

技術・家庭科技術分野「情報とコンピュータ」における 学習者の熟慮・衝動型認知スタイルを考慮した デジタルコンテンツ活用方略の検討

市原 靖士*・島田 和典**・上之園 哲也***・森山 潤****

【要 旨】 本研究の目的は、中学校技術科「情報とコンピュータ」の学習指導において熟慮・衝動型認知スタイルを考慮したデジタルコンテンツの活用方略を実践的に検討することである。筆者らはこれまで、デジタルコンテンツ活用と学習者の熟慮・衝動型認知スタイルとの関連性を検討し、衝動型の学習者では、マルチメディア性の強い教材において学習内容の理解が促進されやすい反面、熟慮型の男子はマルチメディア性の強い教材では学びにくさを感じやすい傾向のあることを指摘した（市原ら 2009）。そこで本研究では、衝動型認知スタイルによるこれらの差異を解消するために、学習中にモニターに提示されるマルチメディアコンテンツを任意のタイミングで自由に画像キャプチャーさせる手立てを用いた。その結果、認知スタイルとストラテジー有無群間で交互作用が有意傾向を示し、少なくとも熟慮型の男子においては本実践の手立てによってマルチメディア性の強い教材を利用した場合の学びにくさを解消することができた。

【キーワード】 デジタルコンテンツ 認知スタイル 中学校 学習のストラテジー

1. 目 的

本研究の目的は、中学校技術科「情報とコンピュータ」の学習指導において熟慮・衝動型認知スタイルを考慮したデジタルコンテンツの活用方略を実践的に検討することである。

現在、インターネット上には、授業に活用できる数多くのデジタルコンテンツが開発され、Web上に公開されている。また、市販のマルチメディア教材も数多く販売され、多くの学校現場で利用されている。筆者らが中学校技術科担当教員を対象に実施した調査¹⁾では、デジタルコンテンツを授業担当教員は、一斉指導場面や個別指導場面で教材として利用することを想

平成 21 年 11 月 2 日受理

* いちはら・やすし 大分大学教育福祉科学部学校教育課程教科教育コース（技術選修）

** しまだ・かずのり 鳥取大学工学部附属ものづくり教育実践センター

*** うえのその・てつや 兵庫教育大学大学院・院生（現在、西宮市立山口中学校）

**** もりやま・じゅん 兵庫教育大学大学院自然・生活教育学系

定する傾向が強いことが示唆された。一斉指導場面では、教材の内容を教師が生徒の実態に応じて解説することができる。しかし、個別指導場面では、生徒ごとに個別的な学習過程が展開されるため、デジタルコンテンツの教材特性と生徒の認知的実態との整合性が問題となる。

生徒の認知的実態を把握する一つの視点として、認知スタイルが挙げられる。認知スタイルは、認知型または認知様式とも呼ばれ、学習過程における情報の体制化と処理に関して、学習者が示す一定の様式を意味する。認知スタイルには数多くのタイプが指摘されているが、代表的なものとして、Kaganらによる熟慮・衝動型認知スタイルが挙げられる²⁾。

Kaganらが指摘した熟慮・衝動型認知スタイルは、学習者の認知的テンポの違いによる認知スタイルであり、刺激の分析範囲に基づく情報処理過程において好み方略が異なる傾向があるとされている。衝動型は全体的処理を好み、直感的に問題を解決する傾向がある。これに対して熟慮型は、分析的処理を好み、論理的に問題を解決する傾向がある。このような熟慮型、衝動型の特徴を踏まえると、デジタルコンテンツを教材として用いた学習指導の場合では、教材のマルチメディア性の強弱によって、学習のしやすさに差異が生じることが考えられる。この問題について筆者らは、中学2年生188名を対象にマルチメディア強度の異なる2種類の教材を用いた実験授業を行った³⁾。その結果、衝動型の学習者では、マルチメディア性の強い教材において学習内容の理解が促進されやすい反面、熟慮型の男子がマルチメディア性の強い教材をあまり好まない傾向のあることを指摘した。通常、マルチメディア性の強い教材は、学習者にとって学びやすいものと考えられがちである。しかし、前報の結果からは、一部の学習者にとってはアニメーションや音声によるガイダンスなど、自己の学習のテンポと教材提示のテンポとが整合せずに、むしろ学びにくさを感じる危険性のあることが示唆された。言い換えれば、授業においてマルチメディア性の強い教材を利用する場合には、熟慮傾向の強い学習者に対して、学習者自身の認知的テンポに配慮した適切なサポートが必要になると考えられる。

