



〈連載④3〉

船酔いの話し



大阪府立大学船舶工学科助教授

池田良穂

船酔いは つらいらしい。筆者は幸いなことにあまり船酔いにはかからない体質らしく、船酔いで船旅がだいなしという経験はなく、むしろ少し揺れた方が食欲がわく。とはいっても、こうした人種はむしろ少数派であり、大多数の人々にとって船酔いは極めて不快な現象である。特に楽しむための客船にとっては最大の敵であるといっても過言ではない。さて号の話題はこの船酔いにしたい。

バスや車、 飛行機などの乗物でもいわゆる乗物酔いにかかる人がいるが、船酔いの場合に比べると格段にその比率は少ない。確かに、大荒れの海上で木の葉のように運動する船内において受ける運動加速度は他の乗物に比べると格段に大きい。しかし、比較的小さな揺れでも結構船内では船酔いを起こす乗客を見掛ける。この原因は何なのであろうか。単に加速度の大きさだけの問題なのであろうか。また、最近の遊園地にある各種の遊戯機の中にはかなりの加速度を受けるものもあるがあまり酔うとは聞かない。最近の高層ビルの高速エレベーターでもかなりの加速度になっているが、あまり気持ちが悪くならないものが多い。これは加速度がなるべく一定になるように制御し

ている結果だという。

さて、 この船酔いについてこの数年大学での研究テーマとして取り上げて研究を進めてきた。今までの船酔いに関する研究成果を調べてみるといろいろなことが判る。まず、船酔いの研究が難しいこと、これは、船酔いが船の運動に起因するだけでなく、個人の体の調子まで含んだ極めていろいろな要因が組み合わされた結果として起こるため、定量的な把握が難しいことに起因している。船酔いの要因は一般的には内因と外因に分けられ、内因は体の調子の悪さ、船酔いにかかるかもしれないという精神的不安感や自己暗示などなど極めてさまざまな個人的要因である。外因は外からの刺激で、一番重要なのが船体の運動であるが、この他にも船内のペイントの匂いなどいろいろなものがある。

船酔いと 体内器官との関わりをかなり詳細に研究したのは、日立造船の富博士であった。すでに論文が発表されてから30数年になるが、その後もこれだけ詳しい研究をした例はないように思う。さて、富氏によると船酔いは、耳の内部にある内耳器官のうち、直線運動の感覚器である耳石

と回転運動の感覚器である三半規管によって起こり、ここに直接大きな加速度がかかることによるものと、この器官に働く加速度と他の知覚器官による加速度との情報がミスマッチすることによるものの2つがあることを指摘した。特に後者については、造船技術者らしく内耳器官内の現象を運動方程式を立てて考察し、それが同調現象による位相の変化に起因するのではないかとの仮説を立てた。この仮説によると、船酔いには運動加速度だけでなく、運動の周期もパラメーターとして重要な役割を演ずることとなる。富氏は、三半規管の同調周期は6秒程度、耳石のそれは9秒程度ではないかと述べているが、その根拠はあまりはっきりとはしない。

その後、 海外でO'Hanlonらが十数メートルも上下に振動する部屋の中に被験者を入れ、その運動加速度および周期を変えながら、2時間で何%の人間がおう吐（Vomiting）をするかという実験を繰返しデータを採取した。それが図1である。この図から、富氏が述べているようにおう吐率が加速度の大きさ（または加速度の変化率）だけでなく、運動の周期にも強く依存することが伺え、しかも最もおう吐率の高い周期は6秒程度である。直線運動を感知する耳石の同調周期として富氏が指摘した値よりは小さいが、この6秒が耳石の同調周期である可能性が極めて高いようにも思われる。この6秒という周期は、海の波では約50m強の波であり、もっとも発生する可能性の高い周波数の波である。すなわち、船が他の乗物に比べて酔いやすいのは、この人間が最も気持ち悪くなりやすい周期で船が運動することが多いからであることが判る。

大学では、 波浪中の船体運動をストリップ

法で計算し、図1の関係を使って船内の各部におけるおう吐率を計算するパソコン用のプログラムを開発した。それによる結果の一例が図2である。縦軸は乗客のおう吐率、横軸は波の周期と船の前後方向の位置を表している。例は5千総トン型のクルーズ客船が波高2mの縦波中を航海する時の結果であるが、船体中央から若干船尾側に寄った所が船酔いする人の数が最も少なく、船首、船尾にいくほど船酔いしやすくなることが判る。とくにSS7付近では50%以上の人がおう吐することがわかる。このシステムでの計算を行った結果、縦波中が全般に最も厳しいが、横揺れ固有周期が6～7秒程度と短い船においては横波中での船酔率が縦波中以上に大きくなることもあることも判った。この場合には船内のどこにおいてもかなりのおう吐率を示し、乗客にとっては逃げ場がないこととなる。客船設計にあっては、GM値の設定が船酔いの立場からも極めて重要なことがわかる。

