

# 「学力保証を目指す教育への機能物質化学科の組織的取り組み」

理工学部機能物質化学科 助教授 原田 浩幸  
(平成17年度機能物質化学科プログラム委員長)

## 1. はじめに

この紙面をお借りして機能物質化学科で実施している教育システムを紹介します。それを評価していただきたいこと、アウトカムズ評価や教育に社会の要求を取り入れるための方策は学科で行うには限りがあるので全学的に取り組んでいただけないかと提案することが、私の拙い文の目的です。それを理解してもらうための背景を述べたほうがよいと考え、最初に私の教育に関する経歴・経験をお話いたします。たとえば以前勤務していた熊本大学では Web 上に卒業生アンケートと投函のコーナーがあって、見るたびにうらやましく、ぜひ佐賀大学でも実施していただきたいと思います。

佐賀大学に平成15年11月に着任して1年と数ヶ月となります。熊本大学では、何年前かは遠い記憶で定かではありませんが、たぶん10年前くらい工学部長と若手(当時)の懇談会がありました。そのときの話題は授業アンケートでした。月日は流れて5年前には JABEE 認定を今の熊本大学学長が工学部長のときに取得しようとリーダーシップを取られ、試行審査やら本審査やらお手伝いをしました。そのときには、自己点検書をつくる大変さはお手伝いですので、実感していませんでしたが、今現在、主にまとめられた先生のご苦労をもってトレースする仕事を拝命しています。

小泉首相は初心演説で吉田松陰の言葉を使われました。私も真似をして高杉晋作の「師を慕いて野山獄」を心境にあげさせてもらいます。これは、高杉晋作が政治活動の結果、吉田松陰が投獄されていた長州藩の野山獄に同じように投獄されたときに松蔭を思って詠んだ句です。

お手伝いの時期には全学の学生委員会の工学部委員として参加して学生支援が強化されつつある状況を勉強しました。またシラバスや達成度評価、創成科目、試験監督を2名にするなど公正な試験が求められた時期でもあります。佐賀大学に着任する直前には、教員個人評価システムが導入されて、データをコンピュータ入力していました。結果が出る前にこちらにの赴任したものですから、評価は分かりませんが何点がついたのかはすごく気になります。

佐賀大学に着任してからは、JABEE の講習会を1回、他大学本オブザーバを1回経験しました。最初の10年前からみると教育は大きく変わりました。いままでは、その変革の流れにまかせてお手伝いをすればよかったですのですが、今後は先導して目的に沿った方向に流れをつくる役割を担わなければならない年齢に残念ながらなりました。微力ながら頑張ろうと考えています。ご指導ください。今は機能物質化学科での自己点検書を学科教員と協

力して作成中です。その内容について概略をお話して、最後に、この文章の冒頭で述べましたお願いをするつもりです。また、あわせて学科で実施している教育についての評価・批判もいただければ幸いです。

## 2. 教育の特徴

私が卒業した広島大学工学部化学系は、今は名前がバイオやグリーンケミストリーなど今風になっていますが、当時は2年次前期まで専門共通を習得し、その後、希望により醗酵工学、応用化学、化学工学コースに分かれます。ちなみに私の卒業した時代は、遺伝子操作がクローズアップされかけた時期で2/3が醗酵コースでした。微生物工学と生化学が2本柱で、佐賀大学でいうと農学部に近いコースです。話はそれでしたが、したがって醗酵工学に所属する教員は別コースの学生が受講を希望しない限りは、2年生後半以上の別コースの学生とのコンタクトがなくなります。当機能物質化学科でも、機能材料化学コースと物質化学コースからなるコース制をとっています。しかし、広島大学や、他の化学系コース制をとっている金沢大学、名古屋工業大学と異なる点は、機能物質化学科を構成している理系に基盤をもつ教員（理学や農学の学位を取得）や、工学（工学や学術の学位を取得）に基盤をもつ教員がコースに分かれてからも、それぞれのコースカリキュラムに参画している点にあります。したがって、教員は2コース分の教育に全員がたずさわることになって、授業教的には正直厳しいものがあります。しかし、これも工学に主に基盤をおいて、加えて理系化学の視点もつ学生と、理系に基盤をおいて、加えて工学的発想も合わせできる学生を育成するための努力と考えています。

