

フロンティア探究

SSH PORTFOLIO

【目 標】 新たな価値を創生し、未来を切り拓くフロンティアスピリット

- 1 身近にある自然や地域に親しみ、観察や調査を行い、独自の視点で捉えることができる。
- 2 科学や社会の諸問題に対して、自ら課題を設定し、科学的・創造的アプローチにより解決へと導くことができる。
- 3 自らの研究を振り返り、評価し、他者との協働の中で改善の方向性を探ることができる。
- 4 研究内容を国内外の研究発表会や交流会・学会等でプレゼンテーション等を通じて発信できる。

将来、大学や企業、行政等において、研究・開発、施策立案等の
各分野でのリーダーとなる素養を身につける。

目的（何のために？・願い）・目標（何を成し遂げたいのか？）【学習前】 加除訂正・軌道修正 OK

私は、（【Vision 目的】： _____ ために
例） 地域の人々の健康を守る / 海と陸の生物多様性を守る

将来、【将来の目標】 _____ ）。
例） 地域医療に貢献する看護師になる / 森林の持続可能な経営を行う仕事に従事する

そのために、高校では（【Goal 目標】： _____
_____ ）。
例） ○○を成し遂げる。 / ○○な力をつける。 / ○○な課題の解決策を探究する。

成果と成長【学習後】

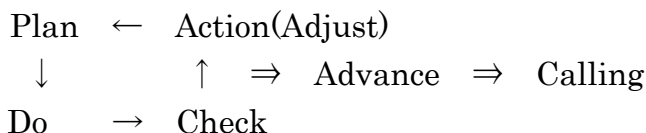
山梨県立甲府南高等学校	氏名		
1年 組 番	2年 組 番	3年 組 番	

SSH ポートフォリオの使い方

□ポートフォリオとは

1 夢 (Vision) に向かうために

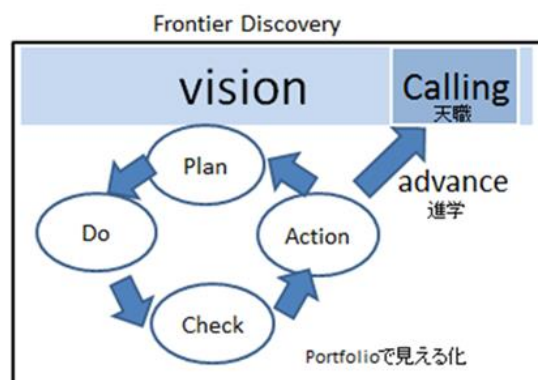
活動と成長の履歴を蓄積する



2 課題研究の探究プロセスを記録し、

自分の研究と成長を「見える化」する

3 学びの履歴と自己評価を進学に活用する



高校在学中に何を成し遂げたいのか、どこまで達成し、何を課題として、何の夢を実現するために進学するのか。その過程を蓄積するのが SSH ポートフォリオです。研究の途中で、新たな出会いや道を見つけ、困難や壁を乗り越えていくことで成長し、課題や夢の方向性も変化していくかもしれません。課題を見つけ、解決に向けて進む中で、自分の Calling (天命・天職) を見つけられるかもしれません。どんな失敗もすべて糧として、一見常識と異なる考えも、試行錯誤を重ねた実験もすべて財産として進んでいくために、夢に続く過程を蓄積するのがポートフォリオです。リングファイルになっているので、その都度必要なものを自分でファイルに加えながら自分自身のポートフォリオ (記録・作品) を作り上げて下さい。先人に学びながら、誰も見たことのない Frontier を目指して。

Be a global leader with frontier spirit !

Contents

□フロンティア探究

- 目的・目標 成果と成長
- 課題研究3年間の流れ
- SSHで身につく力

□各種活動の記録

- 各種活動の記録 (講座・ボランティア活動など)
- 資格取得・検定の記録
- 各種発表会・大会・コンクール等の記録
- 各種発表会・大会・コンクール等の記録一覧

□課題研究の記録

- 課題研究の進め方
- 論文の構成
- 課題研究ルーブリック
- 課題研究の記録 活動プロセス
- 課題研究の記録 研究計画書
- 課題研究の記録 研究ノート
- 課題研究の記録 参考資料一覧

□資料編

- 資料1 課題研究テーマ例
- 資料2 研究発表例 (1) ポスター発表
- (2) 口頭発表

課題研究の記録

課題研究の記録	活動プロセス
---------	--------

テーマ

テーマ設定の理由・目標

年度		活動内容	感想・コメント	自己評価
1	/ ()			
2	/ ()			
3	/ ()			
4	/ ()			
5	/ ()			
6	/ ()			
7	/ ()			
8	/ ()			
9	/ ()			
10	/ ()			

課題研究の記録		活動プロセス		
年度		活動内容	感想・コメント	自己評価
11	/ ()			
12	/ ()			
13	/ ()			
14	/ ()			
15	/ ()			
16	/ ()			
17	/ ()			
18	/ ()			
19	/ ()			
20	/ ()			
研究の概要と成果				
【研究全体の自己評価】 4 十分 3 おおむね十分 2 やや不十分 1 不十分				

課題研究の記録					研究計画書				
() 分野		() 班		年 月 日 ()					
班 員 (氏 名)	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番
	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番	年 組 番
研究テーマ									
テーマ設定理由・研究背景・動機									
先行研究や現時点で分かっていること									
参考にした研究・論文 [南高課題研究データベース：研究コード・研究名・年度等]									
研究に対する仮説									
仮説を立証するために必要なデータ [具体的に考える]									

実験計画について 研究のイメージを形にする

- ①実験手順は箇条書き
- ②実験条件の設定
- ③図やフローチャートでわかりやすく
- ④研究に必要な試料・試薬・器具・設備等
- ⑤研究に必要なものの入手方法（採取・採集・購入等）
- ⑥年間予定表を参考に

実験計画

実験計画について 研究のイメージを形にする

- ①実験手順は箇条書き
- ②実験条件の設定
- ③図やフローチャートでわかりやすく
- ④研究に必要な試料・試薬・器具・設備等
- ⑤研究に必要なものの入手方法（採取・採集・購入等）
- ⑥年間予定表を参考に

