

e-Learningにおける学びと時間

岩山 絵理 (愛知教育大学)

伊藤 春樹 (学校法人特別支援学校聖母の家学園)

要約 多くのICT教育は、自主学習の補助とか、知識の確認、調べを中心とする教育を中心に発展してきたように思われる。今回導入したICT教育プログラムは、生徒が問題を解く過程で、どこで考え、どのような過程の中で訂正したか、どのようなところで躓いたかを研究できることを願ったものである。このために、ノートを使っただけの学習では不可能であった時間という概念を利用し、生徒の学習態度を表現できることを願って分析をしたものである。

タブレットを導入した機会に、年間を通した利用方法を明らかにするとともに、この仕組みを導入することで、生徒が教員の添削を重要にしていなかったことが明白になったが、時間をどのように使ったかを分析することで、生徒の学習姿勢を新しい視点でとらえるように試みた。課題を与えた時には、多くの生徒が短期に集中してやっているので、知識を活用できるような学習に向けての課題の出し方や、教員の添削を閲覧させる方法についても述べる。

キーワード：e-Learning, 時間分析, 学習過程

I. はじめに

タブレットを用いたe-Learningを開発してから10年の歳月が過ぎようとしているこの時期に、今までのことを振り返りながら我々が提案してきたe-Learningの特徴を説明するとともに、その利点と欠点を示し、今後の展望を述べることにしたい。

一般的に、ICT教育は、授業など遠隔地からでも利用でき、録画された授業などを好きな時に好きなところで見直して学習できるものから、調べ学習に利用したり、学習結果を測定したりすることに利用されている場合が多いと感じている。ICTの利用は、教育界において教員業務の軽減を目標に多く利用される一方、国家試験対策として医学、薬学、社会福祉、介護福祉の分野などでも合格率を高めるために利用されている。

今回のタブレットを利用したe-Learningのシステム(以下、S-systemとする)は、これらと類似している部分も多くあるが、大きく異なる部分は、人が物事を学習する過程の中に時間という要因を学習過程の分析に利用できないかと着目したところにあると考えている。これは、タブレットに付属するペンを用いて自由に書ける機能を利用することで、時間とともに書かれたデータを記録し、分析することを目的として開発したものである。従って、生徒の解答したものは最初から最後に保存するまでの過程が全て再生可能であるということになる。

初期の研究では、ペンの動きを、筆圧とともに、タブレットに接触しているときと一定の高さであるが限られた空間でも測定できることを利用して、子どもの文字の学習過程を分析することが可能ではないかと考

えて開始し、子どもが文字を学習する過程を理解する方法として、筆圧や筆跡が記録できることを利用して成果を発表した(金森, 2011)。また、医学やリハビリテーションへの利用を考えたプログラム(伊藤, 2016)もその過程で作成しその成果を発表した。

学習過程の分析に用いたものとしては、ある課題を解く全過程を、課題理解の過程、解答作成過程と見直し・確認過程に分類して研究発表したものもある(伊藤, 2017, 2019)。

今回の研究は、生徒の学習プロセスを時間という要素を踏まえて分析できるかどうかを中学生対象に行った資料分析である。長期間にわたる一つの学年全体の学習パターンの把握手段としての分析方法の確立と、問題を見出すことができる仕組みの構築を試みるように考えている。

II. 研究方法

M中学校一年生の生徒にタブレットが導入されたので、これらの生徒の利用状況と、それ以前から自主的に取り組んでいる数名の生徒の例をパイロット調査的に扱うこととする。許可を得た教材を利用し、生徒に自由にアクセスさせ、Wi-Fi環境さえあれば何時でも自由に利用できるようにした。従って、授業中の利用、休み時間の学校での利用、自宅での利用など全てのデータが含まれている。また、自主的な学びというものに大きくかじを取りたいと計画している学校での取り組みなので、できる限り範囲を決めたり、宿題のような義務を設けたりする従来型の学びから、自由に自主的に学べる題材をS-Systemというプラットフォームにおいているというイメージを持っていただけれ

ば幸いである。

利用できる課題は教科書の問題と補助教材として利用している課題が、教科書の章ごとに纏められ、各章80題程度の課題で構成されているが、課題は分析のために一課題ごとに評価できるように分けられ、画像データとして表示され、解答はタブレットの画面上ならどこでも記入できるようになっている(図-1)。生徒や教員が記入できるスペースは縦方向(横方向は拡張できない)に無制限に延長できるように設計されている。含まれる課題の内容は、中学一年生から三年生までの英語、数学の教科書の内容、補助教材の内容、漢字検定試験の過去問題10年間程度に相当するもの、百人一首の問題などが含まれている。



図-1. 課題の配置

※課題の表示はタブレットの画面の左上に表示され、囲まれた枠内であれば、どこにでも記入でき、下方にはある意味無制限に拡張が可能である。生徒は問題を拡張したり、縮小(30%~)したりすることができる。

