

## 薬学系統合教科の理解を促進する構成主義的内容言語統合型学習 (CLIL) 法

児玉 典子、田中 将史、辰見 明俊、水谷 暢明  
藤波 綾、池畑 美香、川西 和子、小山 淳子  
Hogue, William R.、竹内 敦子

### 要 約

近年、ますます多様化する社会のニーズに適した人材の育成が求められる中、大学教育も従来の伝統的な教授学習過程における受動的学習法から、構成主義学習理論に基づく効果的な能動的学習法が検討されている。そこで我々は、平成23年度に構成主義的教育を背景とした content 主体の内容言語統合型学習 (CLIL) 法を取り入れた「薬学英语入門Ⅰ・Ⅱ」を統合教科の科目として位置づけ、学生の学習観及び学習態度の変容にアプローチする授業を試みたところ、授業終了後のアンケート調査では、英語を学習手段とすることによって各専門分野間の関連性を認識し、既習科目の知識を統合させるとともに、理論的に物事を考えるように意識できるようになったとの回答が半数近く得られた。これらの結果から、「薬学英语入門Ⅰ・Ⅱ」は彼らの学習意欲の向上につながり、英語や専門教科目の学力だけでなく、論理的及び創造的思考能力、コミュニケーション能力を養うことができる教科目としても期待でき、今後さらなる改善を図ることによって、他大学にはない神戸薬科大学独自の薬学系統合教科目として、将来薬剤師に望まれる資質の向上にも貢献できると考える。

---

\*2014年1月30日受理。

## 1. はじめに

近年、文部科学省の指針のもと学士力の育成を目指した大学教育が重要視され、自然・社会・文化に関する知識の理解、論理的思考力や問題解決力、倫理観や社会責任と生涯学習力、統合的な学習経験と創造的思考力を促進させるために分野横断的科目のニーズが高まっている。従来の対面式授業ではなく、スモールグループディスカッション（SGD）を取り入れた参加型授業や異なる専門教科の担当教員数名で1つの科目を担当する分野横断的科目を開講している大学も少なくない。神戸薬科大学では、平成24年度から1年次開講の「薬学入門」においてこのような試みが行われているが、それに先立って我々は、平成23年度から3年次開講の「薬学英语入門Ⅰ・Ⅱ」において、専門教科目担当教員（基礎薬学系、医療薬学系、臨床薬学系）による content を主体とした内容言語統合型学習（CLIL：content and language integrated learning）<sup>1-8)</sup>法を導入した分野横断的科目、「学びの薬学英语」をスタートさせた。本教科目で我々が重要視した到達目標（SBO）は、「英語で書かれた医療や薬学などに関連する文章を読んで、その大意や内容を説明できる」である。従来の客観主義に基づく受動的学習法では、専門内容を理解することなく、英文や和訳の丸暗記によって単位を取得しようとする学生が多く見られ、英語力の向上及び専門知識の統合や正確な知識の理解には不十分であった。そこで我々は、新しい学習法として足立によって提唱されたスキーマ（心の内部に構造化されていると仮定しうる知識を外的に表現するための1つの形式）を用いた構成主義的学習指導<sup>9)</sup>を軸とし、学生の既有スキーマ（すでに存在しているスキーマ）によって能動的に解釈された知識の理解を「正当（妥当）なもの」とする認識が教員の認識と異なっている場合、学生自身がその認識が「誤り」であることを学生

自身に気づかせ、修正を促すためのツールとして CLIL が役に立つと考えた。このように本教科目は、既存の知識と新しい知識を関連づけたり、異なった視点から同じ内容を検討したりすることで、各専門教科目を効率的かつ深いレベルまで学習できる機会を提供することができる。本研究ノートでは、「薬学英語入門 I・II」の CLIL をツールとした構成主義的学習指導に基づく授業方法及びその有効性を報告するとともに、今後の授業の改善法を検討する。

## 2. 背 景

薬系大学の学生は国家試験合格を目指して、大学在籍中に基礎薬学系から医療薬学系、臨床薬学系にわたって多くの専門教科を学習しなければならない。さらに、将来医療スタッフとして臨床の場において習得した知識を活用していくためには、各々の専門知識の理解だけでなく、ヒトの病気の発症及び治療・予防を含めて、ヒトの体としくみを統合的に理解することが不可欠である。そこで近年の大学教育では、学生の「自ら学ぶ意欲や主体的な学習態度」を促進させるための様々な学習方法が検討されている。しかし、学生が新しい知識を取り入れる際、すでに存在する自分の考えや知識（既有スキーマ）に当てはめて、理解しようとするため、学生個人の既有スキーマや関係づけ方によって異なる理解が生じる。例えば、講義では教員が提供する未知の情報が言葉を介することによって学生に提供されるため、学生間で言葉の解釈に違いが生じる。さらに学生は新スキーマ（知識）の形成過程（知識一構成過程）において、入力された情報を既有スキーマに当てはめることによって理解（解釈・意味づけ）しようとする。理解できない部分については既有スキーマを修正したり、再構成したりして徐々に新スキーマを組み立て、それによって入力された情報に対応し、理解しようとする<sup>9)</sup>。しかし、組み立てられた知識の理解が、「妥当なもの」でなかった場合、あるいは「妥当なもの」であっても、それが真（truth）

の知識（教員が学生に求める知識）からの理解でない場合は、新しい知識の学習の妨げとなる。図1に循環的過程〔入力された情報→①既有スキーマと入力情報との関連づけ（相互作用）→②新スキーマの構成・既有スキーマの再構成→③新スキーマと入力情報との関連づけ（相互作用）→④理解→（妥当でも類似でもないという気づき）→既有スキーマの修正・再構成→①→②→……→真の知識の理解〕を示す。このように授業で教員から提供された情報は、すべての学生に一樣に理解されるのではなく、学生の自己概念や既有スキーマによって影響を受けながら知識一構成過程を経て徐々に理解されるため、学生間において異なった理解が生じ、これが学力差を生じる1つの要因であると説明できる。そこで我々は、学生個人の備え持つ自己概念や既有スキーマを考慮して、彼らの学習力や学習意欲を促進させることを目的とした構成主義<sup>10)</sup>に基づく授業を試みることにした。教員と学生の理解を一致させ、学力の向上を目指すには、学生自身が既有スキーマを修正したり、新しい情報を追加したり、全体的に再構成したりしながら新スキーマを形成しなければならない。学生の誤った理解を修正させるため、教員からのフィードバックに加え、グループ学習や反復学習などが試みられているが、これらの学習法だけでは一度構築した誤った知識の理解を修正させるには不十分であり、学生自身が知識の理解（妥当なものであるとする）の認識に誤りがあることに気づかせるような統合科目の授業が最も効果的である。近年、英語を学習手段として教科科目を教える CLIL が注目される中、我々もまた、CLIL の効果的な学習法に着目し、content を主体とした CLIL を取り入れた「薬学英语入門Ⅰ・Ⅱ」を統合教科目として位置づけ、「学びの薬学英语」と称して生命科学を中心とした分野横断的の授業を実施してきた。本教科目が他大学の薬学英语と異なる点は、構成主義的アプローチ<sup>10,11)</sup>を取り入れ、学生が英文内容の大意を理解する際に生じる違和感や矛盾を通じて、学生自身が誤った理解に気づき、修正することを重視していることである。さらに、授業を効果的に行うために既習科目を統合させた内容の

エッセイを学習題材とし、学生及び教員ともに step by step で既習科目の理解度を確認できるように考慮して作成したテキストを用いるとともに、content 理解が難しい場合は、詳細な説明を日本語で行っていることである。

