

教育用コンテンツにおける集中力持続法の提案

日大生産工(院) ○栗飯原 萌 日大生産工 古市 昌一

1 まえがき

学習は、学校教育 (pedagogy) においては教室での授業及び自己学習の他、あらゆる世代において様々な知識・生活の向上のために実施される活動である。まず、幼児期における母親による絵本の読み聞かせにより学習は始まる。社会人になるまで継続的に実施されるのは家庭教育で、そして、様々な社会性や道徳等を学ぶ根源となる。また、社会に出た後に行われる資格取得等目的達成のために行う成人教育 (andragogy) や、その成人教育において身に着けた能力の維持及び向上や新たな知識取得を目指すための高齢者教育 (gerogogy)がある。

学校教育の現場においては、学習者に対してその教科に対する関心を高めるために様々な取組がなされている。例えば、[1]では“フランス文学概論”という講義に対する学生の関心を高めるため、教員からの一方的な授業ではなく、学生が小レポートに述べた良い意見を講義中に紹介する。これにより受講する学生と教員及び学生同士のコミュニケーションが促進され効果的であったと報告されている。更に学生が親しみやすい題材としてタイプの異なる恋愛小説を採用する等の工夫を実践し、効果が得られている。また、[2]では“TOEIC 授業における補助言語活動”という英語教育の現場において、学習者自身が楽しんで学びたいという“内発的動機付け”を高め、リスニング補助教材を提示し、学生同士の意見を交換するアクティビティを用いた工夫について述べられている。

一方、企業における社員のやる気向上法としては、従来からボーナスや昇進等による報酬を与える外発的動機による様々な方法が利用されている。しかし、[3]によるとアメとムチによる外発的動機による方法は、社員がアメを得る時点まで動機が持続するものの、更なる仕事に対するやる気、すなわち内発的動機の形成にはつながらず、アメとムチは効果

的ではないと言及している。このような外発的動機に替わるものとして、職場環境の劇的変化 (ROWE*の導入) により、社員の満足度が向上し、更にこれが間接的にやる気の向上に効果があったことが報告されている。

上述した通り、学習の現場においては、学習者自ら教科に対する関心の向上を目指す内発的動機付けが効果的であるといわれている。また、企業等においても、社員に対する内発的動機付けの重要性が重要であることが示されている。

我々は、学習効果の向上に最も有効なのは、取り組む教科に対する集中力の向上であると考える。また、その集中力を伸ばしかつ持続させるためには教科に対する内発的動機の向上が有効であると考えている。

そこで、本研究においては集中力持続を目標とした学習者に対する内発的動機付けを支援するための手段を整理し、コンピュータ等を利用した教材に応用する方法を提案する。

本提案では、学習における内発的動機付けのために重要な2要素を次のように定める。

1. 教科に対する興味を持つ。
2. 学習の結果満足感が得られる。

本研究では、上述した2要素のうち、1.に着目して教材の設計法を提案する。続いて、その効果検証のため、幼児を対象とした絵本の読み聞かせを例とし、電子絵本 MU³ PictureBook (MU3-PB)を試作し、子供会館において4歳児を対象として実験した。以下、教科に対する興味を高めるための教材設計法を次章で示し、続いて試作システムと実験結果について述べる。

2 提案方式

本研究の目的は、学校教育の現場等で、学習者が教科に対する興味を内発的動機により高めるために教員等が行っている工夫を、コ

*ROWE:完全成果志向の職場環境(result-only work environment)

ンピュータ等を用いた教材の設計に活用するための方法を得ることである。ここで、学習者が教科に対する興味を持つことを、本研究では次の状態と定義する。

“学習者が教材に対し操作・注視・関連する会話のいずれかの行動を取っていることが、観察により確認できること”

また、学習者の内発的動機を高め集中力を持続させるには、教材の設計及び開発にあたって、図1に示す4要素（ECEM4）を考慮し、教科の内容に加えてこれらを教材へ組み込むことを提案する。