実験計画

課題研究の記録		研究ノート		
テーマ	() 回目			
実施日時	年 月 日 ()	天候	気温	℃
活動場所		湿度	%	気圧 hPa
本日の目的 / 研究方法・手順 / 研究結果・データ / 気付いた点・参考意見 / 参考文献 / 課題と次回の計画				
【本日の自己評価】	4 十分	3 おおむね十分	2 やや不十分	1 不十分

課題研究の記録		研究ノート	
テーマ	() 回目		
実施日時	年 月 日 ()	天候	気温 °C
活動場所		湿度 %	気圧 hPa
本日の目的 / 研究方法・手順 / 研究結果・データ / 気付いた点・参考意見 / 参考文献 / 課題と次回の計画			
【本日の自己評価】	4 十分	3 おおむね十分	2 やや不十分 1 不十分

課題研究の記録		参考資料一覧 (参考文献・先行研究・インターネット等)	
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内容・感想		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		
／	タイトル (URL)	著者	備考(出版社・出版年)
	内 容(引用箇所 p.)		

フロンティア探究

SSH PORTFOLIO

【目 標】 新たな価値を創生し、未来を切り拓くフロンティアスピリット

- 1 身近にある自然や地域に親しみ、観察や調査を行い、独自の視点で捉えることができる。
- 2 科学や社会の諸問題に対して、自ら課題を設定し、科学的・創造的アプローチにより解決へと導くことができる。
- 3 自らの研究を振り返り、評価し、他者との協働の中で改善の方向性を探ることができる。
- 4 研究内容を国内外の研究発表会や交流会・学会等でプレゼンテーション等を通じて発信できる。

将来、大学や企業、行政等において、研究・開発、施策立案等の
各分野でのリーダーとなる素養を身につける。

目的（何のために？・願い）・目標（何を成し遂げたいのか？）【学習前】 加除訂正・軌道修正 OK

私は、（【Vision 目的】： _____ ために
例） 地域の人々の健康を守る / 海と陸の生物多様性を守る

将来、【将来の目標】 _____ ）。
例） 地域医療に貢献する看護師になる / 森林の持続可能な経営を行う仕事に従事する

そのために、高校では（【Goal 目標】： _____
_____ ）。
例） ○○を成し遂げる。 / ○○な力をつける。 / ○○な課題の解決策を探究する。

成果と成長【学習後】

山梨県立甲府南高等学校	氏名		
1年 組 番	2年 組 番	3年 組 番	

課題研究の記録		活動プロセス		
テーマ				
テーマ設定の理由・目標				
	年度	活動内容	感想・コメント	自己評価
1	/ ()			
2	/ ()			
3	/ ()			
4	/ ()			
5	/ ()			
6	/ ()			
7	/ ()			
8	/ ()			
9	/ ()			
10	/ ()			
11	/ ()			
12	/ ()			
13	/ ()			
14	/ ()			
15	/ ()			

課題研究の記録		活動プロセス		
	年度	活動内容	感想・コメント	自己評価
16	/ ()			
17	/ ()			
18	/ ()			
19	/ ()			
20	/ ()			
21	/ ()			
22	/ ()			
23	/ ()			
24	/ ()			
25	/ ()			
26	/ ()			
27	/ ()			
28	/ ()			
29	/ ()			
30	/ ()			
研究の概要と成果				
【自己評価】 4 十分 3 おおむね十分 2 やや不十分 1 不十分				

社会的課題・学術分野からテーマを知る

・国際連合が示す SDGs(Sustainable Development Goals)



1. 貧困をなくそう
あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ



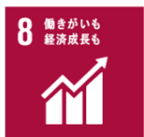
7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに
すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する



13. 気候変動に具体的な対策を
気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る



2. 飢餓をゼロに
飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する



8. 働きがいも経済成長も
すべての人のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワーク(働きがいのある人間らしい仕事)を推進する



14. 海の豊かさを守ろう
海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する



3. すべての人に健康と福祉を
あらゆる年齢のすべての人の健康的な生活を確保し、福祉を推進する



9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る



15. 陸の豊かさを守ろう
陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る



4. 質の高い教育をみんなに
すべての人に包摂的(※)かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する



10. 人や国の不平等をなくそう
国内および国家間の格差を是正する



16. 平和と公正をすべての人に
持続可能な開発に向けて平和で包摂的な社会を推進し、すべての人に司法へのアクセスを提供するとともに、あらゆるレベルにおいて効果的で責任ある包摂的な制度を構築する



5. ジェンダー平等を実現しよう
ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る



11. 住み続けられるまちづくりを
都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする



17. パートナーシップで目標を達成しよう
持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化



6. 安全な水とトイレを世界中に
すべての人に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する



12. つくる責任 つかう責任
持続可能な消費と生産のパターンを確保する

この国連が定めた 17 の目標は、持続可能な社会を維持する研究を深めるうえで大変参考になる。文部科学省の科学技術・学術における分野別の研究開発カテゴリ (https://www.mext.go.jp/a_menu/02_c.htm) を参考にしたものをもとめた。研究テーマを考えるうえで、ぜひ参考にしてほしい。身近なところに、大事な課題が転がっている。

Let's improve the world !

