

e-Learningを活用した入学前教育に関する実証研究

川西 雪也¹⁾・新井野 洋一²⁾・湯川 治敏²⁾・小松川 浩¹⁾

入試形態の多様化に伴う大学生の基礎学力の低下に対し、入学後の補習教育だけでなく、推薦入試やAO入試の合格者に対する入学前教育を行う大学が増えている。入学前教育では、苦手の単元や未履修科目における欠落知識の定着と同時に、入学までの継続的な学習習慣の維持も重要な目的となる。本研究では、入学前教育での学習習慣の維持に関して、e-Learningの適用を図り、効果的な学習支援方法について調査を行う。このため、千歳科学技術大学で開発したe-Learningシステム(Cist-Solomon)を活用し、愛知大学、千歳科学技術大学での入学前教育の事例を実証フィールドとして学習支援サービスの有効性を評価する。

キーワード

e-Learning, 入学前教育, コース, 学習サポート

1. はじめに

ゆとり教育や少子化に伴い「大学全入時代」といわれるようになった昨今、大学入試の形態も多様化している。その影響で、工科系大学の入学者が物理を高校時代に履修していないなどといった事例も少なくない。各高等教育機関でも、入学前教育の実施、入学時でのプレメントテストの実施、入学後の補習教育の充実、再履修対策等のいわゆる初年次基礎教育の見直しが進んでいる(小野・村木・林・杉森・野崎・西森・馬場・田中・國吉・酒井, 2005)。その教科も多岐にわたり、数学、物理、英語、最近では日本語教育も行われつつある。また、AO・推薦入試で合格した学生には、さらに入学前にこれらの科目の学習を課す大学も出てきている(大嶋, 2006; 坂井・清水・谷口, 2006)。また近年では、いつでもどこでも学習が可能で入学前教育のように遠隔型で学習を進める手法に有効なe-Learningを活用する大学もある(長, 2006)。千歳科学技術大学でも2002年度より、AO・推薦入試合格者に対し、理数科目のe-Learningを活用した入学前教育を実施している。

入学前教育を行う目的の一つは、高校時代の未履修分野の対策であり、これは大学入学に向けての最低限の基礎学力の担保を目指している。もう1つの目的は、生徒に継続性のある学習を行わせることである。12月から3月の大学入学直前の期間には、高校側が一般入試の生徒への学習指導に重心をシフトするため、AO・推薦入試

合格者に対する学習指導が弱まる傾向にあり、結果こうした学習者自身の学習の継続性が失われる傾向にある。我々は、入学前教育でのe-Learning利用に関する先行研究において、入学前教育時のe-Learning利用を通じて学習時間が多かった学習者は、入学後にも関連するe-Learning教材を継続利用することで、該当科目の成績が向上する傾向にあることを示した(川西・今井・小松川, 2006)。このことから、継続した学習を通じて如何に学習時間を担保するかが、e-Learning利用型の入学前教育においても重要な検討課題と考えられる。

本研究では、上記の知見に基づき、e-Learningを介した入学前教育において、継続した学習時間を担保するための教育方法について検討することを目的とする。そのため、千歳科学技術大学で開発しているe-LearningシステムCist-Solomonのシステム及びコンテンツを活用して、愛知大学、千歳科学技術大学での入学前教育の実践を事例として検討し、そこで得られた知見から継続的ある学習を行うための手法について論じる。

2. Cist-Solomon

本研究のベースとなるe-LearningシステムCist-Solomonは、千歳科学技術大学で1999年より大学理数系科目でのリメディアル教育での活用を目的に継続開発されている(小松川・山川・川西・大河内・今井・杉山・野々宮, 2005)。2000年より、試験的な利用を開始し、2001年度からは学部1年次の数学科目、推薦入試合格者に対する入学前教育での利用が始まった。Cist-Solomonは知識の定着を図ることを目的とした利用形態に対応するためWeb-Based-Training(以降WBTと記述する)形式となっ

¹⁾ 千歳科学技術大学

²⁾ 愛知大学

ている。演習問題とその解説教材である教科書、さらにテストを行うWBTと学習者の学習状況を確認できるLearning Management System (以降LMSと記述する)から成り立っている。本章では、学習コンテンツとLMSの機能、活用事例を通じた教育デザインについて述べる。

2.1 コンテンツ

入学前教育、初年次教育で学習する内容は、高校（もしくは中学）内容のものが多くなる。そこで我々は、高大連携プロジェクトを通じて、高校教師や中学教諭がコンテンツの原稿を書き、その内容をもとに大学の学生を中心としたプロジェクトでコンテンツの開発を行っている。Cist-Solomonでは、学習過程に沿った知識の積み上げを前提に、初年次教育・接続する専門教育・展開するキャリア教育ごとにコンテンツを開発し、それぞれの場面で利用を行ってきた（川西・林・高岡・碓井・山川・小松川，2007）。特に入学前教育や初年次教育で活用するリメディアル教材は、数学を例に取ると、中学校レベルの簡単な計算問題から、微分・積分といった高等教育に踏み込む幅広い範囲でかつ細分化されたコンテンツが用意されている。こうした結果、2007年12月段階でのコンテンツ数は、演習10570、教科書3931ものコンテンツを作成するに至った。表1に開発したコンテンツの内訳を示し、図1に演習問題の一例を示す。演習問題画面では、自学自習ができるための工夫として、段階的にヒ

