

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                                                | 平成29年度 (2017年度)  |                                                               | 授業科目    | 発酵・醸造化学                                         |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | S5-5750                                                                                                                                                                                                            |                                                     |                  | 科目区分                                                          | 専門 / 選択 |                                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 授業                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                  | 単位の種別と単位数                                                     | 学修単位: 1 |                                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 物質工学科                                                                                                                                                                                                              |                                                     |                  | 対象学年                                                          | 5       |                                                 |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 前期                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                  | 週時間数                                                          | 前期:2    |                                                 |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 教科書：自作プリントを使用/参考図書：太田次郎他著「微生物－バイオテクノロジー入門」朝倉書店，野白喜久雄他編「改訂 醸造学」講談社サイエンティフィック，井上喬著「やさしい醸造学」工業調査会，藤井建夫著「魚の発酵食品」成山堂書店，川田正夫著「日本の醤油」三水社，MICROBIAL BIOTECHNOLOGY W.H.FREEMAN & COMPANY 1995                               |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 岩波 俊介                                                                                                                                                                                                              |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 1)発酵醸造飲料の特徴・生産方法について理解し，説明することができる。<br>2)発酵食品の特徴・生産方法について理解し，説明することができる。<br>3)微生物バイオテクノロジーを用いた食品・食品用素材の製造技術について理解し，説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 理想的な到達レベルの目安                                        |                  | 標準的な到達レベルの目安                                                  |         | 未到達レベルの目安                                       |  |
| 1) 発酵醸造飲料の特徴・製造方法について理解し，説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    | 1) 発酵醸造飲料の特徴・製造方法について理解し，説明することができる。                |                  | 1) 発酵醸造飲料の特徴・製造方法について理解し，基礎的な内容について説明することができる。                |         | 1) 発酵醸造飲料の特徴・製造方法について理解し，説明できない。                |  |
| 2) 発酵食品の特徴・製造方法について理解し，説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | 2) 発酵食品の特徴・製造方法について理解し，説明することができる。                  |                  | 2) 発酵食品の特徴・製造方法について理解し，基礎的な内容について説明することができる。                  |         | 2) 発酵食品の特徴・製造方法について理解し，説明できない。                  |  |
| 3) 微生物バイオテクノロジーを用いた食品・食品用素材の製造技術について理解し，説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 3) 微生物バイオテクノロジーを用いた食品・食品用素材の製造技術について理解し，説明することができる。 |                  | 3) 微生物バイオテクノロジーを用いた食品・食品用素材の製造技術について理解し，基礎的な内容について説明することができる。 |         | 3) 微生物バイオテクノロジーを用いた食品・食品用素材の製造技術について理解し，説明できない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (d)(1) 専門工学（工学（融合複合・新領域）における専門工学の内容は申請高等教育機関が規定するものとする）の知識と能力<br>J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (e) 種々の科学，技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力<br>物質工学科の学習・教育到達目標 1 数学，自然科学，情報技術および物質工学基礎，無機化学Ⅰ・Ⅱ，有機化学Ⅰ・Ⅱ，分析化学Ⅰ・Ⅱ，物理化学Ⅰ・Ⅱ，生化学Ⅰ・Ⅱ，分子生物学，化学熱力学，応用数学，応用物理，物質工学実験などを通して，工学の基礎知識と応用力を身につける。<br>学習目標Ⅱ 実践性<br>本科の点検項目 D－iv 数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識を専門分野の工学的問題解決に応用できる<br>学校目標 E（継続的学習）技術者としての自覚を持ち，自主的，継続的に学習できる能力を身につける<br>本科の点検項目 E－ii 工学知識，技術の修得を通して，継続的に学習することができる |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 微生物を利用した発酵・醸造と代謝の関係，および発酵環境について解説する。また微生物発酵において作られる様々な飲食品の種類，その生産過程，及びこれらの特徴について解説する。                                                                                                                              |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 教科書の他，プリント，プロジェクト等を利用して講義する。講義時には，ノート，筆記用具，プリントを綴じるファイルを用意すること。成績評価は，定期試験45％，テスト(中間まとめ)35％，課題レポート20％の割合で評価する。合格点は60点である。評価点が50点以上60点未満の場合に受講態度および課題提出状況が良好な者に対して再試験（試験分80％）を行うことがある。なお，再試験を受けた場合の評価は60点を超えないものとする。 |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業内容で様々な発酵・醸造技術を理解するためには，十分な予習復習(自学自習)が必要である。本科目の単位修得には30時間以上の自学自習を必要とする。授業項目の理解を深めるために課題レポートを実施し，それをもって自学自習の評価の一部とする。                                                                                             |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                  |                                                               |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 週                                                   | 授業内容             |                                                               |         | 週ごとの到達目標                                        |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1stQ                                                                                                                                                                                                               | 1週                                                  | 発酵・醸造とは          |                                                               |         | 発酵・醸造と微生物の関りについて理解できる。                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 2週                                                  | 醸造酒（ビール）         |                                                               |         | 醸造酒（ビール）の特徴・生産方法について理解できる。                      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 3週                                                  | 醸造酒（ワイン）         |                                                               |         | 醸造酒（ワイン）の特徴・生産方法について理解できる。                      