

## 臨床検査技師学生教育におけるジグソー学習法と テスト=テイキング=チーム法を用いた協同学習の導入と効果

野坂 大喜\*<sup>§</sup> 葛西 宏介\* 中野 学\* 藤岡 美幸\* 七島 直樹\*  
三浦 富智\* 中村 敏也\* 木田 和幸\* 高見 秀樹\*

【要 旨】 コメディカル系学生教育では学部基礎教育と臨床現場スキルとの間において溝が広がりつつある。限られた時間の中でギャップを補完するには、これまでの教員主導型の講義展開や実習から学生主体型学習(Active Learning)への転換が求められている。そこで本研究では臨床検査学生教育における Active Learning の確立を目的として、ジグソー学習法とテスト=テイキング=チーム法を用いて協同学習を実施し、その学習効果について検証を行った。協同学習実施による学習効果は、臨床検査技師国家試験模擬試験と臨床検査技師国家試験によって学習到達度を評価した。その結果、ジグソー法とテスト=テイキング=チーム法による協同学習では、Active Learning による継続的な学習効果が早期から認められ、有意に学習到達度が向上していた。このことから協同学習は臨床検査学生の知識量の底上げと学生間での教授能力の向上に有用であると考えられた。

【キーワード】 協同学習、ジグソー学習法、テスト=テイキング=チーム学習法、臨床検査学生教育

### はじめに

近年高等教育における学生の学力低下は危機的な状況にあると言われており、我が国の高等教育水準の維持には教育改革や授業改善が喫緊の課題とされている。加えて、我が国の医学水準は世界トップクラス水準にあるものの、日々進歩する医療水準に見合った医学教育への対応には、コメディカル系学生の教育カリキュラムは既に国家資格取得指定科目上の時間的な制約によって過密状態になっており、学部基礎教育と臨床現場スキルとの間において溝が広がりつつある。

既に看護学生教育では学部基礎教育と臨床現場との間の大きな溝が、卒後の新人看護師の早期離職や心理的不安の一因である<sup>1,2)</sup>と問題視されており、平成22年4月からは各医療機関において

新人看護職員研修が努力義務として課されるに至っている。また法律上でも保健師助産師看護師法においては、『保健師、助産師、看護師及び准看護師は、免許を受けた後も、臨床研修等を受け、その資質の向上に努めなければならない』ことが明記されたほか、看護師等の人材確保の促進に関する法律においても、『病院等の開設者が、新人看護職員研修の実施や、看護職員が研修を受ける機会の確保のため、必要な配慮を行うよう努めなければならない』ことや『看護職員本人の責務として、免許取得後も研修を受けるなど、自ら進んで能力の開発・向上に努める』ことが明記されるに至っている。

臨床検査学生教育においても看護学生教育と同様、医療技術の急激な発展に伴い、基礎臨床検査技師教育と臨床現場スキルとの教育内容の乖離が

\*弘前大学大学院保健学研究科 <sup>§</sup>hnozaka@cc.hirosaki-u.ac.jp

広がりつつあることが懸念されるが、限られた時間の中でギャップを補完するとともに、かつ最新医療技術を教授するには、これまでの教員主導型の講義展開や実習ではカリキュラムでの制約を受けることから限界に達している。そのため学生主体型学習(Active Learning)による新たな医学教育方法の確立や転換が求められているものの、Active Learning への取組は各大学において試行されたばかりであり、医学系・保健学系学生教育における教育効果を検証した取組についての報告もなされていない。Active Learning を促す手法としては、ポートフォリオ作成法や協同学習法がある。ポートフォリオ作成法は、学生自身が学習目標を設定し、目標を達成するための活動プロセスや成果を記録し(Do)、蓄積した成果をもとに目標への達成度を自己評価(Check)、さらに次の改善を図る活動計画を作成し実行(Action)へと行動を移すことで PDCA サイクルに基づいた学習を働き掛けるものである<sup>3)</sup>。

一方、協同学習とは学生が小集団を形成し、一緒に取り組むことによって自分の学習と互いの学習を最大限に高めようとするものであり、集団内に相互依存関係を形成するという点においてグループ学習とは異なっている<sup>4)</sup>。協同学習技法としては話し合い技法としてシンク＝ペア＝シェ法やラウンド＝ロビン法、また問題解決技法としてはタプス法やセケース＝スタディ法などが開発されており、対象となる人数やシチュエーション、目的によって使い分けを行うほか、複数技法を組み合わせて使用する場合もある。

