

専門科目におけるアクティブラーニングの学習効果について - 「情報セキュリティ」科目における場合 -

Learning Effect of Active Learning in Specialized Subjects - In case of "Information security" subject -

中田 美喜子*1

Mikiko NAKATA*1,

*1 広島女学院大学人文学部・人間生活学部共通教育

*1 Hiroshima Jogakuin University

Email: nakata@gaines.hju.ac.jp

あらまし：専門科目である「情報セキュリティ」科目においてアクティブラーニングの学習効果を検討した。学生は毎時間の講義の後、Webで概要・感想を入力した。また、テーマを決めてグループ学習も行ったため、これらの学習効果を報告する。

キーワード：アクティブラーニング、情報セキュリティ、情報教育カリキュラム

1. はじめに

「情報セキュリティ」科目について、米国ではセキュリティ教育コースの一覧が Web 上に公開されており、一般教育ではなく大学院での教育が体系的に実施されている(佐々木, 2003)。そこでは特に「暗号」中心のコースが多く、次に「コンピュータセキュリティ」「ネットワークセキュリティ」などから「情報セキュリティ」「ネットワークマネージメント」などの講義も開始されている。日本の大学における教育では、全体像をつかみにくいと報告されている(佐々木, 2003)。学部ではほとんどなく、修士課程で実施している大学も数校であるとされている。この報告は2003年であるが、2004年から国内では「情報セキュリティ大学院大学」が設置され、情報セキュリティ研究科情報セキュリティ専攻の修士課程が開講されている。また2014年9月から「情報セキュリティ」関連の大学研究室を Web サイトにまとめたものも報告されている(金岡, 2014)。サイトによると、「情報セキュリティを大学や大学院で学びたい研究したい、という進学希望の方に向けて。」とし Web ページをもっていることが確認できた研究室を記載しており、筑波大学、東京電機大学、東京理科大学など38校に研究室があり、Web ページを持たない研究室も含めると50校を超える大学で1校について1から5研究室が「情報セキュリティ」について研究できると報告されている。

また、国家資格においては情報処理推進機構(IPA)の試験制度の変遷からみると、平成13年(2001年)に試験制度改定した際に、13試験区分を実施し、この中に「情報セキュリティアドミニストラータ試験」を導入し、平成18年からは新たに「テクニカルエンジニア(情報セキュリティ)試験」を実施した。さらに平成21年(2009年)に試験制度改定した結果、12試験区分にて実施となり、上記を統合して「情報セキュリティスペシャリスト試験」とされた。さらに平成28年(2016年)「情報セキ

ュリティマネジメント試験」が新たに追加実施されている。実際、「情報セキュリティ」についての知識の必要性は社会からのニーズとして年々大きくなっていく方向にあり、近年では学部教育の教養科目にも導入されている科目である。

大学における「情報セキュリティ」教育の内容としては、一般ユーザとしての教育、企業などにおけるセキュリティ関連技術者として行う教育と、情報セキュリティ研究者として行う教育が考えられる(佐々木, 2003)。佐々木は「大学における教育内容を決定するにあたっては、(1)直接的に役に立つ事とともに、(2)大学でなければできない基礎からの積み重ねを必要とする物に重点をおく事が必要であろう。」と報告している。役に立つという意味では、ウイルス対策、不正侵入の実際と対策、セキュリティプロトコル、セキュリティマネージメントなどの教育をあげ、基礎からの積み重ねを必要とするものとしては、セキュリティ技術の基礎(暗号技術、電子透かし技術など)、暗号応用技術(電子署名・暗号プロトコルなど)をあげている。セキュリティ技術者や研究者を目指す場合は、これらの両方を学習する必要があると思われ、佐々木も実際の工学部における「情報セキュリティ」の内容を報告している(佐々木, 2004)。一方、文科系の学科における「情報セキュリティ」科目においては、先の一覧である直接的に役立つものを中心として事例と予防について学習することが科目開講の達成目標であると考えられる。

