中高大学生のデジタル・情報活用能力に関する分析 †

北澤 武*1,*2・牧野 直道*3・海瀬 真歩*3・宮 和樹*3 松尾 春来*3・長尾 凜*3・岡本 和之*3・白戸 大士*3

東京学芸大学大学院*1・教育テスト研究センター*2・株式会社ベネッセコーポレーション*3

本研究では、中3、高1、大学生を対象に、デジタル・情報活用能力を測定する CBT「P プラス(コア:中3~高1対象)」を実施し、「情報モラル・セキュリティ」「情報デザイ ン」「コンピューティング」「データサイエンス」の4領域の特徴を発達段階に応じて分析 した、その結果、「コンピューティング」の中3と高1の間を除いて、大学生、高1、中3 で正答率に有意差が認められ、大学生、高1、中3の順に高く、「ファイルや Office 系アプ リケーションが扱える」などの「情報デザイン」に関する自己効力感もまた、中3と高1よ りも大学生の方が高い認識であることが分かった.

キーワード: CBT (Computer Based Testing), デジタル・情報活用能力, 中学生, 高校生, 大学生

1. はじめに

2021年度から中学校の新学習指導要領(平成29年3月 告示) が施行され、2022年度から高等学校の新学習指導 要領 (平成30年7月告示) が施行される. 新学習指導要領 には「情報活用能力」が位置づけられため(文部科学省 2018)、生徒に「情報活用能力」を身に付けることが求め られると同時に、これがどれほど身に付いているかを測 定することが重要になっている.

「情報活用能力」を測定する方法の1つに「情報モラ ル・セキュリティ | 「情報デザイン | 「コンピューティン グ」「データサイエンス」の4領域を「情報活用能力」の 規準とするCBT (Computer Based Testing) がある (小 田ほか 2019). 北澤ほか (2020) は、中高生を対象に、上 述した4領域の能力を測定するCBT「Pプラス」を開発 し、大学生にこれを解かせた結果、「情報モラル・セキュ リティ」の正答率が全体に高いものの、「コンピューティ ング」の正答率が全体的に低いことを明らかにした. だ が、このCBTを実際に中高生にも実施し、年代別に分析 すれば、年代に応じた情報活用能力の特徴が明確になり、 指導を重視すべき観点が明らかになる点で、意義がある. そこで本研究では、デジタル・情報活用能力を測定す

るCBT「Pプラス コア(中学校卒業レベル:中3~高1)」 注1を測定のレベルと合わせた中3と高1に実施した. そ して、大学生に実施した結果と比較しながら、上記の4 領域の特徴を年代別に明らかにすることを目的とする.

2. 調査概要

2.1. 時期と対象

2.1.1.中3と高1

「Pプラス コア」は、中3~高1を対象としたCBTの 設計となっている. そのため、本研究では中3と高1の 生徒を対象とした、研究対象となった中3は国内に在籍 する公立と私立学校の178名であった。同じく高1も国 内に在籍する公立と私立学校の生徒で、619名であった.

調査時期は、2020年10月29日(土)~2020年11月19 日(木)であった.多くの生徒は学校のPC環境で実施し

[†] Takeshi Kitazawa*1,*2, Naomichi Makino*3, Maho Unase*3, Kazuki Miya*3, Kazuki Miya*3, Haruki Matsuno*3, Rin Nagao*3, Kazuyuki Okamoto*3 and Taishi Shiroto*3: Analysis of ICT Proficiency of Junior and Senior High School, and University Students

^{*1} Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo, 184-8501 Japan

^{*2} Center for Research on Educational Testing, Shinjyuku Mitsui Bldg., 13F, 2-1-1, Nishi Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0413, Japan

^{*3} Benesse Corporation, Shinjyuku Mitsui Bldg., 2-1-1, Nishi Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0413, Japan

たが、一部の生徒(中3:58名、高1:53名)は、自宅で実施した。

2.1.2. 大学生

2020年11月15日(日)に、本研究対象となる大学生は「Pプラスコア」に取り組んだ。この大学生は、本調査の趣旨に同意した国内の大学に在籍する1年生6名、2年生6名、3年生10名、4年生7名の計29名で、全員が文系であった。大学生は自宅から自身のPCとインターネット回線から「Pプラスコア」にアクセスし、オンライン形式でテストを実施した。不正行為防止の為、大学生は Web カメラをオンにした状態で Zoom (https://zoom.us/)にもアクセスし、第一著者と第二著者が試験に取り組む様子を確認した。

なお、大学生の情報活用能力は、学年に応じて差があると予想される。しかし、分散分析(対応なし)の結果、全体の正答率は、学年別に有意差が認められなかったため(f(3, 25) = 1.18, n.s., 偏 n^2 = 0.12)、本研究では「大学生」として 1 群にまとめた。

2.2. 実施時間

表1は、「Pプラス コア」の領域(問題数)と制限時間について示した表である。「Pプラス コア」の問題は全53間で構成されていた。各領域の内訳は、情報モラル・セキュリティが12間、情報デザインが12間、コンピューティングが15間、データサイエンスが14間であった。「Pプラス コア」の制限時間は65分であった。

3. 方法

3.1. 正答率の分析

「Pプラス コア」の各領域、および全体の正答率について、中3、高1、大学生の平均値を比較分析するために、分散分析(対応なし)を行った $^{ ext{i}2}$.

