

プロジェクトデザイン科目における 地域連携テーマ実施の効果 —学生アンケートを通じた能力向上に関する考察— An Effect of Project-based Learning Collaborated with Community -Studies on Improvement of Abilities through Students' Questionnaire-

村尾 俊幸, 星野 貴俊, 山田 圭二郎, 松本 重男, 磯崎 俊明
Toshiyuki MURAO, Takatoshi HOSHINO, Keijirou YAMADA,
Shigeo MATSUMOTO, Toshiaki ISOZAKI

金沢工業大学で実施されているプロジェクトデザインⅡでは、教員から提示されるメインテーマは二種類に大別できる。一つは、市役所に提供を依頼する、生きた課題に基づく地域連携型のメインテーマであり、もう一つは、受講生の専門領域を加味して教員が決める、学科提供型のメインテーマである。本論文では、2015年度に本科目を受講した学生へ実施したアンケート結果を通じて、学生の視点から、地域連携型と学科提供型のメインテーマにおけるチーム活動の違いと得られる能力の違いについて議論する。

キーワード：工学教育，プロジェクト型学習，地域連携

In the Design Project II, which is one of the project-based learning type class program at Kanazawa Institute of Technology, an instructor gives two kinds of main themes to his students. One is a community-based theme which is proposed by local governments about their concrete problems. The other is a students'-specialty-based theme which is decided by the department. In this paper, through a questionnaire targeting students who have taken the Design Project II in 2015, we discuss the differences of both team activity and improvement of abilities between the community-based theme and the students'-specialty-based one from a viewpoint of students.

Keywords: Engineering Education, Project-based Learning, Community Collaboration

1. はじめに

近年、知識の詰め込みになりがちな講義形式の教育を補完するような、数人の学生からなるプロジェクト型学習である PBL (Project-based Learning) を、大学等の高等教育機関が積極的に導入し始めている¹⁾が、自ら考え行動する技術者へと学生を成長させることを目指している金沢工業大学 (以下、本学)²⁾では、チーム活動を通じて様々な成果物を作成するプロジェクト型の授業を古くから行っている³⁾⁴⁾。特に2年次は大半の学科で一年間に渡るプロジェクト型の授業を行っており、学生は前期のプロジェクトデザインⅡ (以下、PD2) で、教員から与えられたメインテーマの中から、自分達で問題を抽出し、要求仕様を定義し、アイデアを創出した後、そのアイデア (の一部) の有効性を検証するための実験に

対する実行計画書を作成している。それを受け、後期にはプロジェクトデザイン実践（以下、PD 実践）という科目名で、作成した実行計画書に基づいた実験検証を PD2 と同じチームメンバーで実施している。

この PD2 で教員から与えられるメインテーマは、大別すると二種類に分けられる。次節で詳しく述べるが、近隣の市役所に提供してもらう、生きた課題に基づく地域連携型のメインテーマ（以下、市役所テーマ）と、自分達の専門領域に近い学科提供型のメインテーマ（以下、学科テーマ）である。学生達は各チームでメインテーマを自由に選択し、プロジェクトを実施することになるが、学科テーマに比べ市役所テーマを実施する場合は、授業時間内の活動に加え、授業時間外での発表活動なども別途課されることになる。ただし、学生にとって市役所テーマを行う方が負荷は大きくなるが、市役所テーマを行う有益性について学生自ら実感できているという報告結果もある⁵⁾。しかし、これまでに両テーマに対するチーム活動の難しさの違いや、得られる能力の違いについては、あまり議論されてこなかった。

そこで本稿では、2015 年度の PD2 を受講した学生へ実施したアンケート結果を通じて、学生の視点から、学生が感じるチーム活動の困難さの違いや、両テーマで得られる自分の能力向上の違いについて議論する。

2. 市役所テーマと学科テーマの違い

本節では市役所テーマを選択した場合と学科テーマを選択した場合の違いについて議論する。

2. 1 PD2 の授業内容

本学の PD2 の授業の流れを以下に示す。ただし、授業週は目安であり、学生の活動の進捗状況により変更することがある。また、活動内容もテーマにより臨機応変に対応している。