さて、 最後に開発したプログラムの宣伝をひとつ。このプログラムはNECのパソコンPC9800で使用するもので、波浪中の船体運動と上述の船酔率だけでなく、排水量等計算や復原力の計算も手軽にできるもので、「船と港」編集室（Fax.0722-70-0612）からこの5月にディスク付書籍「PC9800で使う 小型船舶用CADシステム（定価42,000円）」として発行される予定である。1万トン級程度の船舶から高速ハードチェーン艇まで使用できるプログラムなのでご活用頂ければと思う。

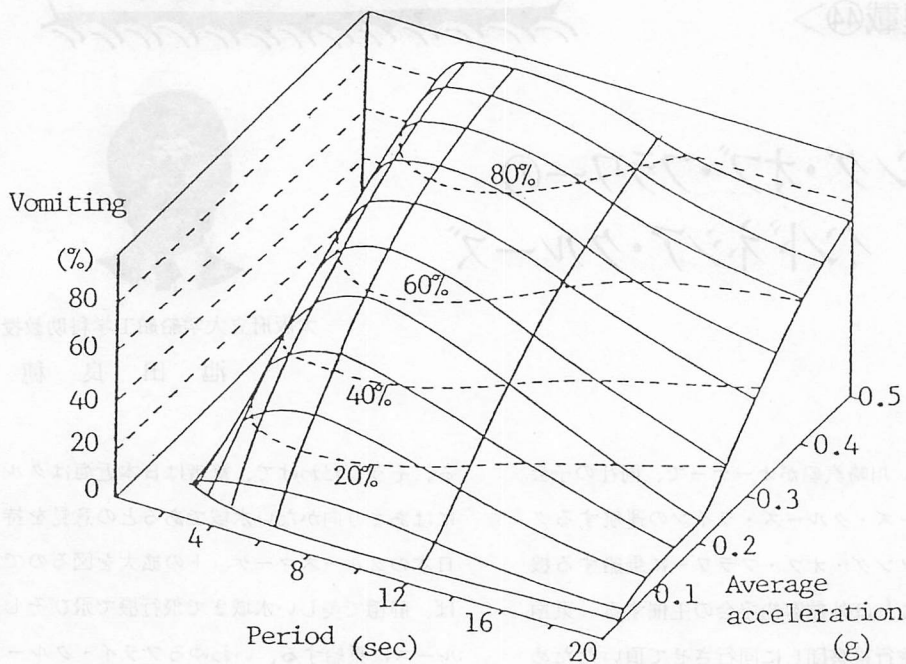


図1 おう吐率と上下加速度および運動周期の関係

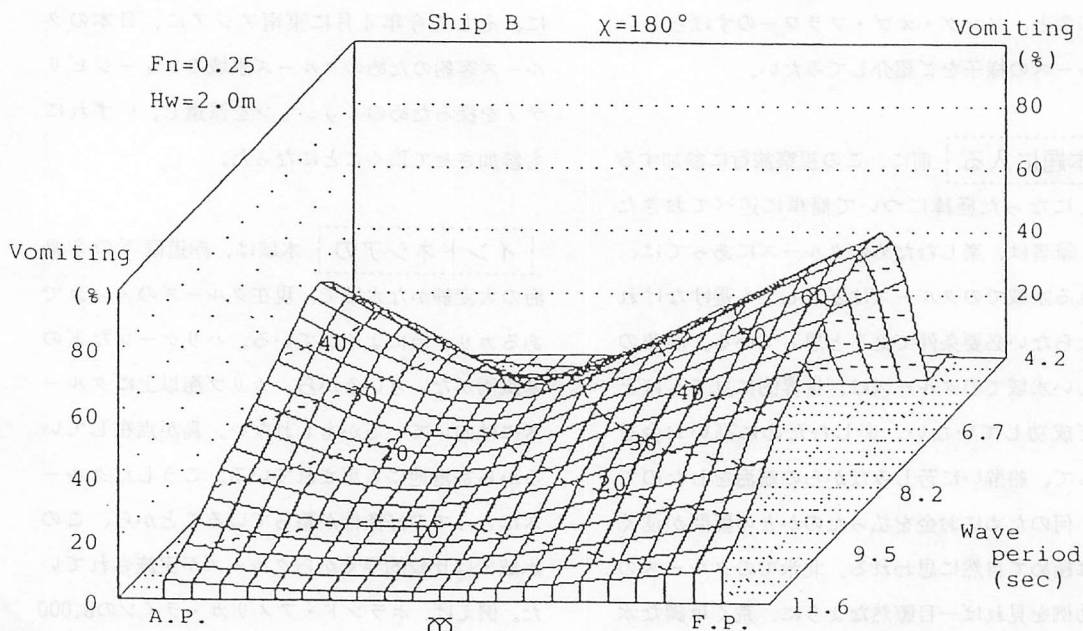


図2 カーフェリー船型での船体各部でのおう吐率の推定結果