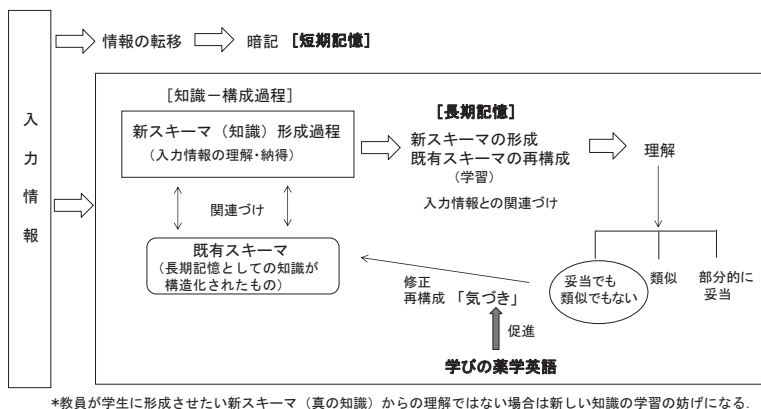


図1 スキーマ形成過程を介した新しい知識の理解

### 3. 構成主義を背景とするスキーマ理論から考察する学生の学力低下

足立が提唱する構成主義学習<sup>9)</sup>は、従来の「知識習得型学習」とは異なり、様々な情報に反応して、学生自身が自ら考え知識（新スキーマ）を組み立てていく「知識—構成過程」を経て主体的に学習を進める「知識生産型学習」である。「知識習得型学習」では、教員はあらゆる工夫を駆使して学生に真の情報を与えようとしても、学生個人の備え持つ自己概念や既存スキーマに影響をうけるために教員から提供された情報の理解は学生によって異なる。一方、「知識生産型学習」の構成主義学習では、教員は学生が学生自身によって既存スキーマを修正・再構築し、真の新スキーマ（教員が求める知識）を形成するのを促進させる重要な役割を果たす。教員はまた、試験によって彼らが理解した

知識が教員の知識(真の知識)と一致しているかを確かめようとする。しかし、知識の理解は一つの鎖を形成していると考え、試験は彼らの知識を確認する最も効率的な方法に思われるが、試験結果だけでは学生の真の知識を理解したかどうかを正確に確認できない。これを説明するために図2に学生1と学生2及び教員の既有スキーマに基づく新しい入力情報(知識)の理解を曲線で示す。ポイントa～eはある知識の理解を表し、a～eに従って応用力が必要となる新しい知識となっている。各ポイントではそれぞれ試験を行い、理解した知識を見かけ上確認できるとする。ポイントa'及びb'は、aとbが理解できていれば授業の中で言葉として情報を提供していなくても、学生は常識的な知識や既有スキーマと相互作用することによって、理解できると教員が信じている知識や異なる観点から理解できる知識である。知識の理解を示す曲線において、学生1と教員はほぼ一致しているが、学生2と教員はポイントa及びb以外的一致がないにもかかわらず、試験(a、b)では合格点を取得することが可能なため、真の知識の理解が教員の理解と異なっていることに気づかず見逃してしまうことがある。このように学生の知識の理解の誤り(妥当とする認識の誤り)は新しい知識の学習の妨げとなり、その結果、c～eの情報を提供した教員は「学生がaやbを理解していない」ことに気がつくのである。また、同じ教員であってもa'やb'の試験を行うことによって、「なぜ同じ問題ができないのであろうか」と頭を抱えることになる。そこで教員は学習方法を指導したり、補習授業や確認テストなどを繰り返し行うことによってこの問題を解決しようと日々努力を行う一方、学生は「教員が何を言っているかわからない」や「勉強をしているのに問題ができない」と欲求不満となり、これが学習意欲を低下させたり、暗記による学習法をますます強化すると考えられる。学生1では、曲線が教員とほとんど一致しているため、正確な知識の理解とともに学習能力が促進され、その結果ますます学生2との学力差が大きくなることが予測される。このように学生間における学習能力の差は大規模な学生を抱え

る大学では深刻な問題であり、その対策として補習授業、反復学習、グループ学習、e-ラーニング、ビデオ学習などの学習支援が行われている。しかし、いずれの学習方法も学生の高い学習意欲なしでは効果が少なく、暗記主義の学習観をもつ学生ではこのような学習はかえって内容の理解よりも暗記を優先させる懸念がある。そこで我々は、上述したスキーマ理論に基づいた考察から、学生個人の既有スキーマにフォーカスし、学生2のタイプの学生に見られる「妥当なもの」とする認識の誤りを修正・再構築し、真の新スキーマ形成を促進させる効果的な学習法を見出すことが重要であると考え、CLIL をツールとした構成主義的教育に基づく学習方法を試みることにした。

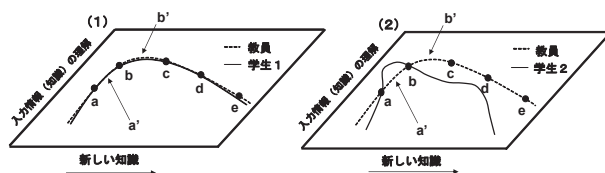


図2 入力された情報の理解

#### 4. 気づきを促す CLIL の役割

内容言語統合学習 (CLIL) は、“Content and Language Integrated learning (CLIL) is a dual-focused educational approach in which an additional language is used for the learning and teaching of both content and language” と定義されている<sup>12)</sup>。CLIL は、必要であれば母国語を使用することも可能であり、ヨーロッパの国々では教科教員による歴史、化学、生物など content (内容) を主体とする CLIL、あるいは第二言語教員による language (言語) を主体とする CLIL が教科に積極的に導入されている。日本でも上智大学<sup>6,8)</sup> や千葉大学<sup>7)</sup> が中心となり、第二言語 (英語) を用いて、英語や理科教科への CLIL

の活用を検討している。しかし、日本で検討されている CLIL は、小学校や中学校を対象とした英語を主体とするものが多く、「教科の既習科目内容を英語で学び直すわけでない」<sup>7)</sup>とする立場から必然的に高度な専門性をもつ科目での活用は今のところ普及していない。このように CLIL の定義が制限された解釈のもとでは、大学教育への CLIL の活用はさらに困難とされ、これまで薬学系大学では一部の教科（化学英語、専門英語、薬学英語など）でのみ適用されている。ヨーロッパの国々での CLIL は、content と language の学習及び指導に対する 1 つのアプローチと解釈されているため、単に新しい教科内容を紹介するだけでなく、ディスカッションを促進させたり、既習科目の内容を既存の知識や経験と結びつけたり、批判的考察を行ったりする深い学習法である<sup>6)</sup>。また、構成主義に基づく統合教科の学習を CLIL により促進させることも報告されている<sup>3)</sup>。さらに上智大学では、既習科目の統合科目は CLIL に適すると述べている<sup>8)</sup>。このようなことから第二言語で既習内容に再びアプローチすることは、「妥当なもの」とした認識の誤りを、新しい視点から修正する機会を与えると考えられる。つまり、第二言語の英語で既習科目の内容を学習するために、学習者は同じ科目内容でも「新しく入力された情報」となり、「知識—構築過程」で既有スキーマとの調整を試みている間、その意味を細部にわたって注意深くフォーカスするからである。さらに、CLIL をツールとした統合科目へのアプローチは、否応なく既習科目の再吟味が必須となる。このように、学習者が真の知識を理解するためには、授業において既有スキーマの誤りに学習者自身が「気づく」機会を教員が与えることであり、これは既有スキーマの修正、再構築に必要な最初の過程であると考えられる。また、既有スキーマに依存した知識の理解は、学生個人の既有スキーマやその関係づけ方によって異なるため、共通理解に近づけるためには、メタ認知（自分の認知を監視し、軌道修正を行う認知的機能）による確認・修正などの自己調整や相互フィードバックが不可欠であることから、「気づき」を促進する CLIL の役割は重要である