3.2. 質問紙調査の分析

CBT の終了後、29 名の大学生、および学校と本人の許諾が得られた生徒(中3:58名、高1:53名)に対して、質問紙調査を実施した(表3). 質問紙調査は、情報活用能力調査(文部科学省 2015; 文部科学省 2017)を参考に、「情報モラル・セキュリティ(7問)」、「情報デザイン(7問)」、「コンピューティング(7問)」、「データサイエンス(7問)」の領域についての自己効力感を問う計 28 項目を独自で作成した。尺度は4件法(1. 当てはまらない、2. どちらかといえば当てはま

表1 問題の領域と問題数と制限時間の内訳

問題	領域(問題数)	制限時間
Pプラス	情報モラル・セキュリティ (12問)	
コア	情報デザイン(12問)	65分
(53問)	コンピューティング(15問)	
(0.0)11.0)	データサイエンス(14問)	

表2 正答率の結果

領域	属性	平均	標準	F値	多重比較と効果量
	馬江	値	偏差	偏η ²	(有意差有のみを記載)
情報モ	大学	93.7	7.90		大学>高校**, <i>d</i> =0.70
ラル・ セキュ	高1	82.2	15.9	11.6** 0.03	大学>中学**, &=0.93
リティ	中3	78.5	18.2	0.05	高校>中学**, d=0.23
桂却ご	大学	78.4	16.6	10.0**	大学>高校**, d=0.73
情報デ ザイン	高1	65.9	17.0	10.2** 0.02	大学>中学**, d=0.89
9-1-2	中3	63.1	17.7	0.02	高校>中学*, d=0.17
コンピ	大学	52.9	15.4	6.39** 0.02	十兴~古拉** 上 0 50
ューテ	高1	43.0	17.0		大学>高校**, d=0.58 大学>中学**, d=0.71
ィング	中3	40.9	16.5	0.02	ステンキ子 , ta=0.71
データ	大学	63.3	16.3	04 5**	大学>高校**, d=1.18
サイエ	高1	46.0	14.5	24.5** 0.06	大学>中学**, d=1.40
ンス	中3	42.9	14.4	0.00	高校>中学*, d=0.21
	大学	70.3	11.3	21.1**	大学>高校**, <i>d</i> =0.70
全体	高1	57.2	12.2	0.05	大学>中学**, <i>d</i> =0.93
	中3	54.3	12.9	0.00	高校>中学**, d=0.23

※大学: 29名, 高1:619名, 中3:178名 *p<.05; **p<.01

らない、3. どちらかといえば当てはまる、4. 当てはまる)で問うた. なお、自己効力感を問うた理由として、自己効力感は成績に影響を与えるという先行研究に基づいたためである(Bandura 1997). 得られた回答結果について、中3、高1、大学生の平均値を比較分析するために、分散分析(対応なし)を行った $^{\pm 2}$.

3.3. 正答率と質問紙調査の相関分析

「Pプラス コア」を実施した者を対象に、3.1で求めた各領域の正答率と、3.2の質問紙調査の結果の関連を分析するために、カテゴリカル相関分析を行った 12 2.

4. 結果と考察

4.1. 正答率の分析

表 2 は、領域別に見た正答率の結果を示したものある. 中 3 、高 1 、大学生の正答率の平均値の差を分析するために、分散分析(対応なし)を行った。その結果、すべての領域において有意差が認められた(情報モラル・セキュリティ: F(2,823)=11.6,p<.01、偏 $p^2=0.03$ 、情報デザイン: F(2,823)=10.02,p<.01、偏 $p^2=0.02$ 、コ ンピューティング: F(2,823)=6.39, p<.01, 偏 $p^2=0.02$, データサイエンス: F(2,823)=21.1, p<.01, 偏 $p^2=0.05$). 全体の正答率もまた, 有意差が認められた (F(2,823)=21.1, p<.01, 偏 $p^2=0.05$). そこで, Holm法による多重比較を行った結果,以下の結果が得られた.

「情報モラル・セキュリティ」について、大学生の平均値 (93.7) は、高1の平均値 (82.2) と中3の平均値 (78.5) よりも有意に大きいことが分かった (p<.01). 中3と高1の間に有意差が認められ、高1の方が有意に大きかった (p<.01).

「情報デザイン」について、大学生の平均値(78.4)は、高1の平均値(65.9)と中3の平均値(63.1)よりも有意に大きいことが分かった(p<.01). 高1と中3の間に有意差が認められ、高1の方が有意に大きかった(p<.05).

「コンピューティング」について、大学生の平均値 (52.9) は、高1の平均値 (43.0) と中3の平均値 (40.9) よりも有意に大きいことが分かった (p<.01). 高1と中3の間には有意差が認められなかった (n.s).

「データサイエンス」について、大学生の平均値 (63.3) は、高1の平均値 (46.0) と中3の平均値 (42.9) よりも有意に大きいことが分かった (p<.01). 高1と中3の間に有意差が認められ、高1の方が有意に大きかった (p<.05).

