

目次	1、ご挨拶	堀内浩太郎	P 1
	2、人力水中翼船“スーパーフェニックス”について	横山文隆	P 2
	3、WHITE HAWK回想録	WHITE HAWK広報係	P 3～
	4、'97柳川ソーラーボート大会「初挑戦の記録	宮脇純一	P 8～
	5、19. 45ノットの快走（舵誌11月号から）	窪田英弥	P 13～
	6、海外ニュース	片岡登志夫	P 18～

#### ご挨拶

今年も皆様のご協力を頂き、無事ソーラー&人力ボートレース全日本選手権大会を終わることができまして、心から御礼申し上げます。

開催日、開催場所がなかなか決められず、又ソーラーボートには検査の問題が出て、参加の皆様には随分とやきもきさせたことと存じます、紙面を借りて深くお詫び申し上げます。来年はもう少しスマートにやりたいと思いますので、年末までに来年の見通しがつくよう努力致します。

今回は人力ボートが世界に冠たる大記録を出して心から喜んでます。スーパーフェニックスの横山氏にはその手記を書いて頂きました。会報10号と併せてお読み頂けると、いろいろ参考になる点が多いかと思えます。又舵誌が人力ボートに関する大きな記事を出してくれましたので、許しを得てそのコピーを載せました。舵誌11月号を購入して原版も見て頂ければ幸いです。12月号にはソーラーボートの記事が載るそうです。

一寸間が開いて申し訳ありませんでしたが、ホワイトホーク回想録の続編を出して頂きました。これも会報11号と併せてお読み頂くのが良いかと思えます。

今回は大牟田高校の宮脇先生から柳川のソーラーボート大会に出場された記録を頂きました。小生、会報12号に入門艇の作り方の記事を書きましたが、先生はそれの長さを4mに縮小して柳川のルールに合わせた船を造り、良い成績を上げられた記録で、短期間に成功されたのに驚いています。

片岡さんには毎号ニュースを出して頂いて、誠に有り難うございます。

記録が出たところで、ソーラー&人力ボートレースをもっと国際的なものにしたいなどと考えています。両種目とも性能は世界一と思われまますから、我々に動く責任があるのかも知れません。

今年は世界記録が出ましたが、一方では不調なボートも少なくありませんでした。どうか今のうちから性能の良い船を研究して頂き、来年の性能アップのヒントを掴んで、時間をかけて熟成して下さい、いろいろとお手伝いは出来ると思えます。

## 人力水中翼船“スーパーフェニックス”について

横山文隆

今年の浜名湖でのソーラー&人力ボートレースの100mタイムトライアルにおいて、今までMITが持っていた人力ボートの速度記録18.5ktを上記ボートが上回り、世界記録を樹立した。

このボートは、昨年と同レースに初出場したが、進水式がレースの2週間前という際どさで、十分な調整もできないままレースに臨み、100mのタイムトライアルも200mのスプリントレースも水面に突っ込んで転覆という悲惨な結果に終わった。

その後、ハイトセンサー、前後水中翼、コントロール系統の見直しを行い、最高速度まで安定して翼走できるようにパーツを作り直し、今回の世界記録(19.45kt…追風5m/sの参考記録)の達成に至った。

純粋な世界記録を打ち立てるには、IHPVA(International Human Powered Vehicle Association)のルールに沿って、距離の計測、計時方法、風速、水の流速等細かな規則を満たさねばならず、レースと同時に進行するには少し無理がある。(うまく工夫すればできないこともない)

このボートの基本コンセプトは低速で楽に離水できて、広い速度範囲で安定して翼走でき、高速時の抵抗が極めて小さいというもので、これを実現するためにいろいろなアイデアが盛り込まれている。

低速で離水させるために、船体は軽量化に心掛けて製作したが、スポンソン、リガーも更に軽量化のため作り直し、形状が同じであるため一見しただけでは判らないものの1kg以上軽くなっている。

後翼は全体の重量の約8割を支えるので、平面形と翼型をいろいろ変えて抵抗の計算を行い、強度的に満足できるぎりぎりのアスペクトレシオをねらって設計した。昨年の中水翼のアスペクトレシオが17.5で、今年の中水翼は20で翼面積はほぼ同じである。これにより、最高速付近の抵抗はあまり変わらないが、誘導抵抗は14%減り特に離水時のエネルギーロスが少なくなった分、全力で漕げる距離が長くなった。

この中水翼は、高弾性率カーボンのUDプリプレグを使って、内圧法で一体整形されているが、中水翼1枚を製作するのに約50時間かかり、さらにオ型、メ型まで含めると100時間以上の大仕事となる。

