

## 海のプッシャー・バージ船団の特性

タイセイエンジニアリング 山口琢磨

船の運行は以前はすべて曳航又は時に横抱きによって行われていたものであり、横抱きが変形した押しによる運行はアメリカの大河で150年ぐらい前に始まったものである。しかし押しによる海での船の運行が始まったのは40年ほど前に過ぎず、その歴史はまだ浅いのであるが、この分野での技術の向上は著しく、現在では航路無制限の外洋での押しによる運行が十分可能となり、まだ余り広い範囲ではないが、実際にそれが行われている。

海のプッシャー・バージ船団は船一隻に押船一隻の組合せで、河の船団のように1隻の押船で多数の船を束にして運航することができないから、その経済性と運航可能となる条件は著しく限られたものとなる。またプッシャー・バージ船団の水抵抗は一般に大きく、その速力は通常の単体船舶より殆んど例外なく低いから、長距離航路では通常の船舶より競争力は当然劣ることになる。しかしそれにも拘らず、あまり速力を必要としない短い航路で大量の原料、製品などを輸送する場合、より少数の押船でより多数の船を運行できる場合等には、通常の単体船舶のみを使用する場合に比べて初期投資が少なく、人件費の節約の効果もあって、運行経費も低く抑えることが出来る。

海のプッシャー・バージ船団は、或る条件の範囲内ではあるが優れた特性を有しているのであるが、これの理解は他のよく知られたシステムとの比較によってより容易に得られるので、そのような比較を下記に述べる。先ず押しと曳きとの比較を行えば、下記のようなことになる。

### 押しと曳きとの比較

- (a) プッシャー・バージ船団は長いロープで船を曳く曳航船団より例外なく長さが短い。長さが短いことはより高い安全性があることを意味する。
- (b) プッシャー・バージ船団は自力で停止することが出できるが、曳かれた船はそれが出来ない。
- (c) プッシャー・バージ船団は自力で航路を選ぶことができるが、曳かれた船はそれができない。(b)、(c)の特性が共存することにより、プッシャー・バージ船団ははるかに優れた安全性と操縦性を持っていることになる。
- (d) 上記(b)、(c)が合成される結果として、プッシャー・バージ船団は短時間で着岸、離岸ができる。曳航された船の離着岸が長い時間と多大の手間が掛かることはよく知られている。
- (e) 載貨量と主機出力が同じ場合、プッシャー・バージ船団の速力は曳航船の速力より例外なく高い。
- (f) プッシャー・バージ船団は曳航船に比べて、良好な保針性を有しており、曳航船は曳航中にしばしば左右に揺動する。プッシャー・バージ船団に優れた保針性があるのは、船の船尾に連結された押船の船体が巨大なSkagの役割をするためである。
- (g) 短い航路で複数の船を一隻ずつ順次に運行する場合、曳航船では船の繋ぎ換えのため、少なくとも一名の乗組員が船に乗り移ってロープ捌きをしなければならず、一回の繋ぎ替えに20-30分を要する。押航船でも、ロープ連結の場合は乗組員が船に行きロープ捌きをしなければならず、15-20分またはそれ

以上の時間を要する。機械的連結装置を有する押船では、切離しと連結にそれぞれ 30-40 秒かかるのみであり、乗組員が舢に乗り移る必要も無く、押船の移動時間を入れても 5 分程度での時間で繋ぎ替えが可能である。この繋ぎ換え時間の差は、一日の運行回数に影響を及ぼす重要な要素である。

- (h) プッシャー・バージ船団が唯一曳航舢に劣っているのは、一隻の押船で複数の舢を同時に運行できないことであるが、複素の舢を同時に曳航する場合は長いロープで何隻もの舢を長々と繋いで低速で曳くため、他船の運航の邪魔になること甚だしく、近年は長い曳航舢の列は次第に制限される傾向になりつつある。

プッシャー・バージ船団には旧来のロープ連結のものと機械的連結装置を備えたものがあるが、後者の優れた点は下記の比較から明らかであろう。

### ロープ連結と機械的連結装置の比較

- (a) ロープ連結のプッシャー・バージ船団の耐航性は高いものではなく、舢船尾に深いノッチをもつ最も優れた連結方式によるもでも最高波高で 3.5 M 程度であり、国内で言えば瀬戸内海や東京湾から外へ出て就航することはできない。これに反して機械的連結装置を有するものは、波高に応じて連結装置を選ぶことができ、必要ならば波高無制限の大洋航行のものも造ることができ、各船級協会もこれを認めている。
- (b) ロープ連結の船団では、連結作業に、船の大きさにより 5-8 人の人員による 10-20 分の作業が必要であり、切り離しにも同様な人数による 5-15 分程度の作業が必要である。この連結・切離し作業は悪天候の時でも、滑りやすい濡れた甲板上で人力により行わなければならない。特に短い航路で数隻の舢を次々に繋ぎかえて運航せねばならぬ場合、連結・切離しに要する長い時間は一日の運航回数に影響する重大な問題であり、短時間で連結・切離しを行うためには乗組員数を増やす必要にも迫られよう。一方機械的連結装置を備えた船団では、連結・切離しは船長による遠隔操作により 30-40 秒で行うことができる。
- (c) ロープ連結の船団では、船員が連結前に舢に行き、切離し後に舢から帰ってくる必要があり、これは押船が波で揺れている時でも行う必要があり、危険が伴う。これに反して機械的連結装置を備えた船団では、連結・切離し作業は押船船橋から遠隔操作で一方向的に行うことができ、舢に人が行く必要はない。
- (d) ロープ連結の船団では、舢船尾に深いノッチを持つものでも押船船尾の左右ぶれは避けられず、押船が例えば右に舵をとると、先ず押船船尾が左にふれ、それが終わってから舢の方向転換が始まる。操舵の目的は舢の方向転換であるから、押船船尾の運動分だけ舢の方向転換は遅れることになる。機械的連結装置を有する船団ではこのような押船の船尾ぶれは起らず、舢の反応も単体船舶と同じである。
- (e) ロープ連結の船団では両船体間に太い、又は厚いゴム防舷材を挟むが、航海中にこれが押しつぶされて変形し、不愉快な衝撃、振動、騒音を発生する。一方機械的連結装置をもつ船団では一般に左右の相対運動は連結装置により抑えられており、このような不愉快な現象は起らない。

ロープ連結船団では、上記(e)に述べるゴム防舷材は不可欠のものであり、これが航海中に両船の相対運動の仲介をすることになるから、その損耗は甚だしく、或る程度の波のある所で使用する場合、その維持と新替へに年間数百万円を要したと云われていて、これでも耐波性能は最高波高で 3.5M 程度しかないとす

るならば、優れた耐波性能を保証し、摩耗部分の極めて少ない乃至全くない機械的連結装置が高価であるとは云い難い。現在では海で使用するものでは事実上すべての船団に機械的連結装置が使用されていて、ロープ連結は海では全く使われなくなったと言ってよかろう。