関心を持ったテーマに関する情報を集めよう。

- 新聞
- インターネットニュース
- 本
- 専門雑誌
- 講演
- TV・ドキュメンタリーなど
- 学術論文データベース
- 南高課題研究データベース

【研究テーマ】

- 1. **文化**
伝統・文化財の保護、スポーツ支援について など
- 2. **人権**
マイノリティー（社会における少数派）に対する人権（例：民族・外国人・差別問題）
人身売買、児童労働、虐待、体罰、男女平等、家事・育児分担、ハラスメント問題 など
- 3. **貧困・食料不足**
子どもの貧困、教育格差、食料不足、水不足 など
- 4. **環境・エネルギー**
公害、ごみ問題、地球温暖化、放射能汚染、気候変動、動物保護、低炭素型社会、侵略性外来種 など
- 5. **国際関係**
戦争・紛争、領土問題、基地問題、発展途上国支援、食糧不足、水不足、移民・難民問題、テロ対策、貿易摩擦 など
- 6. **地域社会**
過疎化、へき地への医療・社会保障サービス、防災、地元産業の活性化、観光、若年層の人口流出、高齢化 など
- 7. **教育**
待機児童、教育機会の平等、外国人移住者、帰国子女への教育、ノーマライゼーション教育、奨学金問題いじめ、スクールハラスメント など
- 8. **医療・衛生・福祉**
高齢者介護（人材不足や老老介護）、障がい者福祉、ドラッグ問題、医療・社会保障サービスの格差、生活習慣病、精神疾患に対するサポート など
- 9. **政治**
投票率、ねじれ国会、選挙制度 など
- 10. **農業・食糧**
農家の後継者不足、食料自給率、種子法、農薬、遺伝子組み換え食品、食品廃棄、第6次産業、風評被害 など
- 11. **人口**
少子高齢化、人口増加・減少、移民・難民問題 など
- 12. **労働環境**
長時間労働、男女雇用機会均等、児童労働、適正賃金、フェアトレード、ブラック企業、非正規雇用、世代間格差、労働力不足、過労死 など
- 13. **経済・ビジネス**
所得格差、インフレ・デフレ、エネルギー問題、レアメタル、経済発展、観光、経済の空洞化、貿易摩擦、経済恐慌 など
- 14. **安全保障**
犯罪の防止、自然災害、インフラ整備、テロ対策、ネットセキュリティ（サイバー攻撃、インターネット詐欺、個人情報の保護）戦争・紛争の抑制 など
- 15. **情報**
未来社会実現のための ICT 基盤技術の研究開発、研究情報基盤の整備 など
- 16. **ライフサイエンス**
生命プログラム再現科学技術、臨床研究・臨床への橋渡し研究、革新的ながん治療などによる研究、振興・再興感染症克服科学技術、国際競争力を向上させる安全な食糧の生産・供給科学技術、生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術、世界最高水準のライフサイエンス基盤整備 など
- 17. **ナノテクノロジー・物質・材料分野**
元素戦略プロジェクト（レアアース・レアメタルなどの代替材料開発など）、ナノテクノロジーを活用した環境技術開発（風力・地熱・太陽光・波力等自然発電、自家発電、省エネデバイス開発など）、ナノスケール新物質創製・組織制御研究など
- 18. **量子ビーム**
原子や分子のようなナノレベルでものを観る・創る・直すことができる最先端の技術開発 など
- 19. **宇宙関係**
宇宙輸送システム、安全保障・防災における宇宙利用、航空科学技術に係る先端的・基盤的研究の推進、陸域観測技術衛星、宇宙科学・探査、宇宙ステーション（ISS）計画、天文学研究所 など
- 20. **安全・安心に関する科学技術**
対人地雷探知・除去技術の研究開発、リスクコミュニケーション など
- 21. **基礎研究など**

〈学術分野表〉 日本学術振興会 科学研究費助成事業 系・分野・分科細目表より

系	分野	分科
人文社会系	人文学	哲学、芸術学、文学、言語学、史学、人文地理学、文化人類学、日本語教育学
	社会科学	法学、政治学、経済学、経営学、社会学、心理学、教育学
理工学系	数物系科学	数学、天文学、物理学、地球惑星科学、プラズマ科学
	化学	基礎化学、複合化学、材料化学
	工学	応用物理学、機械工学、電気電子工学、土木工学、建築学、材料工学、総合工学、プロセス・化学工学、情報学
生物系	生物学	基礎生物学、生物科学、人類学
	農学	生産環境農学、農芸化学、森林科学、水産系応用科学、社会経済農学、農業工学、畜産学、獣医学、境界農学
	医歯薬学	薬学、基礎医学、境界医学、社会医学（衛生学、法医学など）、内科系臨床医学、外科系臨床医学、歯学、看護系
総合系	複合領域	デザイン学、人間医工学、健康・スポーツ科学、生活科学、科学教育・教育工学、科学社会学・科学技術史、文化財科学・博物館学、地理学、社会・安全システム科学
	情報学・環境学	計算基盤、人間情報学、環境保全学、環境創成学

関心を持ったテーマ・キーワード 列挙してみよう



特に興味・関心を持ったキーワードとその意味・定義

興味関心を持った理由

キーワードの関連事項・調べたこと

社会・学術分野との関連・身近なところで出来る取り組み

疑問点・キーワードに関して研究してみたいこと

各種活動の記録

各種活動の記録（講座・ボランティア活動など）

名 称	
実施日時 (活動期間)	年 月 日 () ~ 年 月 日 ()
活動場所 (見学先)	
講 師 名	

概要・感想

- ①活動の目的・目標 ②活動内容（プロセス） ③成果（何を学んだか・身につけたか）
 ④今後の課題 の観点から記入

_____ について

1. 私はこれまで、
 _____ と考えていたが

2. 今は
 _____ と考えている。

3. そこで、私はこれから
 _____ に取り組む。

添付資料 有 無

資格取得・検定の記録

資格・検定名

取得年月日

グレード・級・スコア

年 月 日 ()

概要・感想

- ①活動の目的・目標 ②活動内容（プロセス） ③成果（何を学んだか・身につけたか）
④今後の課題 の観点から記入

各種発表会・大会・コンクール等の記録（発表・出品）			
大会名・イベント名		成績	
大会概要			
開催日	年 月 日 ()	部門名	
大会規模	(国際・全国・広域・都道府県・市町村・校内)		(団体・個人)
概要・感想			
<p>①活動の目的・目標 ②活動内容（プロセス） ③成果（何を学んだか・身につけたか）</p> <p>④今後の課題 の観点から記入</p>			

各種発表会・大会・コンクール等の記録（発表・出品）			
日付	大会名	部門名	成績
年	主催者	会場	
／ ()	概要・感想		
日付	大会名	部門名	成績
年	主催者	会場	
／ ()	概要・感想		
日付	大会名	部門名	成績
年	主催者	会場	
／ ()	概要・感想		
日付	大会名	部門名	成績
年	主催者	会場	
／ ()	概要・感想		
日付	大会名	部門名	成績
年	主催者	会場	
／ ()	概要・感想		

