

經濟的으로 보다 有利한 帆의 挑戰

(The Challenge of Sail Fulled by Economies)

Captain Michael Willoughby

일찌기 어린 學生時節에, 나는 「先生님 만약 石炭을 全部 다 써 버리면 어떻게 될까요?」라고 質問한 적이 있다.

當時는 責任 있는 사람 어느 누구도 以後 半世紀 동안의 化石燃料에 대한 依存度の 膨大化를 깨닫지 못하였던 것 같았으나, 오늘날 우리 社會는 生存하기 위한 거의 모든 것을 化石燃料에 依存하고 있다. 더구나, 人類가 燃料을 消費하고 있는 速度는 自然이 그것을 補給하는 速度보다도 훨씬 빠르기 때문에, 減少하고 있는 化石燃料資源에 代替할 몇 가지의 에너지源을 開發하지 않으면 안될 時代에 와 있다.

太陽, 바람, 물이라고 하는 무진장한 에너지 資源을 調査中인 研究機關이 있지만, 우리들이 절실히 必要로 하고 있는 商業的 規模로서의 새로운 型의 에너지를 開發할 수 있는 可能性은 結局이 莫大한 自然力의 利用에 있다고 하겠다.

化石燃料는 陸, 海, 空의 여러 交通機關에 쓰이고 있지만, 單一體로 가장 大量의 燃料을 消費하는 것은 船舶이다. 예를 들어, 한 척의 VLCC는 年間 約 5萬톤의 燃料을 消費한다. 그러므로 船主들이 帆의 再利用에 關하여 진지하게 考察해 보려고 하지 않는 것은 정말 놀라운 일이라 하겠다.

近代帆船의 밝은 就航成績이, 遭難이나 低劣한 船員들의 굶주림 등의 낡은 이티지로 덮여 가려져서 船主들의 올바른 判斷力을 흐리게 해 버린 것이다.

帆船을 能率的으로 運航하였던 船社의 하나로서 Hamburg의 F. Laeisz社가 있는데, 同社가 南美航路에 就航할 目的으로 特別히 設計하였던 帆船隊의 速力과 能率은 “The Flying Boat”라는 자랑스런 評價를 받았다. 同 船隊中의 最大船은, 平均 8千톤 정도의 貨物을 積載하고 8노트의 速力으로 航海하였으며, 燃料用 石炭은 廚房用과 荷役用 補助 보일러를 위한 微少한 量 밖에 塔載하지 않았었다. 船長들은 모두 우수한 技倆을 가진 有能한 者였으며, 그 指揮下에 行하여진 運航, 特히 今世紀初의 運航은 傳說的이기도 하였다.

帆의 再利用에 關하여 우리가 잘 듣고 있는 意見의 하나로, “과연 現代의 船員에게 帆走 그 自體를 포함한 帆船 特有의 여러가지 어려움에 直面하려고 하는 覺悟가 서있는지 어떤지 의문스럽다”고 하는 것이 있다. 그 때문에 앞에서 말한 Laeisz社가 1939年 갑자기 船員의 確保가 불가능해졌던 理

“Marine Design International” 1977. 4. 1 에서 抄譯

由에 興味가 끌리어지는데, 그 最大의 理由는, 첫째로 2회에 걸친 世界大戰 後에 모든 帆船이 聯合國 側에 賠償品으로 주어진 것, 둘째로는 代用品의 登場에 의하여 硝石貿易이 終焉을 告하게 되어 버린 데에 있었지, 우수한 帆船 船員을 모우지 못한 데에 그 理由가 있었던 것은 아니다.

一般的으로 대부분의 帆船이 最終적으로는 全 乘組員을 태운 채로 遭難되어 버렸다고 믿어지고 있지만 大型의 4 마스트, 또는 5 마스트로 된 帆船으로서 沈沒한 例는 1910년에 Dover 海峽에서 海峽連絡汽船과 衝突한 Preussen號 뿐이다. 따라서 採算이 맞는 航路에서라면 化石燃料 대신에 바람에 의하여 推進力을 얻는 遠洋商船이 再評價될 必要가 있다. 事實 近代화된 帆船을 생각할 때, 거기에는 레이더나 그 외의 電子航海計器, 正確한 氣象情報, 運航費用을 實質적으로 減少시킨 近代의 材料, 冷凍設備, 그리고 充分한 量의 塔載清水 等, 옛날의 帆船에 比해서 여러가지 利點이 있으며 여러 種類의 調節設備에 의해서 汽船에 뒤떨어지지 않는 快適한 生活環境을 찾아 낼 수 있다. 充分히 整備된 船體에 船長 以下 우수한 乘組員이 乘船하게 되면 汽船에 比하여 帆船쪽이 遭難의 程度가 크다고는 말할 수 없다. 그러므로, 가령 그 航路가 帆船에 適合한 貿易風帶에 있더라도 帆船은 運航할 것이 못 된다는 것은 偏見에 지나지 않는다. 더구나 帆船은 汽船에 比해서 실지로 불과 얼마 되지 않는 量의 化石燃料 밖에 消費하지 않는다.