と考える。

## 5. CLIL をツールとした構成主義的教授学習過程

能動的学習法が注目される中、問題解決学習法や相互教授学習法など学習方法が大学教育において検討されている。しかし実際の教育現場では、教員が提供する情報をそのまま取り入れ（知識の転移）、教員もまた彼らが入力した情報を試験で評価するという客観主義を背景とした伝統的教授学習が根強い（図3A<sup>9)</sup>）。さらに能動的学習は、本学習法を取り入れている教科でさえも、いわゆる「模範解答」を絶対的だとする概念をもつ学生からの抵抗によって一部の学生にしか機能していない。このように能動的学習が機能しない原因の1つとして学生及び教員の自己概念やスキーマ、さらに客観主義的教育を得意とする日本特有の文化が根底にあると考えられる。そこで教員はグループ学習をさせる際、学生が積極的に意見を述べたり、他の学生の意見を聞くという学習態度を促進させることにフォーカスする前に、「なぜこのような学習態度ができない学生がいるのか」にフォーカスしなければならない。「学びの薬学英語」は、英語力とともに既習科目や統合科目の内容を正しく理解し、学習能力及び思考力・創造力の向上を目指すものである。そのため彼らの習得した高度な専門知識を最大限に使わなければグループ学習は機能せず、単にコミュニケーション能力や社会性の向上を目指すものとなる。そこで我々は、学生自身が能動的学習の重要性を理解し、彼らの自己概念や既存スキーマに基づいたこれまでの学習法が本教科目に適していないことを気づかせ、これを修正・再構築させるツールとしてCLILを用いた構成主義的教授学習を試みた（図3B）。

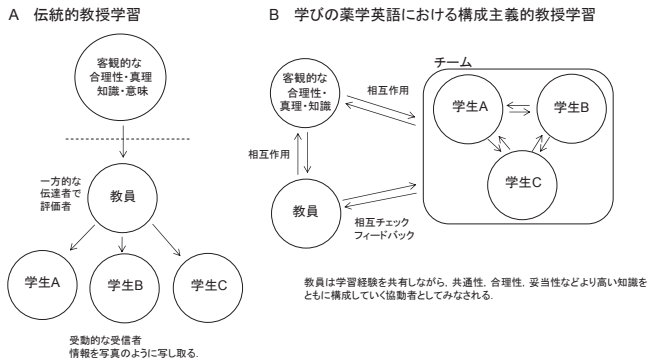


図3 伝統的教授学習<sup>9)</sup>と構成主義的教授学習

## 5-1 テキストの作成

本教科目の学習内容は、各専門科目で学習する内容と同レベル、あるいはそれに近いレベルである。そこで、専門内容の理解を促進させるため、学生にとって難解すぎないレベルの英語を用いた。また、学生の既有スキーマ、興味、経験、常識などから理解しやすい内容の題材が必要である（表1）。各ユニットは日本語による①概略→②英語による各々の専門科目の内容が書かれた英文→③統合した内容が書かれた英文→④今後の課題で構成し、学習を効果的に行うために「足場」<sup>8)</sup>として図表や日本語での専門用語の詳細な内容説明及び関連内容のトピックスを加えた。また、「～について考えてみよう！」という設問を入れることで創造的思考力を促進させる効果を期待した。

表1 テキスト内容と主な関連科目

パート	ユニット	テーマ	主な関連科目
①ヒトの生命の起源と進化	1	分子から細胞へ	生化学・微生物学・分子生物学
	2	ヒトの体の基本構造	発生学・機能形態学・脳科学
	3	ヒトの脳の進化と基本構造	認知行動学・機能形態学
	4	男と女を決定する4つの性	発生学・機能形態学・内分泌学
②ヒトの文明社会の進化	5	ヒトの行動様式と疾病	行動医学・脳科学・社会心理学
	6	ストレスの認知と反応	ストレス学・生理学・免疫学・内分泌学
	7	ヒトの食生活と寿命	生化学・衛生薬学
	8	花粉症（枯草熱）	免疫学・生理学・薬理学・薬物治療学
	9	肥満症とメタボリックシンドローム	薬物治療学・健康科学
	10	紫外線照射と皮膚がん	薬理学・薬物治療学・分子生物学
	11	ヒトと感染症	微生物学・生化学・薬理学・感染制御学
	12	一次性頭痛と二次性頭痛	薬理学・生理学・機能形態学・薬物治療学
	13	ニコチン依存性	薬理学・生理学・機能形態学・健康科学
③ヒトの技術文明の進化	14	薬物動態	薬物動態学・衛生薬学・細胞生物学
	15	漢方は薬か食材か	漢方学
	16	食品と医薬品の相互作用	衛生薬学・薬理学・薬物治療学・口腔内科学
	17	ヒトの体に負担のない医療技術	放射線治療学・薬物動態学・薬物治療学
	18	健康増進と予防	健康科学
	19	ヒトにやさしい治療	代替医学
④ヒトの技術文明の高度化	20	病気の早期診断	放射線治療学・生化学
	21	病気の超早期診断	遺伝子治療学・分子生物学・生命倫理
	22	永遠の命？	細胞生物学・発生学・生化学・生命倫理

## 5-2 学習観の変容

授業を効果的に行うためには、学生の学習観を変えることが必要となる。従来の薬学英语入門の授業では、暗記主義、結果主義、物量主義といった学習観をもつ学生、あるいは英語や各々の専門科目をそれぞれ別々に教えられて学習するという考えをもつ学生は、英語と専門科目の両方を別々に学習しなければならないと思込み、英文の大意や専門単語を理解することなく、和訳された

日本語を丸暗記する傾向が多く見られた。そこで「学びの薬学英語」を行うに当たって、content（薬学系教科科目）を主体とする CLIL は language（英語）を主体とする CLIL と異なること、さらにこれまでの伝統的な客観主義に基づく受動的学習ではなく、構成主義に基づく能動的学習を行うことをオリエンテーションで十分に説明した。また、各々の専門科目の知識は単独で機能するのではなく、他の科目との相互作用や統合されることによって機能することを理解させることが重要であるため、ヒトの生命について体の構造及び機能（細胞・組織・器官・器官系）だけでなく、行動面、精神面、文化面などあらゆる側面から考えさせた。さらに、ストレス性疾患や花粉症を題材としたユニットでは、発症のメカニズムの全体像を示して、脳—自律神経・運動神経系—免疫系—内分泌系のつながりを理解させることを試みた。

### 5-3 CLIL- 構成主義的指導法のデザイン

授業は、表 2 に示したように 1 人の教員が担当する学生数は 2 クラス合同であるため 57 名から 73 名となり、通常の英語クラスの学生数よりも多い。教員数は 6 名（A～F）で、うち教員 A と教員 C は通年授業を担当するが、前期と後期で担当するクラスは異なる。CLIL- 構成主義的教授学習過程では、教員と学生及び学生間の相互作用が重要であり、この相互作用は学生及び教員の学習観や既存スキーマによって影響を受けると考えられた。そこで、我々は授業の進行状態や学生の理解度、効果的な指導方法などを互いに相談しながら授業を行った。図 4 及び表 3 に 1 ユニットごとの授業の流れと CLIL- 構成主義的指導法のコアを示す。