(1)新しい知識の獲得

学習における基本要素は知識の獲得であり、新たに獲得することが、興味をかきたてる要素でもある。これまで見たことがないものを見ることや、体験したことのないことを体験することも、新しく知識を獲得することに等しい。

(2)獲得した知識の応用

獲得した知識が実世界等へ応用できたとき、学習者は知識の定着や有用性を確認できたと感じ、教科に対する興味が高まる。

(3)他学習者が獲得した知識を応用している様子を見る

自分が保有しない知識を他の学習者が活用している様子を見ることにより、自分もその知識を獲得したいという欲求が高まり、その結果教科に対する興味が高まる。これは、グループ学習の特徴である他学習者との意見交換により、教科に対する興味が高まることと同等である。

(4)他学習者と獲得した知識の共有

教育の現場ではグループ学習の効果が示されており[4]、学習者間での知識の共有、教え合い、協調や競争等が、教科に対する興味の向上に寄与する。

図1 興味向上の4要素（ECEM4）

上述したECEM4を、幼児に対する絵本の読み聞かせを例とし、電子絵本というコンピュータを用いた教材の設計及び開発に応用する例を示す。ここで、絵本の読み聞かせは、幼児に対する言語教育を母親が行うための活動の一つである。ここでは上述した「教科」に相当するのが言語教育、幼児が「学習者」

に相当する。また、幼児がこの活動を通して絵本に興味を持つことが、「教科に対する興味を高める」ことに相当する。

続いて、教材としての電子絵本を設計する際に、上述したECEM4を適用する例を示す。まず、各項目に対する教材の設計方針を次に示す。

(1) 新しい知識の獲得

⇒未踏の体験・発見

既存の絵本または電子絵本にはない機能を電子絵本に盛り込むことにより、幼児が初めての体験をしたり、これまでに見たことがない事の実現する。

(2) 獲得した知識の応用

⇒発見したものの応用

(1)で発見した事を応用することにより、更に新たな発見が可能となる。

(3) 他学習者が獲得した知識を応用している様子を見る

⇒学習者毎に異なる操作ができる

他の学習者の操作と同じ事はできないが、それを真似ることにより、自分にしかできない操作が可能となる。

(4) 他学習者と獲得した知識の共有

⇒他学習者との協調した行動

他の学習者と協調行動を行わなければ進行しないような操作の導入。

上述した設計方針に基づき、多様な入出力装置及び操作法の組み合わせによる、マルチモーダルインタフェース(MMI)を備えた電子絵本を設計した。

まず初めに、(1)未踏の体験・発見、に対する機能としては、拡張現実(AR)の導入が有効と考えた。そのため、電子絵本を操作する基本要素としてマーカを用いる方法を考えた。例えば、[5]に示された紙を用いた絵本は、絵本をカメラで写し、絵柄に応じてモニタ画面上に絵本と3次元画像を重畳表示するシステムである。同様に、[6]でも紙の絵本を用いてARを導入し、絵柄に対応した読み聞かせの音声を出すことによって集中力持続に効果があったことが示されている。

更に、テーブル型の入出力表示装置の周囲に複数の学習者が着座して利用し、大人による読み聞かせにより全員が同時に絵本を楽しむ形態も、(1)未踏の体験・発見、を実現す

るための機能とすることにした。

加えて、テーブル上に表示された絵本の操作画面を楽しむとともに、指によりタッチすると、操作した学習者の指を認識して、学習者毎に異なるマークが表示される仕組みも同様に、(1) 未踏の体験・発見を実現する機能とした。

次に、(2) 発見したものの応用、を実現するための機能としては、タッチにより操作可能であることを発見した後、メニューの表示やマークの移動等にその操作が応用できることを、機能として実現することにした。

