

カリキュラムマップを用いた成績評価に基づく学習成果の可視化(2)[†]

有田博之*・栗生田忠雄*・大橋慎太郎*・権田豊*・箕口秀夫*・村上拓彦*・山下沙織*・
生田孝至*2・後藤康志*2・佐藤喜一*2
新潟大学農学部*・新潟大学教育・学生支援機構*2

本研究では、カリキュラムマップを用いた成績評価に基づく学習成果の可視化において、既に整備されている人材育成の枠組みを活用する方法と、その課題を明らかにすることを目的とする。

既存の JABEE 学習教育目標と主専攻プログラムの到達目標を整理する手法を用いた可視化を提案すると共に、到達目標毎の配点のばらつきによる可視化された学習成果の見え方について議論した。

キーワード：学習成果，可視化，カリキュラムマップ，JABEE

1. 背景

高等教育がその社会的な責任を果たすために、輩出する学士の資質能力を保証する到達目標達成型の教育プログラムの構築が求められている。新潟大学ではこの枠組みである主専攻プログラムを整備し、その実質化のために新潟大学学士力アセスメントシステム (NBAS : Niigata University Bachelor Assessment System) の開発に取り組んでいる。卒業した学士が持つべき資質・能力や態度を、①知識・理解、②当該分野固有の能力、③汎用的能力という3つの目標領域における到達目標と、獲得が期待される態度・姿勢（以下、到達目標及び態度・姿勢）として設定し、到達目標と科目の関係をカリキュラムマップによって整理した。NBASは、到達目標及び態度・姿勢ごとに学習成果を可視化し、その可視化された学習成果と、学習過程の記録に基づいて学習者自身が自らの到達度を把握し、省察により自らの学習に意味を見いだすとともに、教員の助言も得ながら次の学習をデザインすることを支援することを目的としている。

本稿は、学習成果の可視化のためのカリキュラムマップへの重み付けを検討した2部構成論文の第2部に当たる。学習成果の可視化の課題として生田ら(2011)は、「教員の間に、人材育成目的の暗黙の了解はあるのだが、それが共有化されたものにはなっておらず、自分の担当する科目がその中でどのような位置付けであるかも明示化されていない」点を挙げた。新潟大学は現在42の主専攻プログラムを有しているが、状況は教育プ

ログラムによって大きく異なる。というのは、医学教育プログラム、歯学教育プログラム、看護学プログラムといった医療系、初等教育プログラム、中等教育プログラムなど教員養成系では、到達目標達成型の教育プログラム化への流れがNBASに先行しているからである。例えば教員養成では、教員として最小限必要な資質能力として「教職課程の個々の科目の履修により修得した専門的な知識・技能を基に、教員としての使命感や責任感、教育的愛情等を持って、学級や教科を担いしつ、教科指導、生徒指導等の職務を著しい支障が生じることなく実践できる資質能力（中央教育審議会、2006）」を掲げ、それを着実に身に付けさせるための教職指導の充実が求められている。こうした動きに対応して人材育成の枠組み作りがNBASに先行して行われている主専攻プログラムと、これから着手する主専攻プログラムでは自ずとアプローチが異なるだろう。学習成果の可視化を論じた2部構成の第2部に位置付く本稿は前者のアプローチについて論じたものであり、後者のアプローチに立つ第1部と対をなすことを意図した。

人材育成の枠組みが明示的に存在している主専攻プログラムにおいては、既存の枠組みと新潟大学を卒業した学士がもつ資質能力を整合させることで、より教育効果を高めることが期待できよう。そこで本稿では、日本技術者教育認定機構（JABEE: Japan Accreditation Board for Engineering Education）に対応している農学部生産環境科学科（森林環境学主専攻

プログラム及び農業工学主専攻プログラム)における検討を対象とする。

JABEEは、大学などで実施されている技術者教育プログラムが社会の要求水準を満たしているかどうかを公的に認定する専門認定制度である。JABEEとNBASは相補的な関係にあると考えるが、態度・姿勢の位置づけや、知識と能力を区別するかといった点で枠組みが異なる。JABEEの認証評価を受けるためには、JABEEの枠組みの沿う学習・教育目標での評価が求められているため、先行する人材育成の枠組を生かしつつNBASの到達目標を設定する必要がある。既に人材育成の枠組みをもつ主専攻プログラムが、それとNBASとどのように整合させるのかのモデルを示すことは有用である。

生産環境科学科は、年度当初に学生が学習を省察し、教員はそれに指導・助言やメンタリングを実施し、学生自身が教員の支援の下、科目の成績評価をJABEE学習・教育目標と関連づけ、次の学習への見通しをもつ活動を行っており、NBASのプロトタイプともなり得る。学生自身による到達度の自己評価を電子化することで散逸を防いだり、セキュリティを高めたりしたいといった課題も浮き彫りとなっている。更に、学科全体として教育改革を組織的・継続的に行うシステムを有しているという点でも、モデルの構築に適している。

なお、五十嵐ら(2011)における検討と重複するもの、例えば知識・理解と当該分野固有の能力、汎用的能力をどう定義するのか、態度・姿勢をどのように評価するのか、カリキュラムマップへの重み付けを行うことで、そのプログラムの教育課程が可視化されるが、それをどう活かすのかといった議論は本稿では改めて触れない。これらについては、五十嵐ら(2011)を参照して頂きたい。

2. 目的

既に整備されている人材育成の枠組みを活用し、到達目標及び態度・姿勢における学習成果の可視化を行う方法と、課題を明らかにする。

3. 方法

3.1. 対象及び期間

対象は、新潟大学農学部生産環境科学科(森林環境学プログラム及び農業工学プログラム)である。生産環境科学科は地域の自然環境と農林生産活動を科学的に理解し、持続的に発展させうる能力をもつ社会的セン

スを備えた技術者の育成を目的としており、森林環境学プログラムはJABEE技術者教育プログラム『森林および森林関連分野』、農業工学プログラムはJABEE技術者教育プログラム『農業工学関連分野』にそれぞれ対応している。生産環境科学科においては、教育点検および継続的改善を組織的に行うために下記の組織を置いている。科内会議、コース会議、コース主任会議、教育プログラム検討委員会、学科広報委員会の機能は下記の通りであった。

- ①科内会議：科の決定をオーソライズする。
- ②コース会議：科目とシラバスの関係の検討、授業達成度の評価など、授業をコース全体で審議する。
- ③コース主任会議：コース主任と学科委員会代表。学科の教育改善の集約と提案を行う要の機関。学生の動向把握なども行う。
- ④教育プログラム検討委員会：各種ガイダンス、授業記録ファイル、アンケート、授業公開など具体的な段取りを行う。
- ⑤学科広報委員会：4年間の履修や大学の学びを支援する『学びの指南書』を作成する。