● 問題発見（第1週～第5週）

第1週のときにチーム内で話し合い、取り組むメインテーマを選び、第2週にかけて市場調査、顧客の要望調査などを行った後に、第3週には問題点を抽出する。なお、市役所テーマは授業時間外に別途説明会が設けられ、各テーマの詳細な説明を市役所職員から聞くことができる。そして、第4週で自分達が選んだメインテーマの中から、取り組む問題をより具体化させた小テーマ（以下、プロジェクトテーマ）を決定し口頭発表した後で、第5週に要求仕様の作成に取り組む。

● アイデア創出（第6週～第11週）

作成した要求仕様を満たすような複数のアイデアをチーム活動により創出する（第6週）。ブレインストーミングと、KJ 法などの収束型思考法を用いてアイデアを整理し、さらにそれらのアイデアの組み合わせを謀ることで（第7週）、アイデアを練り上げる（第8週）。自分達で練り上げた最も良いアイデアをクラス内で口頭発表し（第9週）、口頭発表評価を受けてアイデアを修正する（第10週）。そして、他の複数のクラスとの合同ポスター発表会を通じて、自分たちのアイデアの有用性を確認する（第11週）。

● 実行計画書の作成（第12週～第16週）

第12週から第14週にかけて、創出したアイデアの仕様を決め（以下、アイデアの具体化）、そして後期の PD 実践で行うアイデアの有効性を検証するための実験に対する計画を立案し、実行計画書を作成していく。第15週では、これまでの全ての活動結果に対する最終発表会を行い、第16週で PD2 の活動内容に対する振り返りと自己評価を行う。

2. 2 市役所テーマと学科テーマ

本節では、二種類のメインテーマである市役所テーマと学科テーマについて詳しく述べる。学科テーマは、専門領域を考慮して各学科が独自に定めるテーマである。例えば、2015 年度のロボティクス学科では「人の役に立つロボット」というメインテーマを提示した。また、「自分達が1年次に学んだ専門知識を用いて解決できるテーマ」というように、自分達の専門領域で行うという制約だけを設け、より広いテーマ設定にした学科もある。自分達の専門領域から比較的近いテーマを設定できるために、他の授

業で勉強している専門知識を活かしつつアイデアを提案することができ、また後期で行う実験検証のときにより洗練した実験モデルを作成し易いことが、学科テーマの利点の一つとして挙げられる。

一方で、市役所テーマは、本学の近隣にある野々市市役所と金沢市役所が実際に抱えている課題を取り上げているテーマである。学生が普段の専門科目で学んでいることと直結するようなテーマであるとは限らないが、市役所が今まさに現実の問題として捉えている生のテーマであるという特徴を持っている。2015年度は野々市市から3つの、また金沢市から6つの下記の子きたテーマが提供された。

<野々市市提供テーマ>

- 野々市市の投票率の向上（総務課（選挙管理委員会））
- 野々市市の将来の人口（企画課）
- 応急仮設住宅の供給等（建築住宅課）

<金沢市提供テーマ>

- 公衆無線 LAN の利用促進策について（情報政策課（ICT 推進室））
- 観光力の強化策について（観光交流課）
- 金沢の歴史文化資産の保存活用策について－「金澤町家」を考える－（歴史建造物整備課）
- 加賀野菜のブランド力向上について（農業振興課）
- エコライフ・再生可能エネルギー利用促進策について（環境政策課）
- 命を守る住まいづくりについて（建築指導課）

これらの市役所テーマは、授業時間外に市役所職員による説明会が別途設けられ、各テーマの詳細な説明を聞くことができる。また説明会以外にも、担当教員を通じて、質問をすることができる。

2. 3 市役所テーマで追加される発表会

学科テーマと異なり市役所テーマに取り組む場合には、正課の授業時間外に、全チームが「中間質疑会」（2.1 節に記した問題発見後）と「評価会」（同アイデア創出後）を、また両市役所の選考により指名されたチームは授業期間終了後に市役所の各部署にて「活動内容および提案内容の報告」を行う。中間質疑会では進捗報告（250 文字）と市役所職員に対する質問事項（250 文字）を全チームが提出し、さらに各テーマ代表 1 チームが、市役所職員に向けた 6 分間のプレゼンテーションを行う。評価会では、正課の授業で行ったポスター発表会のポスターを改訂し、市役所職員や教職員に対してポスター発表を行う。また、両市役所の選考により指名されたチームは、正課の授業中に行った最終発表を改良し、市役所の各部署にて活動内容および提案内容を報告する。