後翼の取付け部に可撓部分を設け、速度が変わると( $C_L$ が変わると)揚力中心が移動する事を利用して、自動的に中水翼の迎角を変化させ、離水時から最高速に至るまで殆どトリム変化無しに翼走できるようにしている点は昨年と変わらない。

プロペラは昨年より、アルミ削り出しからSUSの溶接構造に変え、ブレードの厚さを薄くした。元々、人力水中翼船のプロペラの翼面の $C_L$ は0.2以下であるので、薄い方が効率が良くなる。

記録達成時のペダル回転数が140rpmで、駆動系で約11.1倍に増速されているので、この時のプロペラ回転数は1554rpmとなり、ピッチを400mmとすると3%程度しかスリップしていない!ことになる。

レースでは、高い回転数が必要なスプリントと持久力の必要なスラロームのそれぞれに最適なエンジン(漕ぎ手…ドライバーのこと)を用意して万全の体制で臨んだものの、スプリントレースのスタート前にチェーンが外れてスタートを5分程度も遅らせてしまうという失態を演じた結果、ドライバーの動揺もありスタートの出遅れを取り戻す事ができずに優勝を取り逃がした。

一方、スラロームレースでは作戦通り先行艇の後にびったりついて行き、最終マークブイを回ってから直線で追い越すことができ、スプリントレースの雪辱を晴らした。

このボートは、まだ進化の途中で来年はさらにスピードアップする可能性を秘めている。

来年は、若い人をメンバーに入れてチームの活性化を図ると共に技術の伝承を行い、その後現在1チーム独走のソーラーボート部門にも参加してもらいたいなどと考えているが、今のうちに、業務外の活動でさらに会社の援助も無い状態で新しいボートを製作するのは、費用の捻出とメンバーのやる気を含めて非常に困難な状況ではある。

# WHITE HAWK 回想録

1997.6.25

WHITE HAWK 広報係

## ( '94 挑戦2回目たなぼた準優勝の巻)

92年にテレビ朝日で「夢の船コンテスト」を始めて見た後、ホワイトホークチームを結成。翌年の93年に2艇種を初出場させ、浜名湖地区大会と決勝の平和島大会で夢のテレビ初出演を果たしたのである。(前回想録記述)

浜名湖大会では揃いのTシャツのカッコよさがとりあげられ、平和島大会では憧れのキャスターの所ジョージがインタビュー

「これ、水中翼とか無いの ----- そのまんまー？」

「そのまんまー」と反応したがテレビカメラと所ジョージのつつこみにドギマギ。所ジョージは鳥人間コンテストの桂三枝より勝ってたなー

俺テレビにでたよ！一瞬。いい思い出

出場2年目、この年から主催が「94浜名湖ソーラー&人力ボートレース」に変わったデス。さて、我がホワイトホークチームは決勝大会で予選落ちをバネに翌94年に挑戦2回目の出場を皆の意見で決めた。

ここでチームのメンバーが多すぎたのが災いしてきたのである。前年通り遊び感覚70%、レース指向25%、暇つぶし5%のメンバー間の意見がミーティングで分かれてしまったのである。速い船もいいけど、夢の面白い船も作りたい。暇と金がチームの運命の分かれ道の結論であった。~~2000~~ 2年目にしてメンバーが半減した。残念！

