

船舶管理に関するアクティブ・ラーニング型授業 の実践報告

布目明弘*

Report on an Active Learning Class on Ship Management

NUNOME Akihiro*

This paper presents a case study of an active learning approach to the class of Ship Management II, which has traditionally been conducted in a knowledge-teaching style. In this paper, I show the possibility of its high educational effect and identify the problems. We assumed that the ship management tasks performed by seafarers in the field include maintenance and ship inspection. Through research and study on this research topic, it was shown that students can independently discover knowledge about the details of various equipment described in the laws and regulations, including research on the laws and regulations that provide the basis for the inspection items in ship inspections. In addition, it was shown that the students were able to learn interactively and in-depth through the active encouragement during the class and the feedback from the look-back sheets. In this way, we showed the possibility of transforming the conventional knowledge-transfer type class into an active learning type class.

キーワード: アクティブ・ラーニング, ポートフォリオ, 船舶管理, 船舶運用

表 1 船体管理論 II に該当する細目

一 船舶の構造、設備、復元性および損傷制御
(1) 船体要目
(2) 主要設備の取扱・保存手入れ(操舵、揚錨、係船)
(3) 主要属具の取扱・保存手入れ
(4) 入渠作業及び注意、船体の手入れ・溶接・塗料に関する知識
六 貨物の取り扱いおよび積み付け
(2) 荷役装置及び属具の取り扱い及び保存手入れ

1. はじめに

1.1 背景

船体や船上設備の保守・整備及び検査対応等(以下、「船舶管理業務」という)は、船員が行う業務のうち大きな割合を占め、安全かつ経済的な船舶運航に関わる重要な業務である。近年、情報通信技術、特に人工知能(AI)技術の発展を背景に自律運航船や遠隔操縦船の研究が盛んに行われ、船員は「AIに奪われる仕事」なのではないかと学生からは不安の声が挙がることもある。しかし、肉体を持たないAIが船舶運航現場で船舶管理業務を全うすることは困難であるため、直ちに仕事をAIに奪われると考えるのは早計である。逆に考えると、現在は船員の業務のうち見張りや操船などの当直業務が大きな割合を占めるが、今後は船舶管理業務がその中心となることが予想される。このこ

とから、教育機関で船舶管理に関して学ぶ環境を整えることの重要性はより一層高まっていると言える。

1.2 教育上の課題点

富山高等専門学校商船学科において著者の担当する船体管理論 II(以下、「本科目」という)は、船舶職員養成施設必要履修科目のうち、運用に関する科目の表 1 に示す細目に該当し、主に船舶管理の概要について学ぶものとなっている。船舶管理業務を行う上で、船員には具体的かつ幅広い知識が必要とされる。一例として救命艇の飲料水について述べると、救命艇に固定されたタンクに溜められたもの、ポリタンクに溜められたもの、市販の飲料水パックに入っているものと、救命艇の種類や運航組織の方針によって様々な搭載

* 商船学科

e-mail: nunome2020@nc-toyama.ac.jp

方法がある。つまり、交換作業の具体的な手順や記録の方法といった管理方法についても、設備や組織によって大きく異なる。こうした幅広い知識を半年間の授業で全て教授することは極めて困難であるし、教員自身も現存する全ての設備の詳細まで把握することは困難である。そのため従来、本科目では教科書⁽¹⁾の記述に従い、各種設備の概要や一般的な部分名称といった内容に、教員の実務経験で得られた具体的な知識を一例として教授するに留まっていた。

しかしながら、実務経験を有しない学生が一般的な内容の知識を身につけたとしても、船舶運航現場で即戦力として活用出来る技能が身に付いたとは言い難い。また、将来の進路として船員を志望していない学生にとっては、本科目で学ぶ知識は他職種での応用があまり効かない内容であるため、意欲が削がれる可能性がある。

