

74回生 課題研究II オリエンテーション

本校 SSH 事業の中核をなす課題研究IIがスタートします。課題研究では、皆さんが自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考えることが求められています。様々な問題を主体的・科学的に解決できる力を身につけることを目指して、頑張りましょう。

1. 年間スケジュール

毎週水曜日5, 6限および週休日・長期休業中などに活動を行います。

2020年度 課題研究スケジュール表 (予定)

2020.4.5

学期	月日	曜日	行事	課題研究	週休日 授業 時数	福島先生	助言 対象班	時間	実践科学 特別講義 / 時間	
前期	4月8日	水	始業式・入学式							
	4月15日	水		オリエンテーション						
	4月22日	水		課題研究1						
	5月13日	水		課題研究2						
	5月20日	水	5月考査							
	5月27日	水		課題研究3		紹介+助言(1)	①②③④	2h		
	6月3日	水		課題研究4		助言(1)	⑤⑥⑦⑧	2h		
	6月10日	水		3年課題研究III英語発表会参加		英語発表会参加	3年全班	2h		
	6月17日	火	昇龍祭							
	6月24日	水		課題研究5						
	7月1日	水		課題研究6		助言(2)	①②③④	2h		
	7月8日	水	7月考査							
	7月15日	水		課題研究7		助言(2)	⑤⑥⑦⑧	2h		
夏休み	8月5日	水	科体験入学準備	科体験入学準備	3h					
	8月6日	木	科体験入学補助	科体験入学補助	3h					
	8月26日	水	課題研究II (PM)	課題研究8	3h	助言(3)	①②③④	4h		
前期	9月2日	水		課題研究9		助言(3)	⑤⑥	2h		
	9月9日	水		課題研究10		助言(3)	⑦⑧	2h	4限 データ分析の基礎① / 1h	
	9月14日	月							6限 データ分析の基礎② / 1h	
	9月16日	水	体育大会							
	9月23日	水		課題研究11		参観	全班	2h	4限 データ分析の基礎③ / 1h	
	9月26日	土	課題研究II (AM)	課題研究12	4h					
	9月30日	水		課題研究13						
後期	10月7日	水	課題研究II 中間発表会	中間発表会		中間発表会参加	全班	2h		
	10月14日	水		課題研究14						
	10月21日	水		課題研究15						
	10月28日	水		課題研究16		助言(4)	①②	2h		
	11月4日	水		課題研究17		助言(4)	③④	2h		
	11月11日	水		課題研究18		助言(4)	⑤⑥	2h		
	11月18日	水		課題研究19		助言(4)	⑦⑧	2h		
	11月25日	水		課題研究20						
	11月28日	土	課題研究II (AM)	課題研究21	4h					
	12月2日	水		課題研究22						
	12月9日	水	12月考査							
	12月16日	水		課題研究23		助言(5)	①②③④	2h		
	12月23日	水		課題研究24		助言(5)	⑤⑥⑦⑧	2h		
冬休み	12月25日	金	課題研究II (AM)	課題研究25	4h					
後期	1月13日	水		課題研究26						
	1月20日	水	修学旅行							
	1月24日	日	サイエンスフェアin兵庫	サイエンスフェアin兵庫参加	7h					
	1月27日	水		課題研究27						
	2月3日	水	マラソン大会							
	2月6日	土	課題研究II 発表会	発表会	7h	発表会参加	全班	3h		
	2月10日	水		課題研究28(論文)						
	2月17日	水		課題研究29(論文)						
	2月24日	水	学年末考査							
	3月3日	水	学年末考査							
	3月9日	火	ミニ課題研究発表会	ミニ課題研究発表会参加 (3/10授業分)						
3月17日	水		課題研究30(論文)							
					35h				37h	3h

2. 評価について

課題研究Ⅱでは、定期考査や課題考査は実施しません。皆さんの様々な活動について、龍野高校の第2期SSH事業において育成を目指す「4つの力」の観点で総合的に評価を行います。これらの評価を意識しながら課題研究に取り組むことで、将来役立つ高い探究力を、皆さんが身につけていくことを期待しています。

