

平成 23 年度

関東近県SSH合同発表会

日時 2012年3月26日(月)
場所 玉川学園 講堂・サイテックセンター

日程

8:30 ~ 9:15 受付

9:15 ~ 9:35 開会式(講堂)

9:35 ~ 11:35 (午前の部 講堂) ○全体会口頭発表 7件

13:00 ~ 15:00 (午後の部 サイテックセンター) ○分科会口頭発表 ○ポスター発表

15:40 ~ 15:55 指導講評・閉会式(講堂)

参加予定校

東海大学付属高輪台高等学校、東京都立戸山高等学校、埼玉県立浦和第一女子高等学校

早稲田大学本庄高等学院、早稲田大学高等学院、埼玉県立川越高等学校

埼玉県立川越女子高等学校、埼玉県立大宮高等学校、千葉県立柏高等学校

(前指定校：芝浦工業大学柏高等学校、福島県立相馬高等学校)、玉川学園高等部中学部

画 玉川学園高等部英語科 大國孝正教諭

平成23年度 第7回関東近県SSH合同発表会

1. 日時 2012年3月26日(月) 9:15~16:00

2. 場所 玉川学園高等部中学部

午前 玉川学園講堂(「玉川学園前」駅から10分) 席 約500席

午後 玉川学園サイテックセンター 5階建て(講堂からさらに7~8分)

交通 小田急小田原線「玉川学園前」駅下車 徒歩3分

新宿より〔快速急行〕に乗車し、「新百合ヶ丘」にて〔各停〕〔区間準急〕〔準急〕に乗り換え(約30分)

小田原より〔快速急行〕に乗車し、「町田」にて〔各停〕〔区間準急〕〔準急〕に乗り換え(約60分)

横浜より JR 横浜線「町田」にて小田急線〔各停〕〔準急〕に乗り換え(約45分)

八王子より JR 横浜線「町田」にて小田急線〔各停〕〔準急〕に乗り換え(約40分)

東急田園都市線「青葉台」駅よりバス17分 「奈良北団地」停留所下車、徒歩8分

「青葉台」駅にて東急バス青118系統「奈良北団地折返場」行きに乗り換え

3. 主催団体 関東近県SSH指定校

後援 独立行政法人 科学技術振興機構

4. 当日の流れと概要

9:15~9:35 開会式(教育部長挨拶、来賓挨拶、来賓紹介)

9:35~11:35 発表(午前の部) 全体会口頭発表 × 7件

サイテックセンターへ 移動

11:45~12:00 ポスター展示

昼食・休憩 各校控室

13:00~15:00 発表(午後の部) サイテックセンター

分科会口頭発表 13:00~15:00(1)ドーム、(2)S401、(3)S403

ポスター発表 A 13:00~14:00、B 14:00~15:00

15:00~15:20 ポスターの撤収、片付け

15:20~15:30 講堂へ移動

15:40~15:55 指導講評・閉会式(講評、謝辞)

16:00~ 解散・片付け

諸注意

- ・貴重品は常に身につけておきましょう。
- ・出入り口を確認しましょう。...講堂では左右後ろに出入り口があります。
- ・トイレの場所の確認 ...講堂 地下1Fにあります。
...サイテック 各階中央
- ・気分不良の場合には、受付の教員まで申し出てください。
- ・携帯電話はスイッチを切るか、マナーモードにしておきましょう。
- ・昼食はサイテックセンター各校控え室か1F一般開放教室でとってください。
- ・自販機は講堂向かいの食堂外、もしくはサイテック横の高学年校舎下にあります。
- ・アンケートにご協力お願いいたします。
- ・ゴミの持ち帰りにご協力お願いします。
- ・忘れ物に注意しましょう。

全体会 口頭発表 テーマ一覧

発表順	テーマ	学校名	学年	氏名	氏名(フリガナ)	分野
1	実験で割れないように色ガラスをつくる方法の開発	東京都立戸山高等学校	2年	曾根田悠介、永井幸汰	ソネダ ユウスケ ナガイ コウタ	化学
2	おかしさの感覚と眼輪筋電位	早稲田大学高等学院	2年	劉安東、山田智広	リュウ アントウ ヤマダ トモヒロ	生物
3	二酸化チタンによる有機物の分解	千葉県立柏高等学校	2年	石川大貴、上野湧太、山本豪	イシカワ ダイキ、ウエノ ユウタ、 ヤマモト ゴウ	化学
休憩(10分間)						
4	他者の目はよそ見を抑制するか? -アイトラッカーを用いた検討-	玉川学園高等部	2年	太田朋花、田中莉沙子、谷本愛実、 中島奏子、福田有紀、牧山ひかり、 亙理彩香、高木結衣、高梨世子	オオタ トモカ、タナカ リサコ、タニト マチ、 ナカノ マチコ、フジタ ヌキ、マキヤマ ヒカル、 ウツリ サカ、タカキ ユイ、タカシ ヨシ	生物
5	絶対零度を導くシャルルの法則を検証する実験装置の開発	芝浦工業大学柏高校	2年	野崎優介	ノザキ ユウスケ	化学
6	植物の気孔開閉と音の関係	東海大学付属高輪台高等学校	2年	長瀬慶太郎	ナガセ ケイタロウ	生物
7	発光バクテリアがよく光る条件とは	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	刈屋睦	カリヤ ムツミ	生物

分科会 口頭発表 テーマ一覧

		テーマ	学校名	学年	氏名		分野	時間	
生物・数学	分科会 STEM	1	環境ストレスと各LED照射がレタスの発芽に及ぼす影響	玉川学園高等部中学部	2年	坂本瑞歩	サカモトミズホ	生物	13:00 -13:15
		2	ヤマトヒメミズの再生現象	千葉県立柏高等学校	2年	丸田皓也 野口拓朗 本橋晃大 森重寛	マルタコウヤ ノグチタクロウ モトハシコウダイ モリシゲヒロ	生物	13:20 -13:35
		3	CAM回路産物による気孔の開閉制御	埼玉県立大宮高等学校	1年	中村皓斗 山中湧達	ナカムラケント ヤマナカユウト	生物	13:40 -13:55
		4	ハワイ島の植生	埼玉県立川越高等学校	1・2年	鈴木拓也、青山遼平	スズキタクヤ、アオヤマリョウヘイ	生物	14:00 -14:15
		5	ハワイ島マウナケア山の高度による重力加速度変化の測定	埼玉県立川越高等学校	1年	島村昂佑、川並将太郎	シマムラコウスケ、カワナミショウタロウ	地学	14:20 -14:35
		6	障害物の配置による波の変化	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	富澤佑衣	トミザウエイ	地学	14:40 -14:55
地学・物理・化学	分科会 S401	1	活性炭による手賀沼の浄化	千葉県立柏高等学校	2年	山本竜也、山崎諒	ヤマモトツツヤ、ヤマザキリョウ	化学	13:00 -13:15
		2	硫酸銅(Ⅱ)と塩化ナトリウムの混合水溶液からの結晶づくり	東京都立戸山高等学校	2年	森田遥希	モリタハルキ	化学	13:20 -13:35
		3	果物で水を綺麗にしよう!!	東海大学付属高輪台高等学校	2年	石黒萌里、佐野千奈	イシクロモエリ、サノセンナ	化学	13:40 -13:55
		4	清涼飲料水で歯は溶けるか	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	藤田理愛	フジタ リエ	化学	14:00 -14:15
		5	緑黄色野菜	東京都立戸山高等学校	2年	川又理子、神田 紀、工藤奈津子、 恋塚乃由子、後藤英里佳	カワマツリコ、カンダサキ、クドウナツコ、 コイツカマユコ、ゴトウエリカ	化学	14:20 -14:35
		6							
物理・地学・数学	分科会 S403	1	特殊相対性理論のパラドックス	東京都立戸山高等学校	2年	小椋隆馬	オグラリュウマ	物理	13:00 -13:15
		2	宇宙エレベーターは人類の救世主になりうるのか	早稲田大学本庄高等学院	1年	黒澤佑太郎	クロサウユウタロウ	物理	13:20 -13:35
		3	ラジオメーター逆回転の謎	埼玉県立大宮高等学校	1・2年	佐藤遼河、清野貴宏、高橋宏夢 岡田雅弘、坂戸将也、小澤佳祐 荒川稜平、小山純平	サトウリョウガ セイノキタロウ タカハシヒロム オカダマサヒロ サカノサツリ オゾワケイスケ アラカワリョウヘイ コヤマジュンペイ	物理	13:40 -13:55
		4	アスペクト比による揚抗比の違い	東海大学付属高輪台高等学校	2年	小川雄樹、勝田基靖	オガワユウキ、 カツタ モトヤス	物理	14:00 -14:15
		5	低温での電気抵抗を測る	埼玉県立川越高等学校	1・2年	1年 関原武志、石井健太郎、森田雅大 松本悠佑、林拓哉 2年 山口颯、渡邊謙太郎	セキハラタケシ、イシケンタロウ、モリタマサヒロ、 マツモトユウスケ、ハヤシタクヤ、 ヤマグチジュン、ワタナベケンタロウ	物理	14:20 -14:35
		6							

