

# 図形からの「ものづくり」4年間

## 熊本大学基礎セミナー 「立体を切断する」実施報告

建築学科 植田 宏

### 1. はじめに

今年度基礎セミナーの概要について、特段の変更はない。本稿では平成25年度のアンケートに基づき、新入生のモチベーションを高めるために同じテーマとして実施した、平成26年度前期前半と後半の2期にわたる基礎セミナー「立体を切断する」について報告する。

また、平成23年度から4年間にわたる、工学部の「革新ものづくり展開力の協働教育事業」の一環として全学開講した「ものづくり教育」における基礎セミナーについて総括する。

### 2. 平成26年度前期前半

#### 2-1. クラス編成の概要

平成26年度前半のクラス編成は、文学部1名、教育学部7名、法学部1名、理学部4名、医学部7名の計20名。理系の学生は11名(55%)で、およそ半分であった。工学部学生を対象としないことは昨年来徹底されている。理系学生数について、23年度18名中11名(61.1%)、24年度20名中17名(85%)で、25年度には20名中19名(95%)と理系学生の増加が認められ、多数の理系学生を予想したのだが、23年度と似た割合となった。クラス分けの希望順位としては第一位12名、第二位4名、第三位1名、第四位3名、第五位0名であった。希望順位の高い学生が集まり、第1、2希望は前期前半20名中16名(80%)である。ちなみに第1、2希望学生数について、23年度18名中1名(5.6%)、24年度20名中7名(35%)、25年度20名中11名(55%)である。希望順位の高い学生が集まっており、期待して授業に臨んだ。

#### 2-2. 授業の内容と進捗

スケジュール、具体的な課題は前年度までとほぼ同様だが、第2課題に入る際に立体、空間の把握を自宅でも学習できるように見取り図の描き方を導入した。また、第3課題について実形図の問題は昨年通りである。グループ編成については、第1回目の顔合わせコメント、希望順位、学部をより詳細に考慮した。

#### 1. 導入・平面図形の折り紙

【課題1】 折り紙があります。この正方形の中に面積が最大の正三角形を折ってください。

初日に解答・合格した学生は教育学部、理学部、医学部5名で、順調に滑り出した。次の週は教育学部1名が合格したが、そのあと、前期前半最終日を超えた

学生が5名おり、理学部を除く4学部にわたった。

#### 2.3.4.5. 断熱材の切断1

【課題2】 正投影図で示される立体を断熱材から切り出してください。

立体の自宅学習のために、簡単な見取り図を描く方法を採り入れた。平行線、垂直線など、定規の使用になれていないため、正確さに欠け、4月18日の出題に対し、最初の合格学生4名でも5月9日であった。前期前半最終日5月30日に2名が合格し(教育、理学)、全員がそろった。描画に対する経験不足は深刻である。

前半第3週目4月25日には、本来の立体切断の課題を提示した。角度の設定を2度行う必要があるが、2度目の角度設定には、立体外の基準点を想定する必要がある。出題後3週間目5月9日までに解答できた学生は教育学部+医学部2組のみ。最終5月30日に教育学部+理学部1組も合格した。

#### 6.7.8. 断熱材の切断2

【課題3】 断熱材でできた一稜の長さ50mmの立方体を、三点ABCを通る平面で切断してください。さらに、切断面の実形図を求めてください。

課題2による経験が参考となる。前半第6週目5月16日に課題を提示。例年より1週間遅れている。課題提示後第3週目、前半最終日5月30日に文学部+理学部1組、法学部+医学部1組、理学部+医学部1組、教育学部+医学部3組、計6組が合格した。その内3組が実形図まで完成させ、次の週には残りの3組も実形図を完成させている。その後、後半講義最終日7月25日に最後の教育学部+医学部1組が合格し、全組合格となった。第2課題で手間取った見取り図であるが、課題3途中での見取り図によるヒントは実形図の理解に役立ち、論理的思考力の向上が図れたと考えている。

#### 2-3. 授業アンケート結果

工学部アンケートにおいて、有意義であったかとの設問に対し、回答した17名中5名(29.4%)しか有意義であると回答していない。23年16名中14名(87.5%)、24年17名中16名(94.1%)、25年16名中16名(100.0%)であり、大幅な減少である。達成感についての設問でも、成功したと感じた学生は17名中3名(17.6%)。23年9名(56.3%)、24年14名(82.4%)、25年13名(81.2%)が成功した回答しているのに対し、うまくいっていない感じを持った学生が増加している。失敗

した、あるいはわからないが今年度 14 名 (82.4%) の数字がそれを物語る。満足度については、15 名の回答に対し肯定的 8 名 (53.3%)、否定的 7 名 (47.7%) である。肯定的、否定的について 23 年 14 名 (82.4%)、3 名 (17.6%)、24 年 16 名 (94.1%)、1 名 (5.9%)、25 年 11 名 (91.7%)、1 名 (8.3%) である。描画の失敗が大きく影響していると考えられる。(※アンケート設問 3 の英語コミュニケーションについては、教養の基礎ゼミでは要求されていない。)

