

Moodle を利用した授業展開と利用履歴の解析

籠谷 隆弘

(2005年1月20日受理)

Course Management on Moodle and Log Analysis

Takahiro KAGOYA

キーワード (key words)

e-ラーニング (e-Learning)、CMS、WBT、Moodle

1. 経緯

近年、従来の情報処理教育のみならず一般の講義や演習を効果的に支援するために情報技術を活用する取組みが様々な機関でなされている。本学でもこれまで学内 LAN 整備を進め、WWW や電子メール、共有フォルダを用いた教材の配布や課題の回収などを行ってきたが、主に情報処理関連科目でしか利用されず、学内の PC 演習室での利用に限られているといった問題があった。また、小テストを頻繁に行おうとすると採点にかかる負担が増える点や、資料配布のために大量の紙が使われる点も問題であった。

そこで本学では、昨年度より e-Learning 環境の充実に向けての検討が行われた。学習の形式として完全自学自習的なものと、授業を中心に行いその補完を目的とするものに分けられるが、前者を対象とする場合、教材のパッケージ化や飽きさせないための様々な工夫が必要であり、教員の制作コストも大きいと予想されるため、本学ではリメディアル教育や資格取得を目的とした自主学习を中心に、市販コンテンツの利用などを含めて検

討を行っている。一方後者については、毎週の授業と連動し教員が様々な教材資料を提示でき、レポートや小テストによって学生の学習を支援していくシステムが要求される。このような目的に、WWW をインタフェースとして利用する WBT^{*1} や CMS^{*2} が販売されている。しかし導入コストが高い点や、プログラムの改変が行えない点などから、オープンソースの CMS の導入を検討し、その結果オーストラリアの Martin Douglas が中心となり開発が続けられている Moodle^{*3} の利用を、今年度より開始した。

2. Moodleについて

Moodle はいわゆる LAMP^{*4} のサーバ環境での稼働を中心に設計されているが、PHP が動作するその他の OS、その他の DBMS でも動作する。オープンソースにより開発が続けられており GPL ライセンスの下でコードが記述されている。モジュール構造により新たな開発協力がしやすい設計となっている。またヘルプを含む表示言語としては様々な言語が提供されており、日本語翻訳作業については吉田光宏氏を中心に行われている。

^{*1} Web Based Training

^{*2} Course Contents Management System

^{*3} modular object-oriented dynamic learning environment (<http://moodle.org>)

^{*4} Linux Apache MySQL PHP

メインページからコース毎の一つずつあるトップページにアクセスでき、教員は学習活動として様々なコンテンツを簡単に追加していくことができる。学生は ID ・パスワードによる認証後 WWW ブラウザを利用してそれらのコンテンツにアクセスすることになる。

2. 1 Moodleの機能

各コースにて教員が提供するコンテンツを学習活動と呼ぶ。学習活動モジュールとして代表的なものは以下のとおりである。

- 課題：学生にワープロ等のソフトウェアで作成したファイルを提出させ、その評価を学生にフィードバックできる。
- チャット：リアルタイムに文字による会話が行える。実施日時をスケジュール化することもできる。
- 選択：簡単な択一型の質問を設定し、学生の意識調査などに利用する。
- フォーラム：いわゆるスレッド型の電子掲示板・電子会議。
- 用語集：コースにおいて重要な用語とその解説集を作成できる。他の資料中に現れる用語は自動的にリンクが張られ、学生はその解説を参照できる。
- 日誌：学生が意見や感想、授業のまとめなどを記入し、教師が個別に評価をフィードバックできる。
- 小テスト：多肢選択問題・正誤選択問題・記述式問題・組み合わせ問題・数値問題・穴埋め問題などを出題できる。
- リソース：文章やリンク、他のソフトウェアで作成したファイル等を資料として学生に提示できる。

これらのコンテンツの作成および登録が WWW のインタフェイスを通して行え、様々な文章を入力する場面では WYSIWYG の HTML エディタが利用できるの、文字の書式設定が容易に行える。

