

初年次学生のメタ認知の測定

丹羽 量久^{*1}・山地 弘起^{*2}

^{*1}長崎大学 ICT 基盤センター ^{*2}大学入試センター

Measurement of Metacognitive Awareness in First-Year Students

Kazuhisa NIWA^{*1}, Hiroki YAMAJI^{*2}

^{*1} Center for Information and Communication Technology, Nagasaki University

^{*2} National Center for University Entrance Examinations

Abstract

Metacognition refers to the ability to reflect upon, understand, and control one's learning, and is considered a key competence in the effective management of learning process. Metacognitive awareness in 226 first-year students at Nagasaki University was measured by using a self-report questionnaire developed by Abe and Ida (2010). This instrument consisted of twenty-eight items that had been classified by factor analysis into the three principal features of metacognition (i.e., Monitoring, Control, and Metacognitive Knowledge). Results of the measurement as well as those from a three-factor solution of factor analysis were described. In order to clarify the measured content and also to relieve response burden, a fifteen-item version of the original scale was constructed and was correlated to the learning outcome of a general education course commonly taken by the participants. No correlation was found, however, which leads to the necessity of reexamination of the scale validity.

Key Words : Metacognition, First-year students, Factor analysis

1. はじめに

メタ認知は認知心理学において人間の高次の認知機能の一つとして措定された概念で、自分の知的な働きを一段上から理解したり、調整したりする働きをさす。すなわち、自分自身の思考や学習をマネジメントする能力ともいえ、重要なコンピテンシーの一つに位置づけられる。

学生たちを能動的学習に導くとともに、学修成果を向上させるためには、このメタ認知にも注目する必要があると考える。

本研究では、長崎大学の学生が有するメタ認知を自己評定により調査して、傾向を把握する。次に、教養教育科目における学修成果との相関関係

を調べる。その際、この調査が回答者にとって過度の負担とならぬための改善策の一つとして、質問紙の短縮¹⁾について検討する。

なお、このメタ認知は、最近では OECD が 2030 年に向けた教育の在り方を議論する枠組みとして推進する Education2030 事業のキーコンピテンシーの一つとしても取り上げられている²⁾。