そこで本研究では、熟慮・衝動型認知スタイルの特性にあわせた学習のストラテジーとして、熟慮型の学習者がマルチメディア教材による情報提示のテンポにあわせるのではなく、学習者が自己のテンポで教材情報を制御しやすくするために、任意のタイミングで教材提示画像をキャプチャーさせる手立てを導入し、その効果を実践的に検証することとした。

2. 方法

2.1 対象者

対象者は、S県内の中学2年生、5クラス、計181名(男子86名、女子95名)とした。実験授業の結果、有効回答166名(男子74名、女子92名)、有効回答率91.7%となった(表1)。

表1 対象者数と有効回答率

	対象者数	有効回答数	有効回答率 (%)
男子	86	74	86.0
女子	95	92	96.8
全体	181	166	91.7

2.2 測定尺度

測定尺度には、①生徒のコンピュータに関する操作スキル、情意等を把握するための質問項目、②認知スタイルを把握するための熟慮衝動テスト⁴⁾、③デジタルコンテンツに対する学習のしやすさを評価するための「デジタルコンテンツに対する教材評価尺度」⁵⁾、④学習内容の理解度を把握するためのアチーブメントテストをそれぞれ用意した。

①生徒のコンピュータに関する操作スキル、情意等を把握するための質問項目

生徒のコンピュータに関する操作スキル、情意等を把握するための質問項目には、「コンピュータは好きですか?」、「コンピュータを日常よく使いますか」、「コンピュータの操作は得意ですか」、「Web ページは良く見えますか」、「Web 教材で学習した経験はありますか」、「マウスやキーボードの操作は慣れていませんか」など 15 項目について、「はい」又は「いいえ」の 2 段階で回答させた。調査票を図 1 に示す。

1 家でインターネット接続ができる	1 はい	・ 2 いいえ
2 インターネットを自由に使うことができる	1 はい	・ 2 いいえ
3 自分専用のパソコンを持っている	1 はい	・ 2 いいえ
4 携帯電話を持っている	1 はい	・ 2 いいえ
5 デジカメを持っている	1 はい	・ 2 いいえ
6 ホームページを作成したことができる	1 はい	・ 2 いいえ
7 BBS (掲示板) やチャットしたことがある	1 はい	・ 2 いいえ
8 パソコンでメールをしたことがある	1 はい	・ 2 いいえ
9 パソコンで勉強をしたことがある	1 はい	・ 2 いいえ
10 デジカメで撮影をしたことがある	1 はい	・ 2 いいえ
11 デジカメの画像をパソコンに取り込むことができる	1 はい	・ 2 いいえ
12 デジカメの画像を印刷できる	1 はい	・ 2 いいえ
13 マウスやキーボードの操作が得意である	1 はい	・ 2 いいえ
14 コンピュータを扱うことが好きである	1 はい	・ 2 いいえ
15 コンピュータを使い始めておおよそ何年ですか		年

図 1 生徒のコンピュータに関する操作スキル、情意等を把握するための質問項目

②認知的熟慮-衝動性尺度

測定尺度には、学習者の認知スタイルを把握するために、滝聞ら(1995)の作成した「認知的熟慮性・衝動性尺度」を準備した。調査票を図 2 に示す。本尺度は 1 因子構造で、尺度得点の高い学習者ほど熟慮型、低いほど衝動型と判断される。本章では本尺度得点の上位 50%を熟慮型の学習者群、下位 50%を衝動型の学習者群とした。