さて、この機能材料化学コースは学生の技術者としての基礎学力を保証するためにすべての科目を必修として、一方で、物質化学コースは専門的な化学を深く自由に学ぶために実験・実習以外の科目は選択として、興味のある分野を習得することができるようにしています。このようなコース分けは他に例を見ません。また、専門を展開する鉄筋(基礎力)をしっかりとっていないと偽造建築となって崩壊の恐れがあるので、1年次から2年次に進級するときの基準を設けています。このようにして卒業する学生の学力を正しく保証する、体制づくりを行っています。

## 3. 教育の組織的取り組み

他所の大学に比べてユニークなところはより組織的に教育を行っていることにあります。JABEEの審査を受けるとの大学でも、組織的教育は求められる要件ではありますが、より実質をともなって稼働しているところが優れています。

以下にその概要を述べます。図1に示すように各教員は関連科目の教員から構成される調整会議(群)に属します。

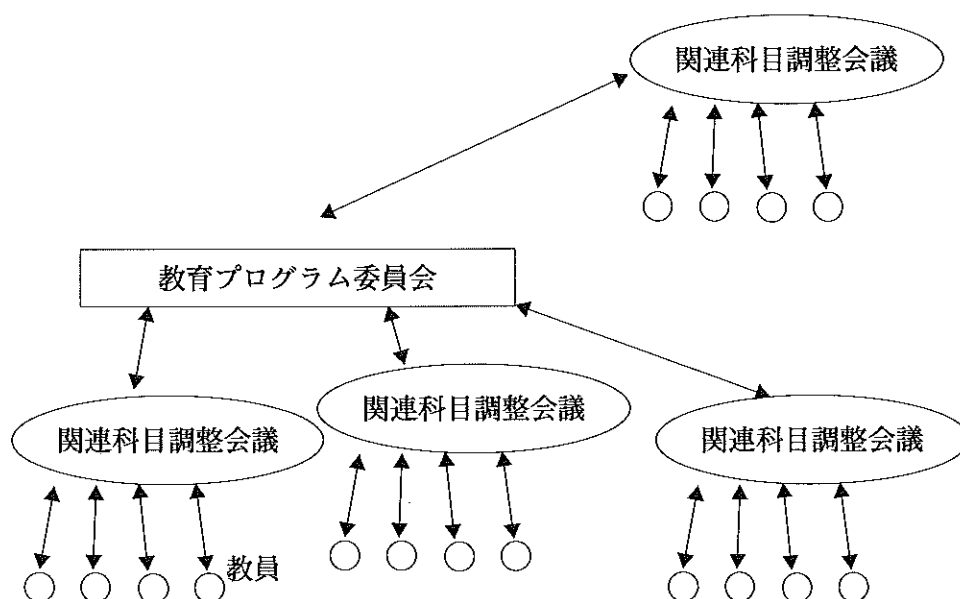


図1 教育組織図

ここでは、関連科目間において教育の差がないかどうか、科目間でのつながりなどを、シラバス、中間試験や期末試験の結果などで評価し、改善の方向を検討します。ここからがもっとも特徴であります。各調整会議の代表者から構成する委員会をつくり、各調整会議間で教育の質に違いがないかどうかを議論し、意見が出た場合には改善の勧告をその調整会議にします。そして調整会議ではその対処を検討し、教員個人に対応を依頼します。