ポスター発表 テーマ一覧

	テーマ	学校名	学年	氏名	分野
A 1	東京のアスファルトもセシウムに汚染されているか	玉川学園高等学校	1年	黒木一生、伊藤大智	物理
B 2	花粉管の伸長に関する研究	玉川学園高等学校	1年	伊夫伎夏希、井上七々子、金子瑛久	生物
A 3	水質浄化に向けて～カイロの再利用～	玉川学園高等学校	1年	井上奈美、加瀬芳衣、村松ゆき星、吉益朝香	化学
B 4	杉花粉のセシウム汚染	玉川学園高等学校	1年	伊丹春菜、瀬沼祐佳、溝口淑子	物理
A 5	Cs汚染を最低見積もる簡易な方法	玉川学園高等学校	2年	野渡駿	物理
B 6	量子雑音暗号の研究	玉川学園高等学校	2年	鈴木愛子	物理
A 7	環境ストレスと藍LED照射がレタスの発芽に及ぼす影響	玉川学園高等学校	2年	坂本端歩	生物
B 8	蜂蜜のアルノール発酵に関する研究	玉川学園高等学校	2年	石橋航、佐藤弘人	化学
A 9	蜂の群知能に関する研究	玉川学園高等学校	2年	有輪政尊、有輪政憲、園部大地、亀井凌乃、高木結衣	数理科学
A 10	他者の目はよそ見を抑制するか？-アイトラッカーを用いた検討-	玉川学園高等学校	2年	水田朋花、田中莉沙子、谷本聖美、中島美子、藤田有紀、我山ひかり、眞理彩那、高木結衣、高 梨世子	生物
A 11	光を用いた環境化学の研究～鉄イオンから探る～	玉川学園高等学校	1,2年	長澤遥南、宇都宮健太郎、山本展大	化学
B 12	多機能性タンパク質ラクトフェリンについて	玉川学園高等学校	1年	上原美夏	化学
A 13	お茶の色素の研究	玉川学園高等学校	2年	谷本愛実、中小路麻衣	化学
B 14	ロボット制御の研究	玉川学園高等学校	中1-中3	矢澤めぐみ、柏原佳玖、坂口朝陽	物理
A 15	発泡入浴剤 理想の成分比	玉川学園高等学校	中3	伊澤諒哉	化学
B 16	タンパク質定量による砂糖の防腐効果の検証	玉川学園高等学校	1年	村松ゆき星	化学
A 17	LEDを利用した植物栽培による成分の比較	玉川学園高等学校	2年	今登	生物、化学
B 18	空気抵抗の要因を確かめる	玉川学園高等学校	中2	須藤香月、佐々木治人	物理
A 19	透明で形の良いミョウバン結晶	玉川学園高等学校	中2	戸塚圭亮	化学
B 20	大根の辛さを求める	玉川学園高等学校	中2	榊原祐磨	生物、化学
A 21	肉眼でオリオン大星雲を見るとモノクロに見えるのはなぜか？	玉川学園高等学校	3年	山田隆裕	天文
B 22	サンゴ保全のための研究	玉川学園高等学校	中1	南智佳、島田こころ、西山聖理、三橋水樹穂、樋口真季子、齋藤花音、藤乃巻雛之心	生物
A 23	肥料の三要素 窒素、リン酸、カリのトマトの生育への影響	玉川学園高等学校	中1	篠原大典	生物
B 24	ハワイ巡検	早稲田大学高等学院	1,2年	柿沼慧、内田潤、安部航平、下迫浩正、山木大樹、中込悠人	地学
A 25	飯想ジオパーク	早稲田大学高等学院	2,3年	平井周介、寺田翔、本間大輝、斎藤悠太郎	地学
B 26	缶サット甲子園成果報告	早稲田大学高等学院	2年	津島英征、中野颯太	地学
A 27	ナリバルが酵母の成長に与える影響	早稲田大学高等学院	3年	田中啓太	生物
B 28	早稲田大学所沢キャンパスB地区水田における生物多様性の研究	早稲田大学高等学院	3年	長島 匠	生物
A 29	表情の分析	早稲田大学高等学院	2年	劉安東	生物
B 30	フロー状態を引き出す教育プログラムの作成	早稲田大学高等学院	2年	山田智広	生物
A 31	ライントレース	早稲田大学高等学院	3年	江守海渡	物理

ポスター発表 テーマ一覧

	テーマ	学校名	学年	氏名	分野
B 32	ヤマトヒメミミズの再生現象	千葉県立柏高等学校	2年	丸田皓也、野口拓朗、本橋晃大、森重寛	生物
A 33	竜巻	千葉県立柏高等学校	2年	清野蘭、岡本佳奈子、福元達哉	物理
B 34	GM管	千葉県立柏高等学校	1年	立山太朗、小田和輝、城所健太、古賀雅人	物理
A 35	油流失海難事故における油吸着材の研究	千葉県立柏高等学校	1年	日暮南己、新井靖正、犬童洗貴、林祐介	化学
B 36	津波の波高と地形	千葉県立柏高等学校	1年	新倉寿希、春川幸太、山口雄人、山崎友輔	地学
A 37	二重振り子の性質	千葉県立柏高等学校	1年	大友広翼、田澤亮介、中村真人、藤澤瑞基	物理
B 38	ヒドラの密度効果	千葉県立柏高等学校	1年	高橋美沙紀、秋本愛、岡田華奈、高橋倫子	生物
A 39	南関東地下水中のヨウ化物イオン濃度	千葉県立柏高等学校	1年	三好裕樹	化学
B 40	ステルス機の研究	千葉県立柏高等学校	1年	大木有、金屋優人、佐々木友宏、瀬和希	物理
A 41	センチュウの温度条件に対する学習能力	千葉県立柏高等学校	1年	小林拓人、菊池啓生、田中拓実、吉野晃生	生物
B 42	身近なものの断熱効果	千葉県立柏高等学校	1年	熊谷拓哉、笹倉秀泰、長谷川実優、畑本明彩未	地学
A 43	食品添加物の研究	芝浦工業大学柏高校	2年	菅田梨乃、瀧島有沙	化学
B 44	頭痛薬の成分研究	芝浦工業大学柏高校	2年	板野湧斗、信政実佑	化学
A 45	竹の強度と構造の関係	芝浦工業大学柏高校	2年	渡会雄也、戸枝佳駿、西山ひとみ	物理
B 46	ホログラムの研究	芝浦工業大学柏高校	2年	山崎健尚	物理
A 47	線測定実験～単位間の係数関係は決められるのか～	芝浦工業大学柏高校	2年	河村太樹	物理
B 48	絶対零度を導くシャルルの法則を検証する実験装置の開発	芝浦工業大学柏高校	2年	野崎優介	化学
A 49	光の偏光実験	芝浦工業大学柏高校	2年	林和広	物理
B 50	和算	芝浦工業大学柏高校	1年	江藤早紀	数学
A 51	タイムトラベルとパラドックス	芝浦工業大学柏高校	1年	井上唯	数学
B 52	ルービックキューブ26個のまぼうの群	芝浦工業大学柏高校	1年	池川夏実	数学
A 53	γ 平面上のn角形の座標とその三角比と $X^n = 1$ の方程式の関係	芝浦工業大学柏高校	1年	兼山紀寛、渡邊佑紀、中島義基	数学
B 54	年金は本当に有益なのか	芝浦工業大学柏高校	1年	勝又大輔、古川翔太、川部勝也	数学
A 55	四色問題	芝浦工業大学柏高校	1年	峯拓生	数学
B 56	変数の平方和に関する方程式の整数解について	芝浦工業大学柏高校	1年	相馬啓亮	数学
A 57	PCR法による多型分析(ALDH2遺伝子)	芝浦工業大学柏高校	1年	北村聡宏、榎井涉、古川昌平	生命科学
B 58	PCR法による多型分析(ADH1B遺伝子)	芝浦工業大学柏高校	1年	森本光、石井元樹、山内将規	生命科学
A 59	ミトコンドリアDNAのPCR法による多型分析(mtND2遺伝子)	芝浦工業大学柏高校	1年	別所想実、善光みさと、宮尾美和	生命科学
B 60	筋繊維に関わるACTN3遺伝子のPCR法による多型分析	芝浦工業大学柏高校	1年	木村薫、坂村由梨佳	生命科学

