

大学一年次タイピング学習におけるその上達要因について

新井 愛[†], 藤田 菜摘[†], 山下 倫範[‡]

立正大学 地球環境科学部[†] データサイエンス学部[‡]

arai.mana.3020@gmail.com fujita.natsumi8611@gmail.com yamasita@ris.ac.jp

キーワード 因子分析, アンケート, タイピング, WPM

1 はじめに

2018年に公示された新学習指導要領（高等学校）では、情報活用能力を言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けている。また情報教育推進校（IESchool）における実践研究を踏まえた情報活用能力の体系表（文部科学省2017）では、「1. 情報と情報技術を適切に活用するために知識と技能」の中に、「コンピュータや周辺機器操作・ソフトウェア操作（ファイル操作を含む）・文字入力」が明記されている。

一方、文部科学省による高等学校の情報活用能力調査発表によれば（2017年1月）、高校生の1分間平均文字入力数は24.7文字である。会社勤めをする社会人では、一般的な文字入力数の目安として1分間に100 - 120文字程度の入力ができるれば、問題なく業務に従事することが出来るといわれている。

大学生や社会人にとって、課題や仕事をする際に欠かすことのできないものがパソコンである。パソコンを使用し、タイピングをベースとして事務処理を行っている現代において、タイピング能力は必須であろう。簡単な文章の各1分間平均文字入力数（以下WPM）は、高校生33.4・25.2、大学生は64.3・49.5という調査報告（[2]）から、大学生のタイピング能力は社会人で必要とされるWPMに凡そ届いていないことが理解できる。今回の研究では、昨年度の我々の事前研究（[1]）をもとに、大学を卒業する前までに社会人に必要とされるタイピング能力（WPMと正確率）を身に付けることを目的としたタイピング練習に関して、タイピング能力上達に関わる因子を明らかにするため、立正大学データサイエンス学部1年生を対象としたアンケート調査を実施し、タイピング練習においてはどのような因子が関与しているのかについての分析を行った。

2 研究の方法

立正大学 データサイエンス学部では、1年次に必修科目として情報処理の基礎があり、その中でタイピング能力を上達させる課題（ソフトはType Quick*¹（以下、TQ））も含まれている。今回TQのログデータと学生（被験者）のアンケート回答データを用いて因子分析を行った。

因子分析はR言語（R x64 4.0.2）で記述されたものを用い、これにより、タイピング能力上達に係る要因抽出を試みた。

2.1 使用した標本

今回使用した標本は先述の通り、立正大学データサイエンス学部の1年生にアンケート調査に協力していただき、アンケート回答と回答者のTQデータを使用した。被験者（アンケート回答者）159人のデータを用いて因子分析を適用した。

2.2 アンケート内容

アンケートは、タイピングに関わる自己評価や基礎の定着度等を問う設問群で構成し、それらアンケート回答を元に集計および因子分析を施した。因子分析の経過内容は後述する。

3 ポリコリック相関係数

相関係数の算出方法には様々なものがあるが、データの性質や分布仮定（パラメトリック／ノンパラメトリック）によって算出方法が異なる。ポリコリック相関係数

*¹ TypeQuick は、Typequick 社の登録商標

は、一般的にアンケート回答（ n 件法）等の相関を算出する際に利用されていることから、今回は、この相関係数も参考とした。

4 因子分析について

因子分析は、共分散構造解析と並び多変量解析の中でも多く利用されている分析手法の一つである。多変数から少数の潜在変数（因子）を抽出し、影響の強いものを見つけ、個々の回答者の意識構造の特徴をより明確にすることができるという長所を持つ。

5 R での因子分析

今回の因子分析は R を用いて行った。手順として、まず因子分析を行う前に「データが因子分析を用いるのに適切であるか（データに意味のある因子が発見できそうであるか）を判断するための基準として Kaiser-Meyer-Olkin の標本妥当性の測度（KMO 測度）」[3] を算出し、全体指標（Overall MSA）0.68 であり、個別指標（MSA for each item）は小さいものが目立ったため、0.6 未満の因子を排除し、全体指標 0.73 得たため、上記データ採用の根拠を得た。（具体的因子については後述する。）

