

神戸薬科大学初年次教育における生命科学の理解を目指した知識構成型ジグソー法の試み

児玉 典子、小山 淳子

要 約

大学教育において統合的な専門知識の理解に基づく学生の問題解決能力の向上を目指した能動的学習法として協調学習が注目され、薬学部でも PBL (problem-based learning) や TBL (team-based learning) といった問題解決型学習法を用いた協調学習が授業で活用されている。しかし、これらの学習法は、グループ学習を苦手とする学生にとっては自己効力感（自己肯定感）及び学習意欲の低下を導き、彼らの潜在的学習能力の活用を妨げる要因ともなる。協調学習を効果的に機能させるには、学生の既有知識や学習能力の向上だけでなく、学習観の変容が重要と考えられている。そこで今回、学習感の変容が期待される 1 年生前期開講科目（生命科学入門）において、知識構成型ジグソー法にピア評価を組み合わせたジグソー法を試みた結果、ほとんどの学生において自己効力感や責任性が向上し、受動的学習態度から能動的学習態度への転換が見られた。このような結果から著者らは、初年次教育においてピア評価と知識構成型ジグソー法を組み合わせた学習法は、自己効力感の向上や他者との多様な知識を統合する能力を養い、分野横断型統合教科を学習するための技術が獲得できる有効なツールとなることが期待できると考える。

* 2015 年 1 月 13 日 受理。

1. 背景

神戸薬科大学では、一般（前期、中期、後期）、推薦（公募制、指定校）、センター試験の入試区分を設けて、ある一定の学力レベルを備える学生を獲得しているにも関わらず、入学後の学生間の学力の差がますます増加する傾向が見られる¹⁾。この原因として、暗記主義及び物量主義の学習観を持つ学生、受動的態度の学生、学習意欲の低い学生、自己効力感の低い学生といった学生の多様化が考えられる。学生の多様化に伴う諸問題は他の大学でも問題視され、この問題に早期から取り組むために、大学初年次教育が重要視される中、学生の能動学習を促進させ、授業内容をより深く学習させるために、協調学習（学習者がグループ活動の中で互いに協力して問題解決をしようとする学習）を授業に導入する科目が増加している。協調学習を効果的に機能させるために、Johnson ら²⁾ は5つの基本的構成要素（相互協力関係、対面的・積極的相互作用、個人の責任、小集団での対人技能、グループの改善手続）を授業で取り入れることを提案しており、単にグループを構成して課題について議論させることでは機能しないことを指摘した。また、認知研究においては、協調学習による問題解決は常に望ましい結果をもたらすとは限らず、社会心理学では、リーダーの意見に従うことで非合理的な決定に至る集団や、積極的な貢献をしないままに集団の成果にただ乗りする『フリーライディング』の存在などの協調学習の否定的な側面が指摘されている³⁾。著者らもこれまで生命科学入門（1年生前期開講科目）においてTBL（team-based learning）法を用いた協調学習を授業に取り入れたところ、多くの学生の学習意欲を向上させるプラス効果が得られた一方で、一部の学生の学習意欲を低下させるマイナス効果が見られた。そこでピア評価及びアンケート調査結果から、この低下の要因を集団心理による非合理的な決定や『フリーライディング』の存在に加え、彼らの低い自己効力感⁴⁾と考えた。

ジグソー法は、アメリカの心理学者 Aronson⁵⁾ によって開発された協調学習の1つの手法であり、三宅ら⁶⁾ は近年、活用できる知識を獲得し、理解を促進する成果を重視した『知識構成型ジグソー法』を新たに開発し、実践している（図1）。これらのジグソー法は、協調学習の基本的構成要素である相互協力関係（全員がいなければ成立しない関係を作る；共通の目標に向かって互いを尊重する；分担された役割に使命感をもつような状態にある）及び個人の責任（課題

解決のために個人に役割、責任がある；個人の責任を本人やグループの他のメンバーが理解している）を積極的に授業に取り入れる手法である。そこで今回著者らは、統合的科目（分野横断型科目）である生命科学入門のより深い理解を目的に、三宅らが開発した『知識構成型ジグソー法』と集団心理による非合理的な決定や『フリーライディング』の存在に加え、グループの中での各個人の責任性をモニターするためにピア・自己評価を組み合わせたジグソー法を考案し、その結果を考察する。

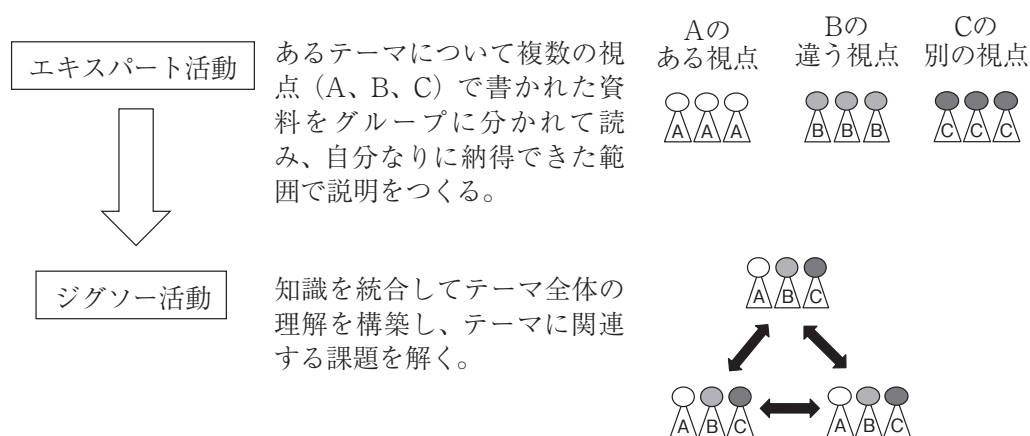


図1 知識構成型ジグソー法⁶⁾の概略

2. 方法

2-1 授業形態

表1及び図2に示したように授業回数12回（75分／回）のうち、対面授業を10回、ジグソー法を用いた協調学習を授業最終日に1回（150分／2回連続）行った。さらに高校生物の履修の有無にかかわらず、生物プレースメントテストの結果が50点未満の学生を対象とした補習授業（補習協調学習）を3回（150分／2回連続）行った。有機系、物理系、生物系別に行われているガイダンスの1つである生命科学ガイダンスでは、補習授業と同様に学生の学習観の変容及び学生同士の相互作用を目的にジグソー法を用いた協調学習を行い、表2に示した課題をピア評価（表5）とともに提出させた。さらに授業最終日に行う協調学習において、ジグソー法を効率よく活

