

いまだ、ペンはキーボードよりも強し

—ノートテイキングの学習効果—

Pen is Mightier than Keyboard yet: Effects of Notetaking.

林 美都子, 太田 鈴香
Mitsuko Hayashi, Suzuka Ohta

北海道教育大学函館校
Hokkaido University of Education HAKODATE
hayashi.mitsuko@h.hokkyodai.ac.jp

概要

本研究ではオンラインもしくは対面学習時のノートテイキング方法の相違, すなわち, 手書き, 写メ, キーボード入力, 眺めるだけによる学習効果の違いを検討するため, ノートの取り方に関する予備調査と理解度テスト作成のための予備実験の後, 大学生 64 名の協力を得て本実験を行った. 各方法で学習させた後, 大学生向け就職試験レベルの理解度テストを実施したところ, 正答得点には統計的に有意な差はなく, 誤答得点はキーボード入力条件でもっとも高かった.

キーワード: ノートテイキング, 手書き, メタ認知, 記憶の精緻化, 熟達化

1. はじめに

近年, コンピュータの普及は目覚ましく, 授業中に手書きではなくノートパソコンやタブレットを持ち込んでノートをとる学生の姿も珍しくはなくなった. Muller & Oppenheimer(2014)が『ペンはキーボードより強し』(The Pen is Mightier Than Keyboard)という刺激的なタイトルの論文を発表したことは, 記憶に真新しい. 彼らは3件の実験を行って, 手書きの方が話者の言葉を自分の表現に置き換えてメモをとる傾向にあり理解度が高いこと, 手書きであれキーボード入力であれ, メモを用いて復習を行うと両者ともに差がなく同程度に良い成績になることを明らかにした. 小林(2000)や辛島・西口(2016)も, 授業中のノートテイキング活動が, 理解や記憶を促進し, 後で復習するために役立つことを指摘している.

手書きのノートテイキングが学習効果を向上させることについては, Muller らの他にも, いくつかの先行研究がある. 岸・塚田・野嶋(2004)は, 講義直後においても2週間後においても, ノートテイキングしないよりもノートテイキングしたほうが成績は良く, ノートテイキング量が多いほどテストの得点が高くなる傾向にあることを示した. 魚崎(2014)は, 講義中に資料に書き込む量が多いほど情報の再生量が多いことを明らかにしている.

手書きによるノートテイキングの学習効果はほぼ間違いなく優れていると言えそうだが, 近年の情報機器の普及を考慮すると, ノートテイキング方法は今後さらに多様化していくことが予想される. 酒井(2019)は87.5%の大学生が講義内でスマートフォンを活用していることを調査で示した. 長塚・山川(2012)は, ノートパソコンを使用したノートテイキングを56%の学生が経験していることを明らかにしている.

このような手書き以外のノートテイキングに関する理解度等についての研究もいくつかあり, スマートフォンの写真機能で講義内容を記録した場合と手書きで記録した場合とで差がなかった(赤堀, 2015)とする研究や, 手書き, キーボード入力, タブレットペン入力を比較して, いずれも記憶量に相違は見られなかったが, 理解度は手書きの方が優れている可能性があるという指摘する研究(辛島・西口, 2016)などがある.

以上に述べた先行研究は, いずれも基本的には対面状況を想定したものであり, オンライン授業においても同様の結果となるのかについての研究は数少ない. 2019年12月ごろから世界的に始まった新型コロナウイルスによるコロナ禍により, オンライン授業を急遽取り入れた学校も多く(文部科学省 a, 2020; 文部科学省 b, 2020), オンライン授業時におけるノートテイキングに関しては, 基礎的な知見の提供が待たれる状況であると思われる.

以上を踏まえ, 本研究では, まず, 対面授業やオンライン授業で大学生が実際にどのようなノートテイキング方法を行っているか, 実態についての予備調査を行い, 上位3種類を比較することとした. また, 公務員受験用の参考書や大学受験用の参考書などを踏まえて学習用の素材とテストを作成し, 予備実験を行って正答率等を確認した上で, 本実験を行うこととした. また本研究では, ノートテイキングの効用のうち, 復習機能ではなく, 主に記憶や理解の促進機能に着目することとした.