いざ ~~2000~~ ~~1000~~ を -----

当然、水中翼船1本槍！のはず、この時点では誰がノン水中翼で出場するとは思わなかった、思えなかった。後述悲しい話

「当初の基本コンセプト」

真似のできない *SOMETHING NEW* の人力船を！

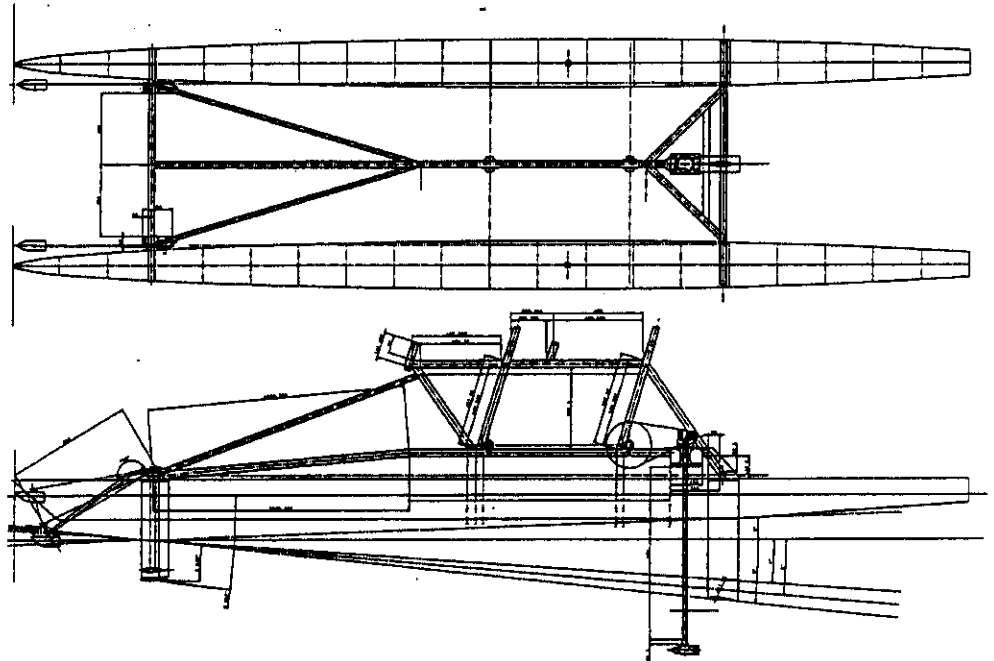
全長：5000mm、全幅：2000mm(水中翼含)、重量：150kg(エンジン含)

- ・カタマラン式タンデム2気筒自転車型
- ・全没水型水中翼4点支持 前ストラット2、後ストラット2(重量配分7:3)
- ・前翼左右独立翼、後翼固定
- ・独自フロントレベルセンサー左右独立2
- ・駆動ギヤケース軸回転操舵方式 スペシャルだよ！！
- ・双胴ポンツーンとギヤ駆動系以外はオールアルミ作

ここでも当初の面白い船、夢の船がコンセプトに現れてしまった。(今考えると) やっぱり、~~2000~~ ノーマルのチームである。残念ながら。

## さて、作るぞー

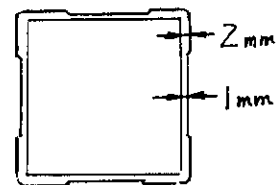
### 《計画全体図》



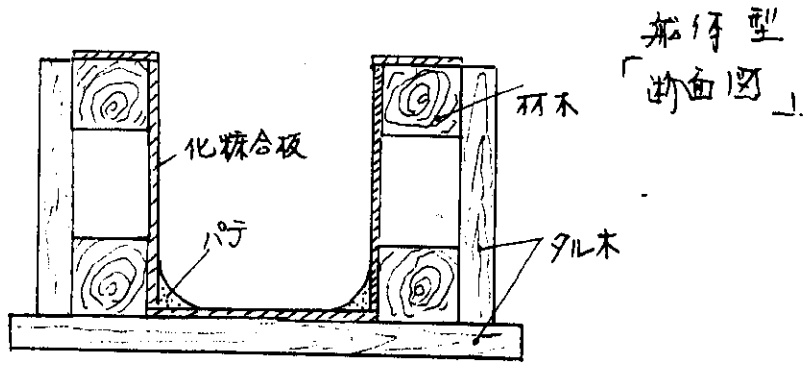
- ① 昨年拾ってきた自転車の溶接フレームではペンキを塗ってもカッコ悪く重いし強度も？ だからアルミフレームで作ろう！強くて軽いバイクのフレームなら大丈夫。手にはいるゾーよし！ 30×30mm (A7075通称Rホックス) しかし、結果は強度はあるものの重かった。

図面に合わせ長短13本のパイプを切断し床にて現物合せて溶接口を決める。これがなかなか大変で、ヤスリ・グラインダーで現物合わせするが、まっすぐにはならない。エンジンは「わがまま」。予備エンジンを含めると胴長・短足・手長、等々  
『フレームに体を合わせろ！』