【第2期SSH事業で育成を目指す4つの力】

発見力	問題に自ら気づき、仮説を立てる力
試行錯誤力	問題解決のために意欲的・持続的に考え抜く力
検証力	結果を論理的・専門的に分析する力
討議力	討議する事で新たな可能性を追求する力



【課題研究Ⅱにおける評価の規準】

発見力	<ul style="list-style-type: none">研究テーマにおける課題を見出し、研究目的を明確にしているか。仮説を立てて、その課題に取り組んでいるか。
試行錯誤力	<ul style="list-style-type: none">探究のそれぞれの過程で、自分なりの論理や筋道を見出しているか。見出した考えに従う探究や解決のための方法を調べたり、具体的に考え出しているか。
検証力	<ul style="list-style-type: none">結果を科学的に分析し、考察しているか。得られた結論について、再現性を調べたり、対照実験を行うなど、信頼性を高めているか。
討議力	<ul style="list-style-type: none">グループで研究を進める中で、課題解決や考察・まとめのための討議を行っているか。他人との討議を通し、自分の考えを深化させたり、新たな探究の方向を見出すことができたか。

③ 班内討議（10月，2月）

年2回の校内の発表会を終えたタイミングで，4つの力の観点で研究発表を振り返る班内討議の機会を設定します。取りまとめ係（渡辺・大前）が班別に設定し，個々の討議力も含め，評価・指導します。

④ 各種発表会におけるプレゼンテーション技能の評価

1年間の中で，校内・校外において様々な研究発表の機会があります。それらの研究発表を通して身につけた個々のプレゼンテーションの技能を評価します。

【73回生が行った課題研究の発表】

10/9	課題研究Ⅱ中間発表会（校内）	すべての班
11/4	高大連携課題研究合同発表会 in 京都大学	グルタミン酸班
11/23	第5回 SCI-TECH RESEARCH FORUM（関西学院大学）	2つの班
12/22	甲南大学リサーチフェスタ2019（甲南大学）	4つの班
1/16	課題研究Ⅱ発表会（校内）	すべての班
1/26	サイエンスフェア in 兵庫 （ニチイ学館ポートアイランドセンター・甲南大 FIRST）	すべての班
2/11	第15回共生のひろば（兵庫県立人と自然の博物館）	2つの班
3/7	化学工学会学生発表会（化学工学会） <small>※新型コロナウイルス感染防止のため中止</small>	ストーム グラス班

⑤ 論文の評価

今年度の最後には，各自，論文を作成します。全員がそれぞれの所属する班の研究を，代表研究者の立場でまとめます。同じ研究を行い，同じ結果が得られていても，考察の仕方では結論は変わってきます。本来は共同研究者と協議して結論をまとめ，1つの論文が作成されるはずですが，ここでは，それぞれが模擬的に代表研究者となって，自分の中で結論をまとめることにします。こうしてできた論文を評価の対象とします。

なお，各班で最も優秀なものを1つずつ選び，それらをまとめた論文集を作成するとともに，各種の論文コンテストに応募します（3年次）。課題研究の論文に応募するようになってからまだ数年ですが，毎年，何本かの論文が入賞を果たしています。74回生の皆さんも，しっかり頑張ってください。

3. 課題研究Ⅱにおける「探究ノート」の活用について

課題研究Ⅱでは、各自「探究ノート」を活用して研究活動を行います。

一般に研究ノート（実験ノート）と呼ばれるものの形式を大別すると、

- ① 実験結果記録帳（実験結果だけを時系列に記載していく）
- ② 研究日誌（実験前の立案から実験後の考察，思考の整理まで記録する）

の2つがあります。①は研究成果の物的証拠としての位置付けを重視する場合，特に特許出願を視野に入れている場合などに好まれる形式です。②は実験結果の記録に限定せず，研究に関連する様々なものごとを記録するというもので，大学での1年間の卒業研究などに向いている形式です。

課題研究Ⅱの「探究ノート」は，②の形式で活用することとします。記録は実験・調査の開始前から始まります。実験・調査の目的や原理，用いる材料や装置についての下調べも記載しておきます。また，実験・調査後はその結果から考えられることを言葉にして記録します。思いついたこと，疑問に思ったこと，助言してもらったこと，班内のミーティングでの質問事項なども記録しておきます。そして，次にどのような実験・調査を行えば良いのかも記しておきます。