表1 授業形態

・学 生 数：316名（再履修学生は含まない） 1クラス(49名)、2クラス(53名)、3クラス(53名)、4クラス(54名)、5クラス(52名)、6クラス(55名)
・成績評価：定期試験90%、平常点10%
・授業時間：75分／回
・授業回数：対面授業10回、協調学習1回（75分を2回連続）
・授業内容：対面授業、協調学習、ホームワーク
・テキスト：基礎生命科学（京都廣川書店）、生物総合資料（実教出版）、配布プリント
・事前学習：図書館ガイダンス合計3回（2クラスごと／回） 生命科学ガイダンス1回（協調学習を含む）
・補習授業：協調学習3回（75分を2回連続） プレースメントテスト結果50点未満の学生を対象とする。ただし、自由参加とし、対象外の学生も参加可能とする。
・課 題：キーワード確認問題、総合的オリジナル問題（協調学習）

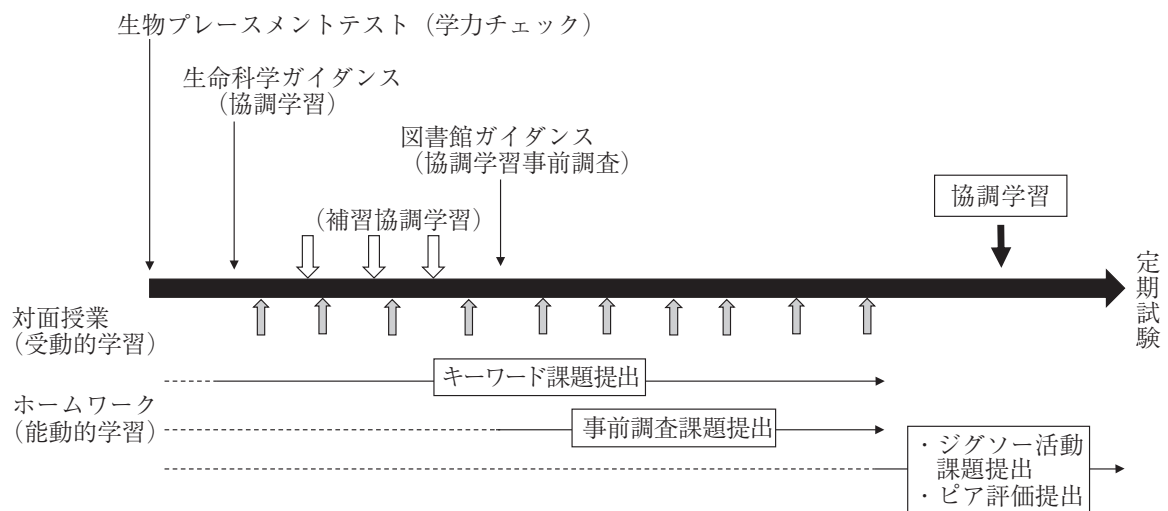


図2 学習過程

用させるために、図書館のスタッフの協力のもと図書館ガイダンス⁷⁾を行った。本ガイダンスでは、協調学習の課題（表4）を解くために必要な情報を表3に示した課題を通して事前に調査させた（協調学習事前調査）。課題を解く際、学生間の学習能力の差を軽減させるために、調査

課題に参考となる専門単語（キーワード）を明記しておいた。一方、学生の多様化による学生間の学力（知識量や知識の理解度）や学習能力（学習方略や学習速度）の差を軽減させるために、ホームワーク課題として授業内容を理解するために必要な基本的なキーワード（106語）と簡単な解説プリント及びキーワードに関する確認問題を授業開始日に配布して能動的学習を促した。対面授業ではキーワードが活用されたトピックスを題材にすることによって、学習した各々のキーワードの正しい理解とキーワードを活用できる能力の向上を目指して繰り返し復習させ、学生の理解度は確認問題を提出させることによって調査した。提出された確認問題はフィードバックした。正解は学生自身で考えさせるために、フィードバックは正解へ導くヒントのみを与えた。確認問題の正答率が6割未満の学生に対しては個別指導（勉強の仕方）を最低1回行い、確認問題の解答・解説は対面授業ではなく、質疑応答が十分にできるように授業時間外で行う参加型オフィスアワー¹⁾を利用した。

2-2 ジグソー法を用いた協調学習

生命科学ガイダンスでは、「専門知識の統合理解の重要性」を学生に認識させることを目的にジグソー法を用いた協調学習を行った。ジグソー法では、能動的学習を促進させるために、グループ編成（3人／グループ）は教員が行うのではなく、学生自身で編成させた。前半の75分間でエキスパート活動及び教員からの簡単な解説を行い、後半75分間でジグソー活動及び解説を行った。本授業の目的は能動的学習を促すことでもあるため、授業時間だけでなく、授業時間外での協調学習も重要である。そこで、エキスパート課題及びジグソー課題（表2）とジグソー活動後のピア・自己評価シート（表5）の提出期限を1週間後にすることによって、授業終了後もグループ活動を継続して行うことが重要である点を指導した。