一つの課題の内容は、図-2に示したようなもので、基本的な問題から、入試の過去問題まで含まれている。この提示された課題は縮小・拡大機能で画面の左上に小さく表示したり、画面いっぱいに表示したりすることも可能である。また、生徒の利用できるペンは4種類用意したが、教員の添削には全ての色が利用できるように設計されている。

生徒のための画面は、解答開始ボタンを押すと同時に課題が提示され、保存されるデータの記録が開始される。当然、ノートと同じような機能を持たせるために、通常の消しゴム機能、書いた文字を一つずつ消す消しゴム機能を備えている。基本はノートに書くのと同じでフリーハンドで自由に書けるようになっている。

教員側の添削機能は、生徒の解いた課題をクリックすれば、課題を解く過程で要した総時間などは画面上部に提示されているとともに、メニュー機能で消しゴムを用いた部分の表示、教員が指定した停止時間(生徒のペンが止まっている時間の検出機能)以上の箇所が表示される機能、などがある。

自動ではないがメニューからデータのダウンロードや分析資料の作成まで可能な仕組みにはなっている。この分析資料の作成は、教員の要望によって拡大して

いる段階でもある。

②(正の数・負の数と量) 次の問いに答えなさい。

(1) 500円の収入を+500円と表すと、次の数量は正の数でいくらの収入または支出になりますか。
□① +1500円 □② -3000円

(2) []内の言葉を使って、次のことがらを表しなさい。
□① -20m進む (もどる) □② 12小さい (大きい)

□③ 60kgを基準にし、それより10kg重い70kgを+10kgと表すことにする。このとき、68kg、45kgを正の数、負の数を使って表しなさい。

図-2. 課題の内容と形式

S-systemは開発初期段階から、生徒が解答に要した時間を、設問を読んでいる時間(設問を読み始めてから回答し始めるまでの時間)、解答時間(解答を始めてから書き終わるまでの時間)、見直し時間(書き終えてから保存するまでの時間)の三つの部分に分けて分析しようとしていた(伊藤, 2017, 2019)。

今回は、4月8日から12月19日までの任意に選択した53名の生徒の長期間のデータを分析することで、生徒の学習に対する行動パターンの分析を行った。前にも述べたように、従来型の学びから自主的な学びへの転換時期であるので、データが従来型と新たな方針とが混在している状況であることを許していただきたい。

III. 研究結果

従来型の学習と自主的な学習との比較がある意味の目的ではあるが、中学一年生に説明するのは難しいので、説明をせずに、どのように変化させるべきかを模索した期間でもある。ただ、一昨年に、二人の生徒(当時中学一年生)に、毎日、英語と数学を自主的に勉強してほしいと依頼をして、半年間(10月から翌年の4月まで)の試みでは、我々教員の想像を超えたスピードで学習を達成していった現実を目のあたりにしていた。この内容は、生徒は英語と数学を毎日15分ずつ、自由に勉強することを課題として、我々教員は次の日までに添削をして返却するという約束で範囲とか制限を加えないことにした。結果は、ほぼ中学二年生までの課程をほぼ間違えることなく、教科書、補助教材の課題を完成していて、私たちにとって非常に驚くべきことであった。

この事実を踏まえて、実施した今回の試みの中間報告でもある。

1) 全体の状況

全体の状況を見ることは、学校全体、学年全体、クラス全体、個人ひとり一人の傾向をつかむために、第一歩として重要である。今年度の一年生と来年度の入学生の一年間として、比較することは重要な意味を持ち、学校の目的が達成に向かって推進できているかどうかの基礎データにもなる。

今年、タブレットを導入して、独自開発したS-systemの利用であるので、コンテンツとしての教科の教材や教員の理解や導入に対する意欲など様々な要素が影響してくるので非常に難しい課題を私たちは抱えたことになる。

定期考査と夏休みの期間などとの関係で、生徒の学習行動を見るために図-3は、毎日のS-Systemを利用して解答した課題数の合計を示したグラフである。夏休みの期間に課題をするために、一つの大きな山を形成していることが分かる。しかし、この夏休みの課題数の多さは図-4、図-5に明らかに示されたように、課せられた課題を短期間に済ませようとした結果であることが明らかになった。

調査期間に生徒がいくつの課題を回答したか段階ごとに調べてみると、表-1のようになるが、最も多くの課題を答えた生徒は824課題で、次は792課題である。解答している課題数が適切かどうかは今後の課題

になる。タブレットを導入して生徒も教員も慣れていないことを配慮すれば、それなりの結果と考えることもできる。

では一日ごとの一人当たりが平均的に利用している平均時間を求めてみると、図-6のようになる。個人的には、一週間に一度3時間の勉強をするより、毎日30分の勉強をする方が望ましいと考えているが、毎日勉強することの難しさを示したデータでもあると言える。