備考

資料編

□ 資料 1 課題研究テーマ例

[化学分野]

研究テーマ	研究内容
ゲルとゾルの境目を調べる	ゼラチンの流動性が変化し、ゲルからゾルに変化する境目を探る。塩析やチンダル現象を利用し、実証を試みる。
浸透圧を利用して人工細胞をつくろう	トラウベの人工細胞について、その性質を探る。溶液の濃度・温度などの条件を変え成長に最適な条件を求める。
黄銅の生成	黄銅は銅を亜鉛メッキして作られる。その製造過程において、溶液の濃度や時間等の条件を変化させ、完成した黄銅の様子を比較・考察する。
ストームグラスの謎	温度がどのようにストームグラスに影響を及ぼすのか様々な溶液でストームグラスを製作し、沈殿の変化を観察し考察する。
Rainbow 固形燃料	炎色反応が見られる金属塩を複数混ぜて、どのような発色が見られるか検証し、金属塩の量と発色の関係を考察する。
炭酸水の中和滴定 ～メントスガイザーより ヒントを得て～	ガイザー現象を抑制させる物質と促進させる物質を含ませた炭酸水を中和滴定し、pH 曲線を描く。
溶けないチョコレートをつくる	チョコレートの結晶構造を安定させることで溶けにくいチョコレートを作る。結晶構造の違いで起きる変化を考察する。
アンチバブル	シャボン玉とは真逆の構造をした水中のアンチバブル。界面活性剤の種類、滴下する水面の広さによってできやすさに違いはあるのか検証する。
温度による酵素失活について	キウイが持つタンパク質分解酵素を様々な条件で失活させ、キウイゼリーを作る。
反応速度と濃度・温度の関係	物質の濃度、温度によって反応速度はどのように異なるか。過マンガン酸カリウムとシュウ酸の反応や時計反応について関係性を検証する。
食品に含まれる塩分濃度の測定	身の回りの物に塩分がどの程度含まれているのかモール法を用いて測定する。
ダイラタンシーと粒子の大きさ	片栗粉とコーンスターチを用いてダイラタンシーのでき方やすりつぶした時の粒子の違いを比較し考察する。
美しい結晶を作ろう！	ミョウバンを用い透明かつ綺麗な正八面体の結晶を作ることに挑戦した。美しい結晶の作製方法を追究する。
多面体のシャボン玉	シャボン玉で正八面体と正十二面体はできるのか、またシャボン液の濃度が正多面体にどのような変化をもたらすのか検証する。
加熱調理によるアスコルビン酸の含有量の変化	ビタミンC (アスコルビン酸) はヒトの体内では合成できず、外部から摂取する必要がある。加熱によるアスコルビン酸の含有量の変化から熱の影響を考察する。
ゼオライトの可能性を追求する	硝酸銅水溶液における銅イオンのモル濃度の変化を調べゼオライトの陽イオン交換作用の大きさを検証する。

糖の種類によるパンの発酵の違い	糖の種類による発酵の違いがどのようにパンの形状に影響を及ぼすか調べる。
果物の糖度の違い	ぶどう、桃の果汁を加熱、冷却し、果物の糖度が温度によって変化を起すのか調査する。
滴定曲線の作成	中和滴定を行い、滴定曲線を作成する。酸や塩基の強弱、価数の違いによりどのような違いがあるのか確認する。
白の巨塔	チョークの粉を再利用した「再生チョーク」の作製に挑戦した。実用可能な製造方法を模索する。

[物理分野]

研究テーマ	研究内容
橋の強度と構造について	橋の構造(トラス橋など)による強度の違いについて発泡スチロールで模型を作製し、比較する。
コンクリートの耐久実験	セメントと水を様々な分量で混ぜて作ったコンクリート片を落下させ、破壊される高さを測定し、コンクリートの強度を比較する。耐久性の高いコンクリートのためセメントと水の適切な割合を求める。
小水力発電 ～羽の枚数と質量と位置～	先行研究より、水車による発電の継続研究を行う。水車の羽の枚数、質量、水の当てる位置の変化と水車の発電効率の関係性を探る。
電波発電	身の回りに発信されている電波を利用した発電方法で環境にやさしいことでも知られている。先行研究を元に、携帯電話の充電が可能な電力量を目指し、発電装置を製作する。
紙飛行機の実験	紙飛行機の実験を様々な条件下で測定し、その関係性を探る。
紙のめくりやすさを調べよう	厚さ・材質の異なる紙から、静止摩擦係数・厚さとめくりやすさ(単位時間にめくる枚数)との相関性を探る。
回転する球体	摩擦係数、速度、回転の強さ、回転の向きを変えることによって、回転する球体がどのように運動するか検証する。
新しいチューナーをつくる	特定の周波数を鉄板に伝えてできるクラドニ図形の精度を上げてチューナーを作る。また、その図形と周波数の関係性を考察する。
メトロノームの共振	メトロノームの個数や並べ方などの条件を変え、それぞれ共振するまでにかかる時間を測定し、その関係性を明らかにする。
音叉の性質	音叉にリボンやクリップを取り付け、振動数等にどのような変化が起きるのか検証する。
ペルチェ素子を使った排熱利用	ペルチェ素子を使用し温度差で発電させ、その効率、仕組み、効率的な方法をまとめる。
輪ゴムの弾性について調べてみよう	輪ゴムはフックの法則が成り立っているのか。また輪ゴムの組み合わせを変えることにより輪ゴムの復元力はどのように変化するか検証する。
パラシュートの性能について	様々な大きさや形状のパラシュートを作り、その減速効果を測定し、パラシュートに必要な条件を調べる。