本研究では臨床検査学生教育における Active Learning への転換を目的として、教員の関与を可能な限り排し、学生個人が主体となった教えあい学習を実践すべく、ジグソー学習法とテスト＝テイキング＝チーム法を用いた協同学習を実施し、その学習効果について検証を行った。

## I. 対象と方法

### 1. 対象

弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻学生 40 名を対象とした。

## 2. 方法

### a. 協同学習チームの形成

対象 40 名より無作為に 3 年次までの取得単位での成績レベルにより 6 名の学生を抽出し、協同学習の目的を説明した上で本研究への参加同意を得た。その他の学生に対しては個人学習または少人数グループ学習のいずれかまたは両方による自己学習を実施した。

### b. 協同学習法の教授

協同学習チームを構成する学生 6 名に対し、ジグソー法とテスト＝テイキング＝チーム法による協同学習での教え合い技法について指導を行った。

#### 1) ジグソー法

ジグソー法とは協同学習を促すために 1978 年にエリオット・アロンソンによって編み出された方法<sup>5)</sup>である。ジグソー学習では 4～6 人程度のグループを構成し、グループ毎にテーマや課題を学習し、その話題を構成する学生自身が「専門家」として他者に効果的に教える方法を検討する。その後「専門家」である学生は異なった課題を「専門」とする新たな「ジグソー」グループを形成し、異なる専門家同士で教授し合うとともに、交換した知識を統合して理解を深めるものである。必然的に自らが教える立場に立ってリーダー的な役割を果たさなければならないことで積極的な参加を促すことを特徴とする協同学習法である。

#### 2) テスト＝テイキング＝チーム法

テスト＝テイキング＝チーム法<sup>5)</sup>はチームを組み、チームで試験の準備を行った後に最初に試験を個人で受け、次にチームで試験を受けるものであり、個人での試験によって個人個人の責任が問われるとともに、チームで試験を受けることによってグループで蓄積した知識の恩恵を受けることができることを特徴とする協同学習法である。