「情報セキュリティ」の講義については、産学官での連携講義や日米遠隔講義における連携講義など、大学以外の講師の介入による講義や社会で実践的に活躍している人の講義などによる開講が多く報告されている(平山ら, 2011, PISHVA, 2006)。しかし、すべての大学が同じ環境で講義が実施できるとは限らない。特に報告にあるこれらの講義はその多くが理工系大学の専門教育または大学院教育として実施されている。本研究で検討する「情報セキュリティ」

科目は情報系学科および情報教職免許における専門科目として開講されていることが多い。情報教職免許は文科系大学でも取得可能である。そのため、文科系大学における「情報セキュリティ」科目においては、文科系の学生を相手とする科目であるため、大学の教員による工夫が必要と思われる。近年、文部科学省が問題探求能力を付けるための教育方法の一つとしてアクティブラーニングをあげている。アクティブラーニングとは「教員による一方的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。」(教育課程企画特別部会 論点整理(案) 補足資料 文科省 Web ページより参照)と記載されている。様々な方法もあり、失敗例も多数あるが、今回はこの手法の中でのグループ学習を取り入れ、自分たちで調べることによって能動的な学習を行うこと。能動学習によって「情報セキュリティ」の重要性を認識することを目的として実施した。内容としては、文科系の「情報セキュリティ」教育を一般的な「情報セキュリティ」教育と考えた内容である。本研究では、「情報セキュリティ」科目におけるアクティブラーニングを実施したので、その学習効果について検討を行った。

2. 方法

2.1 手続き

対象者：広島県内における大学で情報教職科目として開講されている「情報セキュリティ」を履修している学生 27 名 (男性 21 名, 女性 6 名) を対象とした。

講義内容：シラバスは表 1 に示した。この内容を半期で実施する。講義は、コンピュータ教室で実施した。コンピュータ教室は学生各自に 1 台のコンピュータが配置されており、その間に補助画面となる画面が設置されて、教卓からの資料を提示する画面として利用可能であった。学生は自分のコンピュータにログインし、講義の資料であるパワーポイントはポータルから PDF ファイルで配布されているため、手元で閲覧しながら講義を聴くことができた。また講義の終わりでは毎回振り返りの確認テストと講義が理解できたかを回答した。Web から入力できるように設定し、講義時間の最後に回答させることで出席とした。回答は入力が必要のため回答しないと終了できない仕組みとなっている。

グループ学習は 1 回実施した。シラバスでは 2 回の実施となっているが、1 回目の実施の振り返りにおいて「人見知りのため辛い」という感想があったため、2 回目は実施しなかった。グループ学習の課

題は、前の週に以下のレポート課題を提示「実際に起こったセキュリティ事故について：1.新聞などによる情報収集、2.事実を確認して概要をまとめる。3.その時のセキュリティは？どうなっていたのか具体的にわかる範囲でまとめる、4.どのような点が問題であったか 考えてまとめる」、A4 1 枚以上のレポートとして提出させた。このレポートをもとに、指定させたグループごとに集まり、収集した情報を交換してディスカッションすることで、グループごとのテーマを決定させ、さらに詳しい調査を行い、次の週にまとめを口頭発表させるものであった。

評価のための試験は中間と期末試験を実施した。2016 年度から e-learning 用 LMS が試験的に導入されていたため、試験の実施は e-learning 用試験で作成し、学生が回答すると即座に採点できる方式をとった。システムの中に再試験・追試験も設定可能であった。追試験はメールによる問い合わせがあれば受験させることとしたが、実際に追試験を希望した学生はいなかった。中間試験と期末試験の実施後、講義のアンケートを実施した。

