

メタサイエンスとしての情報学を対象とした 教育フレームワークの検討

切通優希^{*1}, 飯村伊智郎^{*2}

1 熊本県立大学大学院 アドミニストレーション研究科, *2 熊本県立大学 総合管理学部

Consideration of Educational Framework for Informatics as Metascience

Yuki Kiridoshi^{*1}, Ichiro Iimura^{*2}

*1 Graduate School of Administrative Studies, Prefectural University of Kumamoto,

*2 Faculty of Administrative Studies, Prefectural University of Kumamoto

メタサイエンスとしての情報学は、「全ての諸科学の基盤の一つ」とされている。本研究では、情報学を主専攻としない学生を対象とした、モチベーションを考慮した情報学の教育のためのメタ的なフレームワークを提案、評価し、その要素や特徴を明らかにすることを目的とした。本研究で提案するフレームワークは、高次のアクティブラーニングの中に一般的アクティブラーニングを包含する設計とした。さらに、モチベーション向上のための設計として『『社会の課題を解決する』という目的を据えること』および「課題や解決方法を『自分たちで設定する』こと」を組み込み、異なる取り組みを行う三つの実践共同体を対象として、提案するフレームワークを適用して活動を行ってもらった。その結果、本研究で提案したフレームワークが、情報学を主専攻としない学生に情報学を教育する際に、有効な形態の一つであることが明らかとなった。

キーワード: メタサイエンス, 情報学, フレームワーク, アクティブラーニング

1. はじめに

近年、メタサイエンスとしての情報学が注目を集めている。萩谷は、情報学とその応用分野（応用情報学や領域情報学）の関係性について「情報技術が社会に広く浸透しているように、情報学の原理や技術はほかの諸科学に広くかつ深く浸透し、その結果、諸科学において応用情報学もしくは領域情報学と呼ぶべき学問分野が数多く生まれている」ことを指摘するとともに、「情報学は応用情報学における原理や技術を普遍化することにより発展してきた」ことを指摘している⁽¹⁾。また、山崎は、情報学について「諸科学全体を覆う、あるいは諸科学の基礎的な部分を形成する『メタサイエンス』」だと述べている⁽²⁾。そして2016年3月、日本学術会議情報学委員会科学技術教育分科会は「大学

教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準：情報学分野（以下、参照基準）」を発表した。参照基準では、情報学を「情報によって世界に意味と秩序をもたらすとともに社会的価値を創造することを目的とし、情報の生成・探索・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達に関わる原理と技術を探求する学問」と定義し、情報を生成・探索・表現・蓄積・管理・分析・変換・伝達することを、総称して「情報を扱う」と表現している。また、参照基準も「情報学はメタサイエンスとして、全ての諸科学の基盤の一つ」としている⁽³⁾。

以上より、メタサイエンスとしての情報学は、情報学を主専攻としない者でも学ぶべきであると考えられる。しかし、情報学を主専攻としない者を対象として情報学を教育する方法や、情報学の知識や能力につい

てどのように評価すべきかについては、研究の余地がある。また、情報学を主専攻とする学生の、情報学を学ぶことに対するモチベーションについては個人差がある⁽⁴⁾⁽⁵⁾ことから、情報学を主専攻としない学生の、情報学を学ぶことに対するモチベーションはさらに個人差があることは容易に推察できる。そこで、本研究では、情報学を主専攻としない学生を対象とした、モチベーションを考慮した情報学の教育のためのメタ的なフレームワークを提案、評価し、その要素や特徴を明らかにすることを目的とした。

2. 研究の方法

2.1 提案するフレームワーク

本研究で提案するフレームワークでは、情報学を教育するための方法としてアクティブラーニング (Active Learning : AL) を採用した。また、対象は社会科学系の学部学生とした。