<u>2年組 番名前</u>	
自分にあてはまると思うものに○をして下さい	
4. とてもそう思う3. まあまあそう思う2. あまり思わない1. 思わない	
1. 深く物事を考えるほうだ	4-3-2-1
2. 何かを決めるとき、時間をかけて慎重に考えるほうだ	4-3-2-1
3. 計画を立てるよりも早く実行したいほうだ	4-3-2-1
4. 何事も時間をかけて考えたいほうだ	4-3-2-1
5. 何度もよく考えないと気がすまないほうだ	4-3-2-1
6. 用心深ほうだ	4-3-2-1
7. 全ての選択肢をよく検討しないと気がすまないほうだ	4-3-2-1
8. 実行する前に考え直してることが多い方だ	4-3-2-1
9. よく考えずに行動してしまうことが多いほうだ	4-3-2-1
10. 買い物は、前もっているいろいろ調べてからするほうだ	4-3-2-1

図2 認知的熟慮性-衝動性尺度

③デジタルコンテンツに対する教材評価尺度

デジタルコンテンツに対する教材としてのユーザビリティ(学習のしやすさ)を評価するために、筆者らが作成した「デジタルコンテンツに対する教材評価尺度」(市原ら 2005)を用いた。本尺度は、F1「コンテンツの構成」因子、F2「説明の表現」因子、F3「マルチメディアの表現」因子の3因子17項目からなる。F1「コンテンツの構成」因子は「この教材の学習内容のレベルはちょうどよい」、「この教材の学習内容に関連する資料の豊富さは十分である」、「この教材の学習内容の区切り方や関連づけは適切である」、「この教材の中で見たいページや知りたい情報にすぐにたどりつくことができる」、「この教材のメニューの構成はよく整理されている」の5項目で構成されている。F2「説明の表現」因子は、「文字の色使いは適切である」「箇条書きや表などを用いた情報の整理の仕方は適切である」「文字の大きさはちょうど良いと思う」「文章の中で、要点がうまく整理されていない」「画面の色使いや背景色、壁紙など、見た目の印象は良い」「文字やイラスト、写真、図表などのレイアウト(配置)は見やすい」の6項目で構成されている。F3「マルチメディアの表現」因子は、「双方向性のあるゲームやクイズができて良かった」「動画(ビデオ、アニメ)や画像(写真、絵、図)の画質は不十分である」「簡単に動画(ビデオアニメ)や画像(写真、絵、図)を表示させることができる」「画像(写真、絵、図)の大きさは適切である」「音の効果は適切でない」「説明の中で、写真、アニメーション、動画、絵、音声、図表、などがうまく使い分けられている」の6項目で構成されている。実際に使用した調査票を図3に示す。

このweb教材の内容について質問に対して思ったところに○をして下さい。

5. とてもあてはまる 4. 少しあてはまる 3. どちらでもない 2. あまりあてはまらない 1. 全くあてはまらない

1	文字の色使いは適切である	5	4	3	2	1
2	箇条書きや表などを用いた情報の整理の仕方は適切である	5	4	3	2	1
3	文字の大きさはちょうど良いと思う	5	4	3	2	1
4	文章の中で、要点がうまく整理されていない	5	4	3	2	1
5	画面の色使いや背景色、壁紙など、見た目の印象が良い	5	4	3	2	1
6	文字やイラスト、写真、図表などのレイアウト（配置）は見やすい	5	4	3	2	1
7	双方向性のあるゲームやクイズができて良かった	5	4	3	2	1
8	動画（ビデオ、アニメ）や画像（写真、絵、図）の画質は不十分である	5	4	3	2	1
9	簡単に動画（ビデオアニメ）や画像（写真、絵、図）を表示させることができる	5	4	3	2	1
10	画像（写真、絵、図）の大きさは適切である	5	4	3	2	1
11	音の効果は適切でない	5	4	3	2	1
12	説明の中で、写真、アニメーション、動画、絵、音声、図表、などがうまく使い分けられている	5	4	3	2	1
13	この教材の学習内容のレベルはちょうど良い	5	4	3	2	1
14	この教材の学習内容に関連する資料の豊富さは十分である	5	4	3	2	1
15	この教材の学習内容の区切り方や関連づきは適切である	5	4	3	2	1
16	この教材の中で見たいページや知りたい情報にすぐにとり着くことができない	5	4	3	2	1
17	この教材のメニューの構成は、よく整理されている	5	4	3	2	1