3

階

2

F

ポスター発表 テーマ一覧

A	B	テーマ	学校名	学年	氏名	分野
A	61	あんかけを科学する ～ 熱々で食べるには～	東京都立戸山高等学校	1年	安間游生、岡村梢、黒川楓、山田花	探究基礎
B	62	大根おろしの辛さを変える条件	東京都立戸山高等学校	1年	佐藤晃貴、寺井貴大、土井亮佑、西沢優希	探究基礎
A	63	ペットボトルホルダー素材の保溫性を探る	東京都立戸山高等学校	1年	鎌田真里亜、中山優花、初山侑里、山川元成	探究基礎
B	64	砂浜の砂と母岩の鉱物組成	東京都立戸山高等学校	1年	荒井稜、清水友里加、峯岸秀也、雪江亮太	探究基礎
A	65	城ヶ島に働いた力を断面面の傾きから推定する	東京都立戸山高等学校	1年	坂口和也、鈴木裕人、長手彩夏、吉村名央	探究基礎
B	66	城ヶ島のポットホール	東京都立戸山高等学校	1年	掛川彩人、柏原湧太、鎌田直、船越えみり	探究基礎
A	67	人によって異なるショルダーバックのかけ方	東京都立戸山高等学校	1年	秋田悠、鎌倉真梨菜、峯岸悠也、山口佳奈子	探究基礎
B	68	人はすれ違おうとしてどうしてぶつかるとか	東京都立戸山高等学校	1年	小山誠太郎、中勇人、前嶋大輝、森悠暢	探究基礎
A	69	長瀬地域の「節理」に関する一考察	東京都立戸山高等学校	1年	梅村昂佑、田中伊代菜、福田まみ、前田皓生、和田路	探究基礎
B	70	葉の位置と黄葉の進み方	東京都立戸山高等学校	1年	杉町愛美、関島光菜、高木かずえ、瀧上千尋	探究基礎
A	71	糖度計	東京都立戸山高等学校	1年	平泉達哉	海外サイエンス
B	72	ハワイ火山溶岩の放射線量の測定	東京都立戸山高等学校	1年	田嶋隼子	海外サイエンス
A	73	日本とハワイの果物の糖分の変化	東京都立戸山高等学校	1年	加藤陽子、今村恭子	海外サイエンス
B	74	地球の大きさを測定する	東京都立戸山高等学校	1年	渡邊宏紀	海外サイエンス
A	75	高度による重力加速度の測定	東京都立戸山高等学校	1年	竹澤健悟、川崎海皓	海外サイエンス
B	76	ハワイの菓草の調査と観察	東京都立戸山高等学校	1年	玉井一輝	海外サイエンス
A	77	気圧の変化による空気抵抗の測定	東京都立戸山高等学校	1年	川又理子、木村美咲	海外サイエンス
B	78	土の成分分析と保水力の比較	東京都立戸山高等学校	1年	谷中優珠	海外サイエンス
A	79	溶岩流の溶岩の特徴	東京都立戸山高等学校	1年	前野幹太	海外サイエンス
B	80	特殊相対性理論のパラドクス	東京都立戸山高等学校	2年	大村徹	SSH物理
A	81	特殊相対性理論のパラドクス	東京都立戸山高等学校	2年	野村亮吾	SSH物理
B	82	恒温動物の赤血球の強度	東京都立戸山高等学校	2年	豊多直紀	SSH生物
A	83	プラナリアの再生	東京都立戸山高等学校	2年	笹口新	SSH生物
B	84	高等植物の屈性	東京都立戸山高等学校	2年	佐藤栄侍	SSH生物
A	85	クマムシのクリプトビオシス	東京都立戸山高等学校	2年	佐藤栄爾	SSH生物
B	86	光の色によって屈曲角は異なるのか	東京都立戸山高等学校	2年	鳥倉愛実	SSH生物
A	87	カビの繁殖を抑制する食品	東京都立戸山高等学校	2年	仁賀木佳純	SSH生物
B	88	キダチアロエの抗菌性	東京都立戸山高等学校	2年	内藤めぐみ	SSH生物
A	89	イチョウウのプロトプラスト	東京都立戸山高等学校	2年	服部秋	SSH生物
B	90	紅葉の研究	東京都立戸山高等学校	2年	松熊津	SSH生物
A	91	ポーチュラカの開花条件は何か	東京都立戸山高等学校	2年	宮嶋かおり	SSH生物
B	92	ケミカルガーデンにおける金属塩の結晶の成長と水ガラスの濃度の関係	東京都立戸山高等学校	2年	久保祐介	SSH化学・化学部
A	93	ケルセチンのFe2+とFe3+との反応性の違いについて	東京都立戸山高等学校	2年	保阪悠人	SSH化学・化学部
B	94	紅茶の色素とレモン果汁を加えたあとの沈殿物の関係	東京都立戸山高等学校	2年	阿田玲希、岡田真於	SSH化学
A	95	コーヒーの残渣からの活性炭づくり	東京都立戸山高等学校	2年	新井幸、宇野澤舞、竹内寛、根岸汀	SSH化学

ポスター発表 テーマ一覧

	テーマ	学校名	学年	氏名	分野	
4	B 96	納豆からつくる高吸水性ポリマー	東京都立戸山高等学校	2年	郭美辰、河口由季、川島侑希子	SSH化学
	A 97	マンガン電池づくり	東京都立戸山高等学校	2年	遠藤啓太郎、大森泰彦、小山田創、森田遥希	SSH化学
	B 98	和算とサインカーブ	東京都立戸山高等学校	2年	内藤めぐみ	SSH数学
	A 99	確率・ベイズの定理・	東京都立戸山高等学校	2年	大和田理	SSH数学
	B 100	近似差・時間のずれについて・	東京都立戸山高等学校	2年	河合優	SSH数学
	A 101	月までの距離を測る	東京都立戸山高等学校	2年	松尾圭悟	SSH数学
	B 102	累乗の和の公式	東京都立戸山高等学校	2年	菅野陶源	SSH数学
	A 103	桑の形状のパターン化について	早稲田大学本庄高等学校	1, 2年	長谷川加奈、筒井音羽	生物
	B 104	宇宙エレベーターは人類の救世主になりうるのか	早稲田大学本庄高等学校	1年	中村友哉、羽部七生	物理
	A 105	本庄市の元小山川におけるメダカとカダヤシの関係	早稲田大学本庄高等学校	1年	川平みつる、豊田遥、中村健人	環境
	B 106	ムクロジサボニンの抽出に関する調査・研究	埼玉県立大宮高等学校	1, 2年	久保田美咲、渡邊愛弓、吉田直史	化学
	A 125	Moira macrocopaの昼夜間の移動に関する研究	埼玉県立川越女子高等学校	2年	高橋万裕	生物
	B 126	クマムシに関する組織的研究	埼玉県立川越女子高等学校	2年	小林弘佳	生物
	A 127	銅樹の一部が緑白色の物質に変化する反応について	埼玉県立川越女子高等学校	2年	西美和、橋田萌子、神谷春花	化学
	B 128	コバルト触媒を用いたルミノール反応とpHの関係	埼玉県立川越女子高等学校	1年	青木聡美	化学
	A 129	スプラッシュに関する研究	埼玉県立川越女子高等学校	1年	森住瑞樹	物理
	B 130	シヨウジョウバエと抗菌ペプチド	埼玉県立川越女子高等学校	1年	大澤優生	生物
	5	A 107	太陽フレアの観測 Part3	東海大学付属高輪台高等学校	2年	相澤純平
B 108		超伝導体の作製条件と特性についての研究	東海大学付属高輪台高等学校	2年	齋藤祐里	物理
A 109		アスペクト比による揚抗比の違い	東海大学付属高輪台高等学校	2年	村澤優介、李川良輔	物理
B 110		燃料電池の劣化	東海大学付属高輪台高等学校	2年	加藤田亮	物理
A 111		LEDライトはスपोर्टドリンク電池でつくるのか？	東海大学付属高輪台高等学校	2年	鶴田裕也、明才地悠太	化学
B 112		メダカの産卵～温度による比較～	東海大学付属高輪台高等学校	2年	後田さくら、鶴巻舞	生物
A 113		コダカラベンケイソウの葉からカルス形成	東海大学付属高輪台高等学校	2年	森田友佳、江崎友也	生物
B 114		タイリクバラタナゴのメスに対するオスの行動の実験	東海大学付属高輪台高等学校	2年	瀬戸龍太郎	生物
A 115		ヨシノボリの体サイズと行動範囲の関係	東海大学付属高輪台高等学校	2年	依田竜騎	生物
B 116		RSA暗号について	東海大学付属高輪台高等学校	2年	門倉聖也	数学
A 117		Javaプログラミング	東海大学付属高輪台高等学校	2年	清田彩愛、佐野杏、足立宏義、神喰一平、塚田将人	情報
B 118		科学体験学習旅行	東海大学付属高輪台高等学校	1年	中村巧、平本佳史	総合

