科目ナンバリング							
授業科目名<英訳>	自然現象と数学 Mathematical Description of Natural Phenomena			担当者所属職名・氏名	工学研究科　教授　三ケ田　均 工学研究科　講師　水野　忠雄		
群	自然科学科目群	分野(分類)	数学(基礎)		使用言語	日本語	
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2024・前期	曜時限	火3	配当学年	主として1回生	対象学生	理系向

[授業の概要・目的]

近年の高等学校の数学教育カリキュラム改訂に伴い、高校の数学と大学に入ってから学ぶ数学との間に以前より大きなギャップが生じている。そのため、工学で必要となる対象の把握やその根底にある原理の把握がより困難ともなってきている。微分方程式による自然現象の把握と解析などはその重要な一例である。

このような事情を踏まえて、本科目ではまず高校の数学と大学の数学との間にある基本的な考え方や手法の差を埋めることを目的とし、さらに工学に現れる現象がいかに微分方程式を用いて有用に記述、解析され得るかを説明する。

地球工学科では１年生配当の地球工学総論、２年生配当の地球工学基礎数理との関連を考慮しながら、ベクトルや行列を中心とする線形代数学の考え方と応用、微分積分学の基礎となる概念、代表的な微分方程式の解き方、身近な現象を用いた微分方程式、空間における微分積分と線形代数に言及する。

これらの学習を通して、大学の数学や将来において専門課程で学ぶ種々の現象のモデル化手法の基礎を理解する。

[到達目標]

工学の立場から、「大学の数学」の学習方法について工学部教員が講義する新しい科目である。ややとっつきにくいと思われている「微分積分学」や「線形代数学」の講義の理解の一助となるばかりでなく、将来において専門課程で学ぶ種々の現象のモデル化手法の基礎を理解する。

[授業計画と内容]

具体的な授業計画は以下のとおりである。

○平面のベクトルと行列

平面についての図形的考察を導入として、２次正方行列の演算について説明する。平面の線形変換の例として原点の周りの回転を学ぶとともに、変換の合成に行列の積が対応すること説明する。

○微分方程式の基礎と解法

現象の物理法則は、物理量の微小な増分ΔyとΔxの関係として記述されることが多い。これを微分方程式という。これを解くことによって、物理現象を的確に予想することができる。ここでは、１独立変数の「常微分方程式」の分類と、１階線形微分方程式などの解法について説明する。

○微分方程式の応用

人口増加の微分方程式、粘性抵抗下での粒子の沈降に関する微分方程式、放射性元素の崩壊過程の微分方程式、化学反応に関する微分方程式、など種々の場面で利用されている微分方程式とその解法について説明する。

○微分方程式の数値計算法

微分方程式は多くの場合、解析的に解くことは難しい。そこで利用されるのが、コンピュータを

自然現象と数学(2)へ続く↓↓↓

自然現象と数学(2)

用いた微分方程式の数値解法である。数値解法の基礎的な概念と分類、実際のシミュレーション結果を示しつつ、その適用について説明する。

○最適化問題とその幾何学的意味
特定の集合上で定義された関数についてその値が最大もしくは最小となる状態を解析する手法を最適化問題という。地球工学で出会う最適化問題について講述するとともに、最適化問題の幾何学的な意味合いについても説明を行う。

○空間における微分積分と線形代数
空間における物体の軌跡の表記にはベクトルが用いられるが，そのベクトルの微分積分について説明を行うとともに、その活用についても講述する。

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

講義の出席状況と期末試験の成績を通して総合的に判断する。詳細は各講義で説明します。

[教科書]

担当教員が別途、授業中に指示する。

[参考書等]

（参考書）
特に指定しない。

[授業外学修（予習・復習）等]

担当教員が別途、授業中に指示する。

[その他（オフィスアワー等）]