JABEEの認定基準の一つである基準1の(1)に対して、学習・教育目標を設定し、それらをどの科目で評価するか整理している。表2は、森林環境学プログラムが設定した学習・教育目標と表1に示したJABEEの定める「社会が必要とする技術者としての能力と素養・基準1の(1)森林および森林関連分野」、そして評価の対象となる科目を一覧したものである。このように、JABEEにおいては専門分野ごとの基準を満たし、評価方法を明示した学習教育目標を公表することが認定の条件とされる。

学習・教育目標は1次目標と、1次目標を細分化した2次目標とに分かれており、表2では左欄の「(A)広い視野と深い教養」が1次目標であり、その右の「哲学・言語学」が2次目標となっている。(A)は4つの2次目標から、(B)は3つの2次目標からなっており、それぞれに科目が対応づけられている。

例えば、学習・教育目標(A)はプログラムに特有のものではなく、幅広く高等教育機関が目指し、学生にもその達成が強く期待される共通目標であり、それに相応しい科目と対応づけられている。

表 1. 学習・教育目標, JABEE の基準, 評価の関係 (一部)

| 学習・教育目標 | 基準1の(1) (a)~(h) | 評価方法 |
|---|--|--|
| (A)広い視野と深い教養を備え、自律、かつ連帯する精神に富み、広く世界で活躍できる。 | 哲学・言語学・文芸学・歴史学等の学習を通じて多様な文化、価値観の存在を理解し、自己を省みること、専門分野のみにとらわれない幅広い思考能力を涵養する。 | 学際的内容の科目、社会的意義を明確にした科目、および他分野を学ぶ上で基礎となる科目である教養教育科目のうち、歴史、文化、および価値観などを主題とした「人文科学科目」「教育人間科学科目」の4単位、および「新潟大学個性化科目」の2単位を取得させ、評価する。 |
| | 総合大学の長い歴史に培われた基礎教育にもとづき、社会人として、自然に対する広い世界観をもつこと。 | 教養教育科目のうち、政治・経済、法律を主題とする「法学・経済学科目」の4単位を取得させ、評価する。 |
| | | |
| (B)必要な基礎学力と高度の専門知識を修得し、創造性と応用力に富み、課題探求能力と総合的な判断力を身につける。 | 広く基礎となる自然科学の学力をもつ。 | 教養教育科目のうち「自然系共通専門基礎科目」・「自然科学科目」の16単位を取得させ、評価する。 |
| | インターネット等の情報を収集、解析・加工、そして発信できる基礎能力をもつ。 | 情報リテラシーを会得させる「情報処理演習」の単位を取得させ、評価する。 |
| | 自然科学の基礎知識を横断的に使う「測量学」の理論と技術の学習を通して、現場に基礎知識を応用できる能力を涵養する。 | 「測量学」、「森林測量学」、「測量学実習」、および「森林測量学実習」の単位をすべて取得させ、評価する。 |

以下、学習・教育目標の設定、達成度の評価、学生自身による評価に分けてみていく。

まず、学習・教育目標の設定である。表2でみたように、学習・教育目標は科目に対応づけられている。学習・教育目標を達成するために、講義を積み上げるというシステムである。このため、各講義のシラバスの検討を十分に行っている。例えば、オムニバス形式の講義であっても学習・教育目標のどこに位置付けられるかを意識し、講義を行っている。また、学習・教育目標と対応する科目の時系列を視覚化している(図2)。例えば、学習教育目標(2-b)は「多雪山地から中山間地、平地農業地帯を経て日本海に至る一連の流域における森林生態系に関わる資源・環境・防災の諸問題を理解し、周辺領域の知識、技術も生かし、流域管理の視点から解決策を考えられる」「新潟平野、およびそれを取り巻く周辺地域における森林資源・環境の実務上の問題点と課題を、川上、川中、そして川下の実状をふまえて有機的に理解し、地域の様々なニーズに対応して必要な技術を森林の持続的管理技術に組み込み問題を解決することができるデザイン能力を涵養する」となっている。

JABEE では学習・教育目標の達成をどのように評価するかを明示を求めている。例えば、図2における(2-b)欄に記載されている科目(水と食の環境論、生産環境基礎数学及び物理等)は、学習・教育目標(2-b)と対応し、「選択必修科目群 2-b (上述の科目)」から12単位以上を取得させ、評価する」といった具合に評価の対象を定めている。

生産環境科学科においてはアドバイザー制をとっており、教員の支援の元、学生自身が学習・教育目標の

達成を自己評価している。具体的には、年度当初に学生自身が学習・教育目標ごとの科目関連図(図2)に単位取得状況を記入し、アドバイザーに提出する。アドバイザーは単位取得状況を確認し、必要に応じて学生と面談する。

この活動を通して、学生は単位を取得した科目がそれ以前のどの科目と関係し、次にはどの科目に発展しているか、それらの科目を学ぶことがどのような学習・教育目標を達成しようとしているのかを確認する。この用紙に加え毎学期の成績表、各種ガイダンスで実施したアンケートの回答用紙を束ねたファイルを「ポートフォリオ」と呼んでいたが、面談資料として教員が利用する場合の利便性の向上、セキュリティ強化などが課題であり、電子化のニーズがある。

なお、期間は、平成22年8月から平成23年2月14日までである。

4. 結果

4.1. JABEE の基準と、到達目標及び態度・姿勢との対応の明確化

検討結果を、主に森林環境学プログラムの例で示す。

当初、一つ一つの学習・教育目標を到達目標及び態度・姿勢に対応させることを試みた。具体的には、学習・教育目標ごとに知識・理解、当該分野固有の能力、汎用的能力、態度・姿勢の3つの目標領域の到達目標及び態度・姿勢を設定し、そこに重み付けを行おうというものである。しかし、実際に行おうとすると、学習・教育目標を領域に分割すること自体が難しいことが明らかになった。例えば学習・教育目標Aに配当されている科目は知識・理解に関する講義系の科目が多い。このため、学習・教育目標Aにおける当該分野固有の能力や態度・姿勢を具体的にイメージすることができないのである。むしろ、学習・教育目標Aに配当されている科目は知識・理解に重点的に重み付けを行う、といった具合に学習・教育目標と到達目標及び態度・姿勢の関係を整理した方がよいのではないかとということになった。

そこで、まずJABEEの基準を活用し、到達目標及び態度・姿勢の関係を整理してみたのが表2である。この作業を通して、JABEEの基準と、到達目標及び態度・姿勢を関係づけられる見通しを持つことができた。可視化のためには、科目毎に重み付けを行う必要あるが、科目との対応は学習・教育目標に明記されている表3の関連づけを生かして学習・教育目標の重み付けをすれば、わかりやすく、JABEEの基準と、到達目