続いて、(3) 学習者毎に異なる操作ができる、ことを実現するためには、1つのテーブルに複数の学習者が着座する利用形態が可能な大型のテーブルを用いることとした。また、学習者ごとに違うキャラクタを操作可能とするためには、学習者の指を誰のものか判別すること（ユーザの認識）が可能である必要がある。それにより、読み聞かせに対応して各学習者が自分の役割を演じることが可能となる。これらによって、他の学習者と同じ操作は行えないが、真似ることができる、という機能を実現することとした。

最後に、(4) 他学習者との協調した行動、を実現するための機能としては、着座した全員が協調しなければ電子絵本が進行しない機能を実現することとした。この実現のためにも、上述したユーザの認識機能を備えた大型のテーブル型のインタフェースが必要となる。

上述した通り、ECCEM4に基づき実現する電子絵本は、次のような形態のシステムとなる。

- ① テーブル型のタッチパネル上に電子絵本の背景及び操作するためのARマークを表示する。
- ② 前面のモニタ上にはタッチテーブル上の操作に応じて連動するキャラクタを重量表示する

3 試作システム

本提案方式の有効性確認のため、昔話“ももたろう”[7]を題材とした“MU³ PictureBook(PB)”を試作した。試作にあたっては、前章で例示した各機能を実装し、インタフェースの特徴は、次に示す2つの操作を組み合わせることである。

・ AR マークの電子的実現とタッチによる操作

・ ユーザ認識機能を利用した複数ユーザによるAR マーク操作の実現

表1に本コンテンツのシーン構成を示す。登場するキャラクタは7人で、表情の異なる19体(ももたろう4体、おばあさん3体、おじいさん1体、イヌ3体、サル3体、キジ3体、鬼2体)のキャラクタで物語を進行する。提案方式を検証するにあたり、MU3-PBの比較対象として、絵本としては同じ内容のタブレット型PC(iPad)上の電子絵本も試作した。ただし、iPad-PBはフリックによるページ送りの機能だけを実現した。

表1 各ページに対応した内容

P1	表紙
P2	おばあさんが川でももを拾う
P3	ももたろう旅立ち
P4	イヌに出会う
P5	サルに出会う
P6	キジに出会う
P7	鬼対決
P8	鬼を倒す
P9	おわり

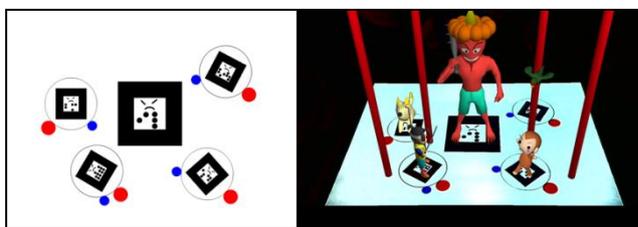


図2 MU3-PBの操作例

4 評価

評価実験は4歳の幼児を対象として実施した。彼らの一般的な特徴は、初めて目にする事象を発見する機会が大人に比べると多く、様々なことに興味を示す事である。一方、一つの事象に連続して興味を示す時間が短く、絵本の読み聞かせを長時間行うのは困難である。このような特徴を持つ幼児を対象とすることにより、連続した発見要素を持つ電子絵本に対し興味を示している時間を計測することで評価を行う。また、前章にも示したが絵本に興味を示す時間の計測に関しては、ビデ

オ観察により行った。

この実験は、4歳の幼児と母親5組を対象として、地元の子供会館の協力により実施した。実験場所として大学等ではなく子供会館のホールを選んだのは、幼児が普段通い慣れているからである。本実験に際しては、前述したとおりタブレット型のPC(iPad)上に実現した電子絵本 iPad-PB を用い、これと MU3-PB とを比較した。

本実験の流れは次の通りである。まず、母親にルール等を説明し、同意書へのサインの後実験を開始した。まず、iPad-PB の読み聞かせ実験を実施し、本実験ではページを進めるタイミングの計測を、幼児が「次のページに進むと発声」した場合及び「ページをめくる仕草をした」場合のタイミングとして計測した。続いて MU3-PB の実験を実施し、iPad-PB と同様のタイミングで計測した。