2. メタ認知の測定方法

2.1 メタ認知の分類

三宮³⁾による整理では、メタ認知の定義や分類には依然として不統一な部分があるものの、メタ認知的知識とメタ認知的活動に分類されている。

表1 質問項目と回答の基本的記述統計量

質問項目	Max /Min	M	SD	95% CI
1 答える前に、問題に対する別の答えについても検討している	6 1	4.27	1.17	4.12, 4.43
2 過去に上手くいったやり方を試みている	6 1	5.05	0.81	4.96, 5.15
3 学ぶために十分な時間をかけるようにする	6 1	4.57	1.04	4.44, 4.70
4 自分が何か得意で何か不得手かをわかっている	6 1	4.84	0.97	4.71, 4.96
5 テストが終わった時点で、テストの出来具合を判断できる	6 1	4.50	1.05	4.36, 4.65
6 重要なことがらのでてきたときには、ペースを落として課題に取り組む	6 1	4.60	1.07	4.46, 4.73
7 問いに対して考えられる選択肢をすべて考慮したかどうか、自問している	6 1	4.09	1.11	3.95, 4.25
8 重要なことがらに対して、意識的に注意を向けている	6 2	4.95	0.85	4.83, 5.05
9 そのテーマについて何らかの知識があるときに、もっともよく学べる	6 2	5.03	0.99	4.89, 5.16
10 学んでいるとき、教える人がどんなことを自分に期待しているのか、わかっている	6 1	4.00	1.05	3.87, 4.13
11 課題の中の重要な関連性を理解しようと、繰り返し振り返っている	6 1	4.00	1.06	3.85, 4.14
12 課題が終わったら、自分が学んだことを要約している	6 1	3.43	1.23	3.28, 3.58
13 課題に取り組んでいる最中も、自分のやり方が上手くいっているか、自分で分析している	6 1	4.32	1.06	4.18, 4.45
14 新しい知識や情報について、その意味や重要性に注意を向けている	6 2	4.60	0.98	4.47, 4.73
15 学んだことを、どれくらい理解しているか、正確に判断できる	6 2	4.08	1.06	3.93, 4.21
16 意識的に立ち止まり、自分の理解を確認する	6 1	4.37	1.04	4.22, 4.50
17 課題が終わった時点で、自分の立てた目標の達成度を、評価している	6 1	3.91	1.18	3.73, 4.06
18 学ぶときに、自分の理解を助けるために、絵や図表を描く	6 1	3.90	1.40	3.73, 4.08
19 課題や問題が解決した後、すべての選択肢を考慮したかどうか、振り返っている	6 1	4.01	1.14	3.86, 4.15
20 初めて聞く情報や知識は、自分の言葉に置き換えてみる	6 1	4.53	1.13	4.38, 4.67
21 理解できないときには、やり方を変えてみる	6 2	4.71	0.93	4.58, 4.82
22 自分の理解の助けになるようテキストの構成や目次を利用している	6 1	4.46	1.10	4.32, 4.60
23 課題をはじめるとき、説明をよく読み、理解してから始めている	6 2	4.66	1.04	4.52, 4.78
24 読んでいることが、自分の知っていることと関連していないか、考えながら読んでいる	6 1	4.44	1.08	4.30, 4.58
25 頭が混乱したときは、今までの考えを白紙に戻して、新たに考え直す	6 1	4.17	1.32	3.99, 4.35
26 自分の興味があることについては、より深く学んでいる	6 2	5.22	0.84	5.11, 5.33
27 課題が終わった時点で、できる限り学んだかどうか、振り返っている	6 1	4.03	1.12	3.88, 4.16
28 読んでいてわからなくなったときは、一時中断して読み返してみる	6 3	5.19	0.81	5.07, 5.29

前者は、人間の認知特性についての知識、課題についての知識、方略についての知識の三つから構成される。一方、後者は、メタ認知的モニタリング、メタ認知的コントロールの二つから構成され、それぞれ事前段階、遂行段階、事後段階における活動が区別されている。また、メタ認知的知識に基づいてメタ認知的活動が行われ、逆に、メタ認知的活動を通じてメタ認知的知識が形成、確認されると考えられる。ただし、メタ認知的知識を有していても、これを十分に生かせない子どもたちがいるという事実を否定できないとしている。

本研究では、以上の概念整理に基づき、メタ認知的知識、メタ認知的モニタリング、メタ認知的コントロールの三つの構成概念に着目することにした。

2.2 メタ認知尺度

大学生のような成人を対象としたメタ認知の測定に関する研究は数少ない。阿部ら⁴⁾は、成人の学習 (learning) を「知識の獲得」、「技術・技能の習得」、「仕事を覚える」と広く捉え、Shraw & Dennison⁵⁾による Metacognitive Awareness Inventory

の 52 項目を利用して、都内私立大学に通う大学生 283 名（有効回答者：246 名）を対象に調査を実施した。そして、その結果を踏まえ、成人用メタ認知尺度として 28 項目を抽出し、成人のメタ認知測定に利用可能な尺度と結論づけている。なお、Metacognitive Awareness Inventory の評定方法⁵⁾では、両端を「該当する」と「該当しない」とした 100mm 幅の連続スケールが記載されている用紙を用意して、各質問項目について相当する度合いの該当箇所にスラッシュを書き込ませる方法が採用されている。

一方、阿部らの調査では、調査対象者の回答のしやすさを考慮して、「とてもよくあてはまる」、「だいたいあてはまる」、「ややあてはまる」、「ややあてはまらない」、「あまりあてはまらない」、「まったくあてはまらない」からなるリッカートの 6 件法を採用している。