以上のように，研究日誌として探究ノートを活用するために，毎週の水曜日5・6限の授業にはもちろん，放課後の活動時にも，探究ノートを携行することを義務付けます。



活用上の注意

- ① 記入年月日（＝活動年月日）を左端に記入後，各活動についての記入を行う。
- ② 記入にはペンを使用（鉛筆使用不可）し，誤記は二重線で訂正する。修正液や修正テープを使用してはならない。
- ③ 途中で余白ページや余白部分を生じさせないように，ページ順に詰めて記入する。
- ④ 得られた文献資料や担当者から配布された資料を挟み込まない。資料は別ファイルに綴じること。ノートに必要な部分のみ切り取ったり，縮小コピーして貼り付ける。
- ⑤ 実験・調査結果の数値やグラフ，分析結果，その他の画像（実験方法を示すもの等）を班内で共有し，コピーを貼り付けることを認める。ただし，あくまで自分の記述を補助するものとして貼り付けること。“コピーを貼り付けているだけ”と受け取れる部分については，「活用している」とは評価できない。
- ⑥ 美しく記載する必要はないが，自分以外の人が見てもわかるように記録する。
- ⑦ ノートは基本的に持ち帰らず，学校（2－7の教室本棚内）で保管する。休み時間等を利用して班内で連絡を取りながら，記録・整理はもちろん，研究計画の打ち合わせ等も含め，教室内でもその活用に努めること。

探究ノートを用いたヒアリング (実施予定月：6月，9月，12月)

探究ノートの活用状況のヒアリング（聞き取り調査）を、「取りまとめ係」（渡辺・大前）が個人面接の形で行います。事前に班毎に探究ノートを回収し，あらかじめ評価した上で個別にヒアリングを行います。その際，探究ノートはあなた自身の探究活動の取り組みを裏付ける証拠となることを十分意識し，普段からこのノートをしっかり活用すること。

なお，探究ノートへの記載事項として，次の項目を具体的な評価の対象とします。特に，研究についての自分の「思考・思索」の記述を，自分自身のモチベーションを高めながら研究を深化・進展させている探究過程として評価します。

●探究ノート評価項目

	評価項目	略称	備 考
専門的知識・助言	先行研究	先研	先行研究の内容および出典
	専門的な学習内容	専学	専門書等による専門的な学習内容および専門書名
	専門講義・講習の内容	専講	担当者，外部指導者，専門家等から受けた研究分野の専門的な講義や技能講習の内容
	指導者から得た助言	助言	担当者，外部指導者，専門家等から得た助言
実験・調査	実験・調査の目的	実目	行った実験・調査の具体的な目的
	実験・調査の方法	実方	行った実験・調査の方法の詳細（装置，条件，手順等）
	実験・調査の結果	実結	行った実験・調査の結果（得られた生データ）
	実験・調査の結果の分析	結分	行った実験・調査の結果を分析する過程で改めて作成した表、グラフや統計処理の内容
思考・思索	気付き	気付	研究に係る様々な気付き（個人の心情的なものは除く）
	疑問	疑問	研究に係る様々な疑問 （専門分野の原理や法則の学習における疑問等は除く）
	方向性	方向	気付きや疑問の中でも、今後の研究の方向性に係るもの
	課題	研課	その時点で押さえた研究に係る課題
	次回までの課題	次課	次回の授業までに取り組んでおくべき具体的な課題や活動

探究ノートの記入例

① 研究初期 (研究テーマ決め)

