

授業科目：	植物工学		
科目区分：	生命科学科専門教育科目	受講者数：	3年生 7名 (2018年度)
担当者：	荻田 信二郎 (生命環境学部生命科学科/応用生命科学コース)		
アクティブ・ラーニングのタイプ：	行動型 ・ 参加型 ・ 複合型 (※行動型・参加型 AL を組み合わせて実施)		
キーワード (具体的なAL手法等)：	課題調査、グループワーク、プレゼンテーション、ディスカッション、クリッカーシステム		

1. 授業の概要と目標

植物バイオテクノロジー領域で欠かすことのできない植物細胞の諸特性について、まず教科書等の基本知識習得のためのポイントを対面授業形式にて概説する。次に講義の中で植物細胞に独特な形態形成や代謝の仕組みならびに遺伝子発現の詳細を解説し、植物細胞工学的な研究事例 (論文や研究所 HP の情報などを活用) を基にした課題の調査やディスカッションを個人、グループ毎、または全体で行い、問題解決の意識を定着させる。

課題のディスカッションにおける疑問点や改善点に関する毎回のコメント票を作成・提出することにより、積極的な知識の習得を行うことが義務付けられる。

学生は次の2項目の習得を到達目標とする。

- ①【知識・技術】生命の基本単位である植物細胞の構造や機能詳細が理解できる。
- ②【主体性・協働性】植物細胞の機能制御および利用について自ら調べ、考えることができる (プレゼンを含む)。

2. アクティブ・ラーニング導入の具体的な流れ

○科目名 「植物工学」 *15回の全体構成がAL導入・活用のポイントであると考える。

段階	指導過程・学修活動	指導上の留意点(工夫)	評価方法
導入	<p>第1回: 講義スタイルの説明と植物工学のチェックテスト 学修に関する指示はポータル上で出すこと(自ら確認・対応すること), AL 内容について、予め説明すること(15分)と、植物工学の概要(30分)チェックテストを必ず実施し(45分), 次回解説していくことを指示する。</p> <p>第2回: チェックテスト解説および講義 チェックテストの解説を行い、取得すべき達成目標を意識させるよう努める(45分)。また、植物工学研究の基礎/応用研究事例を示し、修得した知識や考え方がどのように役立つのかを示す。また、今後の課題調査の方向性を示す(20分+15分程度)</p> <p>第3回: 対面授業 植物工学を理解するために必要な内容を教授すると共に、前回に引き続き植物工学研究の基礎/応用研究事例を示す。</p>	<p>チェックテストは用語説明(答えは1つ)と、模擬二次代謝経路の制御法を考える(答えは無数)構成とする。 学修に役立てるように解答例をポータルにUPしておく。</p> <p>模擬二次代謝経路の制御法は、学生個別に考えを発表、それに解説を加えながらクラス全体で知識を共有している。</p> <p>講義資料、参考資料はPDF化の上、ポータル上にUPしておく。(農林水産技術会議事務局 資料を活用している。その内容は、模擬二次代謝経路で学修した制御を、より最新かつ具体的な手法で制御するものであり、初回から連動した内容で構成している)</p> <p>3回目も事前に新たな資料をUPしている。</p>	<p>チェックテストは意識付けのために行うものであって、評点には加えないこと、事前に説明している。</p> <p>各回のコメント票(30%), ディスカッションへの参加(30%), 期末試験(40%)の積極的学修状況および達成度により総得点100点満点で総合的に評価する旨、説明している。</p> <p>7名の講義では、それぞれ活発に発議、応答できている(評価)。</p>

<p>展 開</p>	<p>第 4 回－第 6 回 自ら設定した課題の概要説明と質疑応答を含むディスカッションを実施(1 回目各回 1人 15 分程度)</p> <p>第 7 回－第 9 回 講義内で設定した共通課題本年度は「コウヨウザンの育種」について対面講義で解説した後に、各自課題説明のスライド等作成を行い、順次発表を行う。発表に対して全員で質疑応答を含むディスカッションを行ってプレゼンテーションスキルの共有を図る。</p> <p>第 10 回－第 12 回 自ら設定した課題の概要説明と質疑応答を含むディスカッションを実施(2 回目各回 1人 15 分程度)</p>	<p>現時点での植物工学的な視野と考え方を確認する(現状把握)。</p> <p>* 今後の取組みについて口頭とポータル配信(参考資料1)にて指示する。</p> <p>共通課題に取り組むことによってまとめるべきポイントや各自の工夫などを共有する。</p> <p>* 調査課題の説明などを口頭とポータル配信(参考資料2)にて指示する。</p> <p>共通課題で習得したスキルを活用しながら自ら設定した課題に取り組む(学修内容の発展)。</p> <p>* 今後のスケジュールや学修内容を口頭とポータル配信(参考資料3)にて指示する。</p>	<p>各回の発表スライド等をポータルサイトにて提出をさせて、当日の発表と併せて評価している。</p>
<p>まとめ</p>	<p>第 13 回－第 15 回 自ら設定した課題の概要説明と質疑応答を含むディスカッションを実施する(3 回目各回 1人 15 分程度)。</p> <p>作成した問題を集め、全員で解答する。</p>	<p>その際、課題と問題の関連性を説明するので、次回の問題解答のための知識の共有が可能となる(学修内容の深化)。</p> <p>問題解答の際、クリッカーシステムを活用するよう努めている。</p>	<p>各回の発表スライド等をポータルサイトにて提出をさせて、当日の発表と併せて評価している。</p>