本研究では、阿部らが成人用メタ認知尺度として提案した 28 項目⁴⁾（表 1）を用いて、リッカートの 6 件法による評定を採用した。

2.3 対象者

長崎大学の教養教育カリキュラムに配置されている情報科学科目「情報基礎」の著者らが 2015 年度に担当したクラス（多文化社会学部、経済学部、医学部保健学科）において、履修者 296 名に協力を要請した。

長崎大学で全学的に運用している e ラーニングシステム（主体的学習促進支援システム LACS）を利用して、2015 年 4 月に調査を実施し、237 名から回答を得た。なお、一部の回答に欠損値が含まれていたため、それらを取り除いた 226 名の回答データを分析対象とした。

3. メタ認知の測定結果

本研究における種々の統計計算については、IBM 社製統計解析ソフト SPSS バージョン 24 を用いた。

3.1 回答データの概要

226 名の 28 項目の合計点の度数分布を図 1 に示す。合計点の平均値：123.51、標準偏差：16.41、平均値の 95%信頼区間：[121.41, 125.61]、クロン

バックの α 係数：0.92 であった。

各質問について、回答の最大値／最小値、平均値、標準偏差、平均値の 95%信頼区間を表 1 に示す。

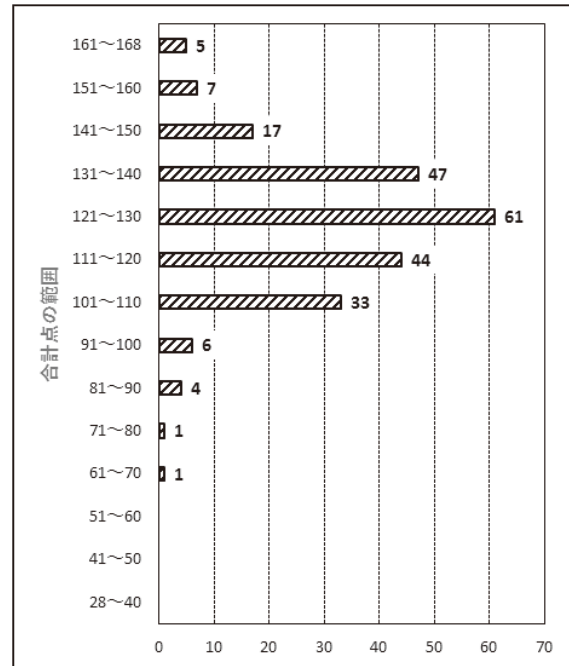


図 1 回答合計点の分布

3.2 因子分析

28 項目に対する回答データを因子分析（最尤法、プロマックス回転）して 3 因子を抽出した。表 2 に示すように、第 1 因子～第 3 因子それぞれには 13 項目、9 項目、6 項目が分類された。表中、因子負荷量の絶対値が 0.35 より大きい場合に網掛けしてある。因子間の相関係数は 0.56～0.63 であり、因子間相関が強いことがわかる（表 3）。なお、いくつかの項目については複数の因子への因子負荷量が接近した値を示していた。

表 3 因子間相関係数（28 項目）

因子	2	3
1	0.58	0.63
2	-	0.56

3.3 短縮版の作成

各項目の測定内容が明確であるとともに、学生の回答負担を考えると項目数が少ない方が望ましいことから、これら 3 因子の上位 5 項目を選び出して、計 15 項目の回答データに対して再度因子分

