

学際分野への理解度の測定法に向けて ： 認知科学・認知心理学講義における取組み

Measuring the learning effect of inter-disciplinary area: A class-room case study on learners of Cognitive Science/ Cognitive Psychology

日高 昇平[†], 田中 孝治[†]

Shohei Hidaka, Koji Tanaka

[†]北陸先端科学技術大学院大学

Japan Advanced Institute of Science and Technology

shhidaka@jaist.ac.jp

Abstract

認知科学や認知心理学のように学際的分野の講義では、特定領域の概念の習得のみならず、それらが包含する複数の分野間の関係を理解する事が求められる。本研究では、複数分野の関係性理解を定量化する試みとして、「認知科学概論」講義前後に受講者の回答した分野の心理的距離に着目し、多次元尺度構成法による学問分野の空間配置の変化を分析した。その結果、認知科学、認知心理学に関連する他分野の心理的距離に変化があり、それらの変化と最終評価の相関も見られた。

Keywords — Cognitive Science, Cognitive Psychology, Measure of learning effect

1. はじめに

知識社会に山積する課題の多くは、一つの学問分野が有する専門知からのアプローチだけでは解決が難しく、複数の学問分野が有する専門知による協働的アプローチが必要である。様々な学問領域が融合した研究は学際的研究と称され、今後、学際的研究の重要性が増すことが予想される。このような背景のもと、現世代の研究者が異なる学問領域の専門家と協働すると同時に、次世代の研究者に対して異なる学問領域の専門家と協働しようとする態度や複数の専門知をコーディネートする能力を育成することが求められている [1]。著者らは、こうした学際的態度や能力の育成には、異なる学問領域の関係性を考える経験が必要であり、学際的研究分野の学問の教育がその一役を担うと考えている。

学際的研究分野の一つに認知科学が挙げられる。認知科学とは、「知」の総合的な科学を構築する学際的研究交流の場であり、心理学、人工知能、言語学、脳神経科学、哲学、社会学などの様々な専門知を有した研究者が集うコミュニティである [2]。また、その学際的研究を構成する一分野である「心理学」は、

認知心理学として一つの学問分野を確立している。

本研究は、知のコーディネーターの育成を念頭に、認知科学と認知心理学の関係性を考えることで、認知科学とはどのような学問かを考える授業科目を設計・開発し [3][4]、その学習効果を測定することを目的とする。認知科学・認知心理学のように関連分野が多く、単に特定領域の知識獲得を目的としない講義科目では、単一の筆記試験などによって理解度を十分に測ることは困難である。そのため、本研究では、認知科学の学際性を活用し、受講者の認知科学と他の学術分野との心理的な関係性が、講義前後でいかに変化するか調べる事で、学習効果の定量化を試みる。

以下では、まず、対象事例となる授業科目を概説する。次に、受講生の認知科学・認知心理学それぞれ、およびその二つの関係性の理解の受講前後での変化から学習効果を分析・考察する。

2. 講義事例

授業科目（認知科学概論）は、13回の講義と1回の最終発表（1回100分）から構成されている（週2回）。その教育目的は、認知科学・認知心理学の学習への動機付け、と、学問の関係性を考え続ける動機付けである。13回の講義のうち、認知科学を専門とする教員の担当講義が5回、認知心理学を専門とする教員の担当講義が6回、両教員が同時に担当する講義が2回であった。その多くが、知識伝達型の一方的な講義ではなく、グループワークや議論などの対話的な講義であった。また、教員は、自身の担当回ではない講義にも参加し、自身の担当講義の始めに、もう一方の担当者への質問や異なる視点からの議題を提供するなど、教員間の対話も意識したものであった。最終発表は、認知科学がどのような学問か、認知心理学がどのような学問か、認知科学