したがって、市役所テーマは学科テーマと比べ、正課の授業時間外の活動も強いられ、活動時間は長くなる。しかし、外部の評価者に提案内容を評価してもらえるという利点があり、またやり取りを通じてコミュニケーション能力等がより向上することが期待される。

3. チーム活動に関するアンケート結果および考察

前節で述べたように、市役所テーマに取り組んだチームと学科テーマに取り組んだチームでは、プロジェクト活動の負荷が異なる。それはチーム活動の難しさにも影響を与えることが予想されるが、一方で、負荷が異なるために、得られる能力の種類や絶対値も異なってくることが考えられる。著者らは、PD2 を受講した学生に対して、チーム活動と自分の能力向上に関するアンケート調査を行った。本節と次節では、その結果に基づき、学生の視点から見たチーム活動と自分の能力向上に対する両テーマ間の違いを考察する。

3. 1 アンケート実施対象

アンケートは授業の最終回に様々な学科に渡る一部のクラスで実施し、市役所テーマに取り組んだ 51 人と学科テーマに取り組んだ 100 人から有効な回答を得られた。PD2 はチーム活動に参加し、課題を

提出した学生はA評価以上（80点以上）を取得できる点数配分になっている。このことを考慮し、本稿の解析はA評価以上を取得した学生の回答に対して行うことにする。該当するアンケート回答の数は市役所テーマが35件、学科テーマが85件であった。

アンケートは項目を大きく分けると、チーム活動に関する設問と自分の能力向上に関する設問になる。本節ではチーム活動に関するアンケート回答結果について、また次節では自分の能力向上に関するアンケート回答結果について議論する。なお、特に市役所テーマに取り組んだ学生の回答結果を中心に議論していく。

3. 2 アンケート結果および考察

本節ではチーム活動に関するアンケート回答結果について議論する。

3. 2. 1 チームとしての機能性

自分が所属していたチームに対して、チームとしての活動がうまく機能していたかを6段階評価で回答を得た。4以上の評点（6:非常にそう思う、5:かなりそう思う、4:ややそう思う）をつけた学生の割合の結果を表1に示す。

表1 チームとしての機能性に関する肯定的な割合

市役所 (%)	学科 (%)
71.4	81.2

表1より、市役所テーマに取り組んだ学生の方がチームとして機能していなかったと答える割合が多かったことが分かる。これは、市役所テーマの方が負荷が高く大変であり、対応するあるいは対応できるメンバーと、対応しないあるいは対応できないメンバーが表面化することから、チーム活動が機能していると感じることが難しかったことが原因の一つではないかと考えられる。このことは、市役所の担当者から話を聞いたのは有益だったと答える学生が大半だったにも関わらず、市役所に実際には問い合わせしていない学生が7割以上いたという従来研究⁶⁾のアンケート結果からも推察される。

つぎに、前述の設問でチームが機能していたと肯定的に答えた学生に対して、さらにその要因として考えられるものに関して、16の選択肢から当てはまるものを全て答えさせた。選択肢は「教員の指導」「メンバーのリーダーシップ」「チーム内の情報共有」「チーム全体のやる気」「目的意識の共有」「人間関係」「役割の明確化」「前提知識の有無」「メンバーのスキルレベル」「メンバーの貢献」「メインテーマの難易度」「メインテーマの内容」「プロジェクトテーマの難易度」「プロジェクトテーマの内容」「アイデア創出」「PD2に費やしている時間」とした。選択された割合の高かった項目の上位5つの結果を表2に示す。

表2 チームがうまく機能していた要因

市役所			学科		
順位	項目	割合 (%)	順位	項目	割合 (%)
1	役割の明確化	60.0	1	人間関係	52.2
2	人間関係	44.0	1	メンバーの貢献	52.2
2	教員の指導	44.0	3	チーム内の情報共有	43.5
4	メンバーの貢献	40.0	4	メンバーのリーダーシップ	36.2
5	チーム内の情報共有	36.0	4	チーム全体のやる気	36.2
6	チーム全体のやる気	32.0	6	教員の指導	33.3
10	メンバーのリーダーシップ	16.0	7	役割の明確化	30.4