우리들은 慎重하게 理論적이고 詳細한 檢討를 行한 結果, 지난날의 橫帆船에 그 基本을 둔 風力 船의 設計圖부터 우선 作成하였다.

〈第 1表〉 5 Masted Bark型 Bulk carrier의 船體要目

| | |
|--------------|--|
| Dimensions: | Length bp 440ft WL 432ft |
| | Beam 60ft |
| | Draught Loaded 38 ft Light 21 ft |
| Tonnages : | 9,400grt |
| | 11,000dwt |
| | 16,000displ |
| Capacities : | 700,000ft ³ cargo space |
| | 3,000tons ballast |
| | 400tons fuel |
| | 600tons fresh water |
| | 500tons stores |
| Main engine: | 1,800 bhp V-8@800 rev/min |
| | 4:1 reduction gear VP fully feathering propeller |
| Speed : | 8 knots |
| Sail area : | 76,000ft ² |
| Hatches : | 5fitted with MacGregor type covers |
| | No 1 400ft ² |
| | Nos 2 and 4 900ft ² |
| | No 3 1,200ft ² |
| | No 5 600ft ² |

배의 乘組員은 이것을 어떻게 解決할 것인가?

過去에 蒸汽船이나 디젤船에 그 길을 讓步하지 않았더라면, 橫帆船은 보다 大型化를 계속 하였을 것으로 생각되어지며, 또한 橫帆船이야말로 大型遠洋貿易船으로는 最適의 帆船이라고 말하는데는 充分한 根據가 몇 가지 있다.

Herr Prolss氏의 設計로 된 Dynaship도 큰 關心을 가지고 檢討하여 보았으나 많은 理由에 의해 適當한 帆裝으로서 認定을 받는다는 미치지 못하였다.

그 外, “내일의 帆船”이라고 하던 수 많은 그 樣한 設計가 發表되었지만, 이들 設計者들은 例外없이 正統적인 帆船이 마땅히 갖추어야 할, 命命 한 마디에 Mast 上 어디든지 바로 安全하고 容易하게 올라 갈 수 있다고 하는 艤裝面에서 極히 重要한 機能을 無視하고, Stay가 없는 Mast를 생각하고 있다. 예를들어 Main Royal이 찢어지거나 動索이 엉겼을 때에 이러한

새로운 時代의 帆船은 世界의 가장 나쁜 天候의 海域을 타고 넘어도, 계속해서 航海를 堪當할 수 있었던 實績을 가진 橫帆船을 近代化한 것이라야만 된다고 나는 굳게 믿고 있다. 近代技術과 經驗은 船體, Rigging 및 其他 艤裝面에서 多大한 進歩를 가져 왔으며, 이러한 進歩에 의한 새로운 時代의 帆船의 運航能率은 옛날의 帆船과 比較할 경우 상당히 改善될 것이다. 따라서 앞에서 말한 設計者 諸氏가 考案한 “帆船의 類似物” 보다도 今世紀 初에 活躍한 橫帆船을 近代化한 “帆船”의 쪽이 보다 安全하고, 보다 빠르며, 보다 操船이 容易하다고 하겠다.

在來型 帆船의 再導入을 否定하는 理由로서 橫帆船 艤裝의 複雜性이 指摘되어진다. 確實히 帆船에는 Halyard나 Clewline 등 多數의 動索이 있지만, 이것들은 小艇의 艤裝을 大型船用으로 增加시킨 것에 지나지 않으며, 또한 이러한 索具의 配置와 그 機能은 매일 使用하면 곧 익힐 수 있는 것이다. 이것은 現在 帆船 練習船의 船長이 그때의 實習生들의 熟練速度로 곧 證明할 수 있는 것이다.

더구나 現在에 비해서 여러가지 면에서 참으로 혜택이 적었던 옛날 船員들이 별 어려움 없이 해내었던 것이 지금의 船員들에게는 不可能하다고 생각하는 것은 自身을 멸시하는 것 밖에 되지 않는 것이다. 새로운 時代의 橫帆船에 注目하여야 할 점은, 그 艤裝의 複雜性 보다도 오히려 海上에서 어떻게 人間다운 生活을 할 것인가 하는 問題라고 느껴진다.

