



国立大学法人 静岡大学  
未来の科学者養成スクール  
Future Scientists' School

グローバルサイエンスキャンパス

第 2 回

SCIUS/タマサート大学

FSS/静岡大学

合同研究発表会

発 表 要 旨 集

開催日：平成 30 年 12 月 16 日（日）

場 所：静岡大学 理学部大会議室・小会議室

主 催：未来の科学者養成スクール

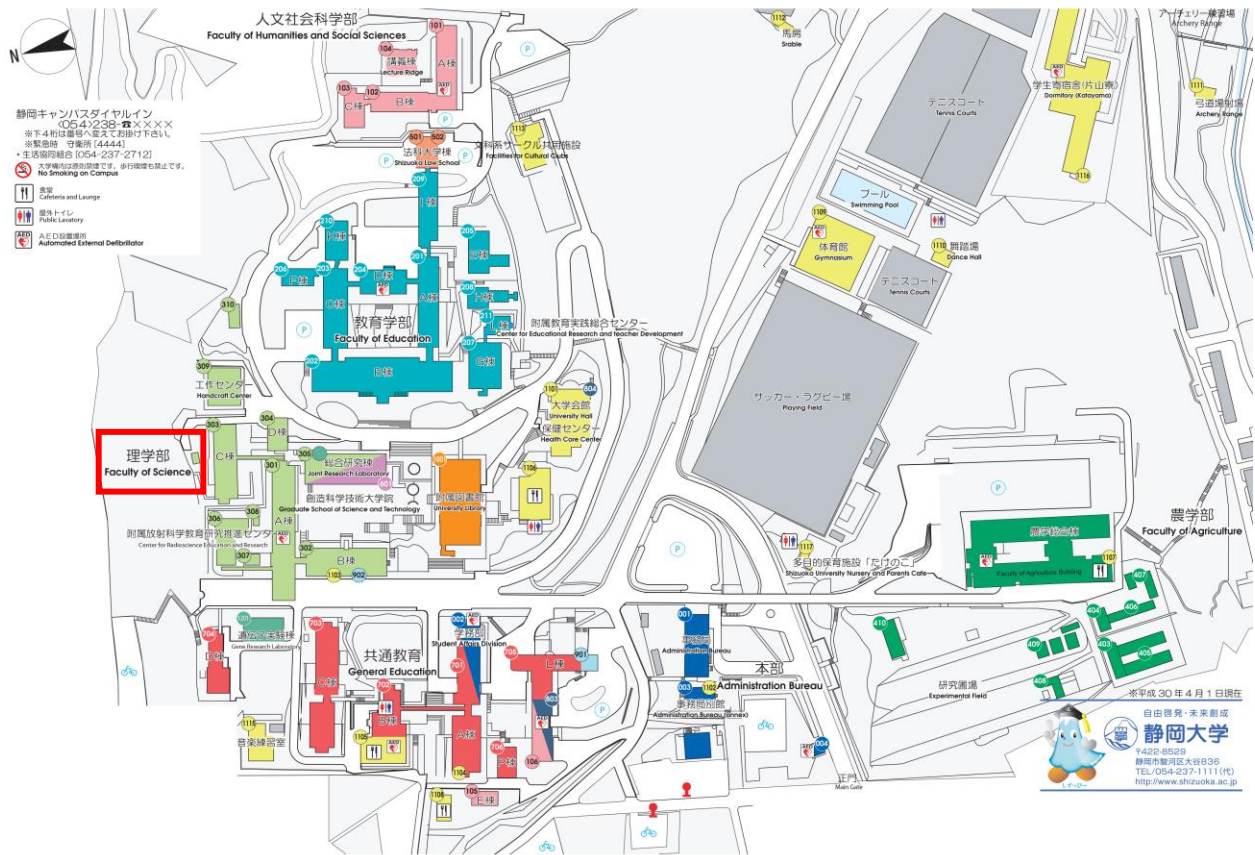


The 2nd Joint meeting of  
Science Classrooms in University-Affiliated School Project  
(SCIUS), Thammasat University  
&  
Future Scientist School (FSS), Shizuoka University