S-Systemを導入して最も重要な点は、回答した課題を教員がどのように添削しているかも重要であるが、現状で最も重要と考えて実施した事柄は、生徒の解答に対する教員の添削のスピードであるが、ノートの時代よりもICT化することによって、添削スピードが驚異的に早くなっていることが明らかである。

これは、課題の回収、採点した後の返却作業を考えてみれば、当然のことであると同時に、従来型が一度

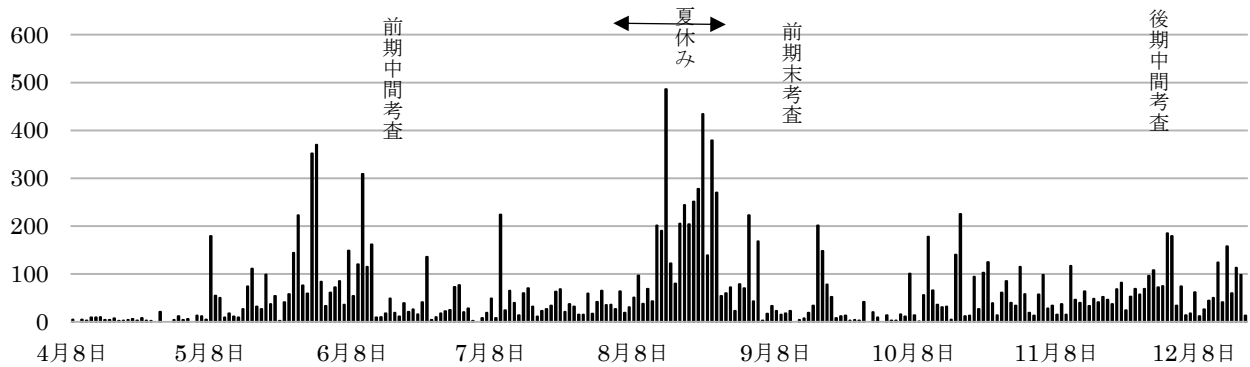


図-3. 毎日のS-Systemで解答した課題数の推移 (単位: 課題数)

※前期中間考査の期間は6月10日から14日、前期末考査は9月2日から6日、後期中間考査は12月2日から6日、夏休みは7月20日から8月25日まで。4月からデータを収集したが、5月に入ってから生徒にタブレットを一台ずつもたせてプログラムの活用を開始した。夏休みはこのS-Systemを利用して宿題を課しているが、クラブの遠征などで利用できない生徒にはプリントを渡して学習させている。

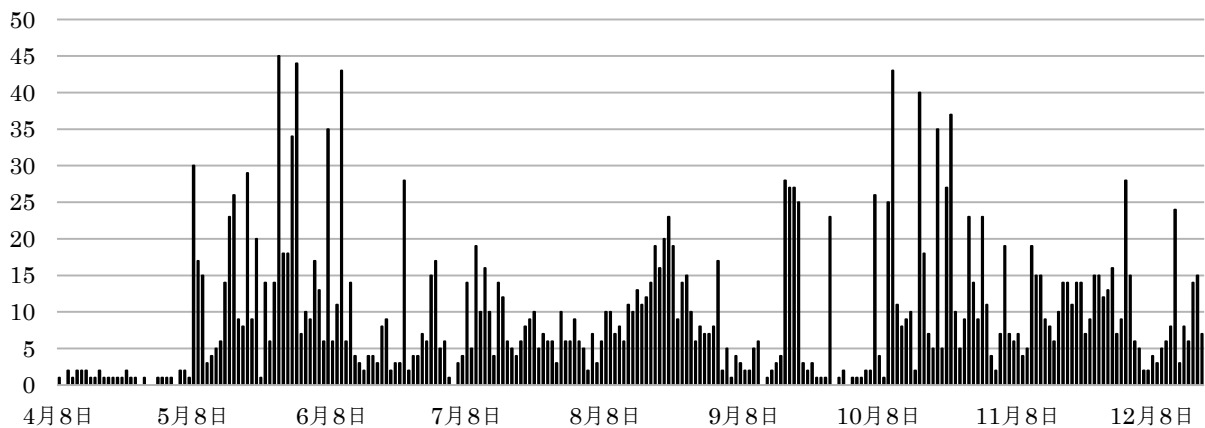


図-4. 毎日の解答者数の推移 (単位: 人数)

※夏休みの期間に回答した課題数は比較的多い(図-3)が、解答者人数でいえばそれほど多くないので、一人当たりの解答した課題数が多いわけではない。従って、夏休みの宿題で駆け込み的な対策でひとり一人の課題数が増加しているのかがわかる。

