



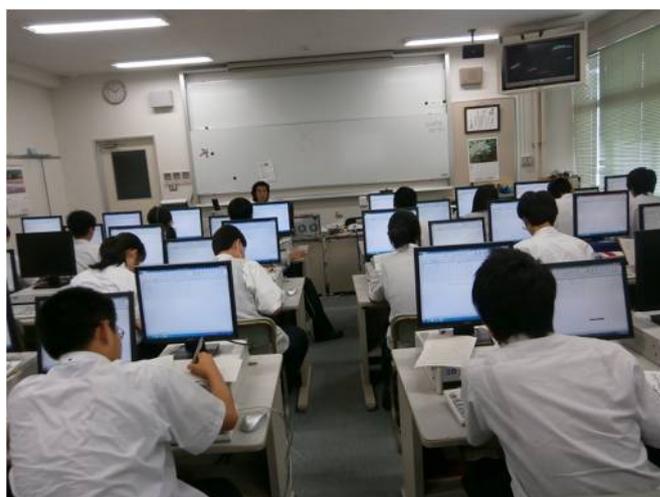
SS情報科学分析（酵素実験）

SS情報科学分析は、理科と情報の2つの教科が共同で行う授業です。第1回は物理実験でしたが、今回は生物基礎の実験で行いました。科学的な分析力や論理的な思考力の育成を目指し、生物基礎で行った酵素反応の実験データをパソコンを使って処理しました。実験は6月24日(月)から6月28日(金)にかけて行い、データを蓄積しました。そして6月27日(木)から7月11日(木)にかけてパソコン室でデータの分析及び考察を行いレポートを作成しました。実施後の生徒アンケートでは、生徒達の理科実験に対する興味関心はとて高く、多くのレポート作成やプレゼンテーション能力、論理的な思考力の向上につながったと回答しています。



1班4名編成で「酵素反応の基質濃度と酵素濃度の変化に対する反応速度の測定」というテーマで実験を行いました。左の写真は各班に分かれて、過酸化水素に酵素（ブタのレバー）を加えて反応させ、その結果である気体量の測定を行っています。短時間に多くのデータを取る必要がありましたが、皆で協力して、効率よく結果を出すことができました。

右の写真はSS情報科学分析の授業の様子です。エクセルを利用して表をつくり、得られたデータを入力しました。計算式を使って反応速度を出し、基質量と酵素量の変化に対する速度の変化のグラフを作成しました。また、実験中に各班で写真を撮り、映像のデータの処理も行いました。そしてそれぞれのグラフから酵素反応の性質について考察しました。



酵素反応の実験 情報科学分析(生物基礎)

目的 カタラーゼは、過酸化水素（基質）を水と酸素に速やかに分解する酵素(生体触媒)で、動植物を問わず広く細胞内に存在している。この反応が酵素量や基質の量によってどのように変化するか、調べることが目的とする。

準備 酵素液(ブタのレバーに水を加えてミキサーにかけたもの)
 3%過酸化水素水溶液 キューネ発酵管 駒込ピペット ビーカー(30ml)
 デジタルカメラ

方法 ①ビーカーに過酸化水素水溶液を、0, 1, 2, 3, 4 ml ずつ入れ、水で薄めて 30ml にしたものを 2 個ずつ作る。
 ②それぞれ、キューネ発酵管に入れる。(先端に空気が残らないように工夫して入れる。 図1)
 ③酵素液を入れて時間を計り、0.5 分ごとに発生した気体の量を計る。(最長で 3 分程度)
 酵素液の注入は 0,5ml と 1 ml の 2 回行う。酵素液はキューネ発酵管の基部まで駒込ピペットを入れ、静かに空気を入れないように注入する。(図 2)
 ④気体が発生している様子をデジタルカメラで撮影する。

結果

時間 (分) 基質	酵素液 0.5ml						酵素液 1.0ml					
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
0ml	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
1ml	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
2ml	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
3ml	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
4ml	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