表1 コンテンツ一覧

| 科目 | ドリル | 教科書 | |
|-------------|-------|------|-------|
| 中学数学 | 992 | 314 | |
| 高校数学 | 1631 | 634 | |
| 大学数学 | 832 | 375 | |
| 中学英語 | 725 | 126 | |
| 高校英語 | 915 | 128 | |
| 大学英語 | 121 | 18 | |
| 大学教養 | 0 | 54 | |
| 中国語 | 40 | 13 | |
| TOEIC対策 | 2803 | 223 | |
| 物理 | 740 | 356 | |
| 化学 | 158 | 108 | |
| 情報 | 1014 | 1038 | |
| 電気電子制御 | 100 | 141 | |
| 光科学 | 0 | 85 | |
| 算数 | 297 | 135 | |
| 生物 | 202 | 152 | |
| 小・中・高・大連携講座 | 0 | 31 | 総計 |
| 合計 | 10570 | 3931 | 14501 |

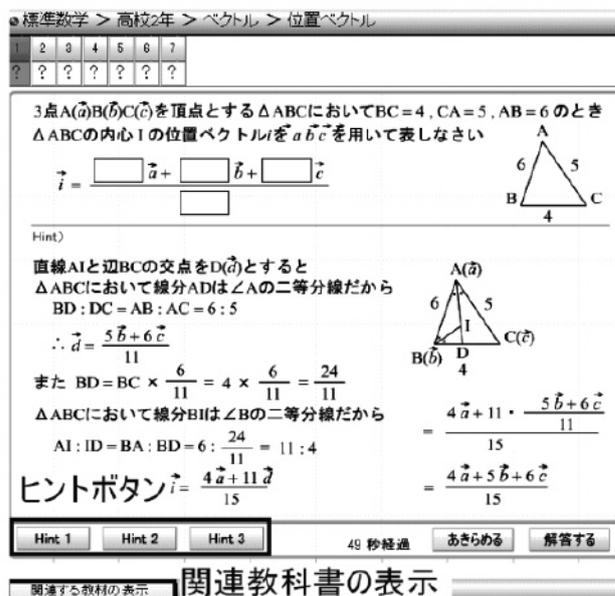


図1 演習問題の例

ントを表示し、最終的には解説が表示されるヒント機能や関連する教科書へリンクする関連教科書ボタンを用意している。

教科書コンテンツは、教員が書いた実際の授業で用いる板書をイメージした原稿を元にFlashでWebアニメーションコンテンツを作成している。この際、図の移動、グラフの変化、立体の展開といった、実際の黒板では表現できない動きをWebアニメーションで表現している。また教科書内に、学習者のクリック動作によって式変形や詳細な説明を掲示するボタンを設置することで、学習者のタイミングに従って内容を理解させる工夫も行っている（小松川・佐々木・今井・大河内，2004）。また、情報系や英語の教材は、知識定着のための上記のようなWeb教科書だけではなく、1コンテンツ10分程度の映像教材や、情報や光科学などの専門分野ではさらに、教員による音声に合わせて2分程度のWeb教材などを開発し活用している。

2.2 LMS

e-Learningでは、学習者はどれくらいのペースで学習を進めているのか、どの分野が弱いのかといったことをLMSから把握し、学習状況に応じた学習指導を行うことができる。Cist-Solomonでも学習者一人一人の細かい学習状況をLMSを通じて管理できるようになっている。Cist-Solomonの教員が利用するLMSの機能としては、ID、学校、クラス等の情報の管理と成績管理があり、学習状況を把握できる成績管理機能の役割は以下の通りである。

Cist-Solomonの成績管理機能では、学習者の演習取り組み時間・教科書の閲覧時間・達成度等を個人別・クラ

| 高校2年 | | | | | | | |
|----------|---------------|------------|-----|------------|--------------|------|-----|
| 節/単元名 | 取り組み 時間(分) | 取り組み 回数 | 達成率 | 正解率 正解数 | 不正解率 不正解数 | ヒト率 | ヒト数 |
| 式と証明 | | | | | | | |
| 分数式と除法 | 25 | 2 | 96 | 73.3 | 11 | 26.7 | 4 |
| 証明 | 3 | 1 | 100 | 100.0 | 2 | 0 | 0 |
| 複素数と方程式 | | | | | | | |
| 複素数の計算 | 13 | 2 | 100 | 80.0 | 24 | 20.0 | 6 |
| 自の数の平方根 | 33 | 2 | 100 | 88.1 | 30 | 11.8 | 4 |
| 応用複素数の計算 | 25 | 1 | 50 | 54.5 | 6 | 45.5 | 5 |
| ベクトル | | | | | | | |
| ベクトルの計算 | 5 | 1 | 85 | 50.0 | 4 | 50.0 | 4 |
| ベクトルの成分 | 15 | 1 | 92 | 81.8 | 9 | 18.2 | 2 |
| 内積 | 30 | 2 | 80 | 81.0 | 17 | 19.0 | 4 |
| 位置ベクトル | 20 | 2 | 14 | 50.0 | 1 | 50.0 | 1 |

