

全学共通教育についての自己点検・評価報告書（教育部会用）

教育部会名：化学
 部会長名：鏝木基成
 作成者名：鏝木基成

概要（2000 字）

1 組織・運営－現状と問題点－

全学共通授業科目における化学関係の授業については、理系部局に所属する化学系の教員が化学教育部会を構成し、化学教育部会として全面的に責任を持つという体制で実施している。平成 21 年度（22 年 3 月末時点）の化学教育部会の構成員は 59 名であり、平成 22 年度は 57 名となる予定である。部局・センターごとの内訳人数は表 1 の通りである。

表 1 化学教育部会構成員の所属

	H21	H22（予定）
理学研究科	15 名	12 名
工学研究科	28 名	27 名
農学研究科	2 名	2 名
人間発達環境学研究科	3 名	3 名
海事科学研究科	4 名	4 名
分子フォトサイエンス研究センター	4 名	4 名
遺伝子実験センター	1 名	3 名
内海域環境教育研究センター	1 名	1 名
環境管理センター	1 名	1 名
合計	59 名	57 名

教育部会の実際の運営に当たっては、部会構成員が多い上に、地理的に離れた複数部局にまたがっているため、化学教育に関わる業務の遂行にあたっては、部会長から全員にメール配信することにより決定事項の連絡・依頼・意見交換などを行っている。化学教育部会内での情報の共有および意思疎通の徹底をはかるために、平成 19 年度以降は主だった部局（理学研究科、工学研究科、農学研究科、海事科学研究科、人間発達環境科学研究科）にそれぞれ幹事 1 名を配置することになった。事項の内容と緊急性によっては、部会長と幹事 5 名により構成される幹事会において個別の問題の検討を行うことになっている。次年度以降もこの体制で業務に当たる予定である。

これまで化学教育部会長は旧教養部出身の教授が務めてきたが、情報の共有化や永続的な共通教育体制の維持をはかるため、運営面においても教員間の公平化が必要であると考えられる。このため、平成 20、21 年度は旧教養部出身ではない教授（理学研究科所属）が化学教育部会長を務め、平成 22 年度においても旧教養部出身ではない教授（工学研究科所属）が部会長を務める予定である。

これまで化学共同研究室には大学教育推進機構所属の技術専門職員 2 名、技術補佐員 1 名が配置され、化学教育部会に関わる実務（「化学実験」等）の補助及び化学教育部会関連の雑務、各種データの収集・整理を行ってきた。しかし、技術補佐員 1 名は平成 21 年 12 月末で退職し、技術専門職員 2 名も平成 22 年 3 月末で定年退職予定である。替わって、平成 22 年 4 月より新たに助手 1 名と技術補佐員 1 名が配置され、また前述の退職した技術専門職員の中の 1 名が再雇用制度で技術補佐員として勤務する予定である。化学共同研究室の体制が大きく変わることになるため、今後の化学共同研究室の運営体制が整うまでの間、化学教育部会所属教員の支援をお願いしたい。

現在、化学共通教育のかなりの部分を学外の非常勤講師に頼っているのが現状である。しかし、非常勤講師と化学教育部会構成員との間の連携・情報の共有などは非常に乏しい。今後の課題として、非常勤講師（さらには TA）との有効的連携による指導体制の確立を図ることが必要である。

2 カリキュラム—現状と問題点—

(1) 教養原論

表2に示すように、化学教育部会は1, 2年次の全学部（医学部のみ1年次）の文系、理系の学生を対象に、科目区分；物質と技術に属する授業科目の「分子の世界」と「物質の成り立ち」の2教科を担当している。平成21年度は計6コマ開講した。

表2 教養原論の授業科目と履修状況

平成20年度	科目名	曜日・時間	履修数合計	単位取得者数合計
前期	物質の成り立ち	水2	121	95
	分子の世界	水2	38	37
後期	分子の世界	月1	196	175
	物質の成り立ち	火2	91	63
	物質の成り立ち	木1	85	64
	分子の世界	木1	124	103
化学教育部会担当の教養原論 合計			655	537

平成21年度	科目名	曜日・時間	履修数合計	単位取得者数合計
前期	物質の成り立ち	水2	58	?
	分子の世界	水2	38	?
後期	分子の世界	月1	200	?
	物質の成り立ち	火2	98	68
	物質の成り立ち	木1	65	?
	分子の世界	木1	150	?
化学教育部会担当の教養原論 合計			609	?