16<sup>th</sup> December 2018

Faculty of Science, Shizuoka University  
Shizuoka, JAPAN

# Site Map of Faculty of Science, Shizuoka University

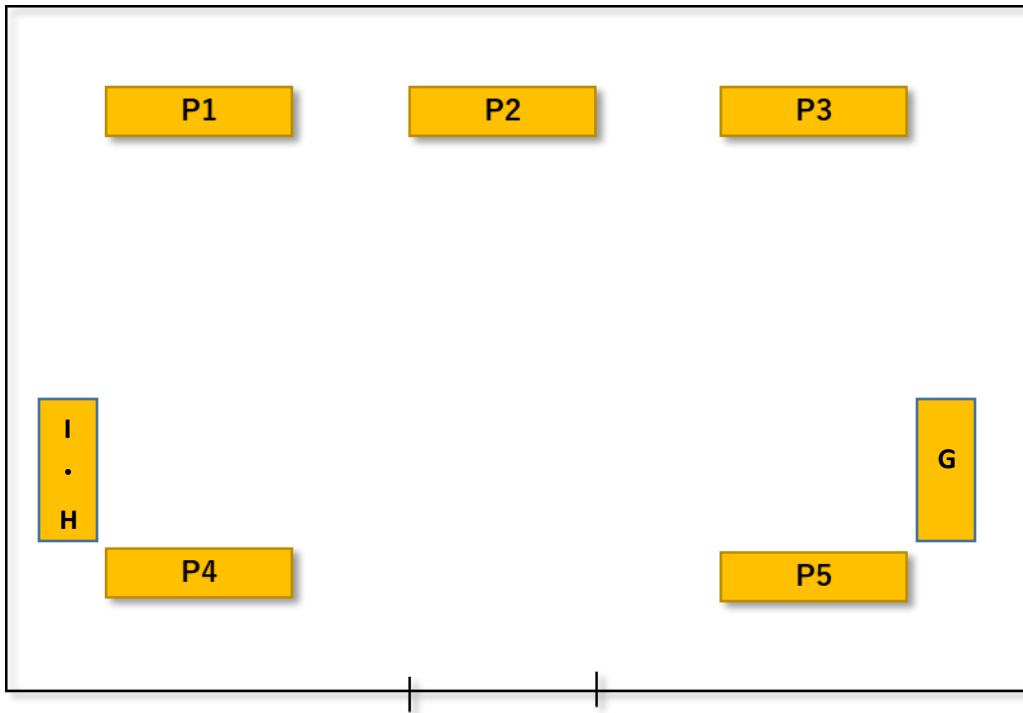


## Program

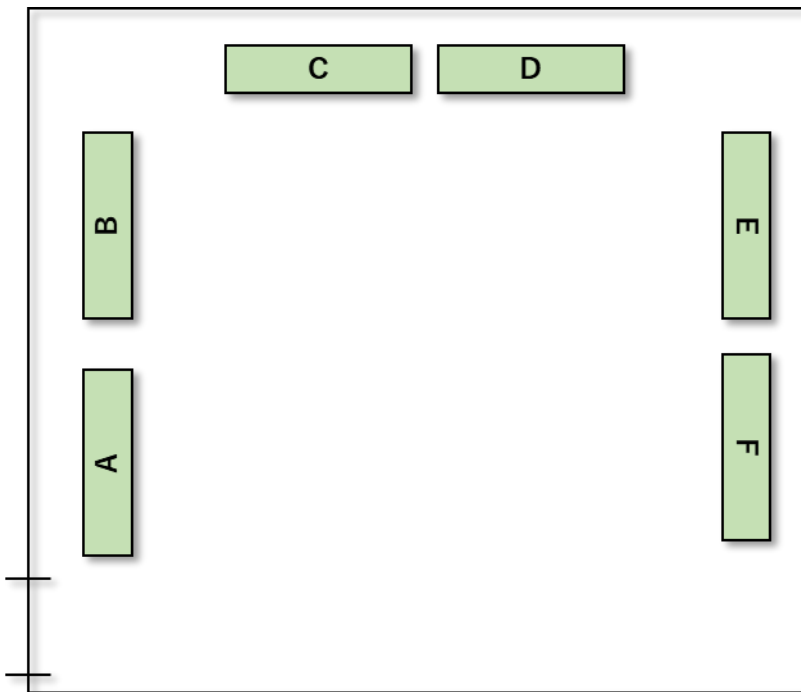
Timetable	Room B202	
13:00-13:10	Opening remarks Dr. Masahiro Uritani The Chair of FSS, Professor of Shizuoka University Dr. Yuthana Tantirungrotechai Associate Professor of Thammasat University	
13:10-13:20	Introduction of FSS, Shizuoka, and Japan Yui Kishiyama (FSS student)	
13:20-13:30	Introduction of SCIUS program, Culture, and Country of Thailand SCIUS students	
13:30-13:45	Special lecture Findings of new oscillations in BR reaction Mr. Ayato Hakamada (FSS student, Shizuoka municipal high school)	
13:55-14:40	Room A209 (P1-P5)	Room A208 (A-F)
14:40-15:25	Poster session (odd number) Poster session (even number)	Display of Posters presented in Scientific Meeting of FSS held on March 25 <sup>th</sup> , 2018) (Some are in Japanese)
15:25-15:30	Room B202 Closing remarks Dr. Masahiro Uritani (The Chair of FSS, Professor of Shizuoka University)	