本研究においてはジグソー法とテスト＝テイキング＝チーム法を組み合わせて使用した。

### c. 協同学習の実践

協同学習の実践におけるの共通目標は臨床検査技師国家試験合格と定めた。図 1 に本研究における協同学習の実施フローチャートを示す。協同学習実施手順は

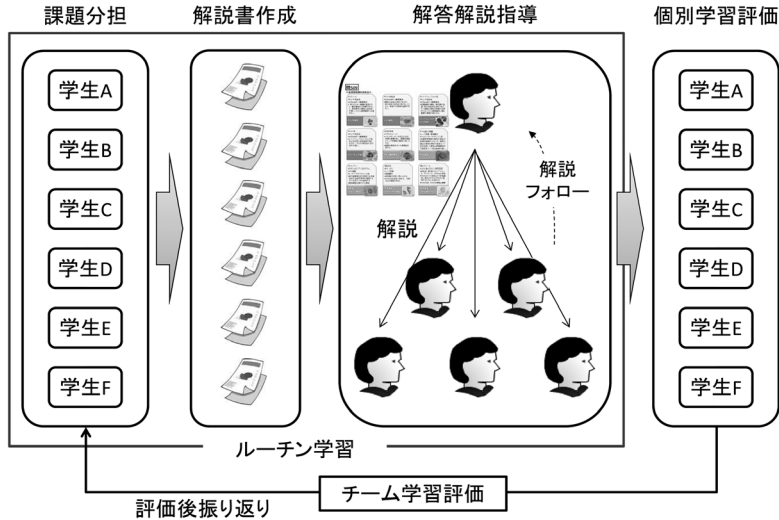


図1 ジグソー法とテスト=テイキング=チーム法の組み合わせによる協同学習実施法

- ① メンバーは過去10年間分の臨床検査技師国家試験問題を学習する
  - ② 1日あたり1専門科目を学習し、曜日によって科目をローテーションさせる
  - ③ 1日あたり過去出題問題24問(4問×6人)をメンバーが個別分担し解答を得る
  - ④ 担当する課題についてはA4サイズ用紙1枚以内の解説資料を作成しチームメンバーに配布する
  - ⑤ 解説資料を基に1人10分でプレゼンテーションを行いメンバーに理解させる
  - ⑥ チーム構成員は解説指導を行う担当学生を「先生」と呼ぶ
  - ⑦ 「先生」が行ったプレゼンテーションに対し、学生は自らが学習した内容からの関連知識についてフォローを入れることができる
  - ⑧ 学習到達度評価として臨床検査学生を対象とした国家試験模擬試験を個別に受験し個人到達度を確認する
  - ⑨ 試験終了後に同一問題を協同学習チームで再度全問解答しチーム全体での学習到達度を確認する
- とした。

なお、教員は協同学習グループに対しては観察・調整のみを行うこととし、学習内容介入によ

って協同学習グループと非協同学習グループとの間での理解度の差を生じさせないこととした。

#### d. 協同学習評価

協同学習チーム構成員による協同学習実施による学習効果評価は、3ヶ月間の協同学習または自己学習実施後に臨床検査技師国家試験模擬試験と臨床検査技師国家試験の合計8回の試験を1~2ヶ月間隔で実施し、得点によって学習到達度評価を行った。自己学習グループ全体34名(Group A)、自己学習グループ中得点上位者6名(Group B)、協同学習グループ6名(Group C)の3群間を比較し、Mann-WhitneyのU検定により統計学的有意差検定を行った。

## II. 結果

### 1. ジグソー法

図2にジグソー法において作成された解説用資料の1例を示した。実施手順において1人あたりのプレゼンテーション制限時間を10分としていたが、開始初期においては20~30分/人/回と大幅な時間超過が認められた。また解説資料は臨床検査技師向け参考書籍からの単純な文章の抜き出しや表・図のコピーが主体(図2-A)であり、チームメンバーに対して理解を向上させるための工夫や学習ポイントなどの視点を加えた資料作成は

A 106

表5-6 主な上皮組織の分類

上皮組織の名称		代表的な存在部位
単層上皮	単層扁平上皮	体腔の中皮、肺胞上皮、血管内皮、 <b>横隔膜</b>
	単層立方上皮	腺の導管上皮
	単層円柱上皮	胃、腸、胆嚢、子宮の内面、腺の導管の一部、 <b>腎</b>
多列上皮		鼻腔、気管の上皮、精管
重層上皮	重層扁平上皮	表皮(表層が角化する)、 <b>食道</b> (表層が角化しない)
	重層円柱上皮	<b>尿道</b> の一部、結膜
	移行上皮	<b>腎盂、尿管、膀胱</b>

\* 上皮細胞で機能として繊毛を有するものは単層繊毛円柱上皮、多列繊毛円柱上皮。

移行上皮細胞→腎盂、尿管、膀胱粘膜

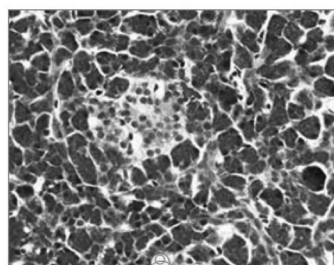
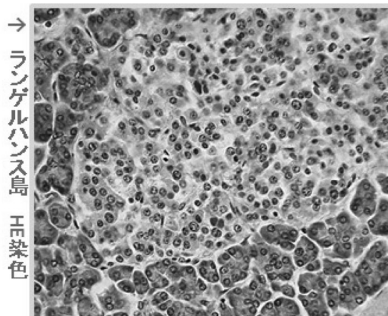
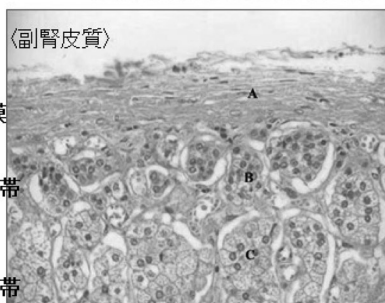
B 32

顕微鏡写真(図53)を見よ!! 腺細胞っぽい。。。  
これってランゲルハンス島(膵臓)じゃない!?

