

## 自然系共通専門基礎科目の新展開<sup>†</sup>

谷本 盛光・竹内 照雄・徳江 郁雄

新潟大学理学部

これは平成22年度「新潟大学組織的教育プロジェクト」支援事業（以後、新潟大学GP）として採択された「自然系共通専門基礎科目の新展開」プログラムの実施計画に基づいて行われた取組の概要とその成果をまとめたものである。具体的な取組内容は学生相談室の開設、E-ラーニング教材の開発作成と学習システムの構築等であり、これらの取組の学習効果を聴講生アンケートならびに年度別成績の変化を解析して検証した。

**キーワード：**自然系共通専門基礎科目、学生相談室、E-ラーニング、学習システム

### 1. はじめに

自然系3学部（理工農）では初年次教育において、自然系共通専門基礎科目を柱として位置づけ、学生が自然科学の基礎を幅広く学習することとしてきた。自然系共通専門基礎科目は、高等学校での数学・理科の履修内容と自然科学系学部の専門教育とをスムーズに連結することを主目的として、平成17年度に導入され、自然科学系および医歯学系の各学部における専門基礎教育の役割を担っている。自然系教養科目の責任部局である理学部は、これら共通専門基礎科目の体系的開設、シラバス、教科書、成績評価等の統一化や改善への取組を行い、学生の基礎的知識・学力の確保と向上を図って成果を上げてきた。

しかしながら、自然系共通専門基礎科目は多人数教育となったこと、ミニマムエッセンシャルの基本概念に基づき受講する教科科目を専門とする学生とそうでない学生を区別せずに教育することから、きめ細かな学習支援が不十分となっており、成績評価の厳格化によって単位取得率の現状は80%以下である。この数字は他の科目群に比べてかなり低いものである。一方、高校での履修形態・履修状況の近年の変化や入学生の学習意識の多様化に対応するため、「よりきめ細かい学習内容の設定」、「学習意欲向上のための方策」、「多様な学生に対する教育の質の確保・向上の担保」などの課題に重点的に取り組む必要がある。これらの改善にむけて、すでに理学部の一部では「自習室・ラーニングコモンズ」方式や、平成21年度第2学期に立ち上げた「学習支援室」による課外学習支援の実践が行われて効果をあげてきており、今までの取組を更に強化し

進化させるべき段階に入っている。

### 2. 取組の概要

#### 2.1. 取組の具体的な目的

本プロジェクトでは、「学生の自習環境や相互学習環境の整備」、「科目全体の構成内容、科目間の相互関係や難易度、教科書等の教材、成績評価の体系的再検討」、「教育の質や評価の透明性・公平性の向上」について取組を行い、自然系学生の学士課程における科学力（確かな基礎学力に基づいた問題解決能力）のさらなる獲得を目指すものである。

理学部では、数学と自然科学の基礎研究に基づき、基礎的な専門知識と深い教養を備え、課題探求能力と総合的判断能力および国際性、社会性を身につけた人材を育成することを目的としている。また、工学部、農学部の教育目的も合わせて実現するために、本取組は、数学と自然科学の諸分野の基礎知識を幅広く習得すること、及びその学習過程で課題探求能力を涵養することを促すことにより、これらの人材養成目的を遂行するために初年次教育を改善し充実するものである。

具体的には、次の取組を行う。

- (1) 「自然系共通基礎科目学生相談室」を設置し、チューター（大学院生、教員）を常駐させ、疑問点を質問できる場を提供することにより、双方向の学習指導を実現する。相談内容を整理して「Q&A」を作り、その資料を基にTAを対象とする講習会を開き、TAとしての学習指導力の育成を図る。
- (2) 自然系基礎教育ポータルサイトや教育コンテンツの充実等の学習支援システムを整備し、学生が利用

できる学内情報端末（理学部マルチメディア教室等）を活用して学生が補習・予習・復習・自己啓発など、時間的制約にとらわれず、主体的に学習に取り組む環境を作る。予備教材を用いた補習体制を強化し、「Q&A」をポータルサイトに掲載して、授業内容を確実に理解できる体制をつくる。

