

早稲田大学における ICT を活用した全学数学リテラシー教育

高木 悟

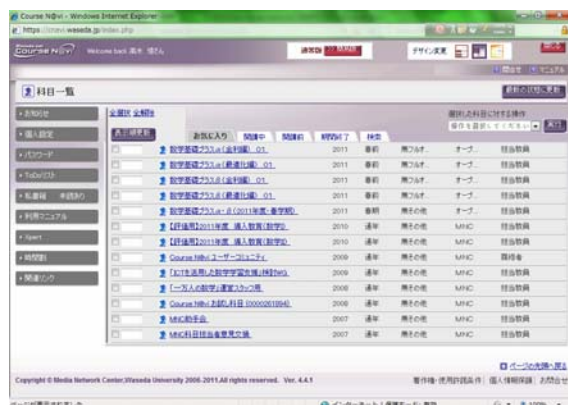
早稲田大学 メディアネットワークセンター

satoru@toki.waseda.jp

概要：早稲田大学は2007年の創立125周年を機に全学基盤教育を推進している。具体的には、早稲田大学を卒業して社会人となるにあたり在学中に身に付けて欲しい3つの教養「英語コミュニケーション力（英語）」、「文章作成力（日本語）」、「数学的思考力（数学）」について、早稲田大学が独自に開発したLMSを用いたフルオンデマンド講義として全学部生に提供している。本稿では、筆者が主担当教員を務める「数学的思考力」に関する全学数学リテラシー教育について紹介し、特に2011年度春学期の実施報告と今後の展開について述べる。

1 はじめに

早稲田大学の全学基盤教育「WASEDA 式アカデミックリテラシー」とは、早稲田大学が2007年の創立125周年を機に掲げた教育目標の1つであり[1]、具体的には在学中に身に付けて欲しい3つの教養「英語コミュニケーション力（英語）」、「文章作成力（日本語）」、「数学的思考力（数学）」について、早稲田大学が独自に開発したLMS（Learning Management System：学習管理システム）「授業支援ポータル Waseda-net Course N@vi」（以下、Course N@vi）[2]を用いたフルオンデマンド講義として、全学部生に提供している[3]。そのうち、筆者が授業の設計から授業担当、運営に至るまで主担当教員として関わっている「数学的思考力」に関する全学数学リテラシー教育について概要を紹介する。この取り組みについてはすでに数学教育学会や日本教育工学会などの学会や国際会議等で発表しているが[4,5,6,7]、本稿では特に2011年度春学期における実施状況と今後の展望を主に報告する。



(図1：Course N@vi トップページ)

2 全学数学リテラシー教育

数学シリーズは半期の半分（およそ2ヶ月）で終了する全8回の授業（合格者には1単位付与）とし、各回1週間の受講期間を設けている。受講生はこの受講期間中であれば好きな時間に受講できる。1回の授業コンテンツには、ビデオ講義、小テスト、授業アンケート、再チャレンジ問題、腕試し問題が含まれ、これら授業コンテンツに加え、ガイダンスや最終試験も Course N@vi で実施するまさに「フルオンデマンド講義」である。



(図2：授業コンテンツの画面)

数学シリーズの科目は、解析学と線形代数学のうち実社会への応用例として比較的身近な金利と最適化を扱う2種類「金利編」、「最適化編」を用意し、それぞれ初級「 α 」と中級「 β 」の2つのレベルを設定することにした。実施初学期の2008年度後期は金利を扱う初級レベルの「数学基礎プラス α （金利編）」（以下、 α 金利編）を開講した。2009年度前期は α 金利編に加え、最適化の初級レベル「数学基礎プラス α （最適化

編)」(以下, α 最適化編)を, 2009 年度後期はこれら 2 科目に加え金利の中級レベル「数学基礎プラス β (金利編)」(以下, β 金利編)を, そして 2010 年度前期に最適化の中級レベル「数学基礎プラス β (最適化編)」(以下, β 最適化編)を加えた 4 科目を開講した. フルオンデマンド講義であっても知識を定着させやすくするため, 科目ごとに専用の教科書を作成している[8,9,10,11]. これら 4 冊の教科書は Amazon から入手可能である[12]. その他, この数学シリーズを設計, 運営していくうえで, 特に以下の点について工夫をしている.

- (1) 黒板形式のビデオ講義
- (2) 教育補助・教務補助の採用 (約 30 名)
- (3) 質問制度の充実
- (4) 救済問題と応用問題
- (5) フィードバック
- (6) LMS 上での工夫

3 2011 年度春学期実施報告

2011 年度春学期は, 2010 年度と同様に α 金利編, α 最適化編, β 金利編, β 最適化編の 4 科目を同時に開講した. 2011 年度春学期までの受講者数推移については下表 1 のとおりである.

