

家庭学習でAI型数学教材を使用する中学生の特徴分析

Characteristic Analysis of Junior High School Students using AI-type Math Materials for Home Study

狩野稜己*1 宇田圭祐*2 北澤武*1

Ryoki KANO*1, Keisuke UDA*2 and Takeshi KITAZAWA*1

<抄録>

本研究では、AI型数学教材(Qubena)に着目し、第一に、家庭学習でQubenaを使用する中学生の特徴を質問紙調査により明らかにすることを目的とした。重回帰分析の結果、「規則正しい生活を心がけている」の認識が、「Qubenaに取り組めば、苦手な問題ができるようになる」という認識に直接影響を与えることなどが分かった。第二に、Qubenaを使用する生徒に「Qubenaを毎日の生活のどこに位置付けているか」をインタビュー調査した。その結果、Qubenaを使用するタイミングとして、学校や塾から帰宅後すぐに取り組む生徒や、寝る前に取り組む生徒が存在することが明らかになった。

<キーワード>

AI型数学教材, 家庭学習, 中学校, 数学, 適応学習

1 はじめに

文部科学省(2019)は、GIGAスクール構想により、1人1台端末と高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備した。それに伴い、各学校でも持ち帰り学習が進められ、家庭でのeラーニングを用いた学習が可能になった。山崎ら(2020)の研究によると、eラーニング教材の利用は、一斉講義型の授業のみよりも学習効果が高いことが明らかになっている。そのため、家庭学習においてもeラーニングを学習方法の1つとして取り入れた学習習慣を確立させていくことが必要であると考えられる。

しかしながら、我が国の中学生は、学習が将来のために役立つことを認識しつつも、学習にまつわる様々な悩みを抱えている葛藤状態の生徒が、一定の割合で存在することが明らかになっている(解良ほか, 2017)。そして、特に学習下位群の生徒は、家庭学習でeラーニングを利用することに抵抗があるという(稲垣ほか, 2019)。そこで、中学生の学習にまつわる悩みを低減させ、家庭学習でeラーニングを利用する生徒の特徴を明らかにしていくことが、より多くの生徒に家庭学習でeラーニングを用いた学習習慣の事例を示せるようになる点で、この定着を促すことに繋がるのではないかと考える。

学力について、古田ら(2020)の研究によると、学習時間が多い生徒ほど学力が高い傾向にあった。しかし、中学生は生活習慣が不規則になりやすい時期であり、食事や睡眠、身体活動の時間を十分に確保することが必要である(富永ら, 2009)。このことから、ただ単純に学習時間を多くするのではなく、限られた時間の中で、学習の質的な向上を目指すことが必要であると考えられる。また、生徒の学習方法は個人の性格と関連しており、教員は生徒の性格を理解しながら指導することで、生徒の個に応じた指導が実現しやすくなることがわかっている(Sadeghi et al., 2012)。このことから、本研究では生徒の性格に着目した分析を試みる。

また、個別最適な学びの一手法として、未来の教室では、「学びのSTEAM化」「新しい学習の基盤づくり」「学びの自立化・個別最適化」を3つの柱として掲げており、実現のための具体的な方法が、EdTech Libraryで取り上げられている(経済産業省, 2020)。その実践の1つとして、AI型数学教材(以下、Qubena)の活用が挙げられている。

大門ら(2019)が行った意識調査によると、Qubenaでの学習は、数学の学習に対する「わかりやすさ」の値が高く、数学への意識と有意な相関が示された。この結果から、Qubenaでの学習は、個別最適化の学びの目的を十分に果たせる教材であることが考察されている。そこで本研究では、AI型数学教材としてQubenaを採用する。

しかしながら、津下ら(2020)の研究では、AI型教材を使うだけでは、個別に最適化された学びが実現されるとは言い難く、AI型教材を使用する際は教員の適切な指導が必要であると指摘している。そのため、教員はどのような生徒がどのように家庭学習でAI型教材を活用しているのかを知ることが重要である。

そこで本研究では、第一に、どのような生徒が家庭学習でQubenaを使用しているのかを分析する。第二に、家庭学習でQubenaを使用する生徒を対象に、Qubenaに対する認識とQubenaを毎日の生活のどこに位置付けているかを明らかにすることを目的とする。得られた知見は、教員がQubenaを使用した家庭学習の習慣がない生徒に対する指導に生かすことが期待できる。

2 調査概要

(1) 質問紙調査

①対象

2021年9月、都内公立中学校2年生115名(男子57名、女子54名、不明4名)を対象に、質問紙調査を実施した。対象生徒はQubena導入時の2021年6月9日に、教員から各自で