さらに Moodle には、コース運営を支援するための以下に挙げる機能がある。

- コース内グループ分け：コース参加者を複数のグループに分けて成績を管理したり、フォーラムでの議論をそのグループに限定したり

することが可能となっている。

- カレンダーおよびイベントスケジュール：学習活動として追加した課題の提出期限や小テストの実施日時などは自動的にカレンダーに追加される。その他のコースに関連する様々なイベントを教員が学生に提示したり、学生自身が個人的なイベントを登録できる。
- ログの閲覧：教員は、どの学生がいつどの資料を閲覧したか、活動モジュールを実行したかといった利用履歴を確認することができる。
- ファイル管理：ブラウザからファイルのアップロードが行え、名前の変更・削除・圧縮などのファイル操作が行える。
- バックアップ：学習活動モジュールとして登録された各種データは任意にバックアップとしてファイルにまとめることができる。

2. 2 今後期待される機能

Moodle は現在も機能の拡張や不具合の修正が、開発コミュニティを中心に進行中である。今後様々な機能の拡張が期待される。議論されている機能拡張として注目しているものとしては、様々な形式のデータを一覧表示しフィルタリングできるデータモジュール、様々な種類のファイルを柔軟に管理できる DMS、データ入出力を柔軟にする XML への対応などが挙げられる。

現在、日本のロケールに起因する動作の不具合がいくつか見られる。特に日本語文字コードの扱いに関連する問題や他のシステムとのデータの相互利用に関連する問題の改善が期待される。これらのいくつかは、ボランティアにより修正ソースコードが提案されているが、オリジナル配布版への反映がまだなされていない。今後、日本語開発者コミュニティの拡大が必要である。

3. 本学での使用状況

3. 1 システム環境

Moodle は PHP の動作する様々なプラットフォームにインストール可能である。本学では、以下の仕様のマシン 1 台を Moodle 用サーバマシンに位置づけ、インストールを行なった。