図2 個人別学習状況画面

ス別・また単元別に確認できる。図2に個人ごとの学習状況画面を示す。学習状況の時系列による確認も可能で、1ヶ月、1週間、1日ごとの学習単元、学習時間も確認できるようになっている。また、この学習状況を見ながら、学習者にシステム上からメッセージを送信できる機能も有しており、学習指導時に活用している。

2.3 先行研究

我々は、入学後教育でのe-Learning利用について、リメディアル教育・コアカリキュラム・キャリア教育に関する全学的な実証評価を行ってきた。その実証結果に基づき、e-Learningをベースとした仮想の教育課程と見立てた教育デザインの提案・検討を行ってきた(川西他, 2007)。この中では、特に対面授業を前提としてe-Learningを宿題・課題等で活用するブレンドラーニングを基本として、その教育デザインについて検討した。その結果、単に自学自習形式でe-Learningを活用させるだけではなく、e-Learningに対する導入教育を行い、学習状況をLMSから把握し、対面での学習指導を行うことで、e-Learningの継続的な学習利用が増える事例を報告した(今井・山中・小松川, 2006)。一方、本研究で対象とする入学前教育では、上記のような対面指導やスターリングを伴うブレンドラーニングではなく、完全に遠隔で学習者に動機付け・学習支援を行うことを前提としている。

3. 入学前教育の事例

本章では、e-Learningを活用した入学前教育の事例とそこで得られた知見について述べる。我々は、本研究の目的である、入学前教育を受講する生徒が「継続性のある学習を行うには」という視点に焦点を絞って、愛知大学、千歳科学技術大学の事例について報告する。

3.1 愛知大学の事例

愛知大学では2006年度から2008年度の3年間、推薦入学者に対して、Cist-Solomonを活用した入学前教育を実施した。実施期間は、12月末から3月末の3ヶ月間とし、合格通知と同時に入学前教育実施マニュアルを送付した。学習科目は英語と数学とし、Cist-Solomonのコンテンツ群の中から事前に英語、数学それぞれの科目ごとに学習カリキュラムを設定し、2週間ごとに期限を区切る6セッションのコース制とした。学習量は各教科1セッションあたり5時間程度に(1科目1日30分を目安として)設定し、事前検証として、指定した単元の演習問題を在学生在に解かせ、問題のレベル、量の確認を行っている。表2に2008年度の数学と英語の各セッションの学習単元と問題数を示す。受講人数については、2006年度は、経済学部推薦入学者全員を対象とし、実施者は143名で

表2 愛知大学学習内容(2008年度)

| 科目 | 数学 | | 英語 | |
|--------|--|-----|---|-----|
| | 単元 | 問題数 | 単元 | 問題数 |
| セッション1 | 文字と式 方程式 比例と反比例 式の計算 連立方程式 1次関数 確率 | 410 | 助動詞 不定詞・動名詞 分詞 比較 | 158 |
| セッション2 | 式の計算 平方根 2次方程式 関数 $y=ax^2$ 相似な図形 三平方の定理 | 210 | 受動態 現在完了 関係代名詞 時制(現在・過去・未来) 時制(完了) 時制(進行形・その他) | 278 |
| セッション3 | 方程式と不等式 2次関数 | 188 | 不定詞(基礎) 動名詞 分詞 | 80 |
| セッション4 | 場合の数 確率 論理と集合 | 138 | 分詞構文 文型(基礎) 比較(基礎) 受動態 | 128 |
| セッション5 | 式と証明 複素数と方程式 図形と方程式 三角関数 指数関数 対数関数 | 405 | 関係代名詞 関係副詞 助動詞(基礎) 仮定法(基礎) | 160 |
| セッション6 | 微分法 積分法 ベクトル 空間のベクトル 数列 | 180 | 動詞 名詞 形容詞 | 52 |

あった。2007年度からは英語のみ文学部の推薦入試合格者を加え、数学146名、英語210名、2008年度は数学176名、英語287名であった。

まず初めに、高校生生のe-Learning利用に際しての学習環境に関する調査結果を報告する。2008年度の受講者に対する利用前のPC環境に関するアンケート調査の結果、自宅にインターネット環境が整っていると答えた生徒は、回答者284名中232名で全体の82%であり、高校で利用すると答えた生徒が、43名で全体の5%であった。自宅、学校以外も含めてまったくインターネットを利用できない環境にある生徒は3名(全体の1%)であった。このことから、自宅だけでなく、高校でのPC利用の許可をとることによって、ほぼすべての学習者にe-Learningを課すことが可能と考えられる。事実、愛知大学の入学前教育では、生徒が自宅で利用できない場合は、在学高校に連絡を取り、可能であれば高校のPC教室等で学習できるように依頼しており、一連の運用について特段クレームなどは発生していない。また、自宅、高校とも利用できない場合は、大学のPCを利用させた実績もある。表3に2007年度の学習者に取った事後アンケート結果の一部を示す(回答数37名)。質問1の学習場所を問う結果でも自宅で学習を行った割合が94%と非常に高いことがわかる。

