を確認するとともに、マグネシウムを用いて刺胞予防クリームの試作を行った。②. ミズクラゲのポリプでも、同様の試薬を用いて刺胞射出の有無を確認するとともに、ポリプの収縮運動に着目して学習の有無を調べた。



## 研究結果

①. ユウレイクラゲの触手に、NMDAR の作動薬や阻害剤は効果を発揮した。また、マグネシウムを用いた刺胞予防クリームの試作に成功した。②. ミズクラゲのポリプに、NMDAR の作動薬や阻害剤は効果を発揮した。また、L-グルタミン酸海水と人工海水とを反復して経験することで、ポリプの収縮回数が減少した。



## まとめ・結論

①. ユウレイクラゲは NMDAR を持つ可能性が高く、マグネシウムを用いて刺胞予防クリームを作ることは可能である。②. ミズクラゲのポリプは NMDAR を持つ可能性が高く、それが関与して学習をしている可能性が高い。

## 展望

海水浴に耐えられる、クラゲ刺胞予防クリームの開発を行いたい。また、簡単に培養できるミズクラゲのポリプを用いて、アルツハイマーなどの治療薬の開発ができるかもしれない。

---

## 【入学までの活動】

### ●英語論文作成

高校三年間で行ってきた研究、「ハタゴイソギンチャク刺胞射出の秘密」、「クラゲ行動メカニズムの探求」を、刺胞動物における刺胞射出機構に  $Mg^{2+}$  がどう関わっているのか、に焦点を絞りまとめ英語論文の作成を行っている。そして完成後、科学雑誌に投稿したいと考えている。

### ●学習面での取り組み

センター入試を受け、自己の学力レベルを再認識し、学力が足りていないと感じた教科の振り返り学習に励んだ。大学入学まで学習を継続し、基礎学力の底上げを行うことが課題である。

所属：生物資源学類・生命環境学群

氏名：千葉 汀

出身校：宮城県仙台第三高等学校

## 【これまでの取り組み】

### 1 研究を始めたきっかけ

寄生物に興味のあった私は、課題研究の題材に、動物を宿主とする寄生虫を選びたいと考えていたが、衛生上の問題から寄生虫を題材とすることは諦めた。

そこで、寄生物全般に視野を広げ、日本虫えい図鑑を読んだところ、ヨモギタマバエという昆虫を知った。ヨモギタマバエはヨモギに虫こぶをつくる1.5~3mmほどの小さな双翅目の昆虫である。幼虫は植物細胞を操って虫こぶをつくり、その中で成長して蛹になり、虫こぶから羽化して出てくる(図1)。ヨモギタマバエの幼虫には硬い口器がなく、虫こぶの中に食痕や糞は見られないため、虫こぶの中の植物組織を摂食することはないと考えられている。幼虫は、おそらく虫こぶの基部ににじみ出る師管液に由来する液を吸収すると思われ、他の植食性昆虫と異なり、宿主植物に寄生する昆虫と捉えるのが妥当である。

私はヨモギタマバエの虫こぶの多彩さに興味を惹かれた。虫こぶは葉や茎、芽につくられ、短い白い毛に覆われたものや、蕾のように見えるもの、綿花の綿に似ているものなど、特徴的な形態を持っているが、そのしくみは不明である。

また、ヨモギタマバエが宿主とするヨモギは、道端や空き地、庭などに生育し、入手が容易であった。そのため、課題研究の題材にヨモギタマバエを選択した。



図1 ヨモギエボシタマバエ



図2 日本産ヨモギタマバエによってヨモギに形成される様々な虫こぶ

### 2 ヨモギシロケフシタマバエの多型現象

日本産の *Rhopalomyia* 属のタマバエは14種類であり<sup>3)</sup>、そのうち7種がつくる虫こぶは道端のヨモギ *Artemisia princeps* に普通に見られる。仙台第三高校の周辺でも6種類の虫こぶが確認できる。

ヨモギメツボタマバエ *Rhopalomyia longitubifex* では虫こぶの多型現象が見られる。虫こぶの多型現象とは、1種のタマバエが複数の異なる形状の虫こぶを形成する現象である。日本虫えい図鑑には、ヨモギメツボタマバエとヨモギナガメツボタマバエ、ヨモギマルメツボタマバエの3種類のヨモギタマバエが記載されていた。しかし、ミトコンドリアDNAのCOX1に着目した分子系統解析の結果、これらのヨモギタマバエは同一種であると結論づけられた。

ヨモギシロケフシタマバエ *Rhopalomyia cinerarius* によってヨモギの葉に形成される虫こぶは、春先から夏にかけて見られなくなる時期がある。この生活史の空白期間について、ヨモギシロケフシタマバエがどのように生活しているかは不明である。ヨモギの茎にヨモギクキオオシロケフシが形成される場合があるが、ヨモギクキオオシロケフシ形成者は記載されていない。

そこで、宮城県美里町の同一地点にて、2016年5月に採集したヨモギクキオオシロケフシ形成者と、2016年8月に採集したヨモギハシロケタマフシから得た幼虫について、COX1における部分配列588塩基が完全に一致した。このことから、春にヨモギクキオオシロケフシを形成し、そこから羽化した個体が、5月下旬から6月にかけて産卵し、ヨモギハシロケタマフシを形成した可能性が示唆された。また、2015年12月に採集したヨモギハシロケタマフシから得た蛹とは99.3%が

相同であった。

これらのことから、ヨモギハシロケタマフシの中で越冬したヨモギシロケフシタマバエは、春に羽化して産卵し、ヨモギクキオオシロケフシを形成し、そこから初夏に羽化して産卵し、ヨモギハシロケタマフシを形成すると考えられる。すなわち、ヨモギクキオオシロケフシ形成者は、ヨモギシロケフシタマバエ *Rhopalomyia cinerarius* であり、虫こぶの多型を示すと考えられる。

### 3 日本産ヨモギタマバエ類の形態観察

ヨモギタマバエ類について、成虫や蛹の形態情報がほとんど報告されていないことから、成虫の形態の特徴を整理する必要がある。しかし、成虫の寿命は1～2日程度と短く、乾燥によって変形が激しく、さらに脚や触覚が取れやすいため、成虫の観察はとて難しい。一方、蛹の抜け殻は虫こぶに残っていることもあり、乾燥した状態で長期の保存が可能で、形態の特徴を観察しやすいとされる。日本産ヨモギタマバエ類の蛹、あるいは蛹の抜け殻の形態情報はほとんど報告されておらず、蛹の形態について整理しようと考えた。

ヨモギタマバエ類の蛹の抜け殻の電子顕微鏡写真を撮影し、形態を比較した(図4)。特に顔面の突起、翅の付け根の棘について明確な差異が見られ、翅の付け根の棘について、長さを計測した(表)。顔面の突起に着目すると、ヨモギシロケフシタマバエの顔面にはっきりした突起が見られるのに対し、他種では見られなかった。また、翅の付け根の棘の長さに着目すると、ヨモギエボシタマバエとヨモギクキコブタマバエ、ヨモギメツボタマバエのグループと、ヨモギシントメタマバエとヨモギワタタマバエのグループに分けられた。ヨモギメツボタマバエは翅の付け根の棘が体長に比して極端に短く、ヨモギエボシタマバエとヨモギクキコブタマバエとは差異があった。



図4 蛹の抜け殻の電子顕微鏡写真

| 種名                | R.struma | R.yomogicola | R.longitubifex | R.foliorum | R.iwatensis | R.giraldii | R.sp  |
|-------------------|----------|--------------|----------------|------------|-------------|------------|-------|
| 平均                | 72.5     | 80.5         | 72.0           | 60.0       | 120.0       | 112.2      | 163.0 |
| 表 翅の付け根のとげの長さ(μm) |          |              |                |            |             |            |       |

### 4 日本産ヨモギタマバエ類の系統関係

日本産ヨモギタマバエ類の形態観察で得られた蛹の抜け殻の特徴が系統関係を反映するならば、ヨモギシントメタマバエとヨモギワタタマバエは近縁である可能性が高い。しかし、ヨモギシントメタマバエ *Rhopalomyia iwatensis* , ヨモギワタタマバエ *Rhopalomyia giraldii* については、COX1の配列情報が報告されていない。他の日本産ヨモギタマバエ類とどのような系統関係になるかは不明であり、分子系統解析が必要であると考えた。

宮城県で採集したヨモギシントメフシから得た成虫とヨモギクキワタフシから得た成虫につい

て、COX1 の 439 塩基配列を決定し、既知の日本産ヨモギタマバエ類の配列と共に、分子系統樹を作成した。配列を明らかにした個体を青地に黄色の文字で示す (図 6)。

COX1 における 439 塩基の部分配列を比較すると、ヨモギシントメタマバエとヨモギワタタマバエの相同性は高く、ヨモギシントメタマバエとヨモギワタタマバエは、他種と区別される独立したクレードを形成した。蛹の抜け殻の形態的特徴は系統関係を反映していると考えられる。さらに、以前種を同定できなかったヨモギヒメエボシフシを形成する個体が、ヨモギシントメタマバエ及びヨモギワタタマバエと同じクレードに入ることが分かった。また、ヨモギヒメエボシタマバエ *Rhopalomyia foliorum* は、ヨモギエボシタマバエのクレードに入るものとヨモギクキコブタマバエのクレードに入るものがあった。ヨモギヒメエボシタマバエには複数の系統が含まれている可能性が示唆され、改めて詳細な観察が求められると考えられる。

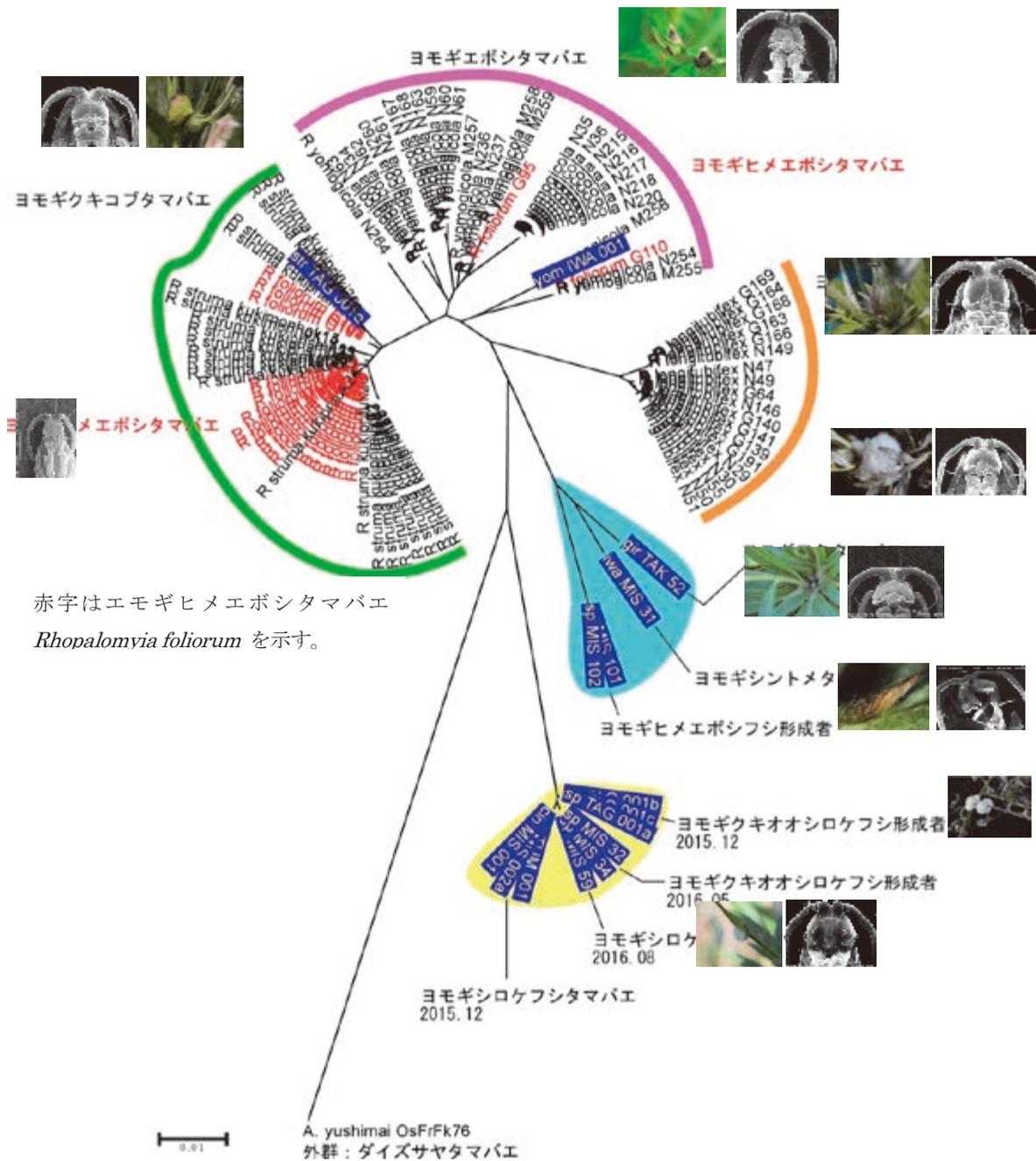


図 6 日本産ヨモギタマバエの COX1 遺伝子部分配列による分子系統

## 5 まとめと展望

日本産ヨモギタマバエ 7種について、COX1 遺伝子の部分配列による分子系統樹を得た。また、蛹の抜け殻について、顔面の突起の有無および翅の付け根の棘の長さ、体の大きさに着目して、6種を4つのグループに分けることができた。分子系統解析の結果を考慮し、蛹の抜け殻の形態的特徴に基づく系統樹を作成した（図7）。蛹の抜け殻の形態的特徴を利用して、分子系統と対応した分類ができることが示唆された。

複数の系統が存在することが示唆されたヨモギヒメエボシタマバエについては、改めて虫こぶの詳細な観察が求められ、単為生殖の有無やボルバキアなどの影響も考慮して、系統分類学的な検証を加えることが必要であると考えられる。

今後は、観察個体数を増やすとともに、幼虫、蛹、成虫の形態にも着目し、分子情報と形態情報を合わせた日本産ヨモギタマバエの系統分類を行いたい。



図7 蛹の抜け殻の形態に基づく日本産ヨモギタマバエの分類

### 【入学までの活動】

#### 1 ヨモギシロケフシタマバエのヨモギへの感染実験

ヨモギを地下茎の芽生えから育て、ヨモギシロケフシタマバエを寄生させることで、虫こぶの形成過程の観察し、ヨモギシロケフシタマバエの多型現象を確認する実験を準備している。現在はヨモギを育成し、成虫を得るために、採集したヨモギシロケタマフシからヨモギシロケフシタマバエの羽化を待っている段階である。羽化成虫を得次第、感染実験を行いたい。

また、蛹の抜け殻の形態観察を継続し、種ごとの形態記録を増やしたい。

#### 2 学会発表

今年の一月に日本生物教育学会にてポスター発表を行った。三月に日本応用動物昆虫学会に出展を予定している。

#### 3 学習活動

実用英語検定に向けて英語の学習を行い、今年の一月に受験した。現在は TOEIC を目標に学習に取り組んでおり、三月に受験を予定している。

また、中学科学と高校数学の復習に英語と並行して取り組んでいる。

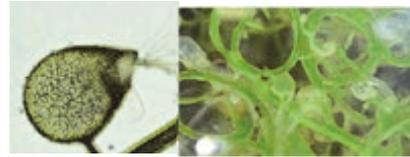
## 今まで行ってきた研究活動の概略

私は高校でウサギゴケという植物の研究をおこなった。コケに興味を持っていた私が面白い苔をインターネット上で探していて、たまたま見つけたのがウサギゴケだ。実際はウサギゴケはコケではなくタヌキモ属の食虫植物であると知った。

タヌキモ属の食虫植物は水生のものが大半を占め、地下部に無数に存在する小さな袋状の捕虫器で捕食をしている。タヌキモ属を知るまで地下で捕食を行う食虫植物を知らなかった私は、捕食方法についてさらにインターネットで探った。すでに水生のタヌキモ属の捕食方法については研究がなされていた。



ウサギゴケ(*Utricularia sandersonii*)とその捕虫器



水生のタヌキモ (*Utricularia gibba*)  
とその捕虫器

## 一般的なタヌキモ属の捕虫方法



普段、水生のタヌキモは袋状の捕虫器(補虫囊)の中の水を排出することで、周囲よりも陰圧に保っている。そして獲物がセンサーの構造に触れると、内扉をわずかに開け、水とともに圧力差で吸い込んでしまう。



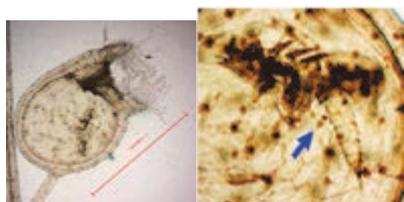
この方法は水と圧力をうまく利用した方法だと思ったが、環境の大きく異なる陸生のウサギゴケも同じように捕食をすることができるのか疑問に思った。私が調べた限りではウサギゴケの捕食方法に関する研究が見つからなかったため、自ら確かめることにしたのが研究の始まりだ。

**今回の研究の結論**としては、ウサギゴケは一般的に知られている水生のタヌキモの捕食方法とは違い、糖による誘因によって線虫などの微生物が自ら捕虫器の中に入ってもらうことによって捕食を行っているという結論に至った。

## 結論に至った実験や観察の結果

### 1、ビデオによる捕食の観察

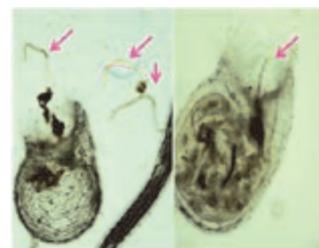
そもそも私が研究を始めた時には、ウサギゴケが陸上で捕食の機能を失っていないのかさえ分からなかった。そこで土に植えてあったウサギゴケを掘り起こしてすぐ、顕微鏡下での観察を行った。



左図がその写真である。この捕虫器は虫と思われる生物を捕食していた。矢印で示したあたりに腹部があるのが分かる。また、他の捕虫器からは線虫を捕食したと思われるものも発見された。この観察で、ウサギゴケが陸上でも捕食の機能を失っていないことが分かった。

しかしこの観察からは、私の知りたい捕食の方法はわからない。そこで、顕微鏡下で捕食の瞬間をビデオで撮影できないかと考えた。線虫を捕食している捕虫器が前の観察において確認できたので、他の研究でモデル線虫を使用していた生徒に協力してもらい、線虫を用いて動画を撮りながら観察を行った。ここから、私が主となり、もう一人の生徒と共同研究となった。役割分担を行ったわけではなく、結果に対していろんな考察を出し合ったり、研究の数を多くこなしていくための共同研究である。

動画による観察で、線虫が捕虫器に自ら集まっていく様子が多数確認できた(右図)。それだけでなく、口に頭を突っ込んでいないのに吸い込んでいない捕虫器や、中にまだ消化しきれていない虫がたくさん入った状態でも線虫を捕食できている捕虫器なども確認できた。ここから私たちは、ウサギゴケは獲物をおびき寄せているのではないかという仮説を立てた。

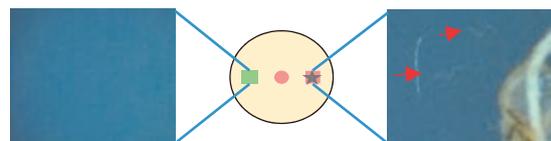


### 2、ウサギゴケの誘因効果の検証

動画によつての観察でたてた仮説を確かめるため、丸い寒天培地のシャーレを用いて、ウサギゴケの誘因効果の検証実験を行った。

シャーレの中央に線虫を置き、片端にはウサギゴケを、逆端には何も置かない状態で線虫を観察した。しばらく経ってから観察すると、ウサギゴケを置いた側には線虫が見られたのに対し、何も置いていない側にはまったくといっていいほど線虫が確認できなかった。この結果からウサギゴケが直接、誘引物質を用いて獲物をおびき寄せている可能性がより強く考えられた。

#### <誘引実験の図>



何も置いてない側

ウサギゴケが置いてある側

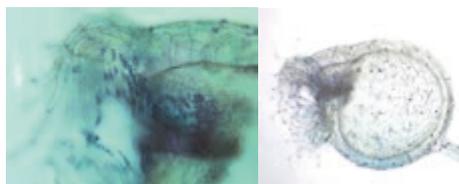
### 3、誘引物質の研究

2の実験から誘引物質を特定したいと考えた。そんなときにまず思い浮かんだ誘引物質が、食虫植物や花の蜜などから想像できた糖であった。

そこで糖の検出を試みたときに、理科の授業で使ったことのあるベネジクト溶液による検出を試みた。

結果としてはベネジクト溶液は反応しなかった。だが、詳しく調べてみると、ベネジクト溶液は検出できない糖があると知り、ウサギゴケに糖がないから検出されなかったのか、ベネジクト溶液では検出できない糖なのかが分からず行き詰ってしまった。

そんな時にほかの研究者の方から紹介していただいたのが、トルイジンブルー溶液による染色である。この溶液は粘性性多糖類を染めることができ、溶液に浸すだけで糖のあるところが分かる。なのでこの溶液を用いて再度検出実験を行った。

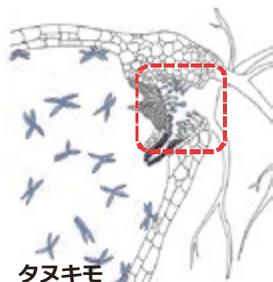


トルイジンブルー溶液により染色の結果は、左図のように入口の丸い突起のある部分が青く染まり、内扉の部分も濃く染まっている。これはビデオで線虫が集まっていたところと一致することから、ウサギゴケは、糖によって獲物をおびき寄せていると考察した。

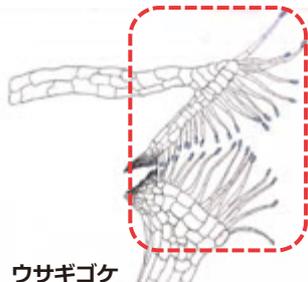
### 4、比較実験及び観察

この結果だけでは水生のタヌキモも同様に染まる可能性が否定できないと思ったので、比較実験を行った。その結果、タヌキモも同じ丸い突起上の構造をわずかに持っていることが分かった。だが、スケッチを見比べるとわかるように、タヌキモにはわずかししかその構造はなく、ウサギゴケの方が特化している。

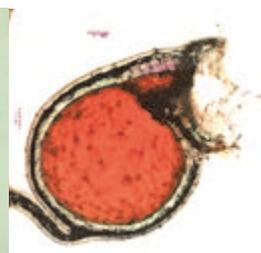
ウサギゴケは小さく立体的なことから、観察しているときに全体にピン트가合うことがない。なので、わかりやすく結果を伝えるため、私が何回も観察をしたウサギゴケを忠実にスケッチすることにした。スケッチを描くにあたりより細かな違いに気づいたり、大事な要点を整理することができた。スケッチは、すべて私が独学で書いた。



タヌキモ



ウサギゴケ



染色により明瞭になった  
捕虫器の構造

また、観察においてウサギゴケは、水生のタヌキモにあるセンサーの役割を果たしている構造がないことが分かった。その一方で、タヌキモにはないネズミ返しのような仕組みがあり、実際線虫が出口と勘違いをして、出れないのにそこから出ようとする映像も確認された。

これらの実験及び観察を総合して、私たちはウサギゴケは今まで言われてきた吸い込み型の捕食方法ではなく、獲物をおびき寄せて、自ら入り込んでもらうことで捕食を行っているという結論に至った。

# 合格決定後の活動

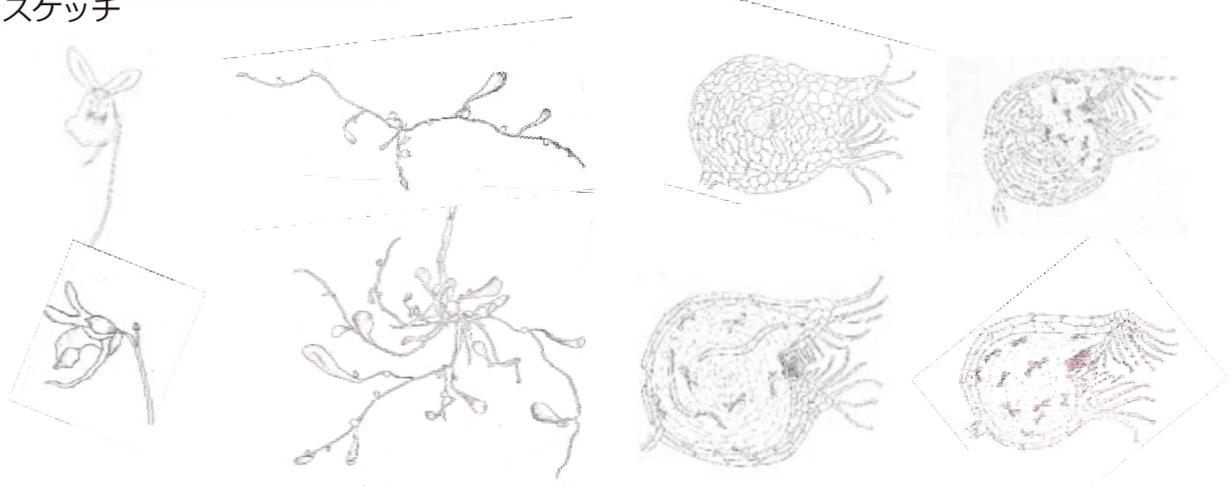
12月に科学未来館において、JSEC2016の最終審査会に出場した。今までの学会の一枚のポスターとは異なり、ポスターが三枚分と多く、情報を盛り込めたため、ポスターの構成を大きく練り直した。まず中央部に一番初めに伝えたいきっかけと大まかな結論のポスターを作った。その両側をこれまでに行ってきた実験や観察を順を追って説明する形とした。口頭でのポスターの説明も、何も知らない人がどうすれば私たちの研究をわかるだけでなく、面白いと感じるかを意識し、工夫をした。