平成19年度までは自由履修制度をとっていたため、担当教員によりクラスサイズに大きな差があり、またそれに伴い、総合評価にもかなりのばらつきが見られた。この状況の改善策として、平成20年度前期からは1年生を対象とした科目指定と2年生以上については従来からのWeb利用による抽選登録を併用することになった。平成21年度も同一の方法をとっている。これにより以前に見られたような極端な履修者数のクラスによるばらつきは解消された。この方法についての履修学生側からの否定的な意見はあまり見られないようである。

(2) 専門基礎科目

表3に示すように、化学教育部会により、主に1年次の理系学部（理学部、工学部、農学部、医学部、海事科学部、発達科学部の一部）の学生を対象に、化学実験を除く専門基礎科目を27コマ開講している。学生による授業評価では出席率も非常に良く、総合判断の平均値も比較的高い値となっている。講義の内容は、各学部の学生の専門性に配慮したものとなっている。例えば、農学部学生を対象とした「基礎無機化学」や「基礎物理化学」では、ライフサイエンス系に関する重要事項・必要事項が講義されている。工学部の学生を対象とした「素材化学I, II」ではかなり専門分野を考慮し、応用も含めた少し程度の高い講義もなされている。理学部、工学部の学生を対象とした「基礎物理化学」や「物理化学」では熱力学、気体分子反応論、量子力学、等の専門性の高い分野についての講義もなされている。ほとんどの講義において、演習問題やレポートを提出させ、学生の理解度を確認しながら講義を進めている。さらにいろいろな情報機器（パソコン、液晶プロジェクター）を使用するなどの工夫もされている。実際に一部の専門基礎講義科目では、基礎知識をより深く理解させるとともに理解度をチェックするため、毎時間ごとに宿題・レポートを提出させたり、授業時間中に演習問題を解かせたりしている。また、授業内容を補うためのオフィスアワーを設けている場合もある。また、授業への集中度を高めるため、無作為に抽出した数名の学生に簡単な質問を発して解答を求めた。学生の対応は極めて真剣で、かなりの効果があったと評価されている。この結果、平均の出席率と試験合格者の割合はともに高く、学生による授業アンケートの結果も総合評価の平均が約3.9と一応の成果が得られているとのことであ

る。

今後の専門基礎科目の課題としては、授業効率とより深い理解を得るため、特に非化学系分野の学生に対しては、高等学校での化学の履修を前提とせず基本事項についても、一部は高校レベルの内容も含めた形での丁寧な講義の進め方や工夫が求められる。

表3 化学専門基礎科目学部・学科別履修内訳（平成20年度）

学部	理学部					工学部					農学部				医学部		発達	海事		
	数学	物理	化学	生物	地球惑星	建設	電気	機械	応用化学	情報	応用動物	植生	資源	環境	機械	食生	医学	保健	人環	海事
基礎無機化学	○	○		○	○						○	○	○	○	○					
基礎物理化学		○		○	○						○	○	○	○			○	○		○
基礎有機化学		○		○	○						○	○	○		○	○	○			○
有機化学Ⅰ															○					
有機化学Ⅱ															○					
無機化学基礎																			○	
有機化学基礎																			○	
素材化学Ⅰ						○	○													
素材化学Ⅱ							○													
物理化学Ⅰ									○											
物理化学Ⅱ									○											
材料化学									○											
化学実験			○	○	○				○		○	○	○	○						

（平成21年度）

学部	理学部					工学部					農学部			医学部		発達	海事
	数学	物理	化学	生物	地球惑星	建設	電気	機械	応用化学	情報	食料	資源	生命	医学	保健	人環	海事
基礎無機化学	○	○		○	○						○	○	○				
基礎物理化学		○		○	○						○	○	○	○	○		○
基礎有機化学		○		○	○						○	○		○	○		○
有機化学Ⅰ													○				
有機化学Ⅱ													○				
無機化学基礎																○	
有機化学基礎																○	
素材化学Ⅰ						○	○										
素材化学Ⅱ							○										
物理化学Ⅰ									○								
物理化学Ⅱ									○								
材料化学									○								
化学実験			○	○	○				○		○	○					

(3) 化学実験

「化学実験」は、3、4時間目を合わせて1コマとしており、表4に示すように、前期に農学部2学年（資源生命科学、生命機能科学）を対象に2コマ、後期に理学部（化学、生物、地球惑星）と工学部（応用化学）2学年を対象に3コマの計5コマが開講されている。なお、平成21年度は農学部の時間割編成の影響により、前期の資源生命科学科と生命機能科学科の受講学生数（水曜、木曜）に顕著な不均衡が生じた。このため農学部に時間割編成の見直しを依頼したので平成22年度は解消することが期待される。

表4 化学実験の学部別履修状況

平成20年度 前期	平成20年度 後期
-----------	-----------

曜日	対象学部	履修者数	単位取得者数	曜日	対象学部	履修者数	単位取得者数
水	農学部	13	11	火	理学部	50	49
木	農学部	40	40	水	工学部	52	50
				金	工学部	58	54