- (3) 教科書や教育コンテンツ（予備教育的教材を含む）の選定や作成を教員グループの共同作業により行い、科目内容の体系化・適正化とともに教員相互の科目意識の統一を計る。
- (4) 教科科目の内容や難易度に関して多様なメニューを準備し、シラバス、ガイダンスの体系化により学習意義の徹底を計り、学生の知的能動性を高める。
- (5) 統一試験の実施や試験問題の共同作成などを可能な科目について実施し、授業内容や成績評価方法の教員による差異をなくし、科目における統一と公平性を確立することを目指す。
- (6) 同一科目内での教員の共同作業だけでなく、FD・SDを通じて、科目を超えた教員間の授業内容研究を制度として実質化し、学生が理解しづらいところやつまづき易いところを明確にして、教員全体の教育力の向上を図る。

## 2.2. 取組による達成目標

以上の教育改善プロジェクトの目的により、次の成果を達成することを本取組の目標とする。

- (1) 自然系共通専門基礎科目全体の単位取得率85%程度（現在より10%の改善）を達成するとともに、単位取得者について成績の向上も目指す。
- (2) 双方向の学習指導を実現する場が作り出され、学生が疑問等を質問するときの、敷居の高さを軽減し、学習意欲を高める。
- (3) 多様な意識やキャリアを持つ学生に対し、レメディアル/ディベロプメンタルな個別指導を実現する。
- (4) 学習内容や努力と成績との関係をより明確にすることで、きめの細かい個別指導を実現する。
- (5) 初年次の学習における学生間および学生と教員との交流を促進するとともに、コミュニケーションスキルの向上を目指す。
- (6) 成績評価の公平性・透明性を進めることにより、学習成果に対する満足度を向上する。

## 2.3. 取組の具体的内容と実施計画

平成21年度第2学期に学内のGP支援経費により学生相談室の試験的運用を行った。このときに出て来たいろいろな問題点を検討して改善し、平成22年度

には、学生相談室の本格的運用を行う。一方、補習教育各種教材・教育コンテンツの作成、教育設備や情報機器の整備を順次行って、自習室・ラーニング commons の利用を試験的に開始して教育効果を確認する。平成23年度には、学生相談室の教育効果を評価し、自習室・ラーニング commons の本格的運用を開始する。平成22年度第2学期と平成23年度第1学期の成績を分析して各種取組の教育効果を評価し、教科・科目全体のバランスを考えながら、検討し取組を改善する。これらのデータを基に、自然系3学部の主専攻プログラムの専門教育に対しての教育改善効果を調査し、本取組の教育改善について有効性を検証する。以上の具体的な取組内容と教育効果については、パンフレット、ホームページ、報告書等により、適宜大学内外に情報発信する。平成22年度は次の具体的な取組を行う。

- (1) 本取組の目的や到達目標について、教職員の知識の共通化と教育改善への意識を高めるため、できるだけ早い時期にFD・SDを実施する。また、学生への説明会を実施して、本取組を周知する。
- (2) 教科・科目の内容や難易度を考慮して体系化したシラバス、ガイダンスを作成して、試行する。平成22年度第1学期から本格的に実施する。
- (3) 平成22年度に試行した学生相談室の相談内容を「Q&A」に整理し、これを参考資料の1つとして、教科書や教育コンテンツの選定作業を行う。
- (4) 教科書の作成及び理学部ポータルサイトや教育コンテンツの充実等の学習支援システムの構築については、補習教育部分の資料を実施可能なものから順次作成して試行し、平成22年度第2学期から試験的に運用する。このため、教科ごとに作業グループを作って具体的作業を進める。
- (5) 自然系共通基礎科目学生相談室の本格的運用と「自習室・ラーニング commons」を開設し、試験的に運用する。このため、必要であればネットワークの整備を行う。また、「Q&A」を教材として、TAに対する講習会を開いて学習指導力の向上を図る。

## 3. 取組の実施結果と評価

### 3.1. 自然系共通専門基礎科目の実施概要

自然系共通専門基礎科目は、現在、Gコード科目として自然科学系および医歯学系学部の学生だけでなく、教育学部ならびに文系学部の学生も多数受講している。平成22年度第1学期と第2学期の自然系共通専門基礎科目全体の所属部局別の聴講生数を[表1]にまとめた。