このような教育上の課題の解決方法を模索する中で、OECD⁽²⁾が「学びの中核的な基盤」として「カリキュラム全体を通して学習するために必要となる基礎的な条件や主要な知識、スキル、態度及び価値」が必要であるとしている点に着目した。そこで本科目で学生が身につけるべき事項を、初めて触れる設備等についても臆すること無く、その構造や仕組みを正しく理解しようと努め、自身の業務を遂行しようとする態度であると再設定した。

1.3 アクティブ・ラーニング型授業の導入

本科目では学びを卒業後も継続するものと捉え、主に船員としての「学びの中核的な基盤」を強固なものとする事を目的として、知識伝授型の講義法を改め、アクティブ・ラーニング型の授業法を採用した。アクティブ・ラーニング型授業と言ってもその手法は多岐に亘る。山内⁽³⁾はアクティブ・ラーニングを3つのレベルに分類し、「問題の設定と解決」をレベル3として上位に位置するものとしている。また、藤原⁽⁴⁾は米ハイ・テック・ハイ校におけるプロジェクト型学習についての事例とその高い教育効果を紹介している。本科目では船舶検査の合格を1つのプロジェクトとみなし、学習する上での題材として設定した。本稿はその取組みの概要と教育成果等について報告するものである。

2. 本科目の概要

本科目全体の構成について表2に示す。第1回から第4回の授業では、船舶管理業務の概要として船舶検査制度、船舶検査証書等の重要書類、入渠工事及び保守・整備作業に関して、従来と同様に知識伝授型の講義を実施した。これは、乗船実習の期間変更に伴い、夏季休業中に振り替えて行われた遠隔授業の期間に実施した。第5回以降の授業は概ねアクティブ・ラーニング型授業とした。設備の種類毎に班を形成し、船舶検査の課題について言及した。学年末試験前の2回の授業は学習成果の総まとめとして、最終発表会を行った。

表2 2021年度の本科目の構成と授業形式

	内容	講義形式
1	導入	知識伝授型・演習
2	船舶検査	知識伝授型
3	船上設備	知識伝授型
4	入渠工事	知識伝授型
5	調査探究	アクティブ・ラーニング型
6	実地見学	知識伝授型
7	調査・探究	アクティブ・ラーニング型
8	ショートスピーチ	アクティブ・ラーニング型
9	調査・探究	アクティブ・ラーニング型
10	調査・探究	アクティブ・ラーニング型
11	調査・探究	アクティブ・ラーニング型
12	最終発表会	アクティブ・ラーニング型
13	最終発表会	アクティブ・ラーニング型
14	学習総まとめ	

3. 遠隔授業での基礎講義

3.1 基礎的事項に関する講義

アクティブ・ラーニング型授業に先立ち、第1回から第4回の授業では遠隔授業による講義を行った。内容は本科目の導入として船舶管理業務の概要の他、船舶管理業務を行う上での要となる保守整備の概要、入渠工事や船舶検査、各種証書についての解説を行った。

3.2 遠隔授業での演習

船上における船舶管理業務のうち、不具合の発見か

は是正措置を施すまでの過程、すなわち船上での保守整備業務の過程を想定して、以下のような演習を行った。まず、学生は約5分間で家庭内の巡視を行い、設備上の不具合を探し、その様子がわかる写真を家族のプライバシーには配慮した上で撮影して、共有するよう指示した。この際、その写真が具体的にどのような不具合化を示したものを文章化して説明するよう指示した。さらに、その不具合を解消するために必要な行動を考える演習を行った。自分で応急処置を行う場合はその方法、業者に依頼する場合は業者を選定する方法から連絡時に伝える内容と、実際に行動する様子のイメージが出来るまで具体的なレベルに落とし込んだ。

この演習を行う主な目的は、船員に必要な観察力、行動力及び情報伝達力を養うことである。観察力と行動力は、些細なものであっても放置していれば大事故に発展する可能性があるため、早期の不具合発見と対応を行う上で重要である。また、情報伝達力は外部からの支援が受けにくい船上において、会社の陸上部門やサービスマンに対して正確に船上の状況を伝え、適切な支援を受ける上で重要である。さらに、この演習の題材として日常生活を送る家庭内での不具合を扱うことで、船員として必要な素質を鍛えるために、普段から自発的に訓練を行うことが可能であることに気付かせる目的もある。