⇒ランゲルハンス島と言えば、(A)グルカゴン  
(B)インスリン  
(D)ソマスタチン

選択肢を見て確認すると・・・

1. アルドステロン・・・副腎皮質( )帯から分泌される。  
腎尿細管でのNa<sup>+</sup>の再吸収促進



A細胞は赤  
B細胞は青  
D細胞は透明な感じ  
で分かりにくい

3. ガストリン・・・胃幽門線
4. テストステロン・・・精巢間細胞(問1703あたり)
5. レニン・・・腎系球体傍細胞

図2 ジグソー法において作成された解説用資料

- A: ジグソー学習開始初期の解説配付資料
- B: ジグソー学習3ヶ月経過後の解説配付資料

認められない。一方、ジグソー学習開始3ヶ月経過後は10~15分/人/回となるとともに、解説資料も疾患別専門書を基にして要点をまとめるとともに、視覚効果や学習効率を高めるためのデータ加工が認められる資料へと改善された(図2-B)。

2. テスト=テイキング=チーム法

図3に協同学習による学習到達度の推移を示した。試験1回目から国家試験に至るまで全試験において協同学習グループ(Group C)の平均値は

自己学習グループ(Group A, B)の平均値を上回っていた(図3-A)。また自己学習グループ(Group A, B)との得点差を乖離率として示した。自己学習グループ全体-協同学習グループ間(Group A - Group C)では試験1回目の45%から国家試験時には14%に、自己学習グループ得点上位6名-協同学習グループ間(Group B - Group C)では試験1回目の17%から国家試験時には4%に得点乖離率が収束する傾向が認められた。

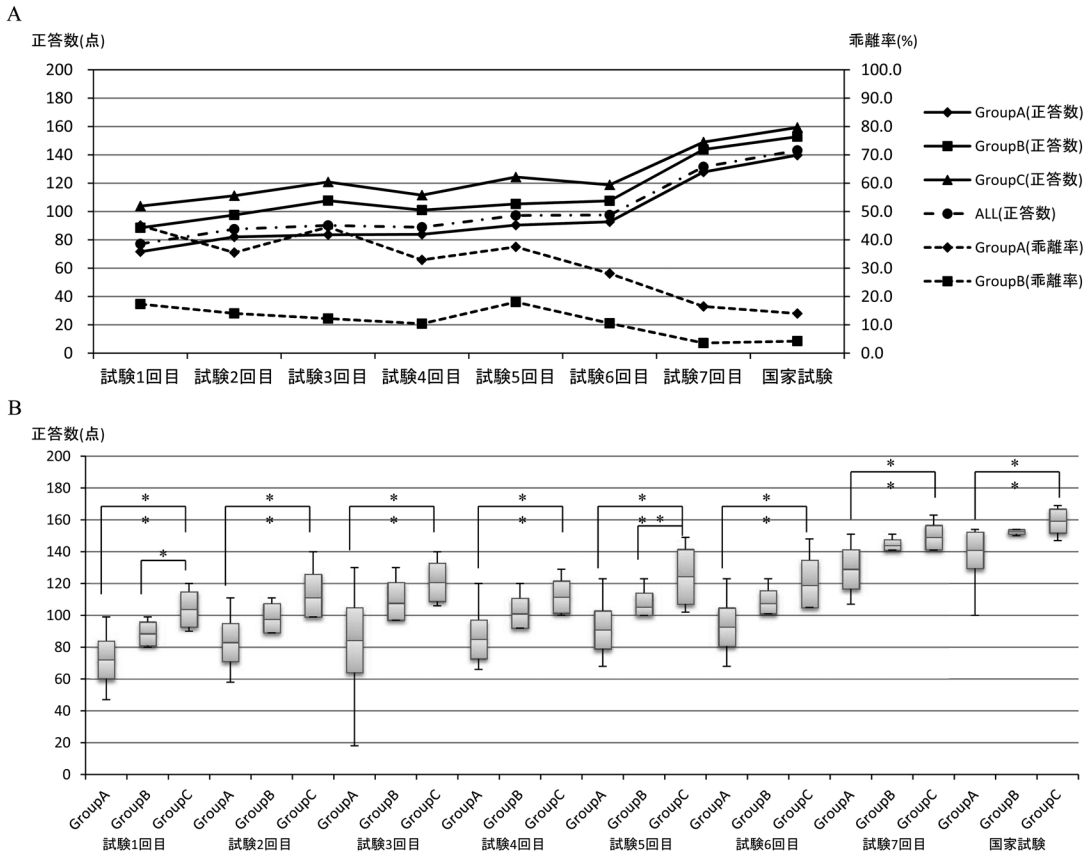


図3 協同学習による学習到達度の推移

A: 学習到達度の経時推移

各グループにおける平均正答数(左軸-実線)と協同学習グループと他グループとの乖離率(右軸-破線)を示している

B: グループ間での学習到達度比較

Mann-WhitneyのU検定による協同学習グループと他グループとの比較

(\*\* p<0.01, \* p<0.05)