さらに、スケッチを今までのものに加えて、全体像のスケッチや透明なために透けて見える奥側の細胞も点線で書いたものなどもポスターに盛り込み、情報をわかりやすく、より立体的に示すことができた。ビデオも用いた私たちのポスター発表とスケッチにはとても高い評価をいただき、花王特別奨励賞を受賞することができた。

ポスター



スケッチ



また、12月に神奈川大学主催の高校生理科・科学論文大賞において、大賞を受賞することができた。三月に授賞式があり、そこでパワーポイントによる発表を行う。これまで多く研究したポスター発表とは異なるので、再度情報を整理して気を引き締めて行いたい。

所属 : 生物資源学類・生命環境学群  
 氏名 : 遠藤 慎  
 出身校 : 新潟明訓高等学校 (平成 29 年卒)

【これまでの取り組み】

●研究活動

1. 研究を始めたきっかけ

高校 1 年生の 4 月に生物部へ入部した私は、6 月に開催される学園祭で学校周辺の水生生物を使ったアクアリウムを作り展示しようと考え、生物を採集した。採集された水生生物の中にはヌマエビ科のエビが含まれていた(図 1)。このエビの名前を調べてみた結果、新潟県にもともといないカワリヌマエビ属の外来種であるということがわかった。そこで私は、新潟県内のヌマエビ科の分布はどうなっているのか、カワリヌマエビ属の外来種の起源はどこなのかという 2 つの疑問を持ち研究を開始した。

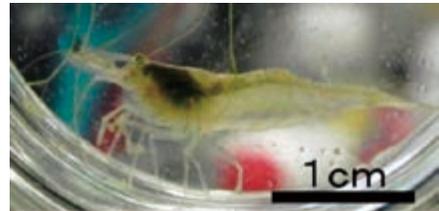


図 1 学校周辺で採集したエビ

2. 材料

2014 年 6 月～2016 年 7 月の間にヌマエビ科のエビを新潟県内の 35 地点から計 480 個体、新潟県外からは 9 府県の 30 地点から計 759 個体採集し、80%エタノールで固定して標本として保存した。

3. 方法

新潟県内のヌマエビ科の分布調査

双眼実体顕微鏡を使い、採集した全ての標本を Kubo (1938) に従い、ヌマエビ属のヌマエビ、ヌマエビ属のヌカエビ、カワリヌマエビ属、その他(全てヒメヌマエビ属)の 4 区分に分類した(図 2)。

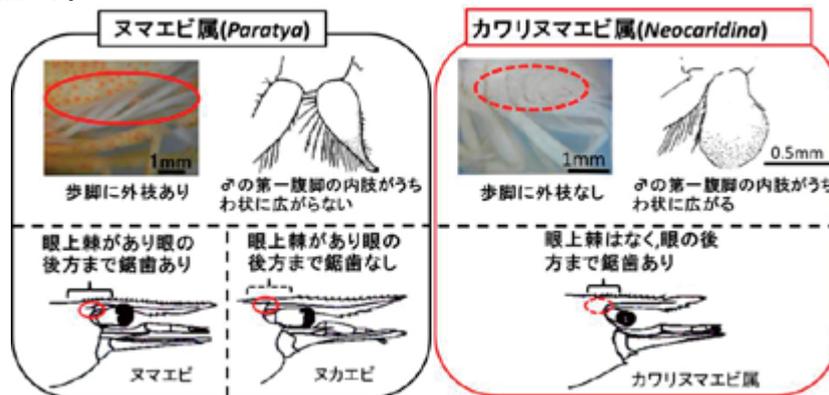


図 2 ヌマエビ属、カワリヌマエビ属の見分け方

## カワリヌマエビ属の起源の推定（遺伝的比較）

採集したヌマエビ科のエビについて、新潟県 5 地点、秋田県 1 地点、京都府 2 地点、兵庫県 1 地点、滋賀県 1 地点、鹿児島県 1 地点の各地点より採集した標本各 1 個体から DNA 抽出を行い、ミトコンドリアの CO I 遺伝子の塩基配列 376 塩基を決定し、NCBI (National Center for Biotechnology Information)/DDBJ (DNA Data Bank of Japan) に登録されている近縁種の CO I 遺伝子の配列情報と併せて、MEGA (ver. 6) を用いて最尤法による分子系統樹を作成した。

## 4. 結果

### 分布調査の結果

新潟県・長野県で採集したヌマエビ科761個体の内訳は、ヌカエビ:158匹 ヌマエビ:41匹 カワリヌマエビ属:484匹 ヒメヌマエビ属:78匹であった(図3)。

信濃川水系のほぼ全域および佐渡島の一部から、カワリヌマエビ属の外来種が確認された。一方、信濃川の支流や、阿賀野川の上流域である早出川、佐渡島の他地点からは在来種のヌマエビやヌカエビを確認することができた。在来種のヌマエビとヌカエビの分布については、新潟県の北部には主にヌカエビが、新潟県上越市長峰池と佐渡島にはヌマエビが分布していることがわかった。また、荒川では降海する両側回遊性の種であるミズレヌマエビとみられるヒメヌマエビ属の種が多く採集された。

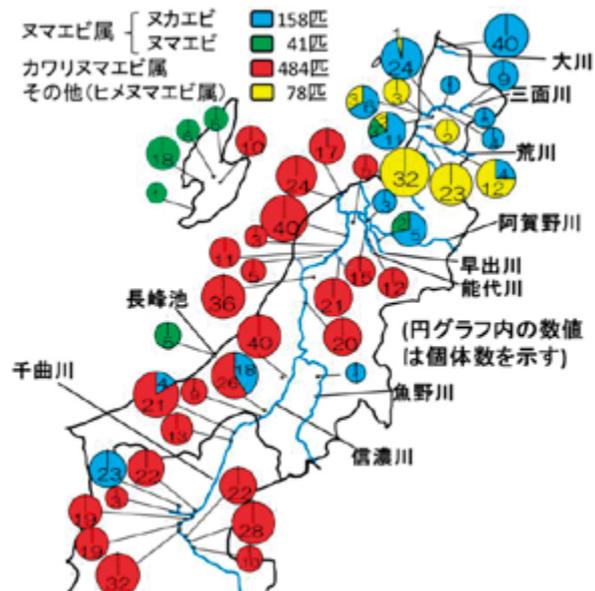


図3 新潟県・長野県のヌマエビ科のエビの分布

### 遺伝的比較の結果

分子系統樹を作成した結果、私たちが新潟県で採集したカワリヌマエビ属の個体は、京都府の半田川(淀川水系)に生息するミナミヌマエビに極めて近いミトコンドリアDNAを持つことがわかった(図4)。現時点では、西日本在来のミナミヌマエビと判断できるCO I 遺伝子の配列情報は、NCBIのデータベース上には存在しない。しかし、半田川、池内川の採集地点に生息している種は、Fujita *et al.* (2011) によりミナミヌマエビであることが示されているため、このクレードは西日本在来のミナミヌマエビの集団を示していると言える。よって、新潟県に侵入した外来種はミナミヌマエビであり、西日本から移入された国内外来種であることが明らかとなった。

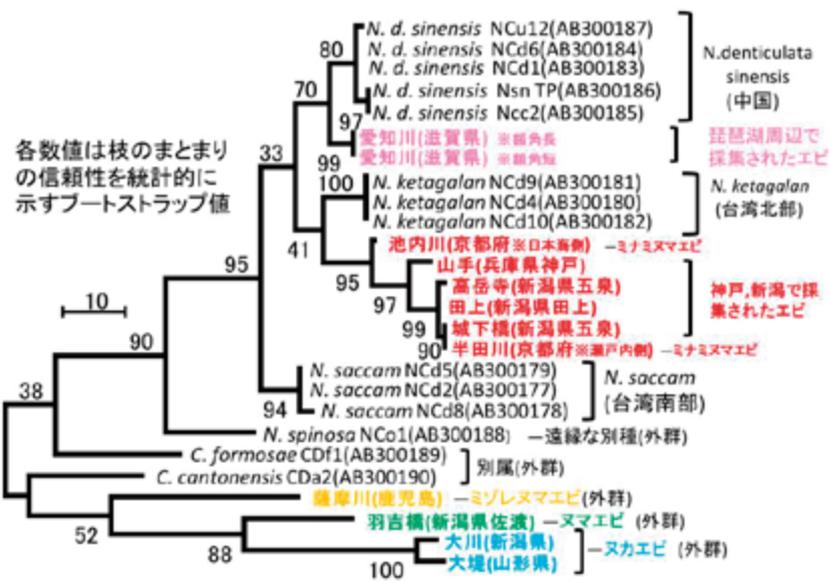


図4 新潟県で採集されたエビと近縁種との系統樹

5. 考察

新潟県の信濃川水系において、外来種が確認された地点からは、ヌマエビ属の在来種がほとんど採集されなかった。このことから、新潟県に侵入した外来種は、ヌマエビ属の在来種に種間競争などによる影響を与えている可能性が示唆される。

池田(1996)に示されている通り、もともと新潟県にはヌカエビとヌマエビの分布境界があったが、今回の結果により、西日本産のミナミヌマエビが国内外来種として新潟県の信濃川流域を中心にその分布を拡大しているということが判明した(図5)。

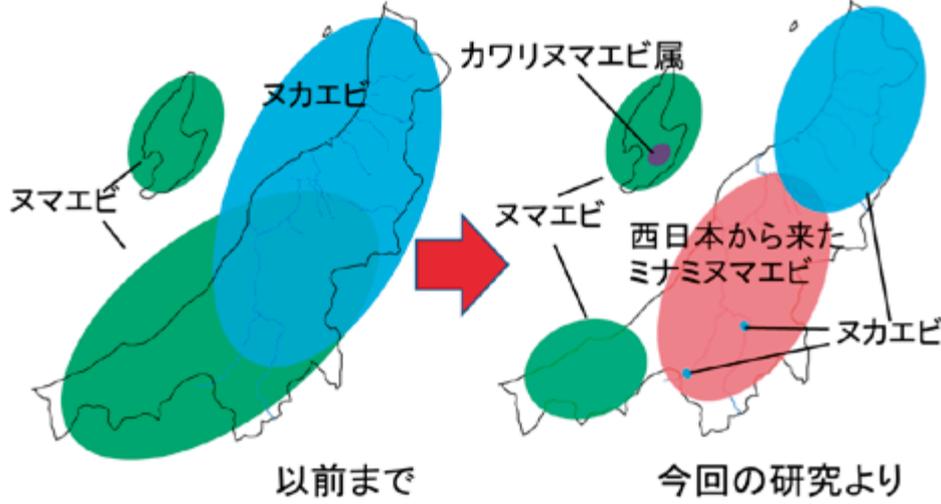


図5 新潟県のヌマエビ科のエビの分布変化

6. 文献

- Kubo (1938) ON THE JAPANESE ATYID SHRIMPS. *Journal of the Imperial Fisheries Institute*, 33: 67-100
- Fujita J. et al. (2011) Geographical Distributions of Mitochondrial DNA Lineages Reflect Ancient Directions of River Flow: A Case Study of the Japanese Freshwater

Shrimp *Neocaridina denticulata denticulata* (Decapoda: Atyidae). *Zool. Sci.* 28(10): 712-18

・池田実(1996) 日本産ヌマエビの地理的分布と種内分化に関する遺伝学的研究. *Tohoku J. Agric. Res.* 47(1):37-4515

●参加した主な大会・活動

- 2014年 7月 日本生物学オリンピック2014  
8月 新潟県高文連主催自然科学系クラブ交流会  
11月 新潟県高文連主催 自然科学系クラブ交流会  
[ポスター部門最優秀賞、口頭発表部門優秀賞]  
12月 第50回新潟生物教育研究会高等発表
- 2015年 2月 北信越高文連主催 研究発表会 [ポスター部門最優秀賞]  
3月 新潟薬科大学で行われたラットの解剖実習  
7月 日本生物学オリンピック2015  
第39回全国高等学校総合文化祭 [ポスター部門奨励賞]  
8月 新潟県高文連主催自然科学系クラブ交流会  
10月 日本動物学会 第86回大会 高校生ポスター発表 [優秀賞]  
第59回日本学生科学賞 [新潟県 最優秀作品]  
高文連新潟県大会 総合開会式生徒代表挨拶  
11月 高文連主催 自然科学系クラブ交流会 [口頭発表最優秀賞]  
12月 第51回新潟生物教育研究会
- 2016年 7月 日本生物学オリンピック2016  
第40回全国高等学校総合文化祭  
8月 新潟県高文連主催自然科学系クラブ交流会

---

【入学までの活動】

1 研究活動の継続

長野県千曲川から採集されたカワリヌマエビ属のミトコンドリアDNAを調べたところ、*N. denticulata sinensis*に近いミトコンドリアDNAを持つことがわかった。千曲川は信濃川の上流であるため、信濃川にシナヌマエビが侵入している可能性がある。そのため、信濃川上流で採集されたカワリヌマエビ属のミトコンドリアDNAの調査を現在行っている。

2 学会等への参加

第52回新潟県生物教育研究会の大会に参加し、大学生にまじって口頭発表を行った。

3月に行われる平成29年度日本水産学会春季大会「高校生による研究発表」に参加予定。

3 学習

数学リメディアル教材を用いての数学の基礎事項の学習や生物基礎の復習、未履修科目である生物の学習、英単語、英作文などの英語の基礎的学習を行った。

所属 : 生命環境学群 生物資源学類  
氏名 : 前田 晃太郎  
出身校 : 岐阜高等学校 (平成 29 年卒)

### 【これまでの取り組み】

守れ！ふるさとのカスミサンショウウオⅦ～保護活動の推進と生殖行動の解析～

#### 1. 動機及び目的

岐阜市のカスミサンショウウオは、岐阜県レッドデータブック絶滅危惧Ⅰ類に指定されており、絶滅が危惧されている。私たちは、岐阜市個体群の保護・研究を 2007 年から継続して行っており、10 年間の保護活動で約 2 万匹の個体を放流してきた。その結果、少しずつ個体数が増加している。保護活動の一環として、繁殖期に出現した全個体を識別し、出現場所を記録してきたデータから以下の 2 点に着目した。1 点目は回帰性と滞留性である。データより毎年同じ場所に出現する(回帰性)雄個体が多く、回帰した場所から繁殖期間中移動しない(滞留性)雄個体が多いことから、回帰性と滞留性を示すのではないかと仮説を立てた。2 点目はスニーキングである。小型の個体の移動範囲が広いことから、生殖行動の 1 つとして知られるスニーキング(Tanaka 1989)に注目した。両生類において、その有効性を遺伝学的に解析した先行研究はない。そこでスニーキングの撮影・観察後、マイクロサテライト解析による父性解析を行った。

#### 2. 方法

##### (1) 回帰性と滞留性

保護活動開始当初から、岐阜市生息地の産卵場(U字溝)を約 2.4m 間隔(設置されているフェンスの幅を利用)の 36 区画(No. 1~31, 北 0~北 4)に振り分け(図 1)、10 年間繁殖期(2~4 月)に定期的(約 1 週間ごと)に調査を行い、出現区画を記録し続けてきた。捕獲した個体を識別するため、マイクロチップによる標識を行った。各年の最初に出現した区画を比較し、前年との差から回帰範囲を求めた。回帰範囲は同一区画に出現した場合 2.4m 隣接区画に出現した場合 4.8m とした。年をとるごとに回帰性が高まると考え、回帰範囲の相対値(2.4m を 1)と回帰年数のスピアマンの順位相関係数を算出した。滞留性を調べるため、繁殖期の各個体の産卵場内での移動距離を捕獲区画の差より求めた。更に、滞留性と個体サイズとの関連を調べるため 10m 以内に留まる個体の割合を頭胴長ごと(50mm 以下, 51~55mm, 56~60mm, 61mm 以上)に算出した。

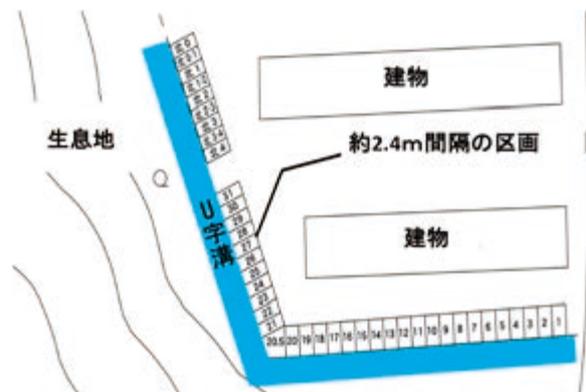


図 1 岐阜市産卵場の略図

##### (2) スニーキング

腹の膨らんだ産卵が近い雌と、雄 2~3 匹を隔離飼育して、夜間に赤外線ビデオカメラによる撮影、観察を 13 件行った。また、スニーキングによる繁殖成功の有無を調べるため、Yoshikawa ら(2013)が

開発したカスミサンショウウオのマイクロサテライトマーカーの 19 座位について、岐阜市個体群での多型性を検証した。それらを用いて隔離飼育した個体で検出される対立遺伝子(アリル)に差異のある座位を特定した。産卵行動が観察された交配から生まれた幼生の DNA を抽出し、この座位を用いて父性解析を行った。

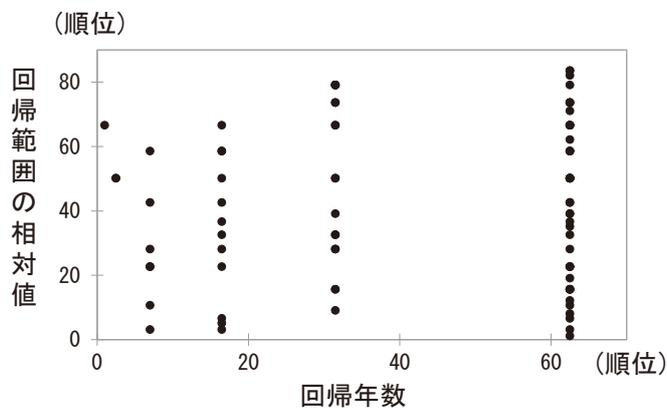


図2 回帰能力と回帰年数の順位相関

### 3. 結果と考察

#### (1) 回帰性と滞留性

各個体より算出した回帰範囲の平均値は 6.5m であった。回帰年数ごとの回帰範囲の平均値は 1 年(6.7m), 2 年(5.0m), 3 年(8.6m), 4 年(9.1m), 5 年(4.8m), 6 年(3.1m) であった。スピアマンの順位相関係数は 0.095 で小さいため、回帰能力と回帰年数には相関関係がないと示された(図2)。このことから幼生が変態後、上陸したときの場所を記憶し、それを基に毎年同じ場所に回帰し、生殖行動すると考える。両生類ではニホンヒキガエルで約 10~170m の回帰性が報告されている(奥野 1988)。本研究では、それに対しカスミサンシ

ョウウオの極めて狭い範囲の回帰性を明らかにした。多くの個体が 10m 以内に滞留する傾向がみられた。その個体の割合は、頭胴長が 50mm 以下は 67%, 51~55mm は 71%, 56~60mm は 90%, 61mm 以上は 98% であった。大きい個体ほど、移動範囲が狭く、小さい個体よりも縄張りを形成して生殖行動する傾向があると考え(図3)。小さい個体は、縄張りを形成しにくいいため、広範囲で移動し、スニーキングするのではないだろうか。

#### (2) スニーキング

隔離飼育を行った結果、9 件の生殖行動の撮影に成功した。そのうちスニーキングが確認できたのは、8 件であった。生殖行動は以下のようであった(図4①③)。

- ① 優位な雄(♂1)が尾を振り、雌(♀)を刺激する行動をとった。その間スニーカー雄(♂2)は求愛行動をとらなかった(6件)。
- ② スニーカー雄が雌に抱きつこうとするが、優位な雄に妨害された(2件)。

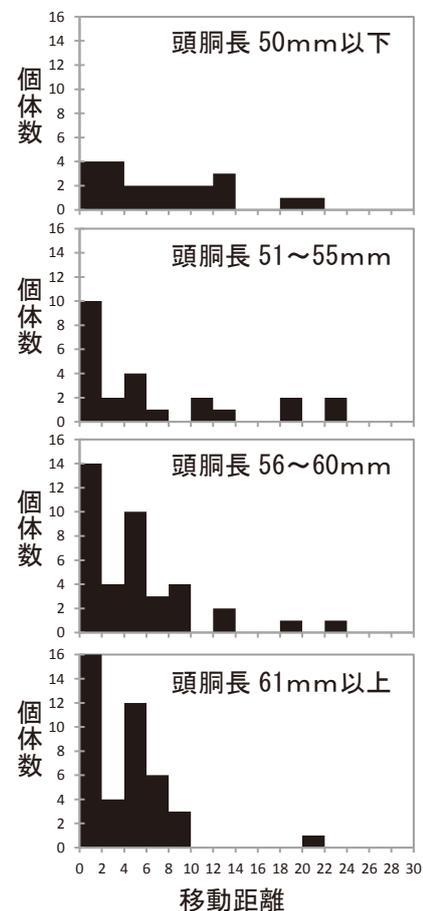


図3 頭胴長別の滞留性

③ 雌が産卵体勢に入ると、優位な雄は雌に巻き付き卵囊を押し出し放精した(8件)。優位な雄が卵囊を離した後、スニーカー雄は卵囊に抱きつき放精を行った(6件)。または優位な雄の放精中に、スニーカー雄が近付き放精した(1件)。

雌1個体に対して雄2個体で隔離飼育した1件で、幼生が得られた。この親3個体のマイクロサテライトのうち、差異があったものは1座位であった。この座位について、雌のアリルは353塩基対(A1)/355塩基対(A2)のヘテロで、優位な雄がA1/A1のホモ、スニーカー雄がA1/A2のヘテロであった。従って、優位な雄のみが親となり受精した場合、幼生のアリルはA1/A1とA1/A2の2種類が約1:1で生じる。また、スニーカー雄の配偶子が受精した場合、幼生のアリルはA1/A1とA1/A2とA2/A2の3種類で、A2/A2のアリルをもつ幼生は確実にスニーカー雄の子である。幼生35匹をマイクロサテライト解析した結果、A1/A1が54.3%、A1/A2が45.7%、A2/A2が0%であった(図5)。A2/A2を持つ幼生が皆無であったことから、スニーキングによる受精はないと考える。不利な雄が自分の遺伝子を残す繁殖戦略であるスニーキングに関していくつかの生物種で父性解析が行われている。スニーカー雄の子の割合はイカ6~43%(Kendraら2001)、トゲウオ17~18%(Adamら1998)、ハゼ5~10%(Malavasiら2001)と報告されており、スニーキングの有効性が示されている。カスミサンショウウオは上記の生物と異なり動きが遅いため、素早く割り込んでのスニーキングを成立させにくいと考える。また卵が卵囊に入っていることが容易な受精を妨げているのではないだろうか。今後、実験数を増加させ、更なる検証を行いたい。

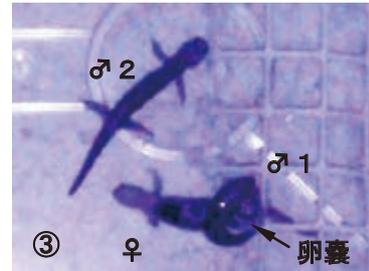
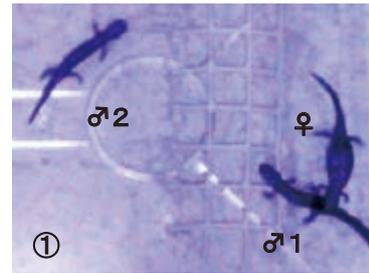


図4 スニーキング

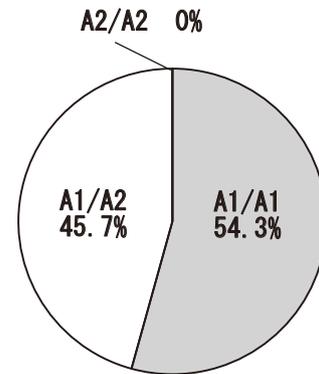


図5 解析の結果(%)

#### 4. 反省と課題

これからも10年間行ってきた保護活動を継続しながら、生殖行動などの研究に取り組んでいきたい。サケやウナギ、ヒキガエル、渡り鳥やハトなどの回帰行動は、化学物質による走性や太陽コンパス、磁気、視覚的情報などが要因として考えられている。しかし、その実態や仕組みはまだ十分わかっていない。本研究によってカスミサンショウウオに回帰行動があることを提唱した。今後、そのメカニズムについて研究し、生物の回帰行動の解明に一石を投じたい。また、優位な雄とスニーカー雄の精子に運動性やサイズの違いがあると一部の生物で報告されている。カスミサンショウウオについても検証を行っていききたい。更にスニーキングが観察されているオオサンショウウオにも着目し、両生類の繁殖戦略を解明していきたい。

#### 5. 参考文献

- K. Tanaka (1989) *Herpetology in East Asia* 437-448  
 N. Yoshikawa et al. (2013) *Conservation Genet Resour* 5 603-605

奥野(1988)日本生態会誌 38:27-34  
M. Kendra et al. (2001) 210:161-165  
G. Adam et al. (1998) Evolution 52:848-858  
S. Malavasi et al. (2001) acta ethol 4:3-9

---

## 【入学までの活動】

### 1, 大会への参加

- 11/3 第25回自然科学部系部活動研究発表交流会 (岐阜市北部コミュニティセンター)
- 11/6 第3回オオサンショウウオ共同研究シンポジウム (広島市安佐動物公園)
- 11/13 第1回東海地区理科研究発表会 (東海学院大学)
- 12/3 古橋のオオサンショウウオ生態系保全シンポジウム (大津市琵琶湖博物館)

### 2, オオサンショウウオの性判別の研究

#### (1) 目的

オオサンショウウオの成体は繁殖期に総排泄腔を確認することで性別を判別するが、全ての雄が隆起するわけではない。さらに性成熟以前は判別できないという現状がある。そこで2つの方法を用いて遺伝的観点から新たな性判別法の確立を目指す。