具体的には、調整会議において、各人が行ったシラバスに対応した試験問題がつくられているか、試験実施方法、採点方法、試験結果（試験問題、解答例、平均点、評点分布、問題別正答率、所感）を実施報告書として作成します。この資料をベースに報告会参加教員に説明し、適切であったかどうかを審議してもらいます。その様式およびプログラム委員会での関連科目会議の報告書を下記（資料1）に示します。各問題のシラバスとの対応、目的が述べられ、教員個人の判断がなされます。これに基づき調整会議では資料2のように科目の現状を洗い出し、教育プログラム委員会に報告します。

学生は試験時、あるいは全出席、レポート提出を求められている科目で欠席したときには所定の様式に欠席理由を記載し、さらに病気ときには診断書や該当するものを提出し、課外活動のときには、大会のプログラムを顧問からの依頼を添えて教育プログラム委員会に提出します。

プログラム委員会では、そのつど委員会を開き、その妥当性の判断を行います。いままで、認められないと判断された場合があり、これにより学生は安易な理由で講義を休むことが少なくなりました。

適切な評価のためには定期試験が、公正でなければなりません。他大学でも導入され始めた、不正抑制のために補助試験監督をつけることにしました。教育プログラム委員会での活動を点検するシステムとしては教育FD委員会があります。ISOで一般に定着した

PACD サイクルに模した図を資料 3 に示します。教育プログラム委員会で立案したシステムに沿って各教員が教育を行います。教育 FD 委員会はその立案や実施のチェック機構として存在します。また、サイクル外からの評価としては教育プログラム評価委員会や外部評価が位置づけられています。

FD 委員会でもプログラム委員会と同様に調整群会議をベースに活動を行っています。主な活動は学生アンケートによる授業評価と改善要求です。学生アンケートによる結果を各教員に対してフィードバックすることは他の大学でも行われていますが、機能物質化学科ではアンケートに対する改善計画書を提出してもらったところまで行っています。なお、アンケート実施率は100%です。このようなことが上位委員会のトップダウン方式の利点で、ここに組織的に教育を行う意義があると思います。アンケートの結果で高い評価を得た教員に対して教育功績の評価を行っています。これも他の大学でも行われているところですが、佐賀大学では先駆けのように思います。

社会の要求を取り入れるべく、卒業生のいる会社にアンケートを試みています。しかし回答数が少なく、解析が十分に行えていない状況にあります。学科では限りがありますのでできれば、理工学部、大学、高等教育機構のどの段階でもよろしいのですが、他の大学のように Web にアンケート欄を設けていただければありがたいように思います。アウトカム評価において苦戦しているところです。たださえ個人情報保護法ができて、アンケートで基礎情報が得られにくくなっています。紙面をお借りして声を大にしてお願いします。また、全学やそれぞれの機構で行ってきた FD 活動の情報も Web に記載していただけると、全学の中での動きがわかってよいと思います。また、小規模でも継続的な外部評価ができる体制を全学的につくっていただけると役立つように思います。

#### 4. 科目への取り組み

3で組織の話をしたので、個別の話をしたと思います。

##### 4.1 デザイン科目

デザイン、つまり創成科目は JABEE で要求されているところで、最近、いろいろな大学で取り組み、特色をだそうとしています。たとえば熊本大学ではものづくりコンテストを行って、優秀な作品を表彰しています。佐賀大学理工学部では、個々の学科で取り組んでいます。機能物質化学科では大学入門科目、卒業研究および実験がデザイン科目に該当します。ちなみにデザイン科目とは答えがいくつもある未知な問題に対して筋道を立てて解決を図る能力の育成として定義されています。

大学入門科目ではグループで自由課題を設定させ、その課題に対する方策を情報検索あるいはアドバイザーに配置されている教員の助言を受けて、ある答えをまとめます。それをポスター発表でプレゼンテーションを行って自分の考えを人に伝える訓練も行います。卒業研究の評価はもっとも難しいところですので、他大学で行われている方法を修

