

海上交通における操船方略の経験による差異

刈 真輝

【背景と目的】

地球表面の約7割は海であること、船舶は長距離大量輸送に適していることから、世界の海で海上輸送は活躍しており、船舶は必要不可欠な輸送機関である。ひとたび船舶の事故が発生すればその巨大さから人命、財貨、環境に与える影響は甚大なものとなる。そのような事故を防止する最後の防御が船員である。その船舶を運航する船員は国際条約で定められた海上交通規則にしたがって船舶の衝突を予防しているが、その海上交通規則は、海上交通の特殊性から行動指針を示し、判断を現場の船員に委ねている。これらの判断は長い間の伝統により培われたより良き伝統によるとされ、判断基準は示されていない。そのため船員養成カリキュラムにおける学生や新人航海士にとっては難しい概念となっている。学生の船舶実習においては操船方略が適切か否かが問題となり、また事故分析からは、操船する船員間の判断の差異が操船方略の差異となり衝突事故の遠因となっていることが指摘されている。そこで本研究では安全安心な海上輸送を目指した教育に資するため、船舶の衝突回避判断を中心に操船者の操船方略の経験による差異を明らかにすることを目的とした実験・調査を行った。

【実験1】 航海場面を想定した紙筆実験

航海場面を想定した紙筆実験は、学生、実習科修了生等および実務経験者を対象とした。航海場面は基本3場面と応用9場面を作成し、自船を神戸大学大学院海事科学研究科附属練習船「深江丸」として操船方略を求めた。航海場面提示から回答開始までを操船方略の判断に要する時間とし、デジタルビデオカメラで撮影した映像から解析した。また回答された操船方略の内容について一級海技士(航海)免許を所持する教員で検討し、適切さを評価した。基本場面において、操船方略の判断に要した時間および内容の適切さともに、学生、実習科修了生等および実務経験者の間に差は見られなかった。しかし応用場面において、操船方略の判断に要した時間は、学生>実習科修了生等>実務経験者となり、経験に伴って操船方略の判断に要する時間は短くなることが確認された。応用場面において操船方略内容の適切さは、学生<実習科修了生等<実務経験者となり、経験に伴って操船方略の内容の適切さは向上することが確認された。これらの結果から、経験に伴って操船方略の判断時間および内容ともに向上することが確認されたが、学生が実習場面で全く避航操船を完遂できないほどパフォーマンスは低くなかった。また応用場面における特徴のある場面を検討した結果、海上交通規則が2隻の関係において定める動作の各判断時機に差異があることが推測され、次に判断時機に焦点を当てた質問紙調査を実施した。

【質問紙調査】 判断時機に関する質問紙調査

判断時機に関する質問紙調査は、学生、実習科修了生等および実務経験者を対象とした。2隻の関係において、海上交通規則は、他船の進路を避けなければならない船舶(避航船)と、針路速力を保持し避航船に針路を譲られる船舶(保持船)を定め、各々に衝突を予防するための動作を求めている。この2隻の関係において規則が定める動作の判断時機を尋ねた。自船と他船については小型船舶条件と大型船舶条件を想定させた。2場面における避航船および保持船、また1場面における避航船の場

合について船舶条件ごとに、それぞれの各判断時機を距離（マイル：海里 1海里＝約 1852m）で回答を求めた。分析に際しては船間距離を TCPA（最接近時間：Time to Closest Point of Approach）に換算した。その結果、場面間で判断時機に一貫性があり、実習科修了生等は一貫して判断時機が早く、学生と実務経験者は遅い結果となった。学生と実務経験者の間に差がないことから、学生の判断時機は優れているようであるが、自己技能評価が低く場面間の一貫性が他群に比べて低いため、判断時機に自信がないことが考えられた。実習科修了生等については、判断時機が早く全体として船員養成カリキュラムによって安全側へ変化したと考えられるが、個人差が大きく非現実的な回答もあることから、船員養成カリキュラム修了時としては問題がある学生がいることが示された。実習科修了生等については就職進路による操船に対する動機の差が推測されたが、分析の結果就職進路による差はなかった。実務経験者を船舶における職位に分け比較したところ、経験に伴って判断時機が遅くなる傾向にあることが示された。これらの結果から、全体として船員養成カリキュラムによって各判断時機は早くなり、その後経験に伴って各判断時機が遅くなることが示された。また、保持船の保持義務がある（針路速力を保つ）領域が経験に伴って狭くなり、経験者ほど束縛されず臨機応変に対応する可能性が示された。大型船舶条件と小型船舶条件では大型船舶条件で判断時機が遅くなった。これは船舶条件に船舶の大きさの要因（総トン数）と速力の要因（ノット＝マイル（海里）／時間）があったことから、操船経験のない船舶について想定し難いことが推察された。さらに普段の航行環境の影響が示唆され、操船方略に影響を及ぼす経験は単に避航回数だけでなく、操船船舶経験や海上交通環境経験が影響を及ぼす可能性が示された。

【実験 2】 操船シミュレータによる実験

操船シミュレータによる実験は、学生および実務経験者を対象とし、質問紙調査の基本 1 場面を再現した。操船シミュレータの結果と質問紙調査の結果から、質問紙調査の妥当性検証を試み、また操船シミュレータの利用方法の検討を目的に予備的に実施した。判断時機に関する質問紙調査では平面図で場面を示したが、操船シミュレータではスクリーンにその状況を映像として提示した。その結果、目視距離観測誤差の影響と映像解像度が影響したことが推察された。より現実に近い場面での操船者行動を検討できる可能性、および質問紙の妥当性が検証できる可能性が見出された。

【まとめ】

学生は、経験が少ないために、操船方略判断に時間を要し、内容が不適切であることが多く、さらに判断時機が遅いために時機を逸する操船方略となる。実習科修了生等は、操船方略判断に要する時間および内容の適切さともに学生より優れている傾向にあるが、実務経験者よりも劣る傾向にある。しかしながら判断時機が早いために時間的余裕がある操船方略となり船員養成カリキュラムによって安全側に変化したと考えられる。ただし個人差が大きいことが問題である。これらのことから、船員養成カリキュラムにおいてより多くの練習を必要とするが、限られた時間、限られた予算の中で潤沢に練習回数を確保することは難しく代替教育プログラムを考案しその効果を検証する必要がある。

実務経験者については操船方略判断時間が短く、内容が適切であり、判断時機が遅いため、自船の行動を制約する時間を短くし柔軟な対応を取ることができる操船方略となる。ただし、実務経験者は実習科修了生等直後の新人から操船経験が長いベテランまでいること、船舶操船経験や航行環境による影響の可能性が示唆されたことから、今後実務経験者を対象とし判断時機について研究を進める必要がある。