分析：講義終了後のアンケートと中間および期末試験に実施したアンケートをそれぞれ集計し、SPSS を用いて分析と行った

2.2 「情報セキュリティ」シラバス

「情報セキュリティ」のシラバスを表 1 に示した。

表 1 「情報セキュリティ」シラバス

評価方法	情報の重要性とそれを守る方法を理解できること。 詳細レポート 30% 試験 50% 授業への積極的な取り組み 20%
備 考	1. 3から4名編で 決められたテーマについて 情報収集・討論・意見まとめ 2. 1 で定めたことを グループごとに口頭発表する 3. 2 では 自分のグループ以外 評価を行う
刊行・教材・参考等	情報セキュリティ読本 四訂版 一IT時代の危機管理入門 実況出版 500円
目 的	1. 今日のセキュリティリスク 恐れるWebサイト: 巧妙化するフィッシング詐欺: 金融取引被害 2. インターネットに潜む危険 危険への対応法 3. 情報セキュリティの基礎 情報セキュリティとは: セキュリティの基本概念 4. 外部からの侵入 (不正アクセス): サーバへの攻撃 (サービス妨害): 内部のリスク 5. 見えない脅威と対策: マルウェアとは?: 感染するとどうなるのか?: キーロガー 6. マルウェアのタイプあれこれ: 共通の対策: 脆弱性の解消: ウイルス対策ソフトウェア 7. パーソナルファイアウォールの活用: Webブラウザのセキュリティ設定: ネットの危険性と対策 8. セキュリティの設定: メールソフトのセキュリティ設定: 迷惑メールの取り扱い 9. i-pad, という弊のために: 機密攻撃とその対策: 盗撮型攻撃とその対策: フィッシング詐欺 10. 様々な詐欺への対策: ワンクリック詐欺: スパイウェア 11. スマートフォンの危険性: セキュリティ対策: 無線LAN危険性: セキュリティ対策 12. 組織の一員としての情報セキュリティ対策: 組織のセキュリティ対策: PDCA 13. 情報漏えいと対策: セキュリティ技術: アカウント、ID、パスワード 14. さまざまな認証方式: 攻撃手段: ファイアウォール: 4. 身証に依存している暗号技術 15. 情報セキュリティ関連の法規と制度: 国際標準: 国際標準ISO/IEC15408、0ECD
7対17 ティーチングの授業形態	講義の中でグループ学習を2回実施予定
準備学習 (予習・復習)	教科書講義予定の部分を目をおくこと。 教科書でわからない用語が出てきた場合、自分でIT辞書などを使って調べてくること。
免許・資格	第一種免 (情報)
免許・資格の科目区分	教科に属する科目

3. 結果

3.1 講義アンケートの結果

アンケート結果を集計した。毎回の振り返りによる理解度の自己評価をグラフに示した (図 1)。毎講義の最後に実施した振り返りに回答を求めた「講義が理解できたか」について自己評価を集計した結果である。「1: 思わない」から「5: 思う」までを評価した得点を平均した。その結果、理解については徐々に自己評価得点も増加しているが、有意差がある結果ではなかった。8 回目はグループ学習であっ

たため、グループの進行状況のみ報告し、各人の振

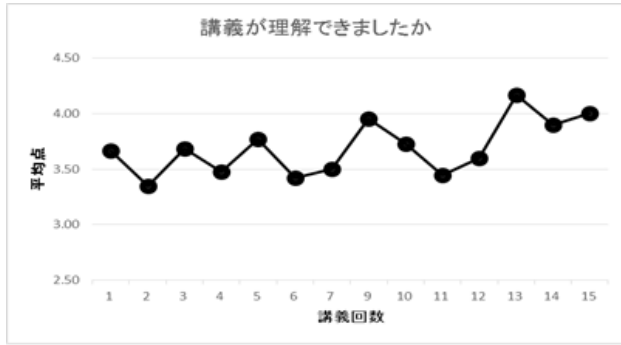


図 1 毎回講義の振り返りアンケート結果(講義が理解できたか自己評価の平均)