時間を見つけてQubenaでの学習を進めるように指示を受けていた。調査期間について、Qubenaを導入した2021年6月9日から夏季休業期間後の2021年8月31日までの84日間を対象とすることで、主体的にQubenaを使用する生徒の特徴が分析できると考えた。

②内容

どのような生徒がQubenaを使用しているのかを調査するために、Qubenaに関する項目と生徒の特徴に関する項目との関連を分析する。生徒の特徴が表れる要素として、普段の生活環境、数学に対する興味関心、その人の性格が影響していると判断した。

Qubenaを使用する生徒の普段の生活環境を明らかにするために、生徒の部活動の所属や通塾状況に関する質問項目を3項目(Q1～3)問うた(表1)。尺度は「0. いいえ, 1. はい」とした。

また、生徒の数学に対する自己効力感や興味関心を明らかにするために、中村ら(2021)を参考に、数学が得意、好きの質問項目を2項目(Q4, 5)問うた(表2)。

さらに、家庭学習でQubenaを使用に関する認識と、生徒の性格の関連を明らかにするために、柳井ら(1987)を参考に性格に関する項目を設けた。柳井ら(1987)は、性格を「社会的外交性尺度(Q6)」「神経質尺度(Q7)」「劣等感尺度(Q8)」「自己顕示性尺度(Q9)」「攻撃性尺度(Q10)」「持久性尺度(Q11)」「活動性尺度(Q12)」「進取性尺度(Q13)」「抑うつ性尺度(Q14)」「共感性尺度(Q15)」「非協調性尺度(Q16)」「規律性尺度(Q17)」の12の因子(各因子10項目、計120項目)に分類している(項目番号は表2に対応)。本研究では、生徒の負担軽減のために、柳井ら(1987)の各因子の中で最も因子負荷量が高い項目のみをそれぞれ1項目ずつ採用することで項目数を減らした。結果、性格に関する質問項目を12項目(Q6～17)問うた(表2)。

加えて、生徒のQubenaに対する認識を明らかにするために、「Q18. AI教材(Qubena)に取り組めば、苦手な問題ができるようになる」など2項目(Q18, 19)を問うた(表2)。

Q4～Q19の質問項目の尺度は、「1. そう思わない」、「2. あまりそう思わない」、「3. どちらともいえない」、「4. 少しそう思う」、「5. そう思う」の5件法とした。

(2) インタビュー調査

①対象

Qubenaを家庭学習に取り入れている生徒が、1日の生活の中でどのように取り入れているかを明らかにすることを目的に、2021年12月7日～14日に、第一著者がインタビュー調査を実施した。ここで、インタビュー調査の対象者を決めるために、普段の家庭学習は長期休業期間よりも学校期間中に行うことが主であると考え、夏季休業期間後の2021年9月1日～11月30日の期間における生徒のQubena

の平均使用日数と平均使用時間を調査した。なお、Qubenaには、生徒自身が学習範囲を決めて行うラーニングモードと、ラーニングモードで間違えた問題を復習するマスターモード、宿題として課されるワークブックモードの3つが存在する。本研究では、ラーニングモードとマスターモードを利用した生徒が主体的にQubenaを利用していた生徒と判断し、これらのモードの使用時間のみに着目した調査を行った。対象とした生徒は、その期間にQubenaを1回以上使用した生徒97名とした。この調査結果から、平均使用日数(2.45日)と平均使用時間(129分)の両方で平均以上使用していた生徒9名(男子3名、女子6名)を候補として挙げた。そのうち、インタビュー調査に承諾した生徒8名(男子3名、女子5名)を対象に、1人約15分のインタビュー調査を行った。

なお、夏季休業期間後から、対象校は継続的に生徒自身のペースでQubenaの使用を認めることに加え、宿題として生徒に課題を与える取り組みを行った。

②内容

Qubenaを家庭学習に取り入れている生徒が1日の生活でどのように取り入れているかを調査するために、生徒にタイムスケジュール表を書かせた(図1～3)。インタビューでは、「1. Qubenaを1日のうちのどこで利用することが多いですか」「2. Qubenaをこの時間に入れた理由を教えてください」「3. Qubenaをこの時間で使用していますが、別の時間で使用しなかった理由を教えてください」「4. Qubenaはどのような時間に取り入れやすいと思いますか」の4つの質問を半構造化インタビューにて行った。

3 分析方法

(1) 質問紙調査

質問紙調査の目的は、Qubenaを使用する生徒の特徴を明らかにすることであるため、本研究ではQubenaに関する項目であるQ18, 19と生徒の特徴に関するQ1～Q17との関連を分析する。

