



<連載④>

客船と振動



大阪府立大学船舶工学科講師

池田 良穂

客船にとって頭の痛い問題に、振動の問題がある。今回は、この振動の問題を取り上げてみよう。

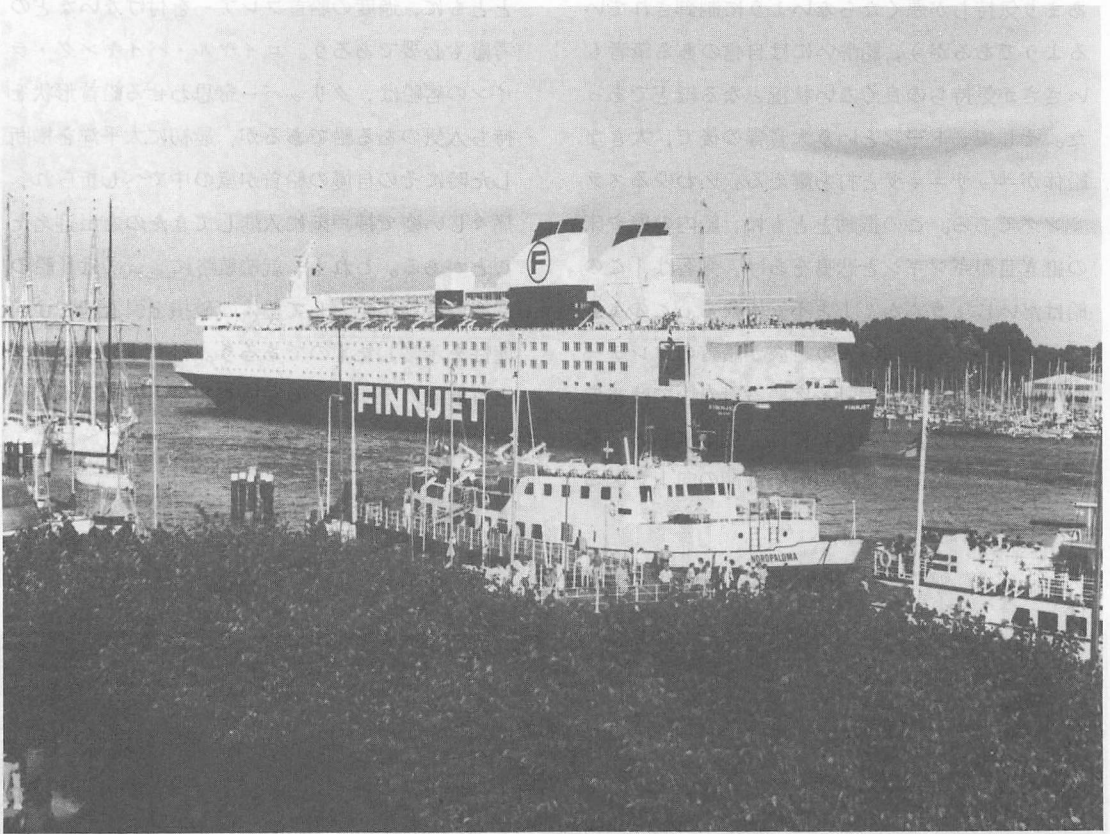
以前ジェットタービン搭載の24,000総トンの高速カーフェリー「フィンジェット」に乗船した時のことである。船尾にあるラウンジでウイスキーの水割りを楽しんでいると、テーブルのウイスキーグラスがことごとと振動しながら移動していくのに驚いた。飲みすぎで目がおかしくなっているのかと一瞬思ったが、そうではなかった。その証拠にラウンジの天井のランプのうち幾つかがカタカタとうるさくなっていた。

日本のカーフェリーにもよく乗るが振動の大きい船が多い。振動で定食のみそ汁の碗の中にリング状の波が立ったりする。キャビンで振動が大きいと眠れないという人がでてきて、船の評判を落とすこともある。しかし、この問題を船会社側は意外にシビアに考えていないのではないかとと思われる場合が多い。これは、船の振動になれた船員にとっては、むしろ振動がこもり歌がわりということも多く、たまにしか乗らない乗客の苦痛がストレートに伝わらない場合が多いようだ。とはいっても、船員にとっても乗客にとっても振動の少ない船がよりよいのは疑いのないところであろう。

本誌前号で取り上げた船体動揺の問題も力学的には同じ振動の問題がある。大きな違いは船酔いの原因となる船体動揺は周波数が低いものに対して、船体振動の方は高周波数域（振動周期が短い）の問題という点である。また原因の面でも、船体動揺の原因がもっぱら海の波であるのに対し、船体振動は主に船自身の持つエンジンやプロペラによるという違いがある。

振動の原因としてまず頭に浮かぶのは、主機や補機等の船に積んでいる機器自体が発生する振動である。これは、一時代前までの客船では大きな問題で、エンジンルーム付近の客室はその騒音、振動に悩まされたが、最近の大型客船やカーフェリーではこの点はしっかりと考慮に入れて設計がなされており、あまり問題になったと言う話は聞かない。しかし、船体に比べて主機馬力の大きい高速艇等では今でも大きな問題となっている。

次に、船体周りの流体が関係する振動がある。発生原因には必ずといっていいほど船の推進器であるプロペラが係わっている。このプロペラに起因する振動は一般に2つに大別される。1つは、プロペラに流入する流れ、すなわち伴流（ウェイク）がプロペラ作動円場中で不均一なため、プロペラに働く力が周期的に変動することによるもので、この振動を減らすためにはプロペラに流入す



