

自己点検評価（工学部共通学群化学科目）

2017年7月30日提出

1. 理念・目的	
1-1. 教育目標とアドミッションポリシー、ディプロマポリシーとの整合性	.....1
2. 教員・教員組織	
2-1. 方針（目標）に沿った教員構成、能力・資質等の明確化	.....2
3. 教育内容・方法・成果	
3-1. 学習教育目標とカリキュラムの整合性（教育体系の構築）	.....3
3-2. 授業科目と担当教員の整合性	.....10
3-3. シラバスに基づく授業の実施	.....11
3-4. 卒業研究の指導状況	.....12
3-5. 具体的な取組内容と成果（FD/授業改善）	.....14
3-6. 学生支援	.....17
3-7. グローバル化への対応	.....18
4. 学科（学群）等運営への貢献	
4-1. 学群運営への協力状況	.....19
4-2. 学群運営方法	.....19
5. その他特記事項	
5-1. 卒業生の社会評価など	.....20

1. 理念・目的

1-1 教育目標とアドミッションポリシー、ディプロマポリシーとの整合性

《現状説明》

化学科目の教育目標は下記に示すとおりである。2010年度に設定・公開したが、2014年度、他の科目に合わせる形で文言の修正を行った。また、2017年度からは基底科目が一年次科目としては無くなり、サポート科目制度へと変更となった。また、上位科目であるが、クォーター制度を実施する事になった。

教育目標

化学科目では、いかなるものづくりにおいても欠かせない、素材を作る技術の基礎となる化学の教育研究を目的としています。基礎的・化学科目と基礎的実験を通じて、各々の専門に関わらず化学の素養を持った技術者の養成をめざしています。

本学の建学の理念は「社会に学び社会に貢献する技術者の育成」であり、この理念に基づいて、アドミッションポリシーとディプロマポリシーが設定されている。工学部の教育もこれに基づき、「しっかりとした基礎学力の上に工学を学び、社会に貢献できる創造性豊かな人材の育成」を目標としている。この目標を実現するために、以下の3項目をカリキュラムポリシーとしている。

1. 豊かな人格形成の基本と基礎的な学力を養い、専門領域を超えて問題を探求する姿勢を身につける。
2. 工学の本質を体系的に理解し、課題を解決する能力を身につける。
3. 複数のアプローチ、制約条件、社会に与える影響を考慮した、課題の解決方法を身につける。

上記枠内の化学科目の教育目標は、この工学部のカリキュラムポリシーの中でも、とくに第1項に掲げられた「基礎的な学力」の上にたって「専門領域を超えて問題を探求する姿勢」を養成するという基礎段階を担うものとして位置づけられる。化学科目の教育目標において、化学は工学の基礎であり、かつ国家基盤産業の一つでもある。「素材」を通じてすべての工学の領域につながっており、非常に重要な分野である。

《点検評価》

2012年度に基底科目制度についての見直しが行われ、2013年度から、共通科目のカリキュラム並びにその運用が大きく変更された。その変更をめぐる話し合いの中で、化学科目の教育目標について各学科からの理解が得られたと考えている。とくに、応用化学科を除く工学部10学科の中で、化学を必修とする学科が3学科（材料工学科、電気工学科と電子工学科）になり、また、新たに一つの学科で化学実験が必修になった（材料工学科、電子工学科では2012年度から必修）。従来は、応用化学科以外には化学を必修とする学科が存在しなかったことを考えると、上に示した化学科目の教育目標を共有する学科は着実に増えているといえる。

2017年度より工学部基底科目制度の廃止、サポート科目制度の実施、並びにクォーター制度が施行される事になった。サポート科目制度も、高校時代に数理専門基礎科目（数学、物理、化学）を履修してこなかった学生に、大学での授業に付いて行く事ができるよう、学生を支援して行く制度である。段階的に教育を積み重ねることによって専門学科の教育に繋げるようになっていきたい。

《将来に向けた発展方策》

前項で述べたように、2017年度に基底科目制度が廃止となり、サポート科目制度に変更となった。各学科のディプロマポリシーを実践するべく、カリキュラムポリシーも学科の教育に接続されねばならない。そこで、各専門学科からの要望に従い、基礎化学をカスタマイズした。今後、より詳細なディスカッションを専門学科と行い、基礎、そして教養としての化学授業を行って行く予定である。

《根拠資料》

- ・「学修の手引 工学部 2013年度」
- ・「学修の手引 工学部 2015年度」
- ・四季報 2016
- ・「学修の手引 工学部 2017年度」

2. 教員・教員組織

2-1 方針（目標）に沿った教員構成、能力・資質等の明確化

《現状説明》

化学科目では、工学リテラシーとしての化学の基礎科目を教える教育力を最重視して、教員の配置を考えている。また、入学者の選抜においてさまざまな入試方式を採用している現状では、幅広い学力の学生への対応が必要であり、学習到達度が十分でない学生を指導する能力も重視しなければならない。一方、学生に魅力的な化学を提示するためには、化学あるいは工学全般の先端領域への関心と理解が欠かせない。そのためには、教員自身が絶えず先端的な研究の場に身を置くことが必要であり、研究遂行能力も問われることになる。こうした観点で教員を選考し、授業担当を決定し、また、研修等による能力の向上を図っている。

2004年度には専任教員は2名であったが、2005年、2007年（以上は退職に伴う補充）、2008年に1名、2015年度に1名の採用が行われたため、現在は4名で化学教室は構成されている。2004年度から2008年度の4年間に、大幅に教員の年齢構成が若返り、現在でも最高齢の教員は59歳である。4名の専門分野は、①有機化学・物理化学（超分子化学、59歳）、②有機化学・生物化学（生体関連化学、

48歳）、③物理化学・無機化学（応用光化学、45歳）、④無機化学、錯体化学（結晶工学、44歳）となっており、いずれも世界中で活発に研究の行われている研究領域を専門とすると同時に、一般化学として教育すべき学問領域全体をカバーする教員配置となっている。

一方、化学科目の担当する授業のすべてを専任教員で担当することは不可能なので、教育イノベーション推進センター特任教員と非常勤講師に依存する部分も大きい。これらの教員の質の確保と向上は、重要な課題である。特任教員と非常勤教員の採用と配置については、科目会議で検討し、新規採用については学群会議の承認を経て実施することになっている。

《点検評価》

教員は、日々の授業における学生の反応や自身の授業実施での体験をもとに、授業のブラッシュアップを行って行かねばならない。そのために化学科目では、日々の授業では小テストを行い、学生の理解度をチェックし、随時、難易度や進度の調整を行っている。学期ごとの点検には、授業アンケートを参考にしている。

