

REHSE「高校生による環境安全とリスクに関する自主研究活動支援事業」

## 平成28年度 研究活動報告書 (概要)

研究課題名①	「宇宙開発に向けた放射線の防護」		
研究分野	□化学物質 □生物・バイオ □環境 ■その他(放射線)		
研究チーム名(人数) (高校名)	東京都立戸山高等学校放射線班(5名) (東京都立戸山高等学校)		
研究メンバー	新藤恒樹(2年)	越知将人(1年)	池辺龍(1年)
	大西一輝(1年)	柴萌南(1年)	
指導教員名(担当教科)	小林一人(物理)	田中義靖(化学)	
【活動概要】			
1) 出前講義	①日時:平成28年6月19日(日) 15時00分~18時30分 場所:東京大学駒場キャンパス 講義題目:「4次元を超えるかもしれない宇宙」「ダークマターがつなぐ宇宙」 講師:向山信治(京都大学基礎物理学研究所教授)リサ・ランドール(ハーバード大学物理学教授)		
	②日時:平成28年11月5日(土) 13時00分~15時30分 場所:東京都立戸山高等学校 講義題目:「量子力学講演会」 講師:平野琢也(学習院大学理学部物理学科)		
2) 見学 -施設見学 -現場見学 等	①日時:平成28年8月15日(月)~21日(日) 場所:東京大学、福島県被災地、福島高校 見学の目的:“Radiation Protection 2016”というプログラムに参加し、福島高校の生徒と一緒に、福島のことについて勉強してきました。早野先生や多田先生による基礎的な放射線のレクチャーを受けたり、研究についてのアドバイスを多く頂きました。		
3) 研究成果 の発表	①日時:平成28年11月20日(日)(予定) 発表の場:科学の祭典 発表題目:「身の回りの放射線」 発表形態:□口頭発表 ■ポスター発表 □その他( ) 発表者名:新藤恒樹(2年)		
	②日時:平成28年12月24日(土) 発表の場:サイエンスキャッスル関東大会 発表題目:「宇宙開発に向けた放射線の防護」 発表形態:□口頭 ■ポスター □その他( ) 発表者名:新藤恒樹(2年)		

4) その他の活動	PBL (project based learning) という研究に対する考え方について勉強し、研究を効率的に進めたり、進め方に困った時などアイデアを出すのに役立ちました。
5) 受賞等	① 「宇宙開発に向けた宇宙線の防護」 (株式会社リバネス) リバネス特別賞 (平成28年12月24日)
6) 他の助成	① リバネス助成金 (株式会社リバネス) 「宇宙開発に関する研究」 5万円
7) 研究課題を選んだ理由	【本研究課題を選んだ理由や、その背景】 宇宙というものに興味を小さい頃から持っていて、研究としては夢物語のような不可能とも思えるような事にもチャレンジしていこうと思い、研究を選考し、進行してきました。
8) 成果概要	<p>【本研究活動で得られた成果】</p> <p>私たちは将来的に宇宙開発をやすくするため、宇宙線の遮蔽というものを研究しました。そして今回は導体の遮蔽物に電流を流して、電場を形成することによりβ線が捕捉され遮蔽を促すのではないかと考え、さらに半導体を使うことによりホールに対して多くのβ線を捕捉することができるのではないかと仮説を立てました。確認できるほどのデータはまだ出せていませんが、電流を流すことにより遮蔽することができたのではないかと考えています。他の要因も考えて、電流を流したことによる電磁場の影響ということにも着目し、電磁場によるデータも出しました。さらに電場においての場合や磁場においての割合を測定しました。補足の可能性においても、集まった電子の量を検出しようと試みているものの失敗しています。</p> <p>【今後の展開、課題】</p> <p>データをさらに多く出すことによって仮説を確認までに持っていくということをしていきたいです。電子についてもっと勉強することにより、検出方法について熟考していきたいです。</p> <p>【本活動を通じて活動に参加したメンバーが学んだこと】</p> <p>この研究において難しいことは多くありました。放射線という高校生の力では扱いにくいようなものを、夢物語であっても班員で実験することにより答えを出すとこまでいかなくても、近づけることが体験できました。うちの班独自の測定方法などを話し合いで導いたので多くの失敗を経て、研究の基本をみんなで勉強することもできました。</p>