1. ハードウェア環境

- CPU：Intel Pentium 4 2.4 GHz

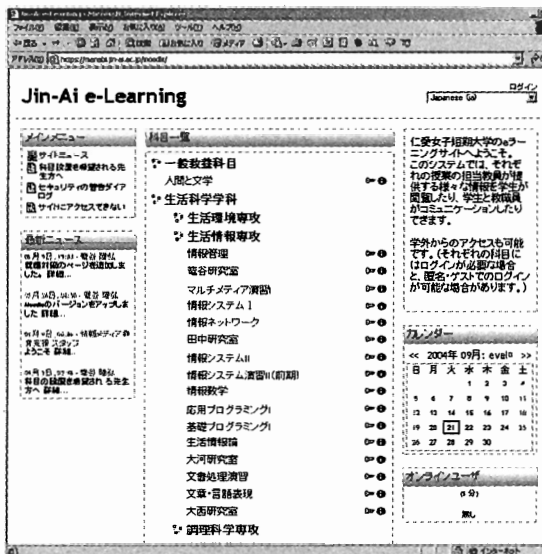


図1 サイトトップページ

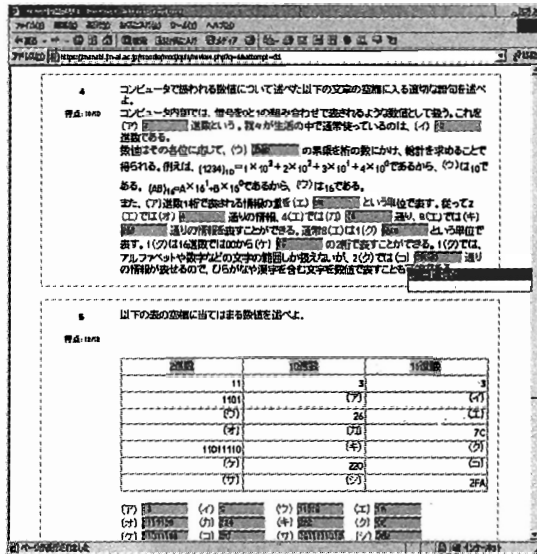


図2 穴埋め形式の小テスト

- メモリ：1 GB
 - HD：80GB
- Moodle プログラムで44MB使用
Moodle 用データ領域で905MB使用（前期終了時）
MySQL 111MB 使用
2. ソフトウェア環境
- OS：Windows 2000 Server
 - Web：IIS 5.0 + PHP 4.3.8 (ISAPI)
 - DB：MySQL 3.23.49

認証には別に稼働中のメールサーバを利用するPOP3 認証を採用している。従って、学生・教員は、通常使用している電子メール用アカウント・パスワードをそのまま使用できる。また、このサーバへ学外からもアクセスできるように DMZ に配置した。また、自宅等学外からのアクセス時に個人情報・成績情報がネットワークを流れることを考慮し、同サーバが認証局となる SSL を使用している。

3.2 導入科目と学習活動モジュールの利用例

本学では今年度前期より、生活科学学科生活情報専攻 1・2 学年約200名を対象に、講義科目・演習科目など12科目で Moodle を授業支援ツールとして使用してきた。担当教員は 4 名である。これら

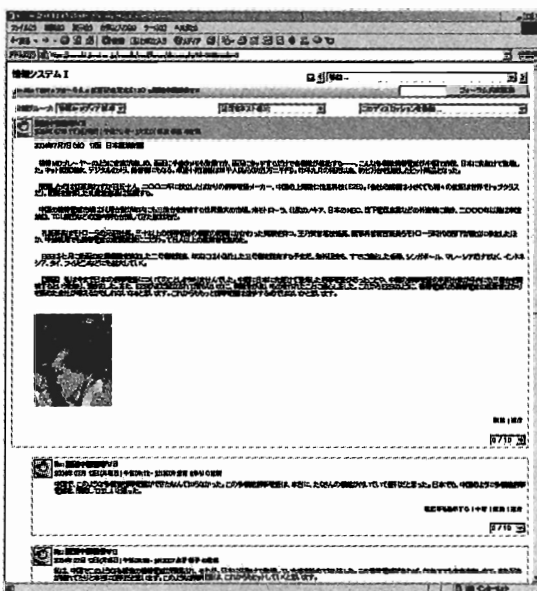


図3 新聞記事の投稿と感想記事の投稿

の科目での学習活動モジュールの利用例を挙げる。

3.2.1 情報システム I

この科目は 1 年生の必修科目であり、講義形式による授業を行なっている。内容は、ハードウェアやソフトウェアなど、様々な基礎的情報処理関連用語についての解説や計算機等の動作原理の理解を授業目的として位置づけている。また授業と