続いて、学習支援に関する第一の検証として、自ら積極的に学習を行っている学習者向けの支援方策を検討した。具体的には、学習内容と学習方法の質問を受け付け

ることとし、連絡媒体として、電話、システムのコミュニケーションツールもしくはメールを活用した。その結果、2007年度はシステムに関する計226件(電子メール126件、コミュニケーションツール83件、電話20件)の質問があり、2008年度は175件(電子メール102件、コミュニケーションツール53件、電話20件)であった。質問の大半は、自宅や高校で思うように使えない、ID、URLがわからないなどログインできないといった問い合わせであった。2007年度は教科の内容に関する質問は不可とし、2008年度では内容に関する質問も受け付ける体制を整えていたが結果的に質問は1件もなかった。

本入学前教育では、基本的には演習問題を解き、分からないときには演習のヒント(解説)や教科書を閲覧する形式であることから、本結果は、学習教材(演習問題)が生徒にとっての自学自習教材として特段支障がなかったことを示している。また、Cist-Solomonの演習問題は、図1で示したように、ヒント機能を活用することで、ヒントを適宜閲覧して、最終的には解説の確認も行える学習者インターフェイスとなっており、学習者には分かりやすい仕様となっている。表3の質問3のヒントを活用したかという設問の回答では、50%の生徒がよく利用し、36%の生徒がたまに利用したと答えている。学習時間に関しても(表3:質問2)、6割以上が1時間以上一回に学習していると答えており、継続した学習ができる環境であったと思われる。

第二の検証としては、学習開始から一度も学習が行えていない学習者に対する学習支援方策の検討を行った。具体的には、LMSの学習履歴に基づき、2週間未学習と判断される学習者に対し、学習していない理由をアンケート形式で問う手紙を高校と学生の自宅に郵送し、学習していない理由を返信させた。なお、比較検証のため、2006年度には実施したが、2007年度は手紙の送信を行わなかった。

図3に2006年と2007年の学習状況のグラフを示す。ここでの学習率とは、期間中1日でも学習を行った生徒

表3 愛知大学2007年度アンケート結果(抜粋)

| |
|--|
| 質問1. 主な学習場所はどこでしたか? 自宅 94% 高校 6% |
| 質問2. 上記学習場所での一回の利用可能時間はどれくらいでしたか? 30分未満 0% 30分~1時間 35% 1~2時間 27% 2~3時間 14% 3時間以上 24% |
| 質問3. システムのヒントを利用しましたか? よく利用した 50% たまに利用した 36% あまり利用しなかった 3% 全く利用しなかった 8% ヒントとは何か判らない 3% |
| 質問4. e-Learningによる学習全般について意見、感想を自由に述べてください(要約) アクセスできない、表示に時間がかかった(18件) 問題のレベルが易しい、難しい(2件) 勉強を継続できた システムの使い方がよく分からなかった 自宅できないのが辛かった |

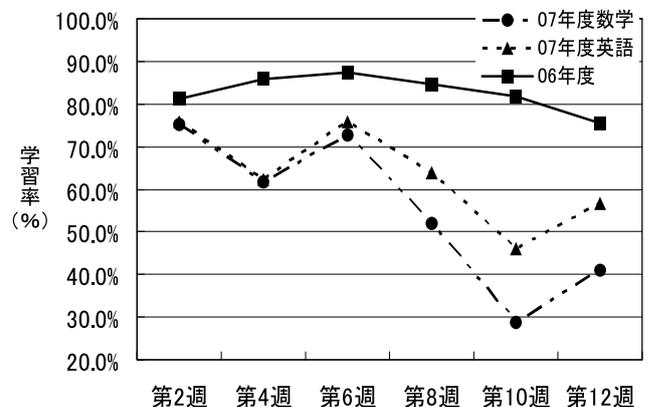


図3 愛知大学学習状況

の割合を示したものである。2006年度は、平均学習率が8割を超える非常に高い学習結果となった。一方2007年度の平均学習率は数学69%、英語74%であった。2007年度の第10週及び第12週の学習率は他と比べ低い値となっているが、これはシステム障害によりアクセスできない状況があったことが一因と考えられる点も付記しておく。実際、表3のアンケート結果でも（質問4）、システムにアクセスできない、表示に時間がかかるといった声が37名中18名から挙がっている。しかし、システム障害が起こる前の第2週から第8週でも2006年度の学習率が高いことから、2006年度の特徴である、本人及び高校への学習促進に向けた手紙の送付が非常に高い学習率を持続できた要因と考えられる。