2. 予備調査: ノートテイキングの実態

大学生がオンライン授業や対面授業で実際に行っているノートテイキング手法について明らかにし、本実験で扱うノートテイキング手法を検討することを目的として、予備調査を行った。

2.1. 方法

2.1.1. 調査参加者

大学生 28 名。性別や年齢については尋ねなかった。

2.1.2. 調査ツール

アンケートは、Google Forms を用いて作成した。令和 2 年度前期に受講した授業について、対面授業とオンライン授業のそれぞれについて、どのようなノートテイキングを行ったか、複数の選択肢を示し、行ったものをすべて選んでチェックするよう求めるものであった。

2.1.3. 手続き

心理学の概論系の授業 2 科目において、調査目的や個人情報への扱い、回答フォームの URL などを記載したチラシを対面授業もしくはオンラインリアルタイム授業にて配布し、調査協力を求めた。一部の参加者には

LINE を通じて個別に参加の呼びかけをしたが、強制だと受け取られないよう配慮し、任意での参加を求めた。

2.2. 結果と考察

Figure 1 には、令和 2 年度前期の授業における、対面授業とオンライン授業別のノートテイキング方法に関する回答人数をまとめた。オンライン授業時に多いノートテイキング方法 3 件は、「ノートや紙に書きとる」「資料に直接書き込む」「スマホで写真を撮る」であった。対面授業時に多いのは「資料に直接書き込む」「ノートや紙に書きとる」「スマホで写真を撮る」であった。オンライン授業でも対面授業でも、基本的に良く行われているノートテイキングの方法は同じであることが示された。

オンライン授業ならではの特徴的なノートテイキングとしては「画面のスクリーンショットを撮る」、対面授業ならではのとしては「スマホのメモ機能などに入力してメモを取る」が本研究では示された。また、新型コロナウイルス感染症対策として緊急事態宣言が発令された令和 2 年度前期ならではの特徴だと思われるが、対面授業に関しては「その形態での授業がなかったのわからない」との回答も多く得られた。

今回の調査では「パソコンのキーボード入力でメモを取る」はオンライン授業でも対面授業時でも 5 位となり、今のところ多数派ではないことが示された。「タ

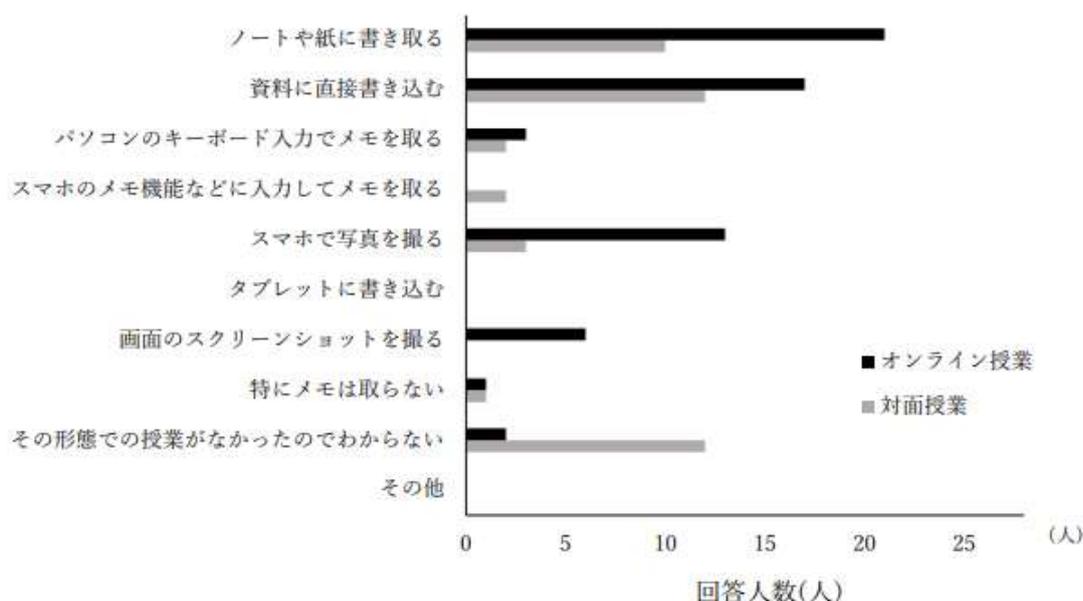


Figure 1. 令和 2 年度前期講義における対面授業やオンライン授業で行ったノートテイキング方法に関する回答人数(人) ※複数選択可能

Brettに書き込む」を選択した回答者はいなかった。

以上の結果を踏まえ、本実験で扱うノートテイキング手法は、「手書き」「スマホで写真を撮る」「キーボード入力」とした。「ノートや紙に書きとる」と「資料に直接書き込む」は、あわせて「手書き」とみなした。「画面のスクリーンショットを撮る」というオンライン授業ならではのノートテイキング手法は興味深いが、対面学習とオンライン学習とを比較する際に扱いが難しいため、今回は取り上げなかった。