Location of Posters

A209



A208



## **Posters (A209)**

P1 Conductive Composite of Natural Rubber and Carbon

Warissaporn Wongrattanapipat, Jitjaree Nilliam, Prouwrawee Budngam

Suankularb Wittayalai Rangsit School, Pathum Thani, Thailand

P2 Preparation of Metal-Organic Framework/Silica Composites

Purita Aroonchat, Passawish Kalsirisilp, Junkrajang Wattana

Suankularb Wittayalai Rangsit School, Pathum Thani, Thailand

P3 pH measurement of solution from colorimetric detection by using smartphone

Jetnipat Taothong, Thanyachanok Rachavongsuk, and Weeraya Munprasert

Suankularb Wittayalai Rangsit School, Pathum Thani, Thailand

P4 Survey on spawning grounds and laboratory experiments of forest green tree frog

Nozomi Takeuchi

Shizuoka Prefectural Shizuoka Senior High School, Shizuoka, Japan

P5 Findings of new oscillations in BR reaction

Ayato Hakamada, Mikana Sugimori, Ibuki Sugiyama

Shizuoka Municipal High School, Shizuoka, Japan

# **P1** Conductive Composite of Natural Rubber and Carbon

Warissaporn Wongrattanapipat, Jitjaree Nilliam, Prouwrawee Budngam

Suankularb Wittayalai Rangsit School, Pathum Thani, Thailand

---

---

## **Abstract**

Nowadays, synthetic rubber prices drop, thus many industries use synthetic rubber instead of natural rubber. Due to this situation, natural rubber prices are falling, that seriously affect Thai rubber farmers' income. Most Thai rubber productions export raw or semi-processed rubber, hence we decided to develop conductive composite of natural rubber and carbon. We mixed natural latex with two types of carbon, Carbon Black N660 and Activated Carbon Black N660, dipped with mesh, dried, then studied conductivity property by cyclic voltammetry method. The result showed that composite of natural rubber and Activated Carbon Black N660 had greater conductivity than composite of natural rubber and Carbon Black N660, and they had same tendency of conductivity, slightly increased until 30 phr, then rapidly increased until 40 phr and almost remained stable.

## **P2** Preparation of Metal-Organic Framework/Silica Composites

Purita Aroonchat, Passawish Kalsirisilp, Junkrajang Wattana

Suankularb Wittayalai Rangsit School, Pathum Thani, Thailand

---

---

### **Abstract**

Recently, metal organic framework (MOF) composites have attracted much attention due to their new physical and chemical properties allowing for many applications in the fields of separation, adsorption, sensors and catalysis. Introducing MOFs in silica could help to improve its mechanical properties. Here we report the preparation of MOF/SiO<sub>2</sub> composites through incorporation of MOF into SiO<sub>2</sub> support. The composite materials were characterized by X-ray diffraction, SEM/EDX, IR and XRF techniques.

