

## 電子情報基礎演習の歩み

— 演習授業による学習意欲の向上の試み —

廣田 千明<sup>1</sup>・戸花 照雄<sup>1</sup>・渡邊 貫治<sup>1</sup>・片岡 康浩<sup>1</sup>

昨今、大学生の学力の低下が危惧されており、全国の各大学でリメディアル教育の必要性が唱えられている。実際、日本リメディアル教育学会の調べによると国内の四年制大学の半数以上がリメディアル教育を実施しているという現状がある(リメディアル教育学会, 2012)。リメディアルはもともと治療の意味で、大学においてリメディアル教育というと高校の内容の補習授業を指す場合が多い。しかし、最近では大学の教育を受けるための準備教育(ディベロップメンタル・エデュケーション)の意味でもリメディアル教育という言葉が使われている。本学電子情報システム学科でも、学力の低下が問題となっており、リメディアル教育(前述の2つの意味ともに)の必要性は非常に高い。特に学力不足で留年してしまった学生には支援が必要であると考え、2008年に留年の原因となっている科目を調査したところ、解析学 I、II や工業数学といった数学系の基礎科目の単位を取得できず、留年する学生が多いことがわかった。そこで2008年後期から、リメディアル教育の一環として数学系の基礎科目の演習を中心とした必修科目の勉強会を開始した。

この勉強会は成績下位者に対するリメディアル教育を目的とした授業であるが、成績上位者の教育も同様に重要であると考えられる。なぜなら上位者が意欲的に勉強することで、クラス全体に活気があふれ、学習効果が高まることが期待できるからである。通常の講義形式の授業では授業担当者が適切であると考えられる中間的な学生をターゲットとして進めていくしかなく、成績上位者と下位者を同時に満足させる授業を

行うことはかなり難しい。そこで演習形式の授業形態をとり、数名の教員により成績上位者と下位者をそれぞれのレベルに合わせて個別に指導し、しかもその両者を同じ教室の中で教育することを考えた。これは上位者と下位者を同じ教室内で学習させることにより、両者の学習意欲を高め、学習効果を高めることを狙っている。そこで前述の必修科目の勉強会へ成績上位者の参加を促す目的で、勉強会を自由単位の授業として正課の授業に組み入れた。このような経緯で電子情報基礎演習 I および II という授業を2012年から開講している。この授業は1年生を対象の中心とする一方で、これまで通り再履修者の補習も兼ねた授業である。本稿は、必修科目の勉強会としてスタートし、現在、電子情報基礎演習 I および II として実施されているこの授業のこれまでの成果を報告し、学生の学習意欲にどのような効果をもたらしたかを考察することを目的とする。

### 必修科目の勉強会の実施状況

まず本学部におけるリメディアル教育について簡単に述べる。本学部では2001年より、基礎講座と呼ばれる授業が補習授業の意味でのリメディアル教育として実施されてきた。基礎講座は高校での数学、物理、英語の補習授業で、2009年まで高等学校の教員を定年退職された先生が担当し、授業形式で行われてきた。2010年からは適当な担当者が見つからなかったため、各学科によりそれぞれ対応することとなった。電子情報システム学科においては基礎セミナー

<sup>1</sup>システム科学技術学部

(第1セメスタの必修科目で、学生を各研究室に8から10名程度を割り当て、少人数で実施している授業)の中で高校数学と高校物理の内容を扱うことで対応している。また基礎講座とは別に、入学直後の学力試験の成績が芳しくない学生や第1セメスタの解析学Iを落とした学生を対象に、基礎物理や基礎数学といった自由単位の授業が開講されている。