3. 予備実験: 学習課題の選定

次に、本実験で用いる、学習用スライドとテスト問題の選定を行った。公務員試験対策問題集や大学入試参考書などを参考に学習用スライドとテスト問題を作成し、学習用スライドを見せた場合と見せなかった場合における正答得点を測定した。学習用スライドによる学習効果が最初から期待できない、正答率が高すぎてノートテイキングの効果が反映される余地がないなどの事態を避けるためである。

3.1. 方法

3.1.1. 実験参加者

大学生 16 名(男性 2 名,女性 14 名),平均年齢 21.2 歳(SD=1.29)であった。12 名は対面, 4 名は ZOOM を用いたオンライン形式で実施した。

3.1.2. 学習刺激

「資格の大原 公務員講座テキスト社会」,「大学受験名人の授業シリーズ 青木の地学基礎をはじめからていねいに」,「進研ゼミ高校講座高 2Challenge 生物 06 神経系とホルモン(2015 年 4 月 1 日発行)」,「文部科学省検定済教科書 高等学校理科用生物」を参考に,理科と社会の学習用スライドとテスト問題を作成した。理科分野の学習用テーマは,「銀河と宇宙」,「細胞と分子」,「神経系とホルモン」,「太陽と恒星」,社会分野の学習用テーマは,「現代の諸相」,「社会保障」,「日本の環境問題」,「日本の労働状況」であった。

学習用スライドは,タイトルスライド 1 枚,学習内容スライドが 6 枚,終了通知スライドが 1 枚で構成され,スライドは 1 分 10 秒ごとに切り替えて提示した。テストに関する学習内容については太字と下線であらかじめ強調した。

3.1.3. テスト問題

主に記憶を問う,一問一答形式もしくは選択形式の問題が 8 問(各 1 点配点)と実際の公務員試験で出題され,理解力も必要となる選択問題 1 問(2 点配点)の計 9 問から構成された 10 点満点のテストであった。

3.1.4. 手続き

個別に実施した。学習あり条件では,後でテストを行う旨を伝えて学習用スライドを見せた後,ディストラクター課題を実施した後,5 分間テストを実施した。学習

Table 1. 理科の各学習テーマにおける学習の有無別平均正答得点(点)(カッコ内は SD)

テーマ名	銀河と宇宙	細胞と分子	神経系とホルモン	太陽と恒星
学習あり	4.75(1.48)	5.00(1.58)	5.75(0.83)	6.75(2.49)
学習なし	0.50(0.50)	1.75(1.30)	3.25(0.43)	2.25(1.30)

10点満点中

()内はSD

Table 2. 理科の各学習テーマにおける学習の有無別平均正答得点(点)(カッコ内は SD)

テーマ名	現代の諸相	社会保障	日本の環境問題	日本の労働状況
学習あり	6.50(1.12)	7.50(1.80)	6.75(0.83)	5.75(1.30)
学習なし	1.00(0.71)	3.75(0.83)	3.50(1.80)	3.00(1.41)

10点満点中

()内はSD

あり条件分として2テーマ分の試行を行った後、学習なし条件を実施した。学習なし条件では、学習スライドは見せずにテストのみを2テーマ分5分間ずつ実施した。実験全体の所要時間は約1時間であった。

3.2. 結果と考察

表1には理科の、表2には社会の、学習の有無別平均正答得点と標準偏差を示した。平均正答得点を参考に、本実験で用いる学習材料の選定を行った。

理科分野に関しては「細胞と分子」「神経系とホルモン」を用いることとした。「銀河と宇宙」は学習なしでの正答平均点が0.5と低く、学習した場合でも4.75であったため、難しすぎるのではないかと考え、省くこととした。「太陽と恒星」は、学習ありでの正答が6.75と高かったため、天井効果が生じる恐れがあると判断して用いないこととした。