第一に、Qubenaに関する項目(Q18, 19)と、生徒の部活動の所属や通塾状況に関する項目(Q1～3)、数学の学習に関する項目(Q4, 5)、生徒の性格に関する項目(Q6～17)の関連を分析するために、相関分析を行った。

第二に、Qubenaに関する項目(Q18, 19)が、Q1～17のどの項目から影響を受けているか、因果関係を明らかにするために、Q18とQ19それぞれを従属変数とする重回帰分析を行った。

これらの分析を通して、Qubenaに関する項目と関連のある項目を明らかにすることで、どのような生徒が家庭学習でQubenaを使用するのかを論じる。

(2) インタビュー調査

生徒が作成したタイムスケジュール表とインタビュー調

表1 部活動の所属と通塾状況に関する項目とAI型数学教材に関する項目との相関分析の結果

項目	はい		いいえ		Q18	Q19
	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)		
Q1. 運動系の部活動に所属している.	67	58	48	42	.05	.05
Q2. 文化系の部活動に所属している.	45	39	70	61	.06	-.01
Q3. 学習塾または家庭教師で学習している.	91	79	24	21	-.04	.02

表2 数学の学習に関する項目および性格に関する項目とAI型数学教材に関する項目の相関分析の結果

項目	平均値	標準誤差	Q18	Q19
Q4. □数学が得意である.	2.90	.11	-.09	.08
Q5. □数学が好きである.	3.06	.11	.00	.12
Q6. □誰とでも気さくに話せる.	3.14	.10	.12	.10
Q7. □ちょっとしたことが気になる.	2.90	.11	.13	-.05
Q8. □自信を持っている.	2.68	.09	-.08	.27 **
Q9. □注目の的になりたい.	2.10	.10	.05	.10
Q10. □人にとやかく言われると、必ず言い返す.	2.51	.10	.00	.01
Q11. □やりかけた仕事は一生懸命最後までやる.	3.50	.09	.29 **	.26 **
Q12. □何かと先頭に立って働くほうだ.	2.39	.10	.18 *	.17 +
Q13. いろいろなものを発明してみたい.	2.30	.11	.06	.10
Q14. □憂鬱になることが多い.	2.51	.11	-.03	-.12
Q15. □人のためにつくすのが好きだ.	3.10	.10	.20 *	.15
Q16. □友人は蔭で私の悪口を言っていると思う.	2.22	.10	-.12	-.17 +
Q17. □生活を規則正しくするよういつも心がけている.	3.01	.10	.51 **	.34 **
Q18. AI教材 (Qubena) に取り組めば、苦手な問題ができるようになる.	2.91	.10	—	.32 **
Q19. □夏休み中、私はAI教材 (Qubena) によく取り組んだ.	2.12	.10	.32 **	—

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

査の結果から、生徒が家庭学習でQubenaを取り入れる時間の特徴について分類した。得られた知見から、家庭学習の習慣がない生徒が、Qubenaを家庭学習で使用するための手立てについて考察した。

4 結果と考察

(1) 相関分析

①部活動の所属と通塾状況に関する項目とAI型数学教材に関する項目との相関分析の結果

表1は、部活動の所属と通塾状況に関する項目の結果とAI型数学教材に関する項目との相関分析の結果を示した表である。「Q1. 運動系の部活動に所属している」生徒は67名(58%)、「Q2. 文化系の部活動に所属している」生徒は45名(39%)であった。また、「Q3. 学習塾または家庭教師で学習している」生徒は91名(79%)であった。

各項目で「はい」と回答した生徒を「1」、「いいえ」と回答した生徒を「0」のダミー変数で置き換えた後、Q18, 19の回答結果と相関分析を行った。その結果、どの項目間にも相関関係は認められなかった(表1)。

②数学の学習に関する項目および性格に関する項目とAI型数学教材に関する項目の相関分析の結果

表2は数学の学習に関する項目および性格に関する項目

とAI型数学教材に関する項目の相関分析の結果を示した表である。Qubenaに関する項目(Q18, 19)との関連に着目したところ、Q18は、Q17($r = .51, p < .01$)と中程度の正の相関関係が認められた。また、Q11($r = .29, p < .01$)、Q15($r = .20, p < .05$)に弱い正の相関関係が認められた。このことから、Qubenaに取り組むと苦手な問題を解けるようになるという生徒の認識は、生活を規則正しくするよういつも心がけている、やりかけた仕事は一生懸命最後までやる、人のために尽くすことが好きだの認識と関連していることがわかった。