「全体」について、大学生の平均値(70.3)は、高1の平均値(57.2)と中3の平均値(54.3)よりも有意に大きいことが分かった(p<.01)。高1と中3の間に有意差が認められ、高1の方が有意に大きかった(p<.01)。

以上の結果から、大学生はすべての領域と全体において、最も高い正答率であった。この理由として、大学生は他の年代よりも情報教育を受けていた経験が長いだけでなく、2020年度はCOVID-19の影響でオンライン授業に適応してきたことの表れと考えられる。多重比較の結果をみると、大学生と中3・高1間では中~高程度の効果量が認められた一方で、中3と高1の間では、領域にもよるが、有意差なし、もしくは小程度の効果量であった。このことから、高1から大学の間での学習・経験が情報活用能力に影響している可能性がある。発達段階で、どのような学習や経験が能力伸長に影響しているかを検討することが、今後の検討課題の一つである。

また,「コンピューティング」以外の領域において,中 3よりも高1の正答率の方が有意に大きかった.この結 果は,年代に応じて正答率が大きくなることを示してい る.だが,新学習指導要領で導入されたプログラミング を含む「コンピューティング」は、本研究対象となった 中高生は学校で学んでいないと思われるため、差がつか なかったのかもしれない. 新学習指導要領の実施以降は、 デジタル・情報活用能力を高める取り組みが教育現場で 実施されることから、デジタル・情報活用能力に学年差 が生じる可能性が十分考えられる. 今後, 継続的に学年 に応じた正答率の差異を分析することが求められる. そ して、「コンピューティング」と「データサイエンス」は、 中3と高1の正答率は50%を下回った。今後、これらの 領域に関する能力を向上させるために、生徒1人1台端 末が普及していることを活かしつつ、例えば、中学校で は各教科や総合的な学習の時間等で、高校では共通教科 「情報科」を中心とする各教科や総合的な探求の時間等 で、端末を活用しながら「課題を持つ」「収集・整理・分 析」「表現・伝達」「振り返り」「共有」する学習活動を取 り入れていくことが求められる(林ほか 2021).

4.2. 質問紙調査の分析

表3は、質問紙調査の結果を示した表である。中3、 高1、大学生の平均値を比較分析するために、各質問項 目別に分散分析(対応なし)を行った。有意差が認めら れた項目について、Holm法による多重比較を行った。以 下に、有意差が認められた項目について説明する。

「情報モラル・セキュリティ」は「1. 社会における情報技術のメリットとデメリットを理解している(F(2, 137) = 4.27, p < .05,偏p = 0.06)」の1項目に有意差が認められた。多重比較の結果,大学生の平均値(3.41)は,高1の平均値(2.96)よりも有意に大きいことが分かった(p < .01)。このことから,高1よりも大学生の方が,「社会における情報技術のメリットとデメリットを理解している」と認識している割合が大きいことが示唆された。これは,高1よりも大学生の方が,社会との関わりが多く,情報技術と関わりながら生活していることの表れと考えられる。なお,中3と高1 (n.s.),および中3と大学生 (n.s.) との間に有意差はなかった。

「情報デザイン」は次の3項目に有意差が認められた. 「8. ファイルやOffice系アプリケーションなどをあつかえる (F(2,137)=11.4,p<.01, 偏p=0.14)」は、多重比較の結果、大学生の平均値(3.31)は、中3の平均値(2.50)よりも大きく(p<.01),高1の平均値(2.25)よりも有意に大きいことが分かった(p<.01).中3と高1には有意差はなかった(n.s.).これらの知見から、大学生は比較的ファイルやOffice系アプリケーションなどを扱えるという認識は、中3と高1よりも高いと言える.