ペットボトルロケットの推進力算出システムの開発	目に見えない推進力を可視化するためにばねを使った装置を作る
ペットボトルロケット軟着陸	ペットボトルロケットの安定した飛行と着陸を実現する最適なロケットの構造を探る。ロケットに装着する様々な形状・素材のパラシュートを製作し、検証する。
スターリングエンジン	スターリングエンジンは空気の過熱・膨張・冷却・圧縮による熱機関である。自作したエンジン模型の回転数を、さまざまな条件下で測定し、効率の良いスターリングエンジンの作製を目指す。
ペットボトル噴進弾の実験失敗に対する考察	ペットボトルロケットを使い、羽の有用性の検証を試みたが上手くいかなかった。実験失敗の要因を考察する。
最速を目指して～ガウス加速器の性質～	ネオジウム磁石の磁力を利用して鉄球を打ち出す性質を持つガウス加速器において、最も速度の変化量が大きく、速くなる条件は何かを推測し、実証する。
衝撃吸収	物体が衝突する時の衝撃を吸収するための構造を追究する。折り紙を用いてモデルを作り実証する。
コマをより長く回そう	コマの回転時間はコマの質量、重心、軸の種類に依存するのか。コマの回転時間と回転数の関係性を求める。
ENJOY！糸電話	ただ糸を真っ直ぐにし、一対一で話すのではなく、糸を曲げたり、複数人で話したりできるかを検証し、糸電話の可能性を探る。
シャーペンの芯の強度	シャーペンの芯の耐久度を、シャーペン・芯・持ち方などの条件を変化させ、折れ具合にどのように影響するのか関係性を探る。
空気砲の性質	空気砲の性質について、目標までの距離と箱や穴の大きさとの相関性を明らかにする。
マーフィーの法則について	バタートーストの例を用いて、物理的裏付けができるか検証する。
ミルククラウンの形状と液体の粘性との関係	牛乳・片栗粉水溶液を用いて滴下する高さと溶液の粘性の関係が発生するクラウンの形状から考察する。
振り子の性質について	条件を様々に変えながら振り子の周期を測定し、その法則性や特徴を観察する。
音の伝わる速さを測ってみよう	音速の測定方法を工夫し、その方法を使って実際に測定する。
電圧とボールの距離	電圧によってボールに加える力を変化させボールの飛距離を計測する。電圧とボールの飛距離の関係性を考察する。

[情報・数学分野]

研究テーマ	研究内容
ロボコンやまなしへ挑戦	H8 マイコンを用いたモータードライブ回路によるオムニホイール及びPS（プレイステーション）コントローラーの制御システムの開発を行い、ロボットを製作する。
自動運転	ロボット製作キット「LEGO mindstorms EV3」を用いた車体と簡単にシンプルなプログラミングで自動運転を作ること、自動運転の簡素化を図る。

[環境分野]

研究テーマ	研究内容
太陽エネルギーの利用について	太陽熱を利用した温水器の作成や既存の太陽電池の最も効率的な設置方法の検討などを通して、効率的な太陽エネルギー利用について考察する。
土壌の中和力	酸性の液体を様々な土に通して中和力の違いを調べる。
心地のいい音	様々な音を周波数で分解する方法や波形から判別する方法を用いて、心地いいと感じる音と不快に感じる音の違いを明らかにする。
乳酸菌ショコラの信憑性	乳酸菌ショコラの乳酸菌が体内で生きているか、体内に似た環境を作って実証する。
青竹を食べる	「青竹」は食料となり得るのか？青竹が食べられない原因を解明し、実用的な食料とする方法を見つけ出すことに挑戦した。
幸せになりたい ～四葉のクローバーの研究～	クローバーが四葉になる環境的要因を突き止める。僕たちは幸せになれるのだろうか。
土壌生物を用いた環境評価	様々な環境の土壌を採集し、そこに生息する土壌動物を指標に用いて、環境の自然の豊かさを評価する。
マスクの性能調査	マスクを透過する落下菌を目視、吸光度、ろ過残渣量などの方法で測定し各マスクの効果と性能について検証する。
マイクロプラスチックの生成について	近年、マイクロプラスチックによる環境汚染が深刻化している。河川等に投棄されたプラスチックがどのように変化していくのか、水流を再現し発泡スチロールを用いて検証する。
水質環境と生息生物の 相関性	学校周辺の河川に生息する生物の捕獲観察と河川のCODやリン酸イオン等水質調査結果をもとに、関係性を明らかにする。
PGAと酸化チタンの 水質浄化の検証	疑似汚水を用いて納豆から取り出したポリグルタミン酸と酸化チタンの光触媒の浄化作用を検証する。
生活廃棄物の利用による エチレンガスの吸着	多孔質物質を用いて果実の成熟を早めるエチレンガスの吸着の変化を検証する。さらに生活廃棄物を利用しエチレンガスの吸着を試みる。

[生物分野]

研究テーマ	研究内容
タンパク質の軟化作用	タンパク質分解酵素を含む食品に牛肉を漬けた後、肉の硬度を測定し、酵素のはたらきの違いについて調べる。
アルテミアの卵の 性質研究	アルテミアの耐久卵が孵化する前にその外的環境の温度を下げ、孵化における適温での孵化率との差を比較し、考察する。
光と細胞分裂	タマネギの根端を用いて、細胞分裂周期を観察し最も分裂が活発な時間を探る。また光の影響について比較・考察する。
有機酸の抗菌作用	大腸菌に対する有機酸の抗菌作用を調べる。様々な有機酸を添加した培地で大腸菌を培養し、抗菌力と持続性を検証する。