自然科学系の理工農学部が74.5%を占めるが、医歯学系が17.6%、教育学部と文系学部も7.9%を占めている。文系の学生は自然科学系教養科目として受講すると思われるが、自然系共通専門基礎科目は、上に述べたように、自然科学系や医歯学系の基礎教育を本来の目的とするため、後で述べる聴講学生アンケートの自由意見に見られるようなミスマッチが生じていることが考えられる。

自然系共通専門基礎科目は、数学・統計学、物理学、

所 属	第 1 学期	第 2 学期	割合 (%)
人文学部	25	16	1.1
法学部	6	7	0.3
経済学部	49	50	2.6
教育人間科学部	8	3	0.3
教育学部	79	55	3.6
理学部	494	418	24.3
工学部	789	731	40.5
農学部	227	137	9.7
医学部	303	233	14.3
歯学部	66	57	3.3
自然科学研究科	1	2	0.1
合 計	2,047	1,709	100.0

[表 1] 平成 22 年度第 1 学期と第 2 学期の自然系共通専門基礎科目の聴講生実数

化学、生物学、地学の 5 教科に分類され、平成 22 年度の開設科目名（科目数）は、以下の通りで、第 1 学期に 31 コマ、第 2 学期に 27 コマの合計 58 コマになる。

数学・統計学：数学基礎 A(6)、数学基礎 B(3)、統計学基礎(5)。物理学：物理学入門(1)、物理学基礎 A I(5) + A II(5)、物理学基礎 B I(2) + B II(1)、物理学基礎 C I(1) + C II(1)、物理学基礎 D(1)。化学：化学基礎 A(4)、化学基礎 B(4)、化学基礎 C(2)。生物学：生物学基礎 A(5)、生物学基礎 B(5)。地学：地学基礎 A(3)、地学基礎 B(2)、地学基礎 C(2)。

これらの教科別の聴講生数を合計した延べ人数は第 1 学期で 4,100 名、第 2 学期で 3,300 名になる。

### 3.2. 学生相談室の開設状況

自然系共通専門基礎科目の履修を支援するための学生相談室の開設は、平成 22 年度の実施計画の柱の一つである。学生相談室は平成 21 年度第 2 学期に試行し、その状況を見て内容等を改善して、平成 22 年度第 1

学期から本格的に実施した。

#### 3.2.1 学生相談室の開設日程等

第 1 学期の開設期間は 5/13～7/30 で、総合教育研究棟 B 棟 3 階および理学部 A 棟 310 室（物理のみ）で開設した。開設コマ数はオナーズタイム 94 コマ、4 限または 5 限 94 コマであった。大学院生あるいは教員をチューターとして聴講生の履修相談に当たった。第 2 学期は 11/4～1/31 に、第 1 学期と同じ場所で開設した。開設コマ数はオナーズタイム 83 コマ、4 限または 5 限 65 コマであった。

履修相談については、学生相談室相談票を作り、聴講生に相談内容を記載してもらい、相談員により対応を記録してもらった。

#### 3.2.2 学生相談室の開設日程等の周知

第 1 学期には学生相談室開設と各教科の相談日時について、学情システム(Live Campus)により、各教科の聴講生に電子メールで連絡すると共に、総合教育研究棟学務部教務課や理工農学務係の掲示板へのポスター掲示、理学部 WEB サーバに日程表等をリンクした。第 2 学期には電子メールによる連絡の他、さらに理学部 WEB サーバに携帯サイトをリンクし、携帯から各教科の開設日時を見られるようにした。

以上による周知の結果、3.4 節で述べる学生アンケートによれば、第 2 学期の聴講生全体で学生相談室の開設を知っていたのは 87% で、知名度はますますであった。しかし、自由意見で「開設日程が解り難い」、「理学部は敷居が高い」、「他の時間に関心がない」というのがあり、H23 年度に向けて問題点をいろいろ検討し、開設場所や開設時間等を改善していく。

#### 3.2.3 利用状況(相談件数等)

第 1 学期には合計 242 件の相談があり、初めてとしてはますますの利用度であった。しかし、週ごとの利用件数を見ると、講義で小テストなどを行い担当教員が学生相談室の利用を勧めたケースで、利用申し込みが集中して、チューターが対応しきれないことがあることが解った。一方、第 2 学期の相談件数は当初予想したより大分少なくて、合計 60 件にとどまった。