#### (2) 方法

雌雄で差のある領域を探すために RAPD 法という方法を用いた。RAPD 法とは 10bp 程度の短いプライマーを用いて全 DNA 中の多数の遺伝子座を増幅し、DNA 断片の長さを比べることができる。この方法を用いて雌雄で差のある座位を特定する。また他種で確認されている性に関連する遺伝子の塩基配列からプライマーを作成し、オオサンショウウオの雌雄で差があるか検証する。

現在研究は進行中であり、結果の報告は控える。

### 3, 自身の学力向上のための学習

高校学習の集大成としてセンター試験を受験した。センター試験の勉強と平行して以下の教材を用いて学習した。

数学 リメディアル教材

英語 一問一答英検2級完全攻略問題集

新 TOEIC テスト 730 点攻略 三訂版

物理・化学 発展コラム式 中学理科の教科書 改訂版

英語の基礎学力を鍛えるために英検2級を受験した。

3月に TOEIC を受験する予定。

所属 : 工学システム学類・理工学群  
氏名 : 金 成翔  
出身校 : 広尾学園高等学校(平成29年)

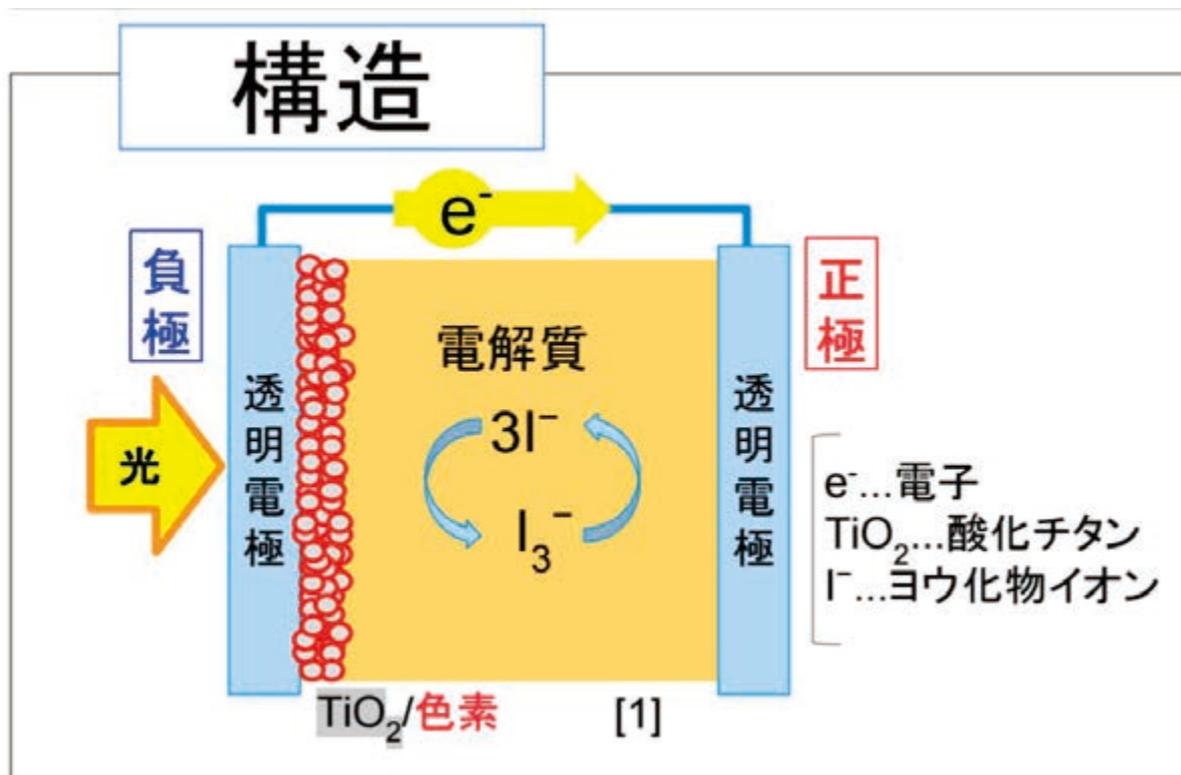
### 【これまでの取り組み】

#### \* 高校生時代の研究環境 \*

私は、広尾学園高等学校の医進・サイエンスコースという、将来第一線で存分に活躍できる医師、研究者、先端エンジニアの育成を目標として掲げたクラスで3年間を過ごしました。このコースで行う研究活動の大きな特徴として、文献調査から研究・実験のデザインまでのほとんどを各自で取り組みます。そこでは、自主的な精神が最も大切になります。私はこの様な環境で、エネルギー分野においてさらなる進展が期待されているテーマの一つである色素増感太陽電池に関する研究を行い、研究を進めるためのスキルと主体的に行動する姿勢を身に付けました。

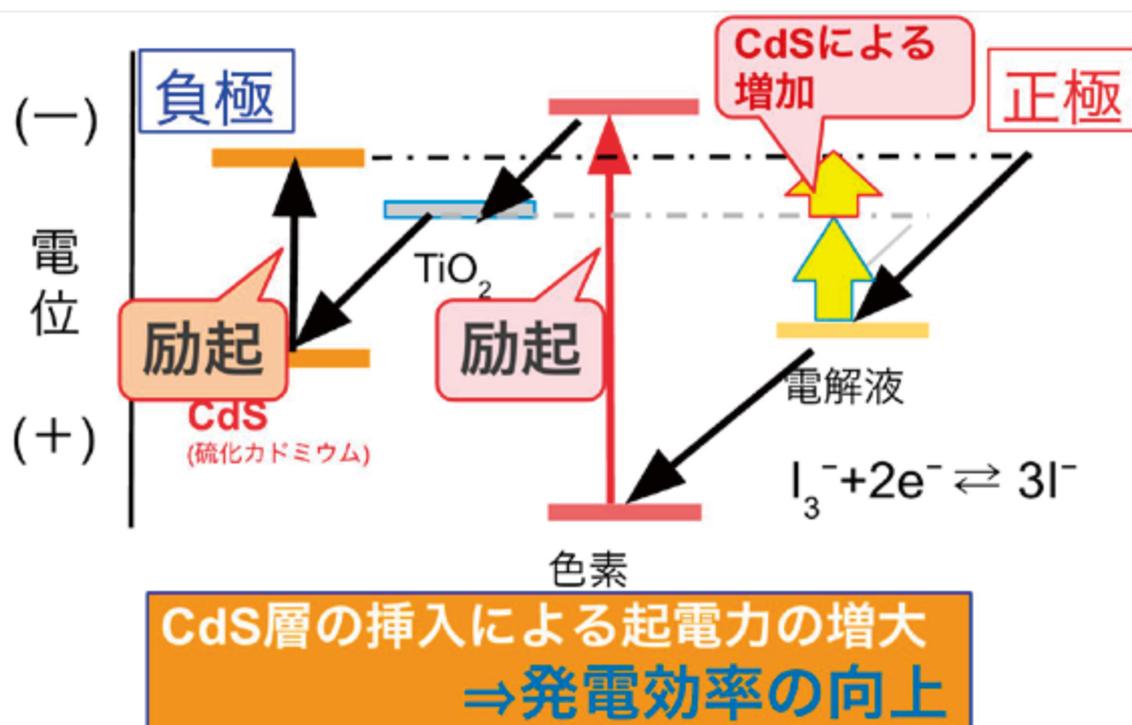
#### \* 研究テーマの設定と実験 \*

私は色素増感太陽電池に関する研究を続けてきました。下図がその色素増感太陽電池の構造を示したものになります。シンプルに説明すると、負極に装飾された酸化チタンに吸着されている色素が光を電気エネルギーに変換し、外部回路を通過して正極にきた電子が電解質における酸化還元反応によって再度色素に戻っていくという仕組みになっています。



私が設定したテーマは、CdS（硫化カドミウム）の層を電池の内部に挿入することで色素増感太陽電池の開放電圧値の向上を狙うというものでした。

このテーマは、色素増感太陽電池と似たような原理で反応を引き起こす光触媒という分野の研究をしているクラスメートの発表からインスピレーションを受けて出来上がったものです。彼が紹介していた論文では、CdSとBiVO<sub>4</sub>のハイブリッド構造がノーマルの光触媒よりも反応性に富んでいるという報告がなされていました。私は、その論文内で紹介されていた反応機構を自分が研究している分野で応用してみてはどうかと考えた訳です。下図が私の研究テーマであった多段階励起反応を用いることで、開放電圧値を向上させる原理です。硫化カドミウムを挿入することによって正負極間の電位差(開放電圧値)が拡大し、変換効率の向上に寄与して行くことを狙ったものです。



本研究ではCdSの薄膜を電池の基板の上に形成させる必要があり、可能な限り様々な方法でCdSの製膜を試みました。薄膜の形成方法によって各層間の接着面における電子輸送スピードに変化が生じるだろうと予測し、それによる見落としがあってはいけないと考えたからです。実際に行った方法としては、市販のCdS粉末を用いて作ったペーストを基盤に塗布することや、電池基盤をCd<sup>2+</sup>を含む水溶液とS<sup>2-</sup>を含む水溶液に交互に入れることでCdS層を形成させることや、外部の企業（株式会社真空デバイス）に依頼してCdSを基板の上に真空蒸着させることなどが挙げられます。

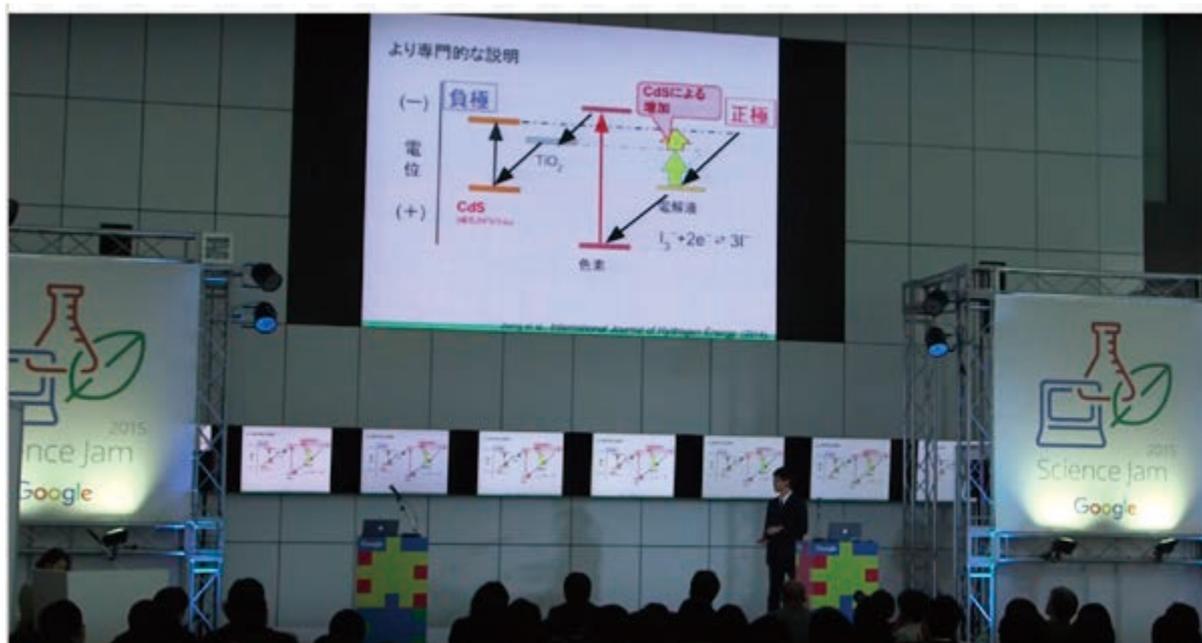
これらの試行錯誤を2年生の中盤まで続けましたが、電池の性能はあまり向上しませんでした。私は研究というのは失敗の連続であることを実感しました。このような研究活動の過酷な一面に触れることができたのは、それほど真摯に研究に向き合うことができていたからだと思えますし、そこで決して諦めなかった自分の粘り強さは研究活動において強力な武器になりうると思います。また、電池の性能向上に直結しない結果であっても、他の誰もがやっていない新しい挑戦をしたことに大きな意義があると感じています。

### \* 研究発表会への参加 \*

研究成果を東京大学主催の第4回WPI合同シンポジウムの高校生口頭発表枠で発表する機会に恵まれました。発表までに残された約1ヶ月間は本当に多くの困難がありました。発表用のスライド、ポスターの作製、発表練習などに時間がとられる中、必要な追加実験を行う時間は本当に限られていました。このような環境を乗り越えられたのは、活動初期や留学時に経験した苦勞のおかげだと考えています。発表の当日には、東京大学数物連携宇宙研究機構機構長の村山斉氏などの各分野の最先端を走る方々を含め多くの人たちとコンタクトを取ることができ、とても充実した一日になったと記憶しています。また、初めて参加した外部の発表会ということもあり、強い緊張感の中で最高のパフォーマンスを発揮するための力を養うのにはいい機会となりました。

高校1年生の3学期にはつくばサイエンスEdge2015に参加し、自分と同じように研究活動を熱心に取り組んでいる高校生と沢山出会いました。将来はこの中の何人かと協力して研究することになるのかもしれないと思うと、より自分を高めたいという気持ちが湧き上がりました。

高校2年生に進学してからは、より本格的に研究テーマを掘り下げていき、得られた結果を元にGoogle社主催で行われたGoogle Science Jam 2015に参加しました。発表会の約3ヶ月前に行われたキックオフキャンプでは、高エネルギー加速器研究機構内に数日滞在し、集まった高校生とディスカッション形式で自分たちが研究活動をする目的や研究内容を話しあうことや、施設の見学等を行いました。また、高エネルギー加速器研究機構では様々な分野の謎を加速器を用いて解明しようとしていることを知り、多くの研究分野が融合しているという実態を目の当たりにした私は、自分自身も広い視野で物を観察できる研究者になれば勿体無いと感じました。発表会本番では、それまでに培ってきたプレゼンテーション能力と地道な努力で収集した実験データを活かすことによって、Google賞を頂くことができました。実験スキルの向上は勿論のこと、研究成果を社会に発信する際に肝要となるプレゼンテーション能力も、着実に自分の武器として身につけられているという実感を得ました。



## 【入学までの活動】

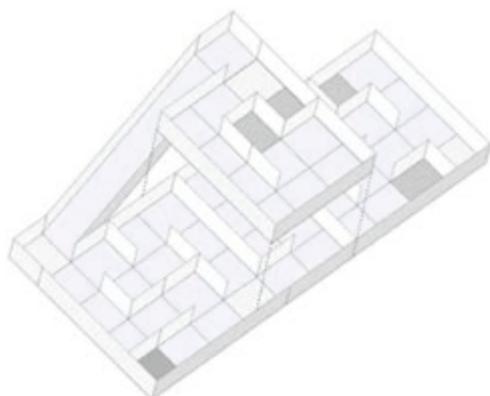
合格が決定してからは、色素増感太陽電池の研究に再度取り組みました。作った電池の再現性を確保するためにノーマルの電池をたくさん作るのと同時に、新たな研究テーマを決定するために最新の研究に目を通しました。最終的には白金代替触媒を低温で成膜するためにペーストを開発することを自分の研究テーマとしました。先行研究では、カーボン膜の上にスピコート用いて硝酸ニッケル六水和物をコーティングしたのちに、350°Cで焼成することにより白金と同等の触媒性能を示すことがわかっていました。しかし、プラスチックを用いた色素増感太陽電池を作成する場合、350°Cという高温をプラスチックでは耐えることができません。よって、導電性プラスチックが耐えられる上限値である150°Cまでの中で、同様な白金代替触媒を成膜することを可能にすることは非常に重要な課題であると言えます。このレポートを書いている時はまだ具体的な実験データは出ていませんが、この先実用性の高い低温焼成用白金代替触媒のペーストの開発ができるように努力していきたいと思っています。

所属 : 理工学郡 工学システム学類  
氏名 : 三村 柚貴  
出身校 : 愛知工業大学名電高等学校

### 【これまでの取り組み】

私は今まで 9 年間,ロボカップジュニアを中心として様々なロボットの大会に参加してきた.

私が取り組んできた「ロボカップ」とは「西暦 2050 年までに,人間のサッカー世界チャンピオンチームに勝てるロボットチームを作る」という,世界の人々に分かりやすい,夢のある目標を掲げる事によって,真に人間社会に役立つロボット技術を育成することを目的とした,ユニークな国際プロジェクトである.



私が最終的に参加していたレスキュー B というカテゴリは,左図のような 30cm 四方のタイルで構成された迷路の中に被災者を模した熱源がおいてあり,それを発見してスタート地点に帰還する というものであった.

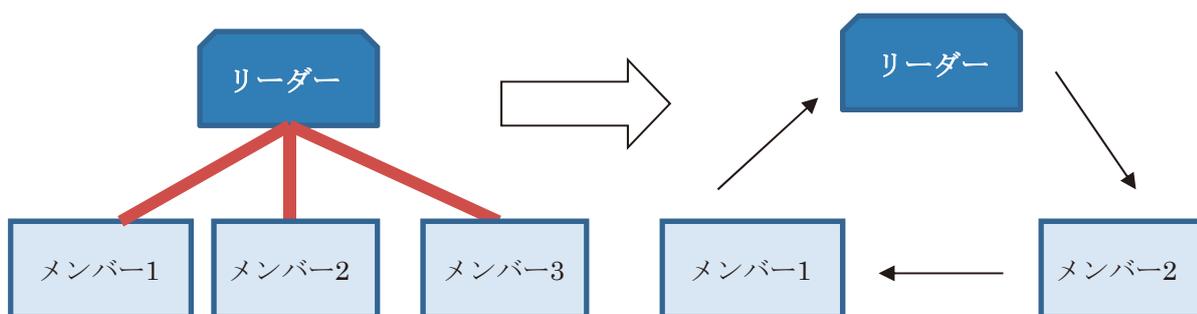
この取り組みは平坦なものではなく様々な問題を発生させては克服する繰り返し作業であった.数々の問題を解決してより良い性能のロボットをつくるうちに自然と多くの事を学んできたのではないかと考えている.

以下が私の直面した 3 つの大きな問題点とその解決法である.

|   |                            |
|---|----------------------------|
| ① | チーム作りの問題点                  |
|   | より良いチームづくりをするために行ってきたこと    |
| ② | ロボットのパワー,スピード,大きさ,重さが与える影響 |
|   | バランスの取れたロボットづくりのために行ってきたこと |
| ③ | 学習進度によってロボットの性能に差が出る問題     |
|   | 年齢の壁をどう上手く乗り越えたか           |

## ① チームづくりの問題点

チームリーダー+メンバー という従来型の体制はチームの方向性を決めやすいというメリットがある一方、ある時期からリーダーを頼りすぎてしまいメンバーのモチベーションが低下し、チームとしての意義やロボカップの目的であるロボット技術の育成ができなくなってしまうという問題があった。



そこで、右図のようにチームリーダーを各大会にローテーションするシステムを加えた結果、チームメンバーに一体感が芽生え、各自がチームの活動に責任を持って取り組めるようになった。

チームリーダーはメンバーの素質を見極め臨機応変に組み合わせることで、調和のとれた継続力のあるチーム運営が可能となることを実感した。  
この取り組みはチームメンバーのやりがいや向上心に繋がっている。

## ② ロボットのパワー、スピード、大きさ、重さが与える影響

レスキューB 競技では上り下りの坂があり、また制限時間 8 分の内に探索を完了しなければならないため、安定してパワー、スピードが出せるロボットが必要である。しかし、パワーとスピードのあるロボットは大型化する傾向が有り重量も有る。大型化したロボットにはその大きさに合う制御システムや電源も必要となるが、それらの搭載位置に制約を受けバランスの悪い対戦型競技ロボットが出来上がってしまうのを何度も体感した。

そこで私は徹底的に軽量化を図り、低重心化を目指した。

まず、ロボットの重量の大部分を占めるのがバッテリーである。乾電池を利用しているチームは多いが、私は小型軽量で安全性の高い Li-Fe 電池を利用した。

左図のような 2 セルの Li-Fe 電池を 1 セルずつに分けて搭載している。





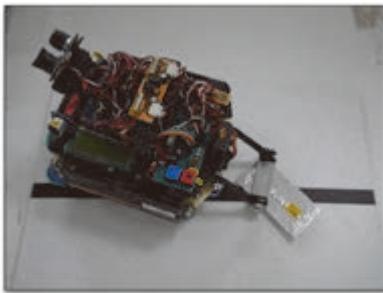
また、ネジはチタン製の六角ねじとアルミ製のナイロンナットを使うことで軽量化に加えて競技中に外れてしまわないようにしている。

また、これら以外にも様々な点で徹底した軽量化を行った。

### ③ 学習進度によってロボットの性能に差が出る問題

私の参加していた競技では 19 歳までなら誰でも参加できる競技であった。故に数学的、物理的知識の差がどうしてもロボットの性能差になってしまうという問題があった。

また、私自身だけが仮に大学生レベルのロボットづくりが可能だったとしてもチーム全体として、成長できたか、学習として成功したかという問題は残る。年齢の壁をどのように克服して、ロボカップジュニアの理念・目的である「共生」つまり協同学習の場を創造するか、そしてハイベルのロボットづくりに反映させていくかが大きな問題点となっていた。



レスキューB はルール上スタート地点に戻る必要がある。そこで大多数のチームはマッピングと呼ばれる経路を記憶する方法を取っていたが、レスキューB に移行した年はマッピングではない方法を取っていた。左壁伝いで迷路を解くと必ずスタート地点に帰るという法則を利用して、スタートした際に左図の銀紙のようなマーカーを設置するという

方法だ。

このようにして、マッピングを使わなくてもスタート地点に戻れるような前例のないシステムを作ることができた。

しかし、この左手法を使ったシステムでは迷路全域を探索することができないという問題があったため、翌年からマッピングに手を出すことにした。

一般的なマッピングは迷路の壁の位置を 1 マスごとに記憶させるものであると聞いたが、今までにマッピングを使用したことのない私は別のアプローチをかけることにした。私の考えは以下の様である。

- ① コースのマスごとに配列変数を設定する
- ② 探索した順に自然数を変数に振っていく(未探索は 0 を振る)
- ③ 未探索タイル(変数 0)を探す
- ④ スタート地点に戻るときは自然数を逆向きに辿っていく(ex : 4,3,2....)

この方式は壁の情報を記憶せずにスタート地点に戻って来ることができる画期的なものであった。

このようにして私は大学生レベルの知識が必要なレスキューB競技の難しさを問題点として取り上げ、熟慮と実験を繰り返し、年齢の差を別の部分で補うことで対等に競技ができるロボットを作成した。

### 【入学までの活動】

90年台前半に生産された航空機パイロット育成等に使われるフライトシミュレータ用の操縦装置のレストアを行った。

私が手に入れたものは所謂レガシーインタフェースで接続するものだったため、最近のコンピュータでは使用できないものであった。

そこで USB-HID デバイスとして認識するように方法を模索していたところ GitHub にて Arduino 用の HID ライブラリを見つけ、利用することにした。

この装置に使われていたセンサは可変抵抗のみという単純なものであったが、それゆえ数値にノイズが乗るものであった。そこで、ソフトウェア側で高周波ノイズを除去するローパスフィルタをかけることにした。

今回利用したのは RC フィルタと呼ばれるもので、計算式は以下の通りである。

$$\text{出力値} = \text{係数} * \text{ひとつ前の出力値} + (1 - \text{係数}) * \text{センサの値}$$

以下の図は可変抵抗を動かさずに計測した値であり、各軸の間隔はどちらも同じである。右図はノイズが除去されており、ローパスフィルタの効果は明らかである。

ローパスフィルタなし



ローパスフィルタあり 係数:0.8



### その他の活動

- ・基礎学力向上のため一般受験生と同じくセンター試験を受けた。
- ・大学の勉強の予習として、マセマ出版 線形代数キャンパス・ゼミを解く。
- ・高校の卒業アルバムを Adobe Photoshop にて作成した。

所属 : 工学システム学類  
氏名 :  
出身校 : 兵庫県立龍野高等学校 (平成29年卒業)

### 【これまでの取り組み】

所属している自然科学部において、「夜空の明るさ」についての研究を行った。

#### ①はじめに (夜空の明るさについて)

近年、夜空が明るいために肉眼で見える星の数が少なくなっている。これは、不適切に設置された光源 (街灯など) からの光の一部が周辺の農作物、動植物、天体観測などに悪影響を及ぼす「光害」によるものである。不適切に設置された光源から上方へ漏れた光 (上方光束という) は、空気中の浮遊物質 (空気中の水分や光化学オキシダントなど) によって散乱され、夜空を明るくさせる。

夜空の明るさについて、いくつかの高校で研究が行われている。夜空の明るさと周辺環境 (時間経過、場所、月齢、雲量、湿度、水蒸気量、エアロゾル量など) との相関を考察したものが多いが、街灯との関係について調べたものがなかったのでそれについての研究を行った。

#### ②目的

夜空が明るくなる原因は、不適切に設置された照明からの上方への漏れ光である。ビルの無い地域においては、その原因は街灯にあると考え、街灯に対してどのくらい対策を行えば、どれくらい夜空が暗くなるのかを求めることを目的とした。

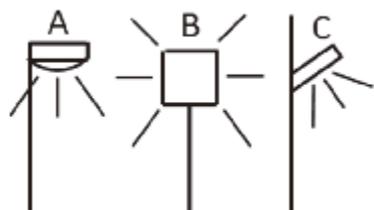
#### ③SQM を用いた観測とその結果

スカイクオリティメーター (SQM) という、夜空の明るさを1平方秒角当たりの等級 (等級とは、天体に対して良く使われる明るさの尺度の1つである) で表す機器を用いて龍野高校校区の夜空の明るさを測定した。その結果、夜空は西はりま天文台では約21等級、龍野高校の立地する、たつの市では17~19.5等級程度であることが分かった。

#### ④街灯を基にした夜空の明るさのモデル作成

たつの市の夜空を明るくする原因が街灯から漏れる光であると仮定し、街灯の数、街灯が放つ光量から夜空の明るさを求めるためのモデル作成を行った。

最初に、たつの市において範囲を設定し、その範囲内にある街灯を、A, B, Cの3つのタイプに分類し、それぞれの個数を計測した。



(図1 街灯分類図)