Group A: 自己学習グループ全体, Group B: 自己学習グループ中成績上位者6名, Group C: 協同学習グループ, ALL: 参加者全体

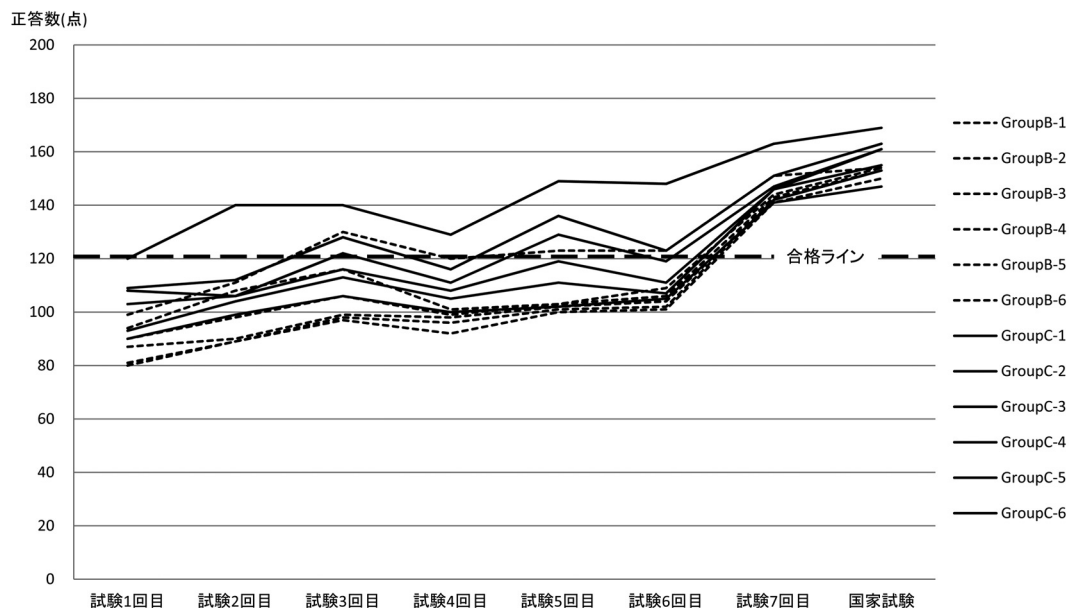


図 4 協同学習グループと自主学习成績上位者での学習到達度の推移

図 3-B にはグループ間での学習到達度比較を示した。自己学習グループ全体-協同学習グループ間(Group A - Group C)では、有意差検定の結果すべての試験において有意差が認められた( $p < 0.01$ )のに対し、自己学習グループ得点上位 6 名-協同学習グループ間(Group B - Group C)では試験 1 回目と 5 回目のみ有意差が認められた( $p < 0.05$ )。

### 3. 個別学力到達度とチーム学力到達度比較

図 4 に自己学習グループ得点上位 6 名と協同学習グループ 6 名の個別得点推移を示した。両グループメンバーはほぼ同様の推移を描いているものの、協同学習グループでは試験 4-5 回目での大幅な得点上昇と試験 5-6 回目においての大幅な得点下降が認められたのに対し、自己学習得点上位者グループではわずかな継続的な上昇が認められるのみであった。各グループ内での大きなデータのばらつきは認められなかった。