社会分野に関しては、「現代の諸相」と「日本の労働状況」を用いることとした。「社会保障」も「日本の環境問題」も、いずれも学習なし条件でもそれなりに高い点となっており、学習するとさらに高得点となったため、天井効果が生じる可能性が高いと判断し、用いないこととした。

4. 実験

予備調査と予備実験の結果を踏まえ、手書き、キーボード入力、スマホで写真、ノートテイキングなしの4種類のノートテイキング方法の違いが、オンライン学習時と対面学習時とでどのような学習効果の違いをもたらすか検討を行う。

学習成績(正答得点)は、手書き、キーボード入力、ノートテイキングなし、スマホで写真の順で低くなると予測した。手書きの方が理解度は高くなる(Muller & Oppenheimer, 2014, 辛島・西口, 2016)ことが報告されており、手書きする場合、与えられた情報をそのままメモすると手がだるくなるため、ある程度情報を咀嚼し要点を記述するという、記憶の精緻化活動やメタ認知の使用が促進されやすいと考えられるためである。キーボード入力でも類似の効果は生じえるが、手書きと比較して話者の表現をそのままメモしていることが多かったとの指摘(Muller & Oppenheimer, 2014)があるため、手書きほどの効果は望めないと予測した。スマホで写真は、何も考えなくても機械的に行うことができる行為であり、後で復習することに特化したノートテイキ

ングであり、復習段階を設けない本研究では成績の向上は見込めないと予測した。美術館を見学するときに写真撮影したことにより記憶成績が低下したとの先行研究(Henkel, 2013)もあることを踏まえると、スマホで写真をとる行為に注意力を割いた結果、ノートテイキングしない条件よりも成績が悪くなる可能性もあると考えた。

4.1. 方法

4.1.1. 実験参加者

大学生66名の協力を得た。そのうち、対面学習群とオンライン学習群は半々で、各33名であった。

4.1.2. 学習課題

予備実験で選定した4テーマから2テーマずつを、カウンターバランスを考慮して組み合わせ、実験参加者1名につき用いた。手書き条件では、A4用紙2枚をメモ用紙として用いるよう与えた。キーボード入力条件やスマホで写真条件では、参加者が日頃使っているノートパソコンやスマートフォンを用いてもらった。

4.1.3. ディストラクター課題

秘書検定の問題集から、実験に用いたテーマと出来るだけ異なる2文章を選び、タイピング入力を求めた。

4.1.4. テスト課題

予備実験に基づいて、対面学習群にはテスト問題と解答欄が一体化したテスト用紙を、オンライン学習群には同内容のものをGoogle Formsで示した。

4.1.5. 手続き

実験は参加者1名もしくは参加者2名で実施した。実験の概略と個人情報の扱いについて説明し、参加の意思を確認した後、「これから〇〇に関する学習スライドを見ていただきます。重要な語句や文は太字で書かれ、下線が引かれています」と伝えた。ノートテイキングは4種類あり、まずそのうちの一種類を参加者に与えた。「手書き」条件の場合は「〇〇さんは、手書きでメモを取りながら、出来るだけ内容を覚えるように意識してスライドを見て下さい」、「写真」条件では「〇〇

さんは、スマホで写真を撮りながら、出来るだけ内容を覚えるように意識してスライドを見て下さい」、「タイピング」条件では「〇〇さんは、タイピングでメモを取りながら、出来るだけ内容を覚えるように意識してスライドを見て下さい」「ノートテイキングなし」条件では、「〇〇さんは、メモを取らずに、出来るだけ内容を覚えるように意識してスライドを見て下さい」と教示を行った。その後、「学習内容が書かれたスライドは全部で6枚あり、スライドの切り替えは一定時間ごとにこちらで行います。学習後、主にスライドに出てきた内容から出題されるミニテストを行います」と伝え、質問があるか確認した。

3分間、ディストラクター課題としてタイピングを実施した後、5分間ミニテストを行った。テストの際には、メモなどは見ないようにお願いした。ミニテスト終了後、学習テーマと難易度を変えて、2試行目を実施した。2試行目終了後、課題の難易度やノートテイキング方法の困難さ、回答時間の長さなどについて内観報告を求め、実験は約40分で終了した。