MU3-PB の興味の持続時間の計測は、幼児と母親の5組を、3組と2組の2グループに分けて実施した。1回の実験では MU3-PB を操作する人数を4人とし、3組の場合は幼児3人に加えて学生1人が操作者として実験に加わった。

実験結果を示した表2,3からわかる通り、MU3-PB を使った絵本全体の読み聞かせにおける興味を示している時間の2グループの平均は15分9秒であった。本実験において、7ページの桃太郎が鬼と出会うシーンに注目すると、iPad-PB では平均14秒であったのに対し、MU3-PB では2分21秒であった。その他全てのページにおいても同様に MU3-PB の方が長く、これらの結果より、MU3-PB は幼児の電子絵本への興味を示している時間持続に効果があることが確認された。

5 おわりに

本稿では、学習において重要な集中力持続を目標とするコンピュータ等を利用した教材の設計方法の提案を行った。本方式の特徴は、学習者の内発的動機を高めることであり、教材を設計する際に考慮すべき4要素として ECEM4 を提案した。更に、ECEM4 に基づき電子絵本を試作し、その有効性評価を実施した。

評価の結果、ECEM4 に基づき試作した電子絵本は、iPad-PB と比べて、各ページに興

表2 iPad-PB利用時

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
	表紙	もも拾う	旅立ち	いぬ	さる	きじ	おに出会う	おに倒す	おわり	
1	0:14	0:11	0:23	0:20	0:26	0:44	0:11	0:13	0:02	2:43
2	0:08	0:10	0:25	0:22	0:10	0:10	0:29	0:18	0:17	2:29
3	0:09	0:20	0:19	0:15	0:16	0:16	0:09	0:14	0:18	2:16
4	0:14	0:06	0:11	0:13	0:10	0:09	0:10	0:07	0:06	1:31
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表3 MU3-PB 利用時の集中

練習	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計	
	表紙	もも拾う	旅立ち	いぬ	さる	きじ	おに出会う	おに倒す	おわり		
グループ1	6:42	0:43	3:18	1:01	1:46	2:42	2:47	2:38	1:10	0:24	16:29
グループ2	4:43	0:05	0:24	0:56	1:32	2:51	2:56	2:05	1:46	0:14	13:45

味を持ち読む時間の長さを基準とした場合、集中力の持続時間の伸長に効果があることが確認された。

上述した通り、本研究の主要な目的である集中力持続時間の伸長に効果のある幼児向け電子絵本の基本方式は実現できた。今後、集中力が高まることと、学習の成果の向上の関係を解明する必要がある。1章で示した2.学習の結果満足感が得られるという要素に関する検討が今後行う必要がある。また、これらの組み合わせと集中力との関係を実験により評価し、より効果の高い方式の実現に向けて本研究を発展することが、今後の課題である。

「参考文献」

- 1) 瓜生篤世, 学習者の関心を引き起こす取り組み: 「フランス文学概論」の場合, 京都産業大学論集. 人文科学系列 46, 49-66, 2013-03-00
- 2) 中川浩世, TOEIC 授業における補助言語活動, 研究論集 97, 253-266, 2013-03-00
- 3) Daniel H.Pink 大前研一(訳), モチベーション3.0 持続する「やる気!」をいかに引き出すか, 講談社, 2010/7/7
- 4) Lang-8, Lang-8とは? <http://lang-8.com/>, 2013年 1月11日
- 5) 神原誠之: 拡張現実感 (AR) : 1. 基礎1 : 拡張現実感 (Augmented Reality : AR) 概論, 情報処理, Vol.51, No. 4, pp.367-372, (2010)
- 6) 更谷健, 佐藤 佳織, 尾関 基行他: 実物の絵本を用いた読み聞かせシステム”, 平成22年度情報処理学会関西支部支部大会講演論文集, Vol.G-07, (2010)
- 7) さいとうまり他, “はじめてのめいさくしかけえほん1「ももたろう」”学研, 1998年