## III. 考 察

臨床検査学生にとって卒業時の国家資格取得は明確かつ共通となる学習到達目標であり、高等教

育機関においては学生に学習させるべき臨床検査知識の最低限の質保証でもある。それ故、いかに学生全体の知識レベルを底上げできるかが重要なポイントとなる。今回無作為抽出された学力レベルの異なる学生 6 名から構成される協同学習グループと自己学習得点上位者グループ間(Group B - Group C)での比較においては有意差が得られていないのに対し、協同学習グループと自己学習グループ全体(Group A - Group C)での有意差が得られていること、また個人得点推移においても得点推移にばらつきは認められないことから協同学習によって協同学習グループメンバー全員の知識量が大きく増加し、上位グループと同等の知識レベルへと大幅に底上げされたと考えられる。また協同学習効果の特徴として協同学習グループでは学習開始早期から協同学習メンバーは高得点を得て、緩やかな上昇カーブを描く(1 回目-国家試験間上昇率 50%)に対し、自己学習得点上位者グループでは上昇率が 70%、自己学習者全体では上昇率が 95%となっており、長期にわたって知識の蓄積がなされているといえ、持続的な Active Learning を行う上で本法は有用であると考えられる。

しかしながら協同学習について、Turan らは医学学生外科教育での PBL において Cooperative-Learning との併用効果を 10 週間にわたる研修で評価した結果、PBL と Cooperative-Learning との併用効果は認められないとの報告<sup>6)</sup>がなされている一方、Yates らは放射線技師教育において創造的な問題解決やコミュニケーション技術、批判的思考の点において有用であるものの今後の課題として定量的検証が必要であることを報告<sup>7)</sup>しており医学教育における有用性についての評価は分かっている。その要因としては協同学習とグループ学習では満たすべき要素が異なっていることが考えられる。協同学習とグループ学習の特徴の違いを Johnson らは表 1 のようにまとめており、協同学習の実践においては ① 互恵的な相互依存性 (Positive Interdependence)、② 対面的な相互干渉 (Face-to-Face Promotive Interaction)、③ 個人としての責任 (Individual Accountability/Personal Responsibility)、④ 社会的スキルや小グループ運営スキル (Interpersonal and Small-Group Skills)、⑤ 集団の改善手続き (Group Processing) の 5 つの基本要素をすべて満たすことが必要であると指摘している<sup>8)</sup>。今回の我々の研究においてはこれら 5 つの基本要素を

- ① 互恵的な相互依存性は、運命共同体として臨床検査技師国家試験合格を共通目標として設定
- ② 対面的な相互干渉は、資料作成と解説、他の

チームメンバーのフォローアップによる効率的・効果的な情報の処理と相互援助を行う

- ③ 個人としての責任は、個人分担の設定による自分がやらなくても仲間がやってくれるという社会的手抜き防止 (自分がグループに対して十分な解説資料を準備してチーム構成員が納得しうる貢献をしなければ他のメンバーも自分に対して同様の貢献をしないことを認識させる)
- ④ 社会的スキルは、チームメンバーとのコミュニケーションを通じたグループ内の良好な人間関係の維持
- ⑤ 集団の改善手続きは、チーム成績と個人成績の確認により協同学習効果を成功事例として認識することで、構成メンバー全員でのさらなる発展的な学習行動を促す

ことで満たしている。そのため臨床検査学生教育において 4 年次学生を対象とした場合においてのみ前述の目標設定は有効であるといえ、1~3 年次学生段階での協同学習の導入による Active Learning の成立には学生の参加メリットを充分考慮し、基本 5 要素を満たすための導入対象への条件設定については改めて検討し直す必要がある。また利用可能な協同学習法の組み合わせについても検討を加える必要があると考えられる。既に確立している協同学習の技法としては、ノート=テイキング=ペア法やラーニング=セル法、ロールプレイ法などが知られている。表 2 に協同学習

表 1 協同学習とグループ学習との相違点

協同学習	グループ学習
相互協力関係がある	協力関係なし
個人の責任がある	個人の責任はなし
メンバーは異質で編成	メンバーは等質で編成
リーダーシップの分担をする	リーダーは指名された 1 名
相互信頼関係あり	自己に対する信頼のみ
課題と人間関係が強調される	課題のみ強調される
社会的スキルが直接教えられる	社会的スキルは軽く扱うか無視する
教員はグループを観察、調整する	教員はグループを無視する
グループ改善手続きが取られる	グループ改善手続きはない