両者を比較すると、市役所テーマの方は役割の明確化と答えた学生が一番多かったのに対して、学科テーマの方はメンバーのリーダーシップが比較的上位に入った。市役所テーマの方は、発表が多くやるべきことも増えるために、役割を明確化し、作業分担をしっかりと行うことが成功の秘訣だったと考えた学生が多いのではないかと推測される。一方で、学科テーマは自分達の興味ある分野に近いテーマに対してプロジェクトを実施しているために、メンバーのリーダーシップが発揮されやすい環境にあったことからこのような項目が上位に来たことが推察される。

チームとしての機能性に関して肯定的に回答した学生にうまく機能していた要因を答えさせる一方で、うまく機能しなかったと考えている学生に対して、その要因を調査した。同様の16の選択肢から当てはまるもの全てを答えさせた。選択された割合の高かった項目の上位5つの結果を表3に示す。

表3 チームがうまく機能していなかった要因

市役所			学科		
順位	項目	割合 (%)	順位	項目	割合 (%)
1	チーム全体のやる気	80.0	1	チーム全体のやる気	75.0
2	目的意識の共有	50.0	2	役割の明確化	62.5
3	役割の明確化	40.0	3	メンバーの貢献	50.0
3	メンバーの貢献	40.0	4	メンバーのリーダーシップ	37.5
3	メンバーのリーダーシップ	40.0	4	チーム内の情報共有	37.5
3	チーム内の情報共有	40.0	6	メンバーのスキルレベル	25.0
3	メンバーのスキルレベル	40.0	7	目的意識の共有	18.8

両テーマに対して、チーム全体のやる気がチーム活動を機能させるために当然重要だと考えていることがアンケート結果から見て取れる。一方で、特に市役所テーマがうまく機能していなかった要因として、目的意識の共有が挙げられると答える学生が多かった。市役所テーマでは外部とのやり取りを通して外部の人にも評価してもらうことになり、プロジェクトの成果としてはより厳しい目で評価してもらえることになる。（ここでいう評価とは、授業に対する成績評価ではなく、あくまでプロジェクトに対する評価を意味していることを強調しておきたい。）時間的にも作業量的にも制約がある本科目において、外部評価者にも認められるくらいまでプロジェクト成果を向上させるためには、当然そのプロジェクト

の目的がチーム内でより深く共有された上で、プロジェクトを進めていく必要があるだろう。したがって、目的意識の共有をより重要と考え、それを共有できていなかったからうまく行かなかったと考える学生がより多いのではないかと考えられる。また、自分達の専門分野に基づかないプロジェクトとなっている場合もあり、目的意識の理解が学科テーマに比べて難しかったことも推察される。

3. 2. 2 プロジェクトへの貢献に対する実感

つぎに PD2 の活動の中で、自分が十分に貢献できていたと考えているか 6 段階評価で回答を得た。4 以上の肯定的な評点をつけた学生の割合の結果を表 4 に示す。

表 4 プロジェクトへの貢献に対する肯定的な割合

市役所 (%)	学科 (%)
85.7	82.4

表 4 より、両テーマとも学生の多くは、何らかの形でプロジェクトへ貢献できたと考えていることが分かる。

4. 自分の能力向上に関するアンケート結果および考察

4. 1 アンケート結果および考察

本節では PD2 を通じた自分の能力向上に関するアンケート回答結果について議論する。

4. 1. 1 教育目標に対する達成度

PD2 の教育目標として、「(1) メインテーマからそれに基づく問題を見つけ出すことができた」「(2) 問題解決に必要な情報を各分野から収集し、分析することができた」「(3) 問題を解決できる複数のアイデアを創出することができた」「(4) アイデアの実現に必要な機能を検証する計画を立てることができた」「(5) 自己の能力を客観的に評価しようとする姿勢を示すことができた」の 5 つを達成できることを掲げている。これらの項目に対する達成度について、10 段階評価で回答を得た。6 以上の肯定的な評点をつけた学生の割合の結果を表 5 に示す。

表 5 教育目標に対する達成度に関する肯定的な割合

	市役所 (%)	学科 (%)
(1) メインテーマからそれに基づく問題を見つけ出すことができた	94.3	81.2
(2) 問題解決に必要な情報を各分野から収集し、分析することができた	94.3	89.4
(3) 問題を解決できる複数のアイデアを創出することができた	88.6	84.7
(4) アイデアの実現に必要な機能を検証する計画を立てることができた	91.4	85.9
(5) 自己の能力を客観的に評価しようとする姿勢を示すことができた	91.4	89.4