表2 平成23年度の授業形態

【学生数】	薬学英語Ⅰ（前期）：1, 2クラス（66名）、3, 4クラス（71名）、 5, 6クラス（61名）、7, 8クラス（66名） 薬学英語Ⅱ（後期）：1, 2クラス（64名）、3, 4クラス（73名）、 5, 6クラス（57名）、7, 8クラス（66名）
【成績評価】	定期試験（80点）、平常点（20点）：出席と受講態度、発表、課題レポート
【授業内容】	70分、14回実施（前期・後期） ユニット1, 2, 5, 7（薬学英語入門Ⅰ）、ユニット3, 6, 8, 10（薬学英語入門Ⅱ） ユニットごとに内容理解・確認の課題レポートの提出、単語小テスト、アンケートの提出（5段階評価）
【テキスト】	HUMAN READER 生命科学英語－life and disease－ 京都廣川書店
【担当教員】	薬学英語入門Ⅰ：教員A（1, 2クラス）、教員B（3, 4クラス）、 教員C（5, 6クラス）、教員D（7, 8クラス） 薬学英語入門Ⅱ：教員E（1, 2クラス）、教員C（3, 4クラス）、 教員F（5, 6クラス）、教員A（7, 8クラス）

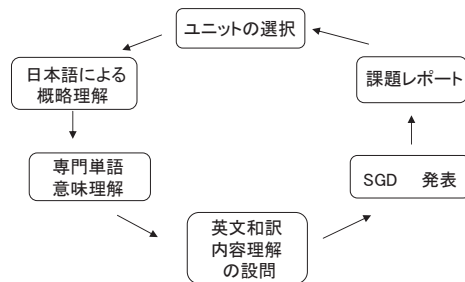


図4 授業内容の概要

表3 指導法のコア

1	既有スキーマと相互作用を形成した知識の理解が、教員の求める理解と異なる場合は、教員からの一方的な知識の転移とならないよう注意する。
2	1の場合、SGD や相互フィードバックなどを通じて学生自身が教員の理解と類似していないことに気づかせ、既有スキーマの修正・再構成を促す。
3	暗記中心とならないように、教員は知識を転移するのではなく、課題を与えたり、図表を用いることによって学生の思考力にアプローチする。
4	日常的に使われる言葉や話題の提供を行い、日常の生活経験で形成した既有スキーマと入力情報の関連づけを図ることによって学生の理解を促進させる。ただし、学生が自ら形成したスキーマは、必ずしも教員の求める理解や共通理解とは一致しないことに留意する。
5	3や4を行う際は、理解の正確さや共通理解を促進させるために、相互チェック及びフィードバックを行う必要がある。
6	テキストに沿って既習科目及びテキスト内容の理解を step by step で確認させ、別の観点から同じ内容を質問することによって真の知識の理解を促進させる。
7	SGD がうまく進行していないチームに対して、教員は学生との相互作用なしで一方的に課題に対する見方、考え方、解決のヒントを与えないように注意する。
8	英語と日本語のことばを比較させながら、状況に応じて同じ内容でも異なる表現の仕方があることを理解させる。
9	模範的な解答は、あらゆる可能性から学生自身で見出すことが重要であることを認識させ、学習観及び学習態度の変容を促す。
10	ユニット終了ごとに課題を与えることによって、学生及び教員が学生の成長の過程を見るようにする。

#### 5-4 教員と学生の相互作用

教員のパーソナリティーや専門分野を考慮し、授業は学生の学習能力を向上させることであれば、ある程度教員の責任に任されている。しかし、図3Bに示した構成主義的教授過程での教員の役割は、学生が学習する上での協働者である。CLIL-構成主義的指導では、教員は表3の指導法のコアを基に学生の能動的学習を促進させなければならないが、学生の新スキーマが教員の求めるスキーマに類似しないことに気がついた時や、学生の反応が期待していたものでない時、意識することなく（自動的に）図3Aの伝統的教授過程に陥りやすい。

そこで、今回は教員が学生に理解させるべき基本知識（表4）を共通にし、英文を読む・和訳、専門単語の説明、SGD、思考作業、発表、対面講義の時間配分を図5に示したアンケート表に毎回記入し、教員間で比較検討した（図6）。また、英語に関する説明と専門内容に関する説明の割合を毎回モニターすることで、専門内容に偏った授業とならないようにした。さらに、教員が学生の興味や学習意欲に及ぼす影響を調べるために、学生の興味のある学習内容について「興味のあるユニットはどれですか?」という質問項目で複数のユニットを回答させるアンケート調査を行い、その結果をクラス間で比較した（図7）。

表4 理解すべき知識

薬学英語入門Ⅰ	薬学英語入門Ⅱ
細胞、組織、臓器の名称	一元説と二元説
ヒトを形成する真核細胞の起源	パーソナリティ
細胞間コミュニケーションの重要性	ストレス認知と反応及びコーピング
細胞レベルから個体レベル（基礎から臨床）につなげる	社会的再適応評価尺度の計算
共生説	ストレスと自律神経系
行動とその身体への影響の意識付け	アレルギーの治療
ミクロの世界を日常生活につなげる	薬剤師として適切な治療をするために花粉症患者に何を聞くべきか
基礎から臨床につなげる	皮膚がんとビタミン
コレステロールの良し悪し	皮膚がんの予防

薬学英語入門Ⅰ		クラス名														担当者
回数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	合計
ユニット																
朗読して和訳																
単語																
SGD																
1人で考える																
学生の発言(発表を含む)																
作業(問題を解くなど)																
講義(説明)																
英語と日本語の割合																
課題レポート評価																
全体の印象と感想及び コメント フィードバック																

図5 授業内容についてのアンケート

### 5-5 アンケート調査による授業評価

学生の学習観の変容、language 及び content の理解、授業の有用性については、「薬学英語入門Ⅰ・Ⅱ」の授業終了後にアンケートを配布し、5つの質問項目（①本授業と従来の英語授業との違いを認識できたか：②各専門科目間の関連性を認識できたか：③テキストの英語レベル及び英文レベルはどうか：④Content は理解できたか：⑤授業が専門科目の復習に役立ったか）をそれぞれ5段階評価で回答させることによって調べた（図9～図12）。

### 5-6 学力評価

「薬学英語入門Ⅰ・Ⅱ」の定期試験結果をクラス間で比較し（図13）、教員Cのクラスにおいては、成績とアンケート調査結果との関連性を調べた（図14）。さらにアレルギー発症のメカニズムについて理解の有無を問う問題として、図15に示した問題を出題し、「薬学英語入門Ⅱ」と「免疫学Ⅱ」（平成23年度後期開講科目）の定期試験結果（図16）を比較することによって両者間の関連性を



調べた。英作問題については、Immunology<sup>14)</sup>の翻訳本<sup>15)</sup>から引用した一文の「アレルギー特異的 Th2細胞は IL-4と IL-13を分泌し、アレルギー特異的 B細胞に IgE 抗体産生を促進させる」と「アレルギーに反応して産生された特異的 IgE 抗体は、肥満細胞、好塩基球及び活性化好酸球上の高親和性 IgE レセプターに結合する」を出題した。