図3 デジタルコンテンツに対する教材評価尺度

④アチーブメントテスト

学習内容の理解度を測るために、デジタルコンテンツで学習した内容に対する理解度を把握するためのテストを用意した(図4)。

確認テスト

1. 私たちの周りにある情報はどのようなもので構成されていますか？数字、動画、図形、音声（音楽）以外で2種類答えなさい。
2. 次の図のコンピュータを構成する装置についてアからエの名称を答えなさい。
また、②、③はそれぞれ何装置と分類されますか。
3. ソフトウェアには大きく二つに分けることができます。
 - ①文字を書いたり、グラフを作成したり目的にあわせていろいろな作業ができるようにプログラミングされたソフトウェアを何といいますか。
 - ② ①のソフトウェアをハードウェア上で動作するよう管理するソフトウェアを何といいますか。

図4 アチーブ面とテスト

2.3 実験授業に使用した教材

学習内容は、技術科「情報とコンピュータ」の“コンピュータの仕組み”とした。教材として衝動型の生徒が好むマルチメディア性が高いデジタルコンテンツ(TDK コア(株)情報とコンピュータ:中学校技術・家庭科 必修分野(「情報とコンピュータ」))を準備した。教材の主な学習内容とスクリーンショットを図5に示す。本教材は、上記の内容について音声ガイダンスの付与されたFlashコンテンツを中心に、クイズ形式の問題等で構成されている。

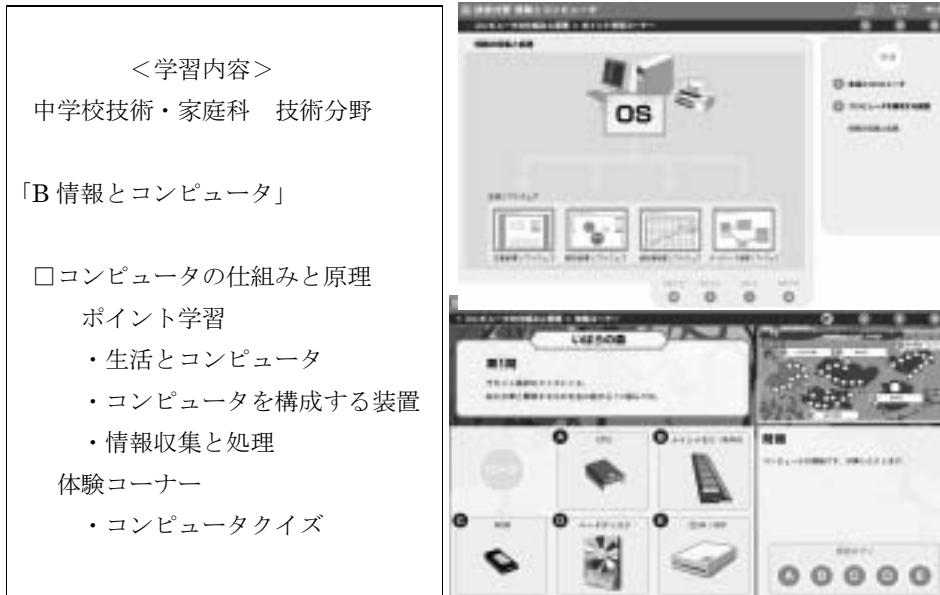


図5 教材の主な学習内容とスクリーンショット

2.4 実験授業の手続き

実験は、技術科の正規の授業において実施した。事前に生徒のコンピュータに関する操作スキル、情意等を把握するための質問調査及び熟慮・衝動型認知スタイルの調査の後、授業の中で、一斉指導による「導入」を行った。その後、学習のストラテジーを用いるクラス(以後ストラテジー有群)とストラテジーを用いないクラス(以後ストラテジー無群)に分けデジタルコンテンツを用いた個別学習形態での授業を実施した。ストラテジー有群では、学習中にモニターに提示される内容を自分のテンポで自由にキャプチャーする学習方法を用いた。授業の様子を図6に示す。また、授業の流れを図7に示す。個別学習をおこなった後、学習内容の理解度を把握するためにアチーブメントテストを実施した。実験後、アチーブメントテストの結果と「デジタルコンテンツに対する教材評価尺度」への回答を集計し、群間の差異を検討した。



