

4 高大教員による協働授業と協議会

高大協働授業（化学分野） 学習指導案

日 時 平成30年12月12日（水曜日）5校時
 平成30年12月19日（水曜日）5, 6校時
 場 所 化学実験室
 対 象 2年理系33名（予定）
 授 業 者 牟田口祐太 助教（秋田県立大学）
 奥山 重美 教諭（秋田中央高校）
 使用教科書 新編化学（数研）

1 テーマ

「アミノ酸・タンパク質・酵素について～耐熱性酵素の研究～」

2 目標

タンパク質やアミノ酸に関する基礎的な知識を得たのち、耐熱性酵素の特異性について学ぶ。

3 生徒の実態

2年理系クラス。雰囲気はやや大人しめである。実験や観察には積極的に参加し、意欲的に取り組むことができる。化学基礎領域でのつまづきがある生徒も数人見られる。

4 指導計画

12月12日（水）・・・天然高分子化合物（アミノ酸、タンパク質、酵素）（50分）

12月19日（水）・・・耐熱性酵素について（90分）

5 評価の観点

評価の観点・評価規準		4	3	2	1
○ 持続的探究力	大学での講義・研究等へ興味を持っているか。	大学での講義や研究に対して興味関心を強く持ち、高校での学習の大切さを感じて意欲的に学習に取り組もうとしている。	大学での講義や研究に対して、興味関心をそれなりに持ち、これからの高校での学習の必要性を認識している。	大学での講義や研究に対して興味関心を示すが、高校での学習意欲喚起に結びついていない。	大学での講義、研究等へ全く興味を持たず、また高校での学習意欲が低い。
	・授業内容を理解し、実験結果等を踏まえて考察できるか。	授業内容を確実に理解し、レポートなどに適切にまとめることができる。	授業内容を概ね理解しており、レポートにまとめることができる。	授業内容を概ね理解しているが、レポートに適切にまとめることができない。	授業内容を理解出来ない。
○ 問題解決能力	・講義内容を踏まえて、日常生活への応用や活用例を見いだせるか。	熱耐性酵素の利用例をオリジナリティを持って具体的に発案できる。	熱耐性酵素の活用例を、漠然と発案できる。	熱耐性酵素の活用例を、講義内で学んだ中から挙げるができる。	熱耐性酵素の活用例について、言及することができない。

6 授業の流れ

①12月12日（50分）

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点 <***>は担当者	評価の観点
導入 (5分)	・タンパク質とは何か、知っていることや例を挙げる。 ・タンパク質はアミノ酸から成り立つことを理解する。	<奥山> 自分の言葉で表現させる。	

展開1 (20分)	<ul style="list-style-type: none"> ・アミノ酸の定義を理解する。 ・タンパク質の成り立ち、ペプチド結合を理解する。 ・タンパク質の構造について理解する。 (一次構造～高次構造) 	<p><奥山></p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントを利用して、スピーディーに進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・内容を適切に記録しているか。
展開2 (20分)	<p>発問：どうしてタンパク質は熱で固まるのか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンパク質の性質(変性)を理解する。 ・卵白を用いて変性実験を行う。 (熱、酸、重金属イオン) ・結果を観察、記録する。 ・発問に対する説明を行う。 (模範解答：水素結合などで、タンパク質構造を保っているが、熱などの作用により、結合が乱れ、形が戻らなくなってしまうから。) 	<p><牟田口></p> <p><奥山・牟田口></p> <ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ実験用具は準備しておく。 ・グループ内で協議させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に実験できているか。 ・発問に答えられるか。
まとめ 予告 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ・酵素について概要を理解する。 ・次回の内容を予告する。 	<p><牟田口></p> <ul style="list-style-type: none"> ・酵素はタンパク質の一種であり、生体内触媒として化学反応に関与することを理解させる。 	

②12月19日 (90分+途中休憩10分)

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点 <***>は担当者	評価の観点
導入 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ・酵素について知っている事、イメージを発表する。 ・好熱菌の事を知っているか、どんなイメージかを発表する。 	<p><牟田口></p>	
展開1 (20分)	<ul style="list-style-type: none"> ・生体触媒としての酵素を理解する。 ・好熱菌について理解する。 	<p><牟田口></p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントを利用して進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・内容を適切に記録しているか。
展開2 (40分)	<p>実験：好熱菌由来の酵素の特性を確認する実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・好熱菌由来の酵素の耐熱性を理解する。 ・<i>Bacillus</i>属中等度好熱菌由来ロイシン脱水素酵素と麴カビ由来グルコース酸化酵素を用いて、両酵素の耐熱性を比較する実験を行う。 ・結果を観察、記録する。 ・実験を通して気付いたことを発表する。 	<p><牟田口></p> <ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ実験用具は準備しておく。 ・酵素を熱処理する時間または酵素反応を進行させる時間を途中休憩に当てる(予備実験を行い、適切な時間の割り振りを検討する)。 ・グループ内で協議させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に実験できているか。 ・観察したことなどを適切に記録できているか。
展開3 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ・好熱菌由来酵素の技術応用について2つの例(PCR及び血糖値測定キット)から理解する。 	<p><牟田口></p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントを利用して進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・内容を適切に記録しているか。
まとめ (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・好熱菌がもつ酵素の特性について理解する。 ・講義レポート及びアンケートを記入する。 	<p><牟田口></p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントを利用して授業の総括を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 講義レポート及びアンケートを記入できるか。