

龍谷大学理工学部数理情報学科

1. 沿革

龍谷大学は、1989年に創立350周年記念事業の一環として滋賀県大津市に瀬田学舎を開学し、理工学部数理情報学科、電子情報学科、機械システム工学科、物質化学科並びに社会学部社会学科、社会福祉学科を開設しました。すなわち、龍谷大学は1639年に設立されたということになりますが、当然、その当時は大学と呼ばれるものではなく、龍谷大学の沿革によるとその始まりは「西本願寺境内に学寮竣工」とあります。その後、時代とともにいろいろ呼び方は変わりますが、1922年の大学令により（旧制）大学となり、龍谷大学と改称、1949年に新制大学令による新制の龍谷大学となりました。現在は、理工学部は上記の4学科に情報メディア学科、環境ソリューション学科を加えた6学科からなり、他の5学科は学士（工学）を出すなか、数理情報学科は学士（理学）を出す学科となっています。また、この6学科に対応した大学院（修士課程、博士後期課程）も開設しています。

龍谷大学は仏教をその基盤に掲げた大学で、そこでの基本方針は「建学の精神」です。以下、龍谷大学履修要項より引用します。【龍谷大学の「建学の精神」は「浄土真宗の精神」です。浄土真宗の精神とは、生きとし生けるもの全てを、迷いから悟りへ転換させたいという阿弥陀仏の誓願に他なりません。本学は、阿弥陀仏の願いに生かされ、真実の道を歩まれた親鸞聖人の生き方に学び、「真実を求め、真実に生き、真実を顕かにする」ことのできる人間を育成します。（引用ここまで）】このため、仏教（仏教の思想）を必修科目として学生が受講します。（教員は受講する必要はありません。また、仏教徒である必要もありません。）

2. スタッフと専門

数理情報学科は大きく、数理解析、応用数理、情報科学の3分野に分けられ、スタッフは現在それぞれ5名ずつの15名で、この他に、3名の仏教学、数学教育、英文学を専門とする教員から構成されています。（教授9名、准教授5名、講師3名、助教1名です。）専門は、大域解析（非線形偏微分方程式）、応用解析、力学系理論、応用幾何学、計算科学、物性理論、可積分系、知能情報学、構成的プログラミング、自然言語処理、システム工学などです。この中で、数学会に関係のあるスタッフはほぼ3分の1で、この学科は数学の他に物理や情報を専門とする教員から構成されているのが、創設当時からの特徴といえるでしょう。このため、典型的な数学科に比べると、社会や自然界の現象や実際の情報処理の際に起きる問題を解析するなどの面に重点をおいています。また、龍谷大学には理工学部以外の学部にも、数学のスタッフが2名います。専門は表現論です。

3. カリキュラム

上で説明しましたように、数理情報学科は、数理解析、応用数理、情報科学の3つの分野で構成されているため、カリキュラムも数学・物理・情報科学を融合した構成となっています。特に、コア選択必修科目として、3つのコア科目群（数理解析、応用数理、情報科学）のうちの少なくとも1つのコア科目群から必要単位を修得することを課しています。学科の必修固有科目（*つき）・コア選択必修科目としては、以下のようなものがあります。（図3.1は <http://www.rikou.ryukoku.ac.jp/subject/math/> より転載。）

- 1 年次 微積分及び演習*, 線形代数及び演習*, 物理数学及び演習*, 計算機基礎実習*, 情報処理の基礎*,
- 2 年次 数理モデル基礎及び演習, 離散数学及び演習, 集合と位相及び演習, 確率統計及び演習, ベクトル解析, 数値計算法及び実習, 力学, 電気と磁気計算科学及び実習, 応用プログラミング及び演習*, アルゴリズム及び実習
- 3 年次 関数論及び演習, 現象の数理, 微分幾何, グラフィックス基礎及び実習, データ構造とアルゴリズム, 計算科学及び実習,
- 4 年次 特別研究等