り返りは報告されなかった。9 回目はグループ学習の発表であった。そのため、この回における回答は前回の回答よりも高い得点となっている。グループ

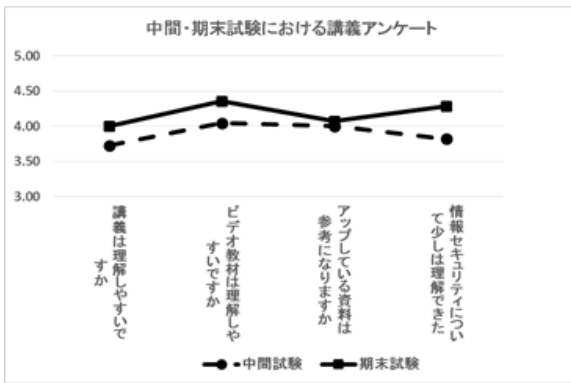


図 2 中間・期末試験における講義アンケートの結果

学習の後、自己評価得点は減少している。中間試験および期末試験のアンケート結果を比較した(図 2)。質問項目は「講義は理解しやすいですか」「講義で利用しているビデオは理解しやすいですか」「アップしている資料は参考になりますか」「情報セキュリティについて少しは理解できてきた」であった。中間試験は 6 月 21 日、期末試験は 7 月 26 日に実施した。アンケートの回答は「1: 思わない」から「5: 思う」の 5 段階で回答を求めた。中間試験の回答より期末試験の回答がすべて高い平均点を示したが、有意差は認められなかった。

3.2 グループ学習に関するアンケート結果

グループ学習についての感想についてアンケートを実施した。「グループ学習は楽しかった」については、「思う」「やや思う」で 79%となっている。8 割に学生がグループ学習は楽しいと思ったことを示している(図 3)。「思わない」「やや思わない」「どちらでもない」については各 1 名の回答であると思われるため、ほとんどの学生が「グループ学習は楽しい」と感じていることとなる。「グループ学習は勉強になった」についての回答では、「思う」「やや思う」で 79%であった(図 4)。ここでも 8 割の学生が勉強になったと回答している。グループ学習のアンケー

トにおける自由記述でも、「ためになった」「グルー

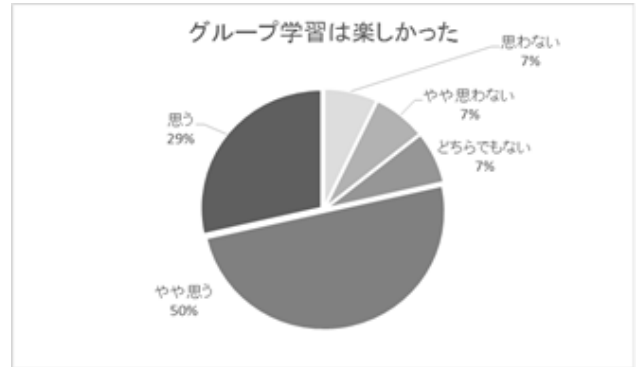


図 3 グループ学習についてのアンケート (グループ学習は楽しかった)

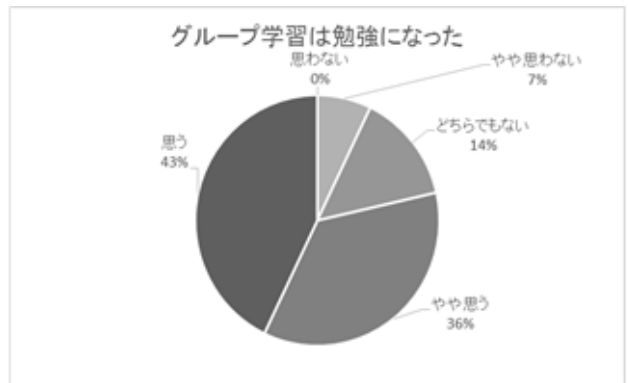


図 4 グループ学習についてのアンケート (グループ学習は勉強になった)

プでいろいろ調べることで勉強になった」とする回答が多数認められた。「グループ学習はたいへんだっ

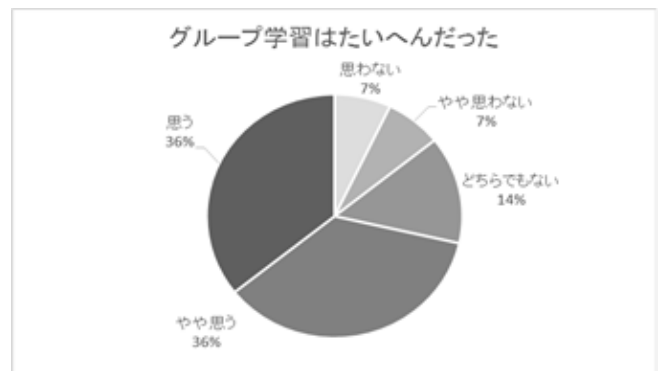


図 5 グループ学習についてのアンケート (グループ学習は大変だった)