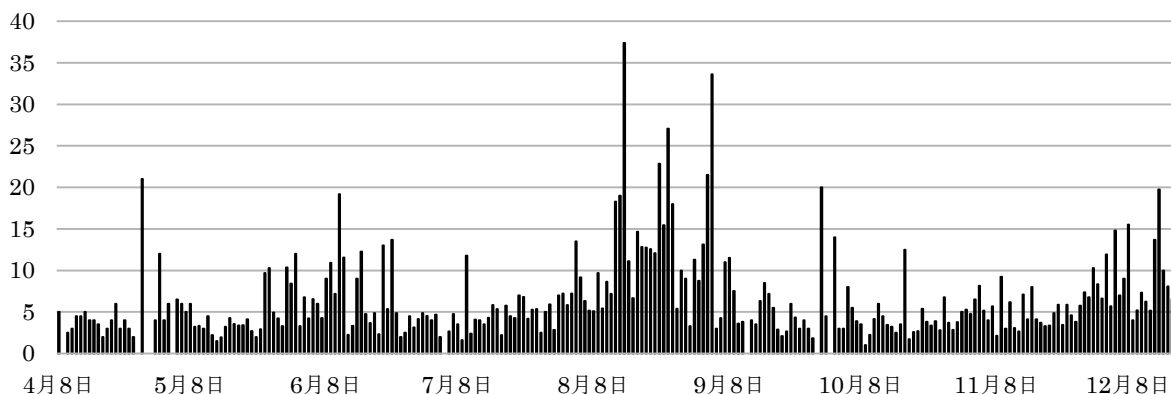


図-5. 毎日の解答者一人当たりの平均課題数の推移 (単位: 課題数)

※図-3と図-4で想像したように夏休みにおいて、何名かの解答者が非常に多くの課題数をこなしていることが明白である

表-1. 調査期間に解答した課題数と割合

	人数	割合
100 課題未満	9	17.0
100 ~ 199 課題	17	32.1
200 ~ 299 課題	10	18.9
300 ~ 399 課題	11	20.8
400 課題以上	6	11.3
合計	53	100.0

に大量の添削の作業が発生する一方、ICT化した後は、添削作業の分散が可能になった(表-2)。

このICT化によってもたらされたもう一つのメリットは、必要と考えるデータを収集できるということ。今回は教員の添削時に行うコメントの閲覧をどの時期にしたかをデータとして取り込んだことである。

この閲覧時間のデータから言えることは、生徒が教員の添削を見に行くときに教員の添削する時間以上に

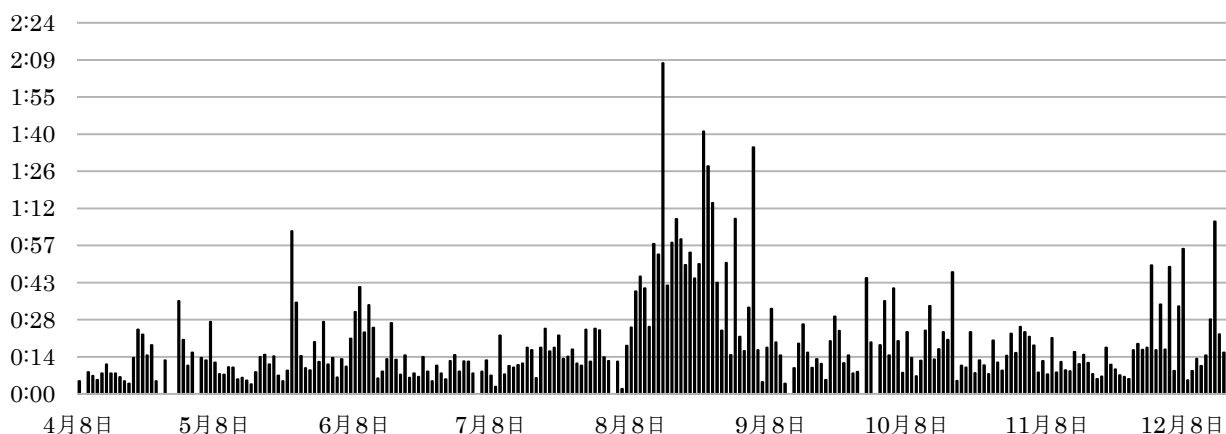


図-6. 毎日の一人当たりの平均利用時間の推移 (単位: 分)

※8月(夏休み)に一日に学習する時間は増加している。課題に強制された割合としては少ない生徒が必死にS-Systemを利用したためにおこった現象である。ただ、残念なことに継続されていないのが問題で、課題で実施した学習をいかに継続させるかが教員の重要な課題となっている。