**Keywords:** metal organic framework(MOFs), SiO<sub>2</sub>, composites, adsorbent



## **P3** pH measurement of solution from colorimetric detection by using smartphone

Jetnipat Taothong, Thanyachanok Rachavongsuk, and Weeraya Munprasert

Suankularb Wittayalai Rangsit School, Pathum Thani, Thailand

---

---

### **Abstract**

Standard pH meters are expensive and difficult to move. So it is not easy to use outside the laboratory. Also the use of universal indicator solution for pH measurement is still necessary. However, the reading method, using naked eyes observation comparing to the standard color chart, may be inaccurate. Nowadays smartphones play an important role in the various aspects in everyday life and smartphones' performance is close to portable computers. Therefore, we are interested to study the method of using smartphones for pH measurement by monitoring from the color change of pH indicator. The experiment is divided into 2 parts. The first part is to create a calibration equation from the picture of standard color chart (MU test kit- pH 3.0 – 9.0) captured by Lenovo K910L inside the light control room. ImageJ software is used to analyze the picture of standard chart by choosing the region of interest (ROI) with the area of 2,025 pixel<sup>2</sup> for each pH values and then create a graph of the relationship of xy color space and pH value. The calibration equation is obtained by surface fitting of the graph. The second part of experiment is to test with the standard buffer solution with known pH value measured by standard pH meter (Denver instrument model ub-10). Three buffers with the pH value of 4.06, 5.60 and 7.10, respectively, are mixed with universal indicator solution in the bottle with the volume of 1.5 ml. The color changes of solution are captured by Lenovo K910L and then xy parameters are calculated. The pH values are determined from the calibration equation and then are compared to the values that are measured by standard pH meter to obtain the error values. The result shows that the error value is about 10% and the correlation ( $R^2$ ) is 0.893.

**Keywords:** pH, Colorimetric measurement, Smartphone

# **P4** Survey on spawning grounds and laboratory experiments of forest green tree frog

Nozomi Takeuchi

Shizuoka Prefectural Shizuoka Senior High School, Shizuoka, Japan

---

---

## **Abstract**

To estimate the environmental conditions suitable for spawning of forest green tree frog, the relationship between the number of egg masses and environmental conditions such as temperature, humidity and precipitation were analyzed. The environmental factors on growth and body color of tadpoles were also examined by laboratory experiments.

The spawning behavior was observed and the spawning place, spawning date and number of egg mass in the campus of Shizuoka University were recorded on May-July of 2011-2018. The effects of feeding type, breeding density and background color on growth rate and body color change in tadpoles and froglets were examined.

The analysis of the relationship between the spawning conditions and environmental conditions suggested that the spawning was often seen at the time somewhat lower temperature, higher humidity, higher precipitation, and the weather condition in pre-season also affected the spawning date and the number of egg mass. Field observations suggested that the hatching rate and growth rate of tadpoles in the natural environment were depended on the precipitation after spawning and the feeding condition.

Laboratory experiments confirmed that hatched tadpoles were somewhat slower than artificial diet condition but could grow and metamorphose even if they ate only egg mass pieces. When raising breeding density, not only the growth was delayed but also the body color was darkened. It was suggested that tadpoles changed their body color brightness using the melanophores, whereas froglets changed their body color using the several chromatophores according to the background color and the surrounding brightness.

This research was supported by Shizuoka Club, JST Future Scientist Program and JST Global Science Campus. I express my appreciation to everyone concerned.

**Keywords:** forest green tree frog, environmental condition, spawning, growth, body color

## **P5 Findings of new oscillations in BR reaction**

Ayato Hakamada, Mikana Sugimori, Ibuki Sugiyama  
Shizuoka Municipal High School, Shizuoka, Japan

---

---

### **Abstract**

#### **The purpose of the study**

The Briggs Rauscher reaction (BR reaction), which is one of the oscillation reactions, produces iodide ion and iodine repeatedly. Colorless and deep blue-violet solutions appear during the reaction due to the “iodine test” reaction. In this work, we studied the effects of the present redox active indicators on the oscillation behavior of the BR reaction, and found that addition of potassium ferricyanide ( $K_3[Fe(CN)_6]$ ) extends the life-time of the oscillation reaction remarkably.