表 2 協同学習における教え合い技法の特徴

技 法	メンバー役割	特 徴
ノート＝テイキング＝ペア法	パートナー同士でそれぞれのノートを見せ合い、よりよいノート作りを行う	聞き逃した情報を取得し、聞き間違いや曖昧な情報を訂正することで、よりよいノート作りができる
ラーニング＝セル法	課題について自ら考えた質問をパートナーに対して行い、互いにテストを行う	授業や文献内容について、積極的に考え互いに励ますことでより深い理解を得ることができる
フィッシュボウル法	同心円を作り、内側の学生があるトピックについてのディスカッションを行い、外側の学生はディスカッションを観察する	ディスカッションのグループ＝プロセスを真似るあるいは観察する機会を学生に与えることで、多角的な観察能力を得ることができる
ロールプレイ法	自分と異なる人物を想定し、その人物の役割を演じる	創造的な活動能力を得ることができる
ジグソー法	ある課題について知識を学び他者にその知識を教授する	ある知識を他者に教えられるまで深く学ぶことができる
テスト＝テイキング＝チーム法	チームで試験勉強し、個人で試験を受けた後に、再度同じ試験をチームで受ける	学生自身によって理解を査定し、理解の向上を図りながら、互いに試験を受けるコツを学習することができる

技法の特徴を示す。安永は看護実技教育において実習ではシンク＝ペア＝シェア (TPS) 法やラウンド＝ロビン (RR) 法によって学生は正解を鵜呑みにせず批判的な思考を持った観察－遂行行動を実行し、原理原則を踏まえた技術の獲得が期待できるとしているほか<sup>9)</sup>、緒方らはジグソー法を看護技術教育に取り入れることで実技成績向上が認められる<sup>10,11)</sup>ことを明らかにしており、臨床検査学生教育においても導入技法の選択やアレンジ、また最適なメンバー構成方法についての検討が今後必要である。

#### IV. 結 語

ジグソー法とテスト＝テイキング＝チーム法による協同学習は、Active Learning による継続的な学習効果が早期から認められ、有意に学習到達度が向上することが判明した。このことから協同学習は臨床検査学生の知識量の底上げと学生間での教授能力の向上に有用であると考えられる。

謝辞：本研究は JSPS 科学研究費助成事業(挑戦的萌芽研究)「コメディカル学生における協同

学習と e-ラーニング併用型医学教育プログラムの開発 (24653221)」の助成を受けて行われたものです。

#### 文 献

- 1) 堀田暢子, 平塚陽子, 石津みゑ子. 入職半年後の新卒看護師が感じる看護基礎教育と看護実践現場とのギャップ. 北日本看護学会誌 2012; 15(1): 13-21.
- 2) 平塚陽子, 中島春香, 永田暢子, 石津みゑ子. 新卒看護師が感じる看護基礎教育と看護実践現場とのギャップ. 北日本看護学会誌 2009; 11(2): 13-21.
- 3) Friedman Ben David M, Davis MH, et al. AMEE Medical Education Guide No. 24 : Portfolios as a method of student assessment. Medical Teach 2001; 23: 535-51.
- 4) Dillenbourg P. What do you mean by collaborative learning?. In: Dillenbourg P, editor. Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier; 1999. p.1-19.
- 5) Barkley EF, Cross KP, Major CH. Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty. Jossey-Bass; 2004. p.156-67.
- 6) Turan S, Konan A, Kılıç YA, et al. The effect of problem-



- based learning with cooperative-learning strategies in surgery clerkships. *J Surg Educ* 2012; 69(2): 226-30.
- 7) Yates JL. Collaborative learning in radiologic science education. *Radiol Technol* 2006; 78(1): 19-27.
- 8) Johnson DW, Johnson RT, Holubec EJ. *Circles of Learning: Cooperation in the Classroom*, 4th edition. Edina, MN: Interaction Book, 1993.
- 9) 安永 悟. 協同による看護技術教育. *看護教育* 2011; 52(1): 64-8.
- 10) 緒方 巧. 看護教育に協同学習法を取り入れる「ジグソー学習法」を用いた基礎看護技術演習. *看護教育* 2013; 54(5): 416-23.
- 11) 緒方 巧, 田中静美, 原田ひとみ. ジグソー学習法による基礎看護技術の習得を高める教育研究. *藍野学院紀要* 2003; 16: 53-62.