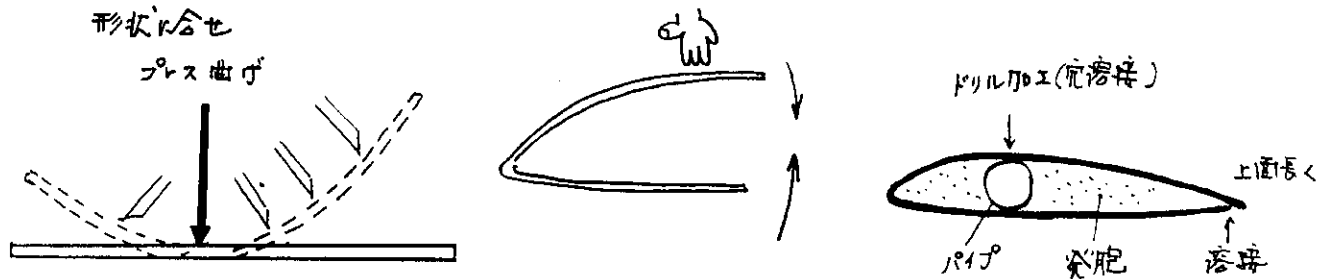
「Rホックス」断面図



- ② ハルは単なるポンツーンではダメだ。スタート初期抵抗を考えると同時に停泊時170kgの重量を支える必要有り。更に、浮上するときテールが邪魔をする。  
L: 5,000mm / B: 200mm / D: 200mmのNACA翼形状にて簡易メス型。  
(材木4本に化粧合板を貼り合わせコーナー25Rのパテで仕上げた。)  
3次元曲面は難しいが簡単な製作方法である。これにFRPの積層を300Mと180RCの2プライで製作。本当はカーボンで作りたいが固い会計様芋と暇が許さなかった。重たいポンツーン！ 5.5kg × 2個

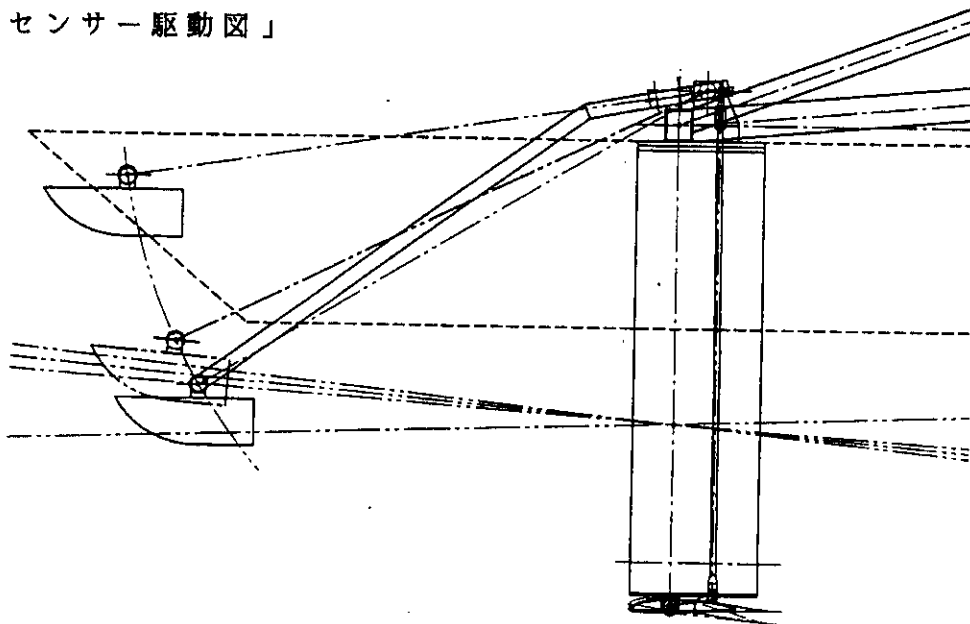


③水中翼と支柱はアルミ板材を曲げて作れば軽いよ。両端の処理だけ難しいが。図面形状に合わせプレスで少しずつ曲げ、最後に先端を一気にプレス。細かいRは器用な手で？折り曲げが出来るアルミは強度が無い。曲げた端は溶接で、中心にパイプを通して点付ける方法とした。うまくできたが最大の問題発生！中に水が！ちゃぼん・ちゃぼんと音がする。入った後水が抜けない。中を発泡充填すれば良かった。