表2 28項目の因子分析結果（プロマックス回転後の因子パターン）

質問項目	因子		
	1	2	3
24 読んでいることが、自分の知っていることと関連していないか、考えながら読んでいる	.77	-.02	-.19
22 自分の理解の助けになるようテキストの構成や目次を利用している	.53	-.03	.01
19 課題や問題が解決した後、すべての選択肢を考慮したかどうか、振り返っている	.53	.00	.26
18 学ぶときに、自分の理解を助けるために、絵や図表を描く	.53	-.02	.03
25 頭が混乱したときは、今までの考えを白紙に戻して、新たに考え直す	.50	.04	-.09
12 課題が終わったら、自分が学んだことを要約している	.48	-.06	.31
1 答える前に、問題に対する別の答えについても検討している	.43	.16	.06
27 課題が終わった時点で、できる限り学んだかどうか、振り返っている	.43	-.09	.30
14 新しい知識や情報について、その意味や重要性に注意を向けている	.43	.41	-.11
16 意識的に立ち止まり、自分の理解を確認する	.41	-.04	.31
20 初めて聞く情報や知識は、自分の言葉に置き換えてみる	.41	.27	-.04
11 課題の中の重要な関連性を理解しようと、繰り返し振り返っている	.37	.03	.33
7 問いに対して考えられる選択肢をすべて考慮したかどうか、自問している	.30	.12	.22
2 過去に上手くいったやり方を試みている	-.19	.65	.18
26 自分の興味があることについては、より深く学んでいる	.00	.62	.03
28 読んでいてわからなくなったときは、一時中断して読み返してみる	.03	.53	-.05
9 そのテーマについて何らかの知識があるときに、もっともよく学べる	-.02	.51	.08
8 重要なことに対して、意識的に注意を向けている	.22	.51	.02
21 理解できないときには、やり方を変えてみる	.39	.45	-.22
6 重要なことがらができたときには、ペースを落として課題に取り組む	.05	.39	.15
3 学ぶために十分な時間をかけるようにする	.06	.32	.27
23 課題をはじめるとき、説明をよく読み、理解してから始めている	.25	.25	.10
10 学んでいるとき、教える人がどんなことを自分に期待しているのか、わかっている	-.01	-.02	.65
4 自分が何か得意で何か不得手をわかっている	-.38	.32	.61
15 学んだことを、どれぐらい理解しているか、正確に判断できる	.15	-.05	.56
17 課題が終わった時点で、自分の立てた目標の達成度を、評価している	.36	-.15	.44
5 テストが終わった時点で、テストの出来具合を判断できる	-.07	.15	.41
13 課題に取り組んでいる最中も、自分のやり方が上手くいっているか、自分で分析している	.25	.08	.38

表4 15項目の因子分析結果（プロマックス回転後の因子パターン）

質問項目	因子		
	1	2	3
24 読んでいることが、自分の知っていることと関連していないか、考えながら読んでいる	.68	.06	-.15
18 学ぶときに、自分の理解を助けるために、絵や図表を描く	.53	.04	.02
19 課題や問題が解決した後、すべての選択肢を考慮したかどうか、振り返っている	.53	-.02	.31
22 自分の理解の助けになるようテキストの構成や目次を利用している	.51	.02	-.02
25 頭が混乱したときは、今までの考えを白紙に戻して、新たに考え直す	.43	.09	-.05
26 自分の興味があることについては、より深く学んでいる	.10	.70	-.09
9 そのテーマについて何らかの知識があるときに、もっともよく学べる	.05	.57	.00
2 過去に上手くいったやり方を試みている	-.09	.53	.22
28 読んでいてわからなくなったときは、一時中断して読み返してみる	.09	.48	-.04
8 重要なことに対して、意識的に注意を向けている	.24	.39	.11
15 学んだことを、どれぐらい理解しているか、正確に判断できる	.11	-.11	.68
10 学んでいるとき、教える人がどんなことを自分に期待しているのか、わかっている	.01	.01	.62
4 自分が何か得意で何か不得手をわかっている	-.29	.29	.53
17 課題が終わった時点で、自分の立てた目標の達成度を、評価している	.37	-.11	.41
5 テストが終わった時点で、テストの出来具合を判断できる	-.03	.13	.41

