



<連載⑥7>

高速旅客船の 耐航性能



大阪府立大学海洋システム工学科助教授

池田良穂

大阪湾の中にも沢山の高速旅客船が就航するようになった。三保造船所や日立造船の開発した翼付双胴船、今年度のシッps・オブ・ザ・イヤーに輝いた石播の開発した超細長型双胴船、さらに関西新空港の開港に関連してジェットフォイルをはじめとする高速旅客船が今後も続々と現れることになっている。楽しむ船にはやや不向きな高速旅客船も、一刻でも早く目的地に着きたいという移動のための旅客には貴重な交通手段なのである。この高速旅客船の問題点は「船酔い」。スピードが速いだけに波との出会い周波数が早くなり、この出会い周波数の2乗に比例する加速度は急増してしまう。この加速度の大きさと周波数が船酔いを起こす最も重要なパラメータと見られているから、高速旅客船は船酔いの面では大きなハンディキャップを負っている。このため、最近の高速旅客船ではトリムタブを制御して運動を押えるライド・コントロール・システム、ピッチングを押えるアンチピッチングフィン、水面下の翼で船体を浮かせることにより波から受ける力の軽減を狙う翼付双胴船、波を切裂いて進むウェイブピャーなど様々な装置や船型が考案されている。

この数年、本業の面でも高速旅客船の推進抵抗性能、耐航性能に興味を持っているので、ひまができれば高速旅客船には乗船するようにしている。そして、耐航性、船酔いの研究の一環として現在進めているのが、高速旅客船の船体運動と船酔いの実船計測。筆者が5年ほど前から主催している「クルーズ客船研究会」にもよく参加していただいている徳島高速船の方々の協力を得て、研究が進められている。この会社は大阪と徳島間に航海速度37ノット、旅客定員300名の双胴型の高速旅客船を運航しており、今後関西新空港に寄港して、アクセス・ルートとしても飛躍が期待されている。

この会社の高速船に、海上が荒れる日を選んで乗船させて頂き、6自由度の運動の計測と、乗客に船酔いのアンケートを取っている。横揺れ、縦揺れ、船首揺れ、前後揺れ、左右揺れ、上下揺れの6自由度の運動すべてを計測できる装置については、前々回の本欄でも触れたが、大きめのカメラバックにコンパクトに納められたもので、船上に積みこみ100Vの電源につなぐとすぐに計測が開始できる。6自由度の運動を計測しているので、船上のどの位置で運動を計測しても、任意の位置での運動、運動速度、運動加速度を容易に求める

ことができる。

今までに予備実験も含めて3回の計測を実施したが、かなり貴重なデータが集められつつある。その中からいくつかについて簡単にご紹介しよう。まず、上下加速度と船酔いの関係。この関係については上下振動する部屋に被験者を入れて実験を行なったハンロンらの研究が有名であり、上下加速度および周波数と嘔吐率との関係がグラフで与えられている。今回の実験では、周期が2~3秒、上下加速度の大きさが0.5~2.5%²の範囲内であったが、このハンロンの実験結果にはほぼ一致する結果が得られた。日本人は欧米人に比べて船に弱いと言われているが、この結果からするとそれほど差はないように思える。

上下加速度の値は、船尾附近が一番小さく、船首に向かうにつれて急増する。このことは高速旅客船の船員の方々からは以前から指摘されていたことであるが、今回定量的にも確認することができた。縦波中を航行する排水量型の船舶では船体中央よりやや後方に上下加速度が一番小さい所が現れるが、高速船ではその点が船尾附近にまで後退している。これも高速旅客船の耐航性能上の大きな特色と言えよう。(図1)に、具体例の一つとして1航海中の上下加速度の分布形とハンロンらの実験データに基づく10%嘔吐ライン、20%嘔吐