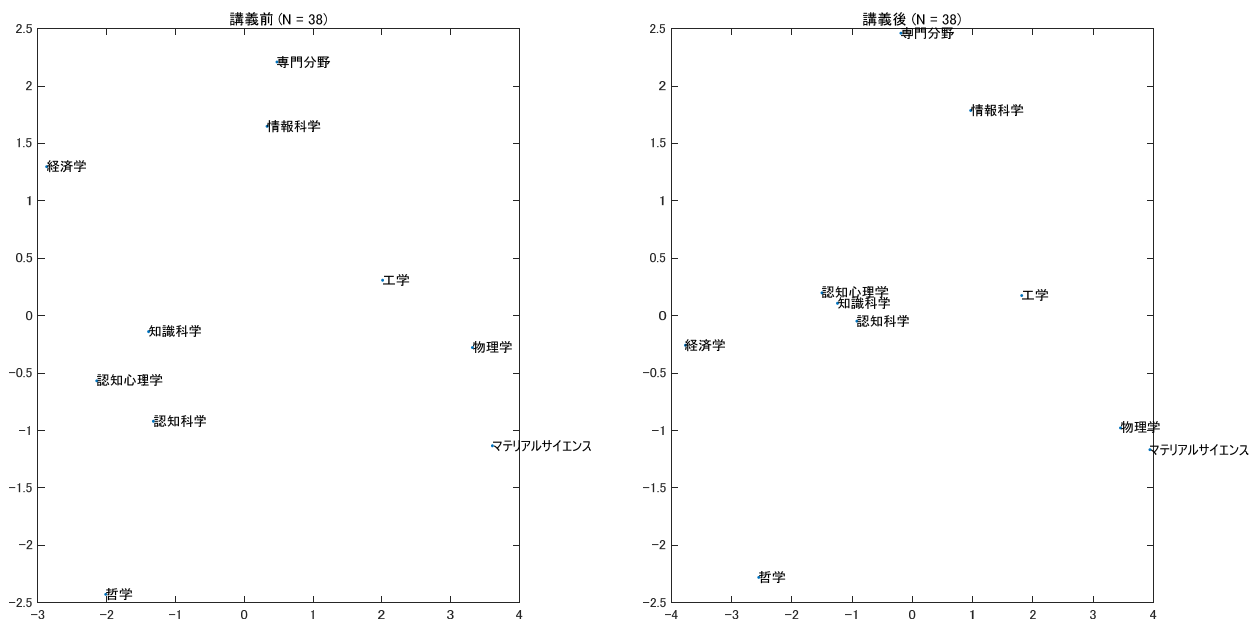


図 1: 10 分野の各対の非類似度判断の多次元尺度構成法の布置(左: 講義前, 右: 講義後)

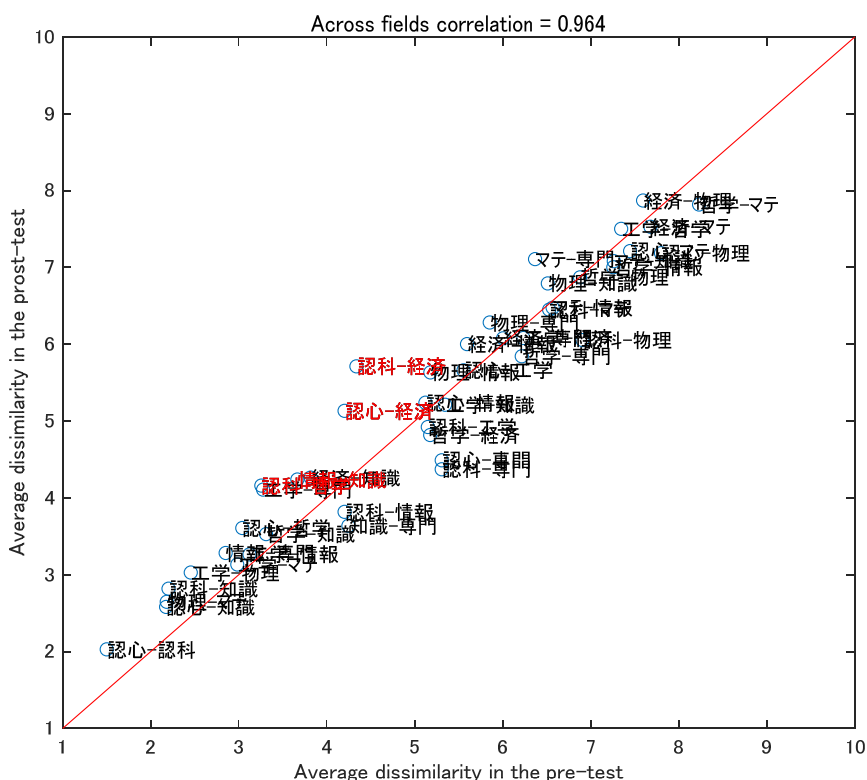


図 2: 講義前(横軸)・講義後(縦軸)の各分野対の非類似度の平均。赤字の対は有意差のあったものを示す。

と認知心理学の関係の 3 点に関して、授業科目を通して学んだことと自身の意見についての 900 文字程度の原稿を記述したうえで発表を行った。

対象となる受講生の大半が認知科学および認知心理学の履修経験がないと想定されたため、初回の講

義において、認知科学の学際性、認知科学が対象とする知、認知心理学が認知科学の一部であること、について概説した。初回講義後に、認知科学・認知心理学の履修経験の有無、シラバス熟読度 (7 件法)、シラバス理解度 (7 件法)、認知科学と認知心理学を