4. アクティブ・ラーニング型授業

4.1 学習目標

アクティブ・ラーニング型授業では、「船舶検査に合格すること」を目標として、学生自身が興味を持った特定の設備について、船舶管理業務を行う上で必要となる事を具体的に考えるものとした。この目標を掲げた理由としては、第一に船舶運航現場の業務に直結すること、第二に調査の方針を明確化し、漫然とした調べ学習となることを防ぐ狙いがある。調査の方針が明確ではない場合、単に多く情報を集めれば良いかのように誤解されかねない。そのため、明確な目標を定めることで、本科目の趣旨から外れた調査が行われることを防ぐことが出来る。さらに、特定の設備に絞り込

むことで、従来のように幅広い知識を得るためだけの学習となることを防いでいる。これは裏を返すと、学生が得られる知識の幅が狭くなるおそれがあることを意味する。しかし、発表会で他の設備に関する情報共有を実施すること、また、実験実習や乗船実習等の機会にも各種設備に触れる機会は十分にあることから、アクティブ・ラーニング型学習で得られる教育効果を優先して今回の方式を採用した。

4.2 アクティブ・ラーニング型授業の流れ

アクティブ・ラーニング型で行われる1回の授業は大きく3段階で構成される。

(a)アクティブ・ラーニング型授業の導入

始めに、教科書に掲載された図を使用し、部分名称等を問う小テストを行った。この小テストはアクティブ・ラーニングの弱点である内容の不足を補うためのものであり、3回連続で同じ内容に取り組むことで記憶の定着を図ったものである。

表3 アクティブ・ラーニング型授業での班と設備例

班	設備等の例
船体構造班	船体整備, 構造, 防水, 防錆・防食
救命設備班	救命艇, 救命筏, EPIRB
消防設備班	消火設備, 防火構造, スプリンクラ, 船内警報装置
係留設備班	ホーサー, ウインチ, 錨, 錨鎖
荷役設備班	クレーン, デリック, 港湾設備
通信設備班	VHF 電話, MF/HF, Inmarsat
船用品班	ロープ, ワイヤー, 清水, 燃料, 塗料

(b)自由調査学習

授業時間の大半は、表3に示す通り、設備種別毎に7つの班に分かれて自由な方法で調査を行う時間とした。アクティブ・ラーニング型授業の導入的な位置づけとなる第5回の授業では、調査に先立ち、具体的な調査方法として書籍、インターネット及び実務経験のある教員へのインタビューを例示した。また、調査の際は必要に応じて図書館や情報演習室への移動を許可した。

教員は調査の間、学生たちの取組みの様子を見て回り、学生から質問等があれば適宜対応し、行き詰まっている様子が見られた班に対しては助言を行った。

この際、教員の持つ知識やアイデアは積極的に提供した上で、その知識の裏付けをするための調査や、会話の中で新たに疑問に感じた事についての調査を提案した。全ての情報を学生に調べさせるために情報を

出し惜しみするようなことはしなかったが、適切なタイミングで適切な情報を提供しよう心がけた。また、このような振る舞いをする中で各班の進捗状況についての情報収集を行い、必要に応じて違う班との協力を助言

船体管理論II 問題解決型・探求型学習 振り返りシート (ポートフォリオ)

出席番号 [REDACTED] 氏名 [REDACTED]