3. 成果・効果

少人数での各課題への対応と、発表、質疑応答を含むディスカッションを行っており、受け答えの中、授業アンケート等からも、考え方やプレゼンテーション力が身についている様子が伺える。また、自ら課題を設定して調査して、繰り返し内容の発表と修正を行うので、授業外学修時間の向上が見込める。

4. 課題

指示もれ等を防ぐため、また課題提出を効率よく進めるためのポータル利用であるが、配信の遅れや学生の対応不備等も依然として起こりえる。今後も工夫が必要である。また、評価基準詳細の整備を急ぎたい。

5. 資料

参考資料 1 : 第 4 回ポータル配信 植物工学 問題作成のための検討シート

参考資料 2 : 第 7 回ポータル配信 植物工学 調査課題の説明および問題作成に際して

参考資料 3 : 第 10 回ポータル配信 植物工学 今後のスケジュールと注意点

参考資料1：第4回ポータル配信 植物工学 問題作成のための検討シート

植物を工学的に活用する⇒「工学」であるから「Technology」より「Engineering」の意識で調べましょう。今回は個別対応です。

【基本手順】

事前学修と理解：植物工学の研究手法、研究開発プロジェクトなど 資料等を参考に把握しておく。それぞれの具体的事例には 目的やねらいがあります。

- ①植物工学的な研究の具体的な活用事例や社会のニーズを探し出して、ネタにしてください。
植物起源の原材料・商品、植物（代謝）機能と環境等を、新聞・科学雑誌等のトピックス掲載、研究所HP広報、関連省庁HPから抜粋する。
*研究・開発の背景としてまとめていただきます。
- ②基幹となっている「植物種」、「形態形成」、「制御の仕組み」を箇条書きにて抜き出してください。その後、内容を調査していきます。
 - ・植物種は、科や属、種に至るまで調べると、その技術の応用範囲等も分かる。
 - ・形態形成は、葉、根、花など（場合によっては代謝能力）が、選んだトピックスの中で対象になっているはずである。
 - ・制御の仕組みは問題作成の中心となるので、教科書、図書館内の関連資料および論文検索等によってしっかりと調べる。
- ③問題はシンプルな四択（正しいもの：間違っているものを選ぶ形式）
*1人につき3問は作成しますので、よく吟味すること。

参考資料2：第7回ポータル配信 植物工学 調査課題の説明および問題作成に際して

1. これまでとりまとめた検討シートの内容、調査した資料をレポート様式で取りまとめてください。参考にしたHPや資料から図表を引用する等、工夫を凝らしてください。ページ数に制限は設けておりませんが、この内容を別途スライド2枚程度にまとめて 口頭説明していただきます。
2. レポート調査内容を説明するためのスライド（原則2枚：①植物工学的な研究の具体的な活用事例や社会のニーズ、②基幹となっている「植物種」、「形態形成」、「制御の仕組み」をそれぞれ説明）を作成する。
3. 問題スライド（3問）の作成：これまで説明した事例、フォーマットを活用して作成します。
*別途 問題作成の共通フォーマットの配信があります。

参考資料3：第10回ポータル配信 植物工学 今後のスケジュールと注意点

- 10回目：12月3日（本日）*コウヨウザンについて *その他 先週の修正や、質疑
- 11回目：12月10日 *これまでの調査内容を説明するためのスライド作成と発表
- 12回目：12月17日*これまでの調査内容を説明するためのスライド作成と発表
- 13回目：1月7日*レポート内容を説明するためのスライド作成と発表
- 14回目：1月21日*スライド 作成した問題を全員分あつめて解答していきます。
- 15回目：1月28日*総括と振り返り（期末テスト対応）*レポート提出はあります。