平成 21 年度 前 期				平成 21 年度 後 期			
曜日	対象学部	履修者数	単位取得者数	曜日	対象学部	履修者数	単位取得者数
水	農学部	2	2	火	理学部	41	39
木	農学部	48	47	水	工学部	50	47
				金	工学部	56	56

ほとんどの「化学実験」受講者は高等学校において実際に化学実験を行った経験がないのが現状である。「化学実験」では、慎重な取り扱いが必要な精密実験器具及び化学薬品についての基礎的な取り扱いの習得を主な目的としている。取り扱う対象が、危険性を伴う化学物質やガラス器具であるため、安全に対する十分な配慮が必要不可欠であり、事故の発生は絶対にあってはならないことである。このため、安全に化学実験を行うためにできる限り多くの担当教官を配置して実験指導を行っている。「化学実験」の実験内容の基礎的事項を学生にしっかりと習得させるため、実験を行う前の説明講義にも十分な時間を割き、実験時には1コマあたり2-3名のTAを配置し、分からないことを何時でも相談できるように配慮している。さらに学習効果の向上を図るため、許される範囲で個別面接を行い、実験結果を学生と議論する機会を設けている。学生の授業に対する取り組みには常に注意を払っており、適宜指導を行っている。その結果、95%以上のきわめて高い出席率を確保し、単位取得者も96%以上とする事が出来た。なお、学生による授業アンケートによる総合評価の結果も5段階評価で平均4.5であり十分に良いものであった。

これまで、履修登録、薬品・実験器具などの実験準備、予備実験、実験実習時の指導補助、実験終了後の片付け整備、成績判定資料作成など、「化学実験」の実施全般に渡って化学共同研究室所属の2名の技術専門職員と1名の技術補佐員の支援を受けてきた。しかし、先に述べた様に、技術補佐員1名は平成21年12月末で退職し、技術専門職員2名も平成22年3月末で定年退職予定である。替わって、平成22年4月より新たに助手1名と技術補佐員1名が配置され、また前述の退職した技術専門職員の中の1名が再雇用制度で技術補佐員として勤務する予定である。化学共同研究室の体制が大きく変わることになる。今後も充実した「化学実験」教育を行うためには、化学共同研究室所属の職員による継続的な支援体制が必要不可欠であるが、化学教育部会を構成する教員の積極的な協力が必要となりつつある。

懸案の課題として、パソコン・情報機器端末などを使用した先端的で高度な学生実験の項目も計画している(C棟の化学実験室を使用予定)が、現在の限られた予算では難しい状況である。予算の申請も毎年しているが、何らかの支援を御願いたい。

様式2 (続き)

項目・観点ごとの記述

基準5 教育内容及び方法

5-1-②: 授業の内容が、全体として教育課程の編成の趣旨に沿ったものになっているか。
(観点に係る状況) になっている。「化学実験」については、平成19年度後期からテーマの見直しを行われており、平成21年度前期から改訂実習書による実習が行われている。基礎専門科目については、基礎学力の形成が主目的であるが、一部には専門性を発展させたり、その応用も考えた教育内容も編成されている。例えば、「農学部1年次生の基礎無機化学の観点から、ライフサイエンス系に関する重要事項・必要事項に絞込んだ講義を行った。教科書を利用し、さらに補足プリント教材を作成して配布した。生体内での無機物質の重要性、生物無機化学や無機生体化学など境界領域の学問分野が発展していることを認識させた」との報告がある。

根拠資料

- ・ 各教員の自己点検・評価報告書
- ・ 学則
- ・ シラバス

5-1-③: 授業の内容が、全体として教育の目的を達成するための基礎となる研究の成果を反映したものとなっているか。

(観点に係る状況) になっている。

例えば、「講義の内容に応じて適宜試料を配布した。また、事前の調査で高等学校で化学を履修していない学生もいることがわかっていたため、有機化学だけでなく、一般的な化学の内容を理解するために必要な概念等も講義内容に含めた」との報告がある。また、「有機炭素原子の持つ特性を強調するため、最初の授業においてはメタンの3次元モデルを手でさわってもらい、有機化合物の結合の仕方と立体構造などの理解の一助とした。それによって、混成軌道の考え方にもとづく単結合、二重、三重結合の違い、有機反応や合成に対する電子のふるまいについての理解が容易となり、生化学や高分子化学などの有機化学と関連深い分野に伸ばしていけるようにした」との報告がある。