含む 10 学問の学問間の距離 (非類似度), 認知科学がどのような学問か (自由記述), 認知心理学がどのような学問か (自由記述), 認知科学と認知心理学の関係 (自由記述) についての回答を求めた。また, 最終発表終了後に, 初回講義時と同様に認知科学と認知心理学を含む 10 学問の学問間の距離 (非類似度), 認知科学がどのような学問か (自由記述), 認知心理学がどのような学問か (自由記述), 認知科学と認知心理学の関係 (自由記述) についての回答を求めた。

3. 分析対象・方法

これらの講義前後の調査のうち, 本稿では, 学術分野の非類似性の回答を分析した結果について考察する。具体的に, 本講義の主題である認知科学・認知心理学に加えて, 大学の代表的な 3 部門として知識科学・情報科学・マテリアルサイエンス, そしてその他の一般的な学問分野から, 哲学・物理学・工学・経済学の計 9 分野と, 回答者自身の専門分野 (9 分野のいずれかと重複する場合もある) を併せた 10 分野の各対の非類似度を, 回答者に質問紙の表に 1-10 の 10 段階で記入することを求めた。この非類似度から多次元尺度構成法 (Multi-Dimensional Scaling; MDS [5]) で推定した各分野の心的距離, および各受講生の最終的な成績を分析対象とする。MDS の布置の解釈は各点の相対距離を変えない回転等に対して等価であるため, 講義前後で全体の布置を最も類似する布置へと変換を施した。

4. 結果・考察

10 分野の関係性を空間的に要約するため, 講義前後の両方で回答した 38 名の平均非類似度行列に対して, 多次元尺度構成法を適用した結果を図 1 に示す。講義前後の平均的な分野の布置からは, 認知科学・認知心理学・知識科学の 3 分野がより全体の中心へと移動し, その他の分野との距離を平均的に縮めていることが見て取れる。各分野対の非類似度の回答の講義前後での変化を分析したところ (図 2), 認知科学-経済学, 認知心理学-経済学, 認知科学-哲学, 情報科学-知識科学の 4 つの非類似度のみが講義後に有意に小さくなっていった ($p < 0.05$) ことから, MDS の布置上の変化がこれらの認知科学・認知心理学と他の分野の関係の変化によるものであること示唆される。また, 個別の学生自身の専門分野と認

知科学・認知心理学への距離は, それぞれ 32, 31 名 (38 名中) について講義後に講義前より下がっており (いずれも $p < 0.01$), 講義によるこれら 2 分野への親近性の向上が示唆された。加えて, 各受講生の講義の最終的な成績と学術分野の MDS 布置との分析から, 講義前に認知科学・認知心理学を哲学より物理学に近いと評価した学生ほど最終成績が低い ($R = -0.250, -0.2174$) という傾向がみられたが, 講義後の MDS 布置についてはこの傾向は弱いこと ($R = -0.06, -0.05$) が示された。この結果は講義前に学生の持つ “理系” 的な科目への苦手意識などを反映している可能性が考えられる。

5. まとめ・結語

本研究では, 認知科学・認知心理学の学際的な特徴を利用し, 学術分野の心的な関係性の変化によって学習者の講義内容の理解の変化を測定する方法を試みた。その結果, (1) 講義前後で学術分野の心的な関係性が変化し, 認知科学・認知心理学がより中心的な位置を占め, (2) 講義後に受講生自身の専門性により心的に近い分野として認識され, (3) 講義前の認知科学・心理学のある側面の評価と最終的な成績に相関がある事, などが示された。これらの結果は, 認知科学・認知心理学のように学際的で, 特定領域の知識獲得でその学習効果を十分には測定できない科目であっても, 他の学術分野や受講生の専門分野との類似性という観点から, 暗黙的・全体的な学習の効果を検出することが可能であることを示唆する。

参考文献

- [1] JAIST 知識科学研究科, (2014) “知識社会で活躍しよう”, 社会評論社, 東京。
- [2] 日本認知科学会のウェブサイト, <http://www.jcss.gr.jp/about/> (2018 年 4 月 13 日)
- [3] 田中孝治, 日高昇平, (2018) “認知科学との関係性を考える認知心理学教育に向けて”, 日本認知心理学会第 16 回大会予稿集, 印刷中。
- [4] 田中孝治, 日高昇平, (2018) “認知科学と認知心理学の関係性を考えさせる教育実践”, 日本認知科学会第 35 回大会論文集, 印刷中。
- [5] Kruskal, J. B. (1964). Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, 29 (1): 1-27.