次に、Q19との相関関係に着目すると、Q8($r = .27, p < .01$)、Q11($r = .26, p < .01$)、Q17($r = .34, p < .01$)、Q18($r = .32, p < .01$)に弱い正の相関関係が認められた。このことから、夏休み中にQubenaによく取り組んだという生徒の認識は、自信を持っている、やりかけた仕事は一生懸命最後までやる、生活を規則正しくするよういつも心がけている、Qubenaに取り組めば、苦手な問題ができるようになることと関連があることがわかった。

(2) 重回帰分析

相関分析の結果から、Q18はQ17, 11, 12, 15と関連があり、Q19はQ8, 11, 17, 18と関連があることが明らかになっ

表3 「Q18. AI教材 (Qubena) に取り組めば, 苦手な問題ができるようになる」を従属変数とする重回帰分析の結果

Q18 (n = 115)	非標準化係数		標準化係数		t値	VIF
	B	標準誤差	β			
(定数)	2.91	.08			35.09	
Q17. □生活を規則正しくするよういつも心がけている.	.53	.09	.50		6.15 **	1.16
Q7. □ちょっとしたことが気になる.	.16	.07	.18		2.31 *	1.02
Q8. □自信を持っている.	-.24	.09	-.21		-2.66 **	1.11
Q19. □夏休み中, 私はAI教材 (Qubena) によく取り組んだ.	.21	.08	.21		2.53 *	1.19
自由度調整済み R^2 = .34					** $p < .01$, * $p < .05$	

表4 「Q19. 夏休み中, 私はAI教材 (Qubena) によく取り組んだ」を従属変数とする重回帰分析の結果

Q19 (n = 115)	非標準化係数		標準化係数		t値	VIF
	B	標準誤差	β			
(定数)	.24	.38			0.63	
Q8. 自信を持っている.	.34	.10	.30		3.52 **	1.01
Q18. AI教材 (Qubena) に取り組めば, 苦手な問題ができるようになる.	.34	.09	.34		3.97 **	1.01
自由度調整済み R^2 = .18					** $p < .01$	

た. そこで, Q18, Q19を従属変数とする重回帰分析を行うことで, これらに対する因果関係を明らかにすることを試みた. 重回帰分析における独立変数の決定にはステップワイズ法を用いた.

表3は Q18を従属変数とする重回帰分析の結果を示した表である. 結果, 「Q17. 生活を規則正しくするよういつも心掛けている ($\beta = .50, p < .01$)」「Q7. ちょっとしたことが気になる ($\beta = .18, p < .05$)」「Q8. 自信を持っている ($\beta = -.21, p < .01$)」「Q19. 夏休み中, 私はAI教材 (Qubena) によく取り組んだ ($\beta = .21, p < .05$)」の4項目が重回帰式に採択された (自由度調整済み $R^2 = .34$). 標準化係数の値に着目した結果から, Q18はQ17から最も直接的な影響を受けていることがわかった. つまり, 生活を規則正しくするよう心がけているという認識が高ければ高いほど, AI教材 (Qubena) に取り組めば, 苦手な問題ができるようになる」と認識すると解釈できる.

また, 表4はQ19を従属変数とする重回帰分析を行った結果である. 結果, 「Q8. 自信を持っている ($\beta = .30, p < .01$)」「Q18. AI教材 (Qubena) に取り組めば, 苦手な問題ができるようになる ($\beta = .34, p < .01$)」の2項目が重回帰式に採択された (自由度調整済み $R^2 = .18$). 2項目の標準化係数の値に着目すると, Q19はQ8とQ18から直接的な影響を受けることがわかった. 本結果の自由度調整済み R^2 の値は.18と低かったが, 生徒の意見として「家庭学習 (Qubena以外) の問題で, Qubenaで出たやつが解けたら身につけるなと思うしモチベーションにもつながるから (女子1名)」が認められた. 重回帰分析の結果と生徒の意見を鑑みると, Qubenaを使用した家庭学習に自信を持つことが, よく取り組むことに繋がると考えられる.

以上の結果から, Qubenaを使用した家庭学習の習慣がない生徒には, 決まった時間にQubenaに取り組む例を出しながら, 毎日の生活リズムを見直しさせることと, この家庭学習に対する自信を持たせることが重要と考える.

そこで, 日常的に家庭学習にQubenaに取り組んでいる生徒を対象にインタビュー調査を行い, いつQubenaに取り組んでいるのかを尋ね, その特徴を分析することを試みた.

(3) インタビュー調査

タイムスケジュール表を分析した結果, Qubenaの取り組みに2つの特徴が認められた.