表3 質問紙調査の分析結果

分類	項目	属性	人数	平均値	標準偏差	F値 偏η ²		多重比較	: 効果量
	1. 社会における情報技術のメリットとデメ	大学	29	3.41	0.68	4.27	*		
	リットを理解している.	高 1	53	2.96	0.83	0.06		大学>高校*	d = 0.6
	- And a street was the street at the street	中3	58	3.22	0.56				
	 自分や他人の個人情報を保護する行動をとることができる。 	大学	29	3.66	0.55	2.36			
	accordea.	高1	53	3.57	0.50	0.03			
青服	3. 著作権法をはじめとした, 基本的な情報に	中3大学	58	3.41	0.53	2.07			
92 E−	3. 着作権法をはしめるした。基本的な情報に 関する法律をまもれているかを判断して、情報		29	3.41	0.63				
5	を受送信している。	高1	53	3.21	0.63	0.03			
n	4. 情報セキュリティを確保した上で情報機器	中3大学	58 29	3.45 3.41	0.68 0.68	0.21			
٠	やインターネットを利用している。	高1	53	3.34	0.68	0.21			
t		中3	58	3.31	0.76	0.00			
キュ	5. 情報技術の特性を理解した上で情報技術を	大学	29	3.14	0.74	0.86			
IJ	活用することで社会をよりよくしていく方法を	高1	53	3.00	0.68	0.01			
ŕ	考えることができる.	中 3	58	2.91	0.82	0.01			
1	6. ネットワークの公共性を意識し、権利や	大学	29	3.59	0.50	1.20			
	法、マナーへの理解のもと適切に情報の受発信	高1	53	3.47	0.58	0.02			
	をすることができる.	中 3	58	3.40	0.53				
	7. 情報社会におけるサイバー犯罪や健康への	大学	29	3.28	0.75	1.92			
	被害から身を守るための行動を習慣にしている。	高1	53	2.94	0.77	0.03			
		中 3	58	3.10	0.72				
	8. ファイルやOffice系アプリケーションなど	大学	29	3.31	0.71	11.4	**		
	をあつかえる.	高 1	53	2.25	1.07	0.14		大学>高校**	d = 1.0
		中 3	58	2.50	1.00			大学>中学**	
	9. 情報のデジタル化の基礎的な知識を用い	大学	29	2.93	0.88	4.06	*		2.0
	て、社会や自然の事象についての課題解決の方	高1	53	2.40	0.79	0.06		大学>高校*	d = 0.
	法を考えることができる.	中 3	58	2.64	0.81				
	10. 情報をデジタル化するための様々な手法の	大学	29	2.72	0.92	4.48	ŵ		
	考え方や特徴をふまえた上で、コンテンツ制作	高1	53	2.13	1.06	0.06		大学>高校*	d = 0.
情	ができる.	中3	58	2.09	0.96			大学>中学*	d = 0.
報	11. 答えを簡単に導くことはできない問題から	大学	29	2.76	0.83	0.41			
デ	適切に課題を設定し、それを解決するための仮	高1	53	2.64	0.83	0.01			
ザイ	説や見通しを立てることができる.	中 3	58	2.59	0.84				
ン	12. 解決方法の方向性を考え、観点に応じて情	大学	29	3.00	0.80	0.68			
	報の重要性や信頼性を調べ、比較.分類を行って	高1	53	2.81	0.79	0.01			
	まとめることができる.	中 3	58	2.79	0.85				
	13. コミュニケーション手段やメディアの特徴	大学	29	3.41	0.63	2.44			
	を理解し、目的や受け手の状況に応じて情報を	高1	53	3.04	0.83	0.03			
	表現できる.	中 3	58	3.05	0.85				
	14. 課題の設定から発信までの過程を含めて、	大学	29	2.69	0.81	0.11			
	作成したコンテンツについての適切な評価、改	高1	53	2.75	0.76	0.00			
	善ができる.	中 3	58	2.69	0.86				
	15. コンピュータの周辺機器や内部の仕組みを	大学	29	1.69	0.81	1.53			
	理解したうえで、簡単なロボットやセンサを利	高1	53	2.08	0.98	0.02			
	用することができる.	中3	58	1.90	1.02				
16.	16. 情報ネットワークを利用する上で、パソコ	大学	29	2.90	0.82	3.71	*		
	ンやスマートフォンのセキュリティを高めるた	高1	53	2.45	0.97	0.05			
	めの方法や技術を知っている.	中3	58	2.31	0.99			大学>中学*	d = 0.
=	17. 問題を解決するときに、ものごとを単純化	大学	29	2.48	0.99	0.58			
ン	して図化したり数式に表したりすることができ	高1	53	2.32	1.00	0.01			
F,	る.	中 3	58	2.24	0.98				
,7Z.	18. モデル化した図や数式をコンピュータを利	大学	29	1.90	0.94	0.25			
1	用してシミュレーションや検証を行い、より実	高 1	53	2.00	0.96	0.00			
テ	用的な図や式に改善できる.	中3	58	2.05	0.98				
イン	19. 問題解決のための手順やデータを図などを	大学	29	2.07	0.92	1.23			
ワリ	利用して整理し、プログラムの設計、構築、改	高 1	53	2.02	0.99	0.02			
	善ができる.	中 3	58	1.79	0.83				
	20. セキュリティを高めたうえで、家にあるパソ	大学	29	3.07	0.80	2.10			
トワーク	コンや自分の持っているスマートフォンをネッ	高 1	53	2.62	1.02	0.03			
	トワークにつなぐ作業ができる。	中3	58	2.69	1.01				
	21. 抽象的な課題や疑問を, データを使って解	大学	29	2.41	1.02	0.06			
決できる形に	決できる形にとらえなおすことができる.	高 1	53	2.34	0.83	0.00			
		中3	58	2.36	0.91				
	22. 検証内容の仮説を立て,統計的な仮説検定	大学	29	2.48	0.91	0.64			
	ができる形の問題に変換することができる.	高 1	53	2.32	0.83	0.01			
		中 3	58	2.26	0.89				
	23. 検証内容をもとにデータの収集方法を設計	大学	29	2.72	0.88	2.20			
することかできる.	することができる.	高 1	53	2.30	0.95	0.03			
		中 3	58	2.34	0.91				
24 デ	24. 標本調査を行うことができる.	大学	29	2.21	1.01	0.71			
ji .		高 1	53	2.25	1.05	0.01			
		中 3	58	2.45	1.11				
1	the second of the second of the second of	大学	29	2.66	0.94	0.61			
タ	25. 目的に応じて多量かつ多様なデータを収集		53	2.43	0.91	0.01			
ー タ サ	し、適切なデータの整理や変換を行うことがで	高1		2.43	1.03				
ータサイ	し、適切なデータの整理や変換を行うことがで きる.	中 3	58						
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握し	中3 大学	58 29	2.66	0.81	1.25			
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの	中 3 大学 高 1	29 53	2.66 2.40	1.01	0.02			
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 6. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの 背景情報に関する分析を行うことができる。	中3 大学 高1 中3	29	2.66	1.01 1.03				
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの 骨別情報に関する分析を行うことができる。 27. えられた結果の特徴や傾向をまとめたり、	中3 大学 高1 中3 大学	29 53	2.66 2.40 2.67 2.97	1.01 1.03 0.82				
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの 背景情報に関する分析を行うことができる。 25. たんた結果の特徴や傾向をまとめたり、 多面的に可視化したりして問題解決のために考	中3 大学 高1 中3 大学	29 53 58	2.66 2.40 2.67	1.01 1.03	0.02			
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの 背景情報に関する分時を行うことができる。 27. えられた結果の時徴や傾向をまとめたり、 多面的に可視化したりして問題解決のために考 勢計するとができる。	中3 大学 高1 中3 大学	29 53 58 29	2.66 2.40 2.67 2.97	1.01 1.03 0.82	0.02 2.50			
ータサイエン	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 まめた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの 骨景情報に関する分析を行うことができる。 27、えられた結果の特徴や傾向をまとめたり、 多面的に可摂化したりして問題解決のために考 歌することができる。 28、考察結果をもとに、次に解決すべき課題を 28、考察結果をもとに、次に解決すべき課題を	中3 大学 高1 中3 大学	29 53 58 29 53	2.66 2.40 2.67 2.97 2.58 2.53 3.17	1.01 1.03 0.82 0.84	0.02 2.50			
.ータサイエンス	し、適切なデータの整理や変換を行うことができる。 26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握したり、2つ以上の集団を比較したり、データの 背景情報に関する分時を行うことができる。 27. えられた結果の時徴や傾向をまとめたり、 多面的に可視化したりして問題解決のために考 勢計するとができる。	中3 大学 高1 中3 大学 高1 中3	29 53 58 29 53 58	2.66 2.40 2.67 2.97 2.58 2.53	1.01 1.03 0.82 0.84 0.94	0.02 2.50 0.04			