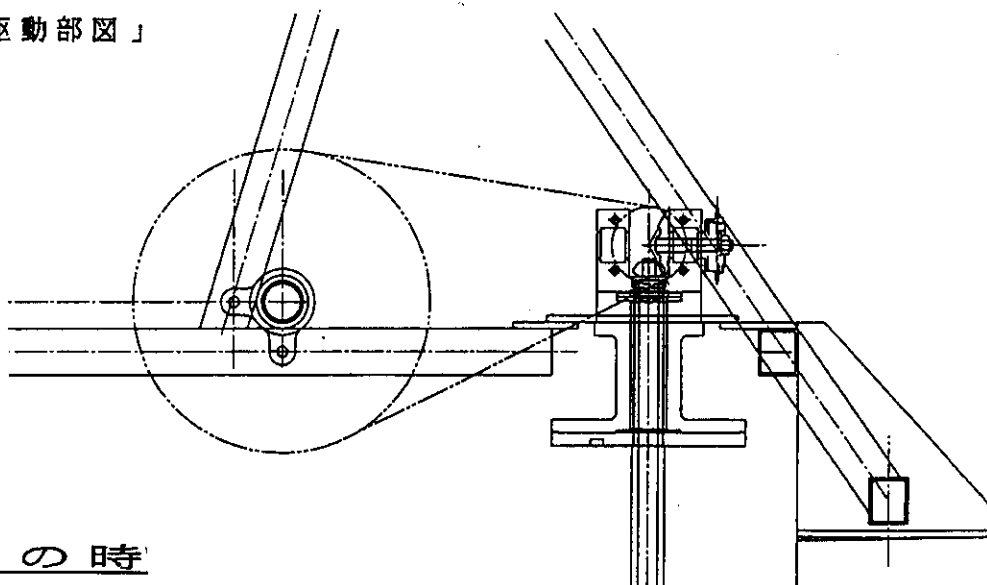
④水から浮上するのに安定しなければ怖いから多少の抵抗より足は4本猫型スタイル。但し、傾斜したとき、バランスをとることが大事！だから前は可動水中翼2枚で支えるから安心。しかし、結果は最悪でした。左右ばらばらに動くし大切なレベルセンサーはある程度の強度と節度が必要でした。走る度に曲がるアームと前後左右に揺れる船体はエンジンに可愛いような曲乗りをさせ、(観ている方は面白かったけど)大会3日前の組立完了では調整不能だった。

「レベルセンサー駆動図」



⑤なぜ？前舵にしないの？失敗の始まり。駆動ギヤケースが廻れば推力方向が変わるから舵は切れる。確かによく切れた。良いアイデアなんだけどなー  
しかし、このアイデアのおかげで「ラッキー」好運の女神は我々に！！

