

## 薬学基礎数学

責任者・コーディネター	薬科学講座構造生物薬学分野 野中 孝昌 教授		
担当講座・学科(分野)	薬科学講座構造生物薬学分野		
対象学年	1	区分・時間数	講義 21.9 時間
期 間	後期		
単 位 数	1 単位		

### ・学習方針（講義概要等）

TBL 形式の講義を行う。2 年生以降の全科目の数学的基盤を形成することを目的としている。

### ・教育成果（アウトカム）

「比例・反比例・直線関係」、「指数対数関数」、および「微積分」の3領域を中心に据えて、演習を交えて基本から応用までを確実に身につけることによって、薬学領域における、ボイル・シャルルの法則、ランベルト・ベールの法則、屈折率、旋光度、電磁波の波長とエネルギーの関係、pH、pKa、アレニウスプロット、ファントホッフの式、壊変法則、あるいは反応速度式などさまざまな物理法則とそれに関わる物理量をより深く理解できるようになる。TBL のグループ作業を通じ、コミュニケーションスキルの向上や協調性の重要性を認識できる。（ディプロマ・ポリシー2,4,5,7）

### ・到達目標（SBO）

講義内容に掲げる以下の項目の計算ができるようになることを目標とする。

1. 有効数字と比例（☆）
2. 反比例と分数関数（☆）
3. n 次関数と連立方程式（☆）
4. 指数関数、SI 単位、次元解析（☆）
5. 対数関数（☆）
6. 三角関数、波の式、逆関数（☆）
7. ベクトル、内外積、複素数（☆）
8. 近似と数列の和（☆）
9. 集合、統計、階乗、確率（☆）
10. 微分法（☆）
11. 偏微分と最小二乗法（☆）
12. 積分法（☆）
13. 0 次及び 2 次反応の微分方程式（☆）
14. 1 次反応の微分方程式（☆）

月日	曜日	時限	講座(分野)	担当教員	講義内容/到達目標
9/7	月	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>「導入講義」TBL の説明とチーム分け</p> <p>1. ミニ TBL を体験することにより、TBL のやり方と意義を理解できるようになる。</p> <p>事前学習：TBL に関する Moodle 上の予習テストを受験し、全体の流れをつかんでおくこと。</p> <p>【グループワーク】ミニ TBL を実施する。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、TBL の作法のおさらいをしておくこと。</p>
9/14	月	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>有効数字と比例</p> <p>IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <p>1. 有効数字を理解できるようになる。</p> <p>2. 種々の比例計算ができるようになる。</p> <p>事前学習：有効数字と比例に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2 問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、有効数字と比例に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
9/28	月	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>反比例と分数関数</p> <p>IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <p>1. 反比例及び分数関数の関係にある物理量を見抜くことができ、その計算ができるようになる。</p> <p>事前学習：反比例と分数関数に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p>

					<p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、反比例と分数関数に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
10/19	月	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>n 次関数と連立方程式 IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. n 次関数のグラフから情報を読み取ることができるようになる。</li> <li>2. 2～3 元連立方程式を解くことができるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：n 次関数と連立方程式に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、n 次関数と連立方程式に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
10/26	月	3	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>指数関数、SI 単位、次元解析 IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指数関数の計算のルールを理解し、応用できるようになる。</li> <li>2. 計算における単位の重要性を認識し、主要な SI 単位を活用できるようになる。</li> <li>3. 次元解析の意味と有用性を理解できるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：指数関数、SI 単位、及び次元解析に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p>

					<p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、指数関数、SI 単位、及び次元解析に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/2	月	3	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>対数関数 IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 対数関数の計算のルールを理解し、応用できるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：対数関数に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、対数関数に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/2	月	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>三角関数、波の式、逆関数 IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 三角関数の応用例について説明できるようになる。</li> <li>2. 波の式を表すパラメーターについて概説できるようになる。</li> <li>3. 逆関数の概念について例を上げて説明できるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：三角関数、波の式、及び逆関数に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代</p>

					<p>表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBLに関する Moodle 上の復習テストを受験し、三角関数、波の式、及び逆関数に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/10	火	3	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>ベクトル、内外積、複素数</p> <p>IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ベクトルの応用例について説明できるようになる。</li> <li>2. 内外積を計算できるようになる。</li> <li>3. 複素数について概説できるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：ベクトル、内外積、及び複素数に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBLに関する Moodle 上の復習テストを受験し、ベクトル、内外積、及び複素数に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/10	火	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>近似と数列の和</p> <p>IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 近似の応用例について説明できるようになる。</li> <li>2. 数列の和を計算できるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：近似と数列の和に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBLに関する Moodle 上の復習テストを受験し、近似と数列の和に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>