図書館ガイダンスでは、授業最終日での協調学習を活発に行うために、「基本知識及び知識量の均一化」と「統合能力の育成」を目的とし、インターネット検索及び資料検索（個人ワーク）を行った後、教員の介入なしで編成したグループ（2人／グループ）で協調学習事前調査を行わせた。グループ活動はジグソー法に従って表3に示した調査課題をエキスパート課題とし、統合課題をジグソー課題としてエキスパート及びジグソー活動を行わせ、課題提出期限は生命科学ガ

表2 生命科学ガイダンスでの協調学習課題

【エキスパート課題】

- グループ① 自己複製能力と個体成長について説明しなさい。
 グループ② ヒトの生命の起源（細胞の起源）について説明しなさい。
 グループ③ アポトーシスとネクローシスを説明しなさい。

【ジグソー課題】

- 課題1 頭の髪は抜け、フケがたまる、赤くなるなどの症状の原因を考えてみよう。
 課題2 バクテリアやウイルスは痛みを感じると思うか、その理由とともに考えてみよう。
 課題3 ペニシリンなどバクテリアの増殖を抑える薬（抗菌薬）は、なぜヒトには影響が少ないのか考えてみよう。
 課題4 化学、医療の進歩とともに人はどのように進化していくと思いますか？

表3 図書館ガイダンスでの協調学習課題

【エキスパート課題（キーワード検索）】

- グループ① 大腸菌O157感染症の症状・治療・予防について調べなさい。
 グループ② 大腸菌O157感染症の感染機構（侵入経路、病原性の発現）について調べなさい。

【ジグソー課題】

別のグループメンバーとディスカッションして①と②を統合させて下さい。

参考キーワード：

大腸菌O157感染症、原核生物、原核細胞、真核生物、真核細胞、リボソーム（70S, 80S）、抗菌薬（細胞壁合成阻害、タンパク質合成阻害、核酸合成阻害、細胞膜障害薬）、腸管出血性大腸菌、グラム陰性桿菌、腸管出血性大腸菌、外毒素、O抗原、菌薬、下痢、嘔吐、腸管内細菌叢（そう）、ホスホマイシン、キノロン系薬、エンピリック治療、選択毒性、侵入、増殖、生育、感染、RNA、DNAなど

イダンスと同様に1週間後とした。

授業最終日の協調学習では、生命科学ガイダンスでの協調学習及び図書館ガイダンスでの協調学習事前調査の経験から、エキスパート活動は学生間での親密さが影響を受けると考え、エキスパート活動のグループメンバー編成をグループ①（1, 2クラスの学生）、グループ②（3, 4クラスの学生）、グループ③（5, 6クラスの学生）とし、表4に示した課題に変更した点以外は、生命科学ガイダンスの協調学習と同様に行った。

表4 授業での協調学習課題

【エキスパート課題（確認事項）】

グループ①	「感染症の歴史」
グループ②	「腸管出血性大腸菌O157」 <ul style="list-style-type: none"> ・腸管出血性大腸菌に属する大腸菌O157の特徴 ・外毒素とは？大腸菌O157の外毒素（Stx1、Stx 2: Shiga-like toxin）の特徴 ・Stxのヒトの細胞への作用機序について（ヒト細胞のタンパク質合成阻害機構） ・大腸菌O157による感染機構は直接的（大腸菌の増殖）？間接的（毒素の放出）？
グループ③	「腸管出血性O157感染症」 <ul style="list-style-type: none"> ・ベロ毒素による毒性の発現（症状）について下痢、HUS ・治療について <ol style="list-style-type: none"> (1) 抗菌薬の要否？ ＊抗菌薬はHUSの発生率を高める可能性が指摘. (2) 抗菌薬の種類・作用機序・投与期間 (3) 抗菌薬以外の治療方法
グループ①②③	「予防について」

【ジグソー課題（提出課題）】

腸管出血性大腸菌O157による感染機構・発症機構・治療法・予防について専門用語を用いて要約しなさい。また、予防や発症を防ぐにはどうしたらよいか考えなさい。ただし、根拠を示すこと。

2-3 ピア評価

ピア・自己評価（表5）は、学生の学習観や自己効力感に影響を受けやすく、評価の信憑性は低いと考えられたため、学生には項目ごとに『6点以上が合格点とする』とエキスパート活動が不十分と考えられる学生には『評価シートの定量的評価②を6点未満とする』を指示した。さらに、『自己評価とピア評価に顕著な差がみられる場合や偏ったピア評価が見られた際に行うメンバー全員から聞き取り調査』や『単位取得に関するピア評価が占める割合』を学生に理解してもらうことによって彼らのピア評価への不安を取り除き、学習意欲を低下させないように心がけた。

表5 ピア・自己評価シート

【ピア・自己評価シート】					
①時間通りに着席し、課題終了までチームメンバーと一緒にいる。 積極的に耳を傾けることと発言することのバランスを取っている。 有用な、あるいは突っ込んだ質問をする。 情報や自分の理解していることを共有する。 重要な情報との関連性に気づく。					
②チーム課題に対する準備（予習）をきちんとしている。 適切な深さまで知識を掘り下げる。 知識の範囲を自覚している。 理解している範囲に自信をもっている。					
③教育的なフィードバックができる。 教育的なフィードバックを受け入れる。 他の人に気を配る。					
＊①～③は、各10点満点で、6点以上が合格点と考えて評価してください。（最高点は30点）					
メンバー氏名 (自分はAに記入)	定量的評価				定性的評価
	①協力的な 学習技能	②主体的な 学習技能	③対人関係 構築能力	合計	④どんな点で最も貢献しましたか
組 番 A					
組 番 B					
組 番 C					

2-4 アンケート調査による授業評価

生命科学入門の授業及びジグソー法を用いた協調学習を経験した学生の自己効力感の変容は、授業終了後に記名式のアンケートを配布し、表6に示した質問項目をそれぞれ4段階評価で回答させることによって調べた（図3、図4）。

表6 アンケート質問項目

生命科学入門の授業を経験して「これからの私は。。。」についてアンケートにご協力ください!!!