「駆動部図」



## 決断の時

大会前夜、9時。ふーだめだーレースを止める？ぎりぎりの選択であった。

《水中翼を外すぞー》

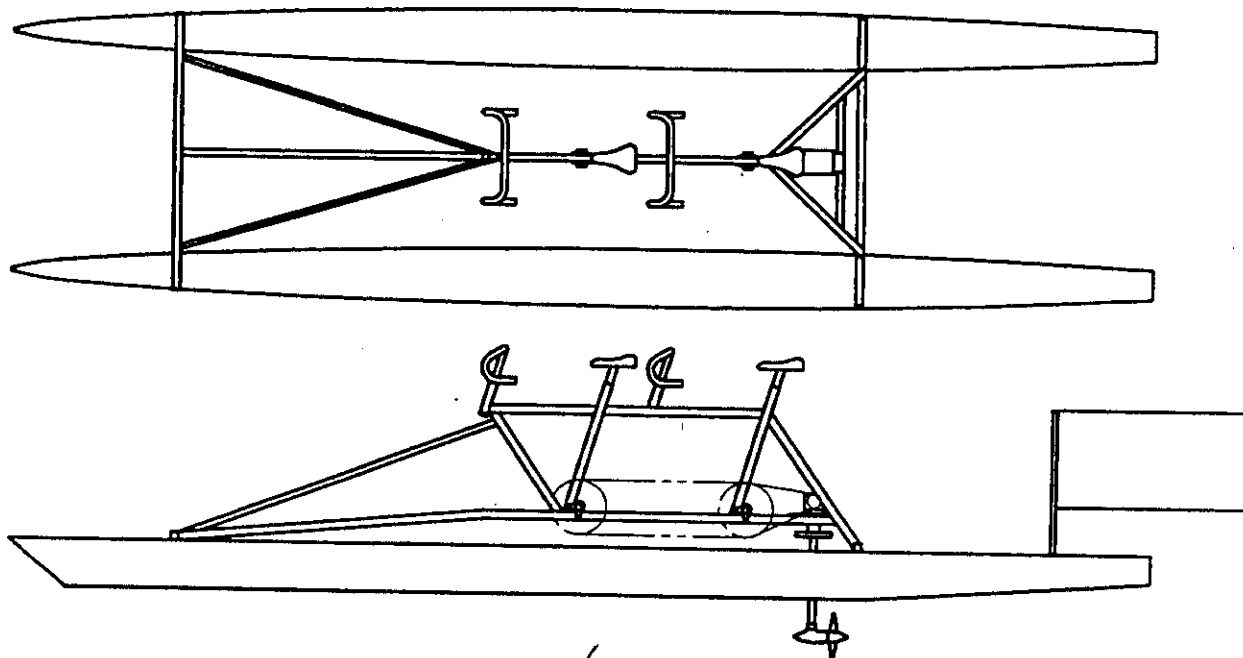
《ノン水中翼で出場するぞー》

決めたのはいいが問題点が。1m近くあるドライブユニットは長すぎる時間無い。取りあえず9時過ぎからフレームから下に出ているものを全て取り外した。

この時、ドライブユニットがそのまま舵になる当初設計で助かったと言える。

大会初日搬入日朝、ドライブユニットをばさっと切断！なんとシャフトの溶接を当日に行うというはなれ技を演じたのである。搬入受付最終5時10分前、その点レース場まで300mの距離にいる我々は有利である。何と、台車ごと道路を歩いて搬入出来るのだから。皆さんごめんネ。

「最終スタイル」



## いざレース

94年8月27日予選

50チーム出走するなか、9レースに分かれて6艇の競争である。我がホワイトホークチームは第5レースの6コースに出場した。タイム45秒98オ！初めて走った割にはマアママアじゃん。第5レースでは何と1番！！準決勝進出である。この時全体タイムの中では総合5番に位置していたのです。

94年8月28日準決勝

準決勝に残ったのは12チーム我がホワイトホークチームは第2レース。さて、第1レースで本命とされていたあのチームPhoenix3.1がスタート失敗、浮上できず大波乱、予選落ちしたのである。我々は第2レースで順当に総合4番で決勝出場となった。レース前日まで出場断念を考えていたのに。

いよいよ、決勝。ここでまた大波乱、予選タイム総合2位のヤンマー牛窓スピード3.2がPhoenix3.1同様スタートに失敗したのである。水中翼は恐いなー、更にスタートした直後、我々を追い越しながら予選順位4位のフリーダムIIが進路を横切ってくれたのである。大会規則により我がホワイトホークチームは

**たをばた**

## 総合2位、ノン水中翼クラス優勝

何と涙がでる話ではないか！人間最後まであきらめてはいかん。

楽しい2年目の夏が過ぎメンバー達からまた、来年は！の思いで挑戦の94年が終わりました。又、暇が遭ったら95年、96年の遍歴参戦記を回想してみたいと思います。毎年色々な人に遭うのが楽しみです。

追：1、またまた、テレビに写して頂いてありがとう。

追：2、大会名はやはり「夢の船コンテスト」がいいですね！さらば！

## ’97柳川ソーラーボート大会’初挑戦の記録

大牟田高校 宮脇純一

はじめに

H9.8.28

昨年より全国規模で開催されている柳川ソーラーボート大会へ、工業科教科課程のなかの課題研究のテーマにして出場してみようと、4月の新学期当初の電気科内の科別研修会で決まった。

ボート製作に興味のある生徒を募り10名位の2チームを編成し、多くの方の指導、助言を戴き、何とか大会までに完成することができ、全種目完走し予想もしなかつた上位入賞の榮譽に輝いた。

ここにボート自作と出場までの経過を報告します。

### 1.ソーラーボート製作教室へ参加

4月20日に柳川婦人センターにて事前製作教室が開催され、これを受講し、沢山の資料をもらい、簡単なボート製作の実技と基礎知識を教わったが、予備知識がないので、船舶の専門用語に戸惑い十分理解できなかつた。

### 2.ボート仕様選定の過程

何から手を付けてよいものか皆目見当もつかず気持ちのみ焦る日々が過ぎ、5月中旬になり、職業別電話帳で船舶関係を捜し、船舶の修理、販売業の小宮鉄工所へ電話をしたら快く話しを聞いて貰い、見学もOKとの事で5月末日生徒を引率して見学に行き、小型ボート自作の考え方、FRP塗装の仕方を教えてもらった。

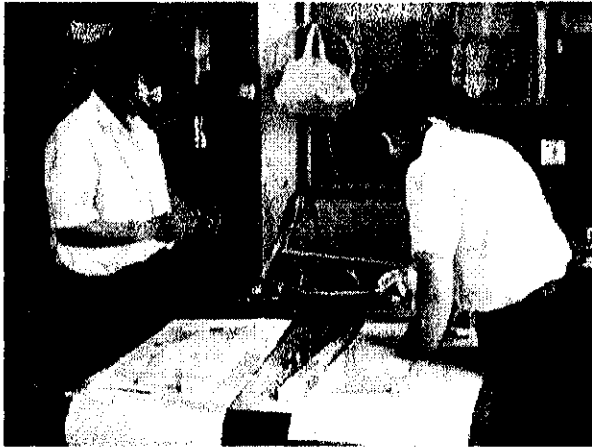
(偶然にも説明して頂いた鉄工所の専務さんが本校の卒業生との事でラッキーでした)