図 3.1: 数理情報学科の3分野と主要科目

これによって、数理解析、応用数理、情報科学のうちの1つの分野は深く学び、さらに他の分野の知識も身につけることができるようなカリキュラムになっています。

4年次は幾つかの選択科目として、「多様体と力学系」、「関数解析」、「大域解析」、「偏微分方程式」や、物理、情報の専門的な科目があります。必修科目である特別研究は、各教員がテーマを決めて1年間指導し、卒業論文としてまとめて、その結果報告のプレゼンテーションをすることにより評価されます。例えば、過去の卒業研究テーマとしては、

- ガロア群と代数方程式、反転によって発見された定理たち、内心と傍心の解析幾何学的考察、時間遅れをもつ Logistic 方程式の定性的な解の挙動とその解析、ルービックキューブの FULRD 問題、粘着性円板充填、量的形質の遺伝モデルの数理的考察、CHomP によるホモロジー群の計算を利用した迷路解析
- 3D シェルピンスキーギャスケットの内部を歩く、粒子モデルとセルオートマトンを融合したエスカレーターシミュレーション
- 移動式ロボット Robotino(R) の制御プログラムの開発 一回転スキーロボットー、三群点数法を用いた献立提案システム、遺伝的アルゴリズムによる人体モデルの動作獲得、畳込みニューラルネットで抽出した画像特徴を用いた Face Verification,

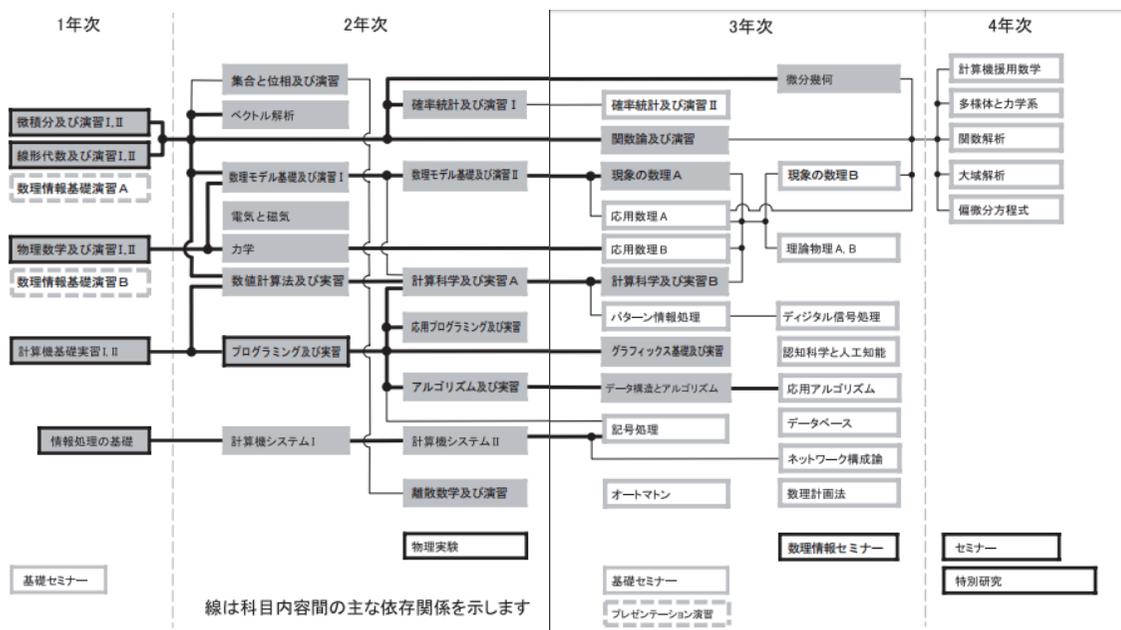


図 3.2: カリキュラム・フローチャート（理工学部履修要項より転載）

などがありました。発表に対しては優秀プレゼンテーション賞が設けられ、毎年 10 名ほど（1 学年の学生数の 1 割り程度）の学生に与えています。

3つの分野を融合したカリキュラムによって、数学や情報などの知識を単に個別に習得するだけでなく、実践的な演習・実習を通じてそれらを総合し、バランスよく修得することで、将来にわたって応用可能な数理情報の考え方が身に付き、複雑な現象を多角的に捉え、幅広い問題を総合的に解決することのできる人材を育成することを目指しています。