標及び態度・姿勢を整合させることができるだろう、ということになった。

表 2. JABEE の基準と到達目標の関連づけ

| JABEE の基準 | 到達目標及び態度・姿勢 | | | |
|---|-------------|------------|-----------|-------|
| | 知識・理解 | 分野固有 能力 | 汎用的能 力 | 態度・姿勢 |
| (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養 | ○ | | ○ | |
| (b) 技術者が社会や自然に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に対する理解 (技術者倫理) | ○ | | ○ | ○ |
| (c) 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを用いる能力 | ○ | | ○ | |
| (d) 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを問題解決に応用できる能力 | ○ | ○ | | ○ |
| (e) 種々の科学、技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力 | | | ○ | ○ |
| (f) 日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力および国際的に通用するコミュニケーション能力 | | | ○ | ○ |
| (g) 自主的、継続的に学習できる能力 | ○ | | ○ | |
| (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力 | | | ○ | |

4.2. 学習・教育目標をもちいた到達目標及び態度・姿勢への重み付け

JABEE の基準と NASA 到達目標及び態度・姿勢の関連づけ (表 2) を手がかりに、学習・教育目標 (2 次教育目標) ごとに重み付けを行った。重み付けを表 3 に示す。このとき、学習・教育目標に配当されている科目を参考にして重み付けを行った。例えば、学習・教育目標 A については、全学共通科目が配当されている。

表 3. JABEE 学習教育目標 (2 次教育目標) と到達目標及び態度・姿勢の関係

| 学習・教育目標 | | 基準 1 の (1) (a)~(h) | 到達目標及び態度・姿勢 | | | |
|--|---|---|-------------|--------------|-------|-------|
| 1 次教育目標 | 2 次教育目標 | | 知識・理解 | 当該分野固有 能力 | 汎用的能力 | 態度・姿勢 |
| (A) 広い視野と深い教養を備え、自律、かつ進取する精神に富み、広く世界で活躍できる。 | 哲学・言語学・文学・歴史学等の学習を通じて多様な文化、価値観の存在を理解し、自己を省みること、専門分野のみにとらわれない幅広い思考能力を涵養する。 | (a) 知識・理解 汎用的能力 | 70 | | 30 | |
| | 内外の多様な文化や社会に関わる秩序を学習することで、社会性と国際性の重要性を理解、自己啓発できる能力を涵養する。 | (a), (g) 知識・理解 汎用的能力 | 70 | | 30 | |
| | | ... | | | | |
| (B) 必要な基礎学力と高度の専門知識を修得し、創造性と応用力に富み、課題解決能力と総合的な判断力を身につける。 | 広く基礎となる自然科学の学力をもつ。 | (c) 知識・理解 汎用的能力 | 70 | | 30 | |
| | インターネット等の情報を収集、解析・加工、そして発信できる基礎能力をもつ。 | (c) 知識・理解 汎用的能力 | 50 | | 30 | 20 |
| | 自然科学の基礎知識を横断的に使う「測量学」の理論と技術の学習を通じて、現場に基礎知識を応用できる能力を涵養する。 | (c), (d)-(2) 知識・理解 汎用的能力 当該分野固有 態度・姿勢 | 30 | 30 | 30 | 10 |

生産環境科学科の学生が過去 4 年間に履修した主要 20 科目のシラバスの内容をみると、講義系の科目が大半を占め、知識・理解だけでなく汎用的能力もねらっていると思われる科目が多いことから、知識・理解 70、汎用的能力 30 と配点している。

4.3. 学習・教育目標をもちいた到達目標及び態度・姿勢の設定

表 3 のように重み付けを行ったが、次に問題になったのは、2 次目標をそのまま到達目標としてよいかという点である。知識・理解を例に、この検討をみていく。

図 3 は JABEE 学習・教育目標 (2 次目標) と到達目標及び態度・姿勢の関係をまとめたものである。例えば、知識・理解に重みづけられた 2 次目標は 14 である。この 2 次目標をそのまま到達目標にすることも可能である。しかし、NBAS では知識・理解の到達度を一つのレーダーチャートで表現しようとしているため、このままでは知識・理解のレーダーチャートは 14 の軸を持つことになる。軸が 14 もあるレーダーチャートを学生が見たとき、おそらくどこに着目すべきかわからず、混乱するのではないか、ということが議論になった。学生が把握しやすい視点から、軸の数は多くとも 5 ないし 6 程度に抑える必要があり、それ以上ではアセスメントに支障を来すおそれがあるとの懸念が示された。

そこで、2 次目標を 5 ないし 6 程度の到達目標にまとめられないか検討を行った。その結果、図 1 でみるように、広い視野と深い教養、自然科学と情報リテラシー、倫理観、生態系サービスの視点、流域管理の視点、課題探求の技術という 6 つの到達目標でまとめることが適切であろうという判断になった。

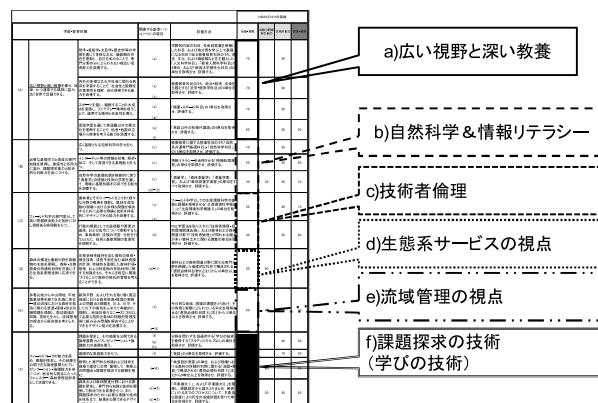


図 1. JABEE 学習・教育目標 (2 次目標) をもちいた到達目標の整理

この 6 つの到達目標は、結果的には 1 次教育目標と対応したものでもある。

以下、当該分野固有の能力、汎用的能力、態度・姿勢についても同様に 2 次目標をまとめる作業が必要になるが、上記のような事情から多くとも到達目標は

6程度を目安とすることとなった。

当該分野固有については5つの学習・教育目標に配点が与えられており、到達目標を5つ設定することが検討された。しかし、森林の課題探求能力の2次目標は分けずにまとめたほうが良いことから、測量学、森林の順応的管理、森林の持続的管理、森林の課題探求能力の4つにまとめることが適切と判断し、4つの到達目標とした。

汎用的能力は、同様に配点が与えられている学習・教育目標の内容を整理して、6つの到達目標とした。汎用的能力については複数も学習・教育目標にまたがっているため、学習・教育目標の2次目標を整理すると同時に、配当している個々の科目を丹念に検討しながら配点することになった。具体的には、語学力は2つの学習・教育目標（2次目標）を、就業力は3つの科目（地域交流サテライト実習、基礎農林学実習、森林環境インターンシップ）を、多面的思考力は1つの学習教育目標（1次目標）を、プレゼンテーション能力は6つの学習・教育目標（2次目標）を、デザイン能力は2つの学習・教育目標（2次目標）を、情報処理能力は3つの学習・教育目標（2次目標）を、それぞれまとめた（表5）。