ボートの設計図を探しているうちに、製作教室でもらった資料のなかの’入門艇、パスポート5’の設計を読み直したら素人でも理解出来るように記述してあり、これなら我々にも作れそうだったのでこれに内定した、しかしボートの全長が5Mの設計になっており、今回の大会規格では4Mなので、失礼を承知で設計者の堀内さんに電話をいれ事情を話したら相談のつて戴き、直ぐに設計変更の図面を速達で送って貰い、あわせてマリン合板の入手先まで連絡してもらった。

### 3.ボート製作の工程と進捗

6月 3 日	船外機及マリン合板発注	
5～ 6日	フレーム及底板、側板、原寸大紙型作り	(PHOTO-1～2)
7～10日	フレーム木型作り、組み立て 船外機入荷	(PHOTO-3)
15～17日	底板、側板取り付け マリン合板入荷	(PHOTO-4～5)
20日	船体 FRP塗装	(PHOTO-6～9)
24日	浸水テスト(約30分で1000cc浸水)	(PHOTO-10)
7月 2～3日	上塗(ゲルコート)塗装 およびデツキ貼り	
4～9日	(中間試験のため一時中断)	
14～15日	コックピット周り計器取り付け配線	(PHOTO-11)
16～17日	船外機改造、ケーブル足線配線接続	(PHOTO12～13)
22～30日	諏訪川および柳川クリークにて練習	
8月 1 日	大会場にて船検および試走	(PHOTO-16)
2 日	周回レース予選～スラロームコンテスト	(PHOTO17～18)
3 日	周回レース決勝～フリースタイルコンテスト	(PHOTO-19)





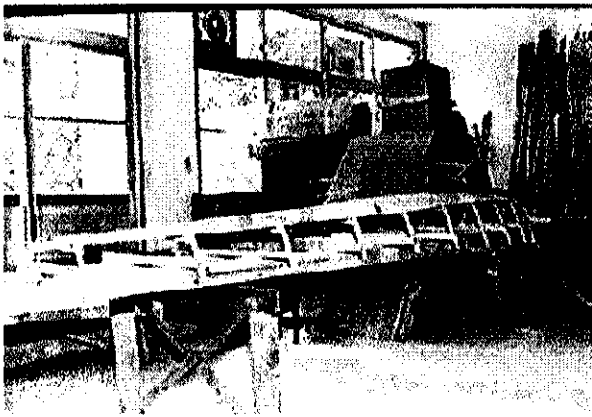
(photo-1)

設計図により方眼紙に原寸大のフレームを描き、これに合わせて木型を作る



(photo-2)

フレーム組み立て及び底板取り付け



(photo-3)

フレーム、底板組み立て完成 これで船の姿がみえた



(photo-4)

側板組み立て (ステンレスビスでフレームと底板、側板を固定する)



(photo-5)

フレーム底板、側板の組み立てが全て完成した姿



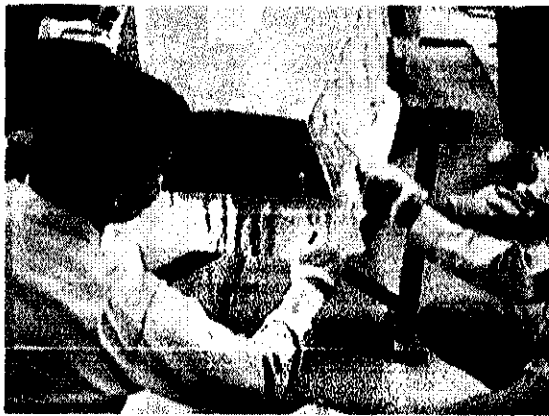
(photo-6)

FRP塗装（ガラス繊維を船底全体に被せる）



(photo-7)

ガラス繊維の上に硬化剤を調合した溶剤をローラ刷毛で塗り込む



(photo-8)