次に、それぞれのタイプごとに上方に漏れる光の量（上方光束）を求めた。

そして、夜空の仮想的な高さを、先行研究を参考にして設定し、その高さにおけるそれぞれの街灯が出す上方光束の総量を求めて、照度を算出した。

最後に、単位を照度から等級に変換し、③において SQM で測定した、たつの市の夜空の明るさと比較してモデルの信頼性を検証した。しかし、等級算出の時点で-11 等級とありえない値が導かれたので（一般的に満月が-12.6 等級と言われる）、このモデルにはまだまだ不備が多いことが判明した。

#### ⑤ 模擬街灯実験

一定の範囲内の街灯全てに覆いを被せることによって、上空に漏れる光がどの程度削減されるのかを実験で求めた。室内において、街灯を模擬した実験装置を作製し、覆いを被せた場合と被せなかった場合の上方の明るさを比較した。その結果、覆いを被せた場合は被せなかった場合に比べて4分の1漏れる光を削減することが可能であり、夜空が1.5等級程度暗くなることが分かった。

#### ⑥ 結論

街灯に基づいた夜空の明るさのモデル化は現時点では出来ていないが、模擬街灯実験によって、全ての街灯に対して覆いを被せれば、1.5等級程度夜空が暗くなることが分かった。

部活における研究の他に授業における課題研究において「火星宇宙農業を想定した極限状況下での植物発芽」について研究を行った。

#### ① はじめに

21世紀現在、複数の有人火星探査計画が存在する。火星有人探査計画を検討するにあたり、問題となるのは、食糧と酸素の確保である。地球から火星に物資を運ぶためには、大きなコストがかかる。このとき、火星上で植物を栽培すれば、食糧と酸素を得ることができ、コストを抑えることができる。火星上で植物栽培するにあたり、現在はドーム状の設備が検討されている。このとき、植物栽培ドーム内の大気圧を地球と同じにすると、ドーム内外の気圧差が約100kPa生じ、ドームを頑丈にする必要があり、ドーム建設のコストが大きくなってしまう。このコストを抑えるためには、ドーム内の気圧を小さくすればよい。しかし、ドーム内気圧が小さくなった影響で植物の収穫量が減ってしまえば意味がない。そのため、植物がどの程度の低圧条件下までなら、地球と同様に成長するのかを探る必要があり、本研究を行った。

#### ② 実験

減圧・気体置換した条件下で、発芽実験を行い、発芽率を求めた。

すべての実験においての共通の流れを以下に示す。1. カイワレダイコンの種を水に1日浸す。2. 水(20mL)でペーパーを濡らし、デシケーター（図2左にある容器）の中に入れる。

3. 2の上にカイワレダイコンの種(100粒)を等間隔にのせる。 4. 実験に応じて、減圧や気体の置換を行う。(図2) 5. 全てのデシケーターに黒マルチ(黒いビニールのようなもの)をかける。(カイワレダイコンが暗発芽性のため) 6. 毎日夕方に1週間、発芽数を記録する。



図2 気体置換の様子

実験1では、先行研究で示されている、減圧による発芽率低下が本当に見られるのかを確かめるために実験を行った。結果、大気を減圧するにつれ、発芽率が低下することを確認した。実験2では、火星の大気に多く含まれる二酸化炭素を光合成の活性化による植物の成長促進に有効活用できないかと検討し、ドーム内の大気組成における二酸化炭素の占める割合を増やすことを考え、デシケーター内の二酸化炭素の割合を増やして発芽実験を行った。実験3では、火星の大気組成について、酸素よりも窒素の比率が大きいことから、大気組成における窒素比を増やしても地球大気内と同様に育つことが確認できたうえで、植物栽培ドームに火星上の窒素を利用できれば、火星へ輸送する物質量が少なくなり、コストが抑えられると考え、大気組成に占める窒素の比を増やし、実験を行った。

### ③ 結論

これらの実験の結果から、火星上の植物栽培ドーム内の大気環境は、酸素分圧 10 kPa 以上、二酸化炭素分圧 1 kPa 未満の、全圧 50kPa 以上であれば、地球と同様に植物が発芽することが分かった。

様々な科学系イベント・プログラムに参加した。以下、時系列順に参加したイベント、行った研究の一部を紹介する。

2014年

12月 JST主催のサイエンスキャンプにおいて風力発電について学ぶ。

2015年

2月 大学生による自主研究発表の祭典、第4回サイエンス・インカレを見学する。

3月 天文学研究体験プログラム、銀河学校2015に参加する。

7月 ISTS30th(第30回宇宙技術および科学の国際シンポジウム)を見学する。

第5回高校生天文活動発表会—天文高校生集まれ!!!—を見学する。

8月 君が作る宇宙ミッションという JAXA 主催の研究体験型の教育プログラムに参加、ミ

ッション作成の難しさを学ぶ。

筑波大学オープンキャンパス参加。超小型人工衛星プロジェクト「結」を見学する。

11月 数学・理科甲子園2015（科学の甲子園全国大会兵庫県予選）に参加。

第39回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会において、部活で行っている夜空の明るさについての研究を発表する。

12月 サイエンスキャッスル関西大会において、部活で行っている夜空の明るさについての研究を発表する。

・2016年

3月 第5回サイエンス・インカレ見学。

天文学会第17回ジュニアセッションにおいて、夜空の明るさについての研究、銀河学校・君が作る宇宙ミッションで行ったことについて、それぞれポスターで発表する。

物理学会ジュニアセッションにおいて、夜空の明るさについての研究をポスター発表。

7月 生物学オリンピック予選に参加。優良賞受賞。

8月 SSH全国発表会を見学。

---

#### 【入学までの活動】

2016年

11月 第40回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会を見学。

12月 サイエンスキャッスル関西大会を見学。

高校課程の復習（特に物理・数学・英語）を行い、数学に関しては、旧課程における行列分野を高校生向けの参考書で学習した。さらに、センター試験を五教科七科目受験した。

12月頃から知り合いの水ロケット研究を手伝っている。現在は水ロケットに搭載する加速度データロガーを作製中である。

部活で行ってきた夜空の明るさ（光害）の研究について

海外の事例について書かれた「本当の夜をさがして（ポール・ボガード著 上原直子訳 白揚社）」を読む。さらに、まだ調べていなかった国内の取り組み、研究について調べた。

12月に愛知県立一宮高等学校で行われた「夜空の明るさに関する研究発表会」を見学した。街灯の正確なデータを入手するために、たつの市役所にデータ提供を依頼した。

乙種第四類危険物取扱者資格取得のため勉強している。

所属 : 情報科学類・情報学群

氏名 : 内田 大暉

出身校 : 福岡県立福岡高等学校(平成 29 年卒)

## 【これまでの取り組み】

私は自分自身の技術向上や、身の回りの問題を解決するために情報技術を用いて活動を行ってきた。ここではその一部を取り上げる。

## Twitter 検索特化アプリの開発

このアプリは高校一年の秋から開発、同年冬に Google Play にリリースし、現在も開発・保守をしている。2017 年 1 月現在、総インストール数は 18000 である。

ここではスペースの問題上、開発のことや機能についての詳細な説明は控え、アプリを開発していく中で心がけたことなどを述べる。

## 市場分析

Google Play ではアプリのユーザがレビューを投稿することができ、そこからはユーザの生の声を聴くことができる。真摯にレビューに耳を傾けることで、新機能を開発したり、改善を行ったりした。

## バグ対応

アプリがクラッシュしないように心がけて開発をしているものの、市場に存在している多様な OS のバージョン、端末特有の挙動の違いによるクラッシュがあることは事実である。このアプリもある程度のユーザがいることもあって、迅速で正確な対応が求められる。Fabric の Crashlytics を使用することで、クラッシュ時のスタックトレースを確認し、バグの修正を行っている。

## その他

ソフトウェアを開発する際には API やライブラリを知り、使用することや、リーダブルなコードを書くことを心がけている。



# 販売写真集計プログラムの開発

## 開発の経緯

私が所属していた写真部では、学校行事の体育祭で撮影した写真を、生徒に販売するという活動を毎年行っている。

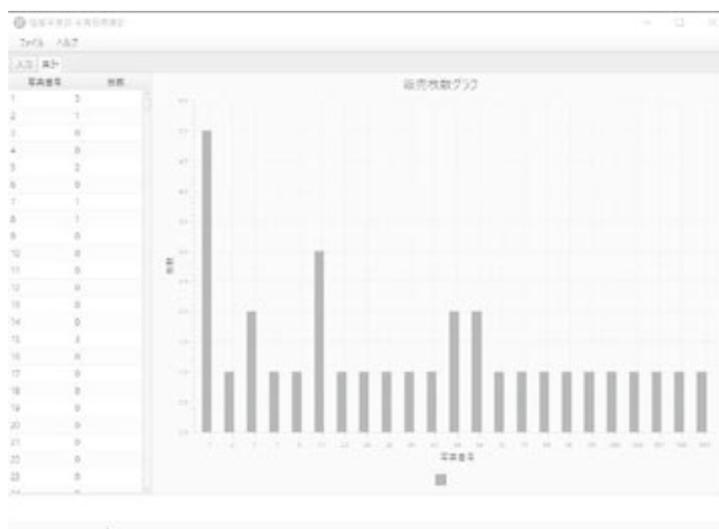
私が高校一年であった頃、以下の手作業及び紙媒体による管理に起因する問題を解決することができないか考えていた。

- 集計が大変であること
- データ紛失の危険性があること
- 計算ミスの危険性があること
- 人気がある写真の分析が困難であること

## 開発

高校二年の夏休みを利用して、上記問題を解決するプログラムを Java を用いて開発した。グラフを同期的に描画するために、JavaFX のプロパティとバインドを用いた。

実際に、作り上げたプログラムを販売で使用してみた所、上記の問題を解決することができた。身の回りの問題を解決し、身の回りの人に直接喜んでもらえる経験ができたので、その点でもよかった。



次年度以降も継続的に使用してもらうために、ドキュメントを作成し、後輩に引き継ぎを行った。

## 基本情報技術者試験

情報科学に関する基礎的な知識を幅広く得るために、経済産業大臣が行う国家試験の一つである基本情報技術者試験を高校二年の春に受験し、合格した。

勉強は高校の授業や定期考査の勉強と両立しながら独学で行った。

資格を取得する過程において、情報に関する基礎的な知識を幅広く得ることができたため、その後の活動や勉強などにおいて、役立たせることができている。より高度な試験にもこれから挑戦していきたい。

## セキュリティ

セキュリティ・キャンプ九州に参加してから、セキュリティへの関心が強くなった。サイバー甲子園や、SECCON Online CTF などの非常設 CTF、オンライン上でいつでも挑戦できる常設 CTF に参加したり、地元で開催される勉強会などへ参加している。

安全性の高い Web アプリやソフトウェアを開発するために、セキュリティの知識は必要不可欠であることを実感している。

---

## 【入学までの活動】

### 開発したソフトウェアの保守

#### 設計の組み直し

開発した Twitter 検索特化アプリの設計を組み直すことにした。理由としては、開発当初で設計についてあまり考えていなかったために、クラスの責務が曖昧になってきたからだ。

採用するアーキテクチャとして、MVC や MVP、MVVM が挙がったが、今回は MVP アーキテクチャを採用することにした。MVP を選んだ理由としては、MVC は Android に適用しづらく、MVVM は現状から見て実装コストが高いと判断したため見送ることにしたからだ。

DDD や Clean Architecture などを参考にしたが、今回は一人で開発しているということと、アプリの規模などを考慮しながら設計を行った。

まずは、パッケージを大きく Data 層, Domain 層, Presentation 層に分けた。

Data 層には主にデータを DB や API と受け渡しをするクラスが存在しており、DB や API から受け取ったデータなどはここで、entity に加工される。原則として、この層のクラスを他の層から使用する際はインターフェースを使用する。それによって、ソフトウェアテスト時にモックを使用しやすくなるなどの利点が生まれる。

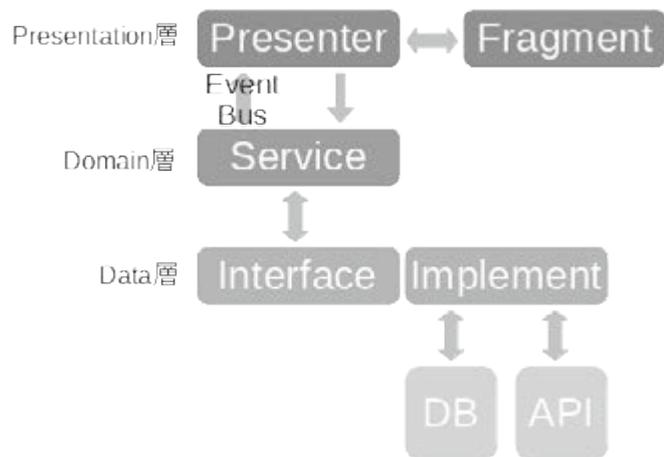
Domain 層には entity と exception、service クラスが存在している。service クラスは非同期で data 層のメソッドを呼び出し、取ってきた値は EventBus を使用して presenter に返却する。Callback を用いると予期せぬ

NullPointerException が発生することがあるが、そうすることでそれを防いでいるのだ。

Presentation 層には fragment と presenter が存在しており、fragment では view にデータを反映するなどの処理を行い、presenter では view がクリックされたときの処理などを行って、適宜、service クラスを使用している。

既存のソフトウェアの設計を組み直すことは結構大変であったが、以前よりクラスの責務が明確になったため、保守しやすくなり、ソフトウェアのバグを少なく保つことができるという恩恵を受けることができた。

将来開発するアプリでは、Android が標準でサポートしている Data Binding ライブラリを使用し、かつ Reactive の導入や規模によっては DI なども行いたいと思っている。



## 機能追加

ユーザからのレビューなどを参考にしながら、いくつか機能を追加した。

## 読書

今まであまり触れていなかった分野を勉強するために、いくつか本を読んでいるが、ここではその一部を取り上げる。

- マスタリング TCP/IP 入門編
- デバッガによる x86 プログラム解析入門【x64 対応版】
- JUnit 実践入門
- 暗号技術入門 第3版
- 言語のしくみ

## 英語

情報科学を学ぶ中で度々英語を必要とするということもあり、より英語力を高めたいと思っている。そのため、TOEIC を1月末に受験することにして、その勉強をしている。

所属 : 情報学群・情報メディア創成学類

氏名 : 猪野 湧斗

出身校: 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 (平成 29 年卒)

【これまでの取り組み】

## 中学時代

---

### 中学 1 年

自分のブログ(ブログサービスを利用して作ったブログ)のデザインを変更してみたくて HTML, CSS の独学を始める。

### 中学 2 年

プログラミングをしてみたくてパソコン部に入部。技術科の教科書に載っていたサンプルコードを写し十進 BASIC の独学を始める。また、Windows で動作するスタンドアロンアプリケーションを作ってみたかったので、スクリプト言語 HSP(Hot Soup Processor)を始める。あるとき、全校に配られる月間予定表の不便さを改善しようと思い立ち Excel VBA を学ぶ。その後 JavaScript にも興味が湧き、JavaScript の独学を始める。生徒会長に立候補し信任投票で当選。

### 中学 3 年

5月に、共有ドライブを使った遠隔操作アプリケーション「icommander」を開発。ネットワークの知識がなかったため、部室にもともとセットアップされていた共有ドライブに対してファイルの読み書きを行うことで、複数台のコンピューターでの通信を実現した。同年 8 月、ネットワークの勉強を始め、MAC や IP、TCP、UDP といった技術とその役割や、電子メールの仕組みなどネットワークの基礎知識を学んだ。その後、icommander を TCP 通信に対応させた「ICE\_commander」を開発し、これを岩崎学園主催・第 30 回中高生ソフトウェアアイデアコンテストに応募したところ、同年 11 月、横浜市長賞(事実上 3 位の賞)を受賞。 <http://softicon.iwasaki.ac.jp/prize2013.html>

## 高校時代

---

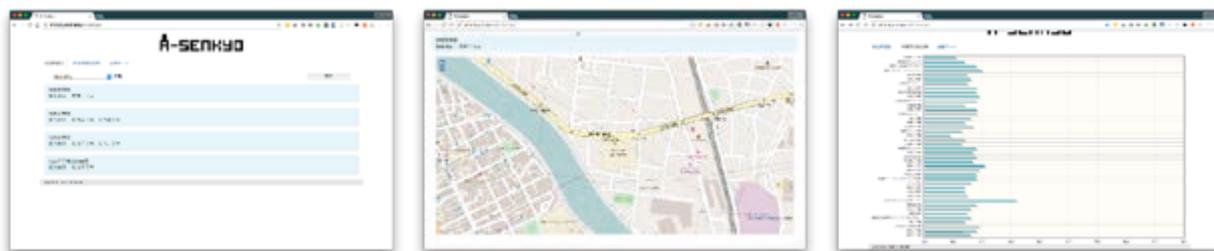
### 情報技術に関する様々な勉強会・ハッカソンなどのイベントに参加

およそ 20 のイベントに参加。地域における ICT の活用事例や、Web、IoT などの様々な知見を得た。

### A-Senkyo における活動

#### 概要

A-Senkyo は自分を含む開発チーム”Team Inflatier”により開発されたアプリケーションの一つで、オープンデータを活用し、投票率低下に対する問題意識から、選挙の投票率の向上を目的として開発されたアプリケーション。企画はチームでディスカッションする形で行った。Web プログラミングについては私が一番明るかったので主にプログラムを担当した。



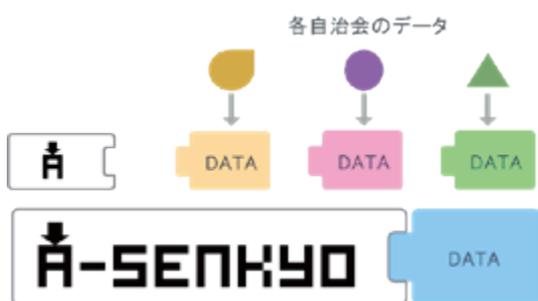
自分住んでいる町の名前を入力することで、投票所の候補が現れる。開発時の対象の地域は横浜市鶴見区に絞った。リストの中から自分の投票所をクリックすると、地図(OpenStreetMap)が現れて、その投票所の場所が表示される。また、各投票所の投票率のグラフをアニメーション付きで表示可能。

A-Senkyo は高く評価され、横浜ユースハッカソンにおいて横浜市政策局局長賞、LOD Challenge 2014 において学生奨励賞を受賞し、最終的に横浜市政策局、横浜市選挙管理委員会、情報科学専門学校と共同開発することとなった。

### 投票区データをプログラムから扱いやすいデータに変換・公開

選挙において、有権者は住所によって投票区が決まっている。そのため、アプリを作るにあたり、有権者の住所に1対1で対応する投票区のデータが必要となった。しかし、自治体から公開されているデータはHTMLで作られた表だったため、このデータをそのままプログラムで使用することはできない。そこで、オープンデータ公開支援サイト LinkData.org を利用して、プログラムから利用できるデータセットを作成した。また、横浜市による投票所一覧の Web サイトで示されている「投票所」は建物の名前のみで、地図サービスで検索しても正確な位置があいまいなものが存在したため、チームで鶴見区役所(横浜市)に電話で問い合わせたりしながら投票所の正確な住所を集め鶴見区投票所のデータセットを作成した。

「逆マッシュアップ」を可能に



「A-Senkyo」は投票率向上を目指し、横浜市鶴見区だけではなく全国の自治体でも使えるように「逆マッシュアップ」を想定した設計になっており、表計算ソフトや LinkData.org などを用いてデータを指定の手順で整形することであらゆる自治体で A-Senkyo を利用することができるようになっている。

A-Senkyo の作成方法を解説したマニュアルを公開している。<http://www.slideshare.net/kosei0515/asenkyo>

### 開発における問題点と妥協点

開発当初、有権者が住所を入力するとそれに対応する投票区を表示するアプリケーションを開発する予定だったが、現在の日本の住所の制度があまり整備されておらず、「市区町村」の他に「条・丁目」「線・号」「大字・小字」「地割」「市町村名の次が番地」「無番地」「イロハ」「甲乙丙」「子丑寅」と、多種多様なものがありそれらすべてに対応するのが現実的でないことから、住所の一部を入力すると標示される投票所の候補から自分の目で投票所を確かめてもらうアプリケーションとなった。

### 横浜市の Web サイトに掲載

実際に、A-Senkyo を元に横浜市と共同開発したものが、横浜市のホームページで公開されている。横浜市の Web サイト上で公開するにあたって、日本の住所の制度とプログラムとの親和性についての問題について横浜市の職員の方と情報科学専門学校の先生と話し合った結果、逆マッシュアップの可能性を犠牲にして、横浜市都筑区だけに対応した、住所から投票所を調べるロジックをハードコーディングすることになった。A-Senkyo(<http://www.city.yokohama.lg.jp/seisaku/seisaku/opendata/asenkyo.html>)

## V2 語録/V2 Online の開発

文化祭クラス企画として「V2 Yankees」という自主制作映画に取り組んだ。みんなで放課後や夏休みに集まって制作した思い出を風化させたくないと思い、映画のストーリーとセリフを再び思い出すことのできるアプリを開発することを思いつく。自分の端末が Android OS を搭載していたので、プラットフォームは Android に決めたが、Android アプリケーションを開発した経験も Java 言語を使った経験もなかったため、

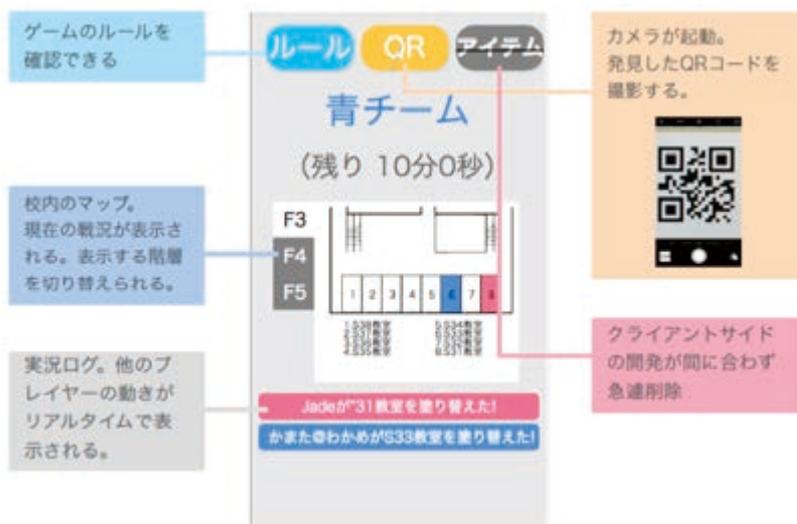
インターネットや書籍などを参考に、開発環境を構築し、Android アプリ開発の方法を学びながら少しずつアプリケーションを理想形に近づけていった。はじめての Android アプリケーションの開発に想像以上に手間取り、タブによる画面変遷の実装でさえ 2 日間で 20 時間ほど掛かったが、学級が解散する前になるべく早くリリースしたかったためかなり情熱的に開発できたアプリケーションだった。



映画のストーリーや登場人物の紹介などを閲覧したり、登場人物のセリフを再生することができる。

V2 語録を公開してみたものの、クラスに Android ユーザーが少なかったためあまり多くの人に使ってもらうことができなかった。そのため、iOS でも使ってもらえるように Web 版の V2 Online の開発を始めた。サーバーサイドプログラミングの経験がなかったので、Node.js を独学し 1 ヶ月でなんとか V2 Online を完成させた。より多くのクラスメイトに使ってもらうことができた。

## 2015 年情報工学部文化祭企画 Splatron(スプラターン)



2015 年度の文化祭は私が情報工学部に入学して初めての文化祭で、私も率先して企画・開発に参加した。

当時人気のゲームのオマージュ作品として開発した Splatron は本家とは違い、画面の中でプレイするのではなく、実際に自分が陣地にしたい部屋まで移動してプレイするゲームである。まず参加者は赤もしくは青のチームに振り分けられ、地図を見ながら色を塗り替えたい部屋まで移動し、その部屋の壁のどこかに貼り付けられている

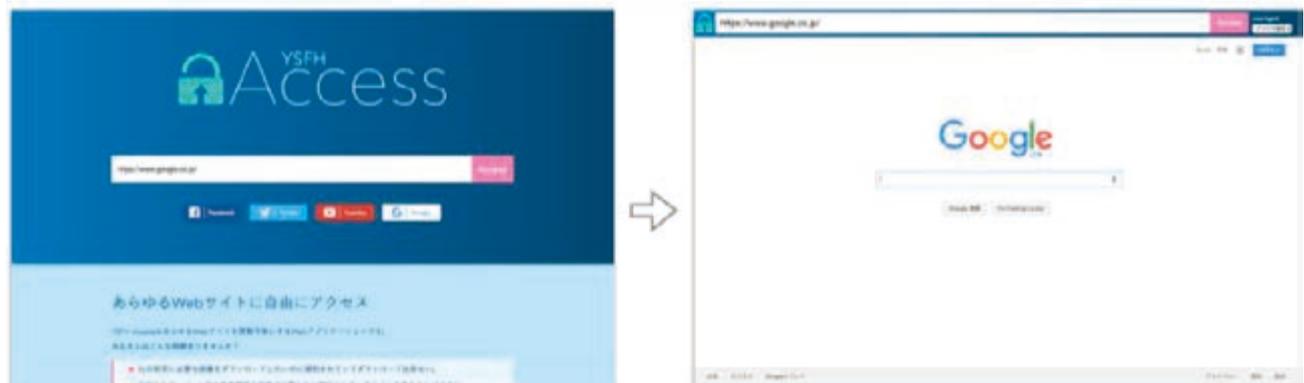
4cm 四方形程度の小さな QR コードを探し、それを撮影することでその部屋を自分の色に塗り替えることができる。10 分間の間により多くの部屋に色を塗ることができたチームが勝利となる。このゲームでは参加者はスマートフォンを片手に校舎を歩きまわりますが、この企画は Pokémon GO 登場の 1 年前のものである。