態度・姿勢については、JABEEの基準にはないため、社会人基礎力等を参考にしたチャレンジ精神、チームワーク、考え抜く力と、生産環境科学科の特徴か

表 4. 森林環境学プログラムにおける到達目標及び態度・姿勢と学習・教育目標との対応

| 到達目標及び態度・姿勢 | | 学習・教育目標との対応※ |
|------------------------|------------------|------------------------------------|
| (1)知識・理解 | a)広い視野と深い教養 | A |
| | b)自然科学&情報リテラシー | B |
| | c)技術者倫理 | C |
| | d)生態系サービスの視点 | D |
| | e)流域管理の視点 | E |
| | f)課題探求の技術（学びの技術） | F |
| | (2)当該分野固有の能力 | a)測量学（測量能力） |
| b)森林の樹形的管理（能力） | | D |
| c)森林の持続的管理（能力） | | E |
| d)森林の課題探求（能力） | | F→3, F→4 |
| (3)汎用の能力 | a)語学力 | A→1, F→2 |
| | b)就業力 | Eの地域交流サテライト実習、基礎農林学実習、森林環境インターンシップ |
| | c)多面的思考力 | A |
| | d)プレゼン能力 | C→2, F→1, F→2, F→3, F→3, F→4, F→4 |
| | e)デザイン能力 | C→1, F→4 |
| | f)情報処理能力 | B→1, B→2, B→3 |
| プログラムを通して獲得が期待される態度・姿勢 | a)チャレンジ精神 | （対応なし） |
| | b)チームワーク | （対応なし） |
| | c)考えぬく力 | （対応なし） |
| | d)フィールドワーク | （対応なし） |

らフィールドワークを加えた4項目とした。学習・教育目標との対応がないため、重み付けはそれぞれの科目の特性に応じて行うこととした(表4)。

農業工学プログラムでも同じ手法で検討を行った。農業工学では森林環境学プログラムと異なり、複数の学

習・教育目標が複数の到達目標と対応していたが、同様な手法で知識・理解、当該分野固有の能力、汎用的能力、知識理解をそれぞれ 5 つずつの到達目標で整理できた。

表 5. 農業工学プログラムにおける到達目標及び
態度・姿勢と学習・教育目標との対応

| 測定的目標及び態度・姿勢 | | 学習・教育目標との対応 |
|------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| (1)知識・理解 | a)広い視野と深い教養 | A=1 |
| | b)自然科学と情報リテラシー | A=2 |
| | c)自然環境と農業農村環境との調和 | B、C |
| | d)地域環境の視点 | E |
| | f)課題解決の技術 | D |
| (2)当該分野固有の能力 | a)水と土の保全管理能力 | Bの科目 |
| | b)施設及び機械の設計、維持、管理能力 | |
| | c)生産品質管理能力 | |
| | d)農村計画能力 | |
| | e)農業工場の分野横断型専門能力 | C、D-1、E |
| (3)汎用的能力 | a)語学力 | A=1 語学、D=2 語学、技術コミュニケーション入門、水資源管理工学 |
| | b)多面的思考力 | A=1、A=2、B-1、B=2、D=1、B=C |
| | c)プレゼン能力 | D=2、B=C、C |
| | d)デザイン能力 | B=C、D=1 |
| | f)情報を活用する能力 | B=1、B=2の情報処理能力関連 |
| プログラムを通して獲得が期待される態度・姿勢 | a)チャレンジ精神 | (対応なし) |
| | b)チームワーク | (対応なし) |
| | c)考えぬく力 | (対応なし) |
| | d)持続的に取り組む | (対応なし) |
| | e)技術者倫理 | (対応なし) |

4.4. カリキュラムマップによる重み付け

前項までの作業で、到達目標と科目への対応関係と大まかな重み付けがなされている。これに基づき、各科目の特性も考慮しつつ、カリキュラムマップへ配点することで、到達目標への重み付けをおこなった(表6)。