3.2 千歳科学技術大学の事例

千歳科学技術大学では、2002年度からCist-Solomonを活用した推薦入試及びAO入試の入学予定者を対象に入学前教育を行っている。実施期間は愛知大学とはほぼ同様に、12月末から3月末までとしている。愛知大学と異なる点として、受講については希望者のみとし、生徒の学習環境（PCが利用可能かどうか）や生徒の希望に応じてCist-Solomonか紙ベースの学習を選択できるようにした。紙ベースの学習者には、Cist-Solomon上のコンテンツから数学、物理の単元を選択し（合計20～30時間相当）、その問題と解説教材を出力して、実施期間前に郵送した。2002年度は、約2割の生徒がCist-Solomonを利用するに留まっていたが、家庭でのPCの所有率が増加しインターネット環境が整うにつれCist-Solomonの利用が増加し、2006年度にはCist-Solomonの利用者52名、紙ベースでの学習者63名となった。本研究では、2006年度までの千歳科学技術大学での事例及び愛知大学での実証結果に基づき、問題点を整理して、2007年度からの千歳科学技術大学での新しい学習形態を通じて、本研究の目的であるe-Learning活用型の入学前教育での学習時間の継続性（担保）に向けた学習方法の改善に関する検討を行った。2007年度にCist-Solomonを利用した人数は53名で、紙で学習した人数は45名であり、Cist-Solomonの利用者が紙ベースの学習者より初めて多くなった。そこで2008年度は、入学前教育の受講対象者100名すべてに対して、紙ベースでの学習を原則廃止し、Cist-Solomonでの学習を行わせることとした。

2002年度から2006年度までは、紙ベースの生徒には、上で述べたように単元を選定し出力したものを学習させていたが、Cist-Solomonでの学習を選択した生徒には、苦手分野や未履修分野を学習するように促す程度で、特に学習範囲の指示をしなかった。すなわち、学習はあくまでも学習者の主体性に任せる形式とした。しかし、この方法は以下に示すように危惧すべき事項も含まれている。

Cist-Solomonは表1で示したように、各学習過程に沿った膨大な量のコンテンツを整備している。例えば高校数学の演習問題は1631問あり、全問を期間中の3ヶ月間ですべて解くことは、かなり困難な状況であり、学習者は自らが学習すべき内容を精査して学習を行っていく必要がある。これは、主体的に学習する反面、途中で学習意欲が断念する・継続的に学習できない危険性もある。事実、期間中の学習状況を見ると、高校1年の方程式・不等式を学習しただけで後は学習を断念、あるいは方程式・不等式の単元の途中で学習を断念する者もいた。

図4に2006年度・2007年度の千歳科学技術大学での入学前教育の学習結果を示す。この図は、図3と同様、期間中に一度でも学習を行った生徒の割合である。図3の愛知大学のケースと比較すると、学習開始の第2週段階での学習の割合が低いことが分かる。千歳科学技術大学では、希望者のみの参加であるにも関わらず、初期段階での学習意欲は明らかに愛知大学の事例の方が高いことが分かる。これは、愛知大学が学習開始前に学習支援サービスの提示の他、学習すべき内容の明示を行っているのに対して、千歳科学技術大学では、学習方針・学習内容を学生の主体性に任せる、教師の介在しない自学自習に任せているためと推測される。

そこで2007年度は、愛知大学の事例を参考に、教育方針や教育内容を事前に明示することで、学習者の主体性と同時に教師の教育ポリシーを明示することとした。具体的には、学習科目、単元を事前に提示し、数学の期間中全体を10時間程度、理科（物理・化学）を20時間程度の学習時間を想定した分量とした。開始直後や締め切り直前に学習が集中することを想定し、さらに2週間ごとに4回のセッションで区切るコース制を導入することにした。表4に2007年度の各セッションの学習単元と演習の問題数を示す。図4を見ると2006年度よりも2007年度のほうが、初期の学習の割合が高いことがわかる。このことから、単元を区切ったコース制の導入に

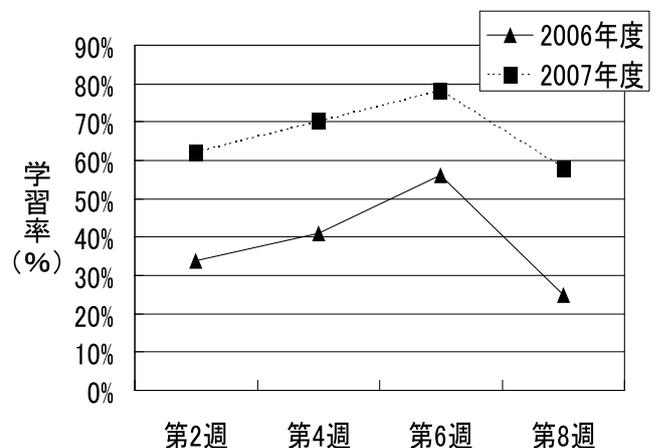


図4 千歳科学技術大学学習状況

表4 千歳科学技術大学学習内容 (2007年度)

| 科目 | 数学 | | 理科 (物理・化学) | |
|------------|--------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| | 単元 | 問題数 | 単元 | 問題数 |
| セッション 1 | 微分係数 極限と導関数 | 16 | 仕事と力学的エネルギー 有効数字 化学入門 | 36 |
| 2 | 接線の方程式 関数の増加・減少 | 12 | 化学結合 物体の運動 (1) 物体の運動 (2) | 41 |
| 3 | 不定積分 定積分 | 20 | 力とつりあい 仕事と力学的エネルギー 物質と化学反応式 | 61 |
| 4 | 面積 | 14 | 波の性質 光 物質の状態 物質の変化 | 59 |