サーバーサイドプログラミングの経験があったのは開発チームのうち私だけだったので、私はサーバーサイドの担当になった。ここでは API の設計に挑戦することになった。ゲームのプレイヤーがプレイする姿を想像しながら、やりたいこと・実現したいことを細分化し、クライアントにとって必要なデータは何か考えて API を設計した。

## Web プロキシサイト YSFH Access の開発

サイエンスリテラシー(研究課題)やプレゼンテーションのある授業などで度々必要になるインターネット。ところが、資料集めのために閲覧しようとしたページが規制されていて閲覧できないことが珍しくなかった。そんな規制を回避するための手段として proxysite.com を使うのが一般的だった。proxysite.com とはいわゆる Web プロキシサイトの一つで、Web サイトへのアクセスを代行することであらゆるサイトを閲覧可能にするサービスだ。しかし proxysite.com にはセキュリティ上、同じ IP アドレスから頻繁にアクセスすると、しばらくの間その IP アドレスからのアクセスを制限するという特徴があった。そのため、同じ IP アドレスを共有する学校で、何人かが proxysite.com を利用し、その利用回数が制限値まで到達してしまうと、proxysite.com は学校からのアクセスを拒否するようになり、誰も利用できなくなってしまうことがあった。そこで、生徒全員がアクセス回数の制限なしであらゆる Web サイトを閲覧できるようにするため、Web プロキシサイト YSFH Access を開発した。

YSFH Access を介してブラウザにデータをリクエストさせるために、YSFH Access 側では HTML ドキュメントに対し、それに含まれる URL を適当なものに書き換え、Ajax リクエストの送信先を YSFH Access に書き換えるスクリプトを挿入してからそのドキュメントをクライアントに送信するようにした。また、保存する Cookie 名を工夫することで Web サイトへのログインを可能にした。



### 【入学までの活動】

今までハードウェア的なものを作ったことがなかったので、私物の Raspberry Pi 2 Model B+ とその GPIO ピンを使って電子工作を始めた。スイッチからの入力をソフトウェアで読み取ったり、豆電球を光らせたりできた。

純粋関数型言語 Haskell の学習を始めた。wiki.haskell.org の 99 問の問題を解き進めている。

RDF クエリ言語 SPARQL を使って Linked Data を検索するイベントに参加し、SPARQL の書き方とその使い方を学んだ。今まではっきりとは理解していなかった Linked Open Data について、それがなぜ重要なのか、またその歴史について理解を深めている。

数学は苦手だが、メディアを扱う上で必須のツールであることは明白なので、高校数学の学習をしている。

TOEIC で高得点を狙うとともに英語を話せるようになるために、英語の講座の受講を開始した。

所属 : 情報学類・知識情報・図書館学類

氏名 : 鈴木 清香

出身校 : 青森県立青森高等学校

### 【これまでの取り組み】

幼少から読書が好きだった私は、視力が低かった祖母や知的障害者の支援施設で働き始めた母の影響で大字図書やデイジー図書等の図書館サービスに興味を持った。そして、現在日本や海外の図書館で行われている図書館サービス及び高齢者や知的障害者について学ぶうちに、高齢者や障害者を含めあらゆる人々が情報を得る機会を平等に持つことができ、QOL(クオリティ オブ ライフ)の向上に貢献できるような図書館づくりに携わりたいと考えるようになったのだ。

これまでの取り組みでは主に、AC入試の際提出した自己推薦書について簡略に述べていく。

### 自己推薦書の概要

分量 : 21 ページ(約 11,000 字)

目次 : 1.はじめに

p.2,3

2.公共性という概念の追求

p.4~10

3.シニア世代に対する図書館サービス

p.11~17

4.障害者に対する図書館サービス

p.18,19

5.終わりに

p.20,21

#### 〈1.はじめに〉

筑波大学情報学群知識情報・図書館学類を志望する動機について端的に述べた。また、自己推薦書内で述べる対象として高齢者と知的障害者(特に自閉症を中心とした発達障害)を示した。

#### 〈2.公共性という概念の追求〉

日本点字図書館とアメリカの科学産業ビジネス図書館の比較から、公共性について模索した。

日本点字図書館と科学産業ビジネス図書館は、どちらもインターネット上での利用を可能にすることにより住む場所による格差をなくし、所在地の平等を実現している。また、点字の習得講座やビジネス講座の開設により能力の差による情報の入りにくさは改善されている。このように、「公共性」は母国語、所在地、視覚や聴覚、専門的な能力等あらゆる視点からの差をなくし生活を向上させるものであると言える。

しかし、日本点字図書館と科学産業ビジネス図書館では、公共性を実現する仕組みが異なる。日本点字図書館においては、視覚障害者という健常者に比べ情報収集の方法が限られた対象に対し、対象以外とは別個にサービスを提供することにより対象と対象以外との格差をなくし公共性を実現している。このような仕組みを仮に補填型とする。それに対し科学産業ビジネス図書館においては、中小企業や一個人という大企業に比べ最新の情報を手に入れることが困難な対象と、対象に比べ情報の入手が容易な大企業等の両者に、両者の現状を超える高度なサービスを提供することにより全体を底上げすることで格差をなくし公共性を実現している。このような仕組みを仮に包括型とする。

一見全体のニーズを叶える包括型のほうが優れているように思われるが、公共性実現のためには補填型にしか成し得ない点もある。よって、利点と欠点を含めた表を作成した。

|    | 補填型   | 包括型   |
|----|---|---|
| 利点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門的な情報を提供できる点。</li> <li>・ 対象が絞られることにより、特徴にあったサービス向上に特化できる点。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象と対象以外との交流の機会が増える点。</li> <li>・ 対象以外への相乗効果が期待できる点。</li> </ul>                    |
| 欠点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サービス対象外との情報共有が困難な点。</li> <li>・ 場所の配慮が必要な場合がある点。</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仕組みから変えていく必要があるため社会から受け入れられるまでに時間がかかる点。</li> <li>・ 提供側に総合的な能力が求められる点。</li> </ul> |
| 例  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本点字図書館</li> <li>・ 子供用スペース</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学産業ビジネス図書館</li> <li>・ ひまわり号</li> </ul>  |

すべての人に同等のサービスを提供できる包括型だけではなく、点字図書館のように、情報の入手が困難な人に専門的な情報を提供することができる補填型もまた公共性のために重要な仕組みだと考える。

### 〈3.シニア世代に対する図書館サービス〉

現時点日本は、高齢化率が21%を超えた「超高齢社会」の状態にある。今後も増え続ける高齢者を対象としたサービスが必要だと考えた。

#### ◎設備

本棚同士の間を車椅子がすれ違えるようにすること、手すり付きの階段やエレベーターを設置すること等を、「高齢者、身体障害者が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」を交えて取り上げた。

#### ◎図書館サービス

##### ・回想法

10歳から15歳までの記憶は「ADL記憶」と呼ばれ、この記憶の維持により抑うつや認

知症の改善が可能である。思い入れのある曲を流したり本を読ませることにより、五感を刺激し記憶を呼び起こさせ回想を促す。

鳥取県立図書館での健康情報サービス講演会「回想法 思い出かたりは元気のもと ～昔の写真や品物で認知症予防～」や田原市中央図書館での「聞いて！はなして！みんなでおしゃべり回想法」等、各地の図書館にて病院関係者や図書館関係者を対象とした回想法講演会が開かれている。こうした講演会を元に、日本でも回想キット（高齢者が幼少期に読んだ本、見たDVD等）の作成及び提供が行われている。

#### 〈4.障害者に対する図書館サービス〉

今回は障害の中でも発達障害、特に自閉症について考える。

自閉症には、主な特徴として

- ①他人とのコミュニケーションをとることが困難
- ②言葉の発達が遅れている
- ③興味関心の対象が狭く、特定の物への深いこだわりが見える 等がある。

#### ◎図書館サービス

##### ・ディスレクシア対策

ディスレクシアとは、知的機能に問題がないにもかかわらず、読み書きだけができない状態のことである。文章を音声にすることで理解できるようになるため、デージー図書等が有効だと考えられる。

また、ディスレクシアの一部であるアーレンシンドロームでは文字が揺らいだりぼやけたりして見える。しかしこれは、紙の上に特定の色の透明シートを乗せることで改善可能である。人により適切な色が異なるので、複数の色の用意が必要となる。

##### ・ペアレントトレーニング

発達障害の子供の子育てには通常よりも知識が必要となり、周囲の協力なしでは「どうしてうちの子にはこれができないの」等の不安を感じることで発達障害者本人の自己肯定感を損ないかねない。そこで対策として行われているのがペアレントトレーニングである。主に、発達障害についての正しい知識をつけ、発達障害児への適切な接し方や指示の出し方を学ぶこととなる。また、他の発達障害児の保護者と交流ができることにより、親子のより良い関係の模索や悩みの解消につながる。

図書館であれば、ペアレントトレーニングの後そのまま本やDVD等の図書資料を借り知識を養うことが可能となる。

#### 〈5.終わりに〉

##### ① まとめ

高齢者や障害者は、健常者に比べ制限されている点が多く、偏見も向けられやすい。そこで、サービス対象者本人たちが情報を入手しやすく、また、手に入れた情報を活用しやすいこと等、周囲との共存につながるような図書館サービスが必要となる。周囲の人は高齢者や障害者の行動についての正しい知識を身につけ、本人たちは自己肯定感を高め、互いに歩み寄れるような社会づくりが大切だ。

## ② 参考

日本点字図書館ホームページ <http://www.nittento.or.jp/>

「未来をつくる図書館」(菅谷明子(2003)岩波新書)

科学産業ビジネス図書館ホームページ <https://www.nypl.org/locations/sibl>

「図書館実践事例集 ～人・まち・社会を育む情報拠点を目指して～」(文部科学省(2014))

「高齢者社会につなぐ図書館の役割」(溝上智恵子、呑海沙織、綿拔豊昭(編)(2012)学文社)

「世代間交流施設の挑戦 保育と介護はどのように融合しているか」(一般社団法人 日本事業所内保育団体連合会(2016)あっぷる出版社)

「回想法の実際 ライフレビューによる人生の再発見」(アン・O・フリード(1998)誠信書房)

筑波大学知的コミュニティ基盤センターシンポジウム「認知症と図書館」(2016)

「障がい児心理学への招待 発達障がいとコミュニケーションを中心に」(鹿取廣人(編)(2013)サイエンス社)

「発達障害の素顔 脳の発達と視覚形成からのアプローチ」(山口真美(2016)講談社)

「本当の teach 自分が自分であるために」(内山登紀夫(2006)学研)

(敬称略)

---

## 【これまでの取り組み】

### 〈1.学業〉

合格後もセンター試験の受験が決まっていたことから、センター試験に向けて勉強を続けた。また、入学後に一般受験生から遅れを取らないため、英語を中心に二次試験対策を行っている。

### 〈2.読書〉

合格後、趣味の読書を再開した。また、自己推薦書で提出した内容の分野や大学入学後の必修科目等について学ぶ必要性を感じ、関連する書物をいくつか読んだ。一部を書き示す。

「世界の不思議な図書館」(アレックス・ジョンソン(著)北川玲(訳)(2016)創元社)

「図書館情報資源と図書館経営 新たな政策論をめざして」(柳与志夫(2015)勁草書房)

「たのしい Ruby」(高橋征義、後藤裕蔵(著)まつもとゆきひろ(監修)(2002)SB Creative)

「大学4年間の経済学が10時間でざっと学べる」(井堀利宏(2015)KADOKAWA)

「超訳 哲学者図鑑」(富増章成(2016)かんき出版)

(敬称略)

所属：知識情報・図書館学類

氏名：

出身校：秋田県立本荘高等学校（平成29年卒）

### 【これまでの取り組み】

私は、高校生活を通して『「体験」から理解する』ということに努めてきた。以下はその活動についてである。

#### 1、数理探究クラス合宿・数理探究講座

数理探究クラスとは、主に入学時に理系学部への進学を志す生徒が集まるクラスである。

将来司書資格を取得したいと考えていた私だったが、小学校の頃から理科に興味があったので、その理解を深めようと考え、このクラスに入ることにした。

数理探究クラスの独自の合宿や講座などに参加し、さまざまな実験をしたり、ひも理論などについてのお話を聞いたりすることができた。

#### 2、数理探究キャンプ（冬季休業中）

##### ・1年次：イングリッシュキャンプ

3, 4人のグループで、英語でディベートを行った。

英語でのディベートには自信がなかった。しかし、一文を短くする、分かりやすい単語を使うなど工夫できることを教わった。回数を積んで慣れることができ、最終的にはディベートを楽しむ余裕もできた。ディベートでは整った英語を話すことよりも、説得力をもって自分の意見を伝えることが大事なのだと分かった。

また、ディベートに使う情報収集では、インターネット上で信用度の高い厚生労働省などのホームページを使った。

##### ・2年次：実験講座

音の振動や熱に関する実験を行った。コンピュータで計測した音の波形から音の周期を計算するなど、物理の授業で習った公式を利用することができた。

#### 3、実験講座

主に物理の実験を行った。普段頻繁に実験をしているわけではないので複雑な計算などに手間取ったが、本格的な実験器具を使わせていただける貴重な体験だった。

#### 4、科学の甲子園 秋田県予選

数理探究クラス単位で参加した。

グループ内で担当教科を決めて、協力して挑戦した。情報は学校で学ぶ機会がなく難しかった。

数理探究クラスでの活動では普段あまり体験できないことを体験できた。しかし、専門的なお話や実験は私にとって難しいことが多かった。

そこで私はできる範囲での理解に努め、難しいことでもなるべくメモをするようにした。実験は授業と関連させて理解することに役立った。

## 5、台湾への修学旅行

海外に行ったことがなかったため、外国語でのコミュニケーションに不安を感じていた。中国語も挨拶程度しか分からなかったが、何も言わないよりはましだと思い、買い物のときなどには挨拶することを心がけた。

その結果、それなりにコミュニケーションを楽しむことができたが、単語程度でももう少し言葉を覚えておけば、もっと修学旅行を楽しむことが出来たと思う。

## 6、美術部での活動（作品の画像や展覧会の賞状を添付）

美術部では、主に展覧会に出品する作品製作をしていた。

### 作品制作について

私は絵の具で作品製作をしていた。製作の前に行うラフスケッチでは、アイデアを膨らませることと、まとめることを心がけた。また、作品を客観的な視点で見ると、絵を写真にとって見返したり、友人からアドバイスをもらったりした。

作品制作では、技能も大切だが、もっとも重要なことは「表現したいこと」をはっきりさせることだった。

### 美術部長としての活動

二年生の途中から引退まで部長を務めていた。そのときに気をつけていたのは美術展の日程等の情報伝達や、活動に変更が生じたときの対処である。

学校祭前の活動では、諸事情により例年に比べ活動時間が確保できないなどの問題があったが、毎年行っていた校内装飾を、力の入れたい部分だけに絞るなどして対処した。

## 7、市立図書館でのインターンシップ

図書館の利用や現状についての本は読んだことがあったが、図書館の実際の業務内容に関しては、より深く知るためには体験することが必要と考えた。そこで、2年生の夏休みに地元の市立図書館へインターンシップに行った。

レファレンスなどのさまざまな業務の体験や、法制度などについて教えていただくことを通じ、図書館に対しての知識を深めたいという思いが強まった。

また、選書や事業の企画立案の体験のときに、職員の方々の前で自分の意見を発表する機会があった。そのときは私のほかにインターンシップに参加している人がいなかったため、人任せにせず、しっかりと自分の意見を主張することが大切だと学んだ。

## 8、県ビブリオバトル（賞状のコピーを添付）

イングリッシュキャンプやインターンシップから、自分には物事を伝える能力が必要だと考え、そしてその能力を養うには体験することが重要だと考え、2年生の秋に県の高校生ビブリオバトルに参加した。

本に書いてあることを説明するだけでは興味を持たせることは難しいと考えたため、印象に残った点に絞り、例を用いて話すことにした。上手な発表の仕方を自分なりに研究したが、その結果形式にとらわれ、本番前に学校の先生の前で発表したときは興味を引くような発表ができなかった。

そこで、イングリッシュキャンプで学んだ「自分の考えを伝える」とことと、部活で心がけていた「何を表現したいか」に重点を置き、本番では本の魅力を語り、発表を楽しむことに専念した。その結果、地区予選でチャンプ本（一番

読みたいと思われる本) に選ばれ、県大会に出場することができた。

参加者同士の交流などで、本に関して視野を広げることができたが、観戦者は高校生より大人のほうが多かった。学校でも、ポスターが貼られていたにも関わらず、ビブリオバトルを知っている人は少ないように感じられた。口コミなどでビブリオバトル自体の知名度を上げることも必要なのではないかと考える。

## 9、図書委員としての活動・課題

3年生から学校の図書委員会に入って活動している。

### 蔵書管理について

学校の図書館では蔵書を手動で管理しているため、本の紛失が起こることがあった。図書委員のいない時間帯には生徒が各自で本の貸し出しや返却をおこなっているため、そこで混乱が生じるのではないかと考える。

### 読書離れについて

実際にカウンター当番をして、本の貸し出しが少ないことや、来館者が定期考査前以外は少ないことを実感した。

原因として考えられるのは「本を読む時間がない」ということである。ビブリオバトルでも、主催者側からのお話でそのことについて触れられていた。

しかし、私は読書時間が減ってしまうことは仕方がないことだと考える。私自身、高校に入ってから忙しくなり、読書をする時間が減ってしまった。しかし、調べたいことを図書館で調べたり、時間があるときは本を読んだりするようにした。なぜならば、気になったことを図書館で調べたり、それに関する本を読んだりしたことが、実際の体験につながったことがあったからである。

私が理科に興味を持ったのは小学校のころに友人から進められ、図書館で探して読んだ「空想科学読本」シリーズや、たまたま図書館で手に取ったSF小説の影響である。ビブリオバトルへの参加を決意したきっかけの一つも、図書館でビブリオバトルに関する本を読んだことである。

読書で大切なのは、知識を得たり、その知識を実際の体験につなげたり、日常生活に役立てたりすることである。図書館の資料に興味を持ってもらえれば、読書時間が減ったとしても、読書そのものから離れることはないだろう。そのことが、読書離れの解決策になると考える。

-

### **【入学までの活動】**

#### **1、図書館報作成**

毎年図書委員が発行している図書館報の作成をすることになった。

図書館報では毎年本の紹介の特集をしていたが、学校図書館には進路研究に役立つ雑誌や、古典文学の漫画版も置いてあり、その資料を紹介する特集を考えた。2年生に記事の作成を依頼した。

また、図書館担当の先生の意見を参考に、ALTの先生にアンケートをとった。

ALTの先生の出身国の学校図書館についての質問を英語で考え、答えていただいたアンケートを和訳したが、その際に英作文や英語読解の能力の重要さが分かった。

## **2、読書について**

補習などで図書館へ行く時間が限られているが、時間のあるときは本を借りに行くようにしている。

統計に関する本を借りたとき、数理探究クラスの講座に出てきた用語などがその本に出てきて、数理探究講座が役に立ったことを実感した。

## **3、学習面について**

大学入試センター試験を受験し、高校での学習を振り返った。センター試験後は数学と英語を中心に学習している。

数学は、レファレンスの考え方と数学の証明の問題には共通点があるように思えたので、数学IIIも含めて特に力を入れて勉強したい。

所属：情報学群 知識情報・図書館学類

氏名：竹添そら

出身校：私立福岡大学附属大濠高等学校（平成29年卒）

【これまでの取り組み】

### ～はじめに～

私は幼少の頃から活字が好きで、これまでも部活動や委員会活動を通して書籍、新聞など様々な紙媒体に触れてきた。その中で図書館司書と新聞記者という職業に興味を持ち、その双方についてより深い学びができる筑波大学情報学群知識情報・図書館学群を志望した。また、私の最大の強みは部活動や委員会活動を一時の青春ととらえず、夢について少しでも学べる場として継続してきたことであると考え、それらが最も活かせると感じた貴校のAC入試制度を利用した。（一般入試で合格するには学力が足らなかったというのも否めない）

今回はそのAC入試に向けて私が作成した自己推薦書「活字大好き人間の自己推薦書～読者を巻き込み、親しみを持てる活字のあり方～」の概要について説明する。

### ～自己推薦書について～

私の自己推薦書は全34ページの5章構成となっている。写真や実際の新聞記事などを多用、また章ごとに配色を変えたりインデックスをつけたりすることで読みやすさにも気を配った。

その他、添付資料としてメディアへの掲載記事や受賞歴と賞状（共に推薦書内に添付）、新聞部と文芸部でそれぞれに制作をした新聞や文芸部誌などを同封した。また、ビブリオバトル全国大会での発表映像に関しては、映像資料を送る際の規定である5分以内に編集して提出をした。

### ～大まかな内容～

#### 1章 高校入学以前の活動

この章では高校入学以前の私の主な活動内容について記している。小学校の委員会活動の中での新聞作成や校内ラジオの開局、中学校での生徒会図書委員長としての業務や改革などを、当時の資料の画像と共に詳しく説明した。

また、中学、高校共に図書委員会に所属したり、中学3年生のときに出場した弁論大会での経験がビブリオバトル出場のきっかけになったりするなど、自身の好きなことややりたいことが半生を通して「活字を媒体とした情報発信」と一貫していたことから、それらを強調できるよう年表形式を採用した。

#### 2章 高校での活動

##### 1、図書委員会

ここでは高校時代に行ってきた活動の1つである図書委員会について説明している。

私が図書委員生活の中で最も情熱を注いだビブリオバトルを中心にまとめているのだが、結果論にならないよう、挑戦→挫折→研究→再挑戦 これら一連の流れが文の中に透けて見えるよう意識しながら時系列に沿って文章構成を行った。

## 2、新聞部

新聞部での活動内容については、記事面と運営面の2つに大きく項目を分けた。

記事面では、3年間を通して校内外様々な記事を書く中で学んだ、公正中立の立場を保ちながら読者に強く訴える記事を書くことの難しさや大切さ、初見でもわかりやすいよう文章を易しいものにしたり写真などを多用したりする必要性などを、実際の記事を提示しながら解説をしている。

運営面では、代替わり以降私が行ってきた会計と部長という2つの役職について記載している。会計で学んだ広告の管理や営業のノウハウ、部長をしていて感じた人の上に立つことの大変さは、今後社会人になったときに大きく役に立つことだと思う。

## 3、文芸部

文芸部については、入学当初の部誌在庫過多という大きな課題から、文化祭企画に様々な対策を投じ300部の部誌を全て配布するに至るまでの流れを紹介。これも図書委員会と同様、挑戦→挫折→研究→再挑戦の形が見て取れるように時系列に沿って記載をしている。

## 3章 メディア出演

高校入学以来、様々な部活動や校外活動の中で、ありがたいことに外部の取材を受ける機会があった。取材に応える中でプロの取材の仕方を逆取材したり、ときには進路の相談にのってもらったりなど、多くのことを学ぶことができた。

そこで、この章では私がこれまでに受けた取材の紙面を紹介している。

## 4章 受賞歴

添付資料として過去の受賞歴を学年ごとに明記。また、それらの証明となるトロフィーや賞状の画像もまとめて添付した。

## 5章 さいごに

この章では前述してきた高校までに私が行ってきた活動から学んだことの総括を行い、また私のそれらの活動に対する原動力であり、記者と司書に憧れる理由であった「人とのつながり」について記している。

そして今の私が夢を叶えるために足りないこと、さらに学びたいことを挙げ、それらを今後学ぶ場が貴校の同学類でなければならない理由についてを後半に記載している。

---

### 【入学までの活動】

今月の初めから高校も自宅学習期間に入り、自分の時間というものが増えた。

ここでは10月21日の貴校AC入試の合格発表以降に私が行ってきた、もしくは今後行う予定である活動や学習についてまとめる。

## ～最後の高校生大会～

「校内予選でチャンプになり、なおかつ筑波大学に合格したら」と顧問の高い高いハードルをなんとかこなし、昨年11月13日に西南大学コミュニティーセンターで開催された全国高校ビブリオバトル2016九州・山口大会に学校代表として3年連続出場。そこで昨年度大会に引き続き2度目となる優勝を果たし、九州・山口ブロック代表としての決勝大会出場権を獲得。

決勝大会は1月8日東京のよみうり大手町ホールにて開催。作品は予選に引き続き「ママがちいさかったころはね…」(ヴァレリー・ラロンド著)というビブリオバトルではめずらしいジャンルである絵本で参戦、決勝進出は逃したものの自らの実力を発揮でき、全国レベルの発表を聞く中でも多くの学びがあった。



読売新聞  
2016年11月15日32面(地域面)



読売新聞  
2017年1月7日31面(特別面)

## ～地元図書館のビブリオバトルで武者修行～

自身の武者修行もかねて大会約1週間後に地元の図書館で開催されたビブリオバトルに参加した。市民図書館で開催されるビブリオバトルは年齢層が幅ひろかったり、ローカルルールが存在したりするなど、高校生大会とはまた違った雰囲気でも楽しくもあり勉強にもなる。

ちなみに今回の大会も中学生市大会のチャンピオンや現役の図書館司書の方、はるばる北九州市から新幹線に乗ってきた猛者など、様々なバトラーが出揃っていた。そしてなによりおもしろいのが、これらの対戦者を差し置いて優勝を手にしたのが小学生の男の子だったということだ。小学生とは思えぬしっかりとした発表、それでいて質疑応答などで見せる無邪気な様子は同世代の子供たちと変わらぬ素朴なもので、彼らしさが前面に溢れる素晴らしい内容だった。また1つビブリオバトルの新たな可能性を知った気がした。

## ～大濠高校図書館でのお手伝い～

図書館関係の学部に進学することをうけ、学校図書館の現状把握や職場体験も兼ねて今月26日から、本校図書館の司書業務のお手伝いをさせてもらえることとなった。以下に主な仕事内容を明記。

- ・図書館の利用促進、マナーアップのための対策の提案
- ・中学生の総合的な学習時のレファレンス
- ・館内表示の補修と再制作
- ・館内整備、配列是正
- ・蔵書点検、修理作業 など