図 6 授業の様子

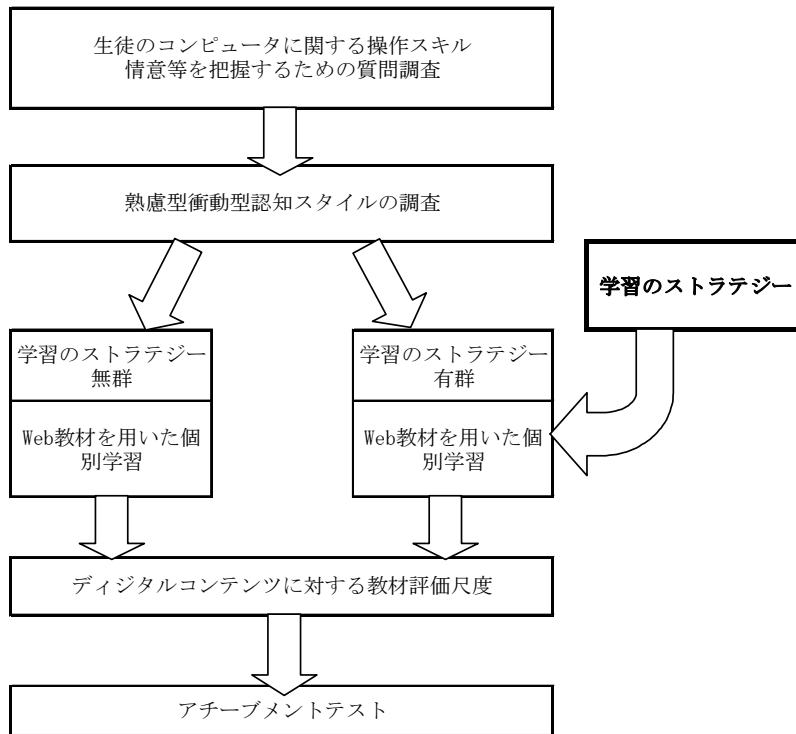


図 7 実験授業の流れ

3. 結果及び考察

3.1 熟慮・衝動型認知スタイルに基づく群の設定

まず、コンピュータスキルや情意についてのレディネス調査の結果を学習のストラテジー有群と無群との間で独立性の検定をしたところ、いずれの項目においても、有意な差は認められなかった。

次に、認知的熟慮性・衝動性尺度の結果より、得点の上位 50%を熟慮型の学習者群、下位 50%を衝動型の学習者群とした。(各 n=166, 表 2)。各群の熟慮・衝動型認知スタイルと男女比、

ストラテジー有群無群間の人数比において独立性の検定をしたところいずれも有意な差は認められなかった。これらのことから実験条件導入前の状況として両群間に顕著な差異のないことを確認した。

3.2 学習のストラテジーと熟慮・衝動型認知スタイルとの関連性

表2 熟慮・衝動型認知スタイルと学習のストラテジーの群別人数

		ストラテジー有群	ストラテジー無群	合計
熟慮	男子	26	13	39
	女子	29	19	48
	合計	55	32	87
衝動	男子	22	13	35
	女子	24	20	44
	合計	46	33	79

(1)教材評価尺度における比較

デジタルコンテンツの教材評価尺度の各因子の得点について熟慮・衝動型認知スタイルと学習のストラテジー有無群間の差を検討した。結果を表3に示す。デジタルコンテンツの教材評価尺度の各因子の尺度得点を従属変数とし、学習のストラテジーの有無×熟慮・衝動型認知スタイルの2要因分散分析をおこなった。その結果、熟慮・衝動型認知スタイルの主効果は、いずれの因子においても有意ではなかった。学習のストラテジー有無間では「コンテンツの構成」因子において群の主効果が有意であり、ストラテジー無群よりもストラテジー有群の方が高得点となった。このことから、本実践においてマルチメディア画像のキャプチャーを手立てとして導入したことは、熟慮・衝動型認知スタイルに関わらず、学習者に教材の情報構造を理解しやすくさせる効果のあることが示唆された。