よる教育ポリシーの明確化 (教育内容の明示化) が、学習を進める上での重要なプラス要因となっていると考えられる。

次に、学習を進める際に提示される学習指導の有効性についての検証を行った。愛知大学では、学習の進捗が芳しくない学習者に対する手紙の送付であったが、千歳科学技術大学では、効率性を考慮して、システム経由のメールによる送信を用いた。このとき先行研究では、利用状況が低下する2月初旬にシステム上から個別に個人ごとの学習状況、全体の学習状況 (平均学習時間等) とともに学習を促進するメッセージを送信することで、結果、若干ではあるが、従来に比べて利用状況の低下を軽減できることを示している (川西他, 2006)。

そこで本研究では、2007年度、2005年度・2006年度に教員による判断で効果が確認されたメッセージをセッション終了ごとにシステム上から学習者全員に送信することとした。メッセージの送信とその時期については、利用開始時にシステム上のお知らせで利用者全員に告知した。Cist-Solomonでは、メッセージを学習者全員または個別に送ることができる。表5に学習者全員及び学習をしていない学習者へ個別に宛てたメッセージの例を挙げる。全体のメッセージでは、担当者からの挨拶とともに、学習者全体のその前のセッションの平均学習時間を提示し、簡単な学習アドバイスを記している。また学習を怠っている生徒に対しては、「学習をするようにしてください」や「学習を行わない方には直接理由をお聞きします」といったように多少厳しく学習するように指導している。図4より分かるように、一連の学習指導をメッセージとして送ることで、メッセージを送らない2006年度に比べて、利用率が全体的に30%以上高い結果と

表5 学習者へのメッセージ

| |
|---|
| <p>〈全体へのメッセージ例1〉 1月24日 入学前教育担当の川西です。 前セッションの平均学習時間をお知らせいたします。 数学：50分、理科：102分でした。締め切り前の駆け込み学習者が多くいましたが、定期的な学習を心がけるようにしてください。</p> |
| <p>〈全体へのメッセージ例2〉 皆さんへお知らせ (2月7日) こんにちは。入学前教育担当の川西です。 千歳は今日大雪です。 道外出身の私にはただただ驚くばかりです。 さて、前セッションの皆さんの学習状況をお知らせいたします。 数学のコース、前セッションの学習時間平均は64分 理科は110分でした。 一番多く学習していた学習者は、数学は141分、理科は306分学習していました。理科は教科書が多く、内容量も多くなっているで大変かもしれませんがしっかりと今セッションも頑張りましょう。</p> |
| <p>〈学習をしていない学習者へのメッセージ例〉 【重要】未受験者の方へ 千歳科学技術大学 入学前教育担当の川西です。 入学前教育を開始してから一ヶ月がたち、すでに2セッションが終了しております。 このメールは一度も学習を行っていない方もしくは、1回目のセッションが終わっているが2回目のセッションの学習を行っていない方に送信しています。 数学、理科とも2週間で2～3時間程度の学習を行えば終わるようになっていきます。 今セッションは学習をするようにしてください。 メニューのコースをクリックし期間内に指示された演習、教科書を学習してください。 なお、学習を行わない方には、直接理由をお聞きいたします。</p> |

なった。これにより、簡単ではあっても、教育ポリシーに沿った学習コースの中で、定期的な学習指導をかけていくことは、学習者の学習の継続性にとっては極めて有効であることが示唆された。

表6に2006年度から2008年度の実施形態について示す。2006年度と2007年度の実施形態の違いは、学習内容を提示しコース制を導入したことと、2月初旬の一回だけでなく、各セッション終了時にメッセージを配信したことである。特に本研究では、メッセージの効果を確認するため、2008年度については単元を設定したコース制を実施するだけで、一切メッセージを送信しないこととした。図5に2008年度の利用率のグラフを示す。2006年度、2007年度の結果に比べて全体的な利用率は低くなっている。2008年度の利用率は平均28%であった。メッセージを送信した2007年度の利用率の平均は72%であったことから、学習メッセージの送信 (学習サポート) を行うことが学習を進める上で重要なファク

表6 千歳科学技術大学2006・2007・2008年度の比較

| 年度 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-------|--------|----------|------|
| コース制 | なし | あり | あり |
| メッセージ | 2月初旬のみ | セッション終了時 | なし |

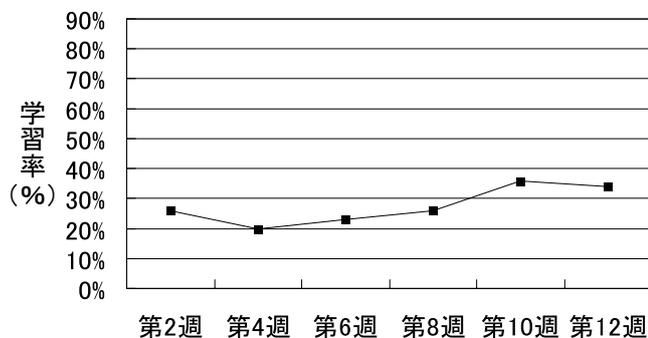


図5 2008年度千歳科学技術大学学習状況

ターとなっていることが改めて確認できた。

3.3 考察

本研究では、入学前教育の目的を、学習内容の補完ではなく、合格から大学入学までの間、学習者への継続した学習の習慣づくりとし、愛知大学及び千歳科学技術大学双方での実証評価を行った。継続的な学習を実現させるために、我々は、学習を行っていない学習者への対応と学習範囲と期間を指定するコース制の導入を行った。