主な活動：研究テーマについての話し合い／参考図書・文献調査

<p>4/22(水)</p> <p>5限</p>	<p>研究テーマについての話し合いを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物理分野で関心のあることを列挙 <ul style="list-style-type: none"> 発電、太陽光発電、風力発電 → エネルギー系 摩擦力のはたらくは組み → 解明されているかも？ 空気砲の発射口のおおきさと発射された空気の移動距離の研究 (昨年度のミニ課題研究のテーマの一つ) → 流体力学の勉強が必要？ <p>☆自分としては、<u>発電に関係のあるエネルギー系のテーマに興味があり、研究してみたい。</u> 方向 具体的に何を目的に研究すればいいのかわからない。特に、先生からは仮説を立てて検証することができるテーマを考えるように言われたが、イメージがわからない。</p>
<p>6限</p>	<p>図書館で、各自参考になる本を探した。</p> <p>「未来の科学者との対話 15 (第 15 回神奈川大学 全国高校生理科・科学論文大賞受賞作品集) 日刊工業新聞社」の中に、興味のある研究の論文を見つけた。</p> <p><u>「電磁誘導を利用した風振動発電機の開発」</u> (茨城県立水戸第一高等学校化学部)</p> <p>研究内容は揺れる木々の振動エネルギーを有効活用するというものであった。風力発電は、風車を回すことをイメージしていたが、風によって揺れる木々の振動を利用するアイデアに感心した。<u>身近な自然現象の中には、エネルギーとして利用できる振動現象を見つけることができるかもしれない。</u> 方向</p> <p><u>次回までの課題</u></p> <p>今日出てきたテーマを中心に、関係する具体的な研究論文を調べてくる。 → 論文検索サイト (CiNii や GoogleScholar) の利用 次課</p>

② 研究初期（担当者による講義）

主な活動：担当の先生のテーマに係わる専門的内容の講義／データ処理方法の学習

<p>4/25(水) 5限</p>	<p>・分光分析の基本について、担当の太田先生から講義を受けた。 <講義資料のプリント></p>	<p>分光データの解析 (川瀬也「衛星天文台 101cm 望遠鏡 RAF による分光データ取得のすすめ」より)</p> <p>(1) 分光器 望遠鏡の焦点面、スリット、コリメーターレンズ、回折格子、カメラレンズ、CCD</p> <p>図3-1 スリット分光器</p> <p>デジタルカメラにも内蔵されている。</p> <p>② CCD画像 分光観測では、分光器の焦点に CCD カメラを置いて天体のスペクトルを撮影する。 ① フレーム (frame) …CCDカメラで得られる画像 ② ピクセル (pixel) …CCDの1画素のこと ③ カウント値 (count) …電子の量に変換して測定した光の量</p> <p>③ 観測で得られる画像 ① オブジェクトフレーム (object frame) 天体に対して露出をかけた画像。分光観測ではスペクトルの画像である。</p> <p>帯状の画像が得られる</p>	<p>反射型の回折格子 ↓ 4/18(水)に光の分光の実習で使用したのは透過型の回折格子シート(原理は同じ)</p>
<p><一次処理のイメージ></p>	$\frac{(\text{オブジェクトフレーム}) - (\text{ダークフレーム})}{(\text{フラットフレーム}) - (\text{ダークフレーム})} = (\text{天体本来の光の画像})$	<p>専講</p>	<p>6限 ・「すばる画像解析ソフト Makali'i」を用いた一次処理の実習を行った。</p> <p>一次処理の手順</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 画面上部の「データ/次処理」タブをクリック。 ② 対象ファイルリストにはオブジェクトフレームのファイルを選ぶ。 ③ 「ダーク補正」「フラット補正」にチェックを入れ、それぞれの補正画像ファイルを参照して選ぶ。 ④ 「OK」をクリックする。
<p>本時のまとめ</p>	<p>分光分析の専門的な内容の理解にかなり苦戦したが、6限のパソコンによる一次処理を行うことで、具体的なイメージはできるようになった。ただ、それ以前にパソコンの基本的な操作でつまづき、手間取った。回数を重ねて、パソコン操作に慣れることも課題だ。 <u>回折格子は反射型と透過型で原理は同じということだったが、どうして同じなのがよくわからなかった。次回までに調べておきたい。</u></p>	<p>専講</p>	<p>次課</p>