正して、佐賀大学機能物質化学科バージョンを作成し、今度の卒論から試行する予定であります（資料5）。

#### 4.2 専門基礎科目

技術英語のみならず数学、物理、情報基礎演習、一般化学は他学科の教員や非常勤講師の先生にお願いすると化学への展開までを考慮されないことが多いようでした。そこで、思い切った決断をし、機能物質化学科の教員が自らその科目の教育に当たることにしました。その科目は2クラスの少人数制として、基礎学力の固定を図ることにしました。特に物理は高校時代に習得しない学生が多いので、教える側としても理解を得るために最大限の努力をはらっています。そのために演習で問題ができた学生から部屋をでることを許可し、最後は21:00になることもしばしばあります。

これらの科目においては、連続した科目が多いので、なるべく原則的に同じ教科書をつかい、学生が全体を見渡せるように気配りをしています。また、先に述べたように複数のクラスとし、さらに演習を加え、たとえば基礎物理学および演習、数学および演習とするなどして基礎固めを図っています。

#### 4.3 専門科目

先に述べましたように関連科目会議と教育プログラム委員会で内容を検討しています。

#### 4.4 教養教育科目

教養教育機構でそれこそ組織的に活動されていますが、審査のオブザーバーで随行したときに、専門と一般教養科目の間の連絡はどうかということが指摘されておりました。英語A、Bについては答案をいただいて協力してもらっていますが、ぜひ他の教養科目についても専門と連絡できるような体制をつくっていただきたいと要望します。

#### 5. 他教育機関の卒業生の受け入れ

高専や短期大学を卒業した学生の受け入れは機能材料化学コースでは敬遠され、物質化学コースのみ実績があります。これらの学生の学力をどのように把握し、評価するかは大きな課題です。彼らは入学時点で同級生の中に新たに溶け込まないといけませんので、性格的な問題で学習意欲をなくすことも見られます。

#### 6. まとめ

機能物質化学科における教育の組織的な取り組みについて、他大学でやっていない誇れる特徴を述べてきました。また、弱い点として社会からの要求の吸い上げが十分でないこと、編入生の受け入れの実績がないことをあげました。機能物質化学科はこのような状況

の中で機能材料化学コースのカリキュラムで JABEE の審査を受ける予定にしています。それに向かって最後のまとめを学科一丸となって頑張っているところです。学科では対応しづらい部分には、アンケートなどの社会の要求の吸い上げ、教養教育と専門間の連絡があげられます。この点については全学あるいは、機構で対応していただけると学科としては負担が減り、他のことに向かうことができます。また、編入生の学力保証については今後議論を深めていかなければなりません。

最近、ニュースを見るにつけて、建築、牛肉、商法などに偽装が見つかり、それを検査する機関の質が問題となっています。大学も次世代を担う若者を送り出すのですから、その質を保証できる教育が正しく行われているかどうかを検査することは、今後の日本を考える上で実はもっとも重要な課題なのではないかと思うこのごろです。

資料1 (その1)