学習を行っていない学習者に対して、愛知大学では理由を問う手紙を送付し、千歳科学技術大学では学習を促すメールを送信した。結果、愛知大学の検証結果では、その他の条件はほぼ同じである2006年度と2007年度を比較すると、手紙を送信しなかった2007年度に比べて、手紙を送付した2006年度の学習率の方が平均して20%程度高い結果となった。また、千歳科学技術大学の検証結果では、各セッション終了後にメールを送付した2007年度とメールを一度も送信しなかった2008年度の平均学習率を比較すると、2007年度の学習率が44%高い結果であった。ただし、2008年度は入学前教育実施者全てにCist-Solomonを利用させたため、学習環境が十分整っていない利用者もいることも考えられるため、一概にメールの送信結果だけが、学習率の向上につながっていないことも付記しておく。

また、コース制を導入していなかった千歳科学技術大学の2006年度とコース制を導入した2007年度では平均して学習率が約30%高い結果となったことから、学習単元を提示し、学習期間を細かく区切るコース制の導入も、学習者への動機付けとしては重要であると考えられる。しかし表6に示すように2006年度はメッセージ送信を各セッション終了時に行っており、実施要件が相違

していることから、学習率の増加がコース制の導入の成果であると単純に考察できないことも付記しておく。

愛知大学・千歳科学技術大学での実証の結果を纏めると、学習単元、期間を指示し(コース制)、学習サポートを行うことで、70%以上の生徒に対して、持続性を伴うe-Learningを活用した入学前教育を行えたことになる。

一方で、約30%の学生は、継続した学習を行えていない可能性が高い。千歳科学技術大学での2007年度の実証では、約2割の学習者は1回だけの学習もしくは一度も学習を行っていない。この原因の一つとして、学習に際するPC環境が考えられる。千歳科学技術大学で2007年度に行ったPC所有の調査の結果、自宅でe-Learningを学習できる環境にある学習者は平均すると8割程度ではあるものの、その一方で好きな時間に自由に利用できる環境にある学習者は5割程度という結果であった。また、本論文で示した実証でも、通学する高校へのPC利用の働きかけを行っているが、表3に示した愛知大学のアンケート結果からも、「自宅で学習できなかったのが辛かった」といった声が挙がっている。もちろん、将来的には、家庭及び個人のPC普及率の上昇が期待されるが、e-Learningの特徴である「いつでもどこでも」学習できる環境が不完全である現時点においては、モチベーションの維持ができない可能性があり、定期的な学習を行えない要因の一つであると考えられる。

最後に入学前教育における学力調査の結果について触れておく。既に述べたように、千歳科学技術大学の入学前教育は2007年度まで、生徒の希望に応じて、Cist-Solomonか紙ベースでの学習を選択させていた。そこで2007年度は、Cist-Solomonの学習効果を測るため、事前テストを実施し、入学後に実施している数学のクラス分けテストと比較した。千歳科学技術大学では、1年次前期の科目である数学A(微分積分を中心としたリメディアル科目)において、クラス分けテストを実施している。事前テストの結果とクラス分けテストの結果を比較したものを表7に示す。事前テストでは、紙で受講した学生の方が平均点は高かったが、入学前教育実施後のクラス分けテストでは、Cist-Solomonを実施した学生の平均点が高い結果(4.3点)となった。しかし、得点差がわずかな点からも、今回の結果だけで、Cist-Solomonでの学習に学力向上に関する明確な効果があるとまでは断言で

表7 事前テストとクラス分けテスト結果

| | 事前テスト | クラス分けテスト |
|--------------|-------|----------|
| Cist-Solomon | 49.1 | 36.9 |
| 紙 | 53.4 | 32.6 |
| 平均点 | 50.9 | 35.1 |
| 標準偏差 | 19.7 | 23.1 |

きない。今後の継続した調査を行い、さらなる効果を検証する必要がある。

4. 終わりに

本研究では、e-Learningを活用した入学前教育を千歳科学技術大学で開発したCist-Solomonを活用して愛知大学、千歳科学技術大学の文系、理工系の大学の推薦入試(千歳科学技術大学はAO入試も含む)合格者に対して行った。入学前教育の目的を継続した学習に重点を置いた手法の検討、実践を行った。入学前教育を行う時点の学生の時期的な背景から、継続した学習を行わせるための工夫が必要であり、学習単元、期間を区切るコース制、生徒への学習サポートを行うことで、期間終了時点まで継続した利用を行えることが確認された。

我々は入学前教育の実施に際し、事前には、(1)学習科目、単元、問題数の選定及びシステムへの登録、(2)運用マニュアルの作成、(3)在学高校への協力依頼等を行っている。実施期間中には、(4)生徒からの質問サポート体制の確立、(5)LMS上での学習管理、(6)学習サポート(理由を問うアンケートやメッセージの送信)等を行っている。こうした作業は、学内的な体制を作った上で行っている。