基礎化学科目類など複数の教員が担当する授業科目では、年度当初と終了時にミーティングを行っている。また、科目代表者と各授業科目の責任者（専任教員が分担）は、絶えず学生の出席状況や平常点の動向、あるいはクラス担任などのチャンネルを通して聞こえてくる学生の反応などに気を配り、必要があれば各担当教員と面談を行って、問題点の把握と解決に努めている。

一方、個々の教員の資質の向上には研修が欠かせない。専任教員は学内で行われるFD・SD活動のほか、学外の研修活動にも積極的に参加するようにしている。学会等の研究活動も重要であり、また、課外活動や学生相談など学生支援における共通学群教員の役割も重要なので、専任教員は、学生支援に役立つような研修活動にも積極的に参加している。

《男女共同参画》

2015年度より化学科目の専任教員は1名増員で4名となり、科目運営等の大きな戦力になっている。新しいものの見方、実験教育や科目運営でも新しいアイデアを提供してくれたりしている。大学や工学部、共通学群に大いに感謝している。また近年、長らくご活躍頂いた非常勤講師（旧特任教員）が相次いでご退職され、2017年度に新しい非常勤講師を採用した。一人は女性教員である。また、本学研究推進室兼AP事業特任教員を非常勤講師として教育業務にご協力頂ける事となった。戦力として期待している。

下記表に教職員の男女の別を示した。化学科目では女性教職員の比率が高く、33%である。女性が活躍している職場であることがわかる。

2016年度4月現在の化学科目教職員男女構成比率

	専任教員	非常勤教員	実験補助員	合計
男性（人数）	3	7	0	10
女性（人数）	1	3	1	5
女性比率（%）	25	30	100	33
合計（人数）	4	10	1	15

《根拠資料》

- ・「2017年度化学担当教員打合せ資料」

3. 教育内容・方法・成果

3-1 学習教育目標とカリキュラムの整合性（教育体系の構築）

《現状説明》

化学科目では、1-1項に掲げた教育目標のもとに、工学部全11学科の学生を対象に、共通科目の教育を行っている。しかし、一方には、入学者の選抜においてさまざまな入試方式を採用していることから、入学時点での学習到達度が一律でないという問題があり、他方には、11学科それぞれに学生の傾向に特性があり、具体的な学修内容、学修方法や授業のスピードなどについて、一律に最適な条件を見出すことはきわめて困難である。そこで、化学科目では、工学部のすべての学生に必要な工学リテラシー（工学部卒業生として社会に出たときに期待される素養）を培うことを最低限の共通項とし

て担保しつつ、受講生の学習到達度や所属学科に応じて、学修内容を細かくチューニングするという方針で臨むことにした。具体的には、以下のようなシステムで授業を実施している。

① 高校での化学の習熟度に対応したクラス分け

まず、入学時に実施するプレースメントテストの得点によって、学生を以下の表のようにグループ分けを行った。これは、学修効率を向上させるためであり、到達目標は変えていない。

2017年度より、各学科に対応した授業を行って行く事となり、基礎化学系授業も5科目（基礎化学S、基礎化学A、基礎化学B、基礎化学C、基礎環境化学）になった。特に基礎化学Cは実験と授業を交互に行っている。また、基礎環境化学は調査研究も行う問題解決型を指向した授業である。そのため、プレースメントテストでサポート科目を履修させるボーダー点は、学科によって少々変化させた。結果は表3に示した。たとえば、材料工学科Cでは、化学をしっかりと履修してきた学生が多いため、ボーダー点を44点と高く設定しても、階学生は19名と少ない。それに対し、土木工学科では、ボーダー点を36点と低めにしても40名が下位に成ってしまった。1クラスの人数や授業効率を勘案し、ボーダー点は各学科に応じたものとした。なお、応用化学科と通信工学科はサポート科目を設けなかった。

図2は、2017年度のプレースメントテストにおける化学（100点満点）の得点分布をしめした。2016、2017年ともはっきりとした二山の分布になっている事が分かった。2017年度は、高得点分布の右側の山が高くなり、低得点分布の左側の山が低くなった。すなわち、優秀な学生が多い事が示唆された。2016年度の結果と比較すると相違が理解できる。

加えて図1より、指定校推薦で入学した学生には下位分布にいる学生の比率が高い事が示唆された。

- 1：化学を高校時代に履修していても習熟度が低い傾向にあることと
- 2：受験科目を物理に絞っており、高校で化学をしっかりと学ばなかった学生が存在すること、
- 3：プレースメントテストへのモチベーション低下

の3点が挙げられる。実際、調査によると、高校で化学を履修しなかった学生数は非常に少なく、大多数の学生が化学を履修しているにもかかわらず、プレースメントテストでの得点が非常に低い学生が多数存在するのは、上記に挙げたようなモチベーションと習熟度の問題であると考えられる。

サポート科目の有無を決定するボーダーラインは、学科によって異なる設定をした。便宜的に学生総数の20%を基準とし、プレースメントテストの結果からボーダーラインを4点刻みで変化させ、サポート科目履修者の数をシミュレーションした。授業科目の開講コマ数が決まっており、各学科3クラス設ける事が可能である。授業効率、理解効率を高めるために、少人数で教育する事が望ましいため、最大限のクラス開講と極力少人数化を行い、表3の結果となった。

表1. 2017年度プレイスメントテストの結果(学科別)

学科	All	A	B	C	D	E	F	G	H	L
学生数	1131	118	137	136	126	121	112	122	128	131
平均	59.4	62.3	60.1	63.2	78.9	55.3	49.5	50.5	53.9	59.6
サポート科目受講	214	22	30	20	0	28	-	41	42	31
S科目受講割合	18.8	18.6	21.9	14.7	0	23.1	-	33.6	32.8	23.7

表2 年度別平均点の変化

学科	All	A	B	C	D	E	F	G	H	L
2017年度	59.4	62.3	60.1	63.2	78.9	55.3	49.5	50.5	53.9	59.6
2016年度	51.3	54.0	51.3	62.7	73.6	44.0	41.8	50.2	45.6	50.7
2015年度	45.4	44.7	42.7	57.4	65.8	41.8	36.5	42.3	37.8	40.8

表3 各学科が履修する基礎化学とそのクラス分けの人数(学科によって科目がカスタマイズされ

ているため、ボーダー点も変化している)