た」についての回答では、「思う」「やや思う」で 72%であった。この回答も 8 割の学生が大変だったと回答していることが認められる(図 5)。楽しいから勉強になると同じ割合の学生が大変だったと回答していることから、8 割の学生がグループ学習について大変だが、楽しくて勉強になると考えているという結果になった。自由記述においても、「みんなで協力して調査できてよかった」「もう少し調査をしておけばもっとよい発表ができた」「グループ全員で課題を

完成したので、記憶が深くなります。」「協力し合っ
て上手く発表できたのでよかった」など肯定的な意
見がほとんどであった。しかし1名が「正直人見知
り過ぎてグループ学習をするのがつらいです。」と回
答していたため、2回目のグループ学習を実施しな
いこととした。アクティブラーニングやディスカッ
ションにおいては、実施すること自体が教育になる
可能性はあるが、アンケートで「つらい」と記述さ
れているグループ学習を強制的に実施していくこと
にも問題があると思われる。このような「つらい」
と感じる学生をなくすためのグループ学習であるた
め、事前練習など教科以外で練習することや多くの
教科でグループ学習を取り入れていくことで抵抗を
なくしていく必要があると考えられる。

3.3 期末試験の高低群別分析の結果

期末試験の平均点上下で群にわけて分析を行った。
その結果、期末上群では中間と期末で成績が上昇し
ている学生が41.7%、同じ学生は58.3%（中間も上
の群であったことになる）であった。期末下の群で
は、成績が減少した学生は26.7%（中間では平均よ
り上であったことになる）、同じ学生は73.3%であ
った。上昇している学生の比率がわずかに高いため、
全体としての学習効果はあったと考えられる。

4. まとめ

本研究では文科系大学における「情報セキュリティ」
科目においてアクティブラーニングを取り入れて
教育を実施した。その結果、グループ学習そのも
のは、大変だが楽しく、勉強になるという意見が多
数あった。また、協力して調べること、発表も協調
性があることや、調査不足であることなど自身の学
習方法や質についても振り返りが可能だという結果
となった。今年度、グループ学習が苦手な学生が
いたことで、事前の学習や調整またはワークショップ
形式で慣らしながらいろいろなアクティブラーニン
グを取り入れていくことが必要であると思われる。
今後は通常講義形式であると思われる科目におい
ても、より能動的な学習を取り入れることで、学習
効果を促進させることが可能であると思われる。

参考文献

1. 佐々木良一 杉立淳, 情報セキュリティ教育の現状と
今後, 電子情報通信学会技術研究報告. SITE, 技術と
社会・倫理 102(656), 1-6, 2003
2. 情報セキュリティ関連の大学研究室 Web サイトをま
とめてみた
<http://researchmap.jp/jopbd3chs-16769/> (アクセス
2016年3月1日)
3. 情報処理推進機構 試験の概要
https://www.jitec.ipa.go.jp/1_11seido/seido_gaiyo.html
(アクセス2016年3月1日)
4. 佐々木 良一, 東京電機大学における情報セキュリ
ティ教育, 一般社団法人電子情報通信学会, 電子情報通
信学会技術研究報告. SITE, 技術と社会・倫理,

104(392), 7-12, 2004

5. 平山 敏弘, 長谷川 長一, やすだ なお [他], 大西
荘一, 井上 紀明, 井上 善勝, 三木 啓一郎, 産学
共同による産業フィールド知識を活かした情報セキ
ュリティ教育の実証と提言, 教育情報研究: 日本教
育情報学会学会誌 27(1), 3-10, 2011
6. PISHVA Davar, 1A3 アメリカと日本の大学間を結ぶ
最新の遠隔教育制度: その有効性及び今後の課題に
ついて(遠隔授業による教育の連携, 日本教育情報学
会第22回年会) 日本教育情報学会年会論文集 (22),
8-11, 2006
7. 情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07, 情報処
理, 49(7), 721-727, 2008
8. [https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/ed_j
07.html](https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/ed_j07.html) (アクセス2016年3月1日)