	08 後	09 前	09 後	10 前	10 後	11 春
α 金	702	581	470	745	773	839
α 最	---	500	423	597	613	655
β 金	---	---	220	174	298	230
β 最	---	---	---	153	199	210
合計	702	1081	1113	1669	1883	1934

(表 1 : 受講者数の推移)

※本稿執筆時に実施中の 2011 年度秋学期は,
4 科目合計で 2,400 名 (延べ人数) が受講.

2011 年度春学期の受講者数は 4 科目合計の延べ人数が 1,934 名, 実受講者数が 1,254 名で過去最多であった.

受講理由について授業開始直後にアンケートを

とったところ, 「数学の実社会への応用に興味がある」が 470 名, 「数学を基礎から勉強したい」が 394 名と多かった (回答数 844 で複数選択可とした).

各回の受講率(各回の小テスト受験者数を受講者数で割った数)は 63~80%と今までより若干低くなっている (今までは 70~85%). 受講記録の詳細を確認したところ, 数学シリーズ科目を同時に複数受講し, 継続受講困難となった科目が多かったと推測される.

この数学シリーズで用意している質問制度(対面指導, BBS, メーリングリスト)の利用状況は 45 件と前学期より 19 件減少したが, これは授業中に 3 回ほど補足のためのフォローアップビデオ講義を配信したことが影響したと思われる.

受講後のアンケート (回答数 634) によれば, この数学シリーズ科目を受講したことにより「数学あるいは数学関連に興味を持った」が 70%, 「数学的な能力が身に付いた」が 90%, 「論理的な思考能力が身に付いた」が 80%といずれも高い数字が得られた.

4 今後の展開

2011 年 4 月にこの数学シリーズを担当する助教がもう 1 名採用され, 筆者とともに 2 名で運営することになった. 現時点では, 筆者は導入教育(推薦による学部入学者用の入学直前に実施している基礎教育)との連携を視野に入れた既存 4 科目の改善を担当し, もう 1 名が既存 4 科目の上級編となる「数学基礎プラス γ 」シリーズの作成を担当する方向で動いている. さらに, 学部の授業やゼミ等の補習に使える単元単位のコンテンツも作成するか検討中である. 上級編については, まず 2012 年度春学期に最適化編の上級編である「数学基礎プラス γ (線形代数学編)」を開講する予定で, α β では扱えなかった行列式や固有値・固有ベクトルについて解説し, マーケティングなどに応用されるマルコフ過程を紹介する. 金利編の上級編である「数学基礎プラス γ (解析学編)」については, 微分や偏微分を扱ったあとに 2 変数関数の条件付き極値問題まで解説することを目標に, 2012 年度秋学期に開講できる

よう準備している．その後は学生のニーズをもとに検討していきたい．

[12] Amazon

<http://www.amazon.co.jp/>

参考文献

- [1] 早稲田大学「Waseda Next 125」理事会の基本的な考え方
<http://www.waseda.jp/keiei/next125/common/pdf/vision.pdf>
- [2] 早稲田大学メディアネットワークセンター MNC 情報化推進レター創刊号(2006 年 12 月)「新規開発プログラム 授業支援ポータル Course N@vi」
<http://www.waseda.jp/mnc/letter/2006dec/development.html>
- [3] 早稲田大学オープン教育センター「WASEDA 式アカデミックリテラシー科目の紹介」
http://open-waseda.jp/academic_lite/index.php
- [4] 高木悟,「早稲田大学における数学リテラシー教育」, 数学教育学会誌臨時増刊 2009 年度春季年会発表論文集, 130-132, 2009.
- [5] 高木悟,「早稲田大学における全学「数学」基盤教育の活動報告」, 日本教育工学会 第 27 回全国大会講演論文集, 675-676, 2011.
- [6] 高木悟,「早稲田大学における ICT を活用した数学リテラシー教育の報告」, 獨協大学情報センター 情報科学研究, Vol.28, 73-79, 2011.
- [7] Satoru Takagi, “Academic skills curriculum utilizing ICT at Waseda University”, Proceedings of the 2011 Hawaii International Conference on Arts and Humanities, 462-467, 2011.
- [8] 高木悟,「数学基礎プラス α (金利編) 2010」, 早稲田大学出版部, 2010, ISBN: 978-4-657-10203-4.
- [9] 高木悟,「数学基礎プラス α (最適化編) 2010」, 早稲田大学出版部, 2010, ISBN: 978-4-657-10204-1.
- [10] 高木悟,「数学基礎プラス β (金利編) 2010」, 早稲田大学出版部, 2010, ISBN: 978-4-657-10205-8.
- [11] 高木悟,「数学基礎プラス β (最適化編) 2010」, 早稲田大学出版部, 2010, ISBN: 978-4-657-10206-5.