ここで平均値に着目すると、中3と高1は尺度の中央値 2.5近辺であることから、「どちらとも言えない」または 苦手意識がある生徒が一定数存在すると予想された.

「9. 情報のデジタル化の基礎的な知識を用いて、社 会や自然の事象についての課題解決の方法を考えること

ができる $(F(2, 137) = 4.06, p < .05, 偏 p^2 = 0.06)$ 」は、 多重比較の結果、大学生の平均値(2.93)は、高1の平 均値 (2.40) よりも有意に大きいことが分かった (p<.05). 大学生と中3,および中3と高1の間には有意差はなか った (n.s.). 大学生と高1に有意差が認められた理由と して、大学生の方が情報のデジタル化の基礎的な知識を 用いて、社会や自然の事象についての課題解決の方法を 考える機会が多いためと予想する. だが, 大学生と中3 には有意差が認められなかった理由は不明であるため、 この理由を追究する必要がある.

「10. 情報をデジタル化するための様々な手法の考え 方や特徴をふまえた上で、コンテンツ制作ができる(F(2, 137)=4.48, p<.05, 偏か=0.06)」は、多重比較の結果、 大学生の平均値 (2.72) は、中3の平均値 (2.09) よりも 大きく(p<.05),高1の平均値(2.13)よりも有意に大 きいことが分かった (p<.05). 中3と高1の平均値に着 目すると、尺度の中央値2.5よりも下回っていた. そのた め、両者には情報をデジタル化するための様々な手法の 考え方や特徴をふまえた上で、コンテンツ制作すること ができないと認識している生徒が相当数存在することが 予想された.

「情報デザイン」の3項目で大学生の認識が高かった 理由として、日常的にコンピュータを活用しながら調査 活動やレポート課題などに取り組んでいることが背景に あると予想される. 大学生と中高生の認識の差を縮める ためには、中高生の段階でICT機器を活用した学習活動 に取り組む経験を増やすことが重要と考える.

「コンピューティング」は「16. 情報ネットワークを 利用する上で、パソコンやスマートフォンのセキュリテ ィを高めるための方法や技術を知っている (F(2, 137)= $3.71, p < .05, 偏 p^2 = 0.05$)」の1項目に有意差が認めら れた. 多重比較の結果、大学生の平均値(2.90)は、中 3の平均値(2.45)よりも有意に大きいことが分かった (p<.01). このことから、中3よりも大学生の方が、「情 報ネットワークを利用する上で、パソコンやスマートフ オンのセキュリティを高めるための方法や技術を知って いる」と認識している割合が大きいことが示唆された. これは、中3よりも大学生の方が、パソコンやスマート フォンのセキュリティを高める経験が多い現れと思われ る. 大学生と高1、および、中3と高1の間に有意差は 無かった.