## ～小学校の本の読み語りボランティアに参加～

母校である老司小学校の保護者で行われている読み語りボランティア「おはなしたまてばこ」に、自宅学習期間中参加させてもらおう予定。活動内容は隔週木曜日の朝読書の時間に各クラスで絵本や詩などの読み語りを行うというもの。以下に担当日程、学年、読む書籍を明記。

- 1月26日 6年生担当 「三匹のぶたの話」 黒田愛作  
「いつもちこくの男の子ージョン・パトリック・ノーマン・マクヘネシー」  
ジョン・バーニンガム作、たにかわしゅんたろう訳
- 2月9日 4年生担当 「チーター大セール」 高島那生作  
「どうするどうするあなのなか」 きむらゆういち作、高島純絵
- 2月23日 2年生担当 「ぼくのかえりみち」 ひがしちから作  
「ねえ、どれがいい？」 ジョン・バーニンガム作、松川真弓訳

## ～めざせ筑波レベル？英語力強化～

学力試験が課されなかった分、一般入試での合格者に比べ学力が劣ることは明確だ。入学後においていかれるのを懸念して合格後も勉強を継続、苦手科目であり大学でも非常に重要だという英語を主に勉強中。（合格後に通い始めた塾の担当講師から英語力が中卒レベルであると言われ、未だに高校入試テキストを使用しているのはここだけの話）

所属 : 体育専門学群

氏名 : 奥田 大樹

出身校 : 京都府立宮津高等学校

### 【これまでの取り組み】

私は小学4年生から陸上競技をはじめ、高校では、やり投げに取り組んできた。やり投げは、中学までは基本的に行われない競技で、私自身高校に入り、初めてこの競技に出会った。今までに経験したことのない競技なので、日々試行錯誤、研究を繰り返し、課題を見つけ1つずつ克服してきた。

以下は、私がAC入試受験の際作成した自己推薦書の内容についてまとめたものである。

### 〔1〕課題の分析と克服

私は競技力向上を目指して、やり投げという競技を「体力」「技術」「試合展開」の三つの側面に分けた。これらそれぞれの面を向上させることによって、記録の向上を目指した。

#### 1. 体力面の課題克服

体力面に関しては、過去の京都府のインターハイ優勝選手の体力と、私の体力を比較し、私が劣っている能力についての差をなくすことを目指した。向上を目指したのは、以下の3つである。

- a) 走力
- b) 跳躍力
- c) 筋力

これらの能力を上げることで、記録向上を狙った。主な練習方法は次のようなものである。

- a) 走力
  - ・30～60mダッシュ
  - ・ミニハードルドリル
- b) 跳躍力
  - ・※マークメニュー（バウンディング、スイング走、スキップ）
  - ・バウンディング、ホッピング、両足ジャンプ
  - ・立ち5段跳び
- c) 筋力
  - ・ウエイトトレーニング
  - ・体幹補強

※…カラーコーンを等間隔に置き、その幅を超えるように()内のメニューを行うもの。

これらのメニューに取り組んだ結果、次のような結果を得ることができた。

|        |     | 1年春   | 1年秋   | 2年春   | 2年秋   | 3年夏     |
|--------|-----|-------|-------|-------|-------|---------|
| 身長     | c m | 183.1 | 184.1 | 184.4 | 185.0 | 185.9   |
| 体重     | k g | 68    | 70    | 74    | 76    | 79      |
| 30m走   | 秒   | 4.5~6 | 4.3~4 | 4.3~4 | 4.2~3 | 3.8~4.0 |
| 立ち五段跳び | m   | 12.5  | 13.0  | 13.3  | 13.8  | 14.8    |
| ハイクリーン | k g | 45    | 60    | 80    | 100   | 120     |
| 砲丸投げ   | m   | 11.5  | 11.5  | 12.5  | 13.3  | 13.4    |

|      |   |       |       |       |       |       |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| やり投げ | m | 54.27 | 55.08 | 55.73 | 62.98 | 66.42 |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|

このように、体力の向上を記録の向上に結びつけることができた。

## 2. 技術面の課題克服

やり投げの技術に関しては、主体の「投げ」、「投げ」においてより大きな力を発揮するための「助走」、そしてこの2つを結ぶ「ラストクロス」の3つの局面に分けることができる。これら3つの技術全てを、均等に且つ高いレベルまで向上させることが必要だと感じていたが、私の場合、もともと肩が強かったこともあり、「投げ」のみが突出していた。その投げも、技術というより力に頼った、無理やりな投げであった。当時のフォームでは、故障への心配もあったため、全体のバランスや故障の予防のためにも、技術の上達の必要性を感じた。

### ・「投げ」に関する技術

#### 課題①…やりの滞空時の方向と軌道

原因) やりを後ろに引いて残す位置が理想より少し背中よりであった。

投げの瞬間踏み込んだ左足の向きが、正面でなく内側に入っていた。

克服方法…自分がやりを残したいと思う位置よりも少しだけ自分の胸よりに残す。

突き刺し練習でまっすぐな軌道で投げる感覚をつかむ。

結果…出したい軌道が出せるようになり、記録も安定した。

#### 課題②…スローイングフォーム

原因) 投げの瞬間、無理に力で投げようとして上体が大きく左に倒れていた。

克服方法…ゴム製のチューブを使ってのフォームづくり

メディシングボールを使ってのフォームづくり

結果…「Cカーブ」と呼ばれる投げの瞬間の正しい姿勢が作り出せるようになった。

「投げ」に関するこれらの技術の向上で、1年生の春から2年生の夏まで大きく伸びず55m台で停滞していた記録が、60mにまで伸ばすことができた。

・「助走」に関する技術

課題…助走時のやりの安定

原因) やりを安定させたい気持ちで生まれる上半身の力みによって、やりを握りしめていた。

やりを持った動きに慣れていなかった。

克服方法…やりを持った状態でのダイナミック・ストレッチ、ハードルドリル

やりを残す際、一度完全に脱力させやりを下に落としてから、腕が伸びきった反動を利用し残す位置まで持ち上げる。

結果…やりを落とした反動を使って、自然と上がってきたところにやりを残すこすで、上半身のリラックスが作り出せ、残したい位置でやりが安定した。

・「ラストクロス」に関する技術

課題…ラストクロスからの2歩の接地時間

原因) 思いきって腕を振りたいという気持ちから、投げに移る最後の2歩でためを作ってしまう、動きが遅くなっていた。

克服方法…「ギャロップスキップ」「連続ラストクロス」による接地動作のリズムの定着。

遅い助走で投げることによるリズムの定着。

結果…接地時間が短くなり、また助走スピードが上がっても、それにあって、接地ができるようになった。

今までに述べた3つの技術の向上、また先に述べた体力の向上が噛み合うことによって、特に2年生の後半から大きく記録を伸ばすことができた。

### 3. 試合展開の課題克服

試合展開については2年生の後半まで意識したことがなかったが、記録が伸び、全国大会も視野に入ってくると、特に試合の前半に良い記録を出すことに必要性を感じた。そこで、競技会の中で、特に公式練習の投てきへの意識を変えた。それまでは肩慣らし程度に考えていたが、練習投てきを本番の1投目と考えることで、後半に出がちであった記録を前半にずらすことができた。次の表が意識する前とした後の試合結果である。(60m以下

は省略表記している)

意識を変えるまでの自己ベストを出した試合の試合展開

| 1 投目 | 2 投目 | 3 投目 | 4 投目  | 5 投目 | 6 投目  |
|------|------|------|-------|------|-------|
| 51m  | 56m  | 59m  | 60m26 | 59m  | 62m16 |

意識を変えてからの自己ベストを出した試合の試合展開 (現在の自己ベスト)

| 1 投目 | 2 投目  | 3 投目 | 4 投目 | 5 投目  | 6 投目 |
|------|-------|------|------|-------|------|
| 58m  | 65m74 | —    | 61m  | 66m42 | ×    |

このように試合展開に対する意識を変えることで、先に述べた体力面、技術面の向上が噛み合い、またそれをしっかりと発揮することで大きな舞台でも結果を残せるようになった。

---

#### 【入学までの活動】

同年代の選手と比べると、筋力の面で私は劣っている。また、私の住む地域では、12月から2月の終わり、長ければ3月の初めまで、雪のため外での活動ができなくなる。そこでこの期間を利用し、ウエイトトレーニング、体幹補強の時間を増やした。また、その他の体力向上を目指したメニュー、基本的な技術の反復練習により、昨シーズン以上に、安定した投げのフォームづくりに取り組んでいる。ここから徐々に、練習の強度を上げていき、昨年とはまた違う、さらに成長した状態で春を迎えたい。

所属： 体育専門学群  
氏名： 岡田 和士  
出身校： 立教新座高等学校

#### 【これまでの取り組み】

私は中学校で野球部に所属しながら陸上競技の大会にも参加し、中学 3 年次には当時の自己記録である 11 秒 17 を 100m 走で記録した。この記録は当時の第 40 回全日本中学校陸上競技選手権の標準記録である 11 秒 25 を突破するものであり、第 40 回全日本中学校陸上競技選手権に出場した。高校入学後に本格的に陸上競技に取り組み、主に 100m 走と 200m 走に取り組んだ。高校 3 年次の自己記録は 10 秒 60 であるため、高校入学時に比べてタイムを 0 秒 57 短縮することができた。

私は高校 3 年間でタイムを短縮するためにレース毎の平均ストライド、平均回転、また走動作という観点から特に 100m 走において分析を行った。その分析から以前よりもタイムを短縮する走動作を考察、実践し、その結果をさらに分析するということを繰り返し行った。

#### 〈高校 1 年次の走動作〉



①



②



③

上掲の写真は高校 1 年次の年次記録を記録した際のものである。

高校 1 年次は年次記録が 10 秒 88、平均ストライドが約 2m19、平均回転数が約 4.08Hz であった。高校 1 年次の平均ストライドは高校 3 年間の各年における平均ストライドの中で最大である。また平均回転数は高校 3 年間の各年における平均回転数の中で最低である。走動作の点では、まず挟み込み動作が遅いことが挙げられた。

この原因としては①からも確認できるように接地が体よりも前になってしまったことが考えられた。これは接地時に遊脚が接地脚に追いつかず、重心が接地脚に乗るまでに時間がかかってしまうため接地時間が長くなってしまふ。接地時間が長くなることは回転数が低下する要因なるとともに、1 歩毎では大きな差ではないがレースを通すとタイムにも大きく影響することが推察できる。

また、上半身が大きく前傾してしまうことも原因だと推察した。これは上掲の3枚の写真全てから確認ができる。

上半身の前傾は頭が前方に位置するため、体全体でバランスを取ろうと脚を後方に送り、脚が流れるという現状が生じる。脚が流れることは挟み込み動作の遅れによって遊脚が体の後方に残った状態を指すものである。脚が流れることは遊脚が接地脚に追いついている状態に比べ、地面に加える力が小さくなってしまい、それによって生じる地面反力の力も小さくなるため、推進力、回転数の低下を誘発する。

さらに上半身の前傾は骨盤の前傾を促すため、遊脚を後方から前方に引き上げるのに強い筋力が必要となる。脚を引き上げる動作には腰椎と大腿骨をつなぐ腸腰筋群が主に使われる。しかし当時は陸上競技の経験も浅く、筋力も未発達だったために正確な挟み込み動作を行うことが出来なかったと考察した。

このことから、より推進力を得ようと大きなストライドで走ったことで結果として接地が体より前方になり、挟み込み動作が遅れた脚が流れるという状態になってしまった。したがって高校3年間に於いて最も平均ストライドが大きく、平均回転数が低い走りになったと考察した。

#### 〈高校2年次の走動作〉



①



②



③

上掲の写真は高校2年次の年次記録を記録した際のものである。

高校2年次は年次記録が10秒69、平均ストライドが約2m17、平均回転数が約4.22Hzであった。高校1年次と比べて平均ストライドが1歩につき約2cm減少しており、100m走全体の歩数に換算すると約0.5歩分の差になる。しかし、タイムは向上しており、この要因は平均回転数が0.14Hz増加し、減少したストライド以上に回転数が増加したことによると考えられる。

インターハイまでの前半シーズンでは挟み込みの遅さという課題を踏まえ、腕を強く後方に引くことで遊脚の前方への振り出しを誘発することが可能であると考察し、実践した。その結果以前よりも記録が安定し、200m走においては自己記録を更新することが出来たが、100m走の記録は更新することが出来なかった。この原因として遊脚の振り込みが改善されても上半身の傾きが改善されておらず、レースの後半には脚が流れてしまっていたことであると推察した。

インターハイ後は前半シーズンの課題から上半身の傾きを抑え、より遊脚の引き上げを重視し

たフォームへの改善を行った。

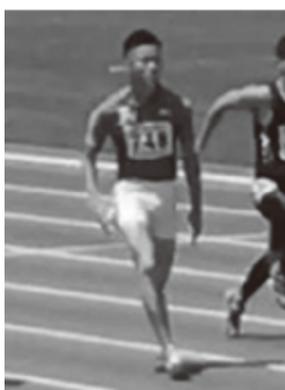
この結果、上半身の前傾が改善されていることが上掲の写真全てから確認することが出来る。これによって骨盤の前傾も改善され、遊脚が振り出しやすくなったために接地時の挟み込み動作にも遅れが少ないことが②から確認できる。

また、前傾が抑制されたことにより、脚が流れることも改善できたと写真からも確認できる。

高校 1 年次に比べて筋力も向上しているため、自分の体をコントロールできるようになっており、前半シーズンの課題を 2 ヶ月足らずで改善できるようになったことにも表れている。

しかし、やや力みがある点やキック動作の左右差などに多くの課題が残っている状態である。

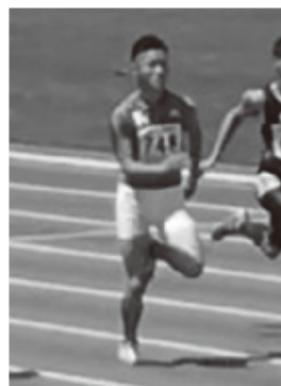
〈高校 3 年次の走動作〉



①



②



③

上掲の写真は高校 3 年次の年次記録を記録した際のものである。

高校 2 年次は年次記録が 10 秒 60、平均ストライドが約 2m19、平均回転数が約 4.23Hz であった。高校 2 年次に比べ、平均回転数は増加したものの大きな増加ではなかったが平均ストライドは高校 1 年次と同等まで増加し、回転数を落とすことなく大きなストライドを獲得することができたといえる。

高校 2 年次に平均ストライドが大きく減少したことを受け、平均回転数を維持したままストライドを増加させることを試みた。

歩きの場合は常にどちらかの脚が地面に接地しているため、股関節を前後に開脚させることでストライドを増加させることができる。しかし走りの場合、空中に浮く時間が存在するため股関節をどれだけ開脚してもストライドを増加させることは不可能である。したがって接地時に地面に加える力積を大きくすることでより大きな地面反力を得られ、跳躍時間が伸びるためにストライドを増加することが出来ると考えられる。このことからシーズン開始以前から重心を接地脚に乗り込ませることで、より大きな力を加えられると考え、上半身をやや前傾させ、みぞおちを接地脚の上に位置するように意識して練習を行った。その結果として平均回転数を維持したままストライドを増加させることに成功した。

高校 2 年次の②では上半身を起こしていたため、接地時に重心が乗り切っていなかったが上掲の②は上半身をやや前傾させ、重心を乗り込ませていることが確認できる。

また、膝関節の屈曲も高校3年次が最も抑えられており、地面に過不足なく力を伝えることができる。

他にも高校3年次は体に捻りが加わっているため②の写真では遊脚側の半身が前に出てきており、より遊脚の振り出しもスムーズになっていることもタイムの向上の一因だと考えられた。

---

### 【入学までの活動】

高校3年間のタイムの向上は回転数の増加による影響が大きく、ストライドは現段階において高校2年次よりは増加したものの、高校1年次に比べれば劣っている。したがって未開拓であるストライドをより増加させ、回転数を維持出来れば更なるタイムの向上が望めると考えた。

前述したようにストライドは接地時に地面に加える力積が大きいほど増加することから、まず私は以前よりも地面を押すという意識を持ちながら練習を行った。しかしこれでは足関節を利用して走動作を行うようになってしまい、脚の背面に張りが出てしまった。そこで遊脚を以前よりも高い位置まで引き上げ、その位置エネルギーを利用とともに高校3年次に行った重心を乗り込ませることを併せて行うことでより大きな力を生み出せるという結論に至った。

その走動作を行うために、まず体幹部、特に腸腰筋の強化が必要であると考え、腹筋運動の他にもチューブを使うなど徹底した体幹部の強化に取り組んだ。その結果、走動作の中でのブレがさらに少なくなり、遊脚の引き上げも高い位置で持続して行えるように変化が見られた。

さらに地面に加える力積を大きくするための重心の乗り込みの仕方を変更し、以前は上半身を前傾させて行っていたものを体全体で行うようにした。この狙いとして上半身だけの前傾では体がくの字に曲がってしまい、地面反力が股関節周辺で緩衝されてしまうため、全ての地面反力を利用しようというものである。

腕振りも以前までは強く後ろに引くことを意識して行っていたが、これは上半身の前傾の要因になる可能性があるため、接地のタイミングに合わせて振るようなものに変更した。しかし大きく強い腕振りは推進力にもつながるため、上半身を前傾させずに腕を大きく動かせるように肩関節の可動域を向上させることも今後取り組むべき点の一つである。

今回述べたものは主に100m走に関するものだが、それ以外の200m走にも応用が可能である。

所属：体育専門学群

氏名：香山 未帆

出身校：岡山県立倉敷中央高等学校（平成 29 年卒）

### 【これまでの取り組み】

「怪我の予防と競技力向上に向けた取り組み」

#### 1. はじめに

私は自身の過去の怪我の経験から、怪我の予防への取り組みを、監督やトレーナーの方と共に行ってきました。また、部内全体で「体調チェック表」を作り体調管理に取り組んでいました。これより、バドミントン競技における怪我の実態の把握、そして自身の怪我の経験とその予防に向けた身体づくりの取り組みを行いました。

#### 2. バドミントン選手に多い傷害についての調査と考察

バドミントンは球技スポーツの中でも片脚でのフットワークやジャンプ動作がとて多く、また試合や練習を通して何千回、何万回とラケットを振りシャトルを打ちあいます。私自身、競技を行う中で足首の捻挫や肘、手首の痛みなどに悩まされてきました。バドミントンについての傷害調査を行った研究によると外傷としては足関節の傷害の発生率が最も高いとされており、障害としては肘関節が最も高いという調査結果でした。

#### 3. けがの予防と競技力向上にむけて

##### ① 練習後や試合後の患部のアイシング（肘）

目的：筋肉への血流量を増やして疲労している部位への回復を早めるため。

方法：患部である肘やその周囲の筋肉をアイシングする。

時間：15分から20分を目安に行う。

頻度：腕にハリが強く残る日や痛み、違和感があつた日。

##### ② お腹の柔軟性の改善

目的：身体を中心部分の回転を上手く使えるようにするため。

方法：ボールを使ってお腹を緩める。

頻度：入浴後。

##### ③ 背骨の柔軟性の改善

〈胸椎と肩甲骨のトレーニング〉

目的：体幹部を回転するための柔軟性を高めるため。

方法：ストレッチポールを使い、背骨を反らせる動きと曲げる動きを繰り返す。

回数：10回2～3セット行う。

〈ブックオープン〉

目的：右手を開く動きを改善するため。

方法：両手で前ならえをするように合わせて伸ばし、横向きに寝て、膝と股関節を90度に曲げる。骨盤から下が動かないように注意しながら、体をひねる。

回数：左右とも 10 回 1～2 セットを目安に行う。

#### ④肩の柔軟性の改善

〈ロングバックストレッチ〉

目的：肩の筋肉のバランスを整えるため。

方法：シャトルの筒を使い、外側の上腕三頭筋を働かせて、内側の上腕二頭筋をストレッチする。

回数：10 回を 2～3 セットを目安に行う。

〈シェイプザヘッド〉

目的：肩甲骨の正しい動きを引き出すため。

方法：座った状態で、上半身を前に傾け、シャトルの筒を頭の後ろで動かす。

回数：10 回を 2～3 セットを目安に行う。

#### ⑤ 足首の柔軟性の改善

〈ふくらはぎのストレッチと足裏のセルフマッサージ〉

目的：足の裏の炎症や、足の裏のクッション性の低下によりふくらはぎの筋肉の負担が増えることによるパフォーマンスの低下を防ぐため。

方法：テニスボールを使い、足の裏の緊張をほぐす。

頻度：入浴後。

〈壁とボールを使った足首のエクササイズ〉

目的：足首の硬さを改善するため。

方法：テニスボールと壁を使い、足首の骨の滑りをよくする。

頻度：練習の合間。

#### ⑥ 股関節のトレーニング

〈股関節のストレッチ〉

目的：バドミントンのフットワークのスピードが低下するのを防ぐため。

方法：片足を立て、腸腰筋群をストレッチする。

頻度：練習後や練習前に行う。

〈ブリッジ〉

目的：足首の捻挫を予防し、競技力を高めるため。

方法：仰向けの状態で両足を立て、腰を浮かせる。

〈ニーリングサイドキックス〉

目的：足首の捻挫を予防し、競技力を高めるため。

方法：横に向きで片足をつき、膝の曲げ伸ばしを行う。

### 4. 身体組成（体重・体脂肪率）の測定と体調管理

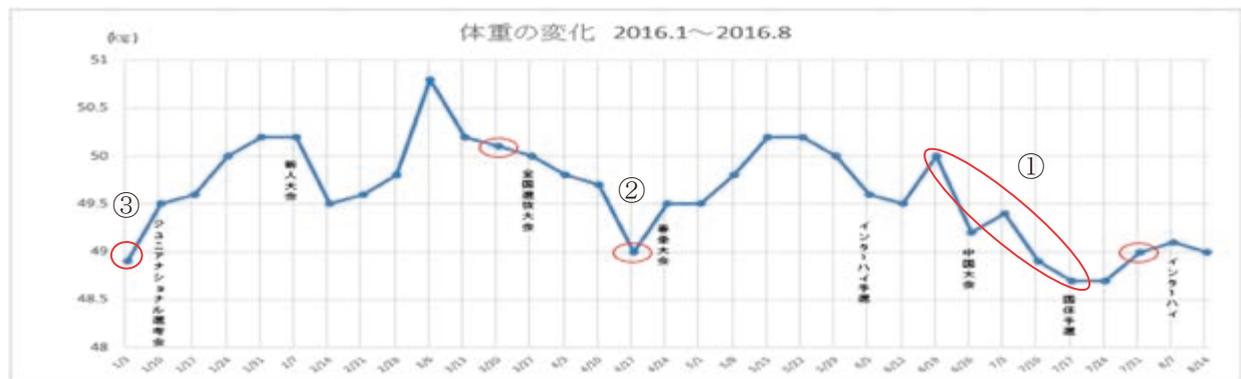
#### ・体重の変動に関して

私は試合でベストパフォーマンスを発揮するために身体組成の測定と体調管理を行ってきました。練習量・強度の増大に伴い体重が落ち過ぎて動きにくさが出てしまい、ベストなパフォーマンス

は発揮できないため、指導者と相談し、目標体重を設定しました。

目標体重の導き出し方は、①私自身が感じる調子の良かった時の体重、②指導者の目から見て調子の良かった時の体重、③バドミントンの動きを爆発的にするために、体脂肪率を落としつつ筋肉をつけた場合に到達すると予測される体重、これらを総合的に判断することとしました。もちろん、私の身長から導き出されるアスリートとしての推奨体重も意識しました。

#### 体重の変化（2016年1月～8月）



##### ・体重の変動と考察

- ① 問題点：49kgを下回っていた。

対処法：トレーニングと素早いリカバリー

結果：51kgに近づけることができ、全国高校選抜大会で3位。

- ② 問題点：春季大会で体重が49kg近くまで落ちた。

対処法：朝練習の後にバナナとゆで卵、果汁100%のオレンジジュースを取るようになった。睡眠時間を確保するようにした。

結果：50kgまで体重は回復し、中国大会では2日間で9試合を戦いぬくことができた。シングルス・ダブルスとも優勝することができた。

- ③ 問題点：インターハイに向けた強度の高い練習により、体重が減少していった。

対処法：練習の合間や練習後におにぎり、バナナ、ゆで卵をとり、いつもの夕食に納豆、オレンジジュースをプラスした。

結果：体重の減少を防ぐことはできなかったが、体力の減少を感じる事はなかった。インターハイでは、5日間で16試合を戦い抜き、シングルス・ダブルスで3位入賞した。

##### ・体脂肪率の変動と考察

2016年1月からの体脂肪率の変動を見ると、8月のインターハイを迎えるまでに徐々に減らしていくことが出来ました。パフォーマンスの低かった春季大会前の49kgと、インターハイ直前の49kgは同じ体重ですが、除脂肪体重が多い＝体脂肪が少ない時の方が、スポーツをするための身体能力（パフォーマンス）が高いことがわかりました。体脂肪の急激な低下は、身体に悪い影響があると聞いていましたが、普段の食事に捕食を取り入れたことで自然と身体能力（パフォーマンス）の低下を防ぐことができたのではないかと考えます。

## 【入学までの活動】

私は、世界で戦っていく上で、フィジカルを強化していかななくてはならないと感じました。そこで、トレーナーの方に相談し、爆発的なパワーと、効率的な動きの獲得を目指すため、トレーニング方法の見直しから始めることにしました。