緑茶の殺菌力	お茶の葉を使って手の常在菌の殺菌ができるかどうかエタノールと比較し、考察する。
プラナリアの pH 走性	pH6~8 の pH 勾配をリン酸緩衝液のゲルを用いて作製し、ゲル上を移動するプラナリアの個体数から化学走性を探る。また光走性との相関性の有無を検証する。
セルロース分解菌の発見	身近にあるものから、セルロース分解酵素であるセルラーゼを持つ菌の発見に挑戦した。朽木の菌に着目し、セルロースの分解、糖の生成と消費について検証する。
豆苗の再生栽培	LEDを使用した効率の良い豆苗の栽培法を確立する。また豆苗の4回目以降の再生条件を検討する。
エッセンシャルオイルの抗菌性	蒸留法を用いて、各種草本、木本からエッセンシャルオイルを抽出し、寒天培地上のろ紙にしみこませる。エッセンシャルオイル付近には菌やカビが繁殖しにくいかどうか検証する。
香辛料の抗菌作用	唐辛子等に含まれる辛み成分カプサイシンの抗菌作用について、大腸菌を用いて検証・考察し、日常生活への活用法を探る。
エタノールの濃度と抗菌効果	常在菌に対するより高い殺菌効果を得るために、エタノールの濃度と抗菌効果の関係性を検証し考察する。
ゾウリムシの増殖率を調べよう	1匹のゾウリムシが様々な培養条件に応じて、時間とともにどのくらいの数まで増殖するのかを調べる。マイクロピペットを用いておおよその数を算定し、増殖に限界があるのはなぜか考察する。
ミドリムシの増殖	ミドリムシは栄養分が豊富に含まれている。ミドリムシがもっとも増殖する培養液とは何か、培養液の種類や濃度を変え検証する。
トマトの糖度の変化	土の種類と水量の条件を変えて育てたトマトの糖度を測り、その関係性から何がストレスになるのか考察する。
甘さを保つ保存方法を見つける	トウモロコシ・ミカンをより甘く食べるための保存方法を探る。薄層クロマトグラフィーを用いて糖を検出し、保存方法と経過時間による変化を考察する。
乳酸菌の好物について	様々な糖の中で最も乳酸発酵に適した糖を探る。市販のヨーグルトから乳酸菌を単離し、仮説の実証を試みる。
プラスチックは菌で分解できるのか？	木材腐朽菌はセルロースを分解する。さらにプラスチックを分解する力があるのか検証する。
ザリガニの体色変化	ザリガニの体色変化について継続研究を行う。先行研究の課題であった飼育環境による体色の変化を継続観察する。
糖の違いによる酵母の発酵について	様々な酵母菌の発酵の様子を時間ごとに観察し、最も発酵に適した糖と酵母菌の組み合わせを考察する。
トマトの色と光合成の関係	トマトは同化組織である実でも光合成を行うのか、実の葉緑体の量、二酸化炭素の割合、吸光度などの観点から証明する。
酸味料に菌は溶けるのか～最強の菌にするために～	サケの菌を用いて、菌に対する酸の影響を明らかにする。またフッ素やハイドロキシapatiteの効果を実証する。
ホタルの発光について	ホタルの発光にはルシフェラーゼという酵素が働いている。温度や pH を変えて、最も光る条件を探る。

[産業分野]

研究テーマ	研究内容
県内産業について	甲府市の現状はどんなものかを考え、そこから問題を見つけ、いかに改善できるか、他の成功している都市の事例から発案していく。
山梨県の第三のご当地名産品を作ろう	山梨県の新たな名産品を提案し、地場産業への貢献をめざす。洋菓子店やブドウ農家の協力のもと、特産の「シャインマスカット」を使用したケーキを商品化し、その効果を検証する。
山梨県内のリノベーション	山梨県は全国空き屋率1位である。本県の空き屋問題に着目し、建物を生まれ変わらせる“リノベーション”について研究する。
山梨の地域天然水、そのブランド力を探る	山梨県では天然水が有名である。山梨の水のブランド力を探るため、日本の名水百選に選ばれた「三分一湧水」を例にとり調査・報告する。
豈に天下和紙を事とせざらんや	山梨県の伝統工芸品である和紙について知識を深め、それを広めることを目的とする。県内の工房を訪れ、後継ぎ問題に直面する和紙について様々な側面から考える。

[社会分野]

研究テーマ	研究内容
介護社会の理想と現実	高齢者との付き合い方や介護の現状を知るために介護施設を訪問した。施設や介護の様子の見学や職員の方へのインタビュー等から、介護社会の現状を報告する。
通学路の危険性について	南高から甲斐住吉駅までの危険箇所を調査し、課題点を明確にする。電車通学者や地域の人が安心して道路を利用できるような改善策の提案をめざす。
LET'S BE GLOBAL!	本県在住の外国人と交流し、暮らしやすさとは何か、そのための課題と提言をめざす。山梨県民も外国人も暮らしやすい山梨県を作りたい!
毎日通いたくなる楽しい老人ホームを考えよう	老人ホームに入居する方々は自分の意志ではない場合が多いという。そのような方々が楽しく毎日通いたいと思える老人ホームにするために何ができるか、施設訪問を通して解決策を提案する。
環境センターが担う役割とその恩恵	身近な環境問題について取り組む。環境センターを訪問し、同センターの現状と課題を聞き、私達にできる課題解決策を講じる。
家庭における地震対策	日本各地で地震が多発しており、その被害はとてつもないものである。家庭における地震対策の現状を調査し、有効な地震対策を考える。
身近な防災について	甲府市内の各高校の防災備蓄品について調査し、その内容を比較・検証する。また家庭で防災会議をするためのチェックシートを作成する。

[観光分野]

研究テーマ	研究内容
外国人向けのサイトを作ろう	山梨県にはどのような外国人観光客向けメディアがあるのかを調査し、課題や改善点を見つける。また外国人への調査をもとに、6班オリジナル外国人向けの観光サイトを製作する。
山梨の温泉を広める	山梨県主催の「水ラボプロジェクト」に参加し、本県の温泉について研究する。外国人観光客でも訪れやすくなるよう、温泉や周辺地域の情報を掲載した独自の無料パンフレットを作成する。
よってけし甲府!～気軽に足を運んでもらおう～	山梨県の主な観光地といえば、富士山周辺に偏りがちである。甲府地域をより魅力的な観光地にするためにはどうすればよいか、課題に対する解決策を提示する。