## 6. 結果及び考察

### 6-1 授業内容

英文を読む・和訳、専門単語の説明、SGD、思考作業、発表、対面講義の時間配分について6人の教員（A～F）を対象に図5に示したアンケート調査を行い、回答の得られた5人の教員（A～C、E、F）間で結果を比較検討した（図6）。「薬学英语入門Ⅰ」では、思考作業（1人で考える、問題を解くなどの作業）を教員Bでは他の教員と比べて重視していたようであるが、他の項目については教員間であまり変化が見られなかった。一方、「薬学英语入門Ⅱ」では、読んで和訳する以外の項目すべてにおいて教員間で時間配分の差が見られた。教員Aは、英単語の内容説明や講義よりもSGDや思考作業を重視しており、教員CはSGDや思考作業よりも英単語の説明、発表や講義を重視していることがわかった。教員Eは、教員Cと思考作業と発表の項目以外は類似しており、教員FはSGDの項目以外は教員Aと類似していた。教員Cと教員Eが講義を重視した理由として、両教員の専門分野が教員A及び教員Fよりも精通している分野であったことが影響した可能性があると考えられる。一方、教員Aと教員Fは英文内容が教員の専門分野に精通していないことも影響して、無意識に思考作業の時間やSGD（教員A）の時間が多くなったかもしれない。このように「薬学英语入門Ⅰ」と比べて「薬学英语入門Ⅱ」では教員間の各授業項目の時間配分に差が見られた。

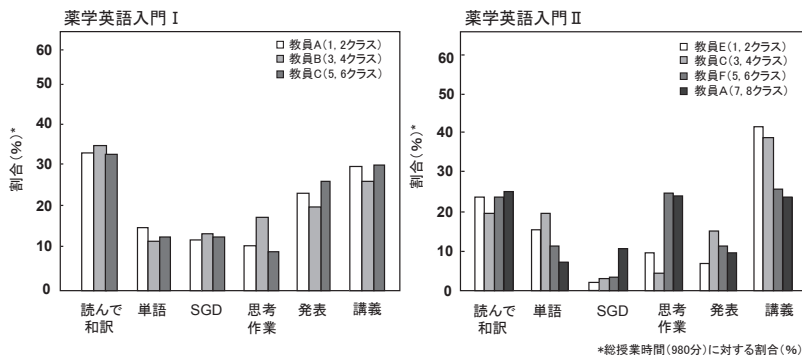


図6 授業内容の比較

## 6-2 学習意欲

CLIL-構成主義的教授学習では、学生の学習力の向上は学習内容への興味が高いほど効果的である。学習内容への興味は、教員の既有スキーマ、パーソナリティー、興味、情熱といった個人的要因にも影響される。そこで、学生の学習内容への興味について教員間で比較した(図7)。「薬学英語入門 I」では教員 A～教員 C の学生はユニット 5 (ヒトの行動様式と疾病) への興味高く、次にユニット 7 であった。一方、教員 D の学生はユニット 5 とユニット 7 (ヒトの食生活と寿命) への興味が同じくらいであった。ユニット 1 (分子から細胞へ) への関心は、教員 C では学生数 11 人と最も多く、教員 A では 1 人であった。ユニット 2 (ヒトの体の基本構造) は、どの教員の学生もあまり興味をもたなかった。一方、「薬学英語入門 II」では、ユニット 3 (ヒトの脳の進化と基本構造) に興味をもった学生はどの教員においても少ない結果が得られた。また、他の教員の学生と比べて興味が低かったユニットとしては、ユニット 6 (ストレスの認知と反応) (教員 F の学生)、ユニット 8 (花粉症) (教員 C 及び教員 F の学生)、ユニット 10 (紫外線と皮膚がん) (教員 F の学生) であった。

学生の興味は教員と学生及び学生同士の相互作用に加え、どれだけ自分の日常の生活経験につながりやすい学習内容かどうかにも影響を及ぼされる。学生は授業内容が日常の生活経験につながりやすいもの（既有スキーマと相互作用しやすいもの）では興味をもち、新スキーマ形成を促進させる。しかし、学習内容が生活経験とは離れていたり、よく知られた内容であっても教員が提供した情報が高度なもの（既有スキーマと相互作用しにくいもの）であれば難しいものと認知し、その結果新スキーマを形成することを断念し、内容理解よりも暗記を優先させるかもしれない。図7より、教員ごとに各ユニットのアンケート回収学生数の総計を表すと、「薬学英語入門Ⅰ」では83名（教員A）、80名（教員B）、77名（教員C）、40名（教員D）となり、「薬学英語入門Ⅱ」では100名（教員E）、95名（教員C）、73名（教員F）、105名（教員A）であった。教員Dでは、ユニット5に興味を持った学生数が他のクラスの学生数より著しく低かっただけでなく、総数もまた他のクラスの学生数の約0.5倍であり、この結果はどのユニットにも興味をもてなかった学生が3分の1近くいることを示している。この理由の1つとして教員Dからの情報を難しいものと認識した学生が多かったのではないかと考えられる。

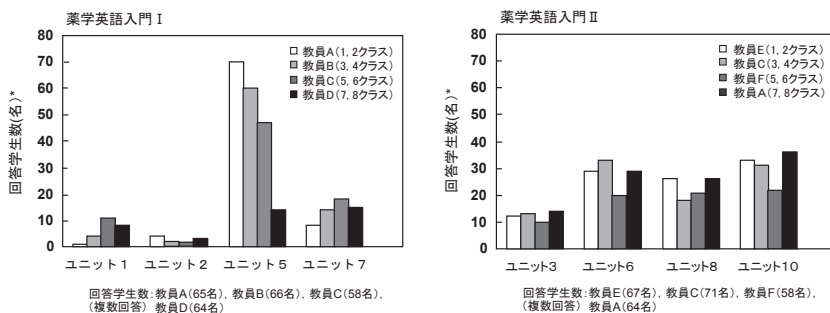


図7 興味のあるユニット

Dickey<sup>13)</sup>は、学習者が language と content を同時に学習する場合、学習能力に付加的な学習を fit させなければならないと述べており、cognitive load 理論（認知負荷：1つの項目が難しければ難しいほど別の項目を考える能力が低下する）に基づいて、language か content の内容のどちらか一方、あるいは両方が難しければ難しいほど学習者は grief を感じ、易しすぎると易しすぎると boredom が増し、これらが学習意欲の低下や不安を生じさせると言及している（図8）。この Dickey 理論から教員は図8に示した cognitive load を考慮した情報の提供を意識することによって学生の content への興味をさらに促進させ、本授業をより効果的に進めることができると考えられる。つまり教員は授業を進める中でフィードバックを行うことによって、学生の既有スキーマや学習能力を把握することが学習意欲を促進させる鍵となる。しかし実際は、学習意欲の向上は学力の向上を促進する1つのファクターであって、直結するものではない。学生の学力向上を目指す本授業では、「いろいろな考えが聞けて楽しかった」ではなく、その結果「何に気づき、それに対してどういう知識（手段）を考えて何を実行したのか」が重要である。教員はSGDにおいて学生のソーシャルコミュニケーション能力の向上にだけフォーカスするのではなく、SGDが有効に働くために予習を促し、既習科目の正しい理解をさせることにもフォーカスする必要がある。近年、SGDを有効に行うための方法として薬学教育でもチーム基盤型学習（TBL：team based learning）<sup>16)</sup>法が注目されている。TBLは予習テストやピア評価を行うことによって学生のチームでの役割を認識させ、学習効果を高めようとするものである。以上のことから、本授業を有効に機能させるにはTBL法の導入も検討する必要があると考え、平成25年度から教員Cの授業でグループワークの機能を有効にするためにTBLを試みている。