ポスター発表 テーマ一覧

	テーマ	学校名	学年	氏名	分野
A 119	ハワイ島マウナケア山での血中酸素濃度と人間の能力	埼玉県立川越高等学校	1年	河野健、柳澤直樹	生物
B 120	健康診断ポットの製作	埼玉県立川越高等学校	1年	関原武志、吉田建、佐藤優至、吉岡航平	工学
A 121	太陽光パネルの効率	埼玉県立川越高等学校	1年	小林直人、鈴木拓也、境文太郎	工学
B 122	太陽電流の観測	埼玉県立川越高等学校	1年	石井健太郎、森田雅大、松本悠佑、林拓哉	地学
A 123	ホットボトルケットの質量と最高高度の関係	埼玉県立川越高等学校	1,2年	1年 菅銘國之、田島諒、楊井京輔 2年 五月女龍、佐々木 駿太郎、渡邊和哉、柳川涼太	物理
B 124	星の分光	埼玉県立川越高等学校	1,2年	1年 山口和輝	地学
A 131	ユングレナ運動への光の効果	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	大橋美穂	生物
B 132	プラズマ火の玉の発生原理	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	小川萌菜	物理
A 133	小型風力発電に適するプロペラの形を考える	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	小沢華乃子	物理
B 134	シヨウジョウバエの行動 ~ 飛翔行動に注目して ~	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	嘉部夢	生物
A 135	発光バクテリアがよく光る条件とは	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	刈屋陸	生物
		"	"	"	"
A 136	ミカツキモブロットプラストの無菌的培養の試み	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	清水美紗	生物
B 137	オオカナダモの光合成	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	関口陽香	生物
A 138	アルミニウムを用いた化学電池	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	木下祐紀	化学
A 139	清涼飲料水は歯を溶かすか	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	藤田理愛	化学
B 140	酸化マンガン(IV)の過酸化水素に対する触媒活性性について	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	藤村舞未	化学
B 141	シヨウジョウバエの蛹の位置と餌の水含有量	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	皆川裕佳	生物
A 142	ケミカルガーデンを形成する樹枝状シリカゲルの成長条件	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	守屋優花	化学
B 143	銅鏡反応	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	矢田理奈	化学
A 144	プラナリアの記憶について	埼玉県立浦和第一女子高等学校	2年	吉澤和香	生物
B 145	水で電気は起こせるのか？	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	澤野百香、高瀬夏希、小野万里、中村祐理子、窪田有希	物理
A 146	2種の色素を利用した太陽電池の作成	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	高橋麻耶、加藤彩織、高橋穂乃歌、小熊祐和香	物理
B 147	身近な植物による緑色染	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	宮川彩花、濱野菜実、宮川万里子、勝田りさ子、重田早紀	化学
A 148	化学繊維の合成と性質	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	小西真奈美、寺崎遥、橋本夏苗、植田遥、佐藤天音	化学
B 149	合金の製作	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	弥勒寺直子、小山里佳、矢野恵理佳、菊池窓花	化学
A 150	セッケンの合成と合成洗剤との比較	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	小田さつき、小柳里穂、上原諒恵、砂川真璃、山崎詩織	化学
B 151	色素の抽出とpH試験紙の作成	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	柏井那美、鎌田彩花、長岡ゆき、松宮奈菜、田中星有	化学
A 152	植物の組織培養及び細胞融合	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	齊藤由夏、佐藤奈保子、矢部千尋、住尾葉月、松江結実	生物
B 153	ソウリウムシの除繊毛	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	庄子彩織、松本京香、室岡 美、嶋藤加奈子、鈴木悠未	生物
A 154	キイロシヨウジョウバエを用いた基礎実験	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	増田 千晶、桐野 巴瑠、小池 美有、池上 富稟、小穴 涼香	生物
B 155	アリの野外観察と飼育	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	朝比奈陽里、榎本歩乃果、須田和、本多理紗、加藤綾子	生物
A 156	火山噴火の再現	埼玉県立浦和第一女子高等学校	1年	中里志穂、福田彩瑛、山下実伽子、高野千花、福田佳奈子	地学

実験室で割れないようにガラスを作る方法

都立戸山高校SSH化学 永井幸汰 曾根田悠介

動機

私たちの身の回りには数多くのガラスが存在している。そんなガラスを工業的な方法ではなく実験室規模で作ることを試みた。また、この実験では低い温度で作ることのできる鉛ガラスを作ることにした。

目的

割れないようにガラスを作る。

結果

ほとんどのガラスが割れてしまった。



割れずに作れたガラス

割れてしまったガラス

割れたガラスには 3 つの共通点が見られた。その共通点をガラスが割れた原因と考え実験の手法に工夫を施した。その結果を口頭発表で報告する。

AN OBJECTIVE INDICATOR OF FUNNY FEELING CAUSED BY HUMOROUS STIMULATION

(可笑しさの感覚を探索する～皮膚表面眼輪筋電位と可笑しさ感覚～)

RYU ANTO AND TOMOHIRO YAMADA (Waseda University Senior High School)

(Abstract)

We have suggested two things. 1. The moments when the subjects often had funny feelings, the value of integral calculus of the skin surface electromyopotential over periorcular (orbicularis oculi) muscle (MPOO) magnifies. 2. The activation of the MPOO and the funny feelings happened at almost the same time.

We indicated that there was a close connection between the funny feelings and the MPOO. Although this close connection suggested the possibility that the MPOO is useful as an objective index of funny feelings, the causal relationship between the MPOO and the funny feelings was unknown. Farther investigations are necessary to make this causal relationship clear.

(内容)

仮説

- 眼輪筋上部皮膚表面電位について、二つの仮説を設定した。

仮説1
可笑しさを感じる頻度が高いほど筋電位の積分値は大きい

筋電位

可笑しさ感

仮説2
可笑しさの発生と筋電位の活性化は同時に生じる

方法概略

- 被験者 50人(男30人、女20人)17歳～68歳(平均±標準偏差=29.4±15.5)
- 可笑しさ感覚記録プログラム(自作)
可笑しさを感じた時に被験者がテンキーを押すことで、その時刻を記録するプログラムを作製した(Excel VBA)。
- 実験手順1(被験者50人)
事前安静(2分)・コメディ視聴期間(5分)・事後安静(2分)の三つのステップからなる。
- 筋電位の測定(ME3000(ソートテクノロジー社))と同時に、被験者は可笑しさ感の発生時刻を記録した。
- 実験手順2
被験者6人については、ビデオ視聴期間を10分に拡大し、視聴20秒ごとに40秒の休憩をはさんだ実験を行った。

結果1a

初めて可笑しさ感覚が発生した時のMPOOの変化(例)

可笑しさ感覚の発生

MPOOの活性化

2.5秒後に活性化

結果1b

初めて可笑しさ感覚が発生した時のMPOOの変化

- MPOO活性化時刻と初めて可笑しさ感覚が発生した時刻の差(被験者50名)

平均値±標準偏差=0.1±1.7秒

- 初めて可笑しさを感じた時点とMPOOが活性化した時点はほぼ同時である。

結果2a

全期間での可笑しさ感覚とMPOO

- 体動・瞬き・ベースラインの上昇を除外すれば、MPOOは可笑しさ感覚の発生時に増加している。

結果2b

全期間での可笑しさ感覚とMPOO

- 15秒ごとの筋電位積分値と可笑しさ感覚発生回数の相関(被験者ごと)

grades	age	correlation coefficient	t-value	grades	age	correlation coefficient	t-value	grades	age	correlation coefficient	t-value
m	28	+0.989	28.27	m	17	+0.206	0.22	f	43	+0.789	4.18
m	23	+0.909	14.66	m	18	+0.596	0.92	m	18	+0.493	4.02
f	23	+0.914	13.68	f	48	+0.819	4.96	m	18	+0.493	4.02
m	23	+0.917	13.68	f	38	+0.811	4.88	m	18	+0.493	4.02
m	23	+0.928	18.57	f	48	+0.843	5.78	m	18	+0.494	3.77
m	28	+0.919	9.51	m	18	+0.487	0.79	m	18	+0.491	3.54
m	28	+0.915	9.38	f	47	+0.803	4.75	m	18	+0.491	3.54
f	40	+0.911	8.81	m	34	+0.807	4.70	m	18	+0.504	3.12
f	40	+0.911	8.81	m	18	+0.800	4.66	m	42	+0.793	3.12
m	17	+0.907	7.28	f	36	+0.794	4.07	f	48	+0.547	3.77
m	17	+0.911	4.97	f	40	+0.743	4.71	f	48	+0.521	3.88
f	36	+0.846	6.73	m	17	+0.728	4.40	f	40	+0.523	3.47
f	28	+0.845	6.70	f	48	+0.728	4.44	m	42	+0.528	3.46
f	23	+0.845	6.70	m	18	+0.726	4.40	f	36	+0.503	3.48
f	47	+0.843	6.65	m	13	+0.725	4.47	m	31	+0.497	3.58
m	17	+0.848	6.57	m	18	+0.723	4.44	m	17	+0.485	3.25
m	17	+0.848	6.57	m	17	+0.707	4.19				