このように大学での学習に必要な基礎的能力が十分でない学生に対して補習を施してきたが、留年者が多い状況が続いた。特に2年留年が多く、1、2年の基礎科目で躓く学生が多い。このような状況を改善すべく、2008年の後期に当時2年生の担任であった佐藤宗純教授と著者である廣田、戸花の3人で、必修科目の勉強会を開催することにした。当時、留年を繰り返している学生がどの科目で躓いているかを調べたところ、前期は解析学I、工業数学、電磁気学Iが該当し、後期は解析学IIが該当することがわかった。そこで、まず数学科目の補習を行うこととし、教員の指導の下で演習問題を解く形の授業を実施した。2009年は当時2年の担任であった草苺良至准教授の協力も得られ、多数の参加者があった(表1)。その後も勉強会は継続し、2010年は廣田、戸花が担当し、2011年からやはり本稿の著者である渡邊、片岡も加わり四人体制で実施する形となった。この間、学業が原因で2年留年を繰り返していた学生は単位を取得して進級し、勉強会の参加者は徐々に減少していった。2011年後期の段階では参加者が二、三人という状況になり、必修科目の勉強会は役目を終えることとなった。

### 電子情報基礎演習の実施状況

参加者が減少したことを受け、新たなニーズを求めて、2012年度からは電子情報基礎演習I

およびIIという自由単位の科目として、実施することにした。本節ではこの授業の概要と実施状況について報告する。

### 授業の概要

教員が演習問題を用意し、学生はそれに取り組む。前期は、1年生向けの解析学Iと線形代数学、2年生向けの工業数学の演習問題を用意し、学生各自が勉強したい教科を選んで演習を行う。教員は教室内を巡回し、学生の質問に答え、演習問題の答え合わせを行う。基本的な授業内容はこれだけであるが、他の科目の質問にも答えることを授業内でアナウンスしているので(シラバスにも「基本的には教員が演習問題を与えるが、学生が希望する科目に関連する問題にも対応する。」と記載している)、教員が用意した演習を終えると学生は各自、他の講義の資料を取り出し、理解が不十分な部分を、適宜、教員に質問しながら勉強する。教員の印象では、前期は、電気回路学I、物理学I、基礎セミナーなどの質問が多く、後期は電気回路学II、物理学II、システム科学IIB、数学・物理学演習の質問が多かった。共通して言えることは、宿題の課されている科目の質問が多いことを挙げることができる。また学生はほとんどの場合、複数人で参加し、学生同士協力しながら問題を解いている様子を見て取ることができた。この学生のグループは、成績に関係なくできており、上位者と下位者の協調学習により効果的な教育が実施できていると考えられる。

### 実施状況

2012年度の受講者数(履修登録者数)は前期が41名で、後期が30名であった。出席者数は表2に与える。なお前期には2年生(2012年からの開講科目なので2年生以上は正規には履修できない)13名も参加していた。また単位を履修

表1  
必修科目の勉強会の2009年度の出席状況

授業回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
前期(人)	26	26	19	25	22	22	18	17	20	21	21	22	19	19
後期(人)	6	9	6	10	8	9	10	3	4	6	6	6	2	0

表 2  
電子情報基礎演習の2012年度の出席状況

授業回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施日	4/10	4/17	4/24	5/1	5/8	5/15	5/22	5/29	6/12	6/19	6/26	7/3	7/10	7/17	7/24
一年生(人)	35	24	30	28	33	35	26	28	29	26	26	30	28	29	26
二年生(人)	0	0	3	6	7	7	4	5	10	8	8	9	8	8	10

  

実施日	10/2	10/9	10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11	12/18	1/8	1/15	1/22
一年生(人)	21	15	14	19	16	20	18	20	21	17	—	15	19	16	7

しない学生の参加も歓迎しており（シラバスには「単位取得を希望しない学生の参加も歓迎する。」と記載している）、そのような一年生も7名参加した。また後期には履修登録をしていない学生が4名参加していた。このことから、二、三人しか参加者がいなかった2011年の状況と比べて大きな発展となったことがうかがえる。出席者数の増加は自由単位となったことで、授業時間割に組み込まれたことが大きいと考えられる。なお単位取得者（11回以上の出席した者を対象）は、前期は24名、後期は14名であった。

#### アンケートの結果からみる自由単位化の効果

電子情報基礎演習では、独自に本科目の意義を確認するためのアンケートを実施した（本学で実施しているFD活動としての授業アンケートとは別のものである）。アンケートは朝日ネットの学習ポートフォリオシステム manaba folio (<http://manaba.jp/>) を用いて実施した。<sup>1</sup>アンケートは全授業終了後の2013年1月22日から28日の間に実施した。回答は13名から得られた。アンケート事項は以下の4つとし、回答は記述式とした。