①生命科学入門の授業について

4. 非常に同意する	3. 同意する	2. 同意しない	1. 全く同意しない
------------	---------	----------	------------

授業を経験して今の私は、以前の私よりも..... ※4段階で評価して○をつけて下さい!

1	薬学の分野に興味をもつ。	.....	4	3	2	1
2	専門知識をより統合し、応用できる。	.....	4	3	2	1
3	専門科目の勉強方法をより工夫できる。	.....	4	3	2	1
4	専門科目の学習力をより向上できる。	.....	4	3	2	1
5	物事に対してより柔軟に考えることができる。	.....	4	3	2	1
6	専門科目により興味をもつができる。	.....	4	3	2	1
7	専門科目の学習意欲をより向上できる。	.....	4	3	2	1
8	専門科目の復習・予習に力をより入れることができる。	.....	4	3	2	1
9	暗記ではなく思考をより使う勉強ができる。	.....	4	3	2	1
10	物事を論理的により考えることができる。	.....	4	3	2	1
11	物事をより幅広く考えることができる。	.....	4	3	2	1
12	専門知識をより日常生活に応用できる。	.....	4	3	2	1
13	専門知識をより深いレベルまで学習できる。	.....	4	3	2	1
14	専門知識をより効率よく復習・統合し、応用できる。	.....	4	3	2	1
15	ヒトの生命により興味をもつ	.....	4	3	2	1

②ジグソー法を用いた協調学習について

4. 非常に同意する	3. 同意する	2. 同意しない	1. 全く同意しない
------------	---------	----------	------------

ジグソー法を経験して今の私は、以前の私よりも... ※4段階で評価して○をつけて下さい!

1	より授業内容の理解が深まる。	.....	4	3	2	1
2	より学習意欲が高まる。	.....	4	3	2	1
3	よりわからないところを共有し、解決できる。	.....	4	3	2	1
4	より自分の考え方や視野が広まる。	.....	4	3	2	1
5	より効率よく専門科目を学習する。	.....	4	3	2	1
6	より自分の意見や考えを責任をもって発言できる。	.....	4	3	2	1
7	より学習能力が向上する。	.....	4	3	2	1
8	既習の専門知識の勘違い・間違って記憶していた知識をより修正できる。	.....	4	3	2	1
9	既習の専門知識をより深いレベルまでより学習できる。	.....	4	3	2	1
10	既習の専門知識をより効率よく復習・統合し、応用できる。	.....	4	3	2	1
11	他のグループ学習よりも積極的に参加できる。	.....	4	3	2	1

2-5 学力評価方法

生命科学入門の単位取得に関する評価基準を表7に示した。学力評価は①～③を考慮した記述

式の定期試験を行い、その結果を入学時に実施した生物プレースメントテストの結果と比較するとともにピアソンの相関係数を求めた（図5、表8）。①基本知識を問う問題では、キーワードの内容を正確に理解し、それを別の観点からも活用できる能力の評価、②キーワードを問う問題では、キーワード106語から40語を抽出し、それらを暗記する能力の評価、③文章作成を問う問題では、②で抽出したキーワードを用いて日常生活に関連した内容の文章を作成させることによって、統合能力、論理的思考、創造性（新規性）などを評価した。②と③については出題内容をあらかじめ学生に提示しておいたため、暗記力も評価に含めた。

表7 学力評価方法

平常点（10%）	定期試験（90%）
①図書館ガイダンス出席（1%） ②協調学習出席（1%） ③ピア・自己評価（2%） ④課題提出（6%）	①基本知識（46%） 正確性 統合性 ②キーワード（4%） 暗記力 抽出力 ③文章作成（40%） テーマとの整合性 知識の正確な理解 統合・論理的思考 創造性 暗記力

3. 結果及び考察

3-1 ジグソー法を用いた協調学習の有用性

自己効力感は学習意欲を促進させるファクターでもある⁴⁾。そこで学生の自己効力感の変容を調べるために、生命科学入門の授業終了後にアンケート調査を行った（図3、図4）。Q1（薬学の分野により興味をもつ）とQ15（ヒトの生命により興味をもつ）が最も多く同意が得られた。また、Q6（専門科目により興味をもつことができる）とQ7（専門科目の学習意欲をより向上できる）も多くの同意が得られたことから、本授業は薬学への興味を促進させ、生命科学入門

だけでなく、他の専門科目に対する学習意欲を向上させる効果が期待できる。さらに、Q 4（専門科目の学習力をより向上できる）と Q 9（暗記ではなく思考をより使う勉強ができる）と回答した学生が多いことから、本授業を通じて学生は自己効力感を向上させるだけでなく、暗記主義や物量主義から思考主義への学習観の転移が期待できると考える。