第 2 学期に行った学生アンケートの結果では、学生相談室を利用した聴講生の割合は 14% であり、まだまだ利用度は少ない。平成 23 年度に向けて、前項(3.2.2)で挙げた問題も含めて対策を検討し、学生相談室の有効性を示しながら、聴講生にもっと活用してもらおう実績を作って行きたい。

第1学期	H21 年度					H22 年度				
科目	聴講数	全員の 平均点	合格数	合格者 平均点	取得率	聴講数	全員の 平均点	合格数	合格者 平均点	取得率
数学	371	71.7	319	80.0	86.0	341	65.8	264	78.3	77.4
統計学	385	80.4	337	87.7	87.5	455	79.9	407	87.4	89.5
物理学	1253	69.9	998	79.9	79.7	1231	70.1	973	80.2	79.0
化学	833	61.2	575	75.4	69.0	967	57.9	649	73.7	67.1
生物学	877	67.3	679	77.4	77.4	898	70.0	722	81.2	80.4
地学	225	63.4	182	73.0	80.9	302	63.6	224	76.0	74.2
総 計	3944	68.3	3090	79.0	78.4	4194	65.6	3239	77.7	77.2
第2学期	H21 年度					H22 年度				
科目	聴講数	全員の 平均点	合格数	合格者 平均点	取得率	聴講数	全員の 平均点	合格数	合格者 平均点	取得率
数学	216	59.5	156	75.9	72.2	175	63.1	128	80.5	73.1
統計学	259	68.6	193	82.6	74.5	262	83.1	236	89.6	90.1
物理学	918	63.9	693	74.4	75.5	913	60.7	625	74.8	68.5
化学	593	64.3	463	76.7	78.1	698	67.4	581	76.3	83.2
生物学	654	56.1	432	73.9	66.1	607	55.2	343	81.3	56.5
地学	661	66.7	567	74.8	85.8	648	70.6	572	79.3	88.3
総 計	3301	63.1	2504	75.6	75.9	3303	64.9	2485	78.8	75.2

[表2]教科別の比較

### 3.3. 自然系共通専門基礎科目の単位取得率, 平均点

新潟大学G Pによる取組によって初めて, 自然系共通専門基礎科目全体の平均点, 合格者数, 単位取得率が集計され, 教科および科目間のバラツキを定量的に明らかにすることができた点に, まず触れておきたい。

自然系共通専門基礎科目の教科別の聴講数, 平均点, 合格者数, 単位取得率を平成21年度と22年度を比較して, [表2]に示す。単位取得率の総計は第1学期では平均77~78%で, 第2学期では平均75~76%であり, 平成21年度と22年度ではあまり変化がなかった。しかし, データ解析の結果, 教科・科目間での単位取得率のバラツキが具体的に明らかになった。このバラツキの原因にはいろいろな要素があり, これを全部均一にすることが必ずしも本取組の目的ではないが, 各分野で調整できるところは, 平成23年度に向けて聴講生の理解を得やすいように, 検討を行っているところである。

### 3.4. 学生アンケート実施状況

平成22年度第2学期に自然系共通専門基礎科目全体に対する聴講生側からの評価を調査するため, 学生アンケートを実施した。アンケートは各講義科目の担当教員に依頼し, 授業アンケートと一緒に実施した。

第2学期に開講している自然系共通専門基礎科目は数学・統計学5コマ, 物理学8コマ, 化学4コマ, 生物5コマ, 地学5コマの合計27コマで, このうちアンケートは14コマで実施した。聴講生にはどれかの科目でアンケートに1回だけ回答してもらった。

自然系共通専門基礎科目の聴講生全体に対する意向調査は初めてなので, アンケートの目的を学生の意識について基礎的なデータを収集することとし, アンケート項目をできるだけ絞り, 聴講生の負担にならないよう簡単な形式で行った。