表-2. 全期間における教員の添削までの日数と添削結果を閲覧するまでの日数

	解答後の教員の解答の添削までの日数				添削後の生徒の添削結果の閲覧までの日数			
	1日以内	2日以内	3日以降	未実施	1日以内	2日以内	3日以降	未実施
80%以上	73.6	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	5.7	9.4
60-80%未満	24.5	0.0	0.0	0.0	5.7	0.0	18.9	3.8
40-60%未満	1.9	0.0	0.0	0.0	18.9	0.0	34.0	5.7
20-40%未満	0.0	7.5	1.9	0.0	28.3	9.4	22.6	11.3
20%未満	0.0	92.5	98.1	100.0	45.3	90.6	18.9	69.8
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注) この表のまとめ方には多少問題があるかもしれないが、理解していただきたいのは、教員は非常に早く添削しているにもかかわらず、生徒は添削結果を閲覧しに行くのに非常に時間をかけていることだけ理解して頂ければ、筆者たちが言おうとしていることは理解していただくと考えている。

要していることが分かる。学習する過程で最も大切な間違いの修正に対して生徒があまりにもずさんであることに驚かされるとともに、教員も添削後の生徒の行動を指導しきれていない現状が明らかに示されたことになる。ノートを紹介しての指導ではなかなか実現できなかった事柄である。しかしながら、物事を学習することの中には、如何に誤りやミスを見出し、如何に誤りを訂正し、如何にミスの再発を無くすかも本来求められているものの一つとしてある。

2) 個人データの分析

今までは全体を見てきたが、個人データとしてみた場合、どのように理解できるかを考えてみた。生徒の学習効果を上げるには生徒の学習姿勢の理解は非常に重要で、教員自身の教え方にも言及できると考えている。S1の生徒は比較的成績優秀な生徒で、S2はそれほど優秀な成績を収めていない生徒の分析をしたので比較しながら見て頂ければ、理解いただけるものと考えている。

S1は教えてもらったことは非常に良く練習して確実な知識にしているが、自ら新しい問題にチャレンジ

していくような姿勢はまだ見られないのが残念である。従って、説明された課題の関連問題が終了すると休みとなるケースが多くみられたというよりその繰り返しであった。

図-7と図-8を比較すれば一目瞭然であるが、S2の生徒はS1の生徒に比べて学習時間が少ない上に学習するときに間隔をあけて出現する。ある知識をものにし自由に活用できるレベルに持っていくには毎日の努力が必要であることは、当然のことである。学習する習慣を身に付けることと新しいものにチャレンジする精神をS1とともに身に付けてもらいたいものである。

実験的に試みた2名の生徒のように毎日一定の時間毎日学習することの方が力がつくと思うが、毎日するためには自由に前に進むことができる環境を準備する必要がある。教員が説明し、それに従って問題を解いてみる学習スタイルから、生徒自らやってみて教員が指導する方向に変換できれば、もっと面白いデータになると思われる。

解答する課題数が少なくなるのは学習総時間数が少ない結果当然のことといえる。S1が毎日ほぼ10題程

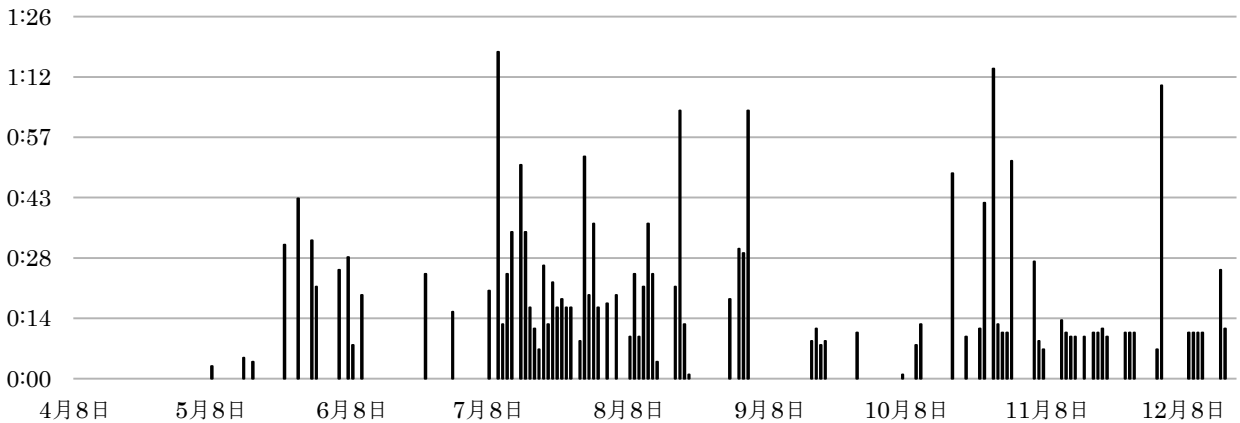


図-7. S1の全期間の日々のタブレットを利用した学習時間の推移(単位:時間:分)