##### アンケート項目

- Q 1：本科目を履修した理由はなんですか  
 Q 2：本科目を履修してどのような効果があったと思われますか  
 Q 3：本科目は自由単位として単位が取得できますが、単位は魅力的ですか  
 Q 4：一度単位を採ると次年度以降は単位となりませんが、来年度以降も参加したいですか

##### Q 1 について

「講義の復習になるから」が9名と多く、続いて「わからない問題（他の科目を含む）について教員に質問できるから」が5名であった。この他に、「家では勉強できないので」や「わからない問題について友達と情報交換できるから」というものがあった。

##### Q 2 について

多かった意見を順に挙げると「解析学 II の勉強になった」が7名、「他の科目（物理学 II、電気回路学 II、論理回路学）の勉強になった」が4名、「先生と仲良くなれた」が3名であった。また、「勉強する機会が増えた」、「物理学の課題をみんなで解くいい機会だった」、「学習意欲の高い学生と知り合える」といった意見もあり、本授業が協調学習の場としての機能しており、学習意欲の向上に役立っていると考えられる。

##### Q 3 について

「単位が認定された方がいい」が6名、「単位にならなくてもいい」が6名、「単位にならない方がいい」が1名であった。「認定された方がいい」という学生の意見は、単位になる方がモチベーションが上がるというもので、「単位にならなくてもいい」という学生の意見は、自主的に勉強する場としてとらえているので単位にはこだわらないというものであった。「単位にならない方がいい」という学生の意見は、「あくまでも自主的に勉強する場所として機能して欲しい」という意見であった。また「これ以降のセメスタでも復習のための講義を作って欲しい」という要望も書かれており、単位に関係なく勉強する場を必要としていることがうかがえる。

Q4について

「単位にならなくても参加したい」が12名で、残りの1名も「この演習がある日の授業数によっては参加しない」というものであった。ほとんどの学生が単位に関係なく、来年も参加したいという意見をもっていることがわかる。

### 学習意欲に関する考察

現在、大学には主体的に学ぶことができる人材の育成が求められている（中央教育審議会、2012）。ここで主体的な学習とは、講義時間のように強制的に勉強する学習ではなく、自ら進んで行う学習を指す。主体的に学習を行うためには学習に対する十分な動機が必要であると考えられ、教員の役目として学生の学習に対する動機づけが重要であると考えられる。

動機づけは心理学の観点で多くの研究がなされており、既存の研究成果は上淵（2012）に詳しい。特に大学生の学習意欲に関しては溝上（1996）に詳しいので、以下ではこれらの文献を参考に動機づけについて簡単に説明する。

動機づけには、良い成績を取りたいとか教員に勉強するように言われてというような外在的な要因から起こる外発的動機づけと、報酬や他者からの強制には関係なく活動そのものに興味をもつような内在的な要因から起こる内発的動機づけがある。どちらの動機づけも重要であるが、特に内発的動機づけは重要で、内発的動機づけのもとに活動する時には、寝食を忘れて活動に没頭するといった場合も見られ、主体的な学習を考える上でとても重要である。そのため、内発的動機を引き起こす教育が重要となる。

ここで内発的動機づけと外発的動機づけの関係について簡単に述べる。内発的な動機づけが最終目標であるとして、始めから内発的動機を引き起こすのは難しい。多くの場合、外発的動機から活動を開始し、活動の中で興味が増し、内発的動機が引き起こされる。したがって、外発的動機づけも軽視できない。また、元々内発的動機を持っている者にとって、後から外在的要因（例えば、報酬）が加わった場合、反って内発的動機が低下するという効果がある。これはアンダーマイニング効果として知られている。

以上を踏まえて、電子情報基礎演習について考察する。

前節のアンケート結果をみると、Q3の結果より、履修当初は自由単位とはいえ単位が取得できること（外発的動機）に魅力を感じていることが分かる。その一方で、Q4をみると次年度以降は単位にならなくても参加したい（内発的動機）という学生が非常に多く、自主的に学習する気持ちが大きくなっていると考えられる。4月の段階でアンケートを実施しなかったため、どの程度この演習により学生の学習意欲が増したかは定量的に評価できないが、定性的には学習意欲の向上に役立っていると結論付けることができる。