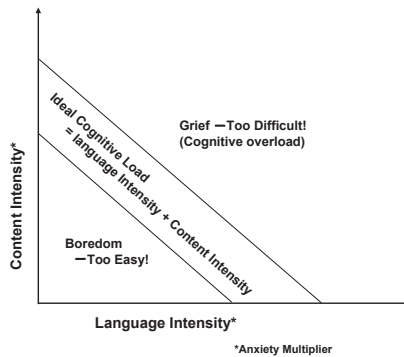


図8 Cognitive load (認知負荷) <sup>13)</sup>

### 6-3 学習観の変容

「薬学英语入門Ⅰ」での学習が終了した後のアンケート調査結果において、半数の学生から「論理的に物事を考えることができるようになった」との回答が得られた。また、ほとんどの学生が「学びの薬学英语が content 主体の CLIL であること」、さらに「これまで学んだ専門分野間に関連性があることが認識できた」と回答した(図9)。しかし、「どちらもない」や「あまり思わない」と回答した学生もあり、このような学生は学習がうまく進行していなかった可能性がある。学生個人の自己概念や既存スキーマから、すべての学生に共通認識を得ることは難しい。しかし例え少数人数であったとしても、彼ら自身あるいは他の学生の学習の進行を妨げることになる場合は、教員は彼らが共通認識を得ることができるように根気よく働きかけ、別の学習法を学生と一緒に探すなどの努力をしていかなければならない。

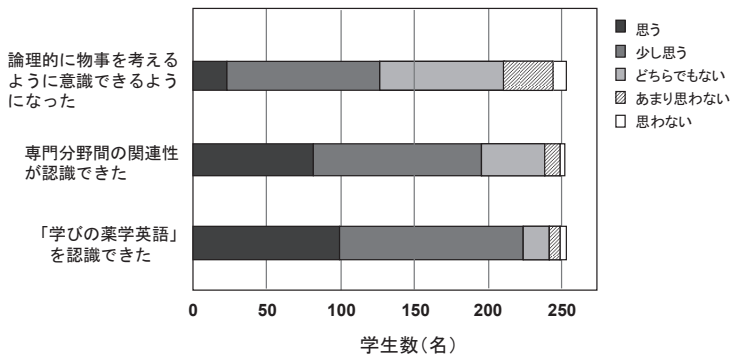


図9 学習観の変容（薬学英語入門Ⅰ）

#### 6-4 language と content の理解

薬学英語入門Ⅰ及びⅡともに担当教員が英語レベルを容易と感じていたことに対して、英語レベルを容易と感じる学生は少ない結果が得られた(図10)。「少し難解」及び「難解」と回答した学生は、英語への苦手意識や難しい専門用語が多かったことを原因に挙げていた。そこで、「薬学英語入門Ⅱ」では、英文レベルと content の理解を調べた結果、教員 E 以外の教員の学生は英文レベルでは「少し難解」と回答した学生が多く、content 理解では「少しできた」と回答した学生が多いことがわかった(図11)。この結果を図8に示した Dickey の cognitive load 理論に当てはめて、ほとんどの学生の cognitive load は、ideal cognitive load 域に位置すると仮定すると、教員 A において英文レベルは「少し難解」で content 理解は「少しできなかった」と回答した学生の cognitive load は grief 域に位置し、教員 E において、英文レベルは「どちらでもない」と content 理解が「少しできた」と回答した学生は boredom 域の近くに位置すると考えられる。このように cognitive load 理論を用いることによって、grief 域に位置する学生を早期に発見でき、フィードバックが可能となる。一方、大部分の学生が boredom 域に位置する場合は、授業のレベルを

上げることが可能である。教員は1つのユニットが終了するごとに英文レベルと content 理解のアンケートを行うことによって、学生の cognitive load をモニターしながら、content と language の学習内容を変化させていくことが可能と考える。しかし、教員は、grief 域に位置する学生にフォーカスするあまりに、boredom 域の学生を増加させ、その結果、全体としての学生の学力低下につながるよう気をつけなければならない。全体としての学生の学力向上を目指すためには、学生に予習を促し、予習確認テストを行うことが効果的と考える。しかし実際、ほとんどの学生は予習を困難と考え、復習を重視する傾向が見られる。そこで教員は、彼らの学習観の変容を促すために、学習内容は既習科目及びそれらを統合したものであり、学生にとっては復習であることを学生に認識させることが必要である。

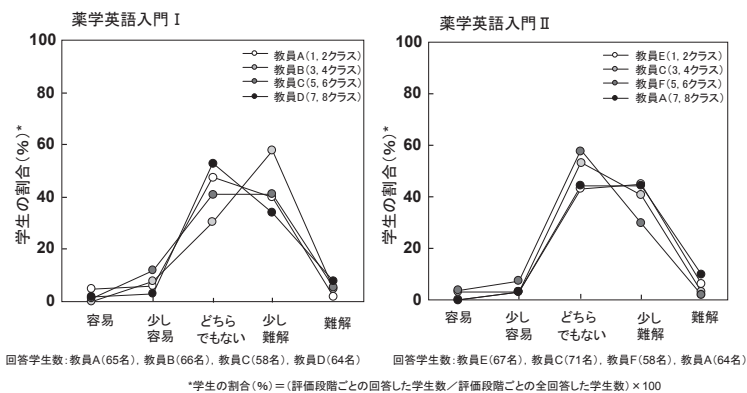


図10 英語レベル

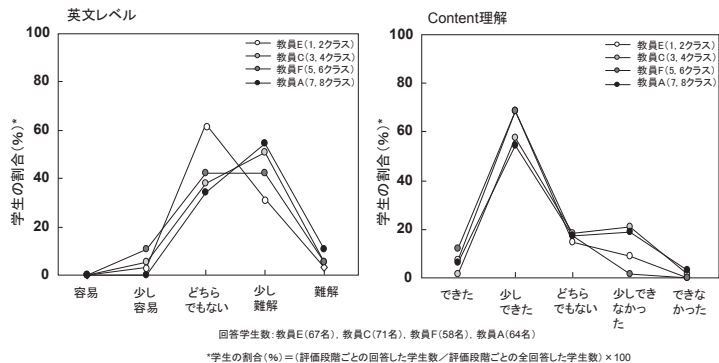


図11 専門の英文と内容の理解（薬学英語入門Ⅱ）

## 6-5 学習内容と専門科目との関連性

本授業は専門科目のような授業ではなく、CLIL-構成主義的教授過程において学生の「気づき」を促進させることを重視するものであるため、教員は学生に英語と専門科目の両方を同時に深く学ぶものではないことを意識づける必要がある。そこで、本授業の専門科目の学習への貢献度についてアンケート調査をした結果、ほとんどの学生から専門科目（免疫学、衛生薬学）が復習できるとともに理解が深まったとの回答が得られた（図12）。しかし、「あまり思わない」や「思わない」と回答した学生も数名もおり、これは図10と11の結果を考慮すると、学生の学習観に起因するかもしれない。特に7、8クラスは、教員Dから教員Aと教員が変更しても「思わない」と答えた学生は減少しなかった。図6の結果より、教員Aは講義よりもSGDを重視していたことから、「思わない」と答えた学生にとっては、教員Aの指導方法は彼らの学習観に相容れないものであったかもしれない。本授業でこのような学生の学習観の変容を促すことは困難であり、また教員への反発心の現れであればなおさら難しい。しかし、このような学生の学習態度が他の学生の学習態度にマイナスの影響を及ぼすと判断した場合は、他の教員と情報を共有するなどして適切な対応を速やかに取らなければならない。