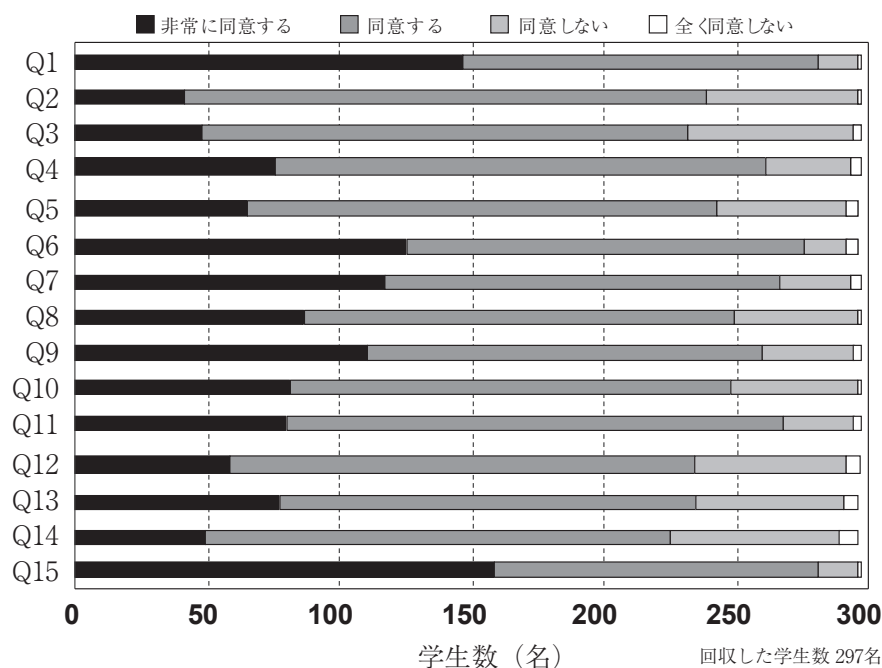


図3 授業についてのアンケート結果

本授業におけるジグソー法が協調学習を効率よく機能させるツールとしての有用性を検討するため、授業終了後にアンケートを行った結果、Q 3（よりわからないところを共有し、解決できる）や Q 6（より自分の意見や考えを、責任をもって発言できる）は、90%以上の学生の同意が得られた。また、Q 1（より授業内容の理解が深まる）、Q 4（より自分の考え方や視野が広がる）、Q10（既習の専門知識をより効率よく復習・統合し、応用できる）、Q11（他のグループ学習よりも積極的に参加できる）では、それぞれ85%、88%、80%、74%の学生から同意が得られた。このように、ジグソー法を用いた協調学習は、協調学習の目指す4つの項目（①各学生個人の理解の仕方を尊重すること、②多様な理解が統合されて考えが深まること、③各個人が仲間と関わりの中で自分なりに納得すること、④自分なりの納得が適用できる範囲が広がること）に