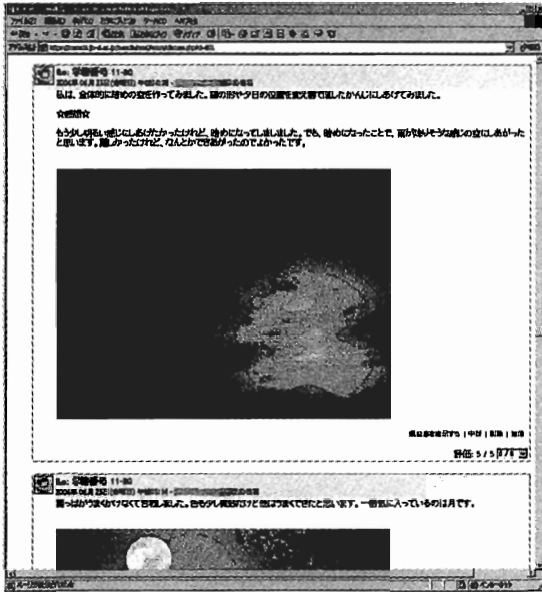


図 4 画像作品の投稿と相互評価

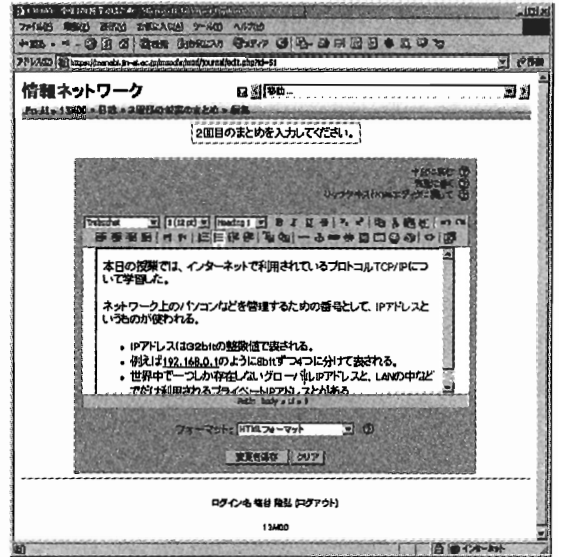


図 5 日記モジュールを使ったレポートの提出

は別に、情報化社会への理解を深めるために、新聞記事の収集とその記事についての考察を行なうよう指導している。

毎年、用語等の理解度を調べるために半期に4回程度の中間試験を行っていた。穴埋め問題中心の試験形式であったが、採点の負担を考え Moodle の小テストモジュールによる PC を利用した形式に変更した。PC を利用することで生じる問題点およびその対策は以下の通りである。

- 計算問題を含む場合があるため、計算用紙を別途配布した。
- 他クラスへの問題漏洩を防ぐため、ユーティリティソフトウェアによりブラウザ以外のソフトウェアの起動を制限し、ページのファイルへの保存も制限した。しかし今後も漏洩防止のための検討が必要である。
- 同時帯に、他演習室にて問題が閲覧できてしまう問題があった。当初、注意書きとログの確認で対応していたが、最新バージョンにて、パスワードおよび IP アドレスによる小テストの実施制限ができるようになったので、この問題はなくなっている。

本来小テストモジュールは、自己評価支援での利用が中心と考えられるが、PC を利用するこ

とで、繰り返し採点を行える点やプールした複数の問題からランダムに出題できる機能を利用できるため、紙とは異なる試験形態で実施できた。

新聞記事の収集と考察は、毎週4名程度の発表をフォーラム上にトピックとして投稿させ、翌週にその他の学生はトピックから1つ以上を選択し、感想・意見などを投稿させる。口頭でのディスカッション能力を養うことも軽視できないが、時間的制約から難しいのが現状である。この課題により授業時間外や帰宅後のアクセスが定期的になされている点が成果の一つとして考えられる。

3. 2. 2 マルチメディア演習 I

この科目は、1年生の選択科目であり、画像加工処理、動画編集などを中心とした演習科目である。授業時間内には、入出力機器の扱いや画像編集用ソフトウェアを使った画像合成などについてテーマ毎に解説している。授業時間で修得した技術を応用し、定期的に画像処理の課題を作品として提出させる。

従来、課題として共有フォルダへの提出は行なっていたが、Moodle の導入により、提出方法をフォーラムへの投稿に変更した。フォーラムでは、投稿記事に画像を添付することが可能である。また投稿された画像の一覧性が非常に良いのも利