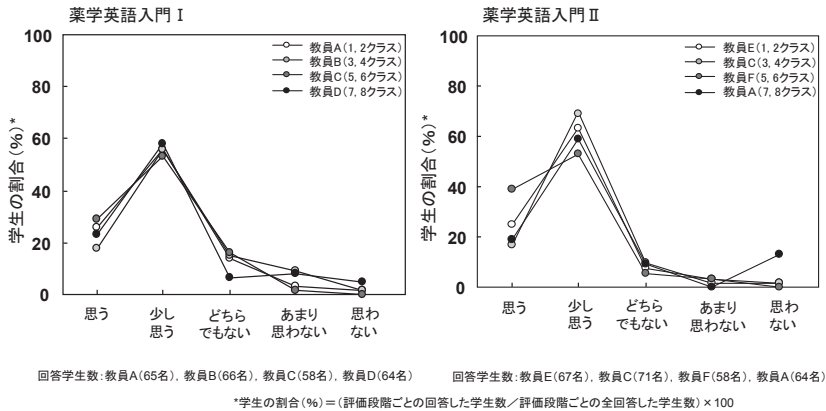


図12 専門科目の復習

## 6-6 定期試験結果

### 6-6-1 クラス間の比較

定期試験は、36ページの図2で示した1つのポイント（知識）を確認するだけで、学生が真のスキーマを形成して理解したかどうかを測定するものではない。これについての評価は定期試験で評価するのではなく、課題や予習テスト、意識調査などで評価する必要がある。しかし、極端に定期試験の結果がクラス間で異なるようであれば、それは教員と学生及び学生同士の相互作用に起因すると考えられるため、クラス間で定期試験結果を比較した（図13）。その結果、「薬学英語入門 I 及び II」ともに、定期試験結果においてクラス間の差はほとんど見られなかった。

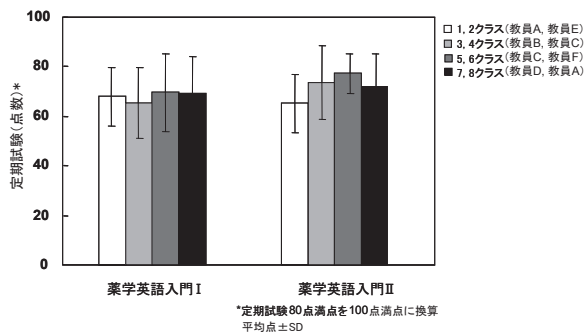


図13 定期試験結果

## 6-6-2 学生の学習意欲と成績結果

「薬学英語入門Ⅱ」の定期試験結果から教員Cの学生を不可、可、良、優、秀の5群に分け、アンケート調査結果（英語及び英文レベル、content理解、専門科目の復習、論理的）との関連性を調べた（図14）。不可の学生群は、他の学生群よりもアンケート項目すべての評価平均値が低い傾向が見られた。「content理解」についての評価は、優と秀の学生群ではわずかに増加傾向が見られたことから、contentの理解度が定期試験結果に影響を及ぼすと考えられる。そこで、「薬学英語入門Ⅱ」（図15に示した問題）と「免疫学Ⅱ」の試験結果を比較することによって両科目間の関連性を検討した結果、相関性が得られた（図16）。

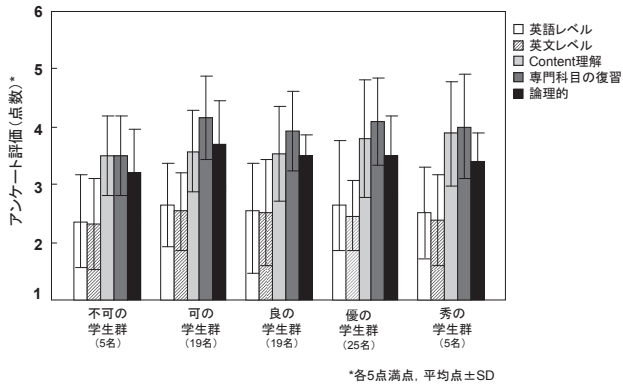


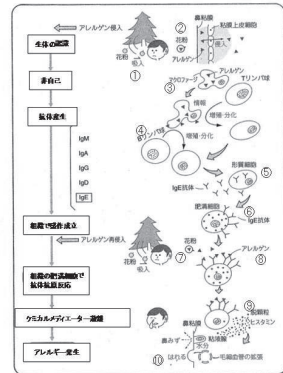
図14 成績別意識調査 (教員Cのクラス)

【過敏症 I 型発症機構】 配点10点

図の①～⑩に適した英文を(a)～(j)から選びなさい

- The antigen-antibody reaction triggers the secretion of chemical mediators such as histamine.
- Antigen-presenting cells stimulate B cells through the activation of Th2 cells.
- Inhalation of pollen.
- When the pollen reaches the nasal mucosa, proteins (allergens) of the pollen surface, wall, or cytoplasm are released and dissolve in the mucosal fluid.
- IgE antibodies bind to the surface of mast cells and basophils.
- Activated B cells differentiate into plasma cells that produce IgE antibodies.
- These mediators cause the inflammation reaction (pollen allergy).
- IgE antibodies bound to mast cell surfaces specifically bind to the same allergens.
- Allergens are recognized as foreign invaders by macrophages and are presented as antigen peptides on their surface; thus, macrophages act as antigen-presenting cells.
- At the second exposure to pollen, allergens are released into the mucosal fluid.

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩



【英作問題】 配点10点

- ① アレルゲン特異的Th2細胞は、IL-4とIL-13を分泌し、アレルゲン特異的B細胞にIgE抗体産生を促進させる。
- ② アレルゲンに応答して産生された特異的IgE抗体は、肥満細胞、好塩基球及び活性化好酸球上の高親和性IgEレセプターに結合する。

図15 薬学英語入門Ⅱの定期試験問題 (一部)

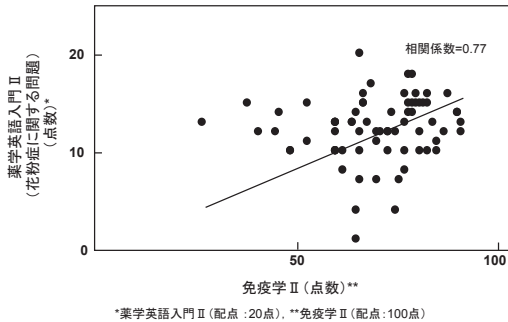


図16 定期試験結果の比較 (教員 C のクラス)

次に、図15の過敏症 I 型の発症機構と英作問題の結果を不可から秀の5つの学生群間で比較した (図17)。発症機構問題の正解率は秀の学生群が100%であったのに対して、不可の学生群は60%しか獲得できなかった。発症機構の問題の図を見ることによって content の理解は学生にとって容易であると仮定すると、秀以外の学生は、language を理解していない可能性が高い。一方、英作問題ではどの学生群においても正解率100%を得ることができず、優の学生群においてバラツキが大きい結果が得られた。図18 (1) ~ (7) に、英作問題①について学生の解答例を示し、原書の英文「Allergen-specific Th2 cells produce IL-4 and IL-13, which drive allergen-specific B cells to produces IgE」と比較した。なお、②はほとんどの学生が解答できなかったため比較できなかった。①の content は「抗原で刺激された Th2細胞は、サイトカインである IL-4と IL-13を分泌し、それらのサイトカインは同じ抗原で刺激された B 細胞からの IgE 産生を促進させる」である。つまり、「IL-4や IL-13は、抗原特異的 B 細胞の増殖を増強して抗体のクラススイッチを誘導した結果、IgE の産生を促進する」や「形質細胞となった B細胞からの IgE 抗体産生を促進させるには、IL-4と IL-13のサイトカインを分泌している Th2細胞が重要である」ことを理解していなければならない。Content を理解していれば、(8) ~ (10) も考えら

れる。しかし、正解した学生のほとんどは(5)であり、秀の学生は(1)が多いことがわかった。(1)と(5)を比較すると、英文のスタイルは原書と類似しているが、使用した動詞が「drive」と「make」と異なっていた。英語のスタイルが原書と類似しているため暗記による解答の可能性も考えられる。しかし、秀の学生は他の学生よりも「drive」を使用することができたことから、よりcontentを理解していると推測できる。学生の解答と原書を比べると「produce」ではなく「secrete」を使用し、さらに「antibodies」を加えていることがわかる。これは本授業で教員が学生に注意すべき情報として提供したことを、学生が真の新スキーマを形成して理解した結果と考えられる。