卒業生の多くはメーカーや情報産業分野のエンジニアなどの職について活躍しています。また、近年、教員を希望する学生が多く、中学校（数学）、高等学校（数学・情報）の教諭免許状（教員免許）を取得できる教職課程をおいています。

話が 1 年次に戻りますが、理工学部では、入学時にプレイスメント・テストを行い、数学・物理・英語の学力を自分で把握したうえで、学習をスタートする制度を採っています。また、Maple T.A. を用いて、基礎的な知識が習得できているかどうかを自分でチェックできるようになりました。微積分、線形代数や幾つかの講義では、Maple T.A. を使った学習も取り入れています。（Maple T.A. は、数式処理ソフトウェア Maple を利用した Maplesoft 社の Web アプリケーションです。）

付属平安高校などと幾つかの提携校に入試前課題を出し、また、指定校推薦の合格者に入学前学習課題と問題集・解答集を編集し、入学前にノートを提出するようにしています。これによって、学力の底上げを自在し最低限の線を提示することで、入学後の学修が無理なくできるような制度を用意しています。1 年次の 9 月と 3 月には到達度試験をして、次の年度への進級に対するチェックと準備ができるようにしています。

大学院のカリキュラムは、特論と言われる専門の講義と演習を履修し、修士論文（博士後期課程は、博士論文）を書き審査を受けます。修士論文発表についても優秀プレゼンテーション賞があり、2016年度は、血液透析濾過の数理モデルの研究、音声ドキュメントからの用語検索の2つが受賞しました。

4. 他大学との協力体制及び社会貢献

数理情報学専攻では、明治大学・大学院先端数理科学研究科、および広島大学・大学院理学研究科・数理分子生命理学専攻との間に研究／教育に関する大学間包括協定を結び、トライアングル体制を通じて、より高度で専門的な研究／教育環境の整備が進められ、大学院科目の単位互換などを行っています。また、国際協力提携を結んでいる台湾の国立中央大学を始めとして、国立台湾大学、国立台湾師範大学などと共同で院生を主体とする若手の研究集会を2010年から継続して開催しています。2017年は、3月10日(金)から12日(日)までの3日間、広島大学で開催しました。

また、当学科では数学検定(数検)および統計検定を瀬田キャンパス内で行っています。数学検定(数検=実用数学技能検定)は、財団法人日本数学検定協会が実施しているもので、統計検定とは、日本統計学会が公式認定した、統計に関する知識や活用力を評価する全国統一試験です。2011年から始まり、統計学・データサイエンスへの要求の高まりとともに、受験者数が増加しつつあります。これらの検定については、龍谷大学の学生に限らず、一般から高校生などの受験も受け付けています。

5. これから

数理情報学科設立以来、28年が経過しました。当時は、数学(応用数学)と、情報科学を集めてひとつの学科を構成することが何か新しい動きにつながることを期待して発足したものと思います。そして、この28年間、理系離れ、学生人口の減少、ビッグデータや人工知能に関わる科学・技術の急速な発展など、様々な動向に対してどのように向き合えば、より良い学科、学部として生き残れるのか、時々議論をしながら今の形になっています。個人的には3分野の融合は、未だに模索中といったところではあるのかと思います。しかし、これから、カリキュラム改革などの学科の将来構想が動き出すなか、より真剣に未来の形を議論しつつより新しいそして人間らしい研究、教育の場を構築するよう教職員一同頑張っています。

(文責：岡 宏枝)