(2)アチーブメントテストにおける比較

同様に、アチーブメントテストの得点について熟慮・衝動型認知スタイルと学習のストラテジー有無群間の差を検討した。結果を表3に示す。アチーブメントテストの得点を従属変数とし、学習のストラテジーの有無×熟慮・衝動型認知スタイルの2要因分散分析をおこなった。その結果、ストラテジーの主効果が有意傾向を示した。次に、前報での結果を踏まえ、性別を男子のみとして、同様の分散分析をおこなった。その結果、学習のストラテジーと熟慮・衝動型認知スタイルの交互作用において有意傾向が認められた。結果を表4に示す。下位検定を行ったところ、ストラテジー無群では熟慮型の男子の水準が有意に減衰したのに対して、ストラテジー有群では熟慮・衝動型間に有意な差は認められなかった(図8)。

このことから、本実践において導入したマルチメディアの画像をキャプチャーするという手立ては、熟慮型の男子が感じる学びにくさを少なからず解消しうる可能性のあることが示唆された。これは、コンテンツの画像を任意にキャプチャーするという手段を学習者が持つことで、いわばデジタル・ノートテイクのような形で学習者の認知的テンポを乱さずに学習内容を整理することができ、教材の構成把握がスムーズになったからではないかと考えられる。また、

学習者が「自分が必要だと思う場面」をキャプチャーの対象として選択しなければならない状況から、学習内容に対する集中度も高まったのではないかと考えられる。

表 3 二元配置分散分析（全体）の結果

		ストラテジー有群		ストラテジー無群		全体		ストラテジーの主効果	認知の主効果	交互作用
		平均	S.D.	平均	S.D.	平均	S.D.			
コンテンツの構成	熟慮	3.77	0.59	3.48	0.57	3.68	0.56	*	n. s.	n. s.
	衝動	3.58	0.52	3.41	0.68	3.45	0.63	F(1,162)=5.83	F(1,162)=1.90	F(1,162)=0.41
説明の表現	熟慮	3.86	0.54	3.84	0.52	3.83	0.55	n. s.	n. s.	n. s.
	衝動	3.80	0.56	3.75	0.64	3.80	0.59	F(1,162)=0.12	F(1,162)=0.74	F(1,162)=0.02
マルチメディアの表現	熟慮	3.93	0.64	3.81	0.61	3.93	0.67	n. s.	n. s.	n. s.
	衝動	3.92	0.72	3.80	0.73	3.81	0.67	F(1,162)=1.26	F(1,162)=0.00	F(1,162)=0.00
アチーブメントテスト	熟慮	4.40	1.98	3.53	1.87	4.28	2.03	+	n. s.	n. s.
	衝動	4.13	2.10	3.85	2.12	3.69	1.99	F(1,162)=3.19	F(1,162)=0.00	F(1,162)=0.83

+<.10 *p<.05 **<.01

表 4 二次配置分散分析（男子のみ）の結果

		ストラテジー有群		ストラテジー無群		全体		ストラテジーの主効果	認知の主効果	交互作用
		平均	S.D.	平均	S.D.	平均	S.D.			
コンテンツの構成	熟慮	3.72	0.57	3.48	0.60	3.64	0.58	n. s.	n. s.	n. s.
	衝動	3.50	0.59	3.57	0.66	3.53	0.61	F(1,70)=0.37	F(1,70)=0.20	F(1,70)=1.17
説明の表現	熟慮	3.81	0.47	3.78	0.65	3.80	0.53	n. s.	n. s.	n. s.
	衝動	3.69	0.61	3.73	0.70	3.70	0.63	F(1,70)=0.00	F(1,70)=0.35	F(1,70)=0.05
マルチメディアの表現	熟慮	3.85	0.61	3.78	0.77	3.83	0.66	n. s.	n. s.	n. s.
	衝動	3.73	0.72	3.96	0.76	3.81	0.73	F(1,70)=0.23	F(1,70)=0.03	F(1,70)=0.80
アチーブメントテスト	熟慮	5.00	2.02	2.92	1.19	4.31	2.03	*	n. s.	+
	衝動	4.36	2.26	4.08	2.02	4.26	2.15	F(1,70)=5.98	F(1,70)=0.29	F(1,70)=3.43

