

2016（平成28）年度

## ペン剣基金助成研究成果報告書〈要旨〉

### 教職員の部

#### ●金属の化学—金の精錬—（宮本一弘）

今回のペンケン基金を利用し、①鹿児島県の三井串木野鉱山株式会社、②熊本県の水俣資料館、③北海道野村興産で見学や資料収集を行った。①では、金の精錬方法の青化法の工程を見せていただいた。この内容は、高校化学の学習内容「イオン化傾向」、「錯イオン」、「銅の電解精錬」などとも深く関わっており、高3の授業の中で触れることができた。また、他の化学の教員の教材になると考え、中高協会主催の「理科教育研究発表会」で発表した。②では、水俣病について自分自身の勉強になった。また現在でも世界各国で水銀による健康被害が存在していることが分かった。③では、水銀のリサイクルをしている野村興産の見学を行った。この地域のイトムカ鉱山では、水銀が産出していた。

今回の見学場所では、生きた化学の現場を見ることができ、有意義な時間を過ごすことができた。

#### ●『勘仲記』弘安十年七月十三日条所載「対馬守源光経解」と

#### 日本・高麗関係について（近藤 剛）

本研究は、対馬島を中心とした日本と高麗（918～1392）関係を追求することを目的として、中世初期の対馬島の状況について記されている、国立歴史民俗博物館所蔵の自筆本『勘仲記』弘安十年七月十三日条所載「対馬守源光経解」の閲覧をおこない、校訂本文を作成し、内容の検討を行った。その結果、13世紀初頭の対馬島においては、武家政権の成立に伴う在地社会の変容により、それまで対馬島で実権を握っていた在庁官人が守護勢力との角逐を経て交替していった様子が垣間見えた。その影響で、対馬島から高麗に向けて派遣されていたいわゆる「進奉」と称する交流の主体にも変化が生じた可能性を指摘することができた（「『勘仲記』弘安十年七月十三日条所載「対馬守源光経解」について」加藤謙吉編『日本古代の氏族と政治・宗教』雄山閣、2018年）。

これに加え、本研究では2015年に逝去された前近代対外関係史研究の第一人者である石井正敏中央大学名誉教授の研究を取り上げた「前近代の日本と東アジア—石井正敏の歴史学」（『アジア遊学』勉誠出版、2017年）という企画の中で、氏の日本・高麗関係史の研究をまとめた「三別抄の石井正敏—日本・高麗関係と武家外交の誕生」と題する総論を執筆した。さらに古代から中世前期の日本と高麗との関係についての概説「日本と高麗の交流」（田中史生編『古代日本と興亡の東アジア』竹林舎、2018年）も執筆した。

## ●インプロ（即興劇）を用いた授業開発に向けた基礎的研究 （森 大徳）

インプロ（即興劇）を中心とした演劇的手法を授業に取り入れるための基礎的調査研究を行った。国内における応用インプロについて文献調査等を行ったほか、各種ワークショップに申請者自身が参加したり、生徒対象に試行的にワークショップを実施したりすることで、どのような変化が参加者に起こるかを考察した。その上で、本校の教育、特に国語教育への応用可能性について仮説的に論じた。

## ●法華講衆としての初期日蓮教団 （石附敏幸）

—『體源鈔』にみる地下楽人豊原統秋の法華信仰—

三大楽書の一つに数えられる『體源鈔』は、日本中世音楽史の基礎文献であり、文化史研究で言及されることの比較的多い史料である。しかし、著者豊原統秋が熱烈な法華信者で、本書にその信仰的述懐が随所にちりばめられていることに注目する論者は少ない。本書からは、家業の重圧、地下人という身分的桎梏、政治との関係など、統秋が直面していた諸問題を信仰を通じて自律的に克服していった苦闘のあとを看取り得るのであり、天文法華の乱（天文五年）以前、京都法華宗（日蓮宗）が最も躍動していた時代の法華文化の精神性の一端を伝える貴重な史料といえることができる。

## 生徒の部

### ●Deep Learningによる顔認証AIの開発

(宋 裕進・近藤和志・窓口教員:宮本一弘)

近年 AlphaGo や ponanza をはじめ Deep Learning の手法を用いた人工知能の発達が著しい。しかし実際、Deep Learning という技術がどのような考え方、演算の元に成り立っているのかはあまり知られていない。

そこで本研究では登録した特定の人物の顔の特徴を自ら学習したうえで、新しく与えた未知の画像が登録した顔かどうかを判定するプログラムの製作を目標とし、ライブラリを用いず Deep Learning を実装することを試みた。

### ●身近な飲み物を使った色素増感太陽電池に関する研究と検証

(星野正大・田中 亮・窓口教員:宮本一弘)

色素増感太陽電池とは、一般には湿式太陽電池と呼ばれ、現在一般に用いられている方式はスイス連邦工科大学ローザンヌ校教授のマイケル・グレッツェル氏の考案による。

現在本方式の電池に指摘されている問題点は凡そ3点で、電解液が液体である点、ヨウ素の腐食性、色素の高コストである。

本研究では、複数色素の混合による効率向上、色素を付着させる電極の最適化を主眼に置き研究していった。

### ●国際ロボコン「FIRST Robotics Competition」への出場

(吉村 駿之介・窓口教員:紀 次郎・深町 仁)

2016年夏から2017年春にかけて高校生国際ロボコンFIRST Robotics Competitionの日本チーム5701 Indigo Ninjasリーダーとしてチームの活動を行った。  
ペン剣基金をチームの予算の一部として5000ドルのFRC大会参加条件を満たし、中高生のメンバーが交渉して日本の企業をチームスポンサーにつけ、2017年春ハワイ大会に出場した。

## ●VVVF の作成とその利用

(関 健太郎・五十嵐 幸輝・窓口教員:紀 次郎・深町 仁)

モーターといえば多くの人にとって馴染み深いのは直流モーターであろう。直流モーターでは内部で電流を整流しているため使用者は整流する必要がなく直流電源を投入するだけでモーターが動き扱いやすいという利点がある。しかし、整流子と回転子で整流をしているためが摩擦により部品がすり減り、大電流の物理的な制御は火花が飛びエネルギーのロスも大きい等の問題点がある。これらの問題は内部での整流をしない交流モーターというものをを用いることで解決されるが、交流モーターはその名の通り交流電源を投入する必要がある。旧来は半導体のスイッチングの遅さやエネルギー変換効率の低さゆえに交流電源による制御は断念されてきたが、近年は半導体の性能上昇により鉄道などのモーターでは交流モーターが主流となった。そこで直流電源を交流電源に変換する効率的な方法を模索し交流モーターの制御技術確立並びにエネルギーの効率的な使用を試みるのがこの研究の目的である。

## ●車輻のフレームの素材と構成による差異についての考察

(青木 光・他 11 名・窓口教員:金田知之)

「Hondaエコマイレージチャレンジ」という大会出場に向け、自動車の作製を行いました。この大会は燃費の良さを競うため、どれほど車体を軽くするかが重要になります。そのため僕らは従来スチールでできていた車体のフレームをアルミに変えた新規フレームを作り、軽量化を実現させることができました。そのほかエンジンやタイヤ、ステアリングの構造について等の研究を行ったのち、新しい車体に取り付けました。