① 関節の中心化を高める。② 遠位固定の動きの質を高める。③ 近位固定のトレーニング。

以前からトレーニングは行っていましたが、どれも近位固定のものばかりだと気づき、①と②のトレーニングも行うことにしました。

### ① 関節の中心化を高めるトレーニング〈スリーマンスポジション〉

効果：筋肉の最大収縮と受動的構造の最大防御ができるようになり、そのためパフォーマンス向上、怪我の予防につながる。

注意点：動作中、腰を反らせ無いようにする。

お腹を膨らませるように息を吸って保つ。

膝が踵より外に出ている状態を保つ。

頻度：練習の合間。



### ② 遠位固定の動きの質を高めるトレーニング〈プランクポジションからのトレーニング〉

効果：フットワークやストロークの安定性の向上により、パフォーマンス向上、怪我の予防につながる。

注意点：支えている肘でしっかり床を押す。

肩で体をコントロールする。

頻度：練習の合間。



### 〈まとめ〉

近位固定ばかり行っていた私は、これらの動きが上手くできませんでした。しかし、続けていくと、歩いているときや立っているときに足の親指側に重心が乗る感覚になり、関節の中心化を感じました。また、遠位固定のトレーニングにより、ショットが安定したのではないかと感じます。以前のトレーニングにこれらを加えることで、近位固定のトレーニングの効果も実感することができました。しかし、これはあくまで主観であり、入学後はトレーニングの効果などをデータ化し、客観的に見ても効果があることを示していきたいです。

所属：体育専門学群  
氏名：高橋茉莉奈  
出身校：米沢中央高校

### 【これまでの取り組み】

私は、小学校2年生からバレーボールを始め、今でも一生懸命練習し続けています。

私のバレーボール人生において、大きな岐路となる出来事がありました。2011年3月11日午後2時46分に東日本大震災が発生したことです。校舎のあちこちにひびが入り、一部の天井の裂け目から青空が見える程でした。茂庭台小学校・中学校の体育館は避難所として開放されました。幸い私の住んでいた家は山地側だったため津波の影響を受けることはありませんでしたが、ライフラインが全て遮断され、復旧作業には1週間以上かかりました。電気が全く通らず、夜には満天の星空を見ることもできませんでした。普通の生活とは程遠く、その日の生活をするに必死でバレーボールをする余裕はありませんでした。そんな中、「バレーボールを続けていい」と言ってくれた両親に感謝の気持ちで一杯でした。その言葉を言ってもらい、改めてバレーボールができる喜びを感じ、取り組む姿勢に変化が生まれました。

### 【中学時代】

震災があった翌月、私は茂庭台中学校に入学しました。入学したての頃、宮城県に対して、全国の方々から多くの支援や寄付をいただきました。小学校の新入生のために新しいランドセルを沢山届けてくれた方、えんぴつ、消しゴム、ノートなど文具を届けてくれた方、様々な形にして宮城県に届けていただきました。私達の茂庭台地区には、小学校・中学校の全員へ仙台市教育委員会を通して名を名乗らずにメッセージと図書券がプレゼントされました。メッセージには、「震災でつらい経験をされたと思います。少しばかりですが、これでご家族の皆さんと楽しい思い出を作り、少しでも苦しみから解放されることを願っています。」と書かれていました。地震で怖い思いをした子供、津波で家族を失った子供たちに夢を見て欲しいとのことでした。私はその図書券で「あしながおじさん」(ジーン・ウェブスター作)の本を買い、図書券を送ってくださった方を「あしながさん」と呼びました。それから半年後、またあしながさんからプレゼントが届きました。中にはメッセージと映画のチケットが入っていました。メッセージには、「震災から半年が経ち、宮城の皆様の努力が目に見えてただただ尊敬する次第です。今回はそんな皆様にわずかではありますが、ほっと一息がつけるよう映画のチケットを送ります。これからも苦勞することが沢山あると思いますが、お身体には気を付けてください。少しでも早い復興を願っています。」と書かれていました。私は、家族と仲の良かった友達の家族、みんなで「はやぶさ」を見に行きました。「はやぶさ」は当時、3種類の違った映画が作られる程、日本国民全員に大きな影響を与えました。私は次の所が印象的でした。1つ目は、はやぶさが小惑星「イトカワ」を出発した後、トラブルによって通信が切れてしまい、約2年間迷子の状態になってしまいます。しかし、電波を送り続け奇跡的に回復したという点です。私は、通信が切れ一人ぼっちになってしまったはやぶさが、自力で地球へ電波を送り続けたこと、地球からも2年という長い時間あきらめずに送り続けたことが結果として表れたのだと思いました。2つ目は、はやぶさは7年ぶりに地球へ帰還しますが、大気圏に突入するとはやぶさは燃え尽きてしまうという点でした。沢山のトラブルがありながらも沢山の人の知恵を振り絞り、地球にカプセルを届けたことに感動しました。被災し、元の宮城県に戻るよう毎日復興に向けて努力していましたが、ゴールが

全く見えず疲れ果てていた時にはやぶさの映画が上映されました。幸せな時間は一瞬なのに、つらい時間はあまりにも長く感じます。はやぶさでは通信が切れてつながらなかった2年間、焦りと迷いで一杯だったと思います。その場面が私にとって共感する部分だったのだと思います。それから、はやぶさは元の姿で帰還することはありませんでしたが、カプセルを無事に地球へ送り届けました。自分は消えてしまっても後世に未来をつなげるという所に感動し涙が止まりませんでした。

あしながさんをはじめとする、全国の方々への感謝、震災で苦勞したことが沢山あったのにもかかわらず、バレーボールを続けることを許してくれた両親に感謝の気持ちでいっぱいでした。私には何をすれば支えてくれた方々に恩返しができるのか考えました。そんななか、中学3年生の時、宮城県選抜に選ばれていた私は8月にワールドグランプリが仙台市体育館でも開催されたため、宮城県の協会の方からチケットをいただきました。その日は、初戦でブルガリアと戦いました。宮城県出身の佐藤あり紗選手のデビュー戦でリベロとして出場していました。試合が終わり、インタビューされると、佐藤選手は「やっと宮城に帰ってくることができました！！宮城大好きです！！！」と言っていました。その言葉に私は感動するとともに、こんな恩返しのやり方があることを知りました。佐藤選手を見て自分なりに考えた結果、やはり今まで頑張ってきたバレーボールを精一杯やり、テレビに沢山出るともしかしたら、あしながさんが見てくれるのではないかと思いました。

#### 【高校時代】

高校は宮城を離れ、山形県の米沢中央高校へ進学しました。高校1年生の時、インターハイ ベスト16、アジアユース 優勝、春の高校バレー ベスト16を取りました。インターハイ、春の高校バレーでは、チームのエースとして、得点源になるために、どのように打っていくといいのか、チームの先輩方に支えられながら、逆に私が支えるためには何をすればいいのか考え続けた1年でした。私は、2月に左膝前十字靭帯損傷をし、手術しました。バレーボールをしてきて初めての大きいケガだったため、不安で一杯でした。前十字靭帯が身体の中でどんな役割をしている部分なのか、ドクターの先生や、トレーナーの方に説明していただきましたが、身体についての知識が乏しかったため、聞いた直後は全然理解できませんでした。辛いリハビリやコートの外からできるサポートをしていましたが、不安がつのる一方でした。そんな中、8月に筑波大学のオープンキャンパスに参加し、バレー部の見学をしました。そこには、同じケガをした先輩がいました。顧問の中西先生より先輩がケガから復帰した話を聞き、ケガを乗り越えた先輩への尊敬の気持ちと、これからもっと頑張るって復帰しようという気持ちが強くなりました。同じケガの経験者だからこそ言える一言一言、先輩が見せてくれた笑顔やプレーに勇気づけられました。そして、リハビリのメニューや膝の状態が悪かった時に相談にのっていただきサポートをしてもらいました。そんな先輩に憧れる反面、私もそういう人になりたいと強く思いました。そして、周囲の方の目に見えない優しさに包まれ、1年9か月間、春高出場を目指し、リハビリと技術の獲得、体力強化に全力を注ぎました。チームのみんなが心の支えとなり、チームのみんながそれぞれの個性を最大限に発揮するためには、どうしたらいいのか考えるとともに改善していきました。

復帰して1年後、春高予選決勝戦は3-0で優勝することができました。春高出場を決めて数日が経ったあとの出来事でした。中学3年生の時に宮城県選抜だった時の後輩のお母様が私の母を訪ねました。その後輩は最近、私と同じケガをしてとても落ち込んでいたそうです。しかし、春高予選で私の復帰したプレーを見て、後輩はとても勇気づけられたと言っていたそうです。その話を母から聞き、自分の頑張り

が自分以外の人にいい影響を与えられたことがとても嬉しかったです。もっと多くの人に同じケガをした人や同じ立場の人しかできない励まし方や行動できることがたくさんあるのではないかと考えました。震災も同様に被災者だからこそできる、被災地の方々へ勇気を与えることができることともに、被災地への復興支援をしていただいた沢山の方々への感謝の気持ちをスポーツを通して伝えられるのではないかと考えました。

#### 【入学までの活動】

今、震災を経験した宮城出身のスポーツ選手がすばらしい成績を上げて頑張っています。例えば、男子フィギュアスケートの羽生結弦選手は、今年のGP（グランプリファイナル）で優勝し、大会4連覇という記録を更新しました。4連覇は、男女を通じてシングルでは、史上初めての成績でした。羽生選手のスケートで、被災地である宮城県をはじめどれだけの日本人が感動したかわかりません。みんなのために地道に努力し続け、結果を出すからこそ人に感動を与えることができることを知りました。また、今年はワールドグランプリが日本で開催されます。7月には仙台会場で行われます。しかし、今の私のレベルでは、全日本選手に選ばれるまでになっていません。そこで、今の私にできることを考えました。米沢中央高校では毎週火曜日に米沢市の中学生を対象にしたバレーボール教室を開いています。中学生の他にも、米沢のスポーツ少年団などが参加し、米沢市のバレーボール技術の向上のために行っています。私達高校生も中学生と交流しバレーボールの協調性や技術を磨くとともに、バレーボールを教えることで、自分自身の改善点を見つける良いきっかけとなります。その他にも宮城県の自宅に帰省した時は、妹が中学生なので中学校へ行ってバレーボールを教えたり、出身チームのスポーツ少年団へも行って教えています。

私は、教員免許を取得することを考えています。私自身ずっとバレーボール選手でいることはできません。しかし、私が沢山の方に支えてもらい、バレーボールをやってくることができた経験を教員として伝えられるのではないかと思います。伝えることで少しでも後世のバレーボールをする人たちに役立つことができると思いました。

大学では、ケガをしない身体作り大切にし、技術的にも精神的にも力をつけ、オリンピックを目指して頑張っていきたいと思います。



所 属：体育専門学群

氏 名：児玉 朋大

出身校：熊本県熊本市立千原台高等学校（平成 29 年卒）

## 【これまでの取り組み】

私は、中学 1 年生から陸上競技を始めた。中学時代の私は、とにかく練習さえしていれば、速くなると考えていた。その考えと比例するかのように、記録や結果はいいものを残してきた。高校に進学しても、考えは変わらなかった。高校 1 年生のころは、その考えの通りに走ることができていた。しかし、高校 2 年生に進級すると急に走れなくなってしまった。だから私は、練習不足と考えて無理に走っていた。それを見かねた顧問の先生が血液検査を受けるよう促してくれた。そこで初めてスポーツ貧血と出会い、これまでの私の考えを変えてくれた。

自己推薦書では、スポーツ貧血について学んだ知識、私自身の経験や実際に取り組んだスポーツ貧血の克服法、競技者としての向上を目指した取り組みについて記述した。

「長距離選手としての競技力向上を目指して」

スポーツ貧血を克服するためには

### 第 1 章 スポーツ貧血とは

1. スポーツ貧血について
2. スポーツ貧血の種類と原因

### 第 2 章 貧血の対処法と予防法（自身の取り組み）

1. スポーツ貧血の予防方法
2. スポーツ貧血を起こした場合の処置
3. 気温など発汗量の関係から

### 第 3 章 実践を通して今後の課題

#### 第 1 章 スポーツ貧血とは

1. スポーツ貧血について

スポーツを行っていくうえで発現する貧血は＜運動性貧血＞とも呼ばれている。一般的に知られている貧血は＜鉄欠乏性貧血＞というものである。＜スポーツ貧血＞とよく似ているが、発現形態が違うため区別されている。

痛みや苦痛を伴わないので、トレーニングを無理に続ける傾向にある。しかし、トレーニングをその状態で続けていくと、いつもより呼吸が乱れ、運動パフォーマンスが下がるなどといった症状が出始める。

2. スポーツ貧血の種類と原因

＜スポーツ貧血＞の中にもいくつか種類があり、その中で激しいスポーツをする人たちに多いものがある。「稀釈性貧血」と「運動溶血性貧血」がある。

「稀釈性貧血」とは、循環血漿量の増加による見かけの貧血のこと。運動やトレーニングを始めると、末端まで血液の循環を良くしようとして、血液の液体成分である血漿を増やし血液を流れやすくするためと言われている。

一方で、ヘモグロビンの量はすぐには増えない。結果としてヘモグロビン濃度が低くなってしまう。

「運動溶血性貧血」とは、足裏の衝撃により赤血球が壊れやすくなることで起こる貧血である。赤血球の寿命は通常120日程度だが、脊髄で新しく作られることにより常に一定に保たれる。しかし、壊れてしまう赤血球の数が、新しく作られる数を上回ってしまうと、血液中の赤血球が少なくなり、貧血となってしまう。

その他の原因は、大量の汗をかくことが考えられる。汗にはさまざまなミネラルが含まれている。汗腺で分泌されてから皮膚の表面に出るまでの間に、再吸収される。しかし、激しい運動によって、急激に汗をかくと、再吸収の仕組みが追いつかず、汗とともに体外に排出されてしまう。一般の人に比べ、日常的にトレーニングを行っているスポーツ選手は、何倍もの汗をかくのだから、汗によって損失される鉄分の量も多くなることは容易に想像できる。また、上記で説明した「溶血性貧血」では、尿に赤血球の中身であるヘモグロビンが流出することもある。そのような場合、ヘモグロビンと一緒に鉄分も排出されてしまう。それと、激しい運動によって、消化管から出血するという場合もある。

また、マラソンや駅伝などをする長距離選手は、太らないように体重管理のために食事制限を行う場合がある。そのため、鉄が不足してしまう場合がある。長距離選手の多くに貧血症状が現れたりするのは、食事の制限の影響が大きいと考えている。

## 第2章 貧血の対処法と予防法（自身の取り組み）

### 1. スポーツ貧血の予防方法

多くのリスクは事前に回避しておきたいものである。スポーツ貧血が出てから処置するのではなく、常に予防を考えていくことが大切である。以下は、2年次10月にスポーツ貧血が分かり、その後改善、予防そして更なる競技力向上を目指して高い血液数値を目指し取り組んだ自身の取り組み実践内容である。

- ・スポーツ貧血とは何か、知ること（チームによる定期的な勉強会）
- ・定期的に検査をする（かかりつけ医による）
- ・食事を大切にする（朝・昼・夕）
- ・よく噛んで食べる
- ・レバーを調理したものを2日に一度摂る
- ・ビタミンCなど鉄吸収が良くなるようなものを一緒に摂る
- ・朝食時に大根の葉をミキサーでジュース化したものを飲む。
- ・食事時に緑茶など鉄吸収を阻害するものを摂らない
- ・サプリメント、鉄補給食品は良質なものを使う（ジュナップという商品を選択）

- ・身体サインを見逃さない（体のだるさ・息切れ等）
- ・トレーニングの時間帯に対する配慮
- ・気温上昇時など発汗が多くなる時に注意する
- ・腹マッサージをする（内臓の活性化）
- ・便秘を起こさない
- ・考えすぎない、おおらかに、ストレスをかけない
- ・身体を温める
- ・酸素カプセルを週2回利用する



写真：酸素カプセル

## 2. 血液値低下やスポーツ貧血を起こした場合の処置

～トレーニング強度の軽減～

ここでは、貧血症状が出た場合の対処の仕方として、口から入れる（栄養補給）のことばかりではなく、誰もがやっていることは、トレーニング内容の観点で貧血の改善について述べていく。

鉄欠乏を減らしていくには、調子によって、以下の2つの対応が重要であると考えられる。

- ・1 暑い時間帯でのトレーニングを控えること
- ・トレーニング強度（量や質）を軽減すること

ヘモグロビン濃度が低下するなどの貧血傾向が現れた場合、鉄の欠乏を減らすという観点からみると、上記2つが重要になってくると思う。人為的に調整をしないと、鉄の欠乏は進んでしまう。だが、実際にはなかなかそうはいかない。

故障でも同じことだが、貧血症状が出た場合は、結局パッと休んだほうが早い。それを中途半端にずるずると引きずると、状態の改善につながるどころか、さらに悪化するおそれがある。身体症状の異常は早期発見・早期治療が原則である。早く気がついて、早めに処置すれば、回復も早いだろう。時期的に余裕がある場合は思い切って休めるが、時にはそう簡単にいかないこともある。状況にもよるが、とりあえず2、3日休ませる。その間、経口的な措置をしたら、回復がより早くなる。

貧血が治った時のことを考えると、持久力、筋力を落とさず、感覚を狂わせることなく、回復させていくことが望ましい。これは、トレーニング内容を調整していくとよいだろう。

トレーニング内容の調整の方法としては2つある。「質」と「量」による調整である。

「質」については、ランニングペースを調整することだ。ペースを落とすことによって、負担を減らす。トレーニング量は変えずに、一緒に走るグループを変えたり、個人で取り組ませたりするなどして、走るペースをいくらか落とし、身体へのダメージを減らしていく。

「量」については、走行距離を調整する。ランニングの距離を短くすることによって、負荷を減らす。グループは適正グループ化にして、その本数や距離を減らす。

また、状態によってはその両方を軽減したり、「質」・「量」での調整をミックスさせたりすることも必要であるし、交互に取り入れるのも手段である。本校では、朝と夕方の2回のトレーニングを行うが、どちらか1回だけにすることもよい。朝練習は身体各機能が目覚めていない状態で、負荷も大きい。だから、夕方だけにすることも1つの手である。これは、「質」・「量」とともに軽減することになる。あるいは、朝練習をウォーキングにとどめるという方法もよいだろう。

### 第3章 今後の課題

(課題①) スポーツ貧血の予防として様々なことを取り組みヘモグロビンの値が上がったが、自分自身にとって最大の効果は何だったのか検証する必要がある。

(課題②) 練習を休めば、確かにヘモグロビンの数値は上がり、息切れなどの症状は強く見られない。しかし、筋力の低下やスピードのキレがなくなる。貧血が治ったとき、走力を落とさず練習に参加させるために、筋力系の機能が低下することのない練習内容を考えることが必要である。

(課題③) 予防の実践のなかで、ヘモグロビンの数値が高ければパフォーマンスも向上し、数値が低ければパフォーマンスの低下につながることは実感できた。しかし、血清鉄が直接体に及ぼす影響がわからず、今後経過観測して調査していく必要がある。

(課題④) 自身がスポーツ貧血に対して対策・予防として取り組んだ中で、ヘモグロビンの向上は確かに結果としてみられたが、数値的には14.8が最高であった。この最高値を15以上にするための策を今後考えていきたい。

---

## 【入学までの活動】

合格後、県高校駅伝に向けたトレーニングに取り組んだ。実際のレースで走るようなペースでの練習や、疲労状態をみて、8000m～12000m程度のペース走などに取り組んだ。

駅伝後の現在は、自分の目標である、箱根駅伝出場を1年目から目指していくために、毎朝20km、夕練は15km～20kmの距離走に取り組んでおり、さらなる体力向上に努めている。レースも10kmが主になってくる時期であり、そこで自己ベストを更新したい。

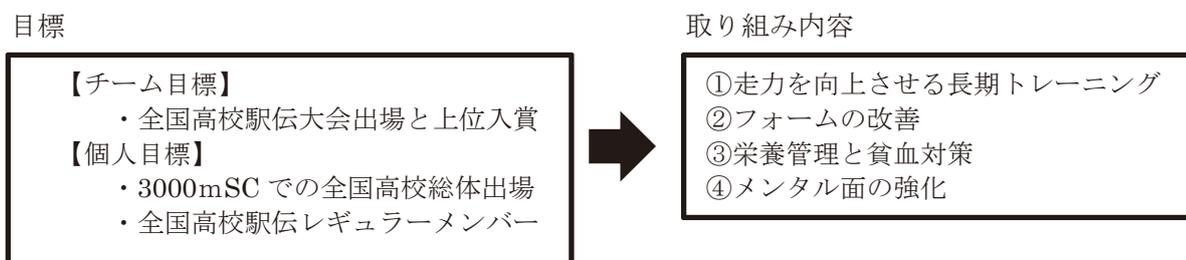
しかし、この時期でも距離をふむため、スポーツ貧血になってしまう可能性がある。だから、今まで学んだこと、自分に合った予防法を生かして、スポーツ貧血になってしまわないようにしたい。また、それと同時に、今後の課題として挙げた課題の克服も目指していく。

大学1年目のシーズンに向け、自分の目標を達成するために、今後もトレーニングを続けていこうと思う。

所属 : 体育専門学群  
 氏名 : 重山 源斗  
 出身校 : 中京高等学校 (平成 29 年卒)

### 【これまでの取り組み】

私は、自己推薦書に以下のように目標を定め、取り組んできた。



全国大会出場に向けて、主に上記の①と②に重点を置いて練習してきた。

#### ①について

| ロングジョグ                        | インターバル   | ペース走  | 疲労抜きジョグ             |
|-------------------------------|--|---|---------------------|
| 12~17km<br>1km 4分~4分20<br>秒程度 | 400m×10<br>400m 69秒切<br>1000m×5<br>1000m 2分55秒 | 8000m<br>(4000mまで3分30秒<br>残り3分20秒)<br>16000m<br>1000mを3分45秒 | 40~60分各自の<br>ペースジョグ |

上記の通常メニューにプラスして、さらなる走力向上のために下記の練習を1ヶ月行った。

- ・朝練習→プラス1000m1本流し
- ・放課後練習→プラス400m1本全力走

プラス練習をしていた期間は体も動き、調子も良かった。また、全力走などの速い動きをすると、それよりも遅いスピードで走るときに余裕ができる感覚もつかむことができた。

#### ②について

高校1年生の時、監督や仲間の指摘で、自分がオーバーストライドだということがわかった。そこで、レースの写真を撮影してみると、オーバーストライド以外にも欠点が浮上した。体が動いている前半部分と体が重くなってくる後半部分のフォームを比較すると、前半では臀部が上がり、適度に前傾姿勢がとれて力強さがあつたが、跳ねて力が上へ逃げてしまっていた。後半になると臀部が下がって体が後傾気味になり、推進力があまり生まれていなかった。これらのことを改善するために情報を集め、「体を前傾させる感じで、肩甲骨を寄せる」という意識で走ることを心がけるようにした。このフォームはスピードが出やすいと感じ、上記にあるメニューもこのフォームを意識しながら行った。しかし、このフォームで体を動かすのは少し動きに硬さが出る感じがあり、気持ちよく動かしている感じがあまりなかった。

## ①と②の取り組みから

①と②に集中的に取り組んでみて、体を速く動かす練習をすることは、レースなど余裕をもって走ることには有効であるということがわかった。また、フォームでは、スピードが出ている感覚はつかむことができた。しかし、意識しすぎると過度な前傾で足に負担がかかったり、動きに硬さが出てしまったりすることがわかった。大学に入ってからには高校よりも練習の量も質も上がることを想定し、怪我をしない体作りをすること、自分の体に合った自然なフォームを見つけることの2つを課題にして取り組んでいきたい。

---

## 【入学までの活動】

全国高校駅伝前に左足を疲労骨折してしまい、念願の出走どころか、メンバーからも外れてしまった。疲労骨折は陸上競技を始めて2度目であるため、自分なりに怪我の原因を分析してみた。疲労骨折はシンスプリントが悪化すると発症する。シンスプリントは筋肉の強い張りが骨膜を引っ張ることによって発症しやすい。自分で思い当たるのは、腰や臀部の疲労で膝下の筋肉に負担がかかっていたことと、フォームを型にはめようとして、体に合わない動きをしていたことだ。ケアや練習量の調整も必要であるが、無理なフォームで走っていたことは直さなければならない。中学時代にサッカーをやっていたのを思い出すと、今よりも足に負担がかかるような、激しい運動をしていたにも関わらず、シンスプリントにならなかった。スポーツの違いもあるが、「体のここを使う」などと考えている暇はないので、体を自然と動かすことができていた。自分の体に合った動きをすることで局所的な負担をうまく分散できるのではないかと考えた。今できることを考え、チームのサポートと、上記にある2つの課題を克服するために、まずは怪我をしない体を作り直すことに取り組んだ。また、大学での学業にスムーズに入れるようにするために、学業にも力を入れた。

### 1. 体づくり

私は走っている間に疲労してくると、腰が落ち、足に負担をかけてしまうため、姿勢の崩れない強い上半身が必要だと感じた。そこで基本的な腹筋、背筋のトレーニングや、主に体幹部の筋肉を鍛えることを意識したトレーニングを実行した。(トレーニングの内容は、青山学院大学さんのトレーニングを参考にした。)

主に以下のトレーニングを実施した。

#### (1) 腹横筋を鍛える 1分間 (腰部を安定させる働きを強化するために)



この体勢になったら腰を一度脱力し、腹部の奥から横に力を入れる感じで写真と同じ位置に腰を持って行く。

(2) 腹斜筋を鍛える 左右20回 (腰部を安定させる働きを強化するために)



①横になり足を倒し、手は頭につける。体は上向き。



②肋骨と骨盤を近づける感じで腹部の横だけに力を入れる。肘でバランスをとる。このとき、腹部の中心には力を入れないように気をつける。

(3) 腸腰筋を鍛える 左右50回 (足を引き上げる働きを強化する)



足の付け根部分と骨盤の中の筋肉で足を上げる感じで足を上下する。このとき、ももの前は脱力する。

成果としてはまだ故障明けで本格的な練習をしていないので実感はあまりないが、歩いているときの安定感があるなど、トレーニング前よりも良い感触を得ることができた。これからもコツコツ続け、故障しない体をしっかり作っていきたい。自分の調べられる範囲だけでは、筋肉トレーニングに限ら

ず知らない部分が多いため、大学での学習で知識を増やして活用していきたい。

#### (4) 疲労骨折回復後のトレーニングメニュー

1月下旬頃からの復帰を予定している。その後はジョギングから始め、体幹トレーニングのメニューを増やしていく予定でいる。また、2、3月のトレーニング計画を立て、体の状態の記録をとり、ジョギングと補強練習のバランスを考えながら本練習へと復帰していきたい。