이 帆船이 建造된 경우에는 보다 進歩한 帆裝의 研究의 場으로서 크게 活用할 수 있다. 예를 들면, 최후의 마스트는 90돛트의 바람 속에서 回轉하는 帆裝具의 테스트나, 찢겨어진 帆의 交換이나, 혹은 動力을 가지지 않은 狀況下에서의 마스트로 작업이나 操帆作業에 關한 實際의 조건을 갖춘 Dynaship의 마스트로 하는 것도 가능하다. 이 경우 만약 곤란한 狀況에 遭遇하였다라도 이 마스트의 帆面積의 損失은 全機能에는 거의 영향을 미치지 않는다.

이 帆船에 採用할 艤裝은, 傳統的인 5 Masted Bark型이고, 2個의 凹甲板에 걸쳐서 2個의 中甲板으로 接續된 3個의 船樓에서 近代의인 手動 윈치에 依해서 索具의 操作을 行한다. 船體는 鋼製 球狀船首를 採用하고, 그 內部는 Bow thruster의 電氣機構用 空間으로 한다. 이 배는 8個의 水密區劃을 가지며, 全體가 鎔接構造이다. 船艙은 雜貨輸送용으로 自動均衡式으로 設計될 것이다. 空船으로도 帆走할 수 있도록 充分한 容量의 바타스트가 準備되어 있다.

50名の 乘組員과 6名の 旅客을 위한 居住設備은, 必要 最少限의 配管, 電線, 通風機構 등에 의하여 機關室에서 不可缺한 싸어비스가 가능하도록 後甲板下의 後部에 配置한다. 船長居室은 海圖室, 無線室 및 航海船橋와 함께 後甲板上에 配置한다. 機器類는 後部에 배치하지만, 이것들은 같은 規模의 動力船에 裝備해야 할 표준적인 補機類와 2翼型 Feathering propeller用の 1段 減速齒車가 附着된 柴油 機關을 裝備한다. 이 中速 柴油 機關은 조용한 海面에서 8돛트의 對水速力을 낼수가 있다. 이 帆船에 裝備한 機械類의 總馬力은 約 2,200 B.H.P.를 豫想하고 있으며, 機關室은 사람이 當直할 必要가 없는 場所로 設計되어 있어서, 무엇이든지 故障이 생길 때는 즉각 作動하는 警報裝置나 緊急制御裝置와 같은 一般의인 裝置를 設備하고 있다.

燃料消費量은 0.41b/BHP/h로서, 이것은 帆走중에는 1日 約 0.75톤, 動力航走중에는 1日 約 7.0톤으로 換算된다. 航路에 관계없이 1航海에 15%의 비율로 主機를 使用한다고 하면, 1航海의 平均

燃料 消費量은 1日 約 6.8톤이 豫想된다. 이것과 비교해서 同規模의 動力船이 12노트로 航海할 경우에는 그 燃料消費量은 1日 約 20톤이 된다.

帆船의 建造費는 高價일지 모르지만, 船舶의 經濟的 生命이라는 點에서 미루어 볼 때, 動力船의 20년에 對하여 帆船은 잘 整備하면 40年은 간다고 생각되어 결과적으로 그 規模가 같은 것이면 建造費에는 차이가 없어져 버린다. 예를 들면, Laesiz社가 1926년에 建造한 3,500톤급 Bark型 帆船 “Padua”는 蘇聯의 練習船 “Kruzenstern”이 되어 지금도 상당히 만족할 만한 狀態로 運航되고 있다. 더구나 그 船體 및 艤裝은 建造 以來 50년이 經過한 지금도 여전히 建造當時와 다를 것이 없다.

우리들은 이 計劃인 帆船의 乘組員으로, 船長, 航海士 3名, 甲板長, 製帆員, 甲板部員 30名, 航海科 實習生 6名, 機關士 2名, 通信士 1名, 여기에 50名分の 給食 서비스를 하는 司廚員 3名과 調理員 2名 合計 50名으로 생각하고 있다. 이러한 사람 數와 動力船의 乘組員 數를 比較할 때, “動力船이던 20名 程度면 充分하다……”고 생각하겠지만, 動力船의 경우에는 合計賃金을 帆船의 그것보다도 조금만 더 올리기 위해서도 船內 作業의 많은 部分을 보다 높은 報酬를 주는 專門家에게 맡기지 않을 수 없는 것이다.

帆船의 索具에 대해서 보면, 通常의 整備는 乘組員의 손에 의해서 航海중에 실시되고, 保存整備에 必要한 材料가 적당히 보급되어 船內에 항시 所持되어 있으면, 造船所에서 할 高價의 修理를 必要로 하는 것은 惡天候 等に 의해서 發生한 마스트나 Yard의 損傷에 관한 것 뿐이다. 또 低馬力의 機械類 整備에 要하는 費用은 動力船의 그것에 要하는 費用보다도 싸게 먹힌다.