表 7. カリキュラムマップをもちいた各科目への重み付け

| 1 次 学 位 ・ 教 育 目 標 | 2 次 学 位 ・ 教 育 目 標 | 3 次 学 位 ・ 教 育 目 標 | 学 年 ・ 学 期 | 主 修 学 位 ・ 専 攻 ・ 実 験 ・ 研 究 学 の 習 | 備 考 事 項 等 | NBA(BA 4) 3つの領域 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| | | | | | | 知識・理解 | | | | 技能・応用 | | | | 思考・表現 | | | | 態度・素養 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | a | b | c | d | a | b | c | d | a | b | c | d | a | b | c | d | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 (1) (a) | 2 (2) (a) | 3 (3) (a) | 4 (4) (a) | 5 (5) (a) | 6 (6) (a) | 7 (7) (a) | 8 (8) (a) | 9 (9) (a) | 10 (10) (a) | 11 (11) (a) | 12 (12) (a) | 13 (13) (a) | 14 (14) (a) | 15 (15) (a) | 16 (16) (a) | 17 (17) (a) | 18 (18) (a) | 19 (19) (a) | 20 (20) (a) | 21 (21) (a) | 22 (22) (a) | 23 (23) (a) | 24 (24) (a) | 25 (25) (a) | 26 (26) (a) | 27 (27) (a) | 28 (28) (a) | 29 (29) (a) | 30 (30) (a) | 31 (31) (a) | 32 (32) (a) | 33 (33) (a) | 34 (34) (a) | 35 (35) (a) | 36 (36) (a) | 37 (37) (a) | 38 (38) (a) | 39 (39) (a) | 40 (40) (a) | 41 (41) (a) | 42 (42) (a) | 43 (43) (a) | 44 (44) (a) | 45 (45) (a) | 46 (46) (a) | 47 (47) (a) | 48 (48) (a) | 49 (49) (a) | 50 (50) (a) | 51 (51) (a) | 52 (52) (a) | 53 (53) (a) | 54 (54) (a) | 55 (55) (a) | 56 (56) (a) | 57 (57) (a) | 58 (58) (a) | 59 (59) (a) | 60 (60) (a) | 61 (61) (a) | 62 (62) (a) | 63 (63) (a) | 64 (64) (a) | 65 (65) (a) | 66 (66) (a) | 67 (67) (a) | 68 (68) (a) | 69 (69) (a) | 70 (70) (a) | 71 (71) (a) | 72 (72) (a) | 73 (73) (a) | 74 (74) (a) | 75 (75) (a) | 76 (76) (a) | 77 (77) (a) | 78 (78) (a) | 79 (79) (a) | 80 (80) (a) | 81 (81) (a) | 82 (82) (a) | 83 (83) (a) | 84 (84) (a) | 85 (85) (a) | 86 (86) (a) | 87 (87) (a) | 88 (88) (a) | 89 (89) (a) | 90 (90) (a) | 91 (91) (a) | 92 (92) (a) | 93 (93) (a) | 94 (94) (a) | 95 (95) (a) | 96 (96) (a) | 97 (97) (a) | 98 (98) (a) | 99 (99) (a) | 100 (100) (a) | 101 (101) (a) | 102 (102) (a) | 103 (103) (a) | 104 (104) (a) | 105 (105) (a) | 106 (106) (a) | 107 (107) (a) | 108 (108) (a) | 109 (109) (a) | 110 (110) (a) | 111 (111) (a) | 112 (112) (a) | 113 (113) (a) | 114 (114) (a) | 115 (115) (a) | 116 (116) (a) | 117 (117) (a) | 118 (118) (a) | 119 (119) (a) | 120 (120) (a) | 121 (121) (a) | 122 (122) (a) | 123 (123) (a) | 124 (124) (a) | 125 (125) (a) | 126 (126) (a) | 127 (127) (a) | 128 (128) (a) | 129 (129) (a) | 130 (130) (a) | 131 (131) (a) | 132 (132) (a) | 133 (133) (a) | 134 (134) (a) | 135 (135) (a) | 136 (136) (a) | 137 (137) (a) | 138 (138) (a) | 139 (139) (a) | 140 (140) (a) | 141 (141) (a) | 142 (142) (a) | 143 (143) (a) | 144 (144) (a) | 145 (145) (a) | 146 (146) (a) | 147 (147) (a) | 148 (148) (a) | 149 (149) (a) | 150 (150) (a) | 151 (151) (a) | 152 (152) (a) | 153 (153) (a) | 154 (154) (a) | 155 (155) (a) | 156 (156) (a) | 157 (157) (a) | 158 (158) (a) | 159 (159) (a) | 160 (160) (a) | 161 (161) (a) | 162 (162) (a) | 163 (163) (a) | 164 (164) (a) | 165 (165) (a) | 166 (166) (a) | 167 (167) (a) | 168 (168) (a) | 169 (169) (a) | 170 (170) (a) | 171 (171) (a) | 172 (172) (a) | 173 (173) (a) | 174 (174) (a) | 175 (175) (a) | 176 (176) (a) | 177 (177) (a) | 178 (178) (a) | 179 (179) (a) | 180 (180) (a) | 181 (181) (a) | 182 (182) (a) | 183 (183) (a) | 184 (184) (a) | 185 (185) (a) | 186 (186) (a) | 187 (187) (a) | 188 (188) (a) | 189 (189) (a) | 190 (190) (a) | 191 (191) (a) | 192 (192) (a) | 193 (193) (a) | 194 (194) (a) | 195 (195) (a) | 196 (196) (a) | 197 (197) (a) | 198 (198) (a) | 199 (199) (a) | 200 (200) (a) | 201 (201) (a) | 202 (202) (a) | 203 (203) (a) | 204 (204) (a) | 205 (205) (a) | 206 (206) (a) | 207 (207) (a) | 208 (208) (a) | 209 (209) (a) | 210 (210) (a) | 211 (211) (a) | 212 (212) (a) | 213 (213) (a) | 214 (214) (a) | 215 (215) (a) | 216 (216) (a) | 217 (217) (a) | 218 (218) (a) | 219 (219) (a) | 220 (220) (a) | 221 (221) (a) | 222 (222) (a) | 223 (223) (a) | 224 (224) (a) | 225 (225) (a) | 226 (226) (a) | 227 (227) (a) | 228 (228) (a) | 229 (229) (a) | 230 (230) (a) | 231 (231) (a) | 232 (232) (a) | 233 (233) (a) | 234 (234) (a) | 235 (235) (a) | 236 (236) (a) | 237 (237) (a) | 238 (238) (a) | 239 (239) (a) | 240 (240) (a) | 241 (241) (a) | 242 (242) (a) | 243 (243) (a) | 244 (244) (a) | 245 (245) (a) | 246 (246) (a) | 247 (247) (a) | 248 (248) (a) | 249 (249) (a) | 250 (250) (a) | 251 (251) (a) | 252 (252) (a) | 253 (253) (a) | 254 (254) (a) | 255 (255) (a) | 256 (256) (a) | 257 (257) (a) | 258 (258) (a) | 259 (259) (a) | 260 (260) (a) | 261 (261) (a) | 262 (262) (a) | 263 (263) (a) | 264 (264) (a) | 265 (265) (a) | 266 (266) (a) | 267 (267) (a) | 268 (268) (a) | 269 (269) (a) | 270 (270) (a) | 271 (271) (a) | 272 (272) (a) | 273 (273) (a) | 274 (274) (a) | 275 (275) (a) | 276 (276) (a) | 277 (277) (a) | 278 (278) (a) | 279 (279) (a) | 280 (280) (a) | 281 (281) (a) | 282 (282) (a) | 283 (283) (a) | 284 (284) (a) | 285 (285) (a) | 286 (286) (a) | 287 (287) (a) | 288 (288) (a) | 289 (289) (a) | 290 (290) (a) | 291 (291) (a) | 292 (292) (a) | 293 (293) (a) | 294 (294) (a) | 295 (295) (a) | 296 (296) (a) | 297 (297) (a) | 298 (298) (a) | 299 (299) (a) | 300 (300) (a) | 301 (301) (a) | 302 (302) (a) | 303 (303) (a) | 304 (304) (a) | 305 (305) (a) | 306 (306) (a) | 307 (307) (a) | 308 (308) (a) | 309 (309) (a) | 310 (310) (a) | 311 (311) (a) | 312 (312) (a) | 313 (313) (a) | 314 (314) (a) | 