学科	クラス(人数)				合計 (人数)	ボーダー (得点)	履修科目	クラ ス数	備考
	上	中	下	サポート					
機械	48	48	21	21	117	36	基礎化学A	3	講義
機械機能	63	64		28	127	44	基礎化学C	2	実験&講義
材料	58	58	19	19	135	44	基礎化学A	3	講義
応用化学	40	49	37	0	126		基礎化学S	3	講義
電気	46	47	28	28	121	36	基礎化学B	3	講義
通信	56	56		無し	112		基礎化学B	2	講義
電子	40	41	40	40	121	40	基礎化学A	3	講義
土木	44	44	40	40	128	36	基礎環境化学	3	PBL
情報	49	50	32	32	131	36	基礎化学B	3	講義

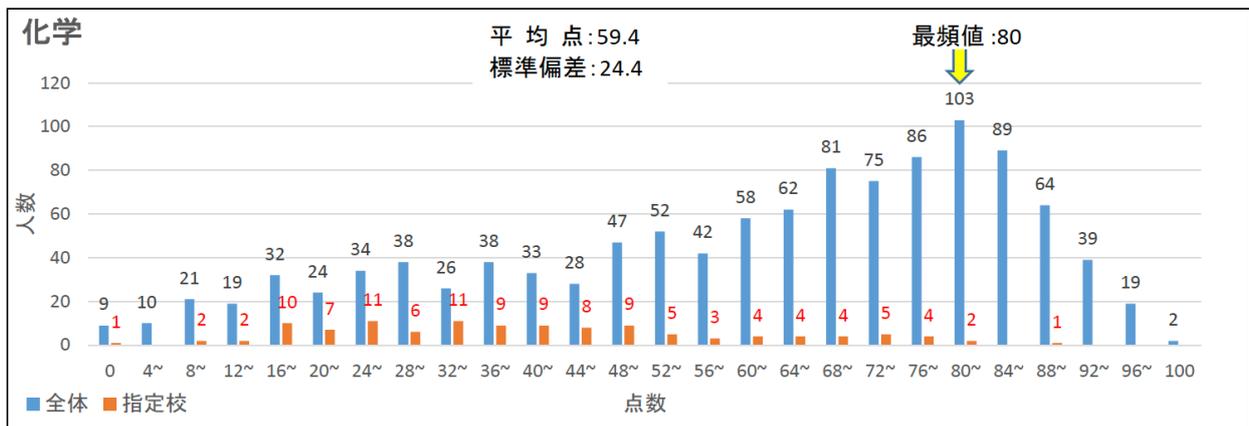


図1 2017年度プレイスメントテストの得点と人数の分布

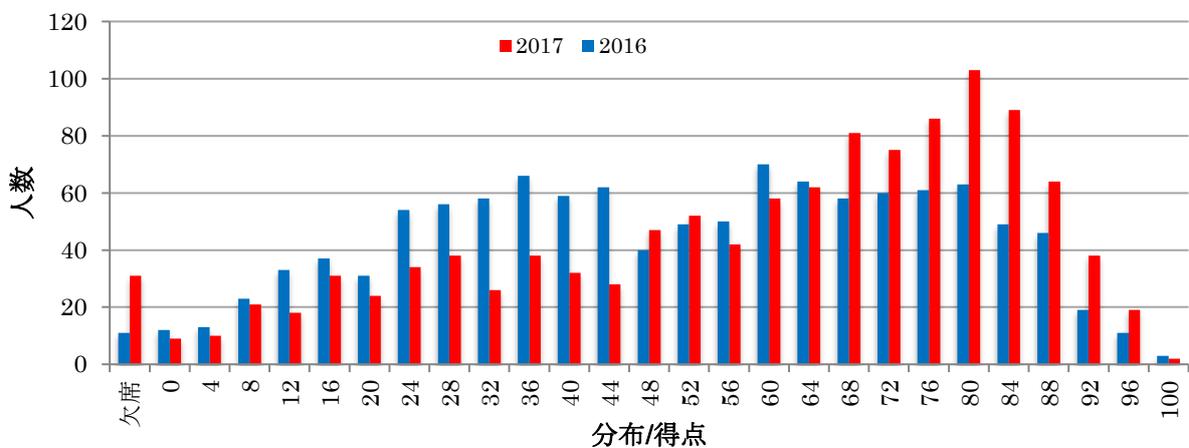


図2 2016, 2017年度の得点分布の比較

② 各学科の特性への対応

一方、工学部9学科の中には、応用化学科のように化学専門の学科もあれば、化学と専門領域の間に関連の薄い学科もある。2017年度の新制度発足に際しては、各学科と相談の上、「基礎化学」を5種類に分け、学科ごとにどの科目を選択するか決定してもらった。その結果は、表3, 4の通りである。

基礎化学 S, A, B, C, 環境化学の内容の違いは、以下の表 4 の通りである。基礎化学 S は、応用化学科向けの専門性の高い内容である。基礎化学 A は、専門領域と化学の関連に配慮しつつ、専門領域の学修の基礎となるような化学を学ぶための科目である。基礎化学 B は、より一般向けの内容で、工学リテラシーとしての化学を学ぶための科目である。基礎化学 C は、基礎化学 B をベースにして授業を行い、その授業テーマに関連した実験を行う授業である。講義を行った翌週は実験となるため、知識を実験という経験と関連付けて学修する事ができる。基礎環境化学は、土木工学科が必要とする環境を化学的に学ぶ科目であり、問題解決型の学修も取り入れ、授業を進めて行くスタイルを取っている。

基礎化学科目類それぞれについてシラバスを作成し、シラバスを基本としつつ、各担当教員が各クラスの状況に合わせて授業内容のチューニングを実施している。また、年二回、意見交換会を行い、情報交換と科目内でのすり合わせを行っている。

表 4 学科ごとの履修科目と内容

履修科目	学科	区分	内容
基礎化学 S	応用化学	必修	応用化学科向けの専門性の高い内容
基礎化学 A	機械	必修	専門領域と化学の関連に配慮しつつ、専門領域の学修の基礎となるような化学を学ぶための科目である
	材料	必修	
	電子	必修	
基礎化学 B	電気	必修	より一般向けの内容で、工学リテラシーとしての化学を学ぶための科目
	通信	選択	
	情報	必修	
基礎化学 C	機械機能	必修	専門領域の基礎となる化学知識と実験技術を、講義と実験を交互に実施して実施
基礎環境化学	土木	必修	化学が環境に対してどのような影響を与えているのかを、問題解決型の授業で学修する。建築学部にもこの形で開講。