## 平成17年度基礎化学Ⅲ中間試験報告書

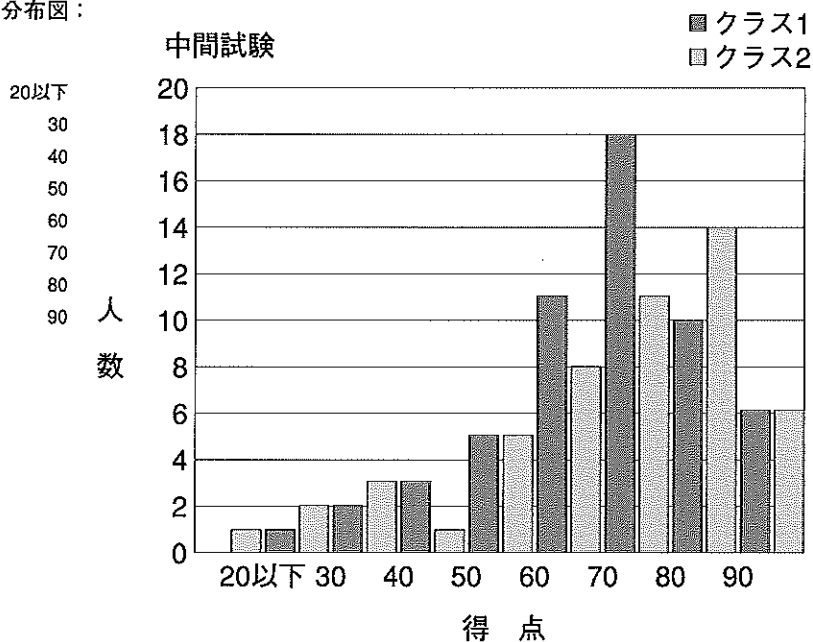
### 基礎化学Ⅲ中間試験分析

実験実施日：11月25日

試験結果：

		平均点	最高点	最低点	60点以上
受験者数 107	クラス1 (北村二雄)	70	95	22	45
	クラス2 (大和武彦)	70	99	19	39
	全体	70	99	19	84

得点分布図：  
分布



中間試験の正答率と所感

表1. 各問題の正答率 (%)

問題番号	1	2	3	4	計
配点	28	22	26	24	100
正答率	70	61	73	74	70

所感：

今年度から、以前専門科目で使用していた教科書を使用するため、どの程度理解できるか不安があったが、平均点が70点で、全体的に見てよく内容を理解していると感じられる。

シラバスの学習目標の1と2が内容の中心で、有機化合物を構成する元素とその振舞い、そして、有機化合物の構造と反応（反応に関しては一部）に関するものである。教科書の第1章から第4章までが試験範囲で、各章から満遍なく問題を出題した。

問題1は、ほぼ理解できているが、共鳴構造式の寄与の大きさや電荷の存在に関して理



解できていない学生が少し見られた。また、命名法はアルファベット順に並べることができない学生が見受けられた。

問題 2 は、酸塩基平衡に関する問題であるが、酸性度と平衡や電子の流れを示す矢印が理解できていないようである。

問題 3 は、ほぼ理解している。ラジカルの安定性の理由やハロゲン化の相対的反応性をもとに生成比を予想することが理解できていない学生もいた。

問題 4 は、これもほぼ理解しているが、まだ、シクロヘキサンのいす形配座をうまく描けない学生がいた。

昨年度に比べて、時間的な余裕があるため、内容的には難しくなっているが、詳しく丁寧に講義することにより学生に理解させることができたと感じた。

## 資料2

平成17年度A群中間試験検討会

日時：12月12日(月) 16：10～17：15

場所：理工学部9号館8階803教官室

出席者：時井、江守、鯉川、渡、矢田

記録者：江守

審議・報告事項

### 1. 機能材料化学コース講義 (Jabee コース)

無機材料工学 (渡)

○平均66点、46人中27名が60点以上。出来る学生と出来ない学生の二極化が見られる。本当に理解している学生と授業についていけない学生を現しているのか？教科書が説明不足の部分を授業中に板書して十分説明したが理解できていなかったようだ。応用的な内容の問題では戸惑う傾向が見られた。

応用無機化学 (矢田)

○平均73点、43人中36名が60点以上。模式図を書きながらの説明が必要な問題について、図を正確にかけていないため正答率が悪くなっている。面指数の正答率が悪い学生は、もう一度教科書を読み直してほしい。

### 2. 物質化学コース講義

錯体物性化学 (江守)

○平均76点、68人中57名が60点以上。演習問題と類似の問題に対する正解率が高く、暗記に頼る傾向がある。出席状態がよくないにもかかわらず、成績の悪くない学生も何人かはいる。

圏体化学 (矢田)

○平均68点、72人中51名が60点以上。模式図を書きながらの説明が必要な問題について、図を正確にかけていないため正答率が悪くなっている。面指数の正答率が悪い学生は、もう一度教科書を読み直してほしい。