についての達成度が TBL を用いた協調学習⁸⁾よりも高く、グループの中での各個人の責任性や学習能力を向上させることができるツールとして効果的であると考ええる。

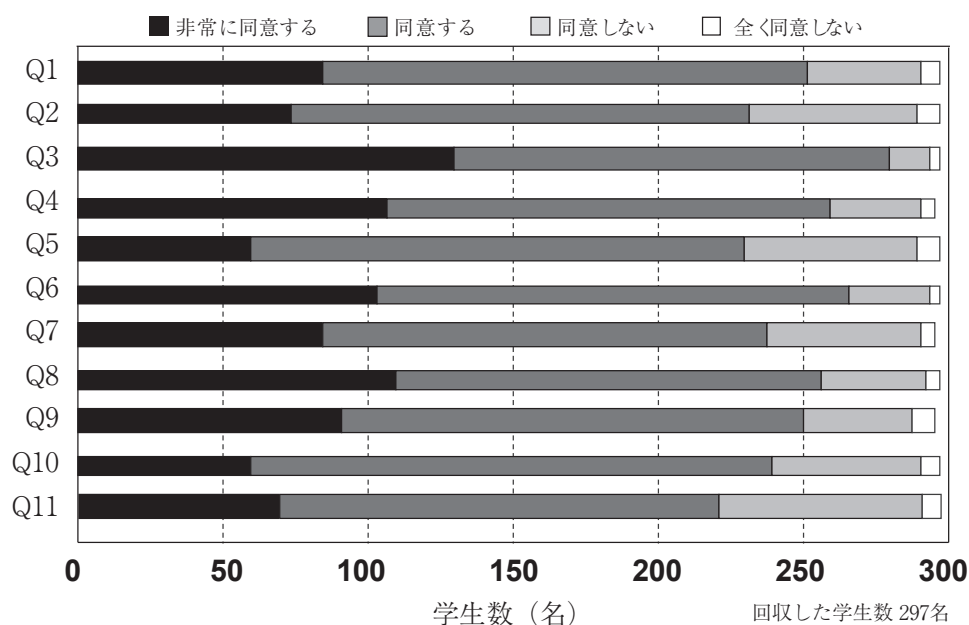


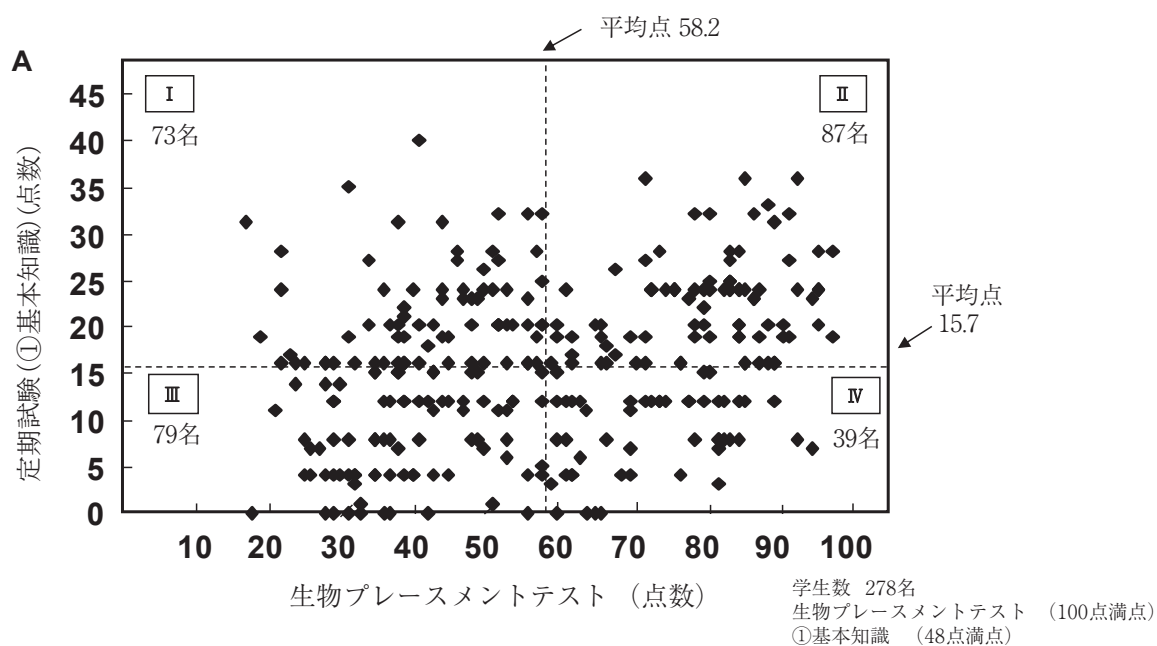
図4 ジグソー法を用いた協調学習についてのアンケート結果

3-2 定期試験結果と生物プレースメントテスト結果との関連性

将来高度な専門知識とそれを活用できる人材の育成を目指した初年次教育において、学生の学習能力及び学力の低い学生を早期に見出し学習指導を開始することが重要な課題である。これまで著者らは入学時に実施するプレースメントテストが当該学生の早期発見に有効であることを報告してきた⁹⁾。そこで、定期試験と生物プレースメントテスト結果を比較し、両者間の関連性を調べた結果、知識の正確な理解と統合力を評価する問題（定期試験①）ではピアソンの相関係数0.307が得られ、弱い相関性が見られたのに対して、定期試験②と③については関連性が見られなかった（表8）。

表8 生物プレースメントテストと定期試験間の相関性

定期試験	相関係数
①基本知識	0.307
②キーワード	0.073
③文書作成	0.061



B

エリア	生物未履修*		生物履修*	
	学生数(名)	割合 ** (%)	学生数(名)	割合 ** (%)
I	45	36.8	28	18.0
II	8	6.6	79	50.6
III	64	52.5	15	9.6
IV	5	4.1	34	21.8

*全学生数 278名 (生物未履修学生数 122名；生物履修学生数 156名)

**割合 (%) = (各エリア学生数/生物未履修学生数 or 生物履修学生数) × 100

図5 生物プレースメントテストと定期試験①(①基本知識)の比較

次に、定期試験①について図5 A に示したように、4つのグループ [エリア I (生物プレースメントテスト平均点未満；定期試験①平均点以上)、エリア II (生物プレースメントテスト平均点以上；定期試験①平均点以上)、エリア III (生物プレースメントテスト平均点未満；定期試験①平均点未満)、エリア IV (生物プレースメントテスト平均点以上；定期試験①平均点未満)] に分け、エリア I とエリア II を比較すると、生物プレースメントテストの結果が高い学生の方がより定期試験①でも平均点以上で獲得する傾向が見られた。この結果から、生物プレースメントテストの点数が高い学生はより低い学生よりも基本知識を正しく理解し、それらを統合させる能

力が高いと考えられる。次に高校生物の履修の有無で定期試験①と生物プレースメントテスト間の関連性を調べた結果、図5Bに示すようにエリアⅠとⅢの学生は生物未履修学生が多く、エリアⅡとⅣでは履修学生が多いことがわかった。今回定期試験①と生物プレースメントテストの結果を比較することによって、未履修学生については学力の低い学生の多くを生物プレースメントテストの結果から早期に抽出することが可能であるのに対して、履修学生の21.8%は学力が低いにもかかわらず、生物プレースメントテストの結果が高いことから抽出ができないことが明らかとなった。

さらに、得意分野が生物ではない可能性を知るため、各エリアの学生について、化学プレースメントテスト結果と定期試験①結果を比較したが、図6に示したように、エリアⅢ及びエリアⅣ（図5）の学生は生物ではなく化学を得意とするという傾向は認められなかった。