析を行った¹⁾。プロマックス回転後の各因子負荷量を表4に示す。表中、因子負荷量の絶対値が0.35より大きい場合に網掛けしてある。項目内容から、第1因子は「コントロール」、第2因子は「メタ認知的知識」、第3因子は「モニタリング」にある程度対応していると考えられる。

各5項目からなる3尺度のクロンバックの α 係数はそれぞれ0.69、0.73、0.70であり、探索的な分析には利用可能といえる。これら3尺度と全28項目での対応する3因子との相関係数はいずれも0.95となり、15項目に短縮してもほぼ同じものをみていると考えられる。ただし、15項目全体のクロンバックの α 係数は0.83であり、因子間相関が強い(表5)ことも勘案して、以下の分析では、15項目の平均値をその最高点で標準化した値を各学生のメタ認知得点 M_{15} として扱うことにする。

表5 因子間相関係数 (15項目)

因子	2	3
1	0.43	0.58
2	-	0.56

4. メタ認知と学修成果との関係

ここでは、情報科学科目「情報基礎」の授業で取り組ませた演習課題(予習・授業中・発展)の提出状況(できばえ)や小テストの採点結果等の総合点を学修成果と考える。最高点を使って標準化した総合点 S の度数分布を図2に示す。

総合点 S の歪度が-2.17と高い負の値を示していたため、メタ認知得点 M_{15} との間でスピアマンの順位相関係数を求めたところ、-0.03であった。両者の関係を示した図3からも相関があるとは言いがたい。

また、試みに総合点 S を次式(1)を使って補正したところ、歪度は-0.88に改善したが、ピアソンの相関係数は-0.002であり、 M_{15} と S^{SQ} 両者の関係を示した図4からも相関関係は見いだせなかった。