「データサイエンス」は、どの項目も属性間に有意差 は認められなかった. 「データサイエンス」 の平均値を見 てみると、どの属性においても全体的に尺度の中央値2.5

表4 正答率と質問紙調査の相関分析の結果

	A. 情報モラル・セキュリティ	属性 大学	A	В	С	D	Е
	A. 情報モグル・ヒイユッティ	高1	_				
		中3	_				
	B. 情報デザイン	大学	.474 **	_	_		
		高 1	.625	_	_		
正 (答 率	C コンピューティング	中3	.774	.549 **	_		
	C. コンピューティング	大学 高1	.539 **	.558 **	_		
		中3	.460 **	.456 **	_		
	D. データサイエンス	大学	.399 *	.538 **	.403 **	_	
		高1	.586 **	.624	.627 **	_	
		中 3	.487 **	.489	.516 **	_	
	E. 全体	大学	.674 ***	.826	.803 **	.813 **	_
		高1	.864	.799 **	.879	.854 **	_
_	 社会における情報技術のメリットとデメ 	中3 大学	249	.814 ***	.785	090	120
	リットを理解している.	高1	.127	.011 387 **	141	115	272
		中 3	050	.061	.182	062	081
	2. 自分や他人の個人情報を保護する行動をと	大学	114	.140	.245	.411 *	.124
	ることができる.	高1	159	343 *	325 *	359 *	382
青	9 38 M-140 M-2, 12 19 U. 1 1 2 48 LLLL L LLL.	中3	062	.110	.029	.132	033
服モ	3. 著作権法をはじめとした,基本的な情報に 関する法律をまもれているかを判断して,情報	大学 高1	356 .001	.091	.057 220	.158 235	.051
Ē	を受送信している.	中3	.062	.106	093	152	048
N	4. 情報セキュリティを確保した上で情報機器	大学	.270	145	158	.062	124
· E	やインターネットを利用している.	高 1	494 **	300 *	340 *	236	422
ト		中3	.149	.158	179	.075	.037
7	5. 情報技術の特性を理解した上で情報技術を	大学	484 *	168	146	170	256
IJ	活用することで社会をよりよくしていく方法を 考えることができる.	高 1	137	.134	357	014	170
ティ	6. ネットワークの公共性を意識し,権利や	中3	014	067	411	101	207
	法、マナーへの理解のもと適切に情報の受発信	大学 高1	446 264	.117	.128	061 231	.073 .311 °
	をすることができる。	中3	.092	.137	265	.099	.048
	7. 情報社会におけるサイバー犯罪や健康への	大学	.323	.007	205	161	205
	被害から身を守るための行動を習慣にしている.	高1	.170	.204	.084	.279 *	.215
		中3	055	015	046	064	074
	8. ファイルやOffice系アプリケーションなど たちつかさる	大学	011	.133	.268	.182	.248
	をあつかえる.	高1	.126	.146	.123	.184	.186
	9. 情報のデジタル化の基礎的な知識を用い	中3 大学	.190	395 **	111	060	.037
	て、社会や自然の事象についての課題解決の方	高1	558 .026	.131	.128	.156 037	102
	法を考えることができる.	中3	.123	.004	256	.033	033
	10. 情報をデジタル化するための様々な手法の	大学	323	074	.121	.147	089
	考え方や特徴をふまえた上で、コンテンツ制作	高 1	.135	.121	004	.219	.171
青報	ができる.	中3	.041	072	004	082	043
ドデ	 答えを簡単に導くことはできない問題から 適切に課題を設定し、それを解決するための仮 	大学	083	.281	.018	042	118
ザ	説や見通しを立てることができる。	高1中3	079	233	182	120	178
1	12. 解決方法の方向性を考え、観点に応じて情	大学	004 025	.067 .261	111 .352 *	083 .317	.046
	報の重要性や信頼性を調べ、比較. 分類を行って	高1	.016	.162	074	030	063
	まとめることができる.	中 3	009	.057	005	.099	.047
	13. コミュニケーション手段やメディアの特徴	大学	392	133	.136	.110	087
	を理解し、目的や受け手の状況に応じて情報を 表現できる.	高1	129	177	195	099	164
		中3	020	037	099	.120	.006
	 課題の設定から発信までの過程を含めて、 作成したコンテンツについての適切な評価、改 	大学 高1	270 .027	.098 287 *	.232 273 *	.131 153	.139
	善ができる.	中3	.052	060	061	055	063
	15. コンピュータの周辺機器や内部の仕組みを	大学	429 *	089	.364 *	.110	.116
	理解したうえで、簡単なロボットやセンサを利	高1	.179	.054	.030	.186	.159
	用することができる。	中3	.083	.062	.010	.033	.038
	16. 情報ネットワークを利用する上で,パソコンやスマートフォンのセキュリティを高めるた	大学	.118	.123	.428 *	.061	.236
	ンやスマートノオンのセキュリティを高めるに めの方法や技術を知っている。	高1	.214	.039	.064	.079	.135
	17. 問題を解決するときに、ものごとを単純化	中3大学	022 .103	.113	036 .532 **	.061 .350 *	061 .423
=	して図化したり数式に表したりすることができ	高1	085	189	.185	158	150
とと	გ.	中3	.256	.333 **	.059	.104	.189
Z.	18. モデル化した図や数式をコンピュータを利	大学	364	206	.272	107	054
1	用してシミュレーションや検証を行い、より実用的な図のオンスが高さまる。	$\not \gg 1$.079	.048	026	.082	.080
ティ	用的な図や式に改善できる。	中3	.156	.126	053	.064	.065
ż	19. 問題解決のための手順やデータを図などを 利用して整理し、プログラムの設計、構築、改	大学	477 **	332	.067	138	186
y	利用して整理し、プログラムの設計、傳染、以 善ができる.	高1 中3	.182 .017	.124	095 001	016 022	002 002
	20. セキュリティを高めたうえで、家にあるパソ	大学	269	137	001	.022	002
	コンや自分の持っているスマートフォンをネッ	高1	031	006	016	.113	.024
	トワークにつなぐ作業ができる.	中 3	.063	.122	125	.037	.016
	21. 抽象的な課題や疑問を、データを使って解	大学	466 **	224	.261	080	068
	決できる形にとらえなおすことができる.	高1	118	317 *	303 *	210	255
	99 静証物のの信託もやす 休証払みた業が中	中3	.157	.255	033	.007	.098
	22. 検証内容の仮説を立て,統計的な仮説検定 ができる形の問題に変換することができる.	大学高1	632 ** .076	099	.087	097 .248	148 .134
		中3	.062	.092	.145	080	031
	23. 検証内容をもとにデータの収集方法を設計	大学	282	.016	.200	073	.005
	することができる.	高 1	.077	128	.000	.120	.030
		中3	.054	.173	115	.054	.006
_	24. 標本調査を行うことができる.	大学	069	.193	.298	.139	.218
デー		高1	.028	052	.017	014	.007
9	25. 目的に応じて多量かつ多様なデータを収集	中3大学	215 256	022 010	010 .193	174 .025	.111
サ	し、適切なデータの整理や変換を行うことがで	高1	059	101	.193	070	110
イエ	e 5.	中3	.053	.147	.019	.085	.108
Ż	26. 求めた統計量をもとに現状や傾向を把握し	大学	425 *	059	.063	027	091
ス	たり、2つ以上の集団を比較したり、データの	高 1	.097	105	058	.096	.011
	背景情報に関する分析を行うことができる.	中 3	114	.021	034	034	025
	27. えられた結果の特徴や傾向をまとめたり、 多面的に可担化したりして問題解決のために表	大学	265	052	.202	061	040
3	多面的に可視化したりして問題解決のために考	高1	181	224	157	097	184
			.061	.053	.073	.275 *	.182
	察することができる。 28 者容結果をもとに かに解決すべき課題を	中3		150	900		
	28. 考察結果をもとに、次に解決すべき課題を 設定することができる。	サ3 大学 高1	100 .004	.150 .034	.200	.174 .086	.179