自由記述は 1 件のみ。「問題は難しかったができたときの達成感はとても大きなものだった。」この達成感を大切にしてほしい。

### 3. 平成 26 年度前期後半

#### 3-1. クラス編成の概要

平成 26 年度後半のクラス編成は、教育学部 2 名、法学部 2 名、理学部 4 名、医学部 6 名、薬学部 6 名の計 20 名。理系の学生は 16 名 (80%)。理系学生数については、前半ではおよそ半分だったが、後半ではかなり増加した。クラス分けの希望順位としては第一位 2 名、第二位 6 名、第三位 6 名、第四位 5 名、第五位 1 名であった。年度ごとの比較は記述の通りで、希望順位の高い学生が集まっているわけでないことが後半の特徴であった。一度も出席しない教育学部学生が 1 名。最終的には 19 名で、3 名の班を一つつくり対処した。

#### 3-2. 授業の内容と進度

スケジュール、具体的な課題は前年度、および 26 年度前半とほぼ同様だが、第 2 課題に入る際の見取り図の描き方については、前半の様子から導入を断念し、途中で少しだけ触れることとした。グループ編成については、前半と同様な配慮をしている。

#### 1. 導入・平面図形の折り紙 (【課題 1】前半参照)

初日に解答・合格した学生は医学部と薬学部の学生 5 名、第 2 週 6 名。後半最終日 7 月 25 日に 3 名、翌第 9 週目までかかった医学部学生が 1 名いた。コンパス等の利用によれば簡単に解答できるのか、描画が不得手な学生が多いことを考慮すると不明である。

#### 2. 3. 4. 断熱材の切断 1 (【課題 2】前半参照)

後半第 2 週 6 月 13 日の出題に対し、第 4 週 6 月 27 日に 7 組が合格。見取り図の描き方を途中で挟んだが、採点を甘くしたせいもあり、7 組とも合格であった。例年通りの期間での完成である。残りは教育学部+理学部 1 組が次の週 7 月 4 日、法学部+医学部 1 組がその次の 7 月 11 日に合格した。後半では見取り図について、学生の負担感は大きくなかった。

#### 5.6.7.8.断熱材の切断 2 (【課題 3】前半参照)

前半より 1 週間早い後半第 5 週目 7 月 4 日に課題を提示。課題提示の当日に、理学部+薬学部、医学部+薬学部(2 人)の二組が切断完了。見取り図と実形図も描

くように指示。課題 2 で後れを取った一組は第 9 週目に合格したが、その組を除き最終週 7 月 25 日までに合格した。見取り図の効果については、27 年度にもう一度検証したいと考えている。

### 3-3. 授業アンケート結果

工学部アンケートにおいて、有意義であったかとの設問に対し、回答した 17 名中 17 名 (100.0%) が有意義であると回答。達成感についての設問、成功したと感じた学生は 18 名中 13 名 (72.2%)。失敗した、あるいはわからないが 5 名 (27.8%)。満足度については、17 名の回答に対し肯定的 17 名 (100.0%)。前半と大きな違いを見せた。図形の正確さに対する評価の仕方について、27 年度検証したい。

自由記述は 8 件。「大学で唯一、楽しみながら勉強ができました。」「実形図など自分の学部では学ばないものなので、協力しながら、新しいものを考えることができて、とても楽しかった。ありがとうございました。」「久しぶりに、数学の立体的な分野について勉強できたので、とても面白かったです。私は専門の授業で数学や工学系のことは勉強しないので、後期でもこういった授業を取りたいと思いました。」「普段の授業ではあまり使わない考えをしたので楽しかった。」「難しかったですが、楽しかったです。」「班の方にまかせきりでしたが、とても楽しかったです。」「課題製作は楽しくできました。ペアの人と協力できたかということ微妙ですが、最後の課題まで完成させることができよかったです。」「第一回の授業の時に「難しい」と先生がおっしゃっていたので後悔したのですが、全て授業を終えて、この授業を選択してよかったと思います。ありがとうございました。」「

### 4. 「ものづくり教育」4 年間の総括

基礎セミナーは「大学教育へのオリエンテーション科目」であり、その意義は「学生が課題を設定し、能動的に調べ、議論するといった学生主体型・参加型授業の体験」、「多様な関心・進路の学生がともに学ぶこと」である。それを踏まえ、工学部が「ものづくり教育」を展開し、「3次元の空間・立体について柔軟に思考する姿勢を養い」、「製図器具を使用した、精密な作業」、「失敗することが前提」とシラバスに明記して当該ゼミを実施した。受講学生は幾何学的素養に乏しく、視点の移動、立体の回転等による思考の柔軟性の養成については、驚きをもって対応していた。また、なかなか合格しない試行錯誤の繰り返しには、自分に対する苛立ち、教員に対する不満も見られた。学生間での、また教員やTAとのやり取りによるコミュニケーション能力の進化については肯定的であった。

「ものづくり」の難しさ、学問への取り組み姿勢について、十分に意図が伝わったと総括できる。