日時	R 3.12.22
協力者	[REDACTED]
これまでの調査の経過と現状の課題	VHFにかゝる
Y: やったこと	<ul style="list-style-type: none"> ・無線業務日誌の調査 電波法関連調査 ・VHF検査事項 船舶検査項目にかゝる ・無線設備規則 (classNK) 船舶局にかゝる
W: わかったこと	<ul style="list-style-type: none"> ・無線業務日誌 記載種 船舶検査項目 ・デジタル選報呼出 (DSC)装置にかゝる ①陸成検査 ②変更検査 ③定期検査 ④点検検査
T: 次にやること	<ul style="list-style-type: none"> ・登録検査等事業者制度にかゝる ↳ ①③にかゝる上記Eが利用可
感想	検査・運用面にかゝるものも深く調査したい。
所見	登録検査等事業者制度についてあまり詳しくはなかったのですが、これでビジネスされている方が居ることがわかって興味深かったです。無線局の要件は電波法施行規則第38条にある業務書類について規定されています。参考にしてください。

図1 振り返りシートの記載例

した。例えば、ロープやワイヤーが関連する班として、船用品班、荷役設備班、係留設備班などが挙げられる。これらの班は当初別々に調査を進めていたが、共通する部分が出てきたとき、具体的には荷役設備班が安全使用荷重(SWL)について先に調査していた場合、それを別の班でも調査させるのは非効率である。このような場合、教員は口頭や振り返りシートによるフィードバックの中で、これらの班に情報共有を行うよう促した。

(c)振り返りシートの作成

最後に 10 分間程度の時間を取って、その日の活動に関する振り返りシートの作成の時間に充てた。振り返りシートのフォーム及び記載例を図 1 に示す。振り返りシートの構成は「やったこと」「わかったこと」「次にやること」を記入する、YWT 法と呼ばれるフレームワークを採用した。これに加えて、その日協働した人の名前の記入欄を設け、学生間の関わり方が可視化出来るよう試みた。

振り返りシートは授業時間内に提出させ、次の授業までに教員がその内容を見て所見欄にフィードバックを書いて返却した。フィードバックの内容は教員が意図する特定の結論に誘導するものではなく、振り返りシートの記載内容を基に、学生が関心を持っていると思われる事を考慮して、その後の学習に役に立ちそうな内容を提示するものとした。過去に書いた振り返りシートはポートフォリオとしての役割も担っており、授業の際に持参するよう指示し、調査時に適宜参照出来るようにした。

振り返りシートは今回のアクティブ・ラーニング型授業を進める上で非常に重要な役割を果たした。教員が授業中に全ての学生の取組みを把握することは困難であるため、授業中に提供出来るフィードバックはごく限られたものになる。さらに、教員が詳しく把握していない物事について学生が興味を示した場合、即座に適切な助言を行えない場合がある。こうした欠点を補う存在として、振り返りシートは貴重なコミュニケーション手段であった。学生が記載した内容から教員自身が学ぶことも多く、まさに「主体的・対話的で深い学び」となっている実感があった。

5. 学習成果の発表

5.1 ショートスピーチ

第 8 回の授業では中間発表的な位置づけとして、口頭でのショートスピーチを行った。時間は 1 班あたり 1 ~2 分間とし、壇上でスピーチを行う人数は自由とした。また、学生間のディスカッションを促進するため、他の班に対して 1 人あたり 1 回以上の質問を行うよう指示した。

ショートスピーチでは、それまで調査した内容と今後の調査の方針について発表した班が多い印象であった。中には独自のアイデアで、新技術や新素材を使った将来の設備を提案する班もあった。ショートスピーチ後は振り返りシートを使用して、他の学生のショートスピーチを聞いて気付いた事などを記載するよう指示した。その記述から、学習が進んでいる学生にとっては自信となり、逆に遅れている学生にとっては今後の学習を行う上でのヒントを得る機会となっている様子が伺えた。また、特に学生の印象に残った班としては、具体的な内容を調査している班や発表態度が優れている班であった事が伺えた。

5.2 最終発表会

最終発表会は、第 12 回と第 13 回の授業に分けて実施し、各班 15 分間の発表と 5 分間の質疑応答とした。発表の際は班員が 1 人ずつ各々の学習内容を発表するのではなく、班全体を通した繋がりを意識して発表するよう指示した。これは学生同士が協働して学習を進める上でのインセンティブとなることを期待したものである。