第一に, 学校や塾から帰宅後, すぐにQubenaに取り組む事例である (図1). このような生徒は8名中5名 (62.5%, 男子2名, 女子3名) 存在した. この内, 学校や塾の宿題の前にQubenaを取り入れていた生徒は2名 (25%, 女子2名) であった. 図1は, 帰宅後すぐにQubenaに取り組んでいる生徒のタイムスケジュール表である. この時間にQubenaに取り組む理由をインタビューで問うたところ, 「最初に自由な時間を取ると, その後勉強しなくなるから (女子1名)」「勉強のスイッチがまだ入っているから (男子1名, 女子1名)」が挙げられた (表5).

また, 家庭学習の前にQubenaに取り組む生徒が8名中4名 (50%, 女子4名) いた (図2). この理由として, 「宿題は勉強道具を何個も出さないといけなくないけれど, Qubenaはタブレット1個でできるから面倒くさくない (女子1名)」「Qubenaを学校でわからなかったことの振り返りで使用するため, 家庭学習 (学校や塾の課題など) の前に入れる (女子2名)」「家庭学習 (Qubena以外) の問題で, Qubenaで出たやつが解けたら身につけるなと思うしモチベーショ

ンにもつながるから(女子1名)」のような内容があった(表6)。これらの結果から、学校や塾から帰宅後すぐに家庭学習に取り組むことを学習習慣として確立させることと、家庭学習の前にQubenaに取り組ませることで、学校で学習した内容の復習になる事例を周知することが重要と考える。星野(2003)は、内発的な学習意欲が高まる重要な要素として、「わかった」「できた」といった満足感や成就感が伴ったときであると述べている。学校や塾の課題といった家庭学習の前にQubenaを行う生徒は、Qubenaによって自己効力感を高め、ひいては学習意欲を高めて、主体的に「家庭学習」に取り組む態度に繋げているのではないかと考える。

第二に、睡眠時間の前にQubenaに取り組む事例である

(図3)。8名中2名(25%, 男子1名, 女子1名)の生徒がこれに該当した。図2は睡眠時間の前にQubenaに取り組んでいる生徒のタイムスケジュール表である。睡眠時間の前にQubenaに取り組んでいる理由をインタビューで問うたところ、「寝る前だったらいつでもやめれるし、好きなだけ時間ができる(男子1名)」、「Qubenaだったらタブレットで寝ながらとかできる(男子1名)」が挙げられた(表7)。この結果から、生徒は、横になりながらも学習可能なQubenaを睡眠時間の前に取り入れていることがわかった。総務省(2021)によると、中学生の87.8%が自分専用のスマートフォンを所持しており、その利用の多くがYoutubeやSNS, ゲームで、睡眠時間や学習時間に影響を与えているこ

表5 帰宅後すぐに Qubena に取り組んでいる生徒のインタビュー調査の結果

第一著者：「Qubena を塾終わってから自由時間の間に入れた理由を教えてください。」

生徒 A：「塾終わった後は、その頭が勉強勉強というか勉強モードになっているから、すぐゲームに切り替えられない。」

第一著者：「なるほど。わかりました。」

表6 家庭学習の前に Qubena に取り組んでいる生徒のインタビュー調査の結果

第一著者：「家庭学習の前に B さんは (Qubena を) 入れているのですが、家庭学習の前に入れているのに理由とかありますか？」

生徒 B：「学校から帰ってきたら、まず自分が学校でわからなかったところとか振り返りたいところを先にやって、その後、また Qubena みたいな感じでやる。」

第一著者：「なるほどね。逆に、家庭学習の後に (Qubena を) 利用することはありますか？」

生徒 B：「ああ、たまに」

第一著者：「うん、でもあんまりない感じかな？これ、学校帰ってから、いきなり、自由時間にしないで勉強しているのだけれど、なんか大変じゃない？」

生徒 B：「自由時間を先にやっちゃうと、もう勉強しなくなっちゃうんですね。」

表7 睡眠時間の前に Qubena に取り組んでいる生徒のインタビュー調査の結果

第一著者：「Qubena はどういう時に使うことが多いですか？」

生徒 C：「数学とか。大体数学なのですが、自分が不安になるところ。授業とかでしっかり理解しきれなかったところを Qubena で補うみたいな感じです。」

第一著者：「では、寝る前の時間に (Qubena) を入れているのですが、何故寝る前の時間を選択したのでしょうか？」

生徒 C：「寝る前だったらいつでもやめられるし、好きなだけ時間ができるので、途中で終わってモヤモヤすることはないので。サッカー行く前とかにやっちゃうと、サッカーの時間になって行かなきゃいけないのに、問題が解き終わってないみたいなこともするかと思うので。」

