

<b>基礎数理 (Applied Mathematics)</b>		<b>1年・前期・2単位・選択必修 3専攻共通・担当 荒金 憲一</b>	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-1(80%), D-1(20%)	〔JABEE 基準〕  (c), (d-2a)	
〔講義の目的〕 数学の理論の基本構造を研究する分野である数学基礎論について学習する。本講義での学習を通して、これまで数学が好きだった者も嫌いだった者も数学に対する考えを見直し、数学的な抽象理論の再認識を行い、的確な判断ができるような論理的思考能力を養うことを目標とする。			
〔講義の概要〕 数学は、証明なしで使う前提(公理)から出発して、順に定理を証明することにより展開される抽象的理論である。その証明は、いくつかの推論法則と呼ばれる規則を使って論理的に組み立てられている。その中では、新しい記号や計算を使うためにその意味や使い方を厳密に決める(定義)必要がある。また、数学的概念を表現するために集合という概念が用いられる。このような数学の理論の基本構造に関連するものの中で、論理と集合および写像などを中心に扱う。			
〔履修上の留意点〕 講義だけでなく演習も重視して進めていく。毎回の講義内容に関連する演習問題をプリントで与えるのでよく復習をし、講義内容を理解して演習問題に取り組んで欲しい。次回の講義前に黒板で解答した者には、演習点を与える。			
〔到達目標〕 何となく理解するのではなく、自力で演習問題が解けるように努力すること。  前期中間試験：命題論理と述語論理を理解する。 $\phi$ で計算する。論理式の標準型を求める。 血族関係を調べる。 前期末試験：集合の記号を理解して使えるようにする。順序対・3重対を求める。写像の問題を解く。			
〔評価方法〕 中間試験と期末試験の定期試験(70%)、演習を含む授業への取り組み(30%)を含めて総合的に評価する。			
〔教科書〕 特定の教科書は使用しないが、教材はプリントで準備する。  〔補助教材・参考書〕 「論理と思考」大阪教育図書、田村三郎・荒金憲一・平井崇晴(共著)			
〔関連科目〕 数学で使われる論理を理解することにより、推理や論証の力を伸ばし、日常生活における思考で物事を整理して、筋道を立てて考える習慣を身につけて欲しい。数学の学習と同じように、論理というもの曖昧に理解し、いい加減に学習したのでは、身につかない。本気で学べば成果は必ず目に見える。難しいと思うことも必死にやってみればやさしくなってくる。			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	命題とは、否定命題、連言命題	命題論理を考えるために同値式を定義する。命題から 0, 1 への対応 $\phi$ を考える。否定命題と連言命題(かつ)を定義し、 $\phi$ で特徴づける。	
第2週	選言命題	選言命題(または)を定義し、対応 $\phi$ で表す。排他的選言も考える。	
第3週	論理式の標準型	1 変数、2 変数、3 変数の論理式の標準型定理を使って標準型を求める。	
第4週	含意命題	含意命題(ならば)を定義し、対応 $\phi$ で表し、その性質を調べる。同値命題も考える。	
第5週	全称と存在	述語論理を考えるために全称命題と存在命題を定義する。さらにその否定を考える。	
第6週	血族関係について	述語論理の練習のために血族関係を例に考える。	
第7週	まとめと演習		
中間試験			
第8週	集合の基本概念、帰属、包含、相等関係	集合を定義し、集合の間関係である部分集合・相等関係を定義する。	
第9週	結び、交わり、空集合	2つの集合の演算である結び・交わりを定義し、空集合を考える。	
第10週	補集合、諸法則、要素の個数	補集合を定義する。いろいろな法則を調べる。要素の個数に関して成り立つ式を示す。	
第11週	真理集合、巾集合	真理集合を使って命題の真偽を調べる。巾集合を定義する。	
第12週	対、順序対、直積	対・順序対・3重対・直積を定義し、その性質を調べる。	
第13週	写像(関数)	集合の要素の対応として、写像を定義し、そこで成り立つ性質を調べる。	
第14週	単射、全射、合成写像	単射・全射・合成写像を定義し、具体例をもとに性質を調べる。	
第15週	逆写像	逆写像を定義し、求め方を考える。いくつかの定理を証明する。	
前期末試験			

\* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.  
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)