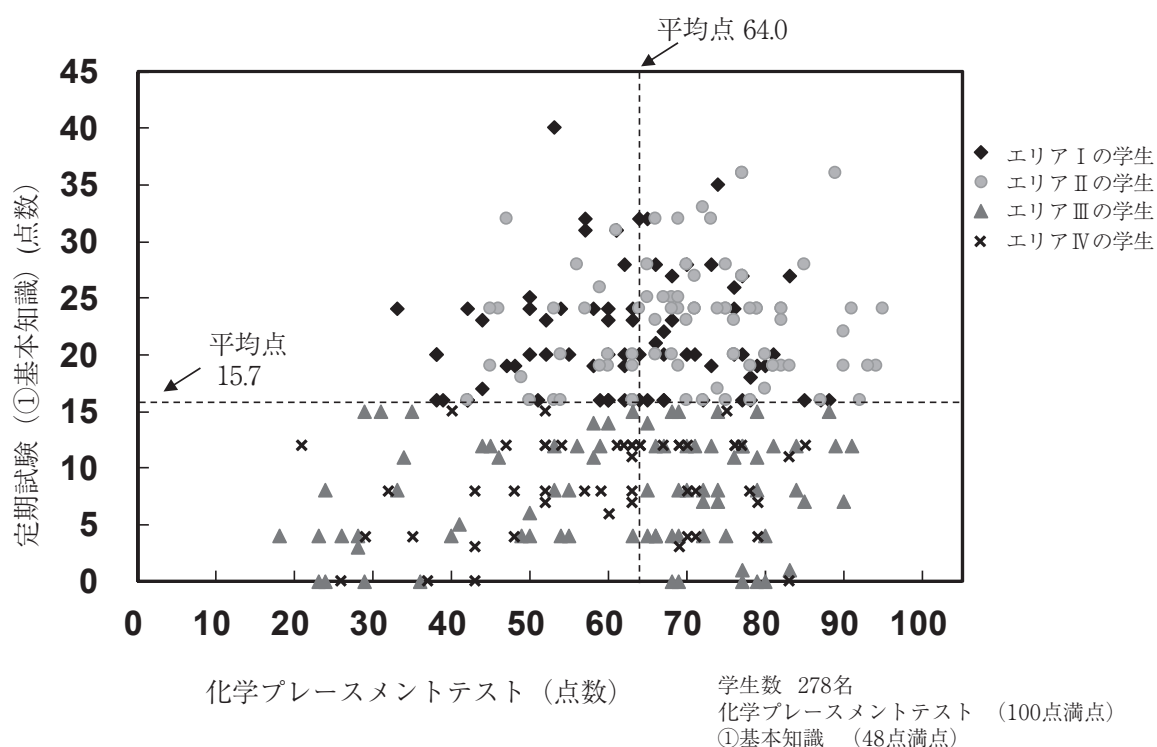


図6 化学プレースメントテスト結果と定期試験①結果間の比較

定期試験（①+②+③）の結果から不合格点を取得した学生は、高校生物未履修学生122名のうち31名 [エリアⅠ（4名）；エリアⅡ（0名）；エリアⅢ（26名）；エリアⅣ（1名）]、履修学

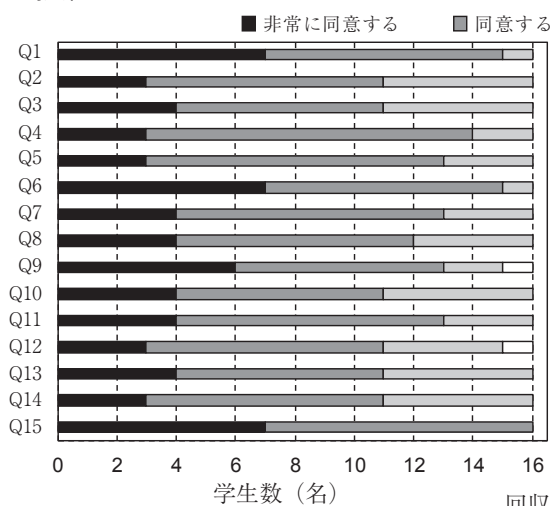
生156名のうち22名〔エリアⅠ（1名）；エリアⅡ（3名）；エリアⅢ（5名）；エリアⅣ（13名）〕であった。再試験結果では、未履修学生12名〔エリアⅠ（0名）；エリアⅡ（0名）；エリアⅢ（12名）；エリアⅣ（0名）〕、履修学生5名〔エリアⅠ（0名）；エリアⅡ（0名）；エリアⅢ（1名）；エリアⅣ（4名）〕であった。最終的に、未履修学生ではエリアⅢに、履修学生ではエリアⅢとⅣの学生が不合格点という結果が得られた。再試験では定期試験と同様に基本知識を問う問題では、合格点を取得した学生の正解率は0%～100%となり、不合格点の学生では0%～30%であった。さらに協調学習の課題から出題した問題の正解率は、前者は9～100%であったが、後者は0～38%であった。このように、協調学習で学習した課題からの出題は、事前に学生に伝えていたにも関わらず、不合格となった理由として、「協調学習の課題内容を正確に理解していない」、「重要性を感じていない」、「協調学習が学生に機能していない」、「放棄している」、「最終的には何とかしてくれるだろう」と様々な理由が考えられる。そこで、不合格となった学生16名についての自己効力感を調べた結果、図7Aに示したように、生命科学入門の授業を通じて、Q1（薬学の分野により興味をもつ）、Q6（専門科目により興味をもつことができる）、Q15（ヒトの生命により興味をもつ）と回答した学生が多く、彼らの興味はQ4（専門科目の学習力をより向上できる）やQ7（専門科目の学習意欲をより向上できる）につながったと考える。しかし、このようなプラス効果にもかかわらず、Q2（専門知識をより統合し、応用できる）、Q3（専門科目の勉強方法をより工夫できる）、Q10（物事をより論理的に考えることができる）、Q12（専門知識をより日常生活に応用できる）、Q13（専門知識をより深いレベルまで学習できる）、Q14（専門知識をより効率よく復習・統合し、応用できる）と回答した学生は少ないことがわかった。一方、図7Bに示したジグソー法を用いた協調学習に関するアンケート調査結果では、Q3（よりわからないところを共有し、解決できる）と回答した学生が多いことから、ジグソー法を用いた協調学習の意義を理解しているように思われる。しかし、Q2（より学習意欲が高まる）、Q9（既習の専門知識をより深いレベルまでより学習できる）、Q11（他のグループ学習よりも積極的に参加できる。）と回答した学生は少なかったことから、一部の学生にとって協調学習は効果的に機能していなかったと考えられる。

神戸薬科大学では、指定校推薦で入学した学生は他の入試区分で入学した学生と比べて学習能

力及び学力が低い傾向にあることが報告されている⁹⁾。再試験不合格学生のうち、公募制推薦は4名、指定校推薦は4名、前期は5名、後期（化学）は1名、中期（化学選択）は1名、センター試験は2名であった。不合格学生の中には、協調学習において自分の考え方や視野が広がり、授業を通じて薬学の分野への興味、物事に対する柔軟性、専門科目への学習意欲の向上が見られたが、統合的科目の学習に不可欠とされる思考力の向上が見られなかったことから、物理系や化学系教科だけでなく、生命科学のような統合科目の学習にも思考力が必要であるという学習観への変容とともに思考力の向上を目指した授業のデザインが必要であると考ええる。