第一著者：「なるほど。Qubena と家庭学習の順番を入れ替えるってことはあまりないですか？」

生徒 C：「まあ、でもしようと思えば。」

第一著者：「しないのには何か理由がありますか？」

生徒 C：「これが染みついちゃっているっていうか。」

第一著者：「自由時間の前に、もしここ(図2の「家庭学習」と「Qubena」)を入れ替えたルーティーンができていたら、それはそれで染みつきそうですか？」

生徒 C：「寝る前に家庭学習って、塾の宿題とか学校の宿題とかするタイプなのですが、寝る前に Qubena だったらタブレットで寝ながらとかできるじゃないですか。家庭学習だと、塾とか椅子に座って手を動かすのが眠い時だと結構きついですよ。」

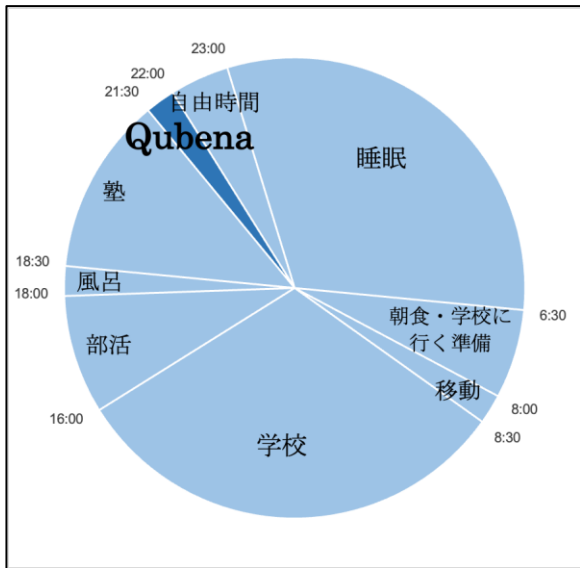


図1 帰宅後すぐにQubenaに取り組む例 (生徒A)

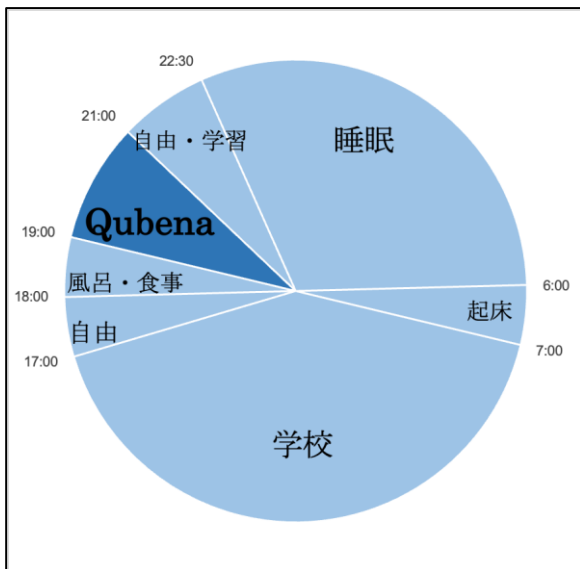


図2 家庭学習の前にQubenaに取り組む例 (生徒B)

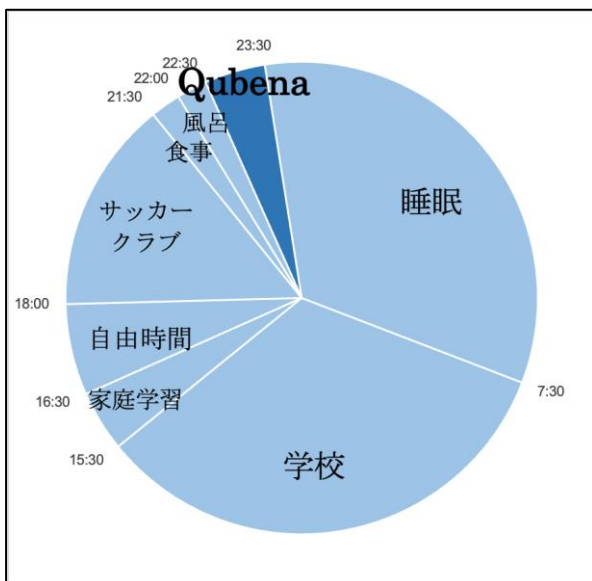


図3 睡眠の前にQubenaに取り組む例 (生徒C)

表8 家庭学習での1回あたりのQubena使用時間

使用時間	男子	女子	合計
30分未満	3名	1名	4名 (50%)
1時間以上～2時間未満	4名	0名	4名 (50%)