5. 結果

5.1. 平均正答得点

Figure 2には、学習状況(対面・オンライン)とノートテイキング方法別に平均正答得点を示した。2要因分散分析を行ったところ、交互作用はなく($F(3,120)=1.53, ns$), 学習状況の主効果もノートテイキングの主効果も示されなかった($F(1,120)=2.19, ns$; $F(3,120)<1$)。

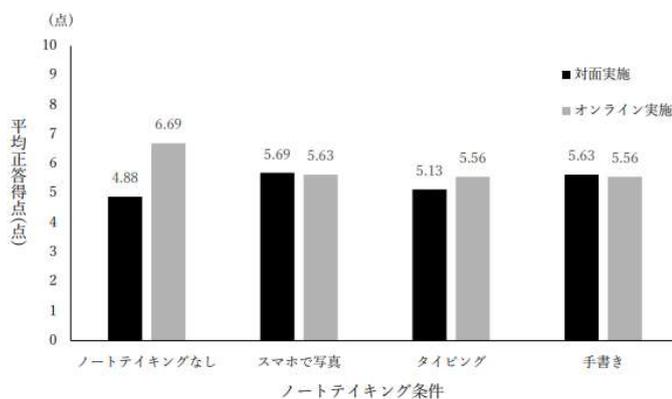


Figure 2. 対面学習とオンライン学習時における各ノートテイキング方法別の平均正答得点(点)

5.2. 平均誤答数

Figure 3には、Figure 2同様に平均誤答数を示した。2要因分散分析を行ったところ、交互作用はなく($F(3,120)=1.36, ns$), 学習状況の主効果もなかった($F(1,120)=2.27, ns$)。ノートテイキングの主効果には統計的に有意な傾向が示され($F(3,120)=2.30, p<.10$), LSD法による多重比較の結果、タイピング条件の平均誤答数が手書き条件や写真条件よりも多かった($Msc=2.51, p<.05$)。

5.3. ノートテイキングの困難度別正答得点

Figure 4には、指定されたノートテイキング方法で学習することによってどの程度困難さを感じたか別に、平均正答得点を示した。困難さ評定は5段階で求めたが、そのままでは参加者人数に偏りが生じるため、1や2と評定した参加者を簡単群(30人)、3と答えた参加者をちょうどいい群(19人)、4もしくは5の場合は難しい群(47人)とした。一要因分散分析を行った結果、困難さ別の平均正答得点の差は統計的に有意であった($F(2,93)=4.56, p<.05$)。LSD法による下位検定の結果、簡単群とちょうどいい群の間には差が示されなかったが、いずれの群も難しい群よりも有意に得点が高かった($MSc=3.84, p<.05$)。

6. 総合考察

本研究では、ノートテイキング方法の違いによって学習効果に差が生じるというよりは、慣れたやりやすい方法でノートテイキングを行うことが大切である可

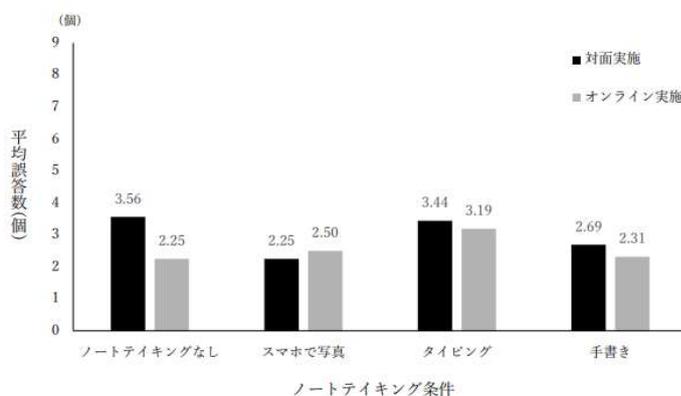


Figure 3. 対面学習とオンライン学習時における各ノートテイキング方法別の平均誤答数(個)

能性が示された。現在のところ、手書きによるノートテイキングになじみのある学生が多いため、不慣れなキーボードによるノートテイキングを行って入力ミスによる間違いを身に着けてしまうよりも、手書きしたほうがより良い成績がもたらされる可能性が高そうである。ただし、今後、手書きよりもキーボード入力に慣れた学生が増えた場合、この結果は変化するであろう。また、本研究では、学習がオンラインであるか対面であるかは学習効果の違いを生じさせていなかった。