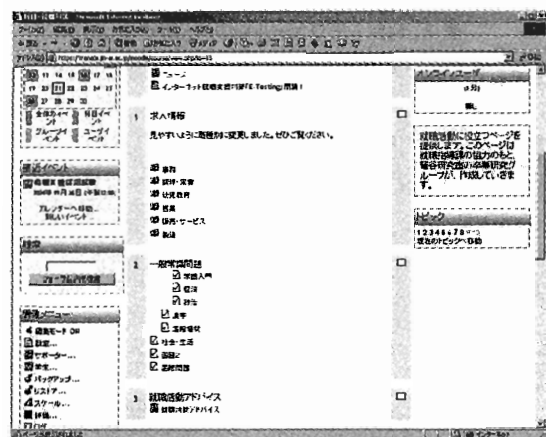


図6 就職支援ページの構築

点の一つである。学生は自分の作品についての解説文や、他者の作品についての評価文を入力できる。また、数値による評価点をそれぞれの学生が入力できるので、相互評価を支援するツールとしても利用している。

3. 2. 3 情報ネットワーク

この科目は2年生の選択科目で、講義形式によりTCP/IPを中心としたプロトコルの解説、情報共有や機器の共有、Webサーバの設置方法などについて解説を行なっている。また、実際にOSの管理者権限を与えたパーティションを用意し、ソフトウェアのインストールや様々な環境設定などの課題を実際に行なわせている。

授業時間外に学生には、講義で解説したテーマ毎の内容についてまとめさせ、それをMoodleの日誌モジュールを使って提出させている。WYSIWYGのHTMLエディタが備わっているので、ブラウザを通して直接様々な書式設定が行え、これまでのワープロと大幅には変わらない内容のものが作成できる。ただし現バージョンでは画像の添付方法がアップロード済みのファイルのURL指定を行う方法しかないために煩雑である。今後の機能拡張を期待している。

教員側は、提出された内容を一覧で確認し、それぞれの内容についてコメントを学生にフィードバックできる。また、数値による評価も行える。これまでの紙媒体を利用したレポート提出と比較して、効率的になったと感じている。

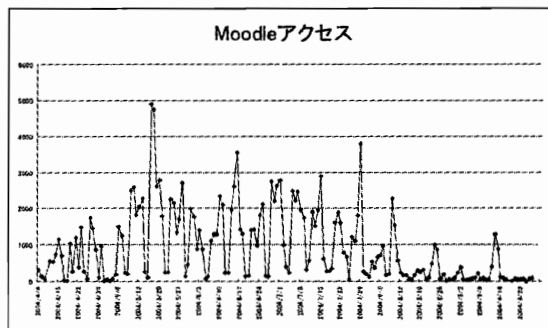


図7 学生の日毎ページビュー

3. 2. 4 学生自身が構築する就職支援ページ

短期大学においては、2年生になるとすぐに就職活動を意識せざるを得ない実情がある。本学でも学生部就職指導課が中心となって、さまざまな支援を行っている。

一方、生活情報専攻2年生では演習科目のひとつとして、所属学生を数人のグループに分け様々なテーマについての取り組みを行わせている。今年度その1つのグループについては、Moodleを使用し、学生自身が就職支援ページの構築に取り組んでいる。

まず、フォーラムを設け、2年生自身の就職活動体験などの投稿を受け付けている。実名での投稿を嫌う傾向もあるので、匿名アカウントを用意している。また、就職指導課と連携し、求人情報の掲載を行っている。現バージョンのMoodleには汎用的なデータベースモジュールがないために、用語集モジュールを代用し、求人情報データベースとして利用している。また、小テストモジュールを使い、一般常識や漢字などについての知識を確認できるようにしている。様々なジャンルについて3択式の10問程度を解答するようにして、学生はゲーム感覚で実施できる。その他、レッスンモジュールを使用して、適正診断チャートを提供している。参加者は簡単な質問に答えていくと、あらかじめ用意したいくつかの中から一つの結果が得られ、これもゲーム的感覚で楽しんで利用している。

4. アクセス解析

Moodleでは、Webページの閲覧履歴がデー

表1 学年・コース別のページビュー

学年・コース	合計	一人あたりの平均	一人あたりの最大	一人あたりの最小
2・情報	51810	762	2344	76
2・メディア	5067	211	1047	41
2・演奏	60	30	52	8
2・療法	24	24	24	24
1・情報	88305	1210	7731	4
1・メディア	15763	584	1244	4
総計	161029			