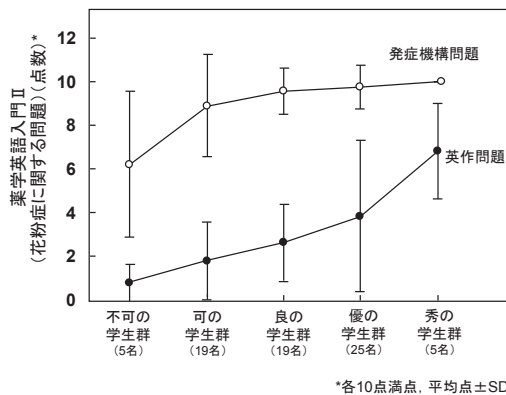


図17 発症機構問題と英作問題比較 (教員 C のクラス)

- (1) Allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, which drive allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.
- (2) Allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, which drives allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.
- (3) Allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, which make allergen-specific B cells produce IgE antibodies.
- (4) Allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, and make allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.
- (5) Allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, and this makes allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.
- (6) Allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, which causes allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.
- (7) After allergen-specific Th2 cells secrete IL-4 and IL-13, they drive allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.
- (8) Allergen-specific Th2 cells promote the production of IgE antibody by allergen-specific B cells through IL-4 and IL-13 secreted by the Th2 cells.
- (9) Allergen-specific Th2 cells promote the IgE antibody produced by allergen-specific B cells through IL-4 and IL-13 secreted by the Th2 cells.
- (10) IL-4 and IL-13 which are secreted by allergen-specific Th2 cells promote allergen-specific B cells to produce IgE antibodies.

図18 英作問題①の解答例（教員 C のクラス）

## 7. まとめ

ますますグローバル化が求められる時代となり、大学における薬学教育も専門知識や語学を学ぶだけでなく、それらの知識や技術を発展させ、社会に貢献できる人材の育成が求められている。さらにコミュニケーション能力や積極性といった社会適応能力も重要視され、教育現場では構成主義的教育を背景とした効果的な能動的学習法と学習を促進させる統合教科のニーズが高まってきている。一方、CLIL は、英語を学習手段として教科の content をより深く学習する方法として注目されているにもかかわらず、実施している大学は少ない。そこで我々は「薬学英語入門 I・II」を統合教科目とし、図 3B に示した content 主体の CLIL 法を取り入れた構成主義的教授学習において学生の学習観の変容、既存スキーマの修正・再構築、真の新スキーマ形成、コミュニケーション能力の向上、学習意欲の向上を促進させることができた。それと同時

に、既有スキーマや学習観に固執し、効果的に学習が進まない学生もいることが明らかとなった。このような学生に対して教員は、cognitive load 理論を活用することによって cognitive overload (grief) 域に位置する学生を早期に発見し、適切な対応を取ることが可能であり、これによって grief 域の学生数を軽減させ、学生全体の学力の向上に貢献できると考える。学生の学力は通常、定期試験によって評価されるが、図2を用いて考えると定期試験は1つのポイントのみを評価しているにすぎず、学生が content を正しく理解しているかどうかはわからない。そこで今後は、①英文レベルや content 理解についてのアンケート、②知識内容を問う課題の評価、③予習テスト(既習科目の復習)を、各ユニットで行うことが必要である。ユニット終了ごとに行う復習テストは学生の短期記憶を強化させることには機能するが、正しく理解していたかどうかを学生自身に「気づかせ」、修正させるには、予習テストが最も効果的である。グループ学習もまた学生自身に「気づき」を促進させる学習方法であるが、これをより機能させるためにはピア評価が必要と考える。そこで平成25年度からはグループ学習に TBL 法の導入を実施し、さらなる構成主義的内容言語統合型学習 (CLIL) 法の向上に取り組んでいる。

構成主義的教授学習法では、専門分野の精通度及び既有スキーマやパーソナリティーの異なる複数の教員が担当する場合、1人の教員が担当する場合よりも学習観や学習意欲においてクラス間の差が生じる。このような問題点を解決するために教員は、表3に示した指導法のコアに従い、理解すべき共通知識を均一とし、ideal cognitive load 域 (図8) のレベルをより高い位置に上げるとともに、個々の学生の学習観及び既有スキーマやパーソナリティーをタイプ分けし、それぞれのタイプに応じた学習プログラムを開発する必要があると考える。

## 引用・参考文献

- 1) Ursula Stohler: The acquisition of knowledge in bilingual learning: an empirical study on the role of language in content learning, *Views*, 2006, vol.15, p.41-46.
- 2) Maria XanThou: The impact of CLIL on IL2 vocabulary development and content knowledge, *English Teaching: Practice and Critique*, 2011, vol.10, p.116-126.
- 3) Sonia Casal Madinabeitia: The integrated curriculum, CLIL and constructivism, *Volumen Monografico* 2007, p.55-65.
- 4) Kay Bentley: The TKT course CLIL module, 3th ed., Cambridge University press, 2010.
- 5) Do Coyle, Philip Hood, David Marsh: Content and language integrated learning, 4<sup>th</sup> ed., Cambridge University press, 2010.
- 6) 渡部良典, 池田真, 和泉伸一: CLIL (内容言語統合型学習) 第1巻『原理と方法』, 第2版, 上智大学出版, 2012.
- 7) 加藤哲也, 野村純, 中沢潤, 杉田克生, 山下修一, ホーンベバリー, 木下龍, 大井恭子, 西垣知佳子, 本田勝久, 物井尚子, 芦田大介, 井上創: 「英語を使った早期科学教育に関する海外調査に基づく検討」, 千葉大学教育学部研究紀要, 2012, vol.60, p.227-230.
- 8) 笹島茂: 『CLIL 新しい発想の授業 理科や歴史を外国語で教える! ?』, 第1版, 三修社 2011.
- 9) 足立明久: 「スキーマの自主的な再構成を支援する構成主義的学習指導の理論と実際」, 京都教育大学紀要1994, Ser.A, No85, p.1-28.
- 10) Rosalind Driver, Hilary Asoko, John Leach: Constructing Scientific knowledge in the classroom, *Educational researcher* 1994 vol.23, p.5-12.
- 11) David H. Jonassen: Objectivism versus constructivism: do we need a new philosophical paradigm?, *ETR & D*, 1991, vol.39, p.5-14.
- 12) Do Coyle, Philip Hood, David Marsh: Content and language integrated learning, 4<sup>th</sup> ed., Cambridge University press, 2010, p.1.
- 13) Robert J. Dickey: Content (adj) or Content (n) with your English Classes?, *Education International* 2004, vol.1, p.10-15.
- 14) Charles A. Janeway, Jr, Paul Travers, Mark Walport, Mark J. Shlomchik: Immunology, 6<sup>th</sup> ed., Garland Science, 2005, p.527.
- 15) 笹月健彦: 『免疫生物学』, 原書第5版, 南江堂, 2003, vol.35, p.478.
- 16) 濱田美晴, 高畑貴志, 三島弘幸: 「チーム基盤型学習におけるピア評価システムの構築」, 高知学園短期大学紀要, 2013, vol.43, p.1-8



付記（執筆者の所属機関）

児玉典子、田中将史、辰見明俊、水谷暢明、藤波 綾、池畑美香、小山淳子、  
竹内敦子（以上、神戸薬科大学）

川西和子（元神戸薬科大学非常勤講師）

Hogue, William R.（立命館大学語学教育センター）