聴講生総数に対するアンケート回収率は63%でまずまずであった。部局別の回収率からはほぼ全部局の学生の意見を同程度に反映していること, また学年別の回収率から, ほぼ全学年の学生の意見を同程度に反映していることが期待できる。教科別の回収率では, 数学, 物理, 化学が良いのに対して, 生物, 地学では非常に低い結果となった。アンケート項目は科目別ではないこと, 聴講生は平均2コマを受講しており, 生物, 地学を聴講している学生は, 数学, 物理, 化学も聴講していることもあるので, 生物, 地学の聴講生の意見が少ないとは必ずしも言えないが, これらの回収率の改善は平成23年度の課題となっている。



アンケート結果の詳細については、ここでは省略し、概要を述べるに止める。「平成22年度学生アンケートまとめ」を出版し、また理学部ホームページで学内公開しているのでご覧頂きたい。

- (1) 「授業の満足度」については、ほとんどの授業に満足している、「比較的多くの授業に満足している」の全体の割合は56%であり、一方、「満足していない」割合は13%であった。部局別では医歯系の満足度が相対的に低いのに対して、「その他」で文系の方が意外にも満足度が高い結果となった。医歯系で満足度が低いことについては、専門課程を学ぶ上で、なぜ自然科学の諸分野（特に数学、物理）を学ぶ必要があるのか、という学生の疑問について、十分な説明がさらに必要であると考えられる。今後、所属学部でのガイダンスを充実する必要があると思われる。学年別ではあまり明確な傾向は見られなかった。
- (2) 「必須単位数について」は「多すぎる」、「やや多い」の全体の割合は50%であり、「ちょうど良い」が47%であった。部局別では理学部の学生が「多い」と感じている。次に医歯系が「多い」と感じており、単位取得が進級に直接響くことを反映していると思われる。「その他」で文系では必須科目では無いことによると考えられる。学年別では2、3年次で負担に感じる傾向が現れており、理学部で専門課程の講義が増えてくることにより、負担に感じるように思われる。
- (3) 「学生相談室の認知度」については、開設を知っている割合は87%であり、全体的な認知度はかなり高くなっていると言える。しかし、第2学期には聴講生全体に「学生相談室の開設と相談日程の情報」を直接電子メールで送っていることからすると、工学部、次いで医学部の学生の認知度が相対的に低い原因は不明である。学年別の認知度の差は殆どなかった。

一方、相談室の利用状況は全体で14%であり、まだまだ利用されていない状況である。認知度と合わせて、工学部と医学部の利用度が低い結果となった。医学部の場合は、相談室を利用するまでもなく講義の内容を十分理解できているのか、明確な判断ができない。学年別の利用度では1年次が多くなっており、これは、だいたい予期される結果となった。

次のアンケート項目で、学生相談室の開設は好意的に受け取られているので、相談利用件数を増やす

のが、今後の課題となる。このためには、学生相談室が有効であるという実績を各科目で積んでいく必要があると考えられる。

- (4) 「学生相談室の必要性」については、「是非続けるべきである」と「できれば続けた方が良い」を合わせた肯定的な割合は72%に対し、否定的な意見は5%弱であり、学生相談室に対する聴講生の期待はかなり高いと言える。部局別では、農学部と歯学部の期待が高くなっているのに対して、医学部、工学部、理学部で低くなっている。これらの部局別の傾向を分析するためには、今後更に詳しいアンケートを取る必要があると思われる。

学年別では、1年次が最も「必要性」を感じており、学年が上がるにつれて、必要性は減る傾向にある。しかし、「学生相談室があった方が良い」と考えていても、実際に利用するとなると、「敷居が高くて利用しづらい」と感じているように見受けられる。個別意見のところにもこの趣旨のものがあられ、このような「敷居の高さ」あるいは「バリアー」を低減していくのが、今後の課題となる。

### 3.5. E-ラーニング教材の作成と学習システムの構築

平成22年度中の試行を目指して、E-ラーニング教材の作成と学習システムの構築を行った。まず、10月8日にプログラム実施委員会を開き、作業に向けての基本的な問題点や作業スケジュール等について打合せを行った。続いて、「理数系学力測定CBTシステム」を立ち上げている五島譲司先生（教育・学生支援機構）を講師として、12月3日に学習会を開き、具体的な作業内容について意見交換を行った。その後、平成22年度中に教材の作成と学習システムの構築を行うかどうか、各分野で検討してもらうこととした。