とが明らかになっている。このことから、寝る前に勉強以外でスマートフォンを使用する習慣がある生徒にとって、スマートフォンが勉強の道具として活用されるようになることが期待できる。しかしながら、寝る直前にタブレットを使用することは、体内時計が乱れ、睡眠の質に影響があるという健康的被害が考えられる (小林, 2018)。そのため、この学習方法は慎重に扱っていく必要がある。

また、Qubenaの家庭での取り組みとして、使用時間に着目し、分析した。その結果、1回あたりの使用時間が30分未満の生徒が8名中4名 (50%, 男子3名, 女子1名)、1時間以上～2時間未満が8名中4名 (50%, 女子4名) 存在した (表8)。

30分未満の生徒に使用時間の理由を問うたところ、「1単元を終わらせるのにかかる時間が大体30分 (女子1名)」、「30分空き時間があったらQubenaじゃなく、ゲームやYouTubeを見るから (男子1名)」 (表9) が挙げられた。また、1時間以上～2時間未満の生徒に使用時間の理由を問うたところ、「Qubenaは気づいたら使っていたり、時間経っている (女子1名)」 (表10)、「やり込み要素というのが楽しい (女子1名)」が挙げられた。

これらの結果から、Qubenaは30分未満の隙間時間でやる生徒の理由や、1時間以上～2時間未満のまとまった時間でこれに取り組む生徒の理由がわかった。Qubenaは1問ごとに止めることができる一方で、学校で学習したところをまとめて解くこともできるため、生徒の実態に応じて、この機能を理解し、使いこなしていると考えられる。

また、本調査では、30分以上～1時間未満で使用する生徒がいなかった。このことについて、8名中7名 (87.5%, 男子3名, 女子4名) が自由時間や食事、入浴で30分以上～1時間未満の時間を過ごしていた。30分以上～1時間未満の時間は、自由時間や食事、入浴に充てることを、生徒は好むのかもしれない。

以上より、生徒が主体的に家庭でQubenaに取り組む生活習慣を身に付けるためには、気軽に取り組む30分未満、および1時間以上～2時間未満でじっくり取り組むタイプが多いことと、学校や塾から帰宅後すぐにQubenaに取り組んだ後、学校や塾などの課題に取り組む家庭学習に繋げることや、睡眠時間の前にQubenaに取り組むことを、事例とともに周知する方法が考えられる。

5 おわりに

本研究では、家庭でAI型数学教材 (Qubena) を実施して

表9 1回あたり30分未満で使用する生徒のインタビュー調査の結果

第一著者：「Qubenaを1日のうちのどこで利用することが多いですか。」
生徒D：「空き時間。」
第一著者：「どれくらいの空き時間ですか。」
生徒D：「30分くらいしか空き時間がなかったらQubenaやんないから。」
第一著者：「30分あるときは何をしていますか。」
生徒D：「ゲームとか、YouTubeだと思います。」
第一著者：「もう本当に30分よりももっと短い時間で本当に空いたときに(Qubenaを)やるという感じでしょうか。」
生徒D：「(頷く)」

表10 1回あたり1時間以上～2時間未満で使用する生徒のインタビュー調査の結果

第一著者：「Qubenaに4時から5時の間で1時間で取ってるのですが、なぜ1時間で使用しているのですか。」
生徒E：「Qubenaも気づいたら使ってた、時間経っている。」
第一著者：「そうなのですね。わかりました。」

いる生徒のQubenaに対する認識やQubenaを毎日の生活のどの場面で使用しているのかを明らかにすることを目的とした。この生徒の認識について、相関分析と重回帰分析の結果から、生活を規則正しくするよういつも心がけているという認識が高まることで、Qubenaに取り組み、苦手の問題ができるようになるという認識が高くなることや、自信を持っているという認識が高まることで、Qubenaによく取り組んだという認識の高まりに繋がる可能性が明らかになった。

インタビュー調査の結果、学校や塾から帰宅後すぐにQubenaに取り組み、その後、学校や塾などの課題である家庭学習に取り組む生徒と、睡眠時間の前にQubenaに取り組む生徒が存在した。さらに、Qubenaの使用時間について分析した結果、30分未満の生徒と1時間以上～2時間未満のまとまった時間で取り組む生徒が存在した。

これらの結果から、家庭学習の習慣がない生徒には、規則正しい生活習慣を身に付けることが求められるが、日常的にQubenaに取り組んでいる生徒の事例を紹介し、自分の生活リズムにあった家庭でのQubenaの取り組み方を考えさせることが重要である。