次に、因子数を求めるに際し、先ず古典的方法である Kaiser-Guttman 基準や Cattell Screen test、平行分析（parallel analysis）などで確認した。

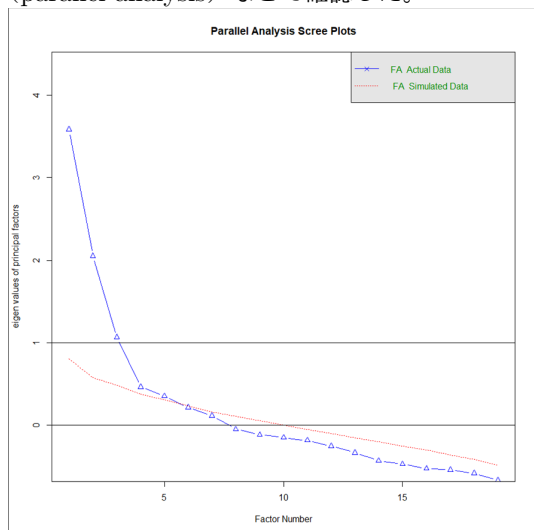


図 1：スクリープロット

図 1 より、Kaiser-Guttman 基準の因子数は 3 個、Screen test の因子数は 4 個、平行分析の因子数は 5 個

と算出できた。より客観的な因子数選択については、MAP 基準や BIC 基準等もあるので、これについても確認すると MAP 基準の因子数は 3 個、BIC 基準も 3 個であった。上記のような様々な基準を考慮し、因子数を 3 から始め、増やす意義がなくなるまで分析を行った。

6 因子分析の結果

回転法と因子抽出法については、今回は因子負荷の異なる列間の共分散の和を最小にする [3]「オブリミン回転」、正規性が崩れても漸近一致性が成立することから「最尤法」を採用した。

6.1 因子数 3 オブリミン回転 最尤法

表 1：因子数 3 の場合

	ML1 (因子 1)	ML2 (因子 2)	ML3 (因子 3)
因子寄与	3.226	2.723	1.555
因子寄与率	0.170	0.143	0.082
累積寄与率	0.170	0.313	0.395
説明率	0.430	0.363	0.207
累積説明率	0.430	0.793	1.000

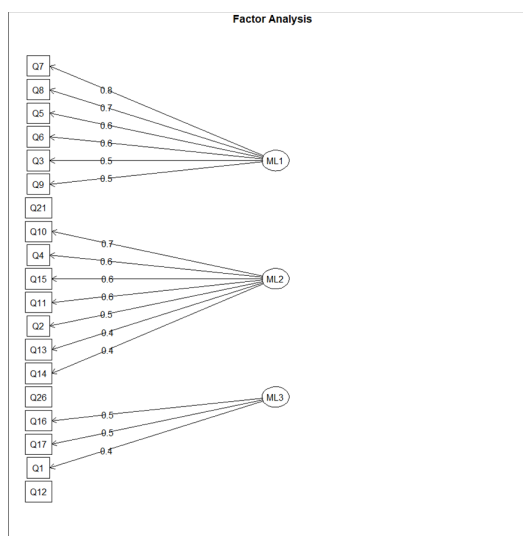


図 2：因子負荷量の可視化（因子数 3）

6.2 因子数 4 オブリミン回転 最尤法

表 2：因子数 4 の場合の分析結果

	ML1 (因子 1)	ML2 (因子 2)	ML3 (因子 3)	ML4 (因子 4)
因子寄与	3.475	2.583	1.592	0.794
因子寄与率	0.183	0.136	0.084	0.042
累積寄与率	0.183	0.319	0.403	0.444
説明率	0.412	0.306	0.189	0.094
累積説明率	0.412	0.717	0.906	1.000