#### **Method**

A redox active reagent (indicator) was added to the reaction mixture of  $KIO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2O_2$ ,  $C_3H_4O_4$ ,  $MnSO_4$ , starch, which are used for the general BR reaction. Changes in color and voltage of the reaction solution were recorded by a photosensor of the LEGO MINDSTORMS and a voltmeter using Pt electrodes.

#### **Result and Discussion**

When an indicator such as BTB was added to the general reaction solution, splits of the voltage wave were observed. Moreover, we found that when  $K_3[Fe(CN)_6]$ , which has high redox activity, was added in the reaction solution, the reaction continued about 3 times (14 min.) longer comparing to the general reaction, and increased the number of the oscillation more than 4 times (81 times). This result indicates that the oxidation-reduction reaction by the added ferricyanate ion effectively promotes the oxidation and reduction of iodine and iodide ion.

#### **Acknowledgment**

We would like to thank FSS program, Prof. Kondo of Shizuoka University and Ms. Totsuka of Shizuoka Municipal High School.

**Keywords:** BR reaction, oscillation,  $K_3[Fe(CN)_6]$

### Lists of Thai Participants

<b>Students</b> (SCIUS, Suankularb Wittayalai Rangsit School)	<b>Project Supervisor</b> (Thammasat University)
1. Warissaporn Wongrattanapipat	Asst.Prof. Dr. Chanatip Samart
2. Thanyachanok Rachavongsuk	Dr. Pakorn Preechaburana
3. Purita Aroonchat 4. Passawish Kalsirisilp	Asst.Prof.Dr. Kittipong Chainok

### Lists of Japanese Participants

<b>Students</b> (FSS,Future Scientists' School)	<b>Project Supervisor</b> (Shizuoka University)
1. Nozomi Takeuchi (Shizuoka Prefectural Shizuoka Senior High School)	Prof. Dr. Hiroaki Takeuchi
2. Ayato Hakamada(Shizuoka Municipal High School)	Prof. Dr. Mitsuru Kondo

## **Posters (A208)**

- A プラナリアの再生に及ぼす化学物質の影響:pH, スクロース, 硫酸銅  
鈴木 大凱(Suzuki Taiga) 韮山高等学校
- B 「木星から地球に帰還するための遷移軌道にのせる方法について  
(Method to put the payload into the transfer orbit to the earth from Jupiter)」  
林 将大(Hayashi Masahiro)金沢高等学校
- C 水圏生態系バランス維持の為の模擬生態系実験  
山村 宥喜(Yamamura Yuki)静岡学園高等学校
- D Rhyolite-MELTS プログラムを用いたメルト粘性スケールの再現性の検討  
Thermodynamic simulation of a melt viscosity scale using rhyolite-MELTS program  
鈴木 琉斗(Suzuki Ryuto)浜松北高等学校
- E BZ 反応に及ぼす外圧の影響 / The influence of external pressure on the BZ reaction  
近藤 樹(Kondo Itsuki), 多々良 颯汰(Tatara Souta) 清水東高等学校
- F 遠州灘鮫島海岸の地学的研究  
妹尾 梨子(Senoo Riko)磐田南高等学校
- G BR 反応における新しい振動 / New version in BR reaction  
袴田 彩仁(Miyahara Tatsuya), 望月 はな(Mochizuki Hana)静岡市立高等学校
- H 静岡市におけるセミ幼虫の地上出現と羽化行動の解析  
I Emergence behavior of cicadas in Shizuoka city  
竹内 希海(Takeuchi Nozomi) 静岡高等学校