表2 学年・コース別のページビュー（学外から）

学年・コース	合計	一人あたりの平均	一人あたりの最大	一人あたりの最小
2・情報	10327	252	969	6
2・メディア	38	13	20	9
2・療法	8	8	8	8
1・情報	13460	421	2674	6
1・メディア	3237	231	924	1

データベース上に記録される。記録される項目としては、日時、ユーザID、閲覧者のIPアドレス、アクセスした科目ID、利用した活動モジュールとその動作引数（アクション）である。本学でMoodleサイトを構築し運用を始めた2004年4月8日から後期授業開始前（夏休み期間終了時期）である2004年9月26日の期間について、このログを解析した。図表中の数値は、アクションを基準にページの閲覧回数を表している。また、就職支援ページのように学生自身が科目担当者になり専用IDでアクセスする場合の閲覧は除外している。図7は対象期間すべてにおける日毎のページビューをグラフ化したものである。授業での利用が前提となっているため、曜日毎にまとまっている。特にページビューが多い日は、5月中旬の課題提出期限、6月中旬のリンク集収集、7月末の学期末試験などが挙げられる。

4.1 学年・コース別

今年度前期、Moodleは生活情報専攻の学生を対象とする授業を中心に利用された。そのため、

表3 科目・モジュール別のページビュー

科目	モジュール	2・情	2・メ	1・情	1・メ
情報ネットワーク	チャット	65			
	コース	10049			
	フォーラム	152			
	日誌	13105			
	小テスト	946			
	リソース	3474			
情報システムⅠ	ユーザ	665			
	コース	517	424	10517	3399
	フォーラム	1122	1174	22684	8082
	小テスト	407	109	2805	1084
	リソース	28	36	502	180
マルチメディア演習Ⅰ	ユーザ	107	116	2141	921
	課題			1394	4
	コース			9642	48
	フォーラム			23676	90
	日誌			611	1
	リソース			698	9
ワークショップ	ユーザ			1623	8
	ワークショップ			2627	11

実質的に専攻内の情報管理コース（1年生72名、2年生71名）とメディアコミュニケーションコース所属（1年生27名、2年生26名）の学生がほとんどであった。そのうち1年生の学生は必修科目が多いため、値が大きくなった。1年生の最小ページビューが極端に少ないのは、年度途中退学者のページビューを結果に含めているためである。

またさらに、学外からのアクセスだけに絞って、同様の表を作成した。学外からのアクセスが全体に占める割合は約17%であり、情報管理コース2年生の学外からのアクセスについては、約20%である。就職活動等で演習室に設置されたPCからアクセスすることが困難な状況で、かなりの割合で普及している自宅のPCからアクセスしている状況が伺える。情報管理コース1年生の人数は非常に多くアクセスしており、自宅からのアクセスも多い。

4.2 科目別利用モジュール

各科目別に、活動モジュールの設置状況と、その利用状況を集計した。表3はその中から、先に

挙げた私が担当した科目についてのみ記したものである。コースというモジュールは科目毎のトップページでの表示が履歴として記録される。ユーザと表記したものは科目に参加している学生相互がお互いのログイン状況、コメントなどを閲覧する際に記録されるログである。

それぞれの科目に特徴的な活動モジュールが存在するため、そのページビューが多いが、情報ネットワークにおいては、1回の科目ページへの訪問につき、約1.3回の日誌利用となっており、資料の閲覧よりも毎週のレポート記録に利用されていることが伺える。情報システムⅠでは、新聞記事課題のために、1回のログインにつき約2回強のフォーラム記事へのアクセスがあり、感想記入の課題に必要なアクセスがなされている。マルチメディア演習Ⅰでは、課題作品の提出にフォーラムを利用しており、そのページビューが非常に多くなっている。