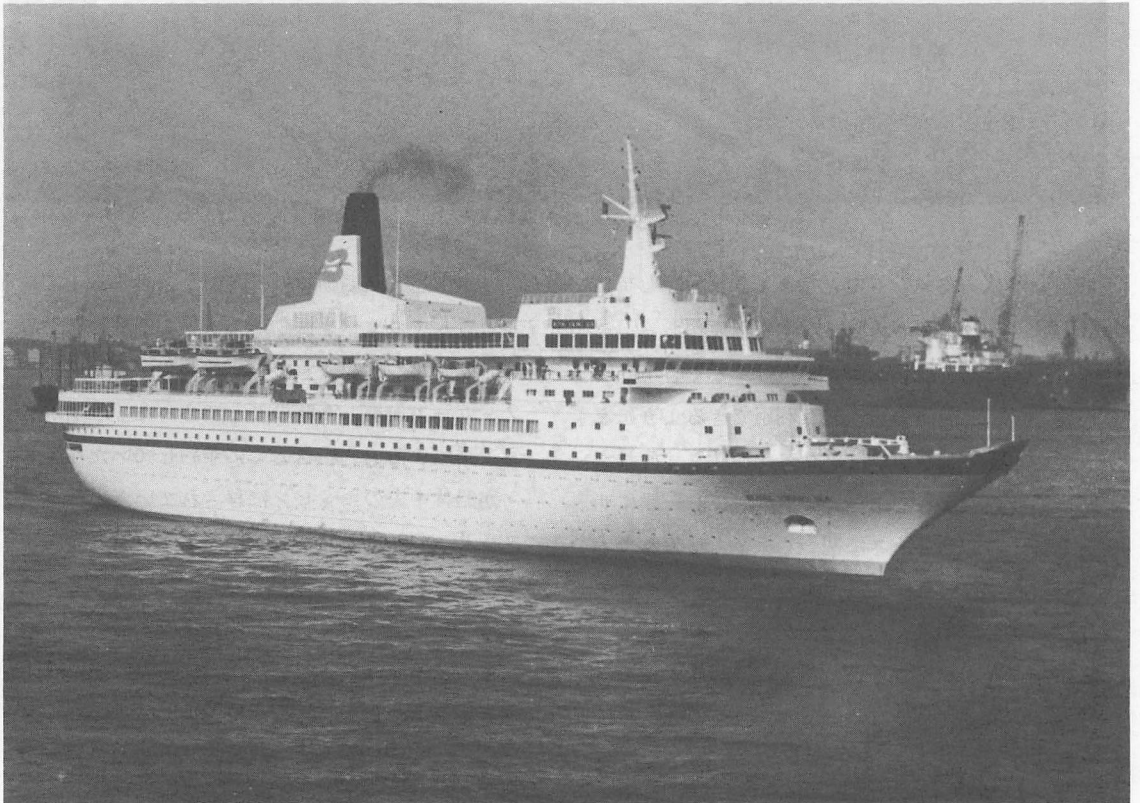
船尾振動が意外に大きかったジェットタービン搭載の「フィンジェット」

る流れが極力均一なものとなるように配慮して船体形状、特に船尾形状を設計する必要がある。この設計のためには、模型実験だけでなく、境界層理論等の船舶流体力学理論が利用できるようになりつつある。もう1つはプロペラが起こす流れが船尾船体表面を打つことによる振動で、一般にサーフェース・フォースに基づく振動と呼ばれている。これについては、最近流行りのハイスキュー・プロペラが効果があることが実証されており、振動レベルがかなり下がったという報告が多くなされている。

〔以〕上述べた振動以外に客船を設計する上では非考慮しておくべき振動がある。この振動を筆者が体験したのは、敦賀から小樽まで冬の日本海をフェリーで航海した時のことであった。筆者が敦賀で乗船すると、船首近くに予約していたキャビンが船体中央のキャビンに移されていた（筆者は、フェリーの予約の時にはデッキブランを見て希望のキャビンを取ってもらうことが多い）。その原因は、敦賀港を出て暫くして分かった。日本海を渡って来る北風により、冬の日本海は時として大荒れになる。この日も海上は強い風で波頭がちぎられて、全面白波という状況で、うねりもかなりあった。船はこの波の中で大きくピッチングを繰り返す。船首が落ちる時など、高速エレベーターにのっているようで（最近の高速エレベーターは

あまり気持ちが悪くならないように制御されているようであるが)、船酔いには自信のある筆者もいささか気持ちの良くない状況となるほどであった。そして、ドーンという大音響の後で、大きな船体がユッサユッサと打ち震える。いわゆるスラミングである。この振動とともに、船内の壁や床の継ぎ目がギンギンと悲鳴をあげ、乗客は「この船はだいじょうぶか?」と不安になる。このように、水面が船底を叩いたり、波が船首のフレアーを叩いたことによる振動も客船設計の上では重要な要素となろう。このためには、就航航路の波浪状況を十分に考慮して船の耐航性能の向上を図る

とともに、過度の船首フレアーを付けないなどの考慮も必要であろう。ロイヤル・バイキング・ラインの客船は、クリッパーを思わせる船首形状を持ち人気のある船であるが、最初に太平洋を横断した時にその自慢の船首が嵐の中でへし折られ、痛々しい姿で神戸港に入港してきたのを迎えたことがある。これも、就航航路によっては、船の過度の装飾が時として船体の破損を引き起こす可能性を示唆したものであろう。外見上のデザインと性能上のデザインの妥協点を見いだすのも客船設計者の重要な役割であろう。



自慢の船首を波に折られて神戸に入港する「ロイヤル・バイキング・シー」