《点検評価》

2016 年度前期の授業終了時に実施した担当教員からの意見聴取では、クラス編成や授業の運営に関する問題点はとくに指摘されず、現制度は順調に進んでいることが確認できた。後期の「基礎化学 B」については、前期の授業で合格できなかった再履修生と、前期に基底科目「化学」の認定を受けて「基礎化学」の履修資格を取得し、後期に「基礎化学 B」を履修する学生の混在は、今後も問題なるところである。学修のモチベーションの低い再履修生と、上位科目へグレードアップしてきたモチベーションの高まっている学生が同一クラスになる事で、負の効果を生まないようにしたい。

③2017 年度前期基礎化学 S, A, B, C 化学サポートの結果について

表5に2017年度前期における基礎化学S, A, B, C, 環境化学の学科別合格率を示した。各学科90%以上の高い合格率を示した。サポート科目は学科の指定した基礎化学より高い合格率であった。各学科の教育目標に応じた教育ができていると考える事ができた。

次に、科目ごとの合格率を表6に示した。各科目とも95%程度の合格率を示した。導入科目である事から、高い合格率にする事でモチベーションの継続と化学への興味の喚起を行う事ができたと考えられる。これをステップとして、後期や二年次に上位科目を選択して欲しい。

表5. 2017年度前期における基礎化学S, A, B, C, 環境化学の学科別合格率

学科	科目名	合格	不合格	合計	合格率(%)
A	化学サポート	21	1	22	95.5
	基礎化学A	113	5	118	95.8
B	化学サポート	28	2	30	93.3
	基礎化学C	133	6	139	95.7
C	化学サポート	19	1	20	95.0
	基礎化学A	129	6	135	95.6
D	化学サポート				
	基礎化学S	124	4	128	96.9
E	化学サポート	27	1	28	96.4
	基礎化学B	112	9	121	92.6
F	化学サポート				
	基礎化学B	54	4	58	93.1
G	化学サポート	38	3	41	92.7
	基礎化学A	108	13	121	89.3
H	化学サポート	42	0	42	100.0
	基礎環境化学	126	3	129	97.7
L	化学サポート	30	0	30	100.0
	基礎化学B	125	6	131	95.4

表6. 2017年度前期における基礎化学S, A, B, C, 環境化学の科目別合格率

科目名	合格	不合格	合計	合格率(%)
化学サポート	186	5	191	97.4
基礎化学S	124	4	128	96.9
基礎化学A	350	24	374	93.6
基礎化学B	291	19	310	93.9
基礎環境化学	126	3	129	97.7

《根拠資料》

学生課 2017年度前期一年生化学科目成績一覧

《将来に向けた発展方策》

(1) クォーター制

2017年度から100分14週授業にともなう、クォーター制を一部導入した。化学科目でも、数理専門基礎科目の上位科目である基礎有機化学、基礎無機化学、基礎生物化学、基礎固体化学がクォーター対応型授業に変更予定である。これらの授業はクォーター1：7週で一単位の授業に変更した。

表5 数理専門基礎化学上位科目の2017年度からの変更予定

基礎有機化学 → 基礎有機化学 1, 2	基礎有機化学 → 基礎有機化学 1, 2
基礎生物化学 → 基礎生物化学 1, 2	基礎固体化学 → 基礎固体化学 1, 2

(2) 化学サポート

次に、これまでの基底科目制度はプレイスメントテストで下位25%の受講を義務付け、進級停止条件になったり、退学勧告、学科によっては本科目が単位にならないなど、制度として複雑であった。2017年度からは、習熟が低い学生に対するサポート科目制度が実施された。対象の授業の「化学サポート」は、高校時代に化学を履修してこなかったり、習熟度が低い学生を対象として、学習支援をクォーター1時のみ行う授業体制である(表6)。すなわち、これまでの倍履修と同じ運用で進めるが、クォーター2期間は「化学サポート」が終了してしまうので、サポート室にて支援を行う。多様な入試体制をカバーし、初年次教育で一定レベルまで習熟度を到達させ、各学科の専門教育に接続するというコンセプトはこれまで通り同じである。サポート科目とサポート室を両輪として、授業のフォロー体制を手厚くし、学生の成長につなげていく。

表6 2017年度からの化学科目の授業例(機械工学科など)

	クォーター1			クォーター2		
成績別 クラス	上位	中位	下位	上位	中位	下位
教員	A先生	A先生	B先生	A先生	A先生	B先生
1限	基礎化学A		化学サポート	基礎化学A		
2限		基礎化学A	基礎化学A		基礎化学A	基礎化学A

(3) 専門学科と連携した化学授業

専門学科に接続するというコンセプトで、2017年度から二つの学科において新しい試みを実施する。まず、機械機能工学科に対しては、講義と実験を連動した授業、「基礎化学C」である。学修した内容に関連した実験を行う事で、授業内容の長期定着化を狙った。もう一つは、土木工学科に向けた化学の授業で、「基礎環境化学」である。「基礎環境化学」では、前半を化学の基礎的な知識を養い、中盤で土木工学科が必要とする化学である「酸塩基」、「環境分析(酸化還元)」、「有機物」などの授業を行う。後半では、問題解決型の調査とプレゼンを行う。基礎環境化学は専門学科で学ぶ

ことになる「環境や分析」に関する基礎的な知識を与えることができるため、専門学科の授業の基礎作りになり、接続を用意にする効果があると期待できる。

(4) 建築学部の設定と通信工学科の必修指定無し

2017年度より建築学科と建築工学科が新たに建築学部になった。そのための化学開講授業として基礎環境化学を豊洲にて水曜日の1, 2限を提供している。また、後期は土木工学科と相乗りで大宮にて開講する。2017年度の履修者数は多く、事前履修登録で定員マックスの50名ニクラスとなった。

通信工学科向けには、基礎化学Bをこれまで通り開講している。選択科目ではあるものの、履修者は多く、化学科目必修から外れたために、サポート科目を設けずに基礎化学Bにて対応する。なお、質問等はサポート室にて対応する。

《根拠資料》

- ・「学修の手引 工学部 2017年度」
- ・2014～2016年度基底化学成績報告
- ・サポート科目制度提案書 2016年度

3-2 授業科目と担当教員の整合性

《現状説明》

各授業科目について、一人ずつ専任教員の責任者を決め、シラバスや授業計画の作成、非常勤教員も含めた授業担当教員間の調整や成績のとりまとめなどを行っている。

基礎化学S, A, B, C(講義部分)、環境化学(講義部分)は、教養としての化学の分野に相当し、広く浅くではあるが大学で行う教養化学を提供している。したがって、一般的な教育力や、とくに学習到達度が十分でない学生を指導する能力を重視して人選を行い、各授業の担当を決めている。