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 4週                                                  | 醸造酒（清酒）          |                                                               |         | 醸造酒（清酒）の特徴・生産方法について理解できる。                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 5週                                                  | 蒸留酒（ウイスキー・ブランデー） |                                                               |         | 蒸留酒（ウイスキー・ブランデー）の特徴・生産方法について理解できる。              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 6週                                                  | 蒸留酒（焼酎・スピリッツ）    |                                                               |         | 蒸留酒（焼酎・スピリッツ）の特徴・生産方法について理解できる。                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 7週                                                  | 混成酒(リキュール)       |                                                               |         | 混成酒(リキュール)の特徴・生産方法について理解できる。                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 8週                                                  | テスト(中間まとめ)       |                                                               |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                                                                               | 9週                                                  | 醤油・味噌            |                                                               |         | 醤油・味噌の特徴・生産方法について理解できる。                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 10週                                                 | チーズ・ヨーグルト        |                                                               |         | チーズ・ヨーグルトの特徴・生産方法について理解できる。                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 11週                                                 | パン               |                                                               |         | パンの特徴・生産方法について理解できる。                            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 12週                                                 | 食酢               |                                                               |         | 食酢の特徴・生産方法について理解できる。                            |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 13週                                                 | 発酵調味料            |                                                               |         | 発酵調味料の特徴・生産方法について理解できる。                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 14週                                                 | 日本の発酵飲食品         |                                                               |         | 微生物発酵を利用した日本の発酵飲食品について理解できる。                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 15週                                                 | 世界の発酵飲食品         |                                                               |         | 微生物発酵を利用した世界の発酵飲食品について理解できる。                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | 16週                                                 |                  |                                                               |         |                                                 |  |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |                                     |            |                |                                    |       |                       |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|----------------|------------------------------------|-------|-----------------------|
| 分類                    |                                     | 分野         | 学習内容           | 学習内容の到達目標                          | 到達レベル | 授業週                   |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学                            | 化学・生物系分野   | 化学工学           | 蒸留の原理について理解できる。                    | 3     | 前5,前6                 |
|                       |                                     |            |                | 単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。              | 3     | 前5,前6                 |
|                       |                                     |            | 生物化学           | 解糖系の概要を説明できる。                      | 3     | 前1                    |
|                       |                                     |            |                | 嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。       | 4     | 前2,前3,前4,前5,前6,前7     |
|                       |                                     |            | 生物工学           | 原核微生物の種類と特徴について説明できる。              | 4     | 前1,前9,前10,前12,前13     |
|                       |                                     |            |                | 真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。       | 4     | 前1,前9,前10,前11         |
|                       |                                     |            |                | アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。 | 4     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7  |
|                       |                                     |            |                | 食品加工と微生物の関係について説明できる。              | 4     | 前1,前9,前10,前11,前12,前13 |
|                       | バイオテクノロジーが従来の技術に対して優れている点について説明できる。 | 4          | 前1,前13,前14,前15 |                                    |       |                       |
| 評価割合                  |                                     |            |                |                                    |       |                       |
|                       | 定期試験                                | テスト(中間まとめ) | 課題レポート         | 合計                                 |       |                       |
| 総合評価割合                | 45                                  | 35         | 20             | 100                                |       |                       |
| 基礎的能力                 | 20                                  | 20         | 10             | 50                                 |       |                       |
| 専門的能力                 | 25                                  | 15         | 10             | 50                                 |       |                       |