表 5 より、全ての項目で市役所テーマに取り組んだ学生の方が達成度を高くつけたことが分かる。特に(1)の設問である問題発見できたと感じている学生の割合が、学科テーマに比べてより大きい。実際に問題となっている生のテーマから、自分達が取り組む問題を見つけ出す過程を踏む方が、学生は問題発見できたという実感をより得られていると考察できる。

4. 1. 2 能力の向上

PD2 の活動を通して最も伸ばしたい、または、伸ばせたら良いと考えていた能力について、17 の選択肢から上位 3 つの回答を求めた。選択肢は「知識を取り込む力」「思考する力 (論理的思考力)」「推論す

る力」「創造する力」「コラボレーション力（チームワーク）」「リーダーシップ」「発表する力」「表現する力」「伝達する力」「学習に取り組む姿勢（継続性）」「学習に取り組む意欲（主体性）」「マネジメント力」「コミュニケーション力」「計画性」「問題を発見する力」「問題を分析する力」「問題解決方法の構築力」とした。選択された割合の高かった項目の上位5つの結果を表6に示す。

表6 PD2の活動を通して最も伸ばしたい、または、伸ばせたら良いと考えていた能力

市役所			学科		
順位	項目	割合 (%)	順位	項目	割合 (%)
1	発表する力	68.6	1	発表する力	41.2
2	創造する力	37.1	2	リーダーシップ	40.0
3	論理的思考力	28.6	3	論理的思考力	31.8
4	リーダーシップ	25.7	4	コミュニケーション力	30.6
5	表現する力	22.9	5	創造する力	29.4
6	コミュニケーション力	20.0	7	表現する力	18.8

表6より、最も伸ばしたい、または、伸ばせたら良いと考えていた能力は、両テーマの学生ともほぼ同じであることが分かる。

つぎに、PD2の活動体験を通して最も伸びたと感じる能力に対して、同様の17の選択肢から上位3つの回答を得た。選択された割合の高かった項目の上位5つの結果を表7に示す。

表7 PD2の活動を通して最も伸びたと感じる能力

市役所			学科		
順位	項目	割合 (%)	順位	項目	割合 (%)
1	論理的思考力	45.7	1	論理的思考力	34.1
2	発表する力	37.1	2	発表する力	31.8
3	コミュニケーション力	28.6	3	創造する力	27.1
4	表現する力	25.7	4	知識を取り込む力	23.5
5	チームワーク力	22.9	4	コミュニケーション力	23.5
5	問題を発見する力	22.9			
			6	チームワーク力	21.2
7	知識を取り込む力	22.9	7	表現する力	20.0
14	創造する力	22.9	9	問題を発見する力	16.5

市役所テーマ、学科テーマともに、論理的思考力、発表する力、コミュニケーション力が最も伸びたと感じている学生が多かった。ここで割合に注目し両テーマを比較すると、この3つを選択した学生の割合は市役所テーマの方がかなり多いことがわかる。外部の人に向けた発表ややり取りを行う貴重な機会が増えることから、それらに必要となるこれらの能力が伸びたと感じた学生が多かったと考えられる。また、表7のアンケート結果からも、市役所テーマを実施した学生において、問題を発見する力がついたと感じている割合が多いことも分かる。一方で、創造する力は学科テーマを実施した学生の方が、伸びたと感じていることが分かった。学科テーマは自分の専門分野に近いために、より深いアイデアの提

案や実験計画の立案を行うことができ、そのことから創造する力がついたと感じているのではないかと考えられる。

5. アンケート結果に対する総合的な考察

本節では、3 節および 4 節の結果を、市役所テーマを中心に再度総合的に考察しながら、地域連携テーマ（市役所テーマ）実施の効果について議論してみたい。

市役所テーマでは、学生が学んでいる専門分野とは異なる、社会と直結したテーマが提示・選択されることが多く、アウトプット（問題解決のアイデア）を明確にイメージしにくい状態でプロジェクトがスタートする場合も多い。こうした場合、学生は、市場調査、顧客の要望調査等を通じて問題の具体化・明確化（プロジェクトの具体的な目的の設定）を進める初期の段階から、手探りでプロジェクトを進めていかざるを得ない。