根拠資料

- ・ 各教員の自己点検・評価報告書
- ・ 配布資料、シラバス、授業中に配布したプリント

5-1-⑤: 単位の実質化への配慮がなされているか。

(観点に係る状況) 単位の实質化への配慮はなされていると考えられる。

多くの専門基礎科目の講義では、演習やレポート課題を課し、講義内容の理解度を確認しながら講義を進めている。例えば、「基礎誘起化学」では、「15回(30時間)の授業に対しては、ほぼ毎回のように入時間内容に関する宿題を提出させている。それを解くことによって、自宅における学習時間が十分に取られている。提出してきた解答には適切なコメントを付けて翌週に返却し学習意欲がさらに高まるように配慮している。希望があるときに、適時オフィスアワーを活用して理解が深まるようにした。今期は2度おこなった」との報告がある。

根拠資料

- ・ 各教員の自己点検・評価報告書
- ・ 授業計画(シラバス HP)
- ・ 配布資料
- ・ パワーポイント

5-2-①： 教育の目的に照らして、講義、演習、実験、実習等の授業形態の組合せ・バランスが適切であり、それぞれの教育内容に応じた適切な学習指導法の工夫がなされているか。(例えば、少人数授業、対話・討論型授業、フィールド型授業、多様なメディアを高度に利用した授業、情報機器の活用、TAの活用が考えられる。)

(観点に係る状況) なされている。「化学実験」においては、1コマあたり2-3名のTAを配置し、分からないことは実験中何時でも相談できるように配慮して行われている。また、実験結果については、可能な限り個人面接を行い、個人指導に近い形態で学生との議論を通して、理解を深めさせている。それら努力の結果、出席率が極めて高くなり、「優」に相当する高い学習レベルに達する学生の割合も非常に高い。また化学専門基礎科目においては、どうしても講義内容が多くなる傾向がある。限られた講義時間内で十分な教育効果を生み出すため、プリントを配布し板書を少なくする、といった努力もなされている。また、基礎専門科目の講義においては、「毎回の講義終了時に、その時間のポイントを列挙し、学生の印象に残るようつとめた。さらに、次回の講義の冒頭で、前回のポイントを整理し、その内容が当日の講義とどのように関わるかを示すようにした。」との報告がある。また、パソコンによるプロジェクターの使用などは、ごく普通に行われている。

根拠資料

- ・ 各教員の自己点検・評価報告書
- ・ 成績分布
- ・ 学生授業評価

5-2-③： 自主学習への配慮、基礎学力不足の学生への配慮等が組織的に行われているか。

(観点に係る状況) 組織的ではないが、個別の授業で工夫がなされている。例えば、「授業中毎回プリントを配布した」との報告や、また、「シラバス、教科書の活用、配布プリント、演習問題レポート」を行ったとの報告もある。一方、「授業内容を理解できなかったというコメントが多く、さらに授業内容を易しくする必要がある。アンケートによれば、予習復習をほとんどしない学生が約80%を占め、これが授業内容を理解できない原因の一つと思われる。小テストやレポートの回数を増して、強制的に勉強させる必要がある」との報告もある。

根拠資料

- ・ 各教員の自己点検・評価報告書
- ・ 配布資料
- ・ パワーポイント

5-3-②： 成績評価基準に従って、成績評価、単位認定が適切に実施されているか。

(観点に係る状況) 適切になされている。成績評価は、出席、小テスト、期末テストなどに基づき総合的かつ厳正に実施している。例えば、「提出されたレポートおよび期末試験の成績を考慮して成績評価を行った。試験問題は客観的に評価できるような出題を中心とし、講義の理解度と考える能力を測れるよう、記述式とした」との報告がある。また、また、成績評価も、出席、レポート、小テスト、期末テストなどに基づき総合的かつ厳正に実施されている。

根拠資料

- ・ 成績分布
- ・ 閻魔帳
- ・ 出席簿

基準6 教育の成果

6-1-③： 授業評価等，学生からの意見聴取の結果から判断して，教育の成果や効果が上がっているか。

（観点に係る状況）あがっていると考えられるが、個別の講義で、授業評価にもばらつきがあり、論じるのが難しい。色々な工夫をされている授業は、それなりに学生による授業評価も高い傾向にある。例えば「有機化学を系統的に学ぶという点ではほとんどの学生が初学者であったが、有機化学の理論を理解する数個のきわめて重要な概念に焦点を絞り、基本的事項を解説した。そのためか、試験の成績は概ね良好であり、また、アンケートによっても理解度が高かったことが推察された」との報告がある。

根拠資料

- ・ 学生による授業評価
- ・ 各教員の自己点検・評価報告書

基準7 学生支援等

7-1-②： 学習相談，助言（例えば，オフィスアワーの設定，電子メールの活用，担任制等が考えられる。）が適切に行われているか。

（観点に係る状況）初回の講義時に、学習相談などがある場合は、研究室に来るようにとのアナウンスを行っている。また教務情報システムのシラバスにも表示されている。一部の教員はオフィスアワーの時間をとっているとの報告がある。

根拠資料

- ・ シラバス
- ・ 各教員の自己点検・評価報告書