4.3 曜日・時間帯別

学生が Moodle へアクセスする時間帯を集計した。表4の枠で示した部分は主に授業時間内や空き時間での利用と考えられる（一部祝祭日・自宅等からのアクセスを含む）。逆にそれらの時間以外でのアクセスは主に自宅からのアクセスや放課後のアクセスとみられる。その全体に占める割合は約21%で、近年の短期大学生にみられる授業時間以外での学習時間の減少傾向から考えると、この外の割合であった。

4.4 アクセス解析についての考察

今回、CMS の履歴をもとに様々な利用状況の解析を行った。様々な側面から客観的評価が得られることで、他の授業への導入に関しても参考となると思われる。しかしながら今年度の導入であるため経年的な学生の学習動向についての分析がまだ行えていない。また授業評価や成績との相関についても十分な分析が行えていないので、今後取り組む必要がある。

5. ま と め

今年度からの導入であり、まだ十分な導入効果の評価・解析は行えていないが、ログによると多くの学生が授業時間外に資料の閲覧、記事の投稿

表4 曜日・時間帯別のページビュー

	日	月	火	水	木	金	土	計
0	47	113	220	353	418	161	84	1396
1	37	25	172	248	111	106	76	775
2	74	32	112	95	17	16	9	355
3	42	3	63	96	2	27	4	237
4	2		24			8		34
5	10		40	18	11	44		123
6	43	7	28	29	122	37		266
7		12	49	69	123	3		256
8	28	986	507	737	874	329	100	3561
9	105	4776	479	4364	2921	698	497	13840
10	64	6147	884	4467	2281	924	394	15161
11	127	3663	1310	2435	1514	1287	600	10936
12	101	2669	4122	2266	1549	4284	250	15241
13	124	2178	6465	4124	2757	3894	149	19691
14	120	2751	6392	2240	5802	5500	248	23053
15	260	2098	6082	3541	3445	3211	201	18838
16	155	2553	2433	1553	4998	1420	155	13267
17	209	1384	839	1094	2547	583	120	6776
18	267	427	749	358	1089	224	249	3363
19	239	419	477	276	151	229	253	2044
20	380	427	712	474	388	229	161	2771
21	455	463	521	617	555	262	270	3143
22	470	522	807	367	427	335	323	3251
23	278	512	542	623	339	212	145	2651
計	3637	32167	34029	30444	32441	24023	4288	161029

などを行っている。自宅などから深夜にもアクセスしている学生も在り、一定の導入効果は得られていると考えている。

当初 Moodle の安定性について不安もあったが、実際の利用では大きなトラブルも少なく、50人程度の小テストの実施などを行った際も、小テスト開始時の負荷による反応速度の低下はあったが、問題なく実施できた。ハードウェアや利用するデータベースシステムの性能にも左右されられると思われるが、他の海外の利用機関においては数百コース、数千人の学生での安定した運用も報告されている。このようなシステムが安価に利用できることで、教育機関のみならず、生涯学習支援や

コミュニティサイトへの利用も始まっている。今後国内での利用が広まることは間違いないと思われる。

短期大学での教育は、一方で短期間での実務的な能力の修得を中心に行われる場合が多いものの、基礎的学力の低下などから学生間の能力差が顕著になりつつある現状がある。また一方で議論を中心とした創造的な学習活動を大学教育に期待する面もあるものの、自分の意見を集団の中で主張し、他者の意見を評価する能力を修得することが授業時間の制約の中では難しいのが現状である。これらの課題への取組みの一つとして

Moodle を利用した多様な学習形態を提供しきたいと考えている。また、学生個人の能力差に柔軟に対応するための方法について研究を進めていく予定である。

参考文献

- 1) Martin Dougiamas and Peter C. Taylor, Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System., Proceedings of the EDMEDIA 2003 Conference, Honolulu, Hawaii.
- 2) Matt Riordan, Moodle 1.3 An electronic classroom