今回我々が入学前教育を行った利用者数は、千歳科学技術大学で100名程度、愛知大学経済学部および文学部をあわせても300名程度である。もちろん利用者数が増えれば増えるほど業務量は増える。特に、学習サポートはLMSシステムで個々の学習状況を見て行うことが望ましく、1000名を超えるような大規模での利用となると、かなりの労力がかかることが予想される。一部の大学では、一連の管理・運営業務を民間委託しながら進める事例も出てきており、こうした大学での学習の取組結果も、概ね本論文で述べた学習サポートを施している事例と同じ状況にあるようである。入学前段階の学習者を自大学の学生として認知し、大学の教員がどこまで踏み込んで学習支援するのかといった問題は、それ自体論議を呼ぶところではある。しかしながら、学習機会の継続性・基礎学力の維持といった明確な教育ポリシーを大学が求める限りにおいては、e-Learningのみに学習行為全体を預けるよりは、何らかの人的支援を伴わせることで、目に見える効果が発生する可能性が高い。

引用文献

長加奈子 (2006). e-Learning教材を利用したリメディアル教育－福岡女学院大学短期大学部での実践例－ 日本リメディアル教育学会, 1-1, 68-73.
今井順一・山中明生・小松川浩 (2006). e-Learningによる工科系数学教育に関する実証評価 工学教育, 54-4, 16-20.

川西雪也・今井順一・小松川浩 (2006). 理工系初年度教育のための教育情報システムの実践研究 日本リメディアル教育学会, 1-1, 74-81.
川西雪也・林 康弘・高岡詠子・碓井広義・山川広人・小松川浩 (2007). 学部教育プログラムでのe-Learning活用に基づく教育デザインの実証研究 メディア教育研究, 3-2, 105-114.
小松川浩・佐々木康人・今井順一・大河内佳浩 (2004). 中高大連携による数学e-learningシステムの開発 工学教育, 52-1, 82-87.
小松川浩・山川広人・川西雪也・大河内佳浩・今井順一・杉山康彦・野々宮英二 (2005). 理数教育におけるeラーニング実践事例 ワオ出版.
小野 博・村木英治・林 規生・杉森直樹・野崎浩成・西森年寿・馬場真知子・田中佳子・國吉丈夫・酒井志延 (2005). 日本の大学生の基礎学力構造とリメディアル教育 NIME 研究報告, 6.
大嶋知之 (2006). 入学前教育と入学前後の成績 日本リメディアル教育学会, 第2回全国大会発表予稿集, 25-26.
坂井 孝・清水昭男・谷口多恵子 (2006). 羽衣国際大学における入学前教育の実践 日本リメディアル教育学会, 第2回全国大会発表予稿集, 29-30.



かわにし ゆきや
川西 雪也

1998年香川大学教育学部総合科学課程卒業。
1998年(株)ワオ・コーポレーション入社。2008年千歳科学技術大学院院光科学研究科後期博士課程修了(理工学)。2008年4月千歳科学技術大学特別研究員。e-Learning, デジタルペンに関する研究に従事。



にいの よういち
新井野 洋一

1975年順天堂大学体育学部健康学科卒業。
1977年順天堂大学院体育学研究科保健・体育学専攻修士課程修了(体育学修士)。1978年愛知大学部教養部専任講師。1984年同助教。1994年同教授。1998年同大経済学部教授。スポーツ経済学および初年次教育の研究に従事。



ゆかわ はるとし
湯川 治敏

1985年筑波大学体育専門学群卒業。1995年筑波大学大学院博士課程体育科学研究科単位取得退学(体育学修士, 修士(体育科学))。1995年愛知大学教養部講師。2007年同大経済学部准教授。スポーツ・バイオメカニクス, スポーツ工学関連分野の研究に従事。



こまつがわ ひろし
小松川 浩

1990年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業。
1995年慶應義塾大学院院理工学研究科物理学専攻博士課程修了(理学)。1998年千歳科学技術大学光科学部光応用システム学科専任講師。2001年同大・助教授。2007年同大・教授。分散処理型情報システム, 知的支援技術の研究に従事。

A Case Study of Pre-entrance Education using e-Learning

Yukiya Kawanishi¹⁾ · Youchi Niino²⁾ · Harutoshi Yukawa²⁾ ·
Hiroshi Komatsugawa¹⁾

Many higher-education institutions introduce not only developmental education but also pre-entrance education for learners passing admission office (AO) entrance examination or recommendation of secondary educations. The pre-entrance education is introduced to recover basic learning abilities that may be declined by a wide variety of entrance policies. The purpose of pre-entrance education lies in recovering lacked knowledge in secondary educations and maintaining learning activities. In our research, we apply e-Learning method to the pre-entrance education and examine the effective supporting method for maintaining the learning activities using e-Learning. Our research approach is evaluation through a case study using the pre-entrance educations in Chitose Institute of Science and Technology (CIST) and Aichi University with the e-Learning system developed by CIST.

Keywords

e-Learning, pre-entrance education, course, educational supportstool

¹⁾ Chitose Institute of Science and Technology

²⁾ Aichi University