ラインを示す。紀淡海峡付近で上下加速度が大きくなり、船体中央付近での嘔吐率が10%近くなっているのが判る。

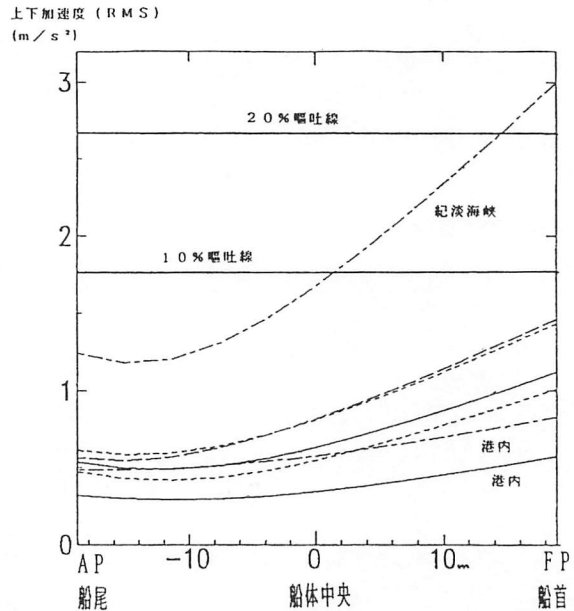
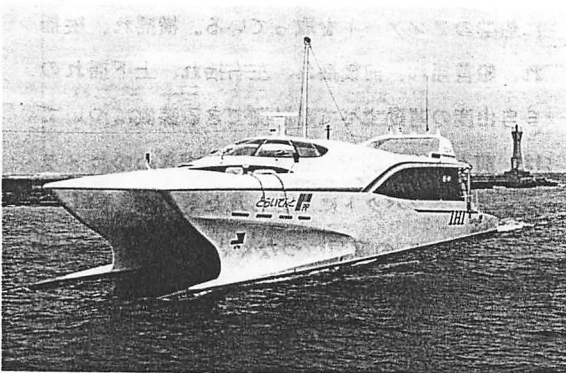


図1 高速艇内の上下加速度の分布と船酔率(嘔吐率)

このように 研究を進めていることもあって、話題の高速旅客船にもできるだけ乗るようにしている。最近、結構海の荒れている日にシップ・オフ・ザ・イヤーに輝く深日海運の「とらいでん



とらいでんと



アクアジェット・スーパー1

と」に乗船した。この日は北からの風による波が高く、深日と淡路島の洲本まではほぼ西に向かって航海するためほぼ横波状態。最近の高速旅客船にすれば元々実験船ただだに半分程度の大きさしかないこともあったが、しかしよく揺れた。この船型は、原理的に縦波にはある程度強いが横波には弱いはずだから、筆者にとっては幸いなことに最も悪い状態での耐航性能を体験させてもらったことになる。

当初は、この「とらいでんと」での往復を考えていたが、洲本の港で出入りする高速旅客船たちを見ていて気が変わった。洲本と大阪を結ぶ共同汽船の船の中に話題の水中翼を付けた双胴高速旅客船があったはずで、これにも乗ってみたいと。海は幸いなことによく荒れている。共同汽船の窓口で女性に翼付の最新鋭船に乗りたいのでスケジュールを教えて欲しいと尋ねると、どの船も双胴の高速船で違いはないとのこと。やや確信がぐらついたが、とにかく一番新しい船に乗ることにして切符を買った。後は信じるより他ない。船名はアクアジェット・スーパー1。港で入港してくる同船を見ると、双胴の間の中央にストラットが見える。その下にはフィンがあるはずだ。着岸後、必死になって双胴間を覗きこんだが、暗くて水面下のフィンは見えない。それにしても、この会社の高速旅客船隊の塗装は奇抜だ。イタリアのデザイナーを入れてデザインしたとのこと、左舷が金色、右舷が黒。飛び魚のデザインもなかなか軽快である。この会社は、もともと阿波国共同汽船と呼ばれた内航客船界でも歴史のある由緒ある会社であるが、経営陣の考え方はずいぶんモダンなようだ。学生だった頃、同社の歴史を調べるために、徳島の図書館にでかけたり、神戸の会社にもお世話になったことをちょっと思い出した。

さて、こうした経緯でアクアジェット・スーパー1に乗りこんだ。洲本を出て、同じ淡路島の津名に寄港してから一路大阪港に向う。波はほぼ向波であるが、揺れは意外に小さい。縦揺れの周期は約1.5秒、横揺れは約4秒。排水量の相当の部分を水面下のフィンで支えているのだから、ジェットフォイルまではいかないまでも、一般の半滑走型の高速旅客船よりはかなり運動性能はよいとは思っていたものの、予想以上の乗り心地のよさに舌を巻いた。同船の技術的な詳細は知らないが、フラップによる運動制御がかかっているのだろうか。そうこう考えているうちにいつのまにか眠ってしまった。朝からの高速艇の振動が体を疲れさせたのか、昨夜の深酒が悪かったのか定かではない。目を覚ますと六甲山の峯々が沈んだ夕日の残光に美しく浮びあがっていた。

最後に、筆者が編集委員を務める関西造船協会（会員2,300名の海事関係の学会で、事務局は大阪大学船舶海洋工学科内。Tel.06-877-5111内線4512）の機関誌「らん」の20号（最新号）で「酔い・乗り心地」の特集をしている。会員以外にも、残部があれば原価（1,000円）で配付されているので、興味をお持ちの方は申込まれてはと思う。