315 (315) (a) | 316 (316) (a) | 317 (317) (a) | 318 (318) (a) | 319 (319) (a) | 320 (320) (a) | 321 (321) (a) | 322 (322) (a) | 323 (323) (a) | 324 (324) (a) | 325 (325) (a) | 326 (326) (a) | 327 (327) (a) | 328 (328) (a) | 329 (329) (a) | 330 (330) (a) | 331 (331) (a) | 332 (332) (a) | 333 (333) (a) | 334 (334) (a) | 335 (335) (a) | 336 (336) (a) | 337 (337) (a) | 338 (338) (a) | 339 (339) (a) | 340 (340) (a) | 341 (341) (a) | 342 (342) (a) | 343 (343) (a) | 344 (344) (a) | 345 (345) (a) | 346 (346) (a) | 347 (347) (a) | 348 (348) (a) | 349 (349) (a) | 350 (350) (a) | 351 (351) (a) | 352 (352) (a) | 353 (353) (a) | 354 (354) (a) | 355 (355) (a) | 356 (356) (a) | 357 (357) (a) | 358 (358) (a) | 359 (359) (a) | 360 (360) (a) | 361 (361) (a) | 362 (362) (a) | 363 (363) (a) | 364 (364) (a) | 365 (365) (a) | 366 (366) (a) | 367 (367) (a) | 368 (368) (a) | 369 (369) (a) | 370 (370) (a) | 371 (371) (a) | 372 (372) (a) | 373 (373) (a) | 374 (374) (a) | 375 (375) (a) | 376 (376) (a) | 377 (377) (a) | 378 (378) (a) | 379 (379) (a) | 380 (380) (a) | 381 (381) (a) | 382 (382) (a) | 383 (383) (a) | 384 (384) (a) | 385 (385) (a) | 386 (386) (a) | 387 (387) (a) | 388 (388) (a) | 389 (389) (a) | 390 (390) (a) | 391 (391) (a) | 392 (392) (a) | 393 (393) (a) | 394 (394) (a) | 395 (395) (a) | 396 (396) (a) | 397 (397) (a) | 398 (398) (a) | 399 (399) (a) | 400 (400) (a) | 401 (401) (a) | 402 (402) (a) | 403 (403) (a) | 404 (404) (a) | 405 (405) (a) | 406 (406) (a) | 407 (407) (a) | 408 (408) (a) | 409 (409) (a) | 410 (410) (a) | 411 (411) (a) | 412 (412) (a) | 413 (413) (a) | 414 (414) (a) | 415 (415) (a) | 416 (416) (a) | 417 (417) (a) | 418 (418) (a) | 419 (419) (a) | 420 (420) (a) | 421 (421) (a) | 422 (422) (a) | 423 (423) (a) | 424 (424) (a) | 425 (425) (a) | 426 (426) (a) | 427 (427) (a) | 428 (428) (a) | 429 (429) (a) | 430 (430) (a) | 431 (431) (a) | 432 (432) (a) | 433 (433) (a) | 434 (434) (a) | 435 (435) (a) | 436 (436) (a) | 437 (437) (a) | 438 (438) (a) | 439 (439) (a) | 440 (440) (a) | 441 (441) (a) | 442 (442) (a) | 443 (443) (a) | 444 (444) (a) | 445 (445) (a) | 446 (446) (a) | 447 (447) (a) | 448 (448) (a) | 449 (449) (a) | 450 (450) (a) | 451 (451) (a) | 452 (452) (a) | 453 (453) (a) | 454 (454) (a) | 455 (455) (a) | 456 (456) (a) | 457 (457) (a) | 458 (458) (a) | 459 (459) (a) | 460 (460) (a) | 461 (461) (a) | 462 (462) (a) | 463 (463) (a) | 464 (464) (a) | 465 (465) (a) | 466 (466) (a) | 467 (467) (a) | 468 (468) (a) | 469 (469) (a) | 470 (470) (a) | 471 (471) (a) | 472 (472) (a) | 473 (473) (a) | 474 (474) (a) | 475 (475) (a) | 476 (476) (a) | 477 (477) (a) | 478 (478) (a) | 479 (479) (a) | 480 (480) (a) | 481 (481) (a) | 482 (482) (a) | 483 (483) (a) | 484 (484) (a) | 485 (485) (a) | 486 (486) (a) | 487 (487) (a) | 488 (488) (a) | 489 (489) (a) | 490 (490) (a) | 491 (491) (a) | 492 (492) (a) | 493 (493) (a) | 494 (494) (a) | 495 (495) (a) | 496 (496) (a) | 497 (497) (a) | 498 (498) (a) | 499 (499) (a) | 500 (500) (a) | 501 (501) (a) | 502 (502) (a) | 503 (503) (a) | 504 (504) (a) | 505 (505) (a) | 506 (506) (a) | 507 (507) (a) | 508 (508) (a) | 509 (509) (a) | 510 (510) (a) | 511 (511) (a) | 512 (512) (a) | 513 (513) (a) | 514 (514) (a) | 515 (515) (a) | 516 (516) (a) | 517 (517) (a) | 518 (518) (a) | 519 (519) (a) | 520 (520) (a) | 521 (521) (a) | 522 (522) (a) | 523 (523) (a) | 524 (524) (a) | 525 (525) (a) | 526 (526) (a) | 527 (527) (a) | 528 (528) (a) | 529 (529) (a) | 530 (530) (a) | 531 (531) (a) | 532 (532) (a) | 533 (533) (a) | 534 (534) (a) | 535 (535) (a) | 536 (536) (a) | 537 (537) (a) | 538 (538) (a) | 539 (539) (a) | 540 (540) (a) | 541 (541) (a) | 542 (542) (a) | 543 (543) (a) | 544 (544) (a) | 545 (545) (a) | 546 (546) (a) | 547 (547) (a) | 548 (548) (a) | 549 (549) (a) | 550 (550) (a) | 551 (551) (a) | 552 (552) (a) | 553 (553) (a) | 554 (554) (a) | 555 (555) (a) | 556 (556) (a) | 557 (557) (a) | 558 (558) (a) | 559 (559) (a) | 560 (560) (a) | 561 (561) (a) | 562 (562) (a) | 563 (563) (a) | 564 (564) (a) | 565 (565) (a) | 566 (566) (a) | 567 (567) (a) | 568 (568) (a) | 569 (569) (a) | 570 (570) (a) | 571 (571) (a) | 572 (572) (a) | 573 (573) (a) | 574 (574) (a) | 575 (575) (a) | 576 (576) (a) | 577 (577) (a) | 578 (578) (a) | 579 (579) (a) | 580 (580) (a) | 581 (581) (a) | 582 (582) (a) | 583 (583) (a) | 584 (584) (a) | 585 (585) (a) | 586 (586) (a) | 587 (587) (a) | 588 (588) (a) | 589 (589) (a) | 590 (590) (a) | 591 (591) (a) | 592 (592) (a) | 593 (593) (a) | 594 (594) (a) | 595 (595) (a) | 596 (596) (a) | 597 (597) (a) | 598 (598) (a) | 599 (599) (a) | 600 (600) (a) | 601 (601) (a) | 602 (602) (a) | 603 (603) (a) | 604 (604) (a) | 605 (605) (a) | 606 (606) (a) | 607 (607) (a) | 608 (608) (a) | 609 (609) (a) | 610 (610) (a) | 611 (611) (a) | 612 (612) (a) | 613 (613) (a) | 614 (614) (a) | 615 (615) (a) | 616 (616) (a) | 617 (617) (a) | 618 (618) (a) | 619 (619) (a) | 620 (620) (a) | 621 (621) (a) | 622 (622) (a) | 623 (623) (a) | 624 (624) (a) | 625 (625) (a) | 626 (626) (a) | 627 (627) (a) | 628 (628) (a) | 629 (629) (a) | 630 (630) (a) | 631 (631) (a) | 632 (632) (a) | 633 (633) (a) | 634 (634) (a) | 635 (635) (a) | 636 (636) (a) | 637 (637) (a) | 638 (638) (a) | 639 (639) (a) | 640 (640) (a) | 641 (641) (a) | 642 (642) (a) | 643 (643) |