無機化学 (時井)

○平均61点、29人中16名が60点以上。得点分布は悪くないが、勉強不足の学生が多い。文章での説明がポイントをはずしている学生が多い。

セラミックス工学 (渡)

○平均82点、17人中17名が60点以上。文章での説明が充分に出来ない。自らが選択して受講している科目であるのに加えて、比較的少人数なので、学生への注意が行き届いた結果全員が60点以上となった。シラバスより若干遅れ気味である。

先端無機化学（鯉川）

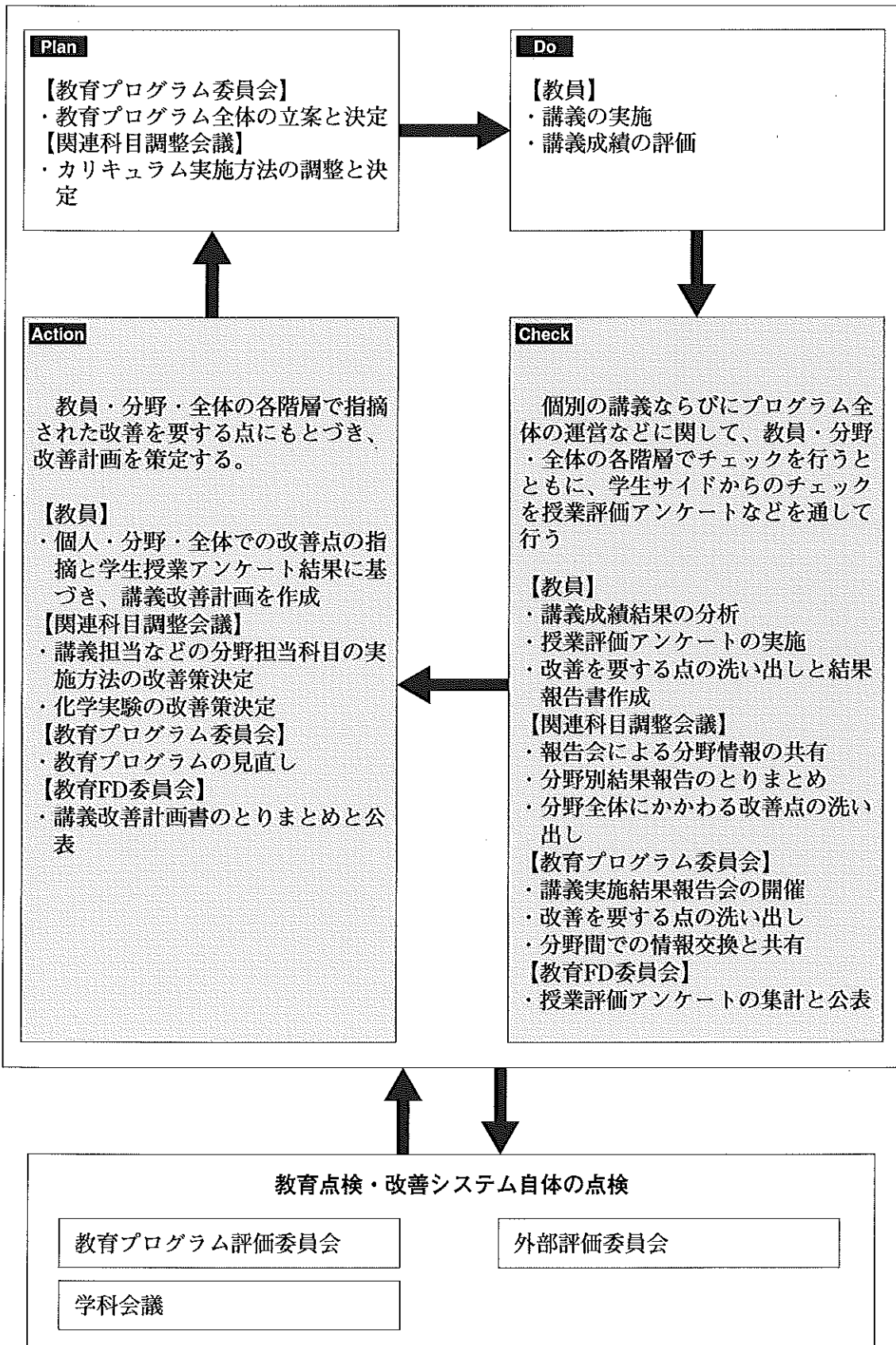
○平均60点、36人中20名が60点以上。反応式の問題の正答率が低いのが問題である。文章での説明が十分に出来ない。要望があつて周期表を試験に添付したが、添付する必要のないように2年次までの科目で理解させておきたいと感じた。