이 帆船은 撒積貨物船으로 設計되어 있으나 一般雜貨의 荷役도 可能하도록 Hatch는 充分한 크기를 가지며, 下方의 Yard나 Mast head stay 등의 艤裝品은 荷役作業時 妨害가 되지 않게 移動可能하도록 되어 있고, 크레인이 備置되어 있다.

이와 같이, 이 帆船은 모든 貨物을 航海가 길면 길수록 한층 効果的으로 運搬할 수 있게 設計되어 있어서 無風海域에서는 補助機關으로써 航走하고, 利用可能한 바람이 있으면 帆走함으로써 平均 12노트로 航海할 수 있다고 豫測하고 있다. 우리들은 이 帆船이 내는 平均速力을 11노트라고 생각하고 있기 때문에 前述한 바와 같이 帆과 機關을 狀況에 따라서 적절히 사용하므로써 그 航程을 平均 10% 정도 增大시킬 수 있겠 된다.

地球의 汚染을 減少시킨다고 하는 點에서 보면 한 척의 帆船이 全地球의 環境에 미치는 영향은 전혀 문제되지 않을 정도이고, 더구나 그것이 經濟的 運航과 密接한 關係를 가지고 있다. 새로운 帆船 時代의 先驅者가 되기 위해서는 環境保全의 問題는 重要한 要素인 것이다.

第2表는 補助機關이 附着된 5 Masted Bark 型과, 이것과 同一한 輸送能力과 速力을 가진 動力船이 速力 12노트로 年間 86,000海里를 航海할 경우의 燃料費 및 帆船에 對해서는 앞에서

〈第2表〉 年間 86,000 mile을 航海할 경우, 같은 크기의 帆船과 機關船의 費用 比較表

| | sv (\$) | mv (\$) |
|-----------------------------|-----------|-------------------|
| Fuel @ 120 dollars a ton | 72000 | 720000 |
| 10 per cent to sv fuel bill | 7200 | |
| Crews wages(50) | 275000 | (26)195000 |
| Provisions @ \$ 2 per cent | 36000 | 19000 |
| Insurance @ 3per cent | 100000 | 50000 |
| | 180000 | @1 1/2 % 90000 |
| Approximate costs | \$ 670200 | \$ 1074000 |

달한 10%의 航程의 增加에 要하는 分の 燃料費도 加算하고 다시 그 밖의 主要 經費에 對해서 1976年 現在의 概略의 價格으로써 比較한 것이다.

現在 貨物船의 運航에 있어서, 他經費와 比較해서 압도적으로 多額의 費用을 要하는 것은 끊임없이 上昇을 계속하는 燃料費이다. 우리들이 여기에 提案하고 있는 帆船과 同一한 輸送力을 가지고 있는 貨物船의 燃料費에 關해서 볼 때, 速力 12노트로서 年間 300日 航海한다고 하면, 現 價格(1톤당 120美弗)으로 약 70萬美弗 以上을 必要로 하지만, 한편 帆船으로는 6百톤, 7萬2千美弗 밖에 必要하지 않게 되어, 年間 約 5千4百톤의 化石燃料을 節約할 수 있게 된다.

따라서 극히 單純하기는 하지만, 만약 同一輸送能力을 가진 2척의 船舶이 建造되어 그중 1척은 디젤船, 다른 1척은 補助機關이 附着된 Bark라고 하면, 後者の 運航費用은 前者의 約 62%로 된다. 그 위에 같은 距離를 航海하는 경우의 年間 化石燃料 消費量은 前者에 比해서 後者가 5,400톤 이상이나 적게 들게 된다.

大企業이 開發하려고 하는 化石燃料資源에 關한 여러가지의 方案에 影響을 받지 않고도, 단순히 經濟的인 理由에서 가까운 장래에 11,000톤, 혹은 그 以上の, 風力을 動力源으로 하는 撒積貨物船이 建造되어질 것이라고 나는 確信하고 있다. 以前에 噸당 4美弗이던 燃料가 經濟的인 動力船을 世上에 출현시켜서 帆船時代를 그 終焉으로 이끌었지만, 그 값싼던 燃料가 지금에야 噸당 120美弗로 되었고(가까운 장래는 140美弗, 1980年頃에는 아마 200美弗에 달할 것으로 생각되어짐), 이제는 動力船과 帆船의 地位가 逆轉되어 버린 것이다.

그러므로 風力을 動力源으로 한 그 最初의 새로운 帆船은 여기에서 言及한 Bark型 帆船이 될지, Dynaship일지, 아니면 Rotor ship일지는 알 수 없지만, 帆의 經濟性을 研究해서 帆船을 建造하기 위하여 그 設計를 發表하고 있는 少數의 사람들의 노력의 결과적으로 매우 올바르다는 것이 證明될 것이 틀림없다고 確信하는 바이다.