数理専門基礎科目の各科目については、それぞれ専門分野がその科目で取り扱う領域に近い教員が担当するようにしている。

《点検評価》

科目代表者と各授業科目の責任者は、絶えず学生の出席状況や平常点の動向、あるいはクラス担任などのチャンネルを通して聞こえてくる学生の反応などに気を配り、必要があれば各授業担当教員と面談を行って、問題点の把握と解決に努めている。また、統一認定試験や期末試験の成績についても分析を行い、担当教員の指導に問題がないか点検している。

数理専門基礎科目については、4名の専任教員の専門分野がそれぞれ、有機化学、物理化学、生物化学、無機化学で4分野をカバーしており、また、非常勤講師にも、それぞれ有機化学、無機化学、物理化学、分析化学、電気化学を専門分野とする教員が在籍しており、すべての担当科目をカバーすることができている。

《将来に向けた発展方策》

化学科目全体の教育力の向上は、FDによる各教員の教育力の向上にかかっている。今後、教育力向上をさらに促進するためには、授業の相互参観を取り入れることが考えられる。また、様々なFDを実践して各教員の教育力向上を行っていく。

《根拠資料》

- ・非常勤講師選考経過報告
- ・専任教員公募要領_化学 20140726-2 v2

3-3 シラバスに基づく授業の実施

《現状説明》

一つの科目を複数の教員が担当している授業科目では、年度当初のミーティングでシラバスの確認を行い、それに沿って授業を行っている。複数の教員が一つの授業科目を担当する場合には、授業の進行とともに、若干の進度の差が生じ、シラバスに示す授業計画と多少のずれは生じてくるが、それはやむを得ないことである。また、学生の所属する学科によって、授業内容のチューニングを行っているので、授業内容の詳細についてはシラバスとの差異が生じてくることもやむを得ないと考えている。

なお、2017年度からは大きくカリキュラム、制度が変更になった。2016年3月、8月、2017年3月に非常勤の先生向け説明会とディスカッションの時間を設けた。また、2017年度7月に意見交換会を行う予定である。

2016年度の基礎化学科目類の成績結果から検証を行う。

《点検評価》

基本的にはシラバスに沿って授業を行っており、とくに問題はない。むしろ、学生の方がシラバスの存在を知らなかったり、シラバスに注意を払っていないケースが数多く見られる。学生が常にシラバスをチェックしながら学習を進めるようなしくみを工夫する必要がある。

一方、複数の教員が一つの授業科目を担当している場合、授業の進行の度合によっては、シラバスが予習のための資料にならないという事態が生じてしまう。その場合、Web上のLMS（学習管理システム）である「授業ページ」や「課題提出フォルダ」の方が、個々の教員と受講学生間のコミュニケーションにはより役立つ。実際、教員によっては、現在でも授業の資料や課題を「課題提出フォルダ」を通じて学生に配布したり、「スキャネットシート」を利用して提出された課題を添削してメールで返却したりしているケースがあり、このような教員は、学生との間で間を置かない密接なコミュニケーションを実現している。現状ではこのようなしくみを利用するには、かなり手間がかかり、だれでも手軽に利用するというわけにはいかない。教員の負担をなるべく少なくしながら利用を普及させていく手段を考える必要がある。

2016年度の一年次の基礎化学科目類の学科別の成績分布を表7にまとめた。合格率は全体で94%であり、低い学科でも88%であった。合格率の最も高い学科は材料工学科で、次ぎに情報工学科であった。材料工学科は化学に対するモチベーションの高さが伺い知れ、情報工学科は化学受験の学生が多いため、化学に対する理解度が非常に高いため、本傾向になったと考えられた。なお、2017年度より土木工学科、建築学部（建築学科、建築工学科）に関しては、基礎環境化学という新しい科目に移行した。学科のディプロマポリシーを達成するために、学科専門教育に接続するように設計された科目である。地球環境を化学的な視点からとらえ、それぞれの学科に関連付ける授業である。

表7 2016年度学科別化学科目成績一覧（人数）

学科	A	B	C		D	E	F	G	H	J	K	L	総計
科目 評価	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	基礎	
	化学A	化学A	化学A	化学A	化学S	化学B	化学B	化学A	化学B	化学B	化学B	化学B	
S	22	8	1	22	37	29	10	5	1	25	8	6	174
A	31	40		53	33	35	22	30	17	39	28	17	345
B	29	36		18	17	26	18	30	22	22	22	34	274
C	17	18		4	7	5	8	27	23	7	18	20	154
D	3	7			6	1	6	8	7	2	10	5	55
N	3	1				1							5
総計	105	110	1	97	100	97	64	100	70	95	86	82	1007
合格率/%	94.3	92.7	100.0	100.0	94.0	97.9	90.6	92.0	90.0	97.9	88.4	93.9	94.0

《将来に向けた発展方策》

シラバスに予習項目を記載しているが、とくに複数の教員が担当する授業科目では、予習項目の内容は抽象的にならざるを得ない。今後は、個々の担当教員と受講学生をつなぐLMSの利用の促進を考えていく必要がある。

《根拠資料》

- ・ 2015年度 各授業科目のシラバス
- ・ 2017年度 各授業科目のシラバス
- ・ 2016年度成績

3-4 卒業研究の指導状況

《現状説明》

化学科目には、卒業研究生の直接の配属はないが、長年にわたって、工学部応用化学科の卒業研究生の指導を毎年引き受けてきた。2012年度からは、工学部材料工学科、システム理工学部生命科学科の卒業研究生の外研生としての受け入れも始めている。また、専任教員4名は大学院理工学研究科の教員として、修士課程、博士課程学生の指導も行っている。ここ5年間の受け入れ学生・院生数の推移は、下表8の通りである。2015年度からは専任教員が1名増えたため、2016年度以降の卒研生の受け入れも増加でき、工学部の教育にさらに貢献できるものと期待している。