$$S^{SQ} = 1 - \sqrt{1 - S} \quad (1)$$

質問紙によるメタ認知の測定は、学習成績との間で弱いながらも相関があることが示唆されてい

るため⁶⁾、全く相関がみられなかったという結果は尺度の妥当性を問い直す必要を迫るものともいえる。

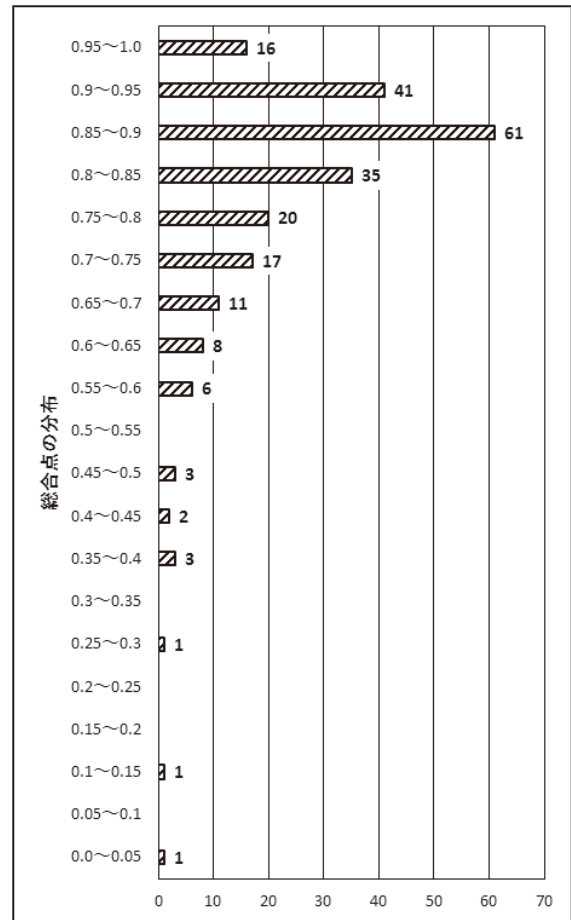


図2 総合点 S の度数分布

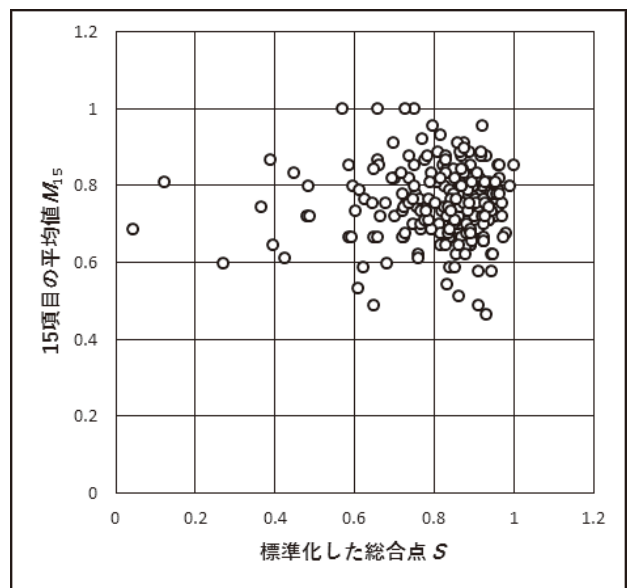


図3 M_{15} と S の関係

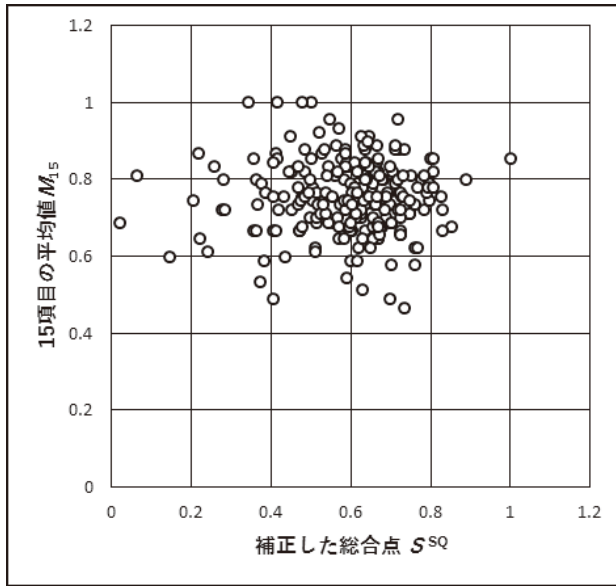


図4 M_{15} と S^{SQ} の関係

5. おわりに

本稿では、長崎大学の初年次学生を対象として2015年4月に成人用メタ認知尺度28項目を用いた調査を行った。有効回答226名のデータを、メタ認知の三つの構成概念（メタ認知的知識、メタ認知的モニタリング、メタ認知的コントロール）に着目して分析した。

そのうえで、測定内容の明確化と回答負担の軽減を目指して、3因子15項目の短縮版を作成した。ただし、抽出された因子が本来の三つの構成概念と十分対応していないことや、予測される学修成果との相関がみられないことなど、今後、尺度の精練を進めるにあたっての課題が明らかとなった。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP16K01119 の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 丹羽量久、山地弘起：情報教育においてメタ認知が学習過程に与える影響，第22回大学教育研究フォーラム発表論文集、pp.112-113、2016
- 2) Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B.: *Four-dimensional education: The competencies learners need to succeed*, La Vergne, TN: Lightning Source, 2015
- 3) 三宮真智子編著：メタ認知 学習を支える高次

認知機能、北大路書房、京都、2008

- 4) 阿部真美子、井田政則：成人用メタ認知尺度の作成の試み－Metacognitive Awareness Inventoryを用いて－、立正大学心理学研究年報、No.1、pp.23-34、2010
- 5) Schraw, G., & Dennison, D.: Assessing metacognitive awareness, *Contemporary Educational Psychology*, 19, pp.460-475, 1994
- 6) 大谷和大、三宮真智子：メタ認知は知能を超えどの程度、学習成績を予測するか、日本心理学会第79回大会発表論文集、p. 596、2015