#### 3.5.1 E-ラーニング教材の作成

検討の結果、数学・統計学と化学分野で作業を進めることになり、以下の2種類の教材を作成することとし、数学・統計学分野では数学基礎A&B、統計学基礎の3科目、化学分野では化学基礎A、B&Cの3科目の合計6科目で教材を試作した。

- (1) 導入教材：入学時点で修得していないこと、あるいは理解が不十分と思われることで、あらかじめ知っていて欲しい内容を学習するもの。
- (2) 学力判定教材：講義の進行状況に合わせて、内容理解の程度と学力を把握するために、練習問題・演習問題を解答するもの。

### 3.5.2 学習システムの構築

上記、数学・統計学分野3科目と化学分野3科目の教材を基に、学習システムを外注することにより、構築することとした。2月初めに業者との打合せと業者の選定を行い、業者と詳細に打合せと調整を行いながら具体的な作業を進めた。3月28日にシステムが納品された。

数学・統計学分野では、解答は5択となり、聴講生が自習できるように「解き方・考え方」を選択できる。化学分野では解答は1つで、「解き方・考え方」で問題の解説を行う。聴講生は、自然系共通専門基礎科目学習システムのトップ画面から、「教科・科目」選択画面に入り、科目を選択すると「学習項目」選択画面に入る。続いて、「問題」画面に入るが、他の問題を選択する（あるいは見たい）場合は上方のボタンをクリックすることにより任意の問題を見ることができる。各問題から、「解答」または「考え方・解き方」を見ることにより、自分の知識内容を確認することができる。

### 3.6. その他の取組

本取組の目的や実施する事業を自然系共通専門基礎科目の聴講生に伝えるため、第1学期と第2学期の各教科の初回の講義で担当教員から説明してもらった。当初の計画では、聴講生全体を対象に説明会を開こうという計画であったが、実人数が多いため実施が困難であることが解ったためである。平成23年度に向けて、本取組を聴講生へ周知する仕組みを工夫したい。

チューターとなる大学院生へのオリエンテーションを第1学期では5月7日に開催した。第2学期にはほぼ同じTAが担当することからオリエンテーションは開かず、電子メール等で必要事項を伝達した。しかし、

第2学期については相談票の記載の不備が目立つようになったので、平成23年度は第1学期と第2学期にそれぞれオリエンテーションを行う予定である。

理学部教員に対する取組についてのFDは、第1学期の取組の状況がまとまった10月5日に行い、平成22年度の取組結果の報告は3月8日に行い、問題点や改良すべき点について意見交換を行った。その結果、担当教員の意識についても、自然系の基礎科目についての考え方や成績評価について大分温度差があることが解ってきたので、平成23年度に向けて、取組のさらなるバージョンアップを図っていく。

### 3.7. まとめ／結論

得られた成果は以下にまとめられる。

- (1) 学生相談室を本格的に運用した。第2学期の終わりにおける学生相談室の認知度は87%であったが、利用した割合は14%に止まった。学生アンケートから聴講生の相談室に対する期待は72%であり、相談室の有効性を示しながら実績を上げていく努力を今後とも行う。
- (2) E-ラーニング教材と学習システムの構築は平成22年度末に数学・統計学、化学分野で完成した。今後は、他の分野の教材を充実すること、学生の利用状況を見ながら利用度を上げていく工夫をすることが課題である。
- (3) 各科目の単位取得率等については、初めて平成22年度に具体的な問題点を明らかにすることができた。各分野で諸問題を検討しており、平成23年度の改善を目指している。

SCIENCE COURSES, COUNSELING ROOM,  
E-LEARNING, LEARNING SYSTEM

### SUMMARY

Counseling room was established. Materials for E-learning were prepared and developed in Mathematics, Statistics, and Chemistry, and a learning system was constructed. A questionnaire survey for students was executed. Variations in credit earning rate among both subject area and subject have been analyzed and summarized. Although there has been no clear effect of the counseling room on the credit earning rate, both the counseling room and the learning system will be carried out to improve.

KEYWORDS: COMMON FUNDAMENTAL

---

2011年5月9日受理

† Morimitsu, Tanimoto, Teruo Takeuchi, and Ikuro Tokue:  
Faculty of Science, Niigata University 8050, Ikarashi  
2no-cho, Niigata City, Niigata, 950-2181 Japan