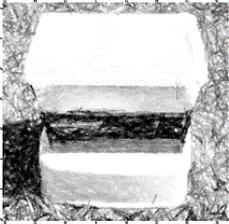
③ 研究初期（短期計画，現象の確認）

主な活動：短期の計画づくり／課題となる現象の確認／装置作り開始

6/3(水)	・7月号までの計画を立てた。	
5・6限	6/3(水)本日 降雨後のコートの様子を確認	↑
	6/10(水)	モデル作り
	6/24(水)	↓
	7/1(水)	☆ ここで必ず、第1回目のモデルによる実験を行う
	・降雨（前日6/24）後のコートの様子を確認した。 <u>水の流れるが多いところが大きくえぐられて</u> <u>いることがわかった。</u> 気付 → 解決の視点を水の流れるを変えることに置く のではなく、ラインテープの条件（形状や 表面の状態）を変えることに着目すること <u>を確認</u> 方向 ライン付近の様子→	 <p>↑コートの様子</p> 
	・モデルの作成開始	
	① 木片、アクリル板を電動工具を使って切断した（横井，本田）	
	② 使用する土を、テニスコートに入れている体育館横の土の山から、 バケツで運んできた（自分） → <u>塊になっているところがあり、ふるいなどで目（土の粒の</u> <u>大きさ）をそろえる必要があるのではないか。</u> 気付	
	次回までの課題	
	・ふるいを調べておく（インターネット、ホームセンター？）	
	・水流を作り出す部分の構造を考えておく	次課

④ 研究中期（予備実験）

主な活動：予備実験の報告と分析

6/24(水) 5・6限	<p>今日の内容 海水淡水化装置の開発に向けて ～ 班員個別の予備実験の報告と今後に向けた検討 ～</p> <p>予備実験として、先週までに、太陽光エネルギーを利用した海水淡水化装置を、1人1つずつ製作した。その装置を使って1週間実験を行い、今日は、その分析報告会を行った。</p> <p><自分の実験データ、考察></p> <p>採集できた水の量 1回目 6/18(木) 5ml 2回目 6/19(金) 3ml</p> <p>実結</p> <p>1Lの水から得られたのはわずかに数ml。これでは、実用的な淡水化（一日数リットルの淡水化）には程遠い。予想に反し、太陽光の熱による水の蒸発量は少ない。太陽光で高温の状態を作る工夫が必要か？</p> <p>気付</p> <p><他の班員の装置で気づいたこと></p> <p>装置の水の蒸発部分から凝縮部分まで、しっかり作られていて気密性が高い。</p> <p>→自分の装置で得られた水の量の3倍近い量が得られているのはこれが原因ではないか？</p> <p>方向</p>  <p>さらに、アドバイザーの福島先生より指導助言をいただいた。海水淡水化装置には、蒸発部分と凝縮部分（淡水の捕集部分）との温度差と、反応系からの水の除去がキーポイントになるとの指摘を受けた。</p> <p>海水の淡水化にはさまざまな要素が関係するが、班員どうしの話し合いにより、まず、蒸発部分のみに注目することにした。各装置の報告から、アルミ製容器を用いて、決まった量の海水を、素早く（効率よく）蒸発させるための方法を考えることとした。</p> <p>方向</p> <p>次回までに、仮説から検証へつながる実験計画を考えることになった。</p> <p>次課</p>
-----------------	--

⑤ 研究中期（実験）

主な活動：実験準備／実験

11/7(水)	<p><実験>ラインテープの表面の粗さと侵食の程度の関係</p>
5・6限	<p>目的：侵食の程度の違いを侵食部分に流し込んだ石膏の質量で捉えることができるかどうかを判断すること</p>
	<p>方法：①ラインテープとして次の4種類を用意した。</p>
	<p>① 通常のラインテープ ② 布やすり#120を塩化ビニル板に貼り付けたもの ③ 布やすり#80 " ④ 布やすり#40 "</p>
	<p>② 目開き2.0mmのふるいにかけて土をプラスチック容器に入れ、</p>
	<p>①～④を表面に釘で固定してテニスコートのモデルを作成。 (①～④について、それぞれ5つつづつ同じものを作成した)</p>
	<p>☆ 土の詰め具合が、侵食の起こりやすさに影響するのではない</p>
気付	<p>か ③ 土の詰め具合が一定になるように、何か土の詰め方を工夫する必要があると思う。</p>
	方向
	<p>③ 右図のような装置で2Lの水を90cmの高さから管と斜面を用いて、一様な水流を作り、モデル表面に流した。</p>
	<p>①～④それぞれ5回ずつ、計20回の操作を行った。</p>
	モデルと装置
	水が流れる様子
	実方
	<p>石膏の流し込みは、土の十分な乾燥を考慮して11/12(月)の放課後に行い(土花+木粉) 11/14(水)の5・6限に流し込んだ石膏の質量を測る予定。</p>
	次課