- 50人の被験者すべてがp<0.05で正の相関を示した。
- 43人の被験者がp<0.01で正の相関を示した。

結果3a 実験手順2

- 実験手順2では、コメディビデオ視聴によって上昇したMPOOのベースラインを元に戻すために、視聴20秒ごとに40秒の休憩を挿入した。

- 可笑しさ感覚の発生とMPOOの活性化は同時におきている。

結果3b 実験手順2

各ビデオ視聴区間(20秒)における最初のMPOO活性化時刻と最初の可笑しさ感覚発生時刻の差

	Subject A	Subject B	Subject C	Subject D	Subject E	Subject F
gender	male	male	male	male	male	male
age	18	10	15	17	40	12
The 1st time remainder	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
The 2nd time remainder	0.999	0.977	0.975	0.985	0.973	0.975
The 3rd time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 4th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 5th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 6th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 7th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 8th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 9th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The 10th time remainder	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
The average of time remainder(sec.)	0.99	1.14	0.91	0.99	0.94	0.99
The standard deviation of time remainder	0.18	0.15	0.13	0.09	0.16	0.11

MPOOの活性化が可笑しさ感覚の発生前に生じるか、あるいは、後に生じるか被験者によって異なる。しかし、6人の被験者すべてにおいて、両方の時刻はほぼ同時だった。

結論・展望

(結論)

- 可笑しさの感覚が発生した時に、皮膚表面眼輪筋電位の積分値は上昇する。
- 皮膚表面筋電位の活性化と可笑しさ感覚はほぼ同時に生じる。

眼輪筋電位は可笑しさ感覚の指標として利用できる可能性がある。

(展望)

皮膚表面眼輪筋電位と可笑しさ感覚の発生には正の相関があることが示唆されたが、両者の因果関係は不明である。今後は因果関係を明らかにしたい。

謝辞

被験者を引き受けいただきました本校生徒、教職員、保護者、早稲田大学の皆様深く感謝いたします。

二酸化チタンによる有機物の分解

千葉県立柏高等学校 石川 大貴 山本豪 上野湧太

※連名の場合は講演者氏名の前に○印をつける

1. はじめに

二酸化チタンによる、生活排水中の芳香族有機物の分解を調べた。芳香族有機物の定量は分光光度計を使用し、ベンゼン環の吸収波長で吸光度を測定して行った。その結果、有機物の種類によって分解されやすさに差があることがわかった。その原因をベンゼン環に結合する官能基によるものと考え、官能基を変えて調べた。

2. 実験内容

(1) 生活排水中に含まれる有機化合物の分解

生活排水中に含まれている有機物である界面活性剤(ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、0.17/mLの水溶液)、タンパク質(カゼインナトリウム)、アミノ酸(フェニルアラニン 0.1mol/LのNaOH溶液)について、二酸化チタンによる分解実験を行った。

<実験方法>

6cm×6cmの二酸化チタンを拭きつけたシートを、溶液が100mL入った100mLビーカーに入れ、ブラックライトによるUV照射を行い、時間ごとに有機物を定量した。有機物の定量は分光光度計を使用し、吸光度を測定して行った。[吸収波長は224~269nm(ベンゼン環吸収波長)]各実験に於いて比較を行うため、UV照射なし、TiO₂なし、UV照射とTiO₂なしの3つの溶液の測定も行った。

(2) ベンゼン環に結びつく官能基とベンゼン環の開裂の関係

官能基の違いによる影響を調べるために、アニリン(-NH₂)濃度、フェノール(-OH)、安息香酸(-COOH)、ニトロベンゼン(-NO₂)について、TiO₂による分解実験をおこなった。実験方法は、(1)と同様である。

3. 結果

(1) 生活排水中に含まれる有機化合物の分解

分解実験を行った3つの有機物のうち、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムが約12時間後に値が半減したが、他の有機物は1日では分解しなかった。(図1)

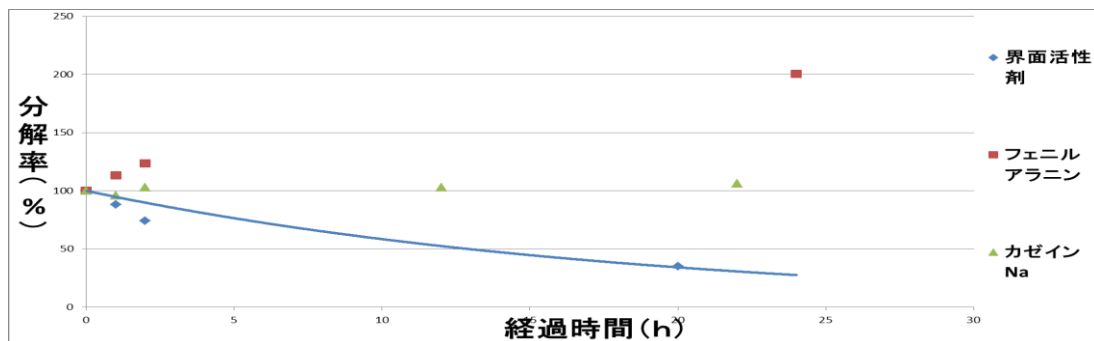


図1. 生活排水中有機物の分解率の経時変化

※ 分解率 (%) = $C/C_0 \times 100 = A/A_0 \times 100$

(C : 溶液の濃度, C_0 : 溶液の初濃度, A : 溶液の吸光度, A_0 : 最初の溶液の吸光度)

(2) ベンゼン環に結びつく官能基とベンゼン環の開裂の関係

安息香酸 (-COOH) とニトロベンゼン (-NO₂) は2日間で 50%以上分解し、フェノール (-OH) とアニリン (-NH₂) は2日間ではあまり分解しなかった。(図 2)

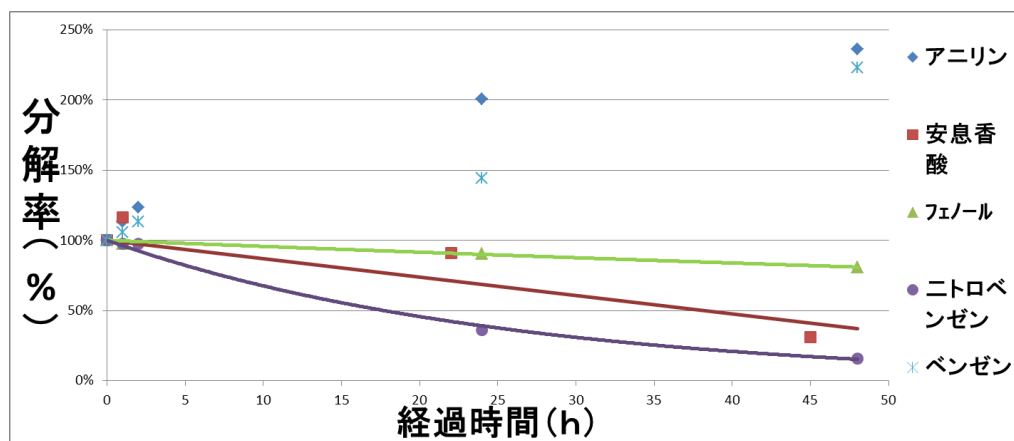


図 2. 有機物の分解率の経時変化

4. 考察

実験(1)で分解しないものとそうでないものの差が出たが、その原因がベンゼン環に結合する官能基によるものと考えた。そこで官能基を変えた(2)の実験を行ったところ、電子求引基を持つ安息香酸 (-COOH)、ニトロベンゼン (-NO₂) が短時間で分解し、電子供与基を持つフェノール (-OH)、アニリン (-NH₂) は短時間では分解しなかった。電子供与基を持つアニリン (-NH₂) は、50h の範囲ではむしろ分解率は増加している。これは、二酸化チタンによる分解過程で、フェノール類などの中間物質が生成され、吸光度が上昇したことが原因と考えられる。

以上のことからベンゼン環に結合する官能基のベンゼン環への電子の求引性や供与性が TiO₂ によるベンゼン環の開裂に関与すると考えられる。

5. 終わりに

ベンゼン環が官能基によって分解されやすさに差があるということがわかったことは大なる成果だった。今後の課題は、今回の実験以外の官能基を持つ物質でも実験し、官能基の電子求引性、供与性とベンゼン環の開裂の関係を解明することである。

6. 参考文献

藤嶋 昭, 橋本 和仁, 渡部 俊也, 「光触媒のしくみ」, 日本実業出版社, 2002

(図・表・写真なども貼付してください)

黙って見つめて、よそ見して...?