次に、履修要件に基づいて卒業に必要な単位 124 単位を履修した標準的な学生を想定し、どのセメスターにどの科目を履修したかの事例を作成した（以下、履修ケース）。履修ケースは後述する標準化のためのモデル作成に用いられる。履修ケースは主専攻プログラムの特徴にあわせ、複数の専門領域からまんべんなく単位を取得するパターンや、特定の専門領域の単位を集中的に取得するパターンなど、そのプログラムにおける学生の実態に合わせて複数作成することもできる。履修ケースにおいて全ての科目が 60 点であったと仮定し

てレーダーチャート (図 2, 図 3) 及び積み上げバーチャートを作成してみた (図 4, 図 5)。

レーダーチャートの表示方法についても検討した。表示方法として①重み付け×成績×単位数の積和を取る手法, ②履修ケースの全ての科目を満点で取得したケースで標準化する手法, ③取得した科目の到達目標の平均をとる方法を検討の対象とした。

①で積和を取った場合, 重み付けによってはレーダーチャートがいびつな形になることが考えられる。主専攻プログラムにとって重要な資質能力については当然多くの科目が開講され, そこには重み付けも多くなされていると考えられる。一方, アセスメントの際に学生が積和で表現されたレーダーチャートを見た場合, 上記のような事情を理解するのは難しい。例えば「生態系サービスの視点」のレーダーチャート表示が低ければ, 「配点自体が少ない」とは考えず「到達度が低い」と思うであろう。

この課題をクリアするには, ②の標準化を行えばよい。つまり到達目標への重み付けに関わらず履修ケースに基づいて単位を満点で取得した場合を 100 として標準化されたレーダーチャート表示にすればよい。「配点自体が少ない」ことは織り込み済みなので, 学生は「到達度が高いのか, 低いのか」に集中でき, アセスメントしやすい。

ここで議論になったのは, 「標準化を行う前に, そもそも教育プログラム側が求める人材育成目的に適合した科目を開講し, 評価を行っているのかどうかをまず確認すべきではないか」ということであった。つまり, 学習成果の可視化を通して教育プログラムそのものを可視化し, 検証すべきではないか, ということである。この確認を行うためには標準化を行う前の状態, つまり①の積和によって状況を把握する必要があるということになった。そこで, 図 4 及び 5 で示しているレーダーチャートは, ①の積和をとっている。③については図 4 で示すような徐々に広がっていくレーダーチャートにならないことから, 採用しなかった。

図 4 をみると, 知識・理解における「広い視野と深い教養」や汎用的能力における「多面的思考力」, 当該分野固有の能力における「森林の順応的管理」について配点が大いことがわかる。どの到達目標にどれだけ重みづけるかはその分野の専門家集団である当該の主専攻プログラムしか判断できないと考えられるので, これでよい, という判断も成り立つ。

しかし, 森林環境学プログラム及び農業工学プログ

ラムの判断は「これは, 教育プログラム側が求める人材育成目的に適合した科目を開講し, 評価を行っている状態を反映した到達目標や科目への重み付けにはなっていないだろう」というものであった。このため, 今回の検討をベースとして修正を行うことになった。具体的には, 科目への重み付けを見直すことと, 到達目標の再整理である。例えば汎用的能力の多面的思考力には多く配点されている。プログラムの特性から, 多面的思考力にウェイトが高い, ということは共通認識した上で, その多面的思考力を例えば初歩的なレベルと発展的なレベルといった具合に分割することができるかもしれない。こうした点をさらに検討することとなった。