結果の処理

コンピューターを使って、それぞれの速度を計算（計測した気体量÷時間）してグラフの（ ）に記入する。基質量と最大反応速度のグラフを書く。

デジタルカメラによる画像の処理。

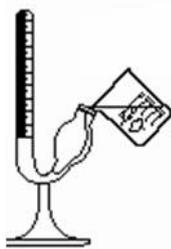


図 1

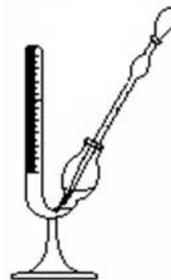


図 2

最大反応速度（計算したものの中から最も大きい値を選ぶ。）

基質 酵素	0ml	1.0ml	2.0ml	3.0ml	4.0ml
0.5ml					
1.0ml					

グラフ

考察

酵素量、基質量、酵素反応の関係はどうなっているか。
 でてきた気体は何か。またそれを調べる方法を考えよ。

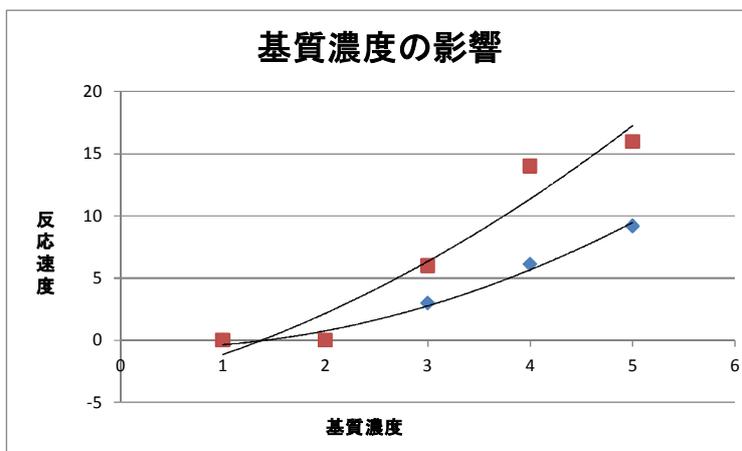
1年 組 NO 氏名 _____

□データ処理の結果の例

反応速度

基質 酵素	0ml	1ml	2ml	3ml	4ml
0.5ml	0	0	3	6.133	9.2
1ml	0	0	6	14	16

グラフ



考察

基質濃度の上昇とともに、酵素との結合の機会が増えるため反応速度は増す。
 反応速度は酵素濃度に比例すると考えられる。

【実施後の生徒アンケート】

単位は%

◆SS情報科学分析「酵素実験」		そう思う	少し そう思う	余りそう 思わない	そう 思わない
1	今回の実験・実習は、面白かった。	60.6	33.4	3.8	2.1
2	実験・実習の「内容」を理解することができた。	53.3	37.3	8.4	1.0
3	実験の手順をまちがいでなくおこない、きちんと結果を出すことができた。	45.3	44.6	9.1	1.0
4	科学技術に関して、興味・関心・意欲が増したと思う。	48.1	34.6	13.8	3.5
5	科学技術に関する学習について、興味・関心・意欲が増したと思う。	47.8	37.0	13.1	2.1
6	科学的な分析力，論理的な思考力が増したと思う。	44.3	38.4	14.9	2.4
7	真実を探って明らかにしたい気持ち（探求心）の向上につながったと思う。	27.7	50.5	19.7	2.1
8	「知りたいこと」を自分で調べてみようと思うようになった。	37.0	42.2	18.3	2.4
9	実験・実習の中で「課題を発見する」ことができた。	32.2	45.7	19.0	3.1
10	課題を解決するために「情報を集める」ことができた。	46.5	39.9	11.8	1.7
11	グループの人と「協力」して実験を進めることができた。	56.1	32.9	8.7	2.4
12	実験・観察の結果を使って「レポート作成」や「発表」ができた。	47.4	38.1	12.1	2.4
13	成果を伝える力（レポート作成，プレゼンテーション）が向上した。	42.9	44.6	10.7	1.7
14	理科実験への興味が高まった。	49.1	39.8	9.3	1.7