～ 他者の目はよそ見に影響するか～

高校2年 太田朋花 高梨世子 田中莉沙子 谷本愛実 中島奏子
 福田有紀 牧山ひかり 巨理彩香 高木結衣

社会的促進

1. 観衆効果
(例: 試合の応援)

他者の目

簡単な問題 速
 難しい問題 遅

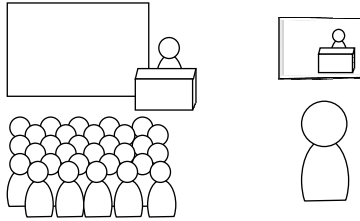
2. 共行為効果
(例: 徒競走)

競争相手

簡単な問題 誤りは少ない
 難しい問題 誤りは多い

目的

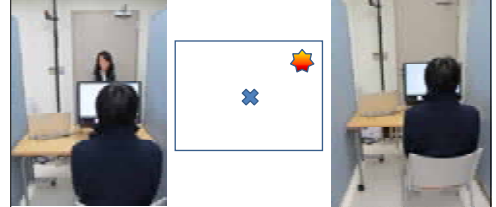
社会的促進は目の動きに対しても生じるかを検討すること



実験

どちらがより集中できるのか?

被験者が画面を見ている時の視線を測定



他者の目があるとき

他者の目がないとき

実験装置

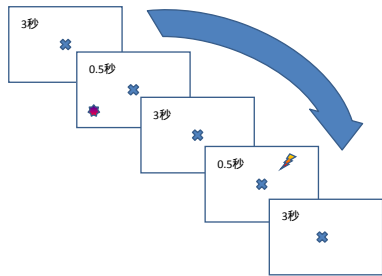
トピーアイトラッカー
 (眼球運動計測・視線追跡装置)
 赤外線により視線を測定する



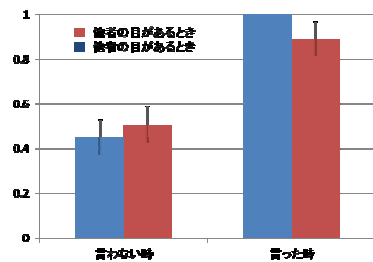
実験条件

	他者の目がある	他者の目がない
指示あり (被験者何人平均何歳)	他者の目があり指示あり	他者の目がなく指示あり
指示なし (被験者何人平均何歳)	他者に目があり指示なし	他者の目がなく指示なし

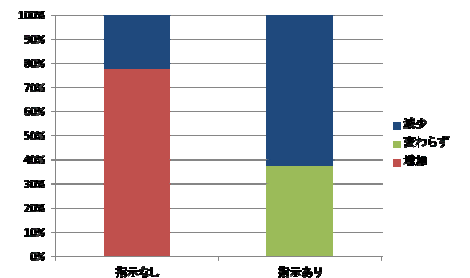
指示あり: 「×だけを見てください」
 指示なし: 何も言わない



中心を見た時間の割合



見られている時の方が成績の良くなった人の割合

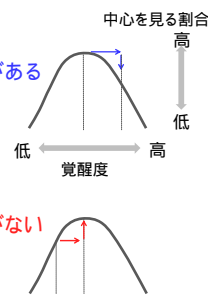


まとめ

- 「中心を見る」という指示がある
 ...被験者は注意して見る
 他者がいる時 中心を見る割合減少
- 「中心を見る」という指示がない
 ...被験者は自由に見る
 他者がいる時 中心を見る割合上昇

考察

- 「中心を見る」という指示がある
 他者の目に抑制され、よそ見をした
- 「中心を見る」という指示がない
 他者の目に促進され、無難な中心を見た



今後の展望

- 個人差の有無
 (今回の被験者は教師・高校生・大学生だった)
- 監視条件の変更
 見る側をロボットや目の写真に変更
- 実験環境の改善
 1つ目から2つ目の実験を人を介さずスムーズに行う

参考文献

- 共行為事態における社会的促進
<http://www.mukogawa-u.ac.jp/~socpsy/pdf/sotonron/09umadate.pdf>

ご清聴ありがとうございました



謝辞
 玉川大学工学部の皆様
 被験者の皆様
 ありがとうございました!

絶対零度を導くシャルルの法則を 検証する実験装置の開発

芝浦工業大学柏高等学校 2年 野崎優介

1. 目的

化学の教科書などに紹介されているシャルルの法則の実験は、法則の検証にはなるが、絶対零度を導く実験にはなっていない。そこで私はシャルルの法則を出来る限り厳密に成立させ、絶対零度を導く実験装置の開発を目指した。

2. 実験

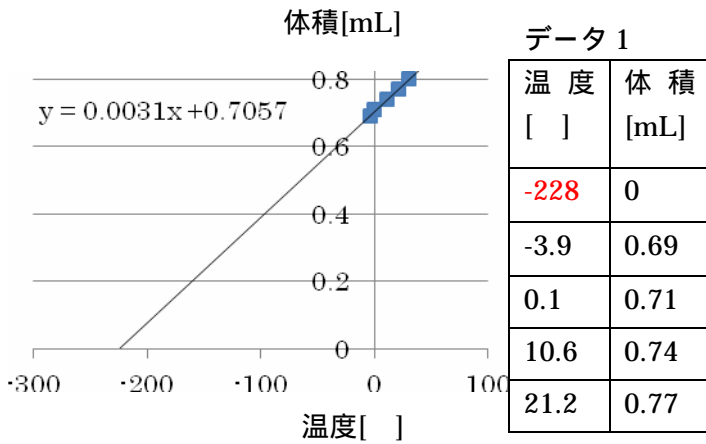
乾燥空気 シリコンチューブでの測定

乾燥した空気を内径1.5mm、長さ約30cmのシリコンチューブ内に約12、3cm封印した。

0 ~ 50 の範囲で水をビーカーにとり、それぞれの温度における空気の体積を測定した。



結果

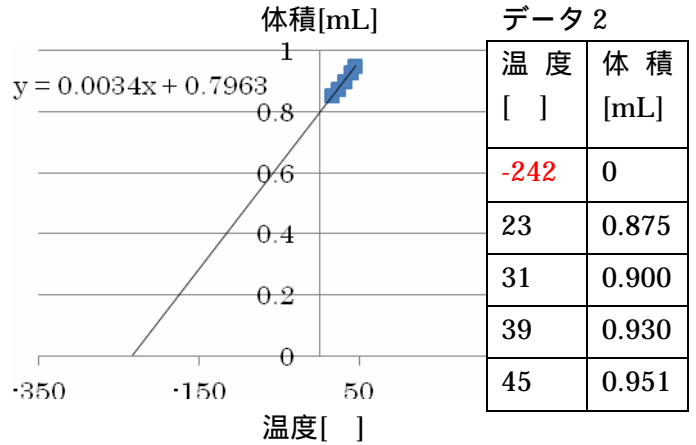


乾燥空気、銅管での測定

低温で測定した際にシリコンチューブが変形してしまったため、シリコンチューブの代わりに銅管を用いて実験を行った。

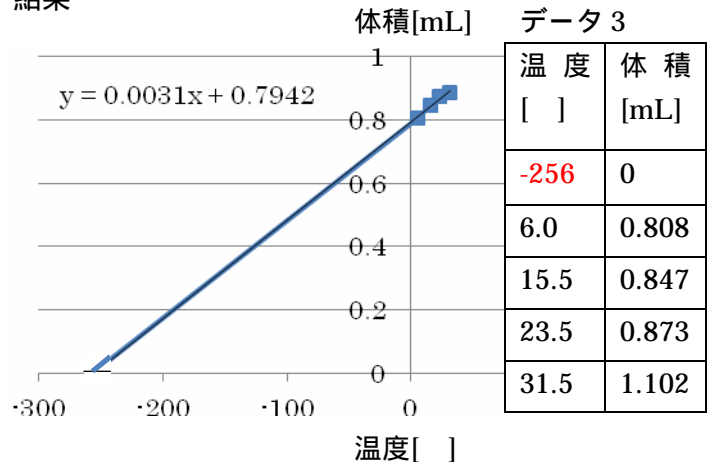


結果



銅管、飽和水蒸気の空気での測定

結果



3. 考察

乾燥した空気の実験をおこなうよりも、飽和水蒸気の空気での測定した結果の方がより絶対零度に近付いた。このことより、飽和水蒸気圧の空気での測定する実験条件を整えて行うことでより良いデータが得られると考えられる。



4. 参考文献

シャルルの法則の検証 田中謙介
理科年表 国立天文台
高等学校物理 数研出版

植物の気孔開口と音の関係

東海大学付属高輪台高等学校
2年10組20番 長瀬 慶太郎

目的

- 音の刺激は植物の気孔に
どのような影響を与えるのか。



気孔



呼吸、光合成、蒸散の際の気体の出入り。

試料

ムラサキツユクサ

学名: *Tradescantia ohiensis*

種子植物門 単子葉綱
サトイモ目 ツユクサ科
ムラサキツユクサ属

多年性 開花: 6~9月
原産地: 北米



実験方法

温度: 22°C設定



音無し

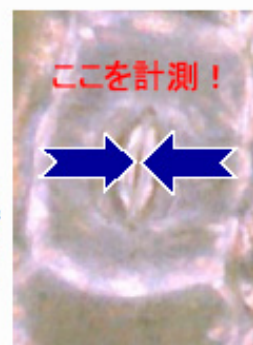


有り(100Hz)