**A プラナリアの再生に及ぼす化学物質の影響：pH, スクロース, 硫酸銅**

2017A004 鈴木 大凱 (Suzuki Taiga) 蕪山高等学校

指導教員氏名：竹内 浩昭 TA 氏名：森田 宗法 渡邊 春奈

---

---

要旨(Abstract)

アメリカツノウズムシでは環境汚染物質が奇形再生や死亡を引き起こすという報告があり、今回は中性から大きく外れた pH や重金属イオンを含む硫酸銅がナミウズムシの再生を阻害する可能性と、糖の一種であるスクロースが再生を促進する可能性を検証する目的でこの研究を行った。絶食させて頭部側と尾部側に切断したプラナリア 10 個体分と化学物質が溶けた飼育水をシャーレに入れ、再生過程を二週間観察した。pH に関する予備実験で pH を変化しにくくする緩衝液自体がプラナリアに有害であることがわかったので、本実験は緩衝液なしで行った。pH による再生への影響は顕著でなかったが、生存個体数やプラナリアの様子に少し違いが見られた。スクロースについても顕著な差は見られなかった。硫酸銅については明らかな悪影響が観察された。死亡率に焦点を当てると、硫酸銅の濃度が高いほど頭部・尾部ともに死亡率は高かった。今後は濃度範囲の広いスクロースと、他の重金属イオンの影響も詳細に調べたい。

**B 「木星から地球に帰還するための遷移軌道にのせる方法について**

**(Method to put the payload into the transfer orbit to the earth from Jupiter)**

2017A013 林 将大 (Hayashi Masahiro) 金沢高等学校

指導教員氏名：山極 芳樹 TA 氏名：牧 麦

---

---

要旨(Abstract)

木星からヘリウム 3 を資源として取ってくるにはロケットだと繰り返し使用ができないため効率が悪い。そのため木星に軌道エレベーターと回転テザーを用いたシステムを構築することを考え、ロケットと比較した。結果はペイロード(輸送する資源)を 39 回輸送するとテザーシステムの方が有利になることが分かった。木星の場合重力が大きく、軌道エレベータを設置する軌道は非常に高くなり長さが長くなるため予想以上に重いことがわかったが、回転テザーなどをさらに用いて軌道エレベータをもっと短くすれば、全体のシステムをより軽減できると考えられる 参考文献 「複合テザー(回転+エレクトロダイナミック)軌道間輸送システムの性能評価」 山極芳樹著、「静岡大学工学部機械工学科講義資料」山極芳樹著、「宇宙エレベータの物理学」佐藤実著

**C** 水圏生態系バランス維持の為の模擬生態系実験

2017A015 山村 宥喜 (Yamamura Yuki) 静岡学園高等学校

指導教員氏名：渋川 浩一

---

---

要旨(Abstract)

人工的な水域において、生態系や水質環境を維持するための効果的な方法は何か。本研究では、換水やろ過装置に頼らず水質を維持する方法を探索するために、①ふじのくに地球環境史ミュージアム（静岡市駿河区）の中庭の人工池の環境調査と、②同池に生息する生物を用いた簡易水槽での模擬生態系実験を行った。①で行った水質調査では比較的良好な結果が得られたが、生息生物は少なく、導入された淡水魚 3 種と水草の他は、数種の水生昆虫や淡水性巻貝がわずかに見られた程度であった。②では、空きペットボトル（2ℓ）を実験槽として用いた。水草の有無や量、底砂等の条件を変えた実験槽を 10 槽用意し、各々に、水温・水量の条件を整えた実際の池の水と、池で採集したミナミメダカを 3 匹ずつ入れた。経過観察を 3 週間続けた結果、水草を入れた水槽ではそれが無い水槽と比べてより水質が安定し続け、人工水域における水草の存在の重要性が実証された。

**D** Rhyolite-MELTS プログラムを用いたメルト粘性スケールの再現性の検討

**Thermodynamic simulation of a melt viscosity scale using rhyolite-MELTS program**

2017B001 鈴木 琉斗 (Suzuki Ryuto) 浜松北高等学校

指導教員氏名：石橋 秀巳

---

---

要旨(Abstract)