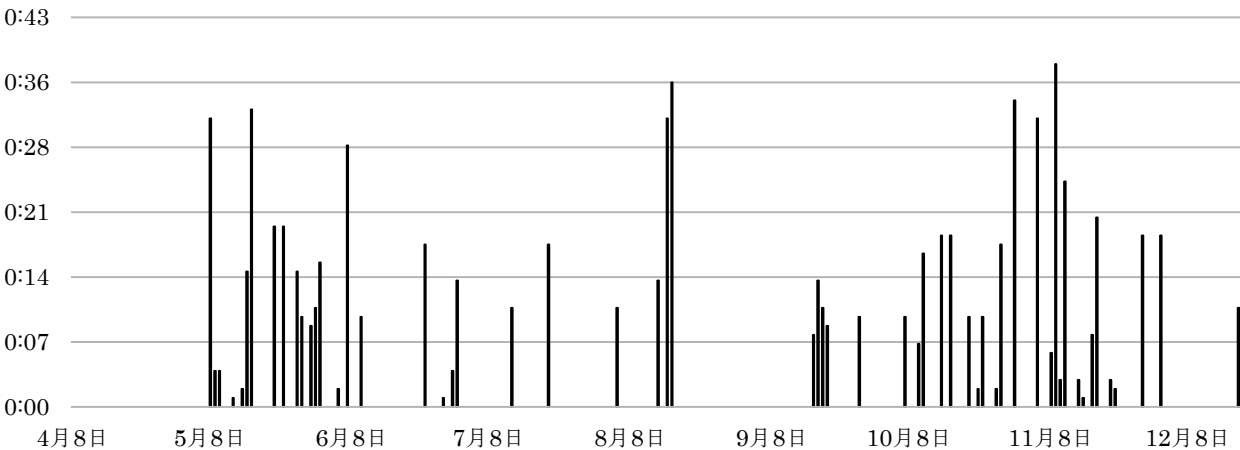


図-8. S2の全期間の日々のタブレットを利用した学習時間の推移(単位:時間:分)

※何か課題が出されると集中して行すが、自ら計画的に学習するタイプの学生ではない。

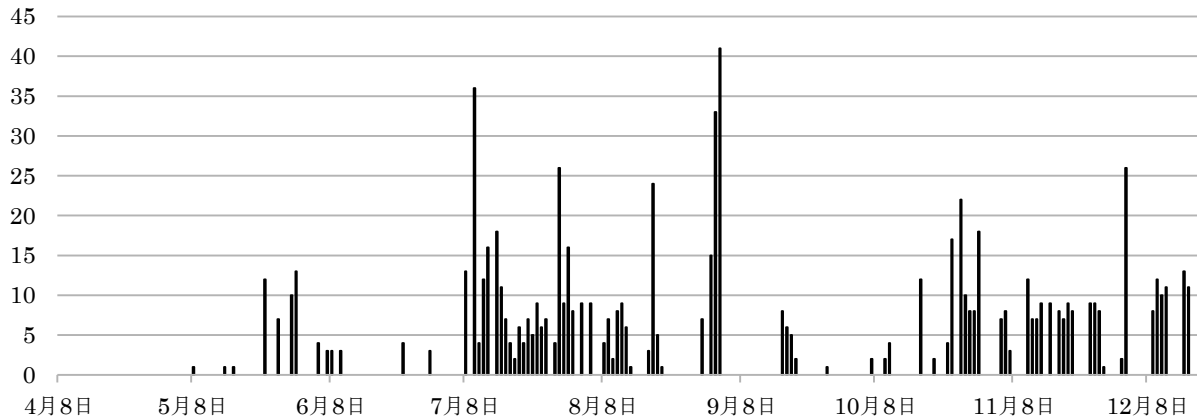


図-9. S1の全期間に解答した日々の課題数の推移(単位:課題)

※11月以降は、毎日一定の課題をこなしている様子が見えてくる。この状態を長期間続けることが望まれる。

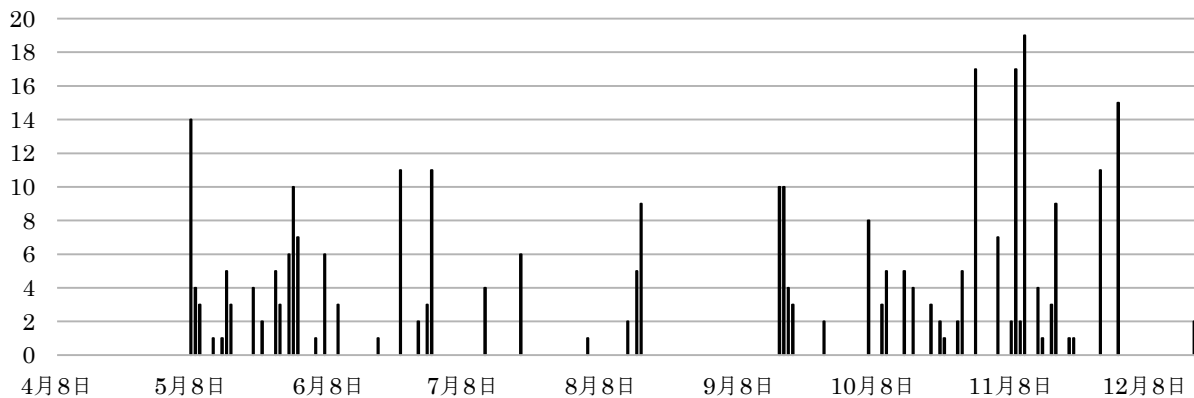


図-10. S2の全期間に解答した日々の課題数の推移(単位:課題)