* p < .05; ** p < .01

近辺であることが窺えるため、属性に関わらず、できる と認識する者の割合を向上させることが重要である.

4.3. 正答率と質問紙調査の相関分析

表 4 は、「Pプラス コア」を実施した者(大学生: 29 名,中3:58名,高1:53名)を対象に、各領域の正答 率と、3.2.の質問紙調査の回答についてカテゴリカル相 関分析を行った結果を示した表である. 4つの領域の正 答率について,以下,属性ごとに結果を述べる.

4.3.1. 大学生

正答率について「情報モラル・セキュリティとデータ サイエンス (r=.399, p<.05)」に弱い相関関係が認めら れた、これ以外は、全て中程度の相関関係が認められた。

正答率と質問項目の相関関係に着目すると、「コンピュ ーティング」の正答率は、コンピューティングの自己効 力感である「17. 問題を解決するときに、ものごとを単 純化して図化したり数式に表したりすることができる (r =.532, p<.01)」、および「16. 情報ネットワークを利用 する上で、パソコンやスマートフォンのセキュリティを 高めるための方法や技術を知っている (r=.428, p<.05)」 に中程度の正の相関関係が認められた. このことから、

「問題を解決するときに、ものごとを単純化して図化し たり数式に表したりすることができる」や「情報ネット ワークを利用する上で、パソコンやスマートフォンのセ キュリティを高めるための方法や技術を知っている」と いう認識とコンピューティングの正答率は関連しており、 相互に影響を与えていることが示唆された. この知見か ら、「コンピューティング」の正答率を高めるためには、 端末を活用した図化やセキュリティ技術に関する体験的 な学習活動を取り入れることが重要と考える.

一方、「情報モラル・セキュリティ」の正答率は「情報 デザイン」の「9. 情報のデジタル化の基礎的な知識を 用いて、社会や自然の事象についての課題解決の方法を 考えることができる (r=-.558, p<.01)」、および「デー タサイエンス」の「22. 検証内容の仮説を立て、統計的 な仮説検定ができる形の問題に変換することができる (r)= -.632, p < .01)」との間に中程度の負の相関関係が認め られた. この理由として、上記の問いの平均値が低く、 分散が偏ったことによる影響が考えられる.