測定方法

- 5分おきにCCDカメラ
で写真撮影をする。

- パソコンに画像を取り
こみ、画面上で確認で
きる気孔の幅を測定。
(1画像につき4~9個)



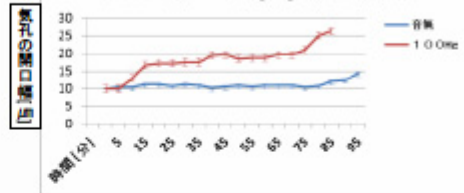
結果

時間毎の気孔の開口幅(平均)

時間[分]	気孔の幅の大きさ[μm]				
	実験1	実験2	実験3	100Hz 1	100Hz 2
0	10	10	10	10	10
5	10	11.6	10	10	10
10	10	11.4	10	16	10
15	12	12	10	20	17.4
20	11	11	10	20	14.4
25	11.6	11	10	20	14.4
30	11	11	10	20	15
35	11	10	10	20	15
40	11	10	10	2.4	15
45	12	10	10	2.4	15.4
50	11.2	10	11.6	2.2	15
55	10.6	10	11.6	2.2	15.4
60	11.2	10	11.6	2.2	15.4
65	11.2	10	11.6	2.4	15.4
70	11.2	10	11.6	2.4	15.4
75	10	10	11.6	2.4	15
80	10	10	12.6	2.4	
85		10	14.2	16.4	
90		10	15		
95			14.4		

結果

時間毎の気孔開口幅の変化の平均
(気孔の幅の平均[μm]+誤差範囲)



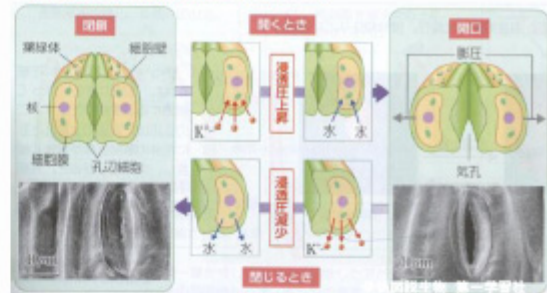
考察

音を与えると気孔の開口幅は大きくなる。



呼吸、光合成、蒸散を通して、
酸素や二酸化炭素、水蒸気などの
気体のやり取りが活発に行われている？

気孔の開閉の仕組み



気孔の開閉と様々な要因

- 葉内水分濃度
- 外界の二酸化炭素濃度
- 植物ホルモン
サイトカイニン、アブシシン酸

➡ 100Hzの音が何らかの影響を
与えたのではないかな？

展望

- 同じ方法で、一番大きく反応する音の振動数(1K[Hz]、10K[Hz])の測定を行う。
- 音の大きさによる気孔の変化を調べる。
- 気孔の開口幅の限界を確かめる。
- CO₂、O₂の変化量を測定する。

発光バクテリアがよく光る条件とは

埼玉県立浦和第一女子高等学校 SSH2年 刈屋 睦

実験の動機

発光しているバクテリアを初めて見たとき、その光の意外な明るさと美しさに魅了された。そして、この光を暗い場所での明かりなどに有効利用出来るのではないかと思ひ、どのような条件下で光が強くなるのか調べることにした。

実験の目的

発光バクテリアはどのような条件下で強く発光するのかを特定する。

実験方法

○実験準備 発光バクテリアの採取・培養

①新鮮なイカをバットに開き、内臓を取り除いて3.3%食塩水(海水とほぼ等張)に浸ける。ラップをかけ15℃前後の場所に一晚放置する。

②表面の光を暗室で確認し、ラップに印をつける。

③空気中の雑菌が入るのを防ぐため、ガスバーナーの炎の下でイカの表面の印をつけた場所を白金耳で取り、バクテリアを固体培地に植え付ける。

④数日後、クリーンベンチ内で培地の発光する場所を白金耳で取り、新しい固体培地に植えつぐ。これを何度か繰り返し、単離培養する。

⑤単離培養が出来たら、液体培地に植えつぐ。以下、培養液を発光ランプと呼ぶ。なお、実験にはすべて液体培地(実験3,4以外ではpH7.2)で培養したバクテリアを用いた。

また、実験時の写真撮影はニコンD-80を用い、露出補正+5.0、実験1,2は30秒、実験3以降は1分間バルブで露光、撮影距離55cmの同一条件下で行った。

●実験1 発光自体が細胞内発光なのか細胞外発光なのかの検証

<目的>発光バクテリアにおける発光が細胞外発光によるものか、それとも細胞内発光によるものかを調べる。

①培養液3mLを遠心分離器(2000回転、1分間)にかける。

この培養液の上澄みをAとする。

②Aのみで発光しているかを観察する。

③発光がみられない場合は遠心管を振り、沈殿した発光バクテリアと混合して、再び発光するかを観察する。

●実験2 発光に酸素が必要なのかの検証

<目的>発光バクテリアの発光には酸素を必要とするかを調べる。

①培養液にそれぞれO₂、CO₂を吹き込み、すぐにふたをする。CO₂を吹き込んだのは、酸素を追い出すためである。なお、対照実験として1本はコニカルビーカー内を空気とする。数分間放置する。

②3本の発光ランプの発光の様子を比較する。

●実験3 培養液のpHと発光との関係

<目的>発光バクテリアが強く発光する最適pHを調べる。

①発光ランプに塩酸や水酸化ナトリウム水溶液を入れ、それぞれpH3,4,5,6,7,8,9,10に調整する。

②8本の発光ランプの発光の様子を比較する。

その後、強く発光したpHで更に詳しく調べてみた。

●実験4 培養液を酸性からアルカリ性へ変化させていくと、発光はどう変化するか

<目的>実験3で、pH4以下で培養液が発光しなくなることが分かった。

そこで、pH4に調整した培養液を、強く発光していたpHまで連続的に変化させていくと再び発光することができるかを調べる。

①発光ランプに塩酸を加え、pH4に調整する。発光しないことを確認する。

②①に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えて、pH8まで徐々に変化させていく。再び発光するかを観察する。

●実験5 培養液の温度と発光との関係

<目的>発光バクテリアが最も強く発光する最適温度を調べる。

①発光ランプを冷凍庫に入れ、0℃まで冷やす。

②室内で放置し発光ランプの温度を徐々に上げ、各温度で発光の様子を観察する。

③室温以上の温度は、熱したホットプレートの上に発光ランプを置いて温め、温度の上昇に伴って観察する。

●実験6-1 エネルギー供与物質と発光の関係

<目的>ATPの添加によって発光が強くなるのかを調べる。

①4本の試験管に4.5mLずつ培養液をとる。

②①にそれぞれ、蒸留水(対照実験のため)、1%、0.1%、0.01%ATP水溶液を0.5mLずつ添加し、発光の様子を比較する。

●実験6-2

<目的>ATPの添加によって、植えつぎ後期間が経過して発光が弱くなった培養液が再び強く発光するようになるのかを調べる。

①発光が弱くなった培養液4.5mLに1%ATP水溶液0.5mLを加える。

②①の発光が強くなるのかを、対照(発光が弱くなった培養液)と比較する。

●実験7 培養液のNaCl濃度と発光の関係

<目的>発光バクテリアが最も強く発光するNaCl濃度を調べる。

①液体培地のNaCl濃度を0,1,2,3,4,5,6,7,8%に調整する。

②①に発光バクテリアを植えつける。1日放置し、発光の様子を比較する。

●実験8 発光バクテリアビーズの作製による定量化の試み

<目的>実験7までは外的条件を変えて、発光を定性的に観察しただけであった。そこで、今後発光バクテリアを定量的に扱やすくするためにアルギン酸ナトリウムによるバクテリアの固定化を試みる。