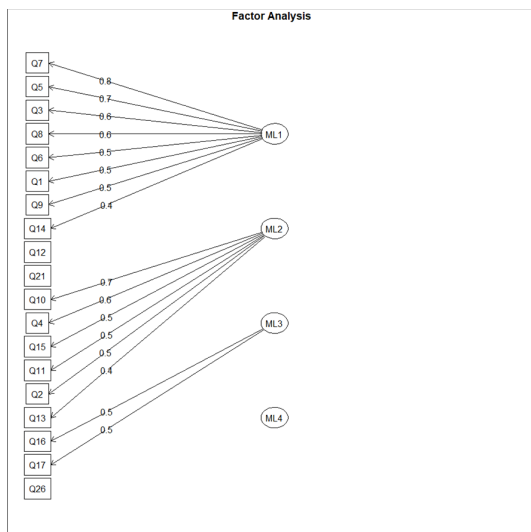


図 3：因子負荷量の可視化（因子数 3）

因子数 4 にすると 4 番目の因子はどの変数とも因子負荷量が非常に小さいため、因子数を 4 に増やす意義は認められない。

よって、因子数 3 の分析結果を用いて考察していく。考察する分析の詳細は下記の通りである。

7 考察

アンケート回答のポリコリック相関係数を算出したところ、設問間で相関がみられるものもあったため、因果関係について考察する目的から、因子分析を踏まえ、ポリコリック相関係数とも照合を行った。

今回の分析結果、3 つの因子は以下のような名称を持つ潜在的な説明変数であると解釈した。

- 因子 1：タイピングの必要性（第 1 因子）
- 因子 2：タイピングの自己評価（第 2 因子）
- 因子 3：タイピング練習意識（第 3 因子）

各因子のアンケートの質問内容は以下の通りである。

表 3：因子 1 (ML1) (タイピングの必要性)

ML1	タイピングの必要性
Q7	中学校の授業でタイピングを教えるべきである
Q8	高校の授業でタイピングを教えるべきである
Q5	ブラインドタッチで入力することは必要だ
Q6	小学校の授業でタイピングを教えるべきである
Q3	ホームポジションで入力することが必要だ
Q9	大学の授業でタイピングを教えるべきである

表 4：因子 3 (ML3) (タイピングの練習意識)

ML3	タイピングの練習意識
Q16	TypeQuick の課題をよく練習した
Q17	TypeQuick の課題によってタイピングが得意になった
Q1	タイピングの練習を意識的にした

表 5：因子 2 (ML2) (タイピングの自己評価)

ML2	タイピングの自己評価
Q10	現在のタイピングの自己評価についてよいと思う（スピード）
Q4	ブラインドタッチで入力できている
Q15	タイピングが得意である
Q11	現在のタイピングの自己評価についてよいと思う（正確率）
Q2	ホームポジションで入力することができている
Q13	キーボードの配列を覚えている（ひらがな・アルファベット・数字・記号などすべてを含む）
Q14	キーボードの配列を覚えている（アルファベットのみ）

表 3 - 表 5 は因子負荷量の降順で記入している。（因子負荷量 0.3 以下のものは無し。）

8 まとめ

今回の分析では、因子数 3 で分析し、各因子は「タイピングの必要性」、「タイピングの自己評価」、「タイピングの練習意識」と名付け解釈した。第 1 因子「タイピングの必要性」の寄与は、3.226 であり、寄与率は、17.0 %であった。第 2 因子「タイピングの自己評価」の寄与は、2.723 であり、寄与率は、14.3 %であった。第 3 因子「タイピングの練習意識」の寄与は、1.555 であり、寄与率は 8.2 %であった。これらの因子群で説明されるのは累積寄与率が 39.5 %であり、約 4 割しか説明できていないが、今回の結果からタイピング練習の必要性が最も影響する因子であると結論した。

9 今後の課題

今回の分析では、タイピングに係る因子を算出することはできたが、タイピングのスコア（能力）との関係は明らかにできていないため、今までの方法以外にも様々な方法を用いた分析が必要である。累積寄与率が今回は低かったため、今後 50 %以上の結果を算出できるような分析を目指し、また、さらに学生への再ヒアリングを実施する等、因子および因子構造との関係を再確認することを考えている。