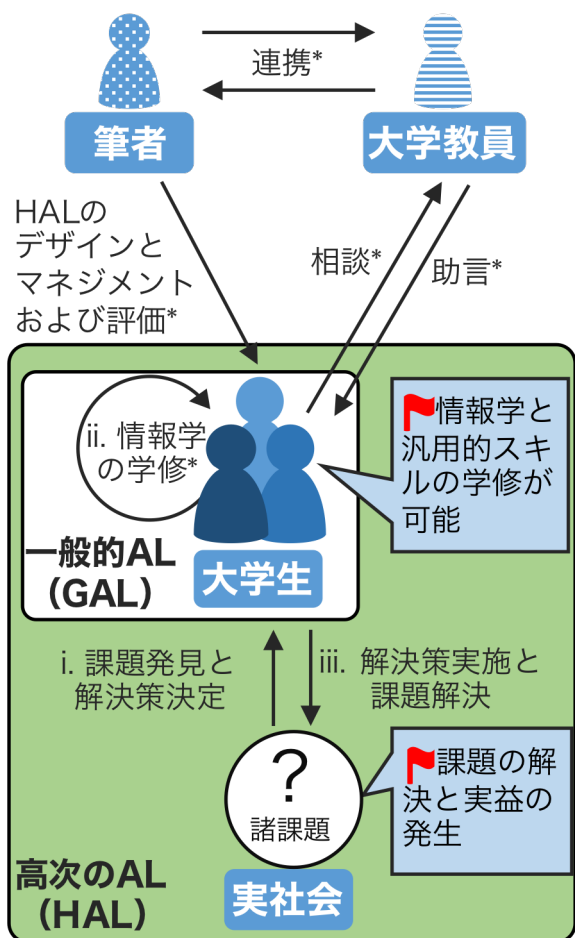
河合塾は AL を「PBL (Project/Problem Based

Learning)、実験、実習、フィールドワークなどの参加型・能動型学習」と定義するとともに、さらに、「知識の活用を目的とした演習・実験等の一般的 AL (GAL)」と、「知識の活用を目的とした PBL, 創成授業等の高次の AL (HAL)」の 2 つに分類している⁽⁶⁾。図 1 は本研究で提案するフレームワークの概要図である。本研究で提案するフレームワークは、HAL の中に GAL が含まれていること、モチベーション向上のために『社会の諸課題を解決する』という目的を据えることおよび、「課題や解決方法を『自分たちで設定する』こと」をフレームワークの設計に組み込んでいるという二点が主な特徴である。

提案するフレームワークでは、学生はまず i の段階で、ディベートやブレインストーミングなどを行い実社会の諸課題を発見し、それについての解決策を決定する。なお、この解決策については「IT を用いて解決する」ことを条件とした。次に ii の段階では、学生は解決策を実施するため、「情報学の学修 (GAL)」を行う。具体的には、プログラミング言語の学習を行うハッカソンや、映像制作の方法について学ぶ勉強会の実施などが考えられる。そして、この GAL を繰り返すことで、情報学の知識や能力を身につけ、iii の解決策の実施および課題解決が可能となる。もちろん、学生のみでの学習が不可能な場合もあると思われるため、適宜、大学教員へ相談でき、助言をもらうということもフレームワークの形態として組み込んでいる。

2.2 対象となる実践共同体

本研究では、情報学を教育するための実社会の課題への解決策の方策として、「アプリ開発」、「映像制作」、「ワークショップの開催」という三つを設定することとした。そして、アプリ開発には、「熊本県立大学 アプリ開発部 (学部 2 年生 9 名, 学部 3 年生 3 名の合計 12 名)」, 映像制作には、「熊本県立大学 ムービー制作部 (学部 2 年生 3 名, 学部 3 年生 6 名の合計 9 名)」, ワークショップの開催には「熊本県立大学 GLOW UP (学部 2 年生 6 名)」という三つの実践共同体に協力を依頼し、約一年間、本研究で提案するフレームワークを適用して活動を行ってもらった。なお、学年は本研究を開始時のものである。



*が付されているものは随時実施

図 1 提案するフレームワークの概要図

2.3 評価方法

本研究では、「情報学に関する知識や能力の評価」および「活動に対するモチベーションに関する評価」の二つの評価を行う。

2.3.1 情報学に関する知識や能力の評価

情報学に関する知識や能力の評価については、本研究での対象が社会科学系の学部学生であることから、あらためて検討する必要がある。そこで、情報処理学会がまとめた「情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07⁽⁷⁾」を参考に、社会科学系の学部学生が学ぶべきであると考えられる、情報学に関する知識や能力について、全 8 分野 53 カテゴリに分類を行った。評価は、この全 8 分野 53 カテゴリの理解度や達成度について、具体例を示した評価シートを作成し行った。評価は、活動期間前と期間後について 5 段階（N：評価することができない、1：25%未満の理解度・達成度である、2：25%以上～50%未満の理解度・達成度である、3：50%以上～75%未満の理解度・達成度である、4：75%以上の理解度・達成度である）で評価してもらい、その数値の伸びを元に評価を行った。なお、実践共同体やその中での役割によっては、活動内容から知識や能力の獲得が難しいと判断し、評価を行わない分野およびカテゴリが存在していたことも申し添えておく。