11/17	火	3	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>集合、統計、階乗、確率  IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 集合の適用例について説明できるようになる。</li> <li>2. 基本的な統計について概説できるようになる。</li> <li>3. 階乗と確率を計算できるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：集合、統計、階乗、及び確率に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。  【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2 問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。  事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、集合、統計、階乗、及び確率に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/17	火	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>微分法  IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本的な微分法の計算ができるようになる。</li> </ol> <p>事前学習：微分法に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。  【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2 問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。  事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、微分法に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/26	木	3	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>偏微分と最小二乗法  IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本的な偏微分の計算ができるようになる。</li> </ol>

					<p>2. 最小二乗法の計算原理を説明できるようになる。</p> <p>事前学習：偏微分と最小二乗法に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、偏微分と最小二乗法に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
11/26	木	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>積分法</p> <p>IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <p>1. 基本的な積分法の計算ができるようになる。</p> <p>事前学習：積分法に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、積分法に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
12/21	月	3	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>0 次及び 2 次反応の微分方程式</p> <p>IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <p>1. 0 次反応の微分方程式を解くことができるようになる。</p> <p>2. 2 次反応の微分方程式を解くことができるようになる。</p> <p>事前学習：0 次及び 2 次反応の微分方程式に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p>

					<p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、0次及び2次反応の微分方程式に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>
12/21	月	4	構造生物薬学分野	野中 孝昌 教授	<p>1次反応の微分方程式 IRAT 及び GRAT で実際に問題を解くことにより、</p> <p>1. 1次反応の微分方程式を解くことができるようになる。</p> <p>事前学習：1次反応の微分方程式に関する Moodle 上の予習テストを受験し、IRAT で十分得点でき、GRAT で議論できるようにしておくこと。</p> <p>【グループワーク】TBL を実施した後、IRAT および GRAT の問題毎に、ランダムにチームを指定して解法に関する質疑を行いつつ、解説を行う。そのうち、1、2問についてはチームの代表者に解法を板書してもらい、講評を行う。</p> <p>事後学習：TBL に関する Moodle 上の復習テストを受験し、1次反応の微分方程式に関する知識と計算手法のおさらいをしておくこと。</p>



・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	大学新入生のためのリメディアル数学 (第2版)	中野 友裕	森北出版	2017
教	薬学用語辞典	日本薬学会 編	東京化学同人	2012
参	数学大百科事典	藤本 貴文	翔泳社	2018
参	わかりやすい薬学系の数学演習	小林賢・熊倉隆二 編	講談社	2016
参	プライマリー薬学シリーズ5 「薬学の 基礎としての数学・統計学」	日本薬学会 編	東京化学同人	2012
参	薬学生のための数学基礎講座	山下 晃代	評言社	2006
参	薬学生のための計算実践トレーニング 帳：OSCE 対策は、まずこの1冊から	前田 初男、門林 宗男、八野 芳己、濱口 常男、室 親明	化学同人	2009
参	やさしく学べる薬学系のための微分積分	藤田 博	ムイスリ出版	2007
参	微分積分の基礎	味村 良雄	ムイスリ出版	2005

・成績評価方法

IRAT (15%) ※、最終ピア評価 (15%) ※、および定期試験 (70%) とで総合的に評価する。なお、TBL を7回実施した直後に、形成的評価として中間ピア評価を行う。  
※IRAT およびピア評価の配分は初回講義時、学生の総意によって決定する。

・特記事項・その他

授業に対して、事前学習の時間は30分、事後には最低10分を要する。更に、定期試験前には5時間程度の総復習の時間を確保する必要がある。なお、予習すべき項目と復習すべき項目およびその期限は、Moodle上に詳細に提示する。

毎回の予習テストの最後には、「予習を行って疑問に感じたこと」を記入する欄を設けている。この欄への書き込みに対しては概ね24時間以内に返信するので、積極的に記入することを期待する。また、この欄に、講義に対する要望、あるいは気になる点などを書き込んでかまわない。なお、この欄への書き込みと返信は、氏名を伏せて過年度分と併せて随時公開される。

ピア評価のフィードバックについては、その内容と日本語としての妥当性を吟味し、必要な場合、Moodleにて修正と再提出の指示を行う。

IRAT 解答用紙は原則としてマークシートであるが、記述式の問題を課すこともある。その場合、採点して Moodle で本人宛に返却する。定期試験及び再試験も同様に採点して返却する。

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
講義	パソコン (アップル、MD232J/A)	1	スライドの投影のため