ケイ酸塩メルトの粘性率は、化学組成・温度・含水量など多くの変数に依存することが知られている。しかし、結晶と平衡共存する場合、メルトの粘性率は SiO<sub>2</sub> 量のみで決まることが近年の研究で示され、メルト粘性スケール (MVS) と呼ばれる。本研究では、富士山の玄武岩を初期組成とする熱力学的結晶作用シミュレーションを行い、MVS の妥当性を検討した。本研究の結果、初期含水量が乏しい場合を除いて、メルト粘性率と SiO<sub>2</sub> 量の関係は MVS と整合的であった。一方で初期含水量が乏しい場合、結晶作用初期に SiO<sub>2</sub> 量が一定のまま粘性率が大幅に増加するため、MVS から逸脱した。これは、低含水量では SiO<sub>2</sub> に乏しい FeTi 酸化物の晶出が抑えられ、結晶作用によってメルトの SiO<sub>2</sub> 量が増加しないためである。本研究の結果より、晶出する結晶とメルト間での SiO<sub>2</sub> 量の差が大きいことが、MVS の成立条件として新たに加えられた。

## **E** BZ 反応に及ぼす外圧の影響

### **The influence of external pressure on the BZ reaction**

2017C006 近藤 樹 (Kondo Itsuki) , 2017C013 多々良 颯汰 (Tatara Souta) 清水東高等学校  
指導教員氏名 : 近藤 満 高校指導教員氏名 : 京田 慎一

---

---

#### 要旨(Abstract)

BZ 反応とは、反応溶液中で酸化と還元が繰り返されることで長時間反応が継続する反応である。

我々は BZ 反応の実験中に実験室の換気扇を回すことで外圧が変化し、電位変化の振幅が変化することを発見した。そこで、BZ 反応の外圧の変化による影響について詳しく調べた。

セリウム錯体を用いた BZ 反応を減圧条件下で行った場合、常圧条件下で行った場合に比べて、途中から不規則に振動が現れ、また振動がより長い反応の継続が観測された。ルテニウム錯体を用いた BZ 反応を減圧条件下で行った場合、反応が継続する時間が長くなり、電位変化の振幅が小さくなることを見いだした。

これらの結果から外圧の減少は BZ 反応の反応系に影響を及ぼし、反応継続時間が長くなることが分かった。今後は外圧の加圧による影響と、この反応に酸素や臭素、あるいは二酸化炭素などの気体の濃度が与える影響について検討したい。

## **F** 遠州灘鮫島海岸の地学的研究

2017C010 妹尾 梨子 (Senoo Riko) 磐田南高等学校  
指導教員氏名 : 道林 克禎, 原田 賢治 高校指導教員氏名 : 青島 晃

---

---

#### 要旨(Abstract)

石灰岩の白い筋の成因を特定しようと、薄片標本を作成して調べた。しかし、成因の特定には多くの試料が必要など、継続が困難なことが分かった。ところで、鮫島海岸には「海浜砂固結物」と命名された砂の固まりがある。その形成要因は海浜の砂が海水を直接被り、水分が蒸発して塩が砂粒を結びつけたことだと分かっていた。固結物が形成されるまでの時間は、水の蒸発量と固結物の硬さの関係を調べることで推定できると着想した。しかし、固結物の硬さの正確な測定法がなかった。そこで、硬さを再現よく正確に調べる装置を作製した。今後、この装置を使って実験を行うことで形成過程を明らかにする。一方、1945年に緑十字機が鮫島海岸波打ち際に不時着したが、同機は同年の枕崎台風によって沖に流されたことが証言から分かった。この証言の真偽を、同機が流出した時の水流を推定する事で明らかにしようと考えた。そこで、抗力と揚力を考慮して、水流の速さを求める計算式を立式し計算したところ、水流は1.5m/s以上という値を得た。これは台風時の水流と一致するので、証言が裏付けられたと考えている。



**G** BR 反応における新しい振動 / New version in BR reaction

2017 C016 袴田 彩仁 (Miyahara Tatsuya), 2017 C022 望月 はな (Mochizuki Hana) 静岡市立高等学校

指導教員氏名：近藤 満 高校指導教員氏名：戸塚 滋子

要旨(Abstract)