現時点では、先行研究(Muller & Oppenheimer, 2014)同様、手書きの方がキーボード入力よりもノートテイキング手法として有利なようである。本実験の結果、正答得点には差がなかったが、キーボード入力の場合には誤答数が増えた。予備調査の結果、今のところ手書きの学生が多くキーボード入力の学生はまだあまり多くないことや、本実験の結果、ノートテイキング方法の違いというよりは、感じた困難さの違いが正答得点の差を生んでいることが示された。これらのことから、キーボード入力に不慣れなことが問題であり、慣れることによって、今後、キーボード入力によるノートテイキングが有利になっていく可能性のあることが示唆されたように思われる。

また、本研究ではオンラインであれ対面であれ、学習効果に差はなかった。このことは、コロナ禍等の事情によりオンライン授業を余儀なくされた場合であっても、対面授業と同等の学習効果をもたらすことが示されたと考えることが出来る。ただし、本研究では、約5分程度の短い学習時間かつ、テストも直後に行っているため、45分や90分と言った長時間の学習状況でも同様の結果となるとは限らない。前向きに解釈するな

らば、オンライン授業は短時間でこまめに行う工夫をすれば対面授業と同等な学習効果をもたらすことが示唆されたと言えようが、今後、さらなる検討が望まれる。

謝辞 本研究は、第二著者の卒業研究の一部をまとめ直したものである。

主な引用文献

- [1] Henkel, L.A. (2013). Point-and-Shoot Memories: The Influence of Taking Photos on Memory for a Museum Tour. *Psychological Science*, 25, 396-402.
- [2] 辛島光彦・西口宏美(2016). 大学講義における学生のノートテイキングに関する一考察—手書きとキーボード入力、タブレットペン入力との比較— *人間工学* 52, S268-S269.
- [3] 岸俊行・塚田裕恵・野嶋栄一郎(2004). ノートテイキングの有無と事後テストの得点との関連分析 *日本教育工学会論文誌* 28, 265-258.
- [4] 文部科学省(2020). 新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた大学等の授業の実施状況(令和2年7月1日時点) https://www.mext.go.jp/content/20200717-mxt_kouhou01-000004520_2.pdf (2021年7月1日参照)
- [5] 文部科学省(2020). 新型コロナウイルス感染症対策の現状を踏まえた学校教育活動に関する提言(令和2年5月1日) https://www.mext.go.jp/content/2020508-mext_kenshoku-000007079_1.pdf (2021年7月1日参照)
- [6] Mueller, P.M., & Oppenheimer, D.M. (2014). The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. *Psychological Science*, 25(6), 1159-1168.
- [7] 酒井佳世(2019). 大学生のスマホの関わりが大学生活に与える影響 *久留米大学コンピュータジャーナル* 34, 26-32.
- [8] 魚崎祐子(2014). 短期大学生のノートテイキングと講義内容の再生との関係—教育心理学の一講義を対象として— *日本教育工学会論文誌* 38, 137-140.

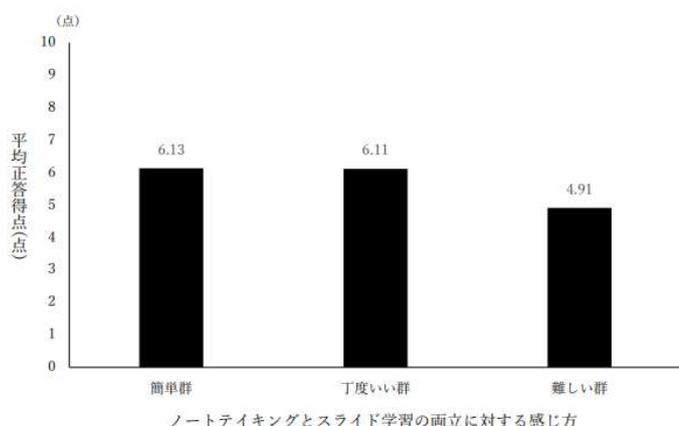


Figure 4. 指定されたノートテイキング方法の困難度別平均正答得点(点)