□ 資料2 研究発表例 (1) ポスター発表

プラスチックは菌で分解できるのか？



山梨県立甲府南高等学校

研究者： 班員氏名1

班員氏名3

指導者： ○○○○

班員氏名2

班員氏名4

1. 研究概要および目的・動機

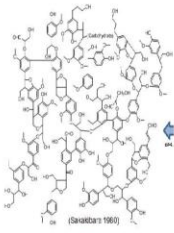
菌には、プラスチックを分解する力があるか？

・動機

普段、プラスチックなどは、いたるところで使用されていて、すぐ捨てられて燃やされてしまうものが多い。燃やすのではなく、環境にやさしく分解できる方法はないかと知りたくなった。そこで、私たちは“木材腐朽菌”に目を付けた。木材腐朽菌とは、木材を分解して腐らせる菌のことである。腐朽菌は、木材に含まれている“リグニン”という非常に複雑な高分子化合物を分解することができる。そのため、**木材腐朽菌は、リグニンと同様な高分子の化合物であるプラスチックを分解できるのではないかと考えた。**

・何に役立つか？

プラスチックを分解できる菌が見つければ、その菌を大量に繁殖させて、分解してもらうことができ、環境保全に役立つ。



リグニンの構造例

2. 研究方法

試 料: クスノキ・イチヨウ・カキ・エノキ・クワ・クルミ 樹海2種の朽ち木

実験①木粉寒天培地を用いて木材腐朽菌を単離する

目的: 木材腐朽菌を増殖させるために培地を作る

(木粉寒天培地)

木粉 0.5g

グアイアコール 50mg

蒸留水で230ml程度に水でFillup後、

オートクレーブにかける(pH7.32)

(チアベンダゾールストック溶液)

これは、木材腐朽菌が増えると培地を赤くしてくれる

チアベンダゾール 400mg

DMSO溶液 10ml

10mlチューブで溶かして保存

この2つを合わせて、シャーレに分け固め、腐朽菌を培養

実験②ポテデキストロース寒天培地を用いて木材腐朽菌を培養する

蒸留水 400ml

ポテデキストロース 15、6g] オートクレーブで滅菌

①で培養した腐朽菌を②で培養し、ビニール、紙を入れ20℃で保管

実験③窒素源を除いた培地(BM-N培地)でPVA樹脂を分解する！

ポテデキストロース寒天培地では、その栄養で他の菌が増え、実験結果に影響した可能性があるため、この培地を用いた

水 400ml

NaNO₃ 400mg

KH₂P₄ 400mg

MgSO₄ 20mg

オートクレーブで滅菌する

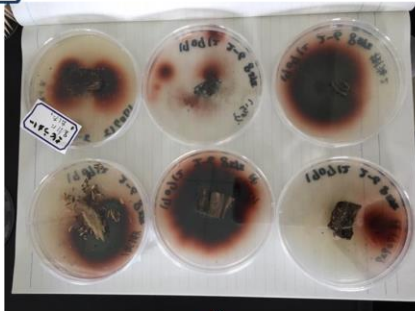
②の腐朽菌を培養し、紙(キムタール)、PVAを入れ22℃で保管

PVA(ポリビニールアルコール)

→合成樹脂の一種で、親水性が非常に強く、温水に溶ける。

3. 結果と考察

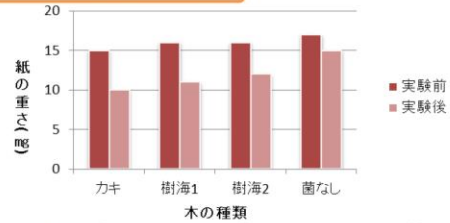
実験①木粉寒天培地



結果: クワとクルミ以外は、腐朽菌を得ることができた。

木材腐朽菌が増え、赤くなった木粉寒天培地

実験②ポテデキストロース培地 紙



結果: 重さに変化あり。目視でも確認できるほど、形状が変化していたため、分解されたと考えた。

考察: 腐朽菌は紙を分解することはできる。

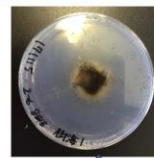
実験②ポテデキストロース寒天培地 ビニール



結果: ビニールの重さの変化が見られなかったことから、ビニールの分解は行われていないといえる。

考察: 培地の栄養分が豊富すぎるため、ビニールよりも培地の栄養を用いて生育してしまうのではないかと考えた。

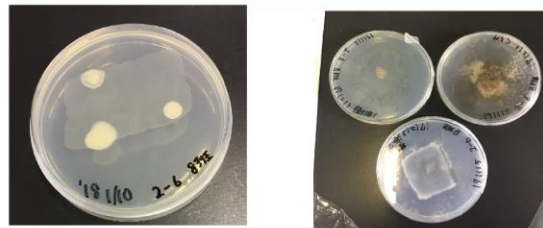
実験③低栄養培地(BM-N培地)を用いる。紙



特に樹海1では紙が原型をとどめないほど分解されていた。

実験後の樹海1

実験③低栄養培地(BM-N培地)を用いる。 PVA樹脂(ポリビニールアルコール)



菌なし

菌あり

※白い斑点は、作業中に入ってしまったもの

最終結果: 実験②と③より木材腐朽菌はプラスチックを分解できることがわかった。

4. 今後の展開

- ・分解量を数値化する。
- ・PVA以外のプラスチックを分解するための培地を検討する。
- ・低栄養培地で培養する。 ・大きい規模で実験を行う ・腐朽菌の種類を増やす

5. 参考文献・資料

静岡大学大学院工学研究科 吉田 信行
培養に炭素・窒素・硫黄源の添加を必要としない超低栄養性細菌一希薄? な栄養源をどのように利用しているのか?

□ 資料2 研究発表例 (2) 口頭発表

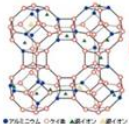
ゼオライトの可能性を追求する

研究者：5組0班
 ・班員氏名1
 ・班員氏名2
 ・班員氏名3
 ・班員氏名4

指導者：〇〇〇

研究概要

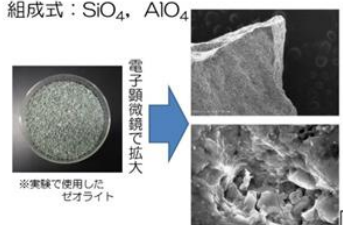
はじめに…
 ゼオライトとは「陽イオン交換樹脂」の一種



重金属イオン (Cu²⁺など) と水分子の水素イオン (H⁺) を交換する

研究概要

組成式：SiO₄, AlO₄



電子顕微鏡で拡大
 ※実験で使用したゼオライト

研究概要

重金属イオンが交換されると…
 ⇒水質が改善される

カドミウムイオン (Cd²⁺) …イタイタイ病

以上より、ゼオライトには水質汚濁を改善する働きがあるのではないか?