（その他）

○編入の学生については、出席率も成績も悪く、さらなるフォローが必要である。

資料 3

教育点検システム概要



資料 4

授業改善計画書

機械物質化学科

講義名	構造生物化学	改善を行う年度 と前後期の別	平成17年度 後期
対象学年*	2年生	クラス コース*	2年生・物質化学コース
前年度の学生による授業評価アンケートの教員自身による分析結果	<p>(1) シラバスに関する質問事項 (Q 2・9) の評価が低い。シラバス通りに講義が進まなかった為か、シラバスが役に立たなかったと評価された。</p> <p>(2) 講義に関する工夫の点 (Q 5-7) があまり評価されなかった。毎回講義の最初に小テストを行い、理解の低いところを再度説明するように心がけた。また、立体構造を詳細に確かめるところではテキストと同じ絵の OHP 等を用い説明したが、評価されなかった。</p> <p>(3) 講義の技術的な点、声・話す速さ・授業の進む速度 (Q10-12) の評価が低かった。特に Q11と12であるが、担当教員は進度がきわめて遅かったと考えられていることから、逆に学生は進みが速かったと感じているようである。物質コースの学生が消化不良になっているのではないかと考えられる。</p>	アンケートを基にした改善目標とその方策	<p>(1) シラバスへの対応 学科で作成するシラバスとは別に、学習の指針となるシラバスの作成を検討する。具体的に、予習・復習・課題問題を含む内容とする。</p> <p>(2) 講義に関する工夫 今年度は小テストを行っていない。代わりに、講義中、説明の後、時間をとって演習課題に取り組みさせる。速く終わった学生は時間を持て余すかもしれないが、クラスの底上げにはなると思う。</p> <p>(3) 講義の技術的な点 4、5年前の学生アンケート結果から、声の大きさ、話す速度には気をつけてきたが、最近また、慢心していたかもしれない。書きながら話さない・学生をみて話すなど気をつける。今年度はパワポを使った講義を取り入れているが、同じ絵の資料を配るなど、話す速さに気をつけなければならないと思う。 講義のすすみ具合への不満は、理解とともに解消されると思う。補習や演習を取り入れ、進捗確保と理解度向上を目指す。</p>

\* がついた事項は、該当しないものを消してください  
左右の事項が対照できるような記入をしてください

資料 5

- 1) 目標：専門知識を実験・研究を通して学ぶことにより直面する諸問題を正確に理解・解析できる能力と自発的および継続的方策をたて問題解決を図ることができる。

評価項目：結果の判断と改善の提案

- 2) 目標：日本語を用いた理論的記述やプレゼンテーション能力を身につける。

評価項目：論文作成能力、プレゼンテーション能力

- 3) 目標：日本語のみならず英語によっても専門知識の修得ができる、英語による基礎的なコミュニケーション能力を身につける。

評価項目：英文による情報収集能力、英文による表現能力

- 4) 目標：得られた情報を用いて、自ら仕事の計画を立て、計画的および継続的に仕事を進めてまとめる能力を身につける。

評価項目：文献調査能力、実験計画能力、研究遂行能力