※S1と比べれば、一日にやる課題数は多いわけではないが、とにかく少なくとも一定の課題をこなすようになることが望まれる。

度の課題をこなしているようなので、S2がもし同じ量をこなしたとしたらどのようなか興味深いところである。各個人の能力差がある中で、より多くのデータを集め、類型化することによって毎日こなすべき学習時間や課題の数などが目標値として示すことができるかもしれないと考えている。

また、この仕組みでは毎日少ない課題でも同じように進んでくれることは、教員にとって非常に添削がやりやすくなる一方、間違いやミスの繰り返しを指摘しやすくなるので、生徒の学習に大いに役立つことができると考えている。

図-11と図-12に示した一課題当たりの解答を作成するのに要した平均時間の推移を見てみると、それほど大きな差があるわけではない。今回は解答の内容を問題にしていらないが、同じ正解率を示しているのであれば、単なる知識は同程度持っているが、結果としては知識を使いこなしているかそうでないかの差が、定期考査の差になって表れていると考えることができる。

今回新しい要素として考えてきた、教員の添削結果

を生徒がいつ閲覧したかの問題において、S1とS2の間には差異を見出すことができる。S1は添削結果を2日以内にほとんど閲覧しているにもかかわらず、S2は3日目に閲覧しているか閲覧すらしていない、ある意味、課題のやりっぱなしと言える状況が良く分かるのである。

いくら教員が真剣に工夫を凝らして説明しても、生徒の方に聞く耳がなければいったいどのように指導したらよいか疑問に思わざるを得ない。

この現実をどのように解決していくかが今後の重要な問題である。

IV. 考察と展望

S-SystemというICT教育で時間という概念を一つの重要な要素として生徒の分析を試みた時に、毎日の学習の重要性を示すことができた。ICTを利用することで、日常の生徒の学習の姿を可視化できることは、今後の生徒の指導において有効な手段である。

ただ、夏休みの課題を添削している中で、面白いと

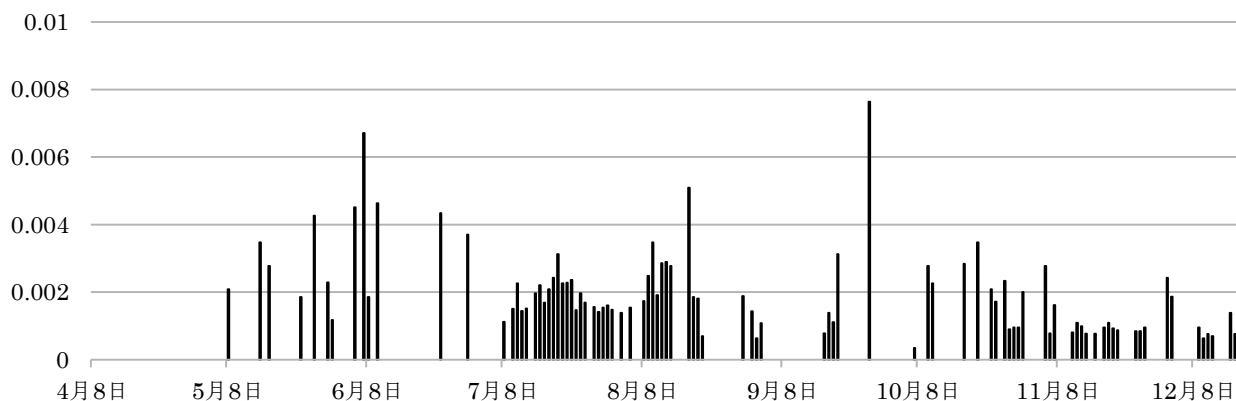


図-11. S1の全期間の一課題当たりの解答に要した平均時間の推移(単位:分)