実験方法 — 予備実験 —

陽イオン交換作用
 …塩酸(HCl)の水素イオンを吸着

水溶液中の水素イオン濃度が低下
 ↓
 塩酸にゼオライトを浸すと pHが大きくなるのではないかと?

実験方法 — 予備実験 —

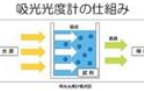
ゼオライト 約10g
 塩酸 0.01mol/L
 4時間経過

変化量：pH1.4→pH1.6
 モル濃度：0.063→0.025(mol/L)
 水素イオン濃度は0.038mol/L減少

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

陽イオン交換作用
 …重金属イオン (Cu²⁺など) を吸着

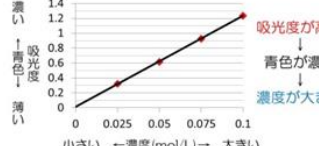
吸着されて濃度が薄くなると 吸光度が小さくなる!



吸光度：水溶液が吸収した光の量
 濃度が薄くなるほど青色が薄くなり透過する光量が多くなる
 水溶液が吸収した光の量 (吸光度) は小さくなる

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

水溶液の濃度と吸光度の関係を表す検量線を作成



濃い → 吸光度が高い → 青色が濃い → 濃度が大きい
 薄い → 吸光度が低い → 青色が薄い → 濃度が小さい

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

硝酸銅水溶液(0.1mol/L)を100mL用意し、ゼオライトを浸した後、吸光度の下がり具合を元の溶液と比較

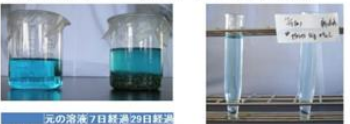
I：ゼオライト…50g 5時間経過

	元の溶液	ゼオ 50g
1回目	1.296	0.880
2回目	1.313	0.890
平均	1.305	0.885
mol/L	0.100	0.068

吸光度の差：0.420 →0.032mol/L減少

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

II：ゼオライト…50g 7日・29日経過

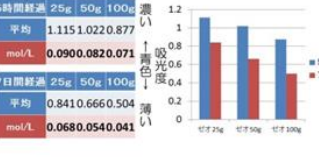


	元の溶液	7日経過	29日経過
1回目	1.236	1.042	0.477
2回目	1.251	1.046	0.482
3回目	1.242	1.050	0.486
平均	1.243	1.046	0.482
mol/L	0.100	0.084	0.039

7日経過：0.016mol/L
 29日経過：0.061mol/L減少

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —


III：ゼオライト…25g, 50g, 100g 5時間経過



経過時間	25g	50g	100g	炭50g
5時間経過	平均 1.115	0.020	0.877	0.090
mol/L	0.090	0.082	0.071	0.081
7日間経過	平均 0.841	0.666	0.504	0.068
mol/L	0.068	0.054	0.041	0.018

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

実験IIIの時…先輩方が研究した「活性炭」と比較



多孔質…内部で汚れを吸着

経過時間	25g	50g	100g	炭50g
7日間経過	平均 0.841	0.666	0.504	0.282
mol/L	0.061	0.054	0.041	0.023

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

実験III
 ただし、炭の密度はゼオライトより低い

同じ50gだと炭の方が体積が大きい
 体積が大きいと多孔質の数が増える

実験IV：メスシリンダーで体積を揃える
 49mLで ゼオライト 50g
 活性炭 19.8g

実験方法 — 硝酸銅水溶液の利用 —

IV：ゼオライト50g, 炭19.8g 1日間・7日間・28日間経過



経過時間	溶液のみ	ゼオ50g	炭19.8g
1日間経過	吸光度 1.096	0.925	0.666
mol/L 0.100	0.084	0.061	
7日間経過	吸光度 1.092	0.710	0.477
mol/L 0.100	0.065	0.044	
28日間経過	吸光度 0.791	0.290	0.140
mol/L 0.100	0.037	0.018	

同じ体積 (49mL) で比較しても活性炭の方が銅イオンをよく吸着する

考察

- 予備実験
 水素イオン濃度が減少
 →ゼオライトが水素イオンを吸着
 →陽イオン交換作用があると考えられる
- 実験I
 ゼオライトを入れた溶液の吸光度が減少
 →硝酸銅水溶液の青色が薄くなった
 →ゼオライトが銅(II)イオンを吸着
 →銅イオンにも陽イオン交換作用を示す

考察

- 実験II, 実験III
 ゼオライトは水溶液に入れる時間が長いほど、入れる重量が多いほど陽イオン交換作用の効果が大きい
- 実験III, 実験IV
 ゼオライトと活性炭は水溶液に同じ重量 (50g) を入れても同じ体積 (49mL) を入れても活性炭の方が銅イオンをよく吸着する

今後の課題・展望

- 活性炭はゼオライトの約2.1倍の銅イオンを吸着予想以上に吸着作用が大きい。
- ゼオライトは、活性炭よりも約10倍安価である。つまり、経済的である。
- ゼオライトは吸着作用では活性炭に劣るが、コストの面ではより優れていると考えられる。
- 実験における課題として、
 ① 実験を行う間隔の不一致
 ② ゼオライトに触れていない溶液の存在
 ということが挙げられた。

ご清聴ありがとうございました

参考文献

- ゼオライト学会
<https://www.jaz-z-online.org/introduction/qanda.html>
- 銅イオンの直接分光光度法について 岡部 博・三橋元勝 著
- 製薬紹介 | 下水道(マンホール)：抗菌マンホール (マンホールの腐食を抑制) | 株式会社イトーヨーコー
https://www.ito-yoko.co.jp/prd-zso_nih.html
- ゼオライトの精製と利用法
<http://coosokonnat.soki-master1.kaisetu.zeoroito.html>
- 吸光度設計 | 研究用語辞典 | 研究net
<http://www.kansai-net.dic/80.html>