したがって、市役所テーマの場合、チーム内での目的意識の共有は当初から明確になされているわけではなく、上記の過程を通じて徐々に定まってくるものと考えられる。そして、4.1.1 節に記した PD2 の教育目標(1)～(4)が示す、本科目全体の論理構造と論理的思考プロセスを理解し、その手順を踏みながらプロジェクトを着実に実践していくことを通じて、徐々に目的意識を共有し、そのことによってまた、目的に応じたチーム内での役割の明確化も進んでいくものと考えられる。なぜなら、チーム内で各学生が果たす役割とその意義、すなわち、自分の分担する作業が目的に対してどのように役立つのかを理解するためには、プロジェクトに対する論理的な理解、それに基づく思考と共通認識、そして自分の役割に対する客観的な評価が不可欠だと考えられるからである。

表 2 が示すように、市役所テーマにおいて、チームがうまく機能していた要因として、役割の明確化が 1 位 (60.0%) に挙げられたことは、このことを示していると考えられる。同テーマにおいて、チームがうまく機能していなかった要因として、目的意識の共有、役割の明確化が上位に挙げられていることも同様のことを示唆しているものと推察される。学科テーマにおいて、チームがうまく機能していなかった要因として、役割の明確化が上位 (2 位: 62.5%)、目的意識の共有は相対的に低い結果 (7 位: 18.8%) であったことも、このことを裏付けていると考えられる。そして、表 7 において、PD2 の活動を通して最も伸びたと感じる能力の自己評価として、論理的思考力が 1 位 (市役所テーマ: 45.7%) であることは、表 2 の結果の背景として、上述のように、プロジェクトの論理構造に対する理解と論理的思考が最も重要な基盤となっていることを示していると著者らは考えている。論理的思考は、自分たちが生み出した結果に至る思考の道筋を、問題発見の段階まで自ら遡って辿ることができ、教育目標(5)に挙げられる、自分を客観的に評価する能力にもつながっているはずだからである。

プロジェクト活動の中では、自己に対する客観的な評価は本来、チーム活動を通じたメンバー間での自由闊達な意見交換・議論（コミュニケーション）等によっても一定程度なされていくものと考えられる。しかし、市役所テーマのように、学生が学ぶ専門分野と異なるテーマを対象とする場合には、活動初期の段階では上述のように、手探りでプロジェクトを進めていく中で徐々に目的が明確になり目的意識が共有されていくことが多いと考えられるため、その段階では学生間で自分の役割に対する客観的な評価を形成していくことは困難な場合も想定される。したがって、PD2 の授業全体を通じてこのプロセスの有効性や論理性を実践しつつ学んでいくのと同時に、チームのメンバー間での意見交換・議論に加えて、教員の指導、市役所職員との質疑応答等を通じて他者の意見を取り込み、自分の意見、またチームの意見を相対化して客観的に評価する視点を形成していくことが重要になると考えられる。

表 2 の市役所テーマで、チームがうまく機能していた要因として教員の指導 (44.0%) が上位に挙げられていることは、教員がチーム内の議論をファシリテートし学生を論理的思考に導いていく存在として重要であることを示す結果と考えられる。また、先述の通り、表 7 の能力向上に対する自己評価におい

て、論理的思考力が1位に挙げられ、特に市役所テーマにおいて高い割合(45.7%, 学科テーマ: 34.1%)を示したことや、同様に、発表する力、コミュニケーション力が上位に挙げられたことも、以上を裏付けているものと推察される。

そして、以上の考察に基づけば、この結果は、少なくともA評価以上の成績評価を得た学生は、自分たちの活動結果や身につけた自己の能力を、一定程度客観的に評価することができている可能性を示唆するものとも捉えられる。ただし、それが実際の活動結果や能力に対する客観的な第三者評価と本当に一致するかどうかは、本調査結果からは把握できず、今後の研究課題である。