なお、2016年度はマレーシアからの留学生2名、2017年度はブラジルからのサインドイッチプログラムの学生2名を受け入れ、卒業研究をサポートしている。

表8 過去5年間の卒業研究生（含修士課程）の推移

	学科, 専攻	受入形態	2017年	2016年	2015年	2014年	2013年
卒業	応用化学科	指導教員	9	8	6	6	7
研究	材料工学科	外研	0	0	0	0	1
生	生命科学科	外研	0	0	5	5	6
	研究留学	短期	0	2*			
	ブラジル	サンド	2				
		小計	11	10	11	11	14
大学	応用化学専攻	指導教員	3	2	2	2	1
院修	材料工学専攻	外研	0	0	0	1	1
士課	システム理工学専攻	指導教員	1	2	1	1	1
程		小計	4	4	3	3	2
		合計	15	14	14	14	16

*マレーシア

《点検評価》

卒業研究生の受け入れは、専任教員の教育・研究活動の活性化につながっている。学会発表や論文発表、あるいは特許申請などにつながる研究成果も生まれている。実験系という学問の性格上、学生との共同研究と言うスタイルで仕事を進めざるを得ない一方、教養・基礎教育のノルマをこなしながら卒業研究指導を行うことは、教員の負担増にもつながっており、過大な負担をいかに軽減するかも課題となっている。また、留学生を積極的に受け入れ、国際化の加速にも貢献している。驚く事に、学生は積極的にコミュニケーションをとろうとし、片言ながら、意思の疎通ができていていると感じられている。重要なのは、コミュニケーションを取ろうとする情熱であろう。

《将来に向けた発展方策》

地理的に離れている豊洲キャンパスの工学部だけでなく、同一キャンパスのシステム理工学部との連携を深める意図で、2012年度から生命科学科から卒業研究生の受け入れを開始した。また、専任教員の内1名は、昨年度新たに設置された大学院理工学研究科 システム理工学専攻に副専攻教員として参加し、システム理工学専攻との連携も模索している。

一方、研究室の活性化には大学院生の獲得が欠かせないし、TAの確保という点でも大学院生の存在は不可欠である。実際、大宮キャンパスで開催される1, 2年生向けの学生実験にはTAが欠かせないが、大宮キャンパスには化学系の大学院生が少なく、TAの確保がむずかしいのが現状である。したがって、将来的にも、毎年一定数の大学院生が化学科目の教員の研究室に在籍するような状況が望ましいと考えている。

そのためには、工学部からの大学院進学促進とともに、システム理工学部から受け入れている卒業研究生の大学院進学促進も図っていく必要がある。2015年度には、初のシステム理工学専攻からの大学院生の受け入れを行う事ができた。今後さらなるシステム理工学専攻との関係強化のきっかけとなることを期待したい。2016年度にも、生命科学科から内部推薦にて共通化学教員の研究室に進学を希望している学生がでた。喜ばしい限りである。

《根拠資料》

- ・ 各教員の教育・研究業績データ
- ・ 総合研究指導の依頼について（2013年4月3日 システム理工学部 生命科学科主任 発信文書）
- ・ 総合研究指導の依頼について（2014年4月11日 システム理工学部 生命科学科主任 発信文書）
- ・ 総合研究指導の依頼について（2015年4月 システム理工学部 生命科学科主任 発信文書）
- ・ 応用化学科卒業研究発表会要旨集 2015年度

3-5 具体的な取組内容と成果（FD/授業改善）

《現状説明》

① 生活環境への関心を手掛かりに化学への興味を喚起する試み

初年次の化学教育において、「基礎の学修」ということばかりを強調すると、しばしばモチベーションの低下につながる危険性がある。これに対して、学生の日常的な関心や問題意識に訴えるような課題を取り上げると、学生のモチベーション高まることが多い。専任教員の一人が、福島原子力発電所における事故の発生を受けて、原子力発電のしくみやその安全性を化学の授業で取り上げたところ、学生に非常に好評であったことをきっかけに、生活環境への関心を手掛かりに化学への興味を喚起する授業を試みようと考え、「基礎化学S」の授業において、ほぼ毎回、「今日の分子」と題するコーナーを設けて、環境問題、食品安全、工場の事故などの身近な話題を化学の立場から説明することを実施した。

コーナーで取り上げた分子（原子、イオン）は、以下の通りである。

- ・ オゾン： フロンガスによるオゾン層の破壊
- ・ 炭素イオン： 重粒子線によるがん治療
- ・ トリクロロシラン： 三菱マテリアル四日市工場の爆発事故
- ・ 日本で発見された元素： ${}_{113}\text{Uut}$ の発見と小川正孝による幻の新元素発見
- ・ ステロイド： コレステロールとステロイドホルモンと構造と生合成
- ・ トランス脂肪酸： 健康への悪影響が懸念される食品成分