本研究の対象校では、Qubenaを導入してから日が浅く、Qubenaを取り入れた家庭での学習のあり方があまり確立されていなかった。そのため、Qubenaを使用した日数や時間が、全体的に少ない傾向にあった。今後は、導入直後を比較して、Qubenaを使用した学習が定着してきたときについても、生徒の特徴の分析を進めていきたい。また、本研究ではQubenaを家庭で実施している生徒とそうでない生徒で、数学の成績にどれくらい影響があるのかを明らかにすることができなかった。今後は、Qubenaの家庭での取り組みと、数学の成績との関係を明らかにすることが求められる。さらに、学年間によるQubenaを使用する生徒の特徴の違いや、

家庭学習だけでなく、授業と一貫した学習モデルについて、検討することが課題である。

付記・謝辞

本研究は、科研費基盤研究C(21K02739)の支援を得ました。ご協力いただいた学校の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- 稲垣忠, 大森祐二, 志野奈美子, 阿波弘真, 村上壮, 菊地尚樹 (2019) 学校及び家庭における適応学習の実践と評価. 日本教育工学会論文誌, 42(4) : 345-354
- 解良優基, 石井僚, 玉井颯一 (2017) 動機づけの葛藤は中学生の学業達成を抑制するか-社会調査データの二次分析から. パーソナリティ研究, 25, 3 : 226-23
- 経済産業省 (2020) 経済産業省「未来の教室」プロジェクト-教育イノベーション政策の現在地点-. https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaisei/jikkoukaigi_wg/syotyutou_wg/dai2/siryu2.pdf (参照日2021.6.29)
- 国立教育政策研究所 (2021) 令和3年度全国学力・学習状況調査. https://www.nier.go.jp/21chousa/pdf/21shitumonshi_chuu_seito.pdf (参照日2021.9.17)
- 小林嘉延 (2018) ブルーライトの目に対する影響. 岡山県医師会報, 1487 : 1171
- Sadeghi, N., Kasim, Z.M., Tan, B.H. and Abdullah, F.S. (2012). Learning Styles, Personality Types and Reading Comprehension Performance. *English Language Teaching*, 5(4), 116-123.
- 総務省 (2021) 「我が国における青少年のインターネット利用に係るフィルタリングに関する調査」報告書. https://www.soumu.go.jp/main_content/000746226.pdf (参照日2021.5.10)

- 大門耕平, 坂井武司, 中島晃貴 (2021) 数学教育におけるアダプティブラーニングを用いた効果についての研究—アダプティブラーニング教材Qubenaを用いた教育実践—. 京都女子大学教職支援センター研究紀要, 3 : 135-143
- 津下哲也, 佐藤幸江, 中川一史 (2020) AI教材の特徴と分類. AI時代の教育学会研究会論集, 1 : 5-8
- 富永美穂子, 鈴木朋子, 梶尾曜子, 井川佳子 (2009) 中学生のレジリエンスと食生活状況との関連. 日本家政学会誌, 60 : 461-471
- 中村好則, 立花佳帆, 山本奨 (2021) 中学校へのICT環境導入初期の数学学習におけるICT活用の可能性と課題—「いわて学びの改革研究事業」の研究協力校での生徒への質問紙調査を通して—. 岩手大学大学院教育学研究科研究年報, 5 : 149-158
- 古田真太郎, 春日晃章, 大坪健太 (2020) 中学生の学習時間と学力の関連—1日の学習時間および家庭学習に着目して—. 岐阜大学教育学部研究報告. 自然科学, 44 : 57-64
- 星野昌治 : 小島宏・寺崎千秋編『学力保障時代の授業力5意欲を高める学習活動の進め方』, 明治図書, 東京, 2003 : 7-8
- 文部科学省 (2019) GIGAスクール構想の実現へ. https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf (参照日2022.7.4)
- 柳井晴夫, 柏木繁男, 国生理枝子 (1987) プロマックス回転による新性格検査の作成について (I). 公益社団法人日本心理学会, 58(3) : 158-165
- 山崎光, 山崎育子, 山崎秀夫 (2020) 高校数学におけるeラーニング教材使用授業の効果検証. 日本科学教育学会年会論文集, 44 : 519-520

*1 東京学芸大学大学院 (〒184-8501 東京都小金井市貫井北町4-1-1)

(e-mail:m214202w@st.u-gakugei.ac.jp, ktakeshi@u-gakugei.ac.jp)

*2 世田谷区立駒沢中学校 (〒154-0012 東京都世田谷区駒沢2-39-25) (e-mail: kantankireihiroaseta@yahoo.co.jp)

*1 Graduate School of Teacher Education, Tokyo Gakugei University, (4-1-1 Nukuikitamachi Koganei-shi Tokyo, 184-8501, Japan)

*2 Komazawa Junior High School, Setagaya-ku, Tokyo (2-39-25 Komazawa Setagaya-ku Tokyo, 154-0012, Japan)