+<.10 *p<.05 **<.01

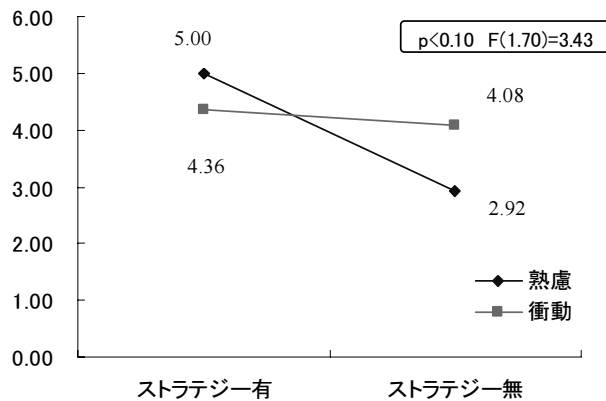


図 8 男子におけるストラテジーの有無×認知スタイルの交互作用（アチーブメントテスト）

4. まとめと今後の課題

以上、本研究では、技術科「情報とコンピュータ」の学習指導において熟慮・衝動型認知スタイルを考慮したデジタルコンテンツの活用方略を実践的に検討した。その結果、学習中にモニターに提示されるマルチメディアコンテンツを任意のタイミングで自由に画像キャプチャーさせる手立てを導入することで、少なくとも熟慮型の男子においては、前報で示された「マルチメディア性の強い教材を利用した場合の学びにくさ」を解消することができた。

しかし、本研究では主として音声ガイダンスの付加された **Flash** コンテンツを教材として用いたため、任意の画面をキャプチャーすることに技術的な問題は生じなかったものの、動画形式の一部にはプレーヤー上の画像をキャプチャーできない場合もある。その意味で、本実践の手立てを事前にシステムとして実装した教材の開発が必要となろう。例えば、学習者が任意の画面のキャプチャー画像を蓄積すると共に、それらのキャプチャー画像に対して自由にメモやコメントなどを添付できるデジタル・ノートテイクシステム等が考えられる。あるいは、デジタルコンテンツとデジタル・スクラップブック・ソフトを併用した学習環境等についても、その効果を検討する余地がある。

今後は、他の認知スタイルについても同様に調査を行い、引き続きデジタルコンテンツを用いた学習指導における学習者の認知的実態の影響を把握すると共に、適合する学習ストラテジーを構築していくことが重要と思われる。これらについては今後の課題とする。

参考文献

- 1) 森山潤,市原靖士,松浦正史(2005).「技術科教育におけるデジタルコンテンツに対する担当教員の意識とニーズ」.教育システム情報学会誌.Vol.22・2.pp.134-139
- 2) Kagan, J., Rosman, B. L., Day, D., Albert, J. I., & Phillips, W. (1964)Information processing in the child Significance of analytic and reflective attitudes. Psychological Monographs.78pp.1-37
- 3) 市原靖士, 森山潤(2009).「デジタルコンテンツを用いた学習指導における熟慮・衝動型認知スタイルの影響」.日本教育工学会論文誌 33 卷-Suppl.号.掲載予定・印刷中
- 4) 滝間一嘉・坂元章(1995).「認知的熟慮性-衝動性尺度の妥当性の検討」.日本心理学会第 59 回大会発表論文集.p.171
- 5) 市原靖士,森山潤,松浦正史. (2005)「技術科教育におけるデジタルコンテンツに対する教材評価尺度の構成」.日本産業技術教育学会誌.Vol.47.No.4.pp.297-306

Strategy for Digital Contents Use in Technology Education by Consideration of Students' Reflection·Impulsivity Cognitive Style

ICHIHARA, Y., SHIMADA, K., UENOSONO, T. and MORIYAMA, J.

Abstract

The purpose of this paper is to examine instructional strategy for digital contents use in technology education by consideration of students' reflection·impulsivity cognitive style. We have already suggested that there were differences between reflectional students and impulsive students in the case of learning with digital contents (Ichihara et.al 2009). Impulsive students' understanding of learning contents is more easily promoted with multimedia digital contents. On the other hands, we pointed out that reflectional students felt difficulty in learning by multimedia digital contents. Consequently, in this paper, in order to resolve these differences in students' reflection·impulsivity cognitive style, we can let students capture freely the content of learning from contents shown by a monitor of learning strategy.

As a result of experimental practice, we learned that the difference in understanding between reflectional students and impulsive students in learning with multimedia digital contents had disappeared using this strategy.

【Key words】 digital contents, cognitive style, learning strategy, junior high school