（以下は、身近な話題とは無関係な専門的なトピック）

- ・ 二酸化窒素： 不対電子をもつ分子
- ・ コバルト錯体： 配位子交換の化学平衡

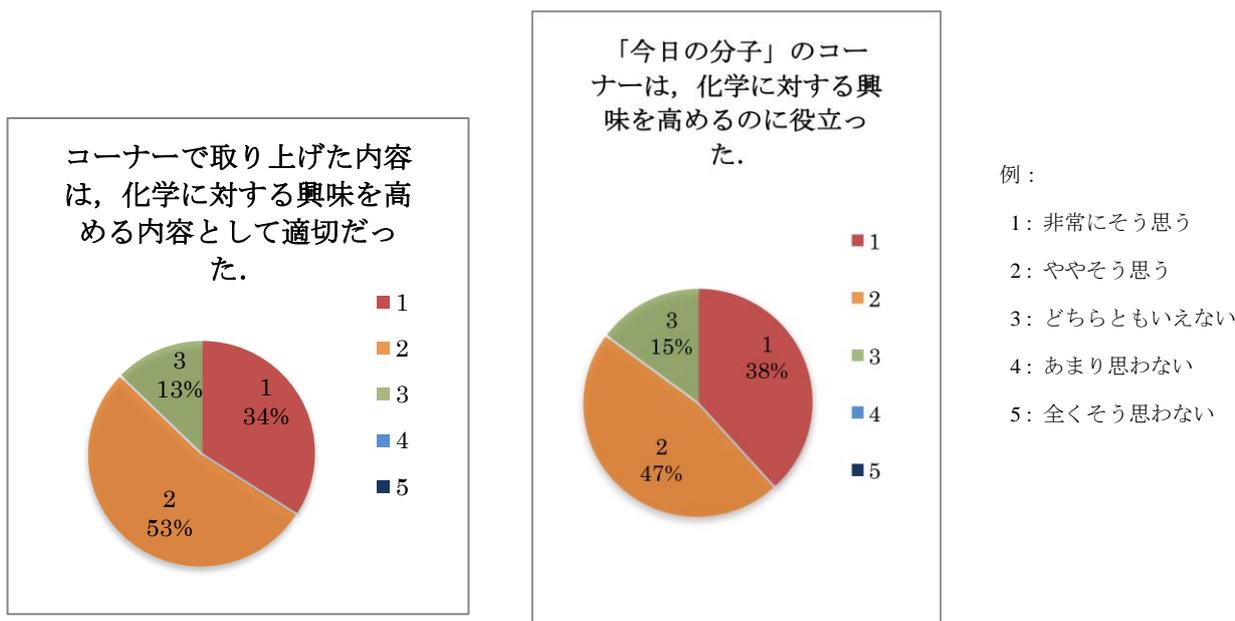


図 3. 「基礎化学 S」の授業における「今日の分子」コーナーに対する学生の評価

② 「化学実験」における学習成果の評価：最終試験の実施

「化学実験」における成績評価のかなりの部分を、従来は、レポートの評価に頼っていたが、インターネットの普及による剽窃の横行などの問題もあり、レポートだけに頼らない明確な評価基準の設定が必要になってきた。そこで、2013 年度以降は、最終試験を実施し、その得点を成績の 10%取り入れることを試みた。最終試験は筆記試験であるが、実験ノートの持込みは可とし、実験方法の詳細や実験中の観察でしか得られない事実など、実験の実施を経て初めて得られる知識を問うものとした。そのほか、可能な限り、実技試験も取り入れるようにした。

③ FD・SD 助成による授業改善

2010 年度から 2012 年度の間に、FD・SD 助成を利用して 2 件の授業改善活動に取り組んだ。

a. クリッカーを用いた Q&A 型授業の実践（2010 年度、代表者：幡野明彦）

「化学 A」と「基礎化学」の授業において、学生参加型の授業を実現するために、クリッカーを使って答えるクイズを取り入れた授業を試行し、クリッカーの有用性を検証した。

b. 化学教育における PBL 実習のための教材開発（2011～2012 年度、代表者：中村朝夫）

化学教育においては、PBL（Problem-Based Learning）型の授業の実践例がきわめて少ないことに問題意識を持ち、PBL 型の実験授業を可能にするために、マイクロリアクターを利用して新しい実験用教材を開発し、有機化合物の合成を課題とする授業を試みた。

これらの実績の上に、2014 年度は、新たに「体験型の実習を組み入れた安全工学演習科目の設計（代表者：中村朝夫）」の助成を受け、活動を開始した。この助成研究は、将来技術者となる本学の学生に、技術に伴うリスクに向き合う正しい姿勢とリスクに対処する技術を身につけてもらうための、体験型の演習科目の設計を目指したもので、教員の研修、体験実習への試行的な参加や模擬授業を実施し、授業設計を行うものである。

《点検評価》

① 生活環境への関心を手掛かりに化学への興味を喚起する試み

「基礎化学 S」の授業における「今日の分子」と題するコーナーに対する学生の評価を、受講学生へのアンケートで確認した。図 3 はその結果である。

図 3 に示すように、「今日の分子」コーナーは学生に非常に好評であった。このような試みを定着させ、今後は他の授業にも広げていきたい。

② 「化学実験」における学習成果の評価：最終試験の実施

実験方法の詳細や実験中の観察でしか得られない事実を問う問題の正解率は、平均 71.6% でほぼ予想通りであったが、問題によっては正解率が 14.5% のものや 50.9% のものがあり、重要な事項でも理解が進んでいないケースがあることが明らかになった。

実験の実施を経て初めて得られる知識を問う試験の実施は、実験中の実験ノートへの記録の促進も狙ったものであったが、実験ノートへの記録の充実については、期待したほどの効果は得られなかった。実験ノートの使用法については、さらに一步踏み込んだ指導が必要である。

③ FD・SD 助成による授業改善

「体験型の実習を組み入れた安全工学演習科目の設計（代表者：中村朝夫）」が FD・SD 助成を受けることが決まり、活動を開始した。また、資料の収集、事例の研究や研修への参加を行っている段階であるが、今後、さらに活動を加速する予定である。

《将来に向けた発展方策》

① については、この試みを科目全体に拡大するためには、コーナーで取り上げるテーマやその資料の共有化が必要である。非常勤講師も含めて、既存のデータを担当教員全員が共有し、また誰もがデータを提供することができるしくみをつくることを検討したい。

② については、最終試験だけでなく、実技や学修態度に対する評価をさらに取り入れる方法を、考えていきたい。また、とくに学修態度に対する評価方法としては、ルーブリックの使用が考えられる。ルーブリックの導入も含めて検討していきたい。

③ については、化学科目が工学部全体に対して貢献できる役割の一つとして、化学以外の学科も含む工学部の全学生に対し、工学リテラシーの一つとして、リスクアセスメントやリスクマネジメントの基本を学ぶ機会を提供することがあると考えている。その一つのきっかけとして、本助成研究を有効に活用したい。

《根拠資料》

- ・ 化学実験最終筆記試験（問題、解答例、採点基準）
- ・ 化学実験（応用化学科 1 年）成績集計表
- ・ 「2010 年度 FD・SD 助成成果報告書」

- ・「2011年度 FD・SD 助成成果報告書」
- ・「2012年度 FD・SD 助成成果報告書」
- ・幡野明彦, クリッカーを用いた Q&A 型授業の実践, 芝浦工大研究報告理工系 56-1, 9-15 (2012).
- ・2014年度 芝浦工業大学 FD・SD 活動助成申請書「体験型の実習を組み入れた安全工学演習科目の設計 (代表者: 中村朝夫)」

3-6 学生支援

《現状説明》

化学科目に直接関連して実施した最近の改善策としては、つぎのものがある。

① 学習サポート室で得られた情報の活用

学習サポート室は、本来、基底科目に関する学習相談に対応するために開設されたが、実際には、基底科目の履修生ばかりでなく、他の数理専門基礎科目や専門科目に関する相談もしばしば寄せられる。専門科目に関する相談は、大宮キャンパスに在籍する2年生からのものである。専門科目の担当教員は豊洲キャンパスに在籍しており、授業の前後しか大宮キャンパスにいないので、大宮キャンパスに在籍する2年生の質問に十分に対応することができていない。そこで、化学科目では、時間の許す限り専門科目に関する2年生からの相談を受け付けることにし、2008年度からその相談記録を電子ファイル化して、毎週、応用化学科の全教員へ送るようにした。