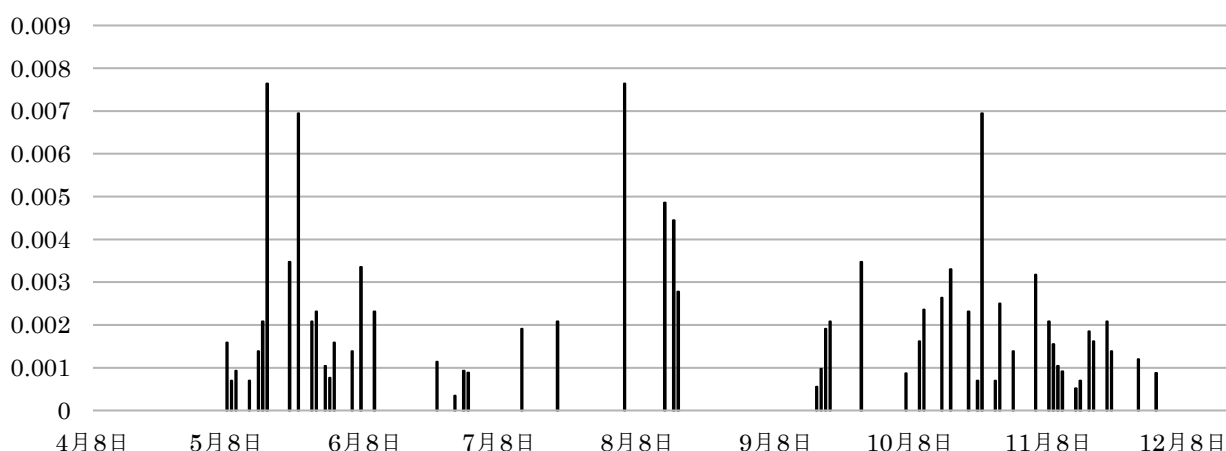


図-12. S2の全期間の一課題当たりの解答に要した平均時間の推移(単位:分)

表3. S1,S2に対する教員の添削までの日数と添削結果を閲覧するまでの日数

	解答後の教員の解答の添削までの日数				添削後の生徒の添削結果の閲覧までの日数			
	1日以内	2日以内	3日以降	未実施	1日以内	2日以内	3日以降	未実施
S1	91.3	4.2	4.6	0.0	61.0	13.3	25.7	0.0
S2	88.7	11.0	0.3	0.0	13.3	0.6	47.9	38.2

いうよりは狡猾な生徒の行動も観察できたのでここに書きとどめる。一課題ずつ正答を確認しながら前に進んでいくことの重要性も当然のことであるが、生徒に正答を課題とともに渡しておく、正答だけを写す生徒が多く出て教員泣かせのところがある。S-Systemでは、解答ができたらず各自で確認できるようにと一定時間経過後に閲覧できるようにプログラムを変更したところ、正答が出てくる時まで待って正答を写したり、少し解答してから途中で見に行き、正答を写してやったようなふりをしたりと、正しい能力の活用をしてくれればと願う現象が多く起きたことを示しておく必要がある。

また、夏休みの課題の駆け込み現象は、やらないよりましかもしれないが、今回の観察では害になるのではと疑わなければならない現状が明らかになった。それは課題を終了することに集中している生徒にとって

は、正解か間違っているかはさほど重要でない、期限ぎりぎりに課題を終わらせようとする生徒は結果として同じ過ちを繰り返すという悪癖を創り出してしまっている。

S-SystemというICT教育という新しい道のもとの学習は、色々な問題を新たに出現させたにもかかわらず、添削結果を生徒はそれほど重要視していないことを明らかにしたことは、自分のことを思い出すと当然のこととは思いつつも愕然とさせられた。

ICT教育の利用は、教員の時間に依存せず生徒の時間で生徒が望むままに学習できる利点は確かにあるが、自由に学習できる事柄を教員がどのように把握して指導に利用するかが今後の教育において最も重要な要素であると考えられる。

今後の問題として、どのようなパターンで学習することが最も効果的なものなのかを、より多くの対象者

として分析することにあると考えている。

文献

- 金森由華・伊藤春樹 (2011) 「文字学習過程の分析」
『日本福祉心理学会第9回』 P.57. 日本福祉心理
学会
- 伊藤春樹・佐々木政人・岩山絵理他 (2014) 「タブレッ
トPCを用いた新しいe-Learning」 [http://www.
juce.jp/archives/taikai_2014/d-03.pdf](http://www.juce.jp/archives/taikai_2014/d-03.pdf)
- 岩山絵理・伊藤春樹・榊純一郎 (2015) 「知的障害児
のためのタブレット型パソコンを用いた文字学習

方法の開発」 pp.39-45, 愛知淑徳大学論集福祉貢
献学部篇

- 伊藤春樹・岩山絵理・吉田敬 (2016) 「タブレットPC
のリハビリテーションへの応用方法」 pp.51-61,
愛知淑徳大学論集福祉貢献学部篇
- 伊藤春樹・佐々木政人・瀧誠・西和久 (2017) 「解答
やレポート作成時の時間分析の研究」 [http://
www.juce.jp/archives/kaizen_2017/a-06.pdf](http://www.juce.jp/archives/kaizen_2017/a-06.pdf)
- 伊藤春樹・岩山絵理・西和久 (2019) 「タブレットを
用いた学習過程の分析方法: 学習における時間の
概念」 pp.1-12, 愛知淑徳大学論集福祉貢献学部
篇