実験目的は、より深く BR 反応(振動反応)を理解すること。BR 反応において、薬品、濃度や量、温度、指示薬などの条件を変えた状況下で、電位、pH、色などを計測した。また、測定で用いた機械の一部はレゴマインドストームで作った。

結果は、BR 反応は同じ状況下でも振動の予測は難しい、化学反応式から酸素やヨウ素などを別の生成方法で溶液に加えても反応は起こらない、温度が高いと変化する色の範囲が変わる、反応後の溶液と反応前の溶液を混ぜると反応は起こらない、でんぷんを入れずに反応をさせると反応時間が大幅に伸びる、別の指示薬が入った廃液を混ぜ合わせたところ振動のようなものが見られる、など。

考察は、化学反応式は実際の反応と同じとは言い切れない、BTB などの指示薬を入れたことで反応しないはずの廃液が振動した可能性がある、など。

展望は、でんぷんを入れずにいった BR 反応でできた色は何かわからないため詳しく調べる、別の指示薬が入った廃液を混ぜ合わせたところ振動のようなものが見られる原理の解明など。

**H** 静岡市におけるセミ幼虫の地上出現と羽化行動の解析

2017B002 竹内 希海 (Takeuchi Nozomi) 静岡高等学校

指導教員氏名：竹内 浩昭 TA 氏名：森田 宗法 渡邊 春奈

要旨(Abstract)

2010～2017 年夏期に静岡市内の数か所で幼虫を採集し、調査記録と室内実験に基づいて出現時期・時刻や羽化行動開始などを環境条件と合わせて考察した。約 3800 匹の採集データから、セミの幼虫が地上に出現する時期は、クマゼミがアブラゼミより早く、同種内ではオスがメスより早いことがわかった。また、アブラゼミの幼虫はクマゼミの幼虫よりも日没時刻に集中して地上に出てくることがわかった。環境条件の異なる 3 箇所のデータ比較は、地上付近の気温や照度、騒音などの環境要因が幼虫の出現時期・時刻に影響しており、その影響の大きさが種や性別によって異なることを示唆した。室内実験から、幼虫の羽化場所選択には高低や明暗の嗜好性があり、場所決めまでに要する時間は各個体の体力や周囲の環境、他個体の有無にも依存すると考えられる。今後は、幼虫が出現する場所の局所環境測定や野外での行動実験などで羽化行動発現メカニズムを追求したい。

## I Emergence behavior of cicadas in Shizuoka city

Nozomi Takeuchi<sup>1</sup>, Hiro-aki Takeuchi<sup>2</sup>

Shizuoka Prefectural Shizuoka Senior High School, Shizuoka, Japan

Department of Biological Science, Faculty of Science, Shizuoka University, Japan

---

---

### Abstract

Characteristics of this study are not the examination of the cicada shells but the live cicada larvae. The method made it possible to record accurate the time and the place of appearance under natural environment, and to observe the emergence (imaginal molt) behavior in an indoor experimental environment.

The larvae of cicada were collected in several locations of Shizuoka city on July-August of 2010-2017, and the place/time of collection and species name/sex of cicada were recorded. For the collected larva, the body weight was measured, and the emergence behavior was observed using indoor artificial emergence tables.

From the data of about 3800 samples, it was found that the seasonal times when the larvae of blackish cicada appeared on the ground were earlier than those of large brown cicada, and males appeared earlier than females within the same species. In addition, the appearance times of large brown cicada were concentrated around the sunset time, but the variation in the appearance times of the blackish cicada was larger than that of large brown cicada. These data suggested that the environmental factors such as temperature, illuminance and noise conditions affected the appearance times of larvae, and that the magnitude of the influence differed depending on species and sex.

The data of behavioral experiments made me guess that the timings at which the larvae appeared on the ground and started the emergence were determined in each individual. Further studies are needed to clarify the physiological and ecological mechanisms for the emergence behavior of cicadas.

MEMO

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



国立大学法人 静岡大学  
未来の科学者養成スクール  
Future Scientists' School