2.3.2 活動に対するモチベーションに関する評価

活動に対するモチベーションに関する評価については、調査票を作成し、三つの実践共同体の 27 名を対象として行った。調査票には、三つの実践共同体の活動を整理した上で、モチベーションの向上に寄与したと考えられる五つの理由や要件を提示し、それらが自身

の実践共同体での活動に対するモチベーション向上に対して及ぼした影響について、最も当てはまるものを 5 段階（1：ほぼなかった、2：どちらかといえばなかった、3：どちらともいえない、4：どちらかといえばあった、5：とてもあった）のうちから選択してもらった。

3. 評価結果および考察

3.1 情報学に関する知識や能力の評価結果

表 1 は、三つの実践共同体の 8 つの分野それぞれの、情報学に関する知識や能力の評価結果を示したものである。評価の結果、全学生の全分野全カテゴリにおいて、期間後の評価値が期間前の評価値と同じかそれ以上であった。また、表 1 の下線部に示すように、アプリ開発を行う実践共同体においては、「プロジェクト・マネジメント」、「データベース」、「ジェネリックスキル」の 3 分野、映像制作を行う実践共同体においては、「プロジェクト・マネジメント」、「ジェネリックスキル」の 2 分野、ワークショップを行う実践共同体においては、データベースを除く 7 分野における評価値の伸びが大きかった。なお、評価値の伸びの最大値は 3 であり、これは活動前の評価値が 1、活動後の評価値が 4 の場合である。

3.2 活動に対するモチベーションに関する評価結果

図 2 は、三つの実践共同体の 27 名を対象として行った、活動に対するモチベーションに関する評価結果を示したものである。提案するフレームワークの設計に組み込んだ、「活動の目的が『社会の課題を解決する

表 1 情報学に関する知識や能力の評価結果

| | アプリ開発 | | | 映像制作 | | | ワークショップの実施 | | |
|-------------------|--------------|----------|-------|--------------|----------|-------|--------------|----------|-------|
| | 平均 | <i>n</i> | SD | 平均 | <i>n</i> | SD | 平均 | <i>n</i> | SD |
| 1. 情報技術・情報システムの基礎 | 0.854 | 12 | 0.565 | 0.806 | 9 | 0.630 | <u>1.000</u> | 6 | 0.707 |
| 2. プロジェクト・マネジメント | <u>1.167</u> | 12 | 0.764 | <u>1.185</u> | 9 | 0.611 | <u>1.528</u> | 6 | 0.849 |
| 3. プログラミング | 0.828 | 3~11 | 0.697 | - | 0 | - | <u>1.371</u> | 2~5 | 0.721 |
| 4. マルチメディア | 0.830 | 11~12 | 0.663 | 0.941 | 7~9 | 0.591 | <u>1.261</u> | 5~6 | 0.606 |
| 5. UI/UX | 0.963 | 8~12 | 0.776 | 0.750 | 0~7 | 0.595 | <u>1.750</u> | 1~6 | 0.595 |
| 6. データベース | <u>1.143</u> | 3~4 | 0.990 | - | 0 | - | - | 0 | - |
| 7. セキュリティ | 0.524 | 9~12 | 0.587 | 0.800 | 2~8 | 0.748 | <u>1.000</u> | 3~6 | 0.816 |
| 8. ジェネリックスキル | <u>1.125</u> | 12 | 0.576 | <u>1.185</u> | 9 | 0.547 | <u>1.444</u> | 6 | 0.550 |