## 2. 学習

自己推薦書の作成の参考にするためにインターネットで論文の検索をしていたところ、知りたいと思った内容の文章がすべて英語で書かれており、読むことができなかった。最先端の知識を得るためには、日本の資料だけではなく、海外の資料も読めるようにならなければいけないと感じた。そのときに英語の必要性を感じたため、現在、まずは英検2級の取得を目指して学習を進めている。

また、スポーツバイオメカニクス の 書物を購入し、スポーツ理論の基礎的な内容に目を通して始めた。その中でも、「身体の力学的特性」の中で、スプリントにおける下肢の形態と力学的エネルギーの関係について記述されている内容に興味を持つことができた。さらに、大学で学ぶことへの興味やイメージを自分なりにではあるが持つことができた。

(学習した内容)

- ・英単語帳で単語1日約70個、内容の異なる英文を1日2つ、2回ずつ読む
- ・スポーツバイオメカニクス20講 阿江通良 藤井範久著 朝倉書店
- ・数学、物理の基礎範囲の復習

## 3. 最後に

これらの取り組みをしてみて、練習ではスピード練習と長い距離を走る練習はバランス良く取り入れた方が良かったことが分かった。しかし、具体的な練習メニューの立て方などは知識が浅いので、これから勉強し、経験も積んでいきたい。フォームについては、感覚的なことではあるが、腰や臀部の真下の筋肉が使えていないときは、足の下部に負担がかかりやすくなり、いつもよりも疲労する感じがあった。これからは形にこだわったフォームではなく、自分にあった体の動かし方でフォーム作りをしていきたいと思う。また、体が動かないと行ってがむしゃらに体を動かすのは故障につながる危険性があることがわかったため、動きが悪い原因を明らかにして改善していけるようにしたい。高校時代では3年間で一度も全国高校駅伝で走ることができず悔しい思いをした。しかし、高校から陸上を始めた初心者としては、陸上長距離走の厳しさを学ぶことができた良い3年間だったと思う。これからも試行錯誤を続けて、大学ではインカレ出場と、箱根駅伝出場の2つを必ず達成できるように努力していきたい。

所属： 体育専門学群

氏名： 富永 天平

出身校： 東京都立多摩科学技術高等学校（平成 29 年卒）

### 【これまでの取り組み】

私が今まで取り組んできたハンマー投げについて、A4 サイズ 25 ページのレポートにまとめた。以下、一部の項目を簡単にまとめる。

## 1. 概要

私は高校 1 年の 9 月から陸上競技部でハンマー投げに取り組み、インターハイ入賞を目指してきた。結果的にはインターハイ出場もかなわなかったが、記録は概ね右肩上がり伸びていったので、そこには必ず結果に大きくつながったトレーニングがあったはずだと考えた。そこで練習日誌から記録の推移と行ってきた練習を照らし合わせ、どのような練習がどのような結果につながってきたのか考察した。そしてそれにより見えてくる私にとっての最も有効な投げの技術とトレーニングについてまとめた。また、競技会で結果を出すという観点から今までの競技会での試技の傾向を分析し、課題をまとめた。

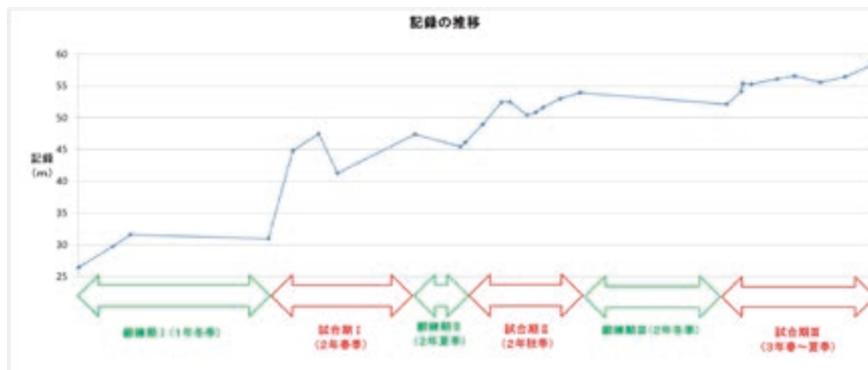
## 2. ハンマー投げの基礎事項

ハンマー投げとは鉄球（一般男子は 7.26kg、高校男子は 6.00kg）に約 1.2m のワイヤー、取手（ハンドル）の付いたハンマーを、直径 2.135m のサークル内で 3 または 4 回転する動作で加速させて投射し、その飛距離を競う競技である。この回転はつま先とかかとに交互に重心を移しつつ、しかも両足接地の局面と片足接地の局面を繰り返してサークル内を移動するため動作が複雑になり、陸上競技の中でも特に高度な技術を必要とする種目である。

複数の研究で、ハンマーの初速度と記録には極めて高い正の相関があることがわかっている。投射角度はおおむね 42~44° であればよく、投射高についてはほとんど影響しない。したがってハンマー投げ選手にとってはいかにハンマーヘッドのスピードを出すかがもっとも重要となる。

### 3, これまでの経緯 記録の推移と練習内容

下図は横軸に日付、縦軸に競技会での記録をとって記録の推移を表したグラフである。



図より試合期のはじめの競技会では前の試合期の終わりよりわずかに記録が低下し、その後再び向上に転じることが分かる。また、図中の各試合期と鍛錬期について、課題、練習内容、取り組んだ技術と成果をまとめ（詳細は省略）、どんなトレーニングや技術がどのような成果に結びついたのかを分析した。下の表はそれぞれある鍛錬期と試合期の一週間のメニュー（ウォーミングアップを除く）例である。

〈鍛錬期〉

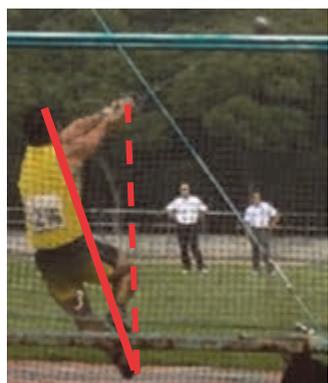
| 日曜日             | 月曜日  | 火曜日         | 水曜日  | 木曜日   | 金曜日         | 土曜日  |
|-----------------|------|-------------|------|-------|-------------|--|
| ・ターン練習<br>・投擲練習 | FREE | ・ウエイトトレーニング | FREE | ・投擲練習 | ・ウエイトトレーニング | ・ハードルジャンプ×5本<br>・立ち五段跳び×5本<br>・バウンディング×5本<br>・ダッシュ 30m×5本<br>・メディシンボール投げ |

〈試合期〉

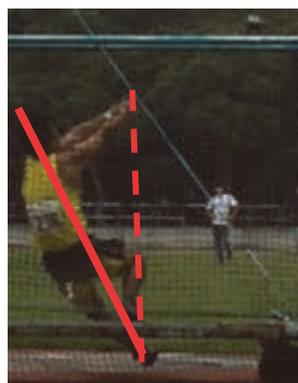
| 日曜日                             | 月曜日   | 火曜日  | 水曜日         | 木曜日   | 金曜日  | 土曜日                    |
|---------------------------------|-------|------|-------------|-------|------|------------------------|
| ・砲丸投げ補強<br>・ウエイトトレーニング<br>・投擲練習 | ・投擲練習 | FREE | ・ウエイトトレーニング | ・投擲練習 | FREE | ・流し×3本<br>・ダッシュ 30m×5本 |

#### 4. 新たな技術

これまでで身体能力（筋力、スピード等）及び技術を磨いてきたことでハンマーヘッドのスピードも自分のターンも格段に速くなってきた。しかしスピードが上がってきたことでバランスを崩すとハンマーに引っ張られる力が大きい分耐えきれなくなり、時には転倒してしまうようになった。この点について原因を調べ、対策を練った。



成功試技



失敗試技

成功試技と転倒してしまった失敗試技を映像で比較した結果、失敗試技の方が軸の傾きが大きいことがわかった。おそらくはこの角度が姿勢を苦しくさせ、軸の傾きを招いているのではないかと考えた。

したがって、ハンマーの回転面の角度を今より抑えることでバランスを崩さずに投げられると考えた。今後はターンに入る際ハンマーを水平に送り出し、さらに加速局面では体幹のひねりを強調して使うことで水平方向の力を大きくしていく。

#### 5. 考察 ・もっとも有効な技術とトレーニングとは ・競技会での試技の傾向と課題 〈技術〉

これまでに取り組んできた技術、考えた技術を踏まえて現時点で特に重要と考えた技術ポイントを局面ごとにまとめた。

**ターンの入り：**水平にハンマーを送り出し、左脚に軸をつくる

**足さばき：**脱力した上で素早く右脚を動かしてターンする

右脚を左脚に近付けたままターンすることで動作が素早くなる

**加速局面の入り：**体をハンマーより先行させて加速局面に入り、体幹のひねりを使う

右足の接地と同時に左のかかとを踏みこみ、加速に入る

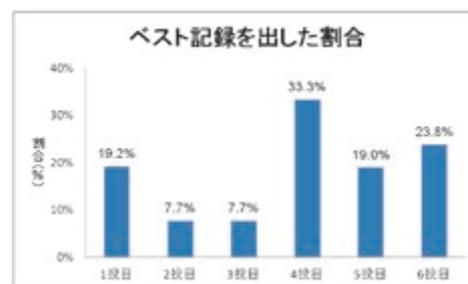
**加速局面：**右ひざを内旋しつつ体重を後ろにかけてハンマーを加速させる

**全体：**1,2回転目は比較的ゆっくりターンしてハンマーに力を加え、3,4回転目はハンマーのスピードに合わせて素早くターンする。

### 〈トレーニング〉

これまでのトレーニングで、身体面の成長は冬季トレーニングの成果が大きかった。逆に、技術面は投げ込みの多い試合期およびその前後で大きく進歩した。また、身体能力の向上がハンマーの飛距離に結びついたのも試合期だった。これらのことから、私は鍛錬期（冬季）で基礎的な身体能力を向上させ、試合期とその前後でスピードの向上や技術をある程度完成させ、記録に結びつけていくというトレーニング計画が有効だと考えられた。

### 〈競技会での試技の傾向と課題〉



私の今までの競技会での試技の記録を上図のように無効試技とベスト記録に着目して分析すると、私は競技会での6投の試技の中で、3投目のパフォーマンスが低く4投目のパフォーマンスが高いことがわかった。また、1投目の無効試技が多いことも課題であった。以上のことから1～3投目を私の試合運びの課題ととらえ、記録を狙いすぎず、ミスを防げる心理状態を作り出す必要があると考えた。

---

### 【入学までの活動】

男子ハンマー投げでは、高校から大学に進学する際、投げるハンマーの規格が変わる(6.00kg→7.26kg)ため、同じように投げても記録が低下する、あるいは同じように投げられない、という事態が懸念される。そこで筑波大学に入学するまでの間に少しでも一般男子用規格のハンマーに慣れることを一番の課題としてトレーニングを行っていった。具体的には ○一般男子用規格のハンマーを投げ、慣れていくとともに技術面で浮き彫りとなった課題をクリアする ○筋肉量を増やし、体重を増加させることで重いハンマーを相対的に軽く感じられるようにする ○動画による技術研究の対象を高校の選手から大学・一般の選手中心に変更する といったことを行い、大学での競技に向けて準備を進めた。

また、高校で競技を行っていた間は完全にハンマー投げに特化したトレーニングばかりだったので、水泳や体操、野球などの他種目にも取り組むことで身体能力の幅を広げた。

所属 : 芸術専門学群

氏名 :

出身校 :

### 【これまでの取り組み】

中高一貫の学校で、中・高通して書道部に所属していた。書道についての基本的なことから学び、臨書・創作に取り組んだ。部活動の仲間と励まし合い、お互いに高め合いながら活動できたと思う。

また、書を通して海外の人も含め、様々な人とコミュニケーションをはかった。

様々な活動をする中で、書の楽しさだけでなく、書の多様性を感じることができた。

### 《自己推薦書 概要》

・分量：44 ページ

#### 自己推薦書 目次

#### 第1章

##### テーマ 古典から得た知識を社会で活用する

～デザインの書において、依頼者側のコンセプトを表現する～

1. 問題提起
2. 動機
3. 研究方法
4. 予想
5. 研究結果
6. 結論
7. 研究を終えて
8. 作品への応用

#### 第2章

1. 中・高校での活動
2. 大学で学びたいこと

### 《添付資料 概要》

・分量：14 ページ

・受賞作品一覧表

・賞状及び記事のコピー

・実用英語技能検定 2級合格証明書

## 《はじめに》

中学生の時、様々な古典の臨書をする中で、“書体によるイメージの違い”に興味を持つようになる。高校で漢字仮名交じり書の制作や、学校行事のパンフレットの題字制作をきっかけに、表現方法や、文字の捉えられ方に関心を抱くようになった。

作品や題字を制作する中で、私の書は、果たして感情やコンセプトを的確に表現できているのだろうかと疑問に思った。

そこで、a.書法と書体の印象には関連性があるのか b.同じ書体でも、人によって受け取る印象に違いがあるのか という2つの問題を提起し、研究をした。

## 《研究方法》

### I 古典の研究

- ① 書体の持つイメージを知るため、書体の異なる古典から集字をする（楷書、行書、隷書等）
- ② 文字は「安」、「和」、「長」、「楽」、「有」、「山」とする
- ③ それぞれの字の書法について自分なりの分析をし、印象をまとめる

➤古典の集字を分析する際の観点

- i. 線の太さ
- ii. 筆鋒
- iii. 起筆
- iv. 空間
- v. 横画の角度

後に、聞き取り調査のデータと合わせ、相関係数を求めるため、それぞれの度合いによって数値化しておく

- ④ 書法と書体の印象には関連性があるのかを調べる

### II 日本人70人、外国人70人を対象に、書体の印象について聞き取り調査をする

（漢字のもつ意味を知っている日本人と、漢字の意味を知らない外国人とでは漢字に対して持つ印象に違いがあるのかを調べる）

聞き取り調査は、筆脈が感じられる古典を臨書したものをを使用した。

### III 聞き取り調査結果を表とグラフにまとめる

### IV 書法と書体の印象には関連性があるのかを調べる（古典の研究と聞き取り調査で得られたデータを数値化して、相関係数を求める）

### V 関連の見られた項目をピックアップし、考察をする

## 《研究結果》

古典の研究、聞き取り調査結果（表・グラフ）、古典の研究と聞き取り調査で得たデータの関連性から求めた相関係数及び散布図を合計 27 ページでまとめた。

〈古典の研究と聞き取り調査で得たデータの関連性から求めた相関係数の例〉

例 1) 外国人を対象に行った「安」について

|       |            |
|-------|------------|
| 書法    | : 線の太さの変化  |
| 書体の印象 | : スピード感    |
| 相関係数  | : 0.738495 |

「線の太さの変化」と「スピード感」には高い正の相関がみられた  
よって、線の太さに変化があるほど、スピードを感じる人が増える傾向があることがわかる

例 2) 日本人を対象に行った「安」について

|       |            |
|-------|------------|
| 書法    | : 横隔の角度    |
| 書体の印象 | : スピード感    |
| 相関係数  | : 0.809257 |

「横画の角度」と「スピード感」には高い正の相関がみられた。  
よって、横画の角度が右上がりであるほど、スピードを感じる人が増える傾向があることがわかる

### 《結論》

問題 a. 書法と書体の印象には関連性があるのか

⇒書法と書体の印象には、関連性がある

問題 b. 同じ書体でも、人によって受け取る印象に違いがあるのか

⇒同じ書体でも、人によって受け取る印象に違いがある

### 《作品への応用》

研究で得られた書法と書体の印象の相関のデータをもとに、コンセプトを設定し、作品を制作した。

---

### 【入学までの活動】

## 《研究を終えて》

年齢別、国籍別に聞き取り調査をした場合には、文字を受け取る印象に一定の傾向があるのだろうか、事物を絵として捉えた象形文字を使って調査をするとどうなのか、といった新たな疑問が生じた。

また、古典の分析をする際に他の観点はないか、他の古典の文字を使うとどうか、といった疑問も生じた。

研究方法に改善するべき点があったので、今回の研究の反省を生かして、研究内容及び方法を改善し、改めて研究を行っている。

## 《その他の活動》

### ① センター試験受験

センター試験に向けて各教科の目標点を設定し、友達と励まし合いながら学習をした。

### ② 席書大会への参加

年明けに行われた席書大会に参加した。半切に3行で鄭義下碑の臨書をした。

### ③ 鑑賞

書道美術館などに足を運び、古典の原本を見ることで、自分には何が足りないのかを考え、観察眼を鍛えた。今後は、中国や、台湾などに行き、自分の目で碑を見ると同時に現地の雰囲気や空気なども作品に反映していきたい。

### ④ 書道史

高校では古典の臨書を中心に活動していたため、あまり触れることができなかった書道史について、勉強をしている。また、書における人物についての出版物も読んでいる。

### ⑤ 外国語

高校英語の復習に加え、第二外国語で選択するつもりである、中国語の基本についても勉強を始めている。

### ⑥ 古典臨書

漢字・仮名（主に高野切れ）の臨書に取り組んでいる。入学までに高校では取り組めなかった古典の臨書にも取り組み、自分に足りないものを見極め、これからも表現力を磨いていきたい。

所属：芸術専門学群

氏名：蒲倉 梨南

出身校：千葉県立東葛飾高等学校（平成 29 年卒）

### 【これまでの取り組み】

#### 《はじめに》

私は高校で書道部に入部し、積極的に活動してきた。その中でも特に力を入れて取り組んだのが、龍門造像記であった。その臨書を行い、勉強していくうちに、龍門四品と呼ばれるものの存在を知った。それは、龍門造像記の中で特に秀逸であるとして選ばれた四つで、名品と称されていることが分かったが、それがどのような点で選ばれたのか疑問に思った。そこで、龍門四品が選ばれた経緯について考察を試みた。

#### 《龍門四品概要》

龍門四品とは「始平公造像記」、「魏靈藏造像記」、「楊大眼造像記」、「孫秋生造像記」の四種である。それぞれの成立年・発願者・撰文者・書者・場所・内容をまとめた。

#### 《龍門四品に対するこれまでの評価》

龍門四品は中国清の時代の金石学者である黄易が四品を選んで採択したことから称されるようになったといわれている。しかし黄易の著書に龍門四品に対する記述がないため、どう選んだのか、明確でない。そこで、他の人々の記述を確認した。

康有為の著書である『広芸舟双楫』からは、四品が近い関係があることが分かった。

さらに、方若の『校碑隨筆』からは、黄易の龍門四品を意識した著作の構成をしたことが分かった。

最後に角井博氏は『中国法書ガイド 2 1 龍門二十品下』において、龍門二十品を六種に分類しているが、四品はすべて A 類に分類されている。角井氏は A 類の特徴として次のように述べている。

「鋭い点画を持ち、右肩上がりで、間架結構の法による雄強茂密の構築性を誇るもの。清人が方筆と名付けたものに属する。」

以上に挙げた三氏の記述により、龍門四品が近い関係にあることが確認できた。

しかし、角井博氏が分類した A 類には四品以外のものも含まれていた。それは「牛欄造像記」と「解佰都造像記」である。この二つと四品の間にはどのような差がみられるのだろうか。以下でそれを考察する。

#### 《書風分析》

四品と他二つを比較分析して、書風の違いを明らかにしていく。角井博氏の言説に基づき、起筆・右払い・転折・右上がりの結構に観点を絞る。

### 1,起筆

| 始平公造像記  | 魏靈藏造像記  | 楊大眼造像記  | 孫秋生造像記  | 牛橛造像記   | 解佰都造像記  |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

四品と、牛橛・解佰都造像記を比べてみると、四品は筆の先が外側に向いているのに対して、牛橛・解佰都造像記は起筆がやや上向きであるように見える。入筆の角度を見てみると、解佰都造像記の方が四品に近いように思われる。

### 2,右払い

| 始平公造像記  | 魏靈藏造像記  | 楊大眼造像記  | 孫秋生造像記  | 牛橛造像記   | 解佰都造像記  |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

四品に共通する特徴は、払う直前に急激に太くなり、引きずることなく短く払っているところである。対して牛橛造像記は払うまで徐々に線が太くなっている。しかし、解佰都造像記は払いの手前で筆圧が加えられ、短く払われているという点で、四品に近いように思われる。

### 3,転折

| 始平公造像記  | 魏靈藏造像記  | 楊大眼造像記  | 孫秋生造像記  | 牛橛造像記   | 解佰都造像記  |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

四品はどれも横画からの筆の勢いを受け、筆を置き直し鋭い転折を作っている。それは牛橛・解佰都造像記も同様であったが、牛橛造像記の曲がり方に注目すると、斜めに肩を下げているような格好で、四品とは異なる。解佰都造像記はしっかり張った転折で、肩を落としている部分は見られない。

### 4,右上がりの結構

| 始平公造像記  | 魏靈藏造像記  | 楊大眼造像記  | 孫秋生造像記  | 牛橛造像記   | 解佰都造像記  |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

四品はどれも右上がり強く、文字全体から力強さが感じられる。左払いが長く右払いが短いという点からも、右上がりの意識を感じ取ることができる。対して牛橛造像記は、

強い右上がりもなく、左払いと右払いの長短の差もほぼない。解佰都造像記も四品ほどの強い右上がりは見られない。

以上のことから、牛楸造像記が四品に選ばれなかった理由が見えてくる。四つのどの観点においても、方筆が顕著な四品と牛楸造像記に共通してみられる部分は少なかった。

しかし解佰都造像記においては、四品と似ている箇所が多い。書風では四品に近い解佰都造像記がなぜ四品に選ばれなかったのか。

#### 《造像記の形式に関する諸要素からの考察》

解佰都造像記が四品に選ばれなかった理由を導くため、1,碑制、2,碑の位置と大きさの二点に注目し分析を試みる。

##### 1,碑制

まず、碑全体を比較した。

四品はどれも題額があり、形も似ている。しかし解佰都造像記には題額がないため、これが四品との大きな違いといえる。

次に碑の一部を取り出すと、四品には界線が引かれているが、解佰都造像記にははっきりした界線がないことがわかった。

##### 2,碑の位置と大きさ

造営された位置と碑の大きさの比較を行う。

四品はすべて大きな仏龕の横にあるのに対し、解佰都造像記は小さな仏龕に附刻されたものであり、四品と比較すると碑そのものが大変小さいことがわかった。

以上、碑の形、位置、大きさから四品と解佰都造像記の差異を考察した。得られた結果は、碑制が大きく異なっていること、解佰都造像記は小規模なものであるということだ。このことから解佰都造像記は四品に選ばれなかったのではないかと推測する。

#### 《まとめ》

龍門四品に対する評価のうち、角井博氏の記述に注目して考察を行ってきた。書風の分析と造像記の形式に関する諸要素からの考察を行った結果、牛楸・解佰都造像記が四品に選ばれなかった理由が推測できた。

牛楸造像記は転折や右上がりや四品や解佰都造像記とは大きく異なり、書風の違いから四品に選ばれなかったのだろうと考える。

解佰都造像記は四品との書風の違いはほぼなかったため、碑の形、位置、大きさに着眼し比較した。すると、解佰都造像記は四品と違い、題額はなく、界線も曖昧であった。また仏龕は小規模で、格式は下がる。四品には形式の面で劣っているように思われる。

これらのことから、四品は書風、碑の形式自体の格式の高さ、仏龕の規模等の点で近い関係にあり、これらの要素から黄易は龍門四品を選んだのであろうと考えられる。

《これまでの取り組み》

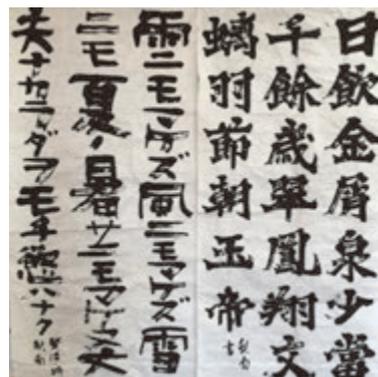
- ① 高野山競書大会
- ② 佐久全国臨書展
- ③ 国際高校生選抜書展（書の甲子園）
- ④ 創玄書道会主催全国学生書道展／創玄展二科
- ⑤ 千葉県高等学校総合文化祭
- ⑥ 全国高等学校総合文化祭
- ⑦ 松戸市書道展覧会



【入学までの活動】

① 創玄展

十一月頃から創玄展に向けての作品制作を開始した。今年から創作作品の出品となるため、書く文字や、構成を考えるとところから始めた。真ん中に格好のつく字が書けるように五言絶句を三行でまとめることとした。三年間一所懸命に取り組んできた造像記を基に、六朝楷書風に作品を仕上げることにした。



また、漢字仮名交じり書にも挑戦した。宮沢賢治の「雨ニモマケズ」の冒頭部分を直線的に描いた。勢いのない曲った線にならないように注意して書いたが、単調になってしまいう部分もあり、苦勞した。そこで、立体感を出そうと思い、滲みとかすれをはっきりと出した。

② 創玄書道会主催全国学生書道展

今年最後となる学生展で、今までの集大成として仕上げたものは、魏靈蔵造像記の半切一行書きである。文字一つ一つが大きい分、迫力が出るが、逆にできてない部分も大きく見えてしまう。またすべての文字が同じように見えてしまわないように、墨をたっぷりつけてはやく書いた線、墨を絞り出すようにゆっくり書いた線など、線にも違いを出して面白く見せるように工夫を凝らした。

③ 千葉県書初め展

今年の千葉県高校の書初めの課題は「春水満四澤」であった。文字のバランスはもちろん、長短の差をしっかりとつけることにも注意して取り組んだ。



平成 29 年度 筑波大学 AC 入試合格者の「合格まで」と「入学まで」  
ー自己推薦内容と、合格後の活動状況レポート集成ー

平成 29 年 3 月 31 日発行  
筑波大学アドミッションセンター  
〒305-8577 つくば市天王台 1-1-1  
電話：029(853)7385,7386  
<http://ac.tsukuba.ac.jp/>