研究課題名②	「持続可能な微生物燃料電池の開発」			
研究分野	<input type="checkbox"/> 化学物質(放射性Cs) <input checked="" type="checkbox"/> 生物・バイオ <input type="checkbox"/> 環境 <input type="checkbox"/> その他			
研究チーム名(人数) (高校名)	TAYMEST (7名) (東京都立戸山高等学校)			
	高橋哲平 (1年)	若枝匠 (1年)	小袖靖二 (1年)	水尾愛(1年)
	田之畑有紗 (1年)	山本愛琳 (1年)	河口祐葵 (1年)	
指導教員名(担当教科)	田中義靖 (化学科)		小林一人 (物理科)	
【活動概要】				
1) 出前講義	該当なし			
2) 見学 －施設見学 －現場見学 等	① 日時：平成28年8月12日(金) 場所：東京薬科大学 〒192-0355 東京都八王子市堀之内1-4-3-2-1 見学の目的：自分たちの研究構想について相談し、アドバイスをいただくため。また、実験で使用するグラファイトフェルトについての質問と、それをわけていただくため。			
	② 日時：平成28年12月26日(金) 場所：東京薬科大学 〒192-0355 東京都八王子市堀之内1-4-3-2-1 見学の目的：自分たちの研究構想について相談するため。また、田んぼ発電の簡易的な実験を行いました。			
	③ 日時：平成28年12月27日(金) 場所：東京薬科大学 〒192-0355 東京都八王子市堀之内1-4-3-2-1 見学の目的：自分たちの研究構想について相談するため。また、田んぼ発電の簡易的な実験を行いました。			
	④ 日時：平成28年10月11日(火) 場所：早稲田大学理工学術院 電気・情報生命工学科 早大先端生命医科学センター (50号館) 1F 細胞分子ネットワーク研究室 見学の目的：自分たちの研究に使うシアノバクテリアの種類について意見をいただき、シアノバクテリアについて教わるため。 ※この二つの施設については今後もお世話になる予定です。			
3) 研究成果 の発表	① 日時：平成28年12月17日(土) 発表の場：生物工学会 発表題目：「持続可能な微生物電池」 発表形態： <input type="checkbox"/> 口頭 <input checked="" type="checkbox"/> ポスター <input type="checkbox"/> その他 ( ) 発表者名：若枝匠 (1年)、河口祐葵 (1年) 田之畑愛紗 (1年)、小袖靖二 (1年)			

4) その他の活動	<p>・電話にて、京都大学大学院生命科学研究所遺伝子動態学分野の白石英秋教授に私たちの研究について説明をさせていただくとともに、シアノバクテリアの一種であるスピルリナという生物について教えていただきました。</p>
5)受賞等	<p>該当なし</p>
6) 他の助成	<p>該当なし</p>
7) 研究課題を選んだ理由	<p><b>【本研究課題を選んだ理由や、その背景】</b>  近年、化石燃料の枯渇や継続性、環境への影響が懸念されています。そんな中、福島原子力発電所で事故が起き、ますます日本のエネルギー問題への早急な対応が迫られることとなりました。どうすればこの問題は解決するのか、と私たちに考えた末に思いついたのが微生物の力を用いた安全で継続可能な発電方法でした。そのため、私たちはそれを自分たちの力で作ってみようと思い、この研究を行うことにしました。</p>
8) 成果概要	<p><b>【本研究活動で得られた成果】</b>  ・メンバー全員での情報共有ファイル(実験や訪問の報告、調べたことをまとめている)の使用や、SNSによる小まめな情報交換などの工夫を通して、メンバーそれぞれの研究に対する意見や目指すべき目標を共有できるような体制を組み上げることができました。</p> <p><b>【今後の展開、課題】</b>  &lt;微生物班&gt;前回の反省点であった計測間の時間が短くてあまり良い結果は得られなかったということを改善し、今後もシアノバクテリアの活動量を測定していきます。また、実際に簡易的な電池も作りたいと考えています。</p> <p>&lt;細菌班&gt;微生物電池で発生する電力を計測するための前段研究として、生ごみを発酵させる装置であるコンポストを用いた発電を行い、電池性能を計測します。</p> <p>&lt;有機物班&gt;さらに数値を変えた比較実験等を行い、より条件を絞っていきます。また、土と水の量、有機物の濃度を調節し、有機物がより移動しやすく、そしてより有機物が土の中に残るような割合を見つけます。今後は実際の装置の設計や、装置内の土の部分を中心に考えたいと思っています。</p>
	<p><b>【本活動を通じて活動に参加したメンバーが学んだこと】</b>  ・微生物電池の実現に向けて大学の先生や高校の先輩からアドバイスをいただき、研究に対して実直に取り組む姿勢を学びました。</p>