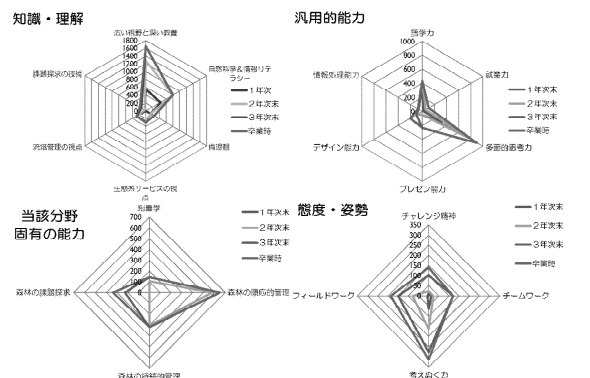


図 2. 森林環境学プログラムの履修ケースの科目を 60 点で履修した場合のレーダーチャート

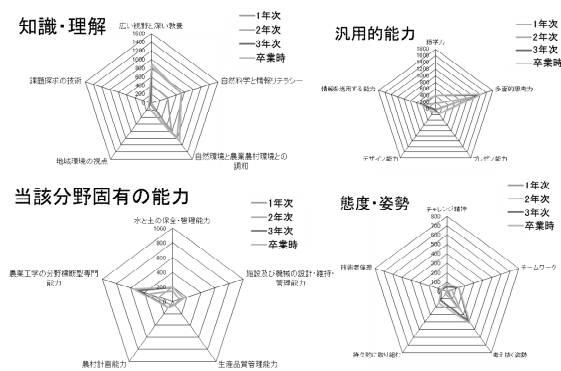


図 3. 農業工学プログラムの履修ケースの科目を 60 点で履修した場合のレーダーチャート

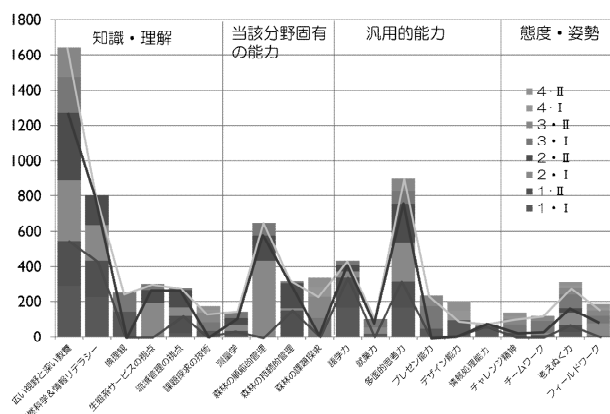


図 4. 森林環境学プログラムの履修ケースの科目を 60 点で履修した場合のバーチャート

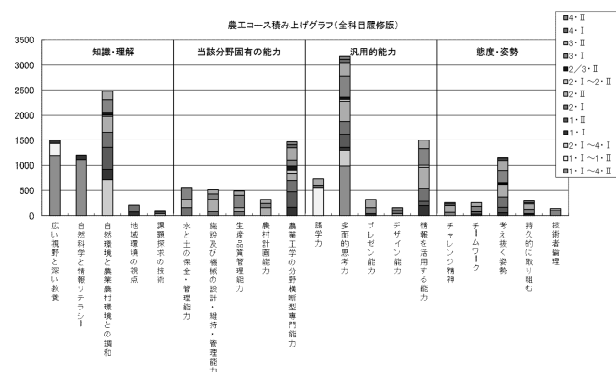


図 5. 農業工学プログラムの履修ケースの科目を 60 点で履修した場合のバーチャート

5. 考察と今後の課題

本稿では先行する人材育成の枠組みをもちいたアプローチを採用した。人材育成の枠組みを用いてカリキュラムマップへの系統的な重み付けを行っている。こうすることで、教育プログラム全体として整合性の取れた重み付けが得られる可能性は高い。一方では、専門家である科目担当者が責任をもって科目の重み付けを行うべきだという考え方もある。教育プログラムの考え方は、科目を系統づけられた教育課程の一部と考えるので、科目担当者が自らの開講する科目が教育プログラムのどの部分を担っているかを理解し、重み付けを行い、それに相応しい授業と評価を実施することが求められる。これは容易なことではないが、生産環境科学科においては「科目担当者の属人性をなるべく排除したほうがよい」という考え方で教育改革を推進してきたことが有効に作用した。

本研究の目的である、既に整備されている人材育成

の枠組みを活用し、到達目標及び態度・姿勢における学習成果の可視化を行う方法と、課題についてみていく。まず、方法であるが、既存の枠組みと到達目標及び態度・姿勢の対応を明確にし、大まかな重み付けを行ったのち、各科目の状況を踏まえて調整する方法を取ることで、系統的に重みづけられることが示唆された。本稿では、学習・教育目標と到達目標及び態度・姿勢の関連づけを示す表を活用し、科目への重み付けを行い、学習成果の可視化を行っている。可視化された学習成果が教育プログラムの人材育成目的に適合した科目を開講し、評価を行っている状態といえるかを主専攻プログラムに所属する教員集団で協議し、必要ならば科目への重み付けや、到達目標を再検討する、というものである。

この手法は、他のJABEE対応のプログラムなどにも適用可能である、と考えられる。今回、森林環境学プログラムでまず実施し、その手法を農業工学プログラムでも適用している。手法は同じであるが、設定された到達目標には両プログラムの特徴が現れている。例えば、技術者倫理を森林環境学では知識・理解と捉えているのに対して、農業工学では「倫理は知識のみでなく実践を伴わなければならない」との見地から態度・姿勢と捉えている、といった具合に、である。また、森林環境学プログラムでは一つの学習教育目標が複数の到達目標及び態度・姿勢に対応したのに対して、農業工学プログラムでは複数の学習・教育目標が複数の到達目標及び態度・姿勢と対応する、といったような仕組みの違いもあった。にもかかわらず、同じ手法で対応できたことから、この手法が適用できる範囲は広いと言えよう。

最後に課題である。

第一に、科目への重み付けや到達目標及び態度・姿勢の再整理についてである。教員サイドからみた再整理もあるが、実際の学生の取得単位のデータをもとにレーダーチャートを作成し、学生の印象と一致するか確認などして、科目への重み付けや到達目標が了解可能かどうか、検討する必要がある。

第二に、到達目標及び態度・姿勢の了解性である。前述の技術者倫理の扱いについて、異なる教育プログラムである以上、このような違いがあるのは当然のことであるが、一方、学生の視点からみれば区別がつかず分かりにくいとも考えられる。他にも、森林環境学の知識・理解に「課題探求の技術(学びの技術)」があり、当該分野固有の能力にも「森林の課題探求」という記述がある。学生が一読して到達目標の意味するところが理

解できるような表記の工夫が必要であろう。

参考文献

- 中央教育審議会(2008) 学士課程教育の構築に向けて(答申).
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/to_ushin/1217067.htm 2011年6月2日参照)
- 中央教育審議会(2006) 今後の教員養成・免許制度の在り方について(答申).
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/to_ushin/06071910.htm 2011年6月2日参照)
- 五十嵐百合子ら(2010) カリキュラムマップを用いた成績評価に基づく学習成果の可視化(2) 新潟大学教育・学生支援機構学術雑誌(仮題)
- Ikuta, T., Gotoh, Y. & Satoh, Y. (2011) Design of Bachelor Assessment System for Quality Assurance in Higher Education. Proceedings of IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2011 (in Press)
- 生田孝至・後藤康志・佐藤喜一・紙谷智彦・濱口哲(2010) 新潟大学学士力アセスメントの開発. 新潟大学教育・学生支援機構学術雑誌(仮題)
- 生田孝至・後藤康志・佐藤喜一・紙谷智彦・濱口哲(2010) 高等教育の質保証と学士力アセスメントの開発. 日本教育工学会第26回大会講演論文集. 723-724
- 日本学術会議(2010) 大学教育の分野別質保証の在り方につ

いて.

(<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-k100-1.pdf> 2011年6月2日参照)

Quality Assurance Agency for Higher Education (2001) Guidelines for HE Progress Files.
(<http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/progressfiles/guidelines/progfile2001.asp> 2011年6月2日参照)

SUMMARY

Niigata University started work on the development of our Niigata University Bachelor Assessment System (NBAS). This system posits four types of ability/attitude as learning outcomes: knowledge and understanding, domain-specific skills, generic skills, and attitude. Students' attainment levels in terms of these learning outcomes are shown on a radar chart so that they can be visualized. In this paper the authors propose a new visualization system using JABEE. KEYWORDS: LERNIGN OUTCOMS, VISUALIZATION, CURRICULUM MAP, JABEE

2011X年5月9日受理

† Hiroyuki Arita*, Tadao Aota*, Shintaro Ohashi*, Yutaka Gonda*, Hideo Miguchi*, Takuhiko Murakami, Saori Yamashita*1, Takashi Ikuta*2, Yasushi Gotoh*2 and Yoshikazu Sato*2 :Visualization of Learning Outcomes using Curriculum Mapping(2) *Faculty of Agriculture, Niigata University 8050, Ikarashi 2no-cho, Nishi-ku, Niigata City, Niigata, 950-2181 Japan *Institute of Education and Student Affair, Niigata University 8050, Ikarashi 2no-cho, Niigata City, Niigata, 950-2181 Japan