以上の結果から、最終的に不合格となる学生の多くは、個別指導や受動的学習を得意とする学生や、彼らのもつ学習観の変容が容易でないことが明らかとなった。今回、キーワード確認問題の正答率が6割未満の学生に対して個別指導（学習カウンセリング）を1回行った結果、1名を除いて全員が合格点を獲得できた。今後、プレースメントテスト結果及び入試区分による学力の低い学生の早期発見や、キーワード確認問題などを介した学習カウンセリングを行うことは彼らの学習観の変容及び学習意欲の向上に貢献できると考える。

A 授業について



B 協調学習について

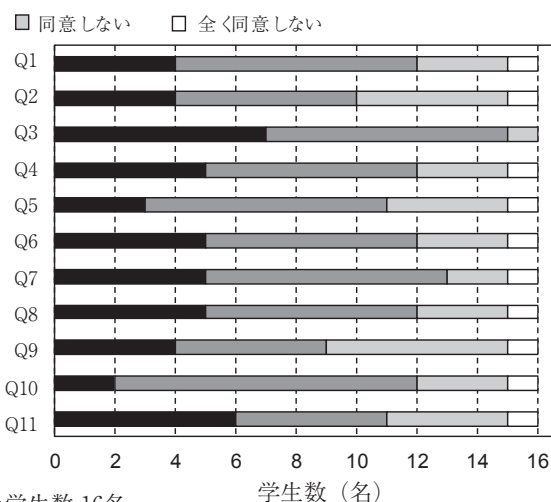


図7 授業及びジグソー法を用いた協調学習についてのアンケート調査結果

4. まとめ

今回著者らは、『知識構成型ジグソー法』とピア評価を組み合わせた新たな学習法をデザインし、本学習法を学習観の変容が最も期待できる1年生を対象とした生命科学入門（1年生前期開講科目）において取り入れた結果、学生の学習意欲の向上が認められた。また、生命科学入門において、学力の低い学生を早い段階で見出し、学習指導を行うことを目的に、定期試験結果及び生物プレースメント結果の関連性を調べた結果、生物プレースメントテスト結果によって高校生物未履修の学生の中から学力の低い学生を早期に抽出するできる可能性が示唆された。一方、高校生物履修学生においては、生物プレースメントテストの結果が平均点以上の学生のほとんどは学力の向上が見られたことから、ジグソー法を用いた協調学習が効果的に機能したと考えられる。しかし、一部の学生においては、彼らの学習観の変容や受動的学習態度から能動的学習態度への転換が見られず、学力の向上も認められなかった。今回、ジグソー法の課題として、図書館ガイダンスでの協調学習事前調査では『知識統合型課題』を出題し、生命科学ガイダンス及び授業最終日での協調学習では『知識検討型課題』を出題した。高校生物を履修し、生物プレースメントテストの結果が良好な学生の中には、調査した知識を単に転移させて連結させることは得意であるが、活用できる知識を定着させ、それらを検討しながら統合する能力が低いことから、協調学習が効果的に働かなかったという学生が含まれていたかもしれない。分野横断的科目の学習には、単に知識の獲得・転移・連結力だけでなく、活用できる知識の抽出と『知識検討型課題』を解決させるための統合能力が求められる。そこで今後、さらなる授業及び課題の改善とともに、『知識検討型課題』を用いた知識構成型ジグソー法を効果的に活用するために、暗記主義及び物量主義の学生や知識の転移を得意とする学生の学習観の変容を期待した学習カウンセリングの導入についても検討していきたい。

引用・参考文献

- 1) Junko Koyama, Noriko Kodama: Trial and evaluation of a remedial education program at Kobe Pharmaceutical University, *YAKUGAKU ZASSHI*, 2014, vol.134, p.1357-1366.
- 2) Johnson D.W., Jhonson, R.T., Holubec, E.J.: Circles of learning: Cooperation in the classroom, 1984. 石田裕久, 梅原巴代子訳: 『学習の輪—学び合いの協同教育入門—』, 改訂新版, 二瓶社, 2010.
- 3) 森明子, 山田剛史: 「初年次教育における協調学習が及ぼす効果とそのプロセス —学生同士の〈足場づくり〉を中心に—」, 京都大学高等教育研究, 2009, vol.15, p.37-46.
- 4) アルバート・パンデューラ: 『激動社会の自己効力感』, 金子書房, 2010.
- 5) Aronson, E., Patnoe, S.: Cooperation in the classroom: The jigsaw method, 3rd ed., Pinter and Martin Ltd., NY, 2011.
- 6) 三宅なほみ, 齋藤萌木, 飯窪真也, 利根川太郎: 『学習者中心型授業へのアプローチ —知識構成型ジグソー法を軸に一』, 東京大学大学院教育学研究科紀要, 2011, vol.51, p.441-458.
- 7) 小山淳子, 児玉典子: 「神戸薬科大学図書館における学習支援に向けた活動について」, *Libra*, 2014, vol.15, p.95-107.
- 8) 児玉典子, 小山淳子: 「チーム基盤型学習 (TBL) を学習手段とした薬学系統合教科の理解を促進する効果的な内容言語統合型学習 (CLIL) 法の検討」, 第134回日本薬学会大会, 2014年3月, 熊本大学.
- 9) 小山淳子, 守安正恭, 児玉典子: 「神戸薬科大学におけるプレースメントテストの評価とその有効性について」, *Libra*, 2013, vol.14, p.1-27.

付記 (執筆者の所属機関)

児玉典子、小山淳子 (以上、神戸薬科大学)