参考文献

- [1] 284. 新井愛 - 藤田菜摘 - 山下倫範, 大学 1 年次のタイピング能力と学習時間に係る要因分析, 2020 年度第 5 回国際 ICT 利用研究会全国大会 (IIARS) 講演論文集, 国際 ICT 利用研究会, Web 開催, 2020.12.06, D2-4, 219-2226
- [2] 大学生と高校生のキーボード入力に関する考察,

- <https://core.ac.uk/download/pdf/148784526.pdf>,
閲覧日 2021 年 9 月 21 日
- [3] 9 因子分析 | R による統計入門 (htsuda.net),
<https://htsuda.net/stats/factor-analysis.html>,
閲覧日 2021 年 9 月 2 日
- [4] R によるカテゴリカルデータ分析事例 (3) ~ {rms}
パッケージによる順序ロジスティック回帰 ~ - Knowl-
edge As Practice (hatenadiary.jp),
[https://hikaru1122.hatenadiary.jp/entry/2015/
12/30/213032](https://hikaru1122.hatenadiary.jp/entry/2015/12/30/213032), 閲覧日 2021 年 8 月 24 日
- [5] 「とりあえず相関」を疑ってみる - Qiita,
<https://qiita.com/kumisky/items/a157bba674309f3b594c>,
閲覧日 2021 年 8 月 24 日
- [6] いきなり因子分析 (その 2): MAP や BIC や平行分
析による因子数の決定 - 猫も杓子も構造化 (haten-
ablog.com),
[https://nekomosyakushimo.hatenablog.com/entry/2018/
07/05/082620](https://nekomosyakushimo.hatenablog.com/entry/2018/07/05/082620), 閲覧日 2021 年 8 月 24 日
- [7] R で因子分析やってみた-Qiita,
<https://qiita.com/yoshd/items/e322eecfb66ad5cd1a0a>,
閲覧日 2021 年 9 月 9 日
- [8] だれでも試せる因子分析 (まずは R 編) | 株式会社ウエ
ブ改善・分析企画開発リサーチ,
<https://web-kaizen.co.jp>, 閲覧日 2021 年 9 月 9 日
- [9] 【初心者向け】R で因子分析をやってみる-バナナでもわ
かる話,
<https://www.bananarian.net/entry/2018/09/06/075228>,
閲覧日 2021 年 9 月 9 日
- [10] R で因子分析 商用ソフトで実行できない因子分析のあ
れこれ,
<https://norimune.net/2226>, 閲覧日 2021 年 9 月 9
日
- [11] 順序尺度の相関係数 (ポリコリック相関係数) について,
[https://kosugitti.github.io/kosugitti10/notes/poly
choricNote.pdf](https://kosugitti.github.io/kosugitti10/notes/polychoricNote.pdf), 閲覧日 2021 年 9 月 9 日
- [12] 因子分析 (Factor Analyses)-立教大学,
<https://www2.rikkyo.ac.jp/~murase/09factor.pdf>,
閲覧日 2021 年 9 月 9 日
- [13] 関係を調べるための方法 相関の指標-Coocan,
<http://halbau.world.coocan.jp/lecture/2008/epi06.pdf>,
閲覧日 2021 年 9 月 15 日
- [14] 因子分析 | リサーチ・市場調査ならクロス・マーケティ
ング,
<https://www.cross-m.co.jp/analysis/factor/>, 閱
覧日 2021 年 9 月 15 日
- [15] R で因子分析: 入門編,
<https://minato.sip21c.org/factor-in-R-j.pdf>,
閲覧日 2021 年 9 月 15 日
- [16] タイピングの必要性 | 第 21 回毎日パソコン入力コンク
ール,
https://maipaso.net/skill_up/necessity/, 閲覧
日 2021 年 9 月 22 日
- [17] 仕事でタイピングの速度はどれくらい求められるか?,
<https://jiten.pc-tu.net/entry/2018/01/31/090802>,
閲覧日 2021 年 9 月 22 日