①アルギン酸ナトリウムを蒸留水50mLに加え、ガラス棒で混ぜる。その後加熱殺菌し、冷却する。そこに発光バクテリアの培養液を加え攪拌する。

②蒸留水400mLに塩化カルシウム20gを加え、冷蔵庫で4~6℃に冷却する。

③マグネティックスターラーで②を緩やかに攪拌し、そこに①を駒込ピペットで滴下する。これをガーゼで濾す。

④作製した発光バクテリアビーズは、培養液中で保存する。

結果・考察

●実験1

《結果》遠心分離器にかけた培養液の上澄みは、発光しなくなった。その後混合すると、遠心分離していないものと同じように発光した。



《考察》上澄みは発光せず、沈殿した発光バクテリアと混合することで再び発光するようになった。よって発光バクテリアの発光は細胞内発光だと考えられる。

●実験2

《結果》コニカルビーカー内が空気である対照の発光ランプと比較して、

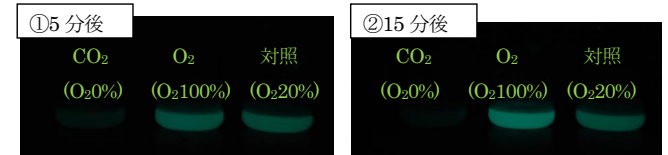
①5分後 O₂:光が若干強くなったが、ほとんど変わらなかった。

CO₂:光が少し弱くなった。

②15分後 O₂:光が更に強くなり、かなり明るかった。

CO₂:光が更に弱くなり、ほとんど光っていなかった。

その後は発光の様子に変化がなく、15分後の様子のままであった。



《考察》発光バクテリアの発光には酸素が必要であると考えられる。

●実験3

《結果》[調整直後] pH7,8が最もよく発光した。発光の強さはpH5<6<10<9<7,8で、pH3,4は全く発光しなかった。

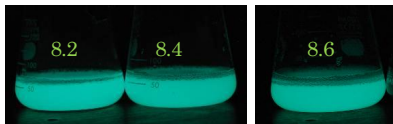
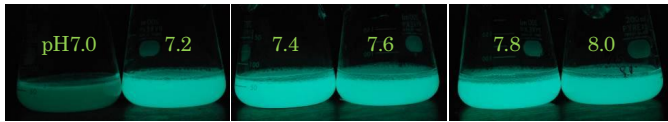


[2日後]調整直後の様子とほぼ変化がなかった。ただし、pH5のものが発光しなくなった。



その後、pH7.0~8.6で実験した。

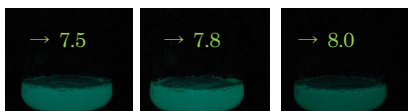
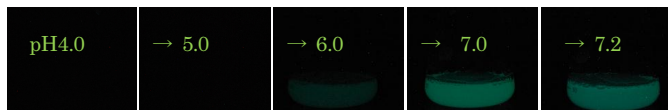
わずかな差でpH7.8が最も明るかったがpH7.2~8.6の間では発光の強さに違いはほぼ見られず、どれも強く発光していた。pH7.0は他よりも暗かった。



《考察》発光の最適 pH は pH7.2~8.6 の弱アルカリ性だと考えられる。発光バクテリアの生息環境である海水の pH は約 8.2 であり その前後が最も強く発光するようだ。

●実験 4

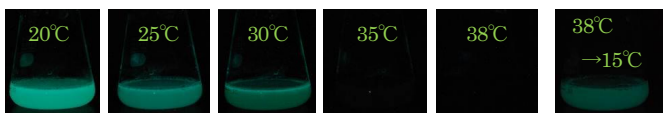
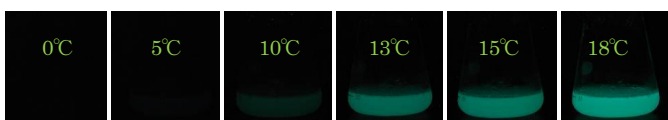
《結果》pH4.0、5.0 のとき発光しなかったが pH6.0 以降では発光が確認できた。発光の強さは pH6.0<7.0<7.2=7.5=7.8=8.0 だった。



《考察》酸性になり一度発光しなくなった培養液でも、中性~弱アルカリ性になると再び発光するようになったことから、発光バクテリアは酸性条件下で死滅したわけではなく、発光に関する酵素の立体構造が一時的に、また可逆的に変わり、変性してしまうだけと考えられる。この酵素タンパクは中性~弱アルカリ性にする事で再び活性が戻るといえる。

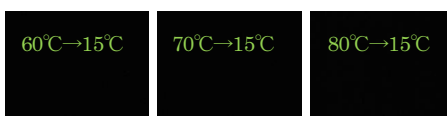
●実験 5

《結果》18~20℃で最も強く発光した。



38℃のものは発光していなかったが、その後温度を 15℃(普段の保管温度)に下げてもみたら再び発光するようになった。

そこで、さらに高い温度にした場合でも、温度を下げると再び発光するようになるのか調べてみた。すると、60、70、80℃にした場合は発光しなくなり、いずれも温度を下げて再び発光することはなかった。



《考察》発光の最適温度は 18~20℃だと考えられる。これは生息環境と一致する。

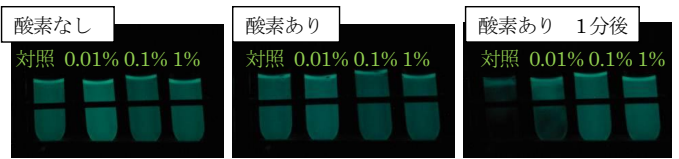
38℃では冷却することにより再び発光した。しかし 60℃以上にした場合は、冷却しても発光がみられなかったことから、この場合酵素が不可逆的な変性をしたか、バクテリアが死滅したと考えられる。

●実験 6-1

ATP 水溶液を添加していない培養液と添加した培養液で発光の強さに差は見られ

なかった。だが、ATP 水溶液を加えたものはどの濃度でも、対照の培養液より振った後に光が弱くなるまでの時間が 20 秒ほど長かった。

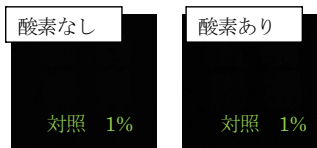
発光の差が確認できなかったため試験管に酸素を吹き込んで強く発光させたうえで比較を試みたところ、発光の強さに差はなかったが、ATP 水溶液を加えた培養液のほうが対照の試験管より 1 分程度長く発光していた。発光を続ける時間は、ATP の濃度が高くなるにつれ 10 秒程度ずつ長くなった。《写真：酸素あり 1 分後》



●実験 6-2

《結果》ATP 水溶液を添加するとごくわずかに発光が強くなった。しかし、ほとんど発光していないといえる。

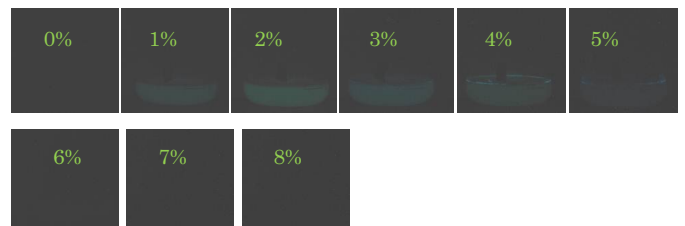
これも発光の差が確認できなかったため酸素を吹き込んでみたが、ほとんど発光を確認できなかった。



《考察》ATP の添加により発光の強さに変化はなかったが、対照の培養液よりも 1 分程度発光継続時間が長くなった。よって外部から添加した ATP は発光の強さに直接関与はしていないが、発光継続時間には関係があるといえる。

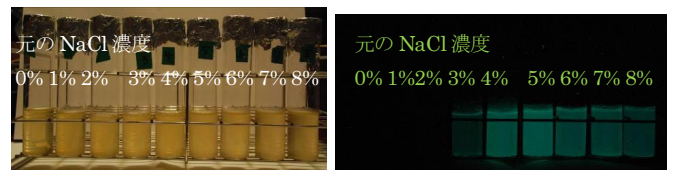
●実験 7

《結果》NaCl 濃度が 2.3%のものが最も強く発光した。0%ではバクテリアが全く増殖していなかった。発光の強さは 7%=6<5<1<4<3=2 だった。



その後、これらの培養液全てを最も強く発光した濃度である 2%に調整した。下の写真は 2 日後の様子である。

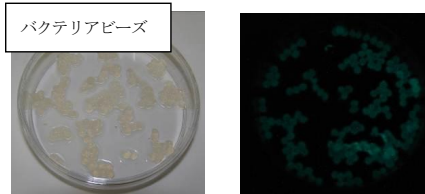
発光の強さは元の NaCl 濃度 1%=2<3<8<7<6=5=4 だった。



《考察》発光の最適 NaCl 濃度は 2~3%だと考えられる。海水の NaCl 濃度は約 3.3% であるので、生息環境に近い条件が最適 NaCl 濃度であるようだ。

●実験 8

《結果》ビーズ状に固定化された発光バクテリアは、右下の写真のように、培養液と同様に発光した。



《考察》発光バクテリアをビーズ状に固定化することに成功した。このビーズの個数とバクテリアの個体数は比例関係と考えられ、このビーズを用いることで定量的に実験することが可能となった。

ここまでの結果から結論付けられる発光の最適条件

pH7.2~8.6、温度 18~20℃、NaCl 濃度 2~3%、周囲が酸素で満たされた状態だと考えられる。

ただし、この結果は今回単離・純粋培養した種(Vibrio 属)に限ってのものである。

サイテックセンター