Q. 下記の理由や要件などが活動に対するモチベーション向上に対して及ぼした影響

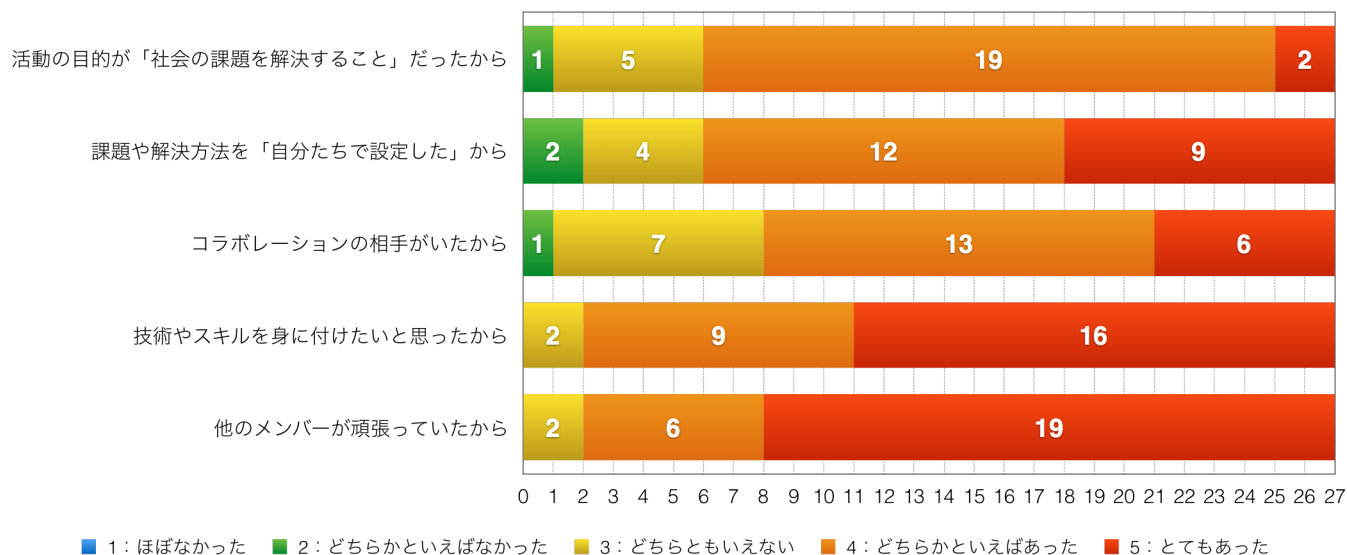


図 2 活動に対するモチベーションに関する評価結果

こと』だったから」と「課題や解決方法を『自分たちで設定した』から」という項目に対して、モチベーション向上に対する影響が「4: どちらかといえばあった」/「5: とてもあった」と回答した人数は、全体のおよそ8割であった。

4. 結論と課題

本研究で提案したフレームワークを適用した、各実践共同体の全学生の情報学に関する知識や能力の評価結果が、全分野全カテゴリにおいて、取り組み期間後の評価値が期間前の評価値と同じかそれ以上であった。これより、本研究で提案したフレームワークが、情報学の知識や能力を向上させるために有効であることが明らかとなった。また、提案するフレームワークに設計として組み込んだ『社会の課題を解決する』という目的を据えること」および「課題や解決方法を『自分たちで設定すること』という二点が、社会科学系の学部学生に情報学を教育する際のモチベーション向上のために機能していたことが示された。以上より、本研究にて提案したフレームワークは、情報学を専攻としない学生を対象として情報学を教育する際に、有効な形態の一つであるといえる。

一方、フレームワークの今後の課題も明らかとなった。今回は、フレームワークの細かな部分については決定せず、メタ的なフレームワークの元で研究を行な

った。その結果、プロジェクトの内容と取り組む人数のミスマッチや、開発環境や使用するソフトウェアなどが一因と考えられる、情報学の知識や能力の向上を鈍化させる原因となり得る要素が明らかとなった。今後、フレームワークの有効性をさらに高めるためには、これらの要素について制約や条件を設定する必要があると考えられる。今後も実践的な研究を続け、研究を進めていきたい。

謝辞

三つの実践共同体の皆さまをはじめとして、本研究にご協力いただいたすべての方々に感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 萩谷昌己: “情報学を定義する-情報学分野の参照基準”, 情報処理, Vol.55, No.7, pp.734-43 (2014)
- (2) 山崎謙介: “メタサイエンスとしての情報学とその教育”, 情報処理, Vol.56, No.10, pp.1008-11 (1989)
- (3) 日本学術会議情報学委員会情報科学技術教育分科会: “大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準: 情報学分野”, <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h160323-2.pdf> (2017年2月1日確認)
- (4) Felder, R. M. and Brent, R.: “Understanding Student Differences”, Journal of Engineering Education, Vol.94, No.1, pp.57-72 (2005)
- (5) Kinnunen, P. and Malmi, L.: “Why Students Drop out

CS1 Course?”, Proceedings of the Second International Workshop on Computing Education Research, ICER '06, ACM, pp.97-108 (2006)

- (6) 河合塾: “2010 年度 大学のアクティブラーニング調査報告書(要約版)”, http://www.kawai-juku.ac.jp/research/unv/pdf/2010_active_learning.pdf (2017 年 2 月 1 日確認)
- (7) 情報処理学会情報処理教育委員会 J07 プロジェクト連絡委員会: “情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07”, <https://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J07/J0720090407.html> (2017 年 2 月 1 日確認)