4.3.2. 高 1

正答率は「情報モラル・セキュリティとコンピューテ ィング (r=.758, p<.01) に強い正の相関関係が認めら れた. これ以外は、全て中程度の相関関係が認められた.

正答率と質問項目の相関関係に着目すると、「情報モラ

ル・セキュリティ」と「4.情報セキュリティを確保し た上で情報機器やインターネットを利用している (r= -.494, p<.01)」に中程度の負の相関関係が認められたた め、この関係は慎重に扱う必要がある。これ以外は、各 領域の自己効力感と正答率には強く影響を与え合う関係 は存在しなかった. 本調査の高1は、デジタル機器を活 用した問題解決の経験が少なく、CBTで出題された問題 ができたかどうか自信が持てなかったのかもしれない. 今後、情報科や総合的な探求の時間等を通じて、デジタ ル・情報活用能力を高める経験が求められる.

4.3.3. 中3

正答率は「情報モラル・セキュリティと情報デザイン (r=.774, p<.01) | に強い正の相関関係が認められた. 正答率と質問項目の相関関係に着目すると、「コンピュ ーティング」と「5.情報技術の特性を理解した上で情 報技術を活用することで社会をよりよくしていく方法を 考えることができる (r=-.411, p<.01)」に中程度の負 の相関関係が認められ、この関係は慎重に扱う必要があ る. 高1の結果と同様, 上記以外に中程度以上の相関関 係は認められなかったため、本調査の中3もまた、デジ タル機器を活用した問題解決の経験が乏しいと考えられ る. 中学生は、デジタル読解力に課題があるため(国立 教育政策研究所 2019), 各教科等で端末を利用しながら デジタル情報に触れ、読み解く体験を増やす必要がある.

5.まとめ

本研究では、中3、高1、大学生を対象に、デジタル・ 情報活用能力を測定するCBT「Pプラス コア」を実施し、 「情報モラル・セキュリティ」「情報デザイン」「コンピ ューティング | 「データサイエンス | の4領域の特徴を年 代に応じて分析した. 正答率と質問紙調査の結果から, 以下のことが分かった.

- ・正答率の結果から、「コンピューティング」を除く領域 で、大学生の正答率は中3と高1よりも有意に高く、 高1は中3よりも有意に高いことが認められた.「コン ピューティング」では、大学生が中3、および高1よ りも有意に高かった.
- ・質問紙調査の結果から、「情報モラル・セキュリティ」 の1項目、「情報デザイン」の3項目、コンピューティ ングの1項目に有意差が認められ、いずれも大学生の 平均値が中3と高1の平均値よりも有意に高かった.
- ・正答率と質問紙調査の相関分析の結果から、属性によ って関連の強さは異なるが、4つの領域の正答率は相 互に関連が認められた.しかし、中3と高1は、正答

率と自己効力感との間に中程度の負の相関関係が1つ ずつ認められたが、この関係性については生徒自身が 自らの力をどの程度正しく自己認識できているかにも 影響されると考えられるため、慎重に扱う必要がある. 本研究の限界は、高2と高3を対象としなかったため に、発達段階の不連続性が生じたことであった. また、 大学生も年代による差が予想される. 今後の課題として, 年代を考慮したり、大学生の人数を増やして、大学や学 部を限定したりする分析が求められる.

注1:サンプル問題は以下に公開されている.

https://www.p-pras.com/core_basic/sample_test/c ore/index.html (参照日2021.03.15)

注2:統計分析はHAD (清水 2016) を用いた.

参考文献

- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: W.H. Freeman.
- 北澤武ほか(2020) デジタル・情報活用能力を測定する CBT の試み. 日本教育工学会 2020 年春季全国大会講演論文 集:49-50
- 北澤武ほか(2020) デジタル・情報活用能力を測定する CBT の開発と評価. AI 時代の教育論文誌, 2:19-24
- 林一真ほか(2021)1人1台のタブレット端末を活用した情報 活用能力を育成する授業設計の留意点の提案. 日本教育工 学会論文誌, 44(4): 497-551
- 国立教育政策研究所(2019) OECD 生徒の学習到達度調査 2018年調査 (PISA2018) のポイント. https://www.nier. go.jp/kokusai/pisa/pdf/2018/01_point.pdf(参照日 2021. 03.20)
- 文部科学省(2015)情報活用能力調査(小中学校)の結果に ついて. https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/ 1356188.htm(参照日 2021.03.18)
- 文部科学省(2017)情報活用能力調査(高等学校)の結果に ついて. https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/ detail/1381046.htm (参照日 2021.03.18)
- 文部科学省(2018)平成 29·30 年改訂 学習指導要領,解説 等. https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384 661.htm(参照日 2021.03.15)
- 小田理代ほか(2019)デジタル・情報活用評価規準の開発に 向けて、日本 STEM 教育学会第2回年次大会: 38-39
- 清水裕士 (2016) フリーの統計分析ソフト HAD:機能の紹介 と統計学習・教育、研究実践における利用方法の提案. メ ディア・情報・コミュニケーション研究, 1:59-73