自由単位ではあるが単位になるということ報酬があると考えられることもできるが、「単位にならない方がいい」という意見は1件のみで、単位が得られるという報酬によって引き起こされるアンダーマイニング効果による内発的動機の低下はほとんどないと考えられる。

また、この演習は2年生以上の参加も推奨しており、実際、2年生以上の学生も参加している。1年生で単位を取得した学生は2年生になって演習に参加しても単位は得られないため、2年生以上は単位や時間割に組み込まれているという外発的動機づけでなく、内発的動機づけから演習に参加しているものと考えられる。このように外発的動機から内発的動機へと自然につながる仕組みになっていることが確認できる。

### おわりに

補習を目的として開始した必修科目の勉強会であったが、効果が上がるとともに参加者が減っていった。役目を終えたと解釈し、止めてしまうことも考えられたが、新たな形で実施することを考え、生まれ変わった形が、電子情報基礎演習である。最後に、どのような発想でこのような演習授業を考案したのか簡単に述べて、本稿を締めくくりたい。

公共施設の設計に対してバリアフリーが唱えられ路線バスに車いす用の昇降機が取り付けられた時期があるが、その後その発想はユニバーサルデザインとして発展し、障害者のみならず

健常者にとっても便利な仕組み（路線バスの例でいえばノンステップバスの誕生）へと変化していった。

2011年まで実施していた必修科目の勉強会は成績不振者向けの演習授業であり、成績上位者には縁のない、いわばバリアフリー的発想で実施されていた授業であった。この授業が効果を発揮すると、対象とする科目の再履修者が減り、結果的に勉強会の参加者が減っていくという結果を導いた。

2011年の秋ごろ、成績不振者のみならず全学生にとって有益な演習授業へ、すなわちユニバーサルデザインの発想の演習授業への発展を考え、実施した科目が電子情報基礎演習である。

当初の目論見は学業のレベルアップを目的としていたが、アンケート結果をみるとそれ以上の効果を発揮し、学生の主体的学修を動機づける科目となっていることがうかがえる。大学での学びについては、「知識の伝達・注入を中心とした授業から、教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見出していく能動的学修（アクティブ・ラーニング）への転換」の必要が指摘されている（中央教育審議会、2012）。今後はこの電子情報基礎演習での取り組みを通しての能動的学修への転換がいかになされているのかについて、動機づけに対する効果を定量的に評価することを通して、検証していきたい。

## 付 記

本稿作成にあたり、本学総合科学教育研究センターの小池孝範准教授には、丁寧に原稿をお読みいただき、多数のアドバイスをいただきました。本稿は小池先生のアドバイスなしには書きあげることができなかつたと言っても過言ではありません。心より御礼申し上げます。また本学学生相談室の田中理恵臨床心理士には、心理学的な動機づけについてご助言いただきました。深く感謝いたします。最後に阿部高士氏を始めとする本荘キャンパス教務チームには教務データを整理して提供していただきました。こ

こに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 上淵 寿（編）（2012）.『キーワード 動機づけ心理学』. 東京：金子書房.
- 溝上慎一（1996）.「大学生の学習意欲」『京都大学高等教育研究』2巻, 184-197.
- 日本リメディアル教育学会（監修）（2012）.『大学における学習支援の挑戦』. 京都：ナカニシヤ出版.
- 中央教育審議会答申（2012）.「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～」.

## 註

- <sup>1</sup> このシステムは正課授業や課外活動の成果を様々なファイルとしてポートフォリオに貯めることができ、それを学生本人の振り返りや学生同士の活動の評価に用いることができるシステムで、2010年後期に本学部に導入されている。manaba folio 内に授業のコースを作成し、レポート機能を用いるとコースのメンバーに簡単にアンケートを実施することができる。アンケート結果はマイクロソフト社製のエクセルのシートとして保存ができ、集計が容易いことが特徴である。