② 就職支援における改善

従来、化学科目の研究室で卒業研究指導を受ける応用化学科の4年生は、豊洲キャンパスの化学・材料科学系書記センターへ集中する就職関連の情報に接する機会が少なく、それらの情報への対応が遅れがちであった。この状況を改善するために、これまで主としてシステム理工学科の学生向けに業務を行っていた大宮キャンパスのキャリアサポート課に依頼して、応用化学科4年生向けの情報も提供してもらうようにした。その結果、2009年度から、大宮キャンパスのキャリアサポート課の資料コーナーに、応用化学科ならびに大学院応用化学専攻の学生のための求人情報ファイルが置かれるようになった。加えて、就職担当教員からメールにて求人情報が届けられるようになった。

《点検評価》

① 学習サポート室で得られた情報の活用

相談記録によって、学生が理解できずにつまずいている箇所が統計的に明らかになり、授業計画の作成に大いに役立っている。また、豊洲キャンパスの応用化学科の教員に、大宮キャンパスの2年生の動静を伝えるチャンネルとしても役立っている。

現状では、逆に、応用化学科教員から学習サポート室担当教員へ直接コメントを伝えるルートがないので、応用化学科教員から学習サポート室担当教員へのコメント伝達の方法も検討する必要がある。

② 就職支援における改善

就職関連情報の入手に関しては、若干改善されたことになるが、4年生は依然として、情報収集や各種手続きのためにしばしば豊洲キャンパスへ通わなければならないという事態に変わりはない。この状況をいかに解消していくかは、学生支援の大きなテーマである。

《将来に向けた発展方策》

化学科目の専任教員の研究室で卒業研究を行っている4年生や大学院生は、2つのキャンパスの間の往復や情報交換に多くの時間を費やしている。この状況を改善することは、学生支援の一つの大きなテーマであるが、抜本的な改善策は見いだされていない。

《根拠資料》

- ・「学習サポート室記録」（毎週発行；電子ファイル）

3-7 グローバル化への対応

《現状説明》

現在、本学ではグローバル化を推進しており、授業の英語化が進められているが、化学科目としては、とくにこれに関連する施策は行っていない。それに対し、留学生の受け入れは積極的に行っています。これまでも2年間で4名の留学生を受け入れた（2016年度2名タイ、2017年度2名部ブラジル、表8）。大学が行っているシラバスの英語化などは積極的に行っている。

《点検評価》

これまでのところ、授業の英語化は専門科目を中心に行われている。大学院の授業としては、化学教員4名とも英語授業を開講している。しかし、本来、化学は国際標準の明確な学問であり、教科書もアメリカで出版された教科書が世界標準として、世界中で使用されている。日本でもその翻訳版を教科書として使用しているケースが多い。したがって、講義内容を英語に置き換えることは、さほど困難なことではないので、十分試してみる価値があると思われる。

一方、授業で使用する言語のグローバル化は実現できていないが、教育内容のグローバル化については、従来から十分に意識して授業の設計を進めてきており、その点では評価できると考えている。実際、「化学」と「基礎化学」で統一して採用している教科書（下記参照）は、アメリカで一般化学の教育に使われている標準的な教科書を参考に作成されたものである。）

《将来に向けた発展方策》

今後は、機会を見つけて、積極的にグローバル化の推進にも協力していく。

《根拠資料》

- ・小林憲司，中村朝夫ほか 編著，「化学の世界への招待」，三共出版，2009（「化学」「基礎化学」統一採用教科書）

4. 学科（学群）等運営への貢献

4-1 学群運営への協力状況

《現状説明》

共通学群では、予算（教育用経費の科目への配分，設備関係経費の使用方法的決定），人事（採用，昇任・昇格，各種委員の推薦），カリキュラムに関する事案等，重要事項は全て学群会議で決定されており，学群の運営への協力は不可欠である。学群なしには科目の運営が成り立たない。

《役割分担と現任務》

幡野明彦：科目代表，教育プログラム自己点検委員

中村朝夫：キャリアサポートセンター長

小西利史：学生センター次長（大宮），教育開発本部

堀頭子：科目時間割係，サポート室係，入試委員

《点検評価》

学群の意思決定は，各科目のバックグラウンドや文化の違いから時折難航することもある。お互いの状況をよく理解する必要がある。当面現行のルールに従って運営に協力していくほかはないであろう。

《根拠資料》

2013 から 2017 年度共通学群会議議事録。

4-2 学群運営方法

《現状説明》

共通学群では、予算（教育用経費の科目への配分，設備関係経費の使用方法的決定），人事（採用，各種委員の推薦），カリキュラムに関する事案は学群会議で審議して決定している。教員の昇任・昇格に関する案件だけは，教授だけで構成される会議で決定している。学群会議には専任教員全員が参加し，全員が均等な議決権を持つ。学群主任は，専任教員全員の投票によって選ばれる。

《点検評価》

学群の運営は順調に機能している。ただし，教育用経費の各科目への配分については，科目によって必要な経費の種類や用途が異なっており，適正な配分額の決定がむずかしいのが一番の問題点である。科目の履修者総数などをもとに校正な配分を行おうとしているが，実験・実習系の科目と非実験系の科目の間の配分比をどうするかについての判断がむずかしく，まだ，最適な配分方法にはたどり着いていない。

《将来に向けた発展方策》

科目間の意思疎通を円滑にすることが重要である。また，教育用経費の科目間の配分について，適正なルールを見いだすことが，今後の課題である。

《根拠資料》

- ・「共通学群の教育用経費および設備関係経費について」（共通学群会議資料）

5. その他の特記事項

5-1 卒業生の社会評価など

《現状説明》

芝浦工業大学の卒業生に対しての社会的な評価はさまざまあるが、「共通学群の教育を受けた」卒業生についての評価をその中から抽出することは、きわめて困難である。共通学群ではこれまで、自己点検評価に使えるような社会的評価に関するデータを収集する努力は、とくにしてこなかった。

《点検評価》

教育の成果は、社会的・職業的自立力、すなわち社会に出てから活用できる実践的な能力がいかに育成できたかという観点からも検証されなければならない。卒業生へのアンケートや卒業生を採用した企業へのアンケートなども取り入れていかなければならない。

《将来に向けた発展方策》

卒業生へのアンケートや卒業生を採用した企業へのアンケートを実施していかなければならないが、化学科目単独での実施は負担が大きく、困難な点も多いので、大学全体の取り組みの中で実施したいと考えている。しかし、そのアンケートの中で共通教育の成果をどのように抽出・評価するか、その手法を考案する必要がある。

《根拠資料》

特になし。

以上