著者らの管見では、学科テーマは、学生が学ぶ専門分野と直接結びついたテーマであり、問題の所在や問題解決のための(既存の)アイデアをイメージしやすいため、学生はPD2で学ぶ問題発見から解決策提案・検証に至る一連のプロセスの論理的なつながりを明確に意識し実践する前に、アウトプット(問題解決のアイデア)を早く出したがる傾向がある。しかし、以上を踏まえれば、市場調査や顧客の要望調査を丹念に実施した上で、PD2のプロセスの論理構造を理解し、段階を踏んで着実に進めることが、結果的には、問題の発見と明確化、明確化した問題(課題)を解決するための要求仕様(仮説)の設定、要求仕様に応じたアイデアの創出と具体化、さらにはアイデアの有効性の検証(仮説の検証)という一連のプロセスにおける結果に、相互の妥当性・合理性が生まれ、それが新しい価値を創造するところまでとはいかなくても(表7の市役所テーマにおいて、創造する力は22.9%, 17項目中14位と相対的に低い)、社会の現実的な問題に即した妥当な解決策を提案することにつながると考えられる。この点は、市役所テーマ、学科テーマの別に関わらず、これまでのPD2においても重視してきた点であり、それを学生にいかにして伝え得るかは、本科目はもちろん、1年次のプロジェクトデザイン入門から4年次のプロジェクトデザインⅢに至る金沢工業大学のプロジェクトデザイン関連科目全体を通じた重要な課題だと考えられる。また、市役所テーマにおいては、社会に直結しつつ専門分野とも関連した新しいアイデアを創出するような学生の創造力をいかに養っていけるかが今後の課題だといえる。

6. おわりに

本稿では、PD2を受講した学生へ実施したアンケートを通じて、チーム活動と自分の能力向上に対して学生の視点から両テーマの違いを議論した。チーム活動という点から見た場合、市役所テーマは、外部とのやり取りや追加的な発表により負荷が高くなることもあり、チーム活動としてうまく機能していると比較的感じ難いようであるが、うまく機能させるには役割の明確化が大事だと考えている学生が多かったことが分かった。また、チーム活動がうまくいっていないチームは、チーム全体のやる気に加え、目的意識を共有できていないことが原因であると考えていることが分かった。一方で、自分の能力向上という点から見た場合、外部の人達とのやり取りや多くの発表会を通じて、論理的思考力や発表する力、またコミュニケーション能力が身についたと感じており、問題発見力を獲得できたと感じている学生も学科テーマに比べ多いことが分かった。

本稿は学生の自己評価に基づいて議論しているために、実際の能力獲得に対する両テーマの比較は別途しなければならないが、市役所テーマを実施する場合には、これまで充実している論理的思考力、発表する力、コミュニケーション力、問題発見力の獲得に加え、学科テーマではより感じることもできる創造する力の獲得についても身についたと実感させることができると、より有益なものになると考えられる。また、チーム活動を機能させるためには役割を明確化させ、うまくいっていないチームには目的意識をより共有させることが指導するうえで有効となるのではないかと考えられる。

参考文献

- 1) 陳俊甫, 安藤昌也, 村尾俊幸, 大坪克俊, 網代剛, “ものづくり PBL の実践に関する研究,” 日本 e-Learning 学会 2009 年秋季学術講演会 論文集, pp. 1-6, 2009.
- 2) 石川憲一, “金沢工業大学における教育改革への取り組み—知識から知恵に一,” 金沢工業大学, 2008.
- 3) 松本重男, 松石正克, 竹俣一也, 古川哲郎, 久保猛志, “学生がチームで設計プロセスに取り組む科目の教育成果,” 工学教育, Vol. 50, No. 3, pp. 76-82, 2002.
- 4) 松本重男, 磯崎俊明, 島谷祐司, 千徳英一, 竹内諭, 西川紀子, “低学年 PBL 科目における地域との連携事例,” 平成 27 年度 工学教育研究講演会 講演論文集, pp. 246-247, 2015.
- 5) 松本重男, 磯崎俊明, 千徳英一, 竹俣一也, 中村純生, 松石正克, “市役所より提示されたテーマに取り組んだ PBL 学習の紹介,” 平成 24 年度 工学教育研究講演会 講演論文集, pp. 222-223, 2012.
- 6) 磯崎俊明, 松石正克, 松本重男, 竹俣一也, 古川哲郎, 山川武人, “工学教育科目における地域との連携事例 (5),” 平成 22 年度 工学教育研究講演会 講演論文集, pp. 516-517, 2010.

[原稿受付日 平成 29 年 8 月 16 日、採択決定日 平成 29 年 11 月 13 日]



村尾 俊幸
講師・博士（工学）
工学部
機械系
ロボティクス学科



星野 貴俊
講師・博士（学術）
情報フロンティア学部
情報フロンティア系
心理情報学科



山田 圭二郎
准教授・博士（工学）
環境・建築学部
建築系
建築デザイン学科



松本 重男
教授・博士（工学）
基礎教育部
基礎実技教育課程



磯崎 俊明
教授
基礎教育部
基礎実技教育課程