発表内容としては、各種設備の概要や目的の他、船舶検査の合格のために把握しておくべき法令について調査した班が多かった。これは、船舶検査が法令に基づいて行われていることを、教員が繰り返し強調して伝えた事が影響していると思われる。また、船舶検査の際にどのような検査を実施するかについて、かなり具体的な方法論まで発表した班も見られた。特に、船員経験のある教員に対してインタビューを行った班は、より具体的で深みのある発表になっている印象を受けた。実際の船舶管理業務について詳細に書かれ

た書籍がほぼ見当たらない中で、船員経験者の意見は貴重な情報源であったと言える。

6. 結言

6.1 アクティブ・ラーニング型授業の利点

知識伝授型授業では教科書に記載された内容等を基に、経験をそれに付け加える形でしか伝えることが出来なかったのに対し、アクティブ・ラーニング型授業では学生からの発問に応じる形となるため、質問した相手が深く傾聴する姿勢を取る傾向が見られた。

学習内容としては、より船舶運航現場で活用出来る形で実施出来たものと思われる。本科目を通して身につけた各種設備に関する法令調査手法等は、現場においても同様の流れで行われる場合があり、現場で調査の必要が迫られた場合にも本科目での経験が活かされるものと期待する。

6.2 アクティブ・ラーニング型授業の課題点

今回の取り組みについて、以下のような点が課題として挙げられる。

(a)調査手法

今回は基本的に調査手法を自由としたが、入手した情報を誤解したまま発表するケースや、インターネットでの調査に固執して教科書等の書籍やインタビューの調査に切り替える様子が見られないケースがあった。基本的な読解力を始め、情報の信憑性を判断するためのネットリテラシーや、インターネットによらない情報収集能力等を醸成するため、他の科目とも連携する必要がある。

(b)フィードバックの負担

授業準備にかかる負担は知識伝授型と比べて軽減される一方、アクティブ・ラーニング型授業ではフィードバックが重要となる。単に自由に学習させるだけでは自習と大差ない結果が予想され、適切なタイミングで適切な情報を提供する必要がある。

特に振り返りシートの返却が遅れた場合は意味を為さなくなるため、毎週人数分の所見欄を書くためにかなりの時間を割く必要があった。フィードバックの方法として、効果的かつ負担の少ないものを検討することが今後の課題である。

(c)教員の知識と現場の実情の乖離

時代と共に現場の実情は変化するため、船員経験を有する教員であっても、教員経験が長くなれば教員の知識と現場の実情の乖離は免れない。高専教員は研究活動を通して現場の動向をフォローすることが理想であるが、必ずしも教員の専門分野と科目で取り扱う内容が一致するとは限らないため、精力的な情報収集を行う必要がある。

6.3 まとめ

本科目では船舶管理に関する主体的・対話的で深い学びを目指して、アクティブ・ラーニング型授業を採用し、知識伝授型によらない授業実践を行った。今回の形式で行う上で重要だった事項として、明確な目標や評価方法の提示、授業中における積極的なコミュニケーションとフィードバック、授業後の振り返りシートによるフィードバックの3点である。今後は今回の取り組みの反省点を踏まえて、適切な調査を行うためのリテラシー向上や、教員の負担の少ない形でのフィードバック方法等を検討し、継続的な授業改善に取り組む予定である。

7. 参考文献(引用文献)

- (1) 本田啓之輔, 浅木健司, 基本運用術, 二訂版, (2013)
- (2) OECD, OECD Future of Education and Skills 2030 Concept Note, P.7(2019)
- (3) 山内祐平, 教育工学とアクティブラーニング, 日本教育工学会論文誌, 42(3), PP. 191-200 (2018)
- (4) 藤原さと, 「探究」する学びをつくる社会とつながるプロジェクト型学習, 平凡社, (2020)