ローラ刷毛で溶剤を塗り込んだあとを気泡が入らない様にスプリングローラでよく押えておく



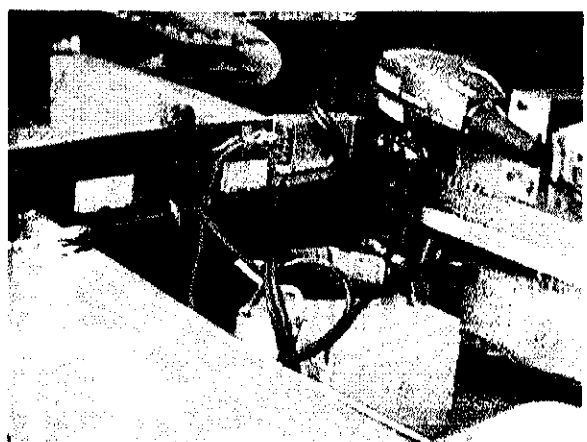
(photo-9)

船体内側のFRP塗装  
フレームのところに気泡が出来ないようにするのが難しい



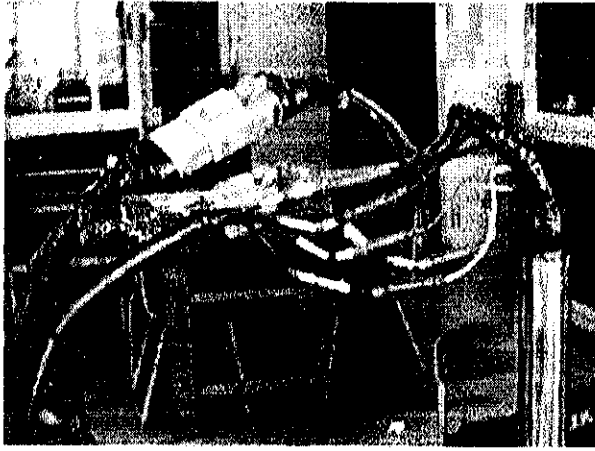
(photo-10)

用水路で浮力および浸水テスト  
および重心位置測定



(photo-11)

コックピットに船外機のコントロールユニット  
および 電圧、電流計取り付配線



(photo-12)

船外機を船体より着脱できるように  
接続プラグで中継する



(photo-13)

駆動部とコントロール部を離した為自転車  
の後輪ギヤーとチェーンを転用して舵取り  
機構を製作する



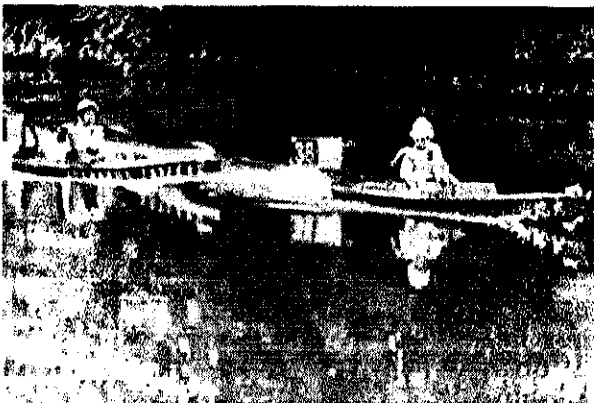
(photo-14)

A号艇完成した勇姿



(photo-15)

B号艇完成した勇姿



(photo-16)

柳川クリークでの試走



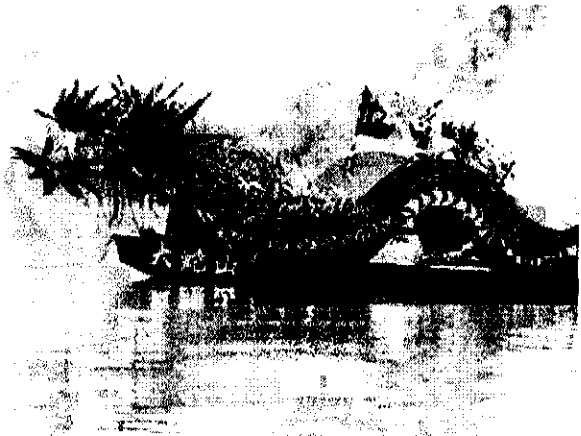
(photo-17)

周回レーススタート、緊張の瞬間



(photo-18)

スラローム競争、練習の成果がでない



(photo-19)

フリースタイル、堂々の走行

## 5.各種目の成績

周回レース予選	(13分10秒	1位のタイム)		
Aチーム	23分15秒	16位	Bチーム	23分10秒 15位
決勝(3周)	71分45秒	11位		70分38秒 7位
スラローム競技	1分06秒	20位		1分07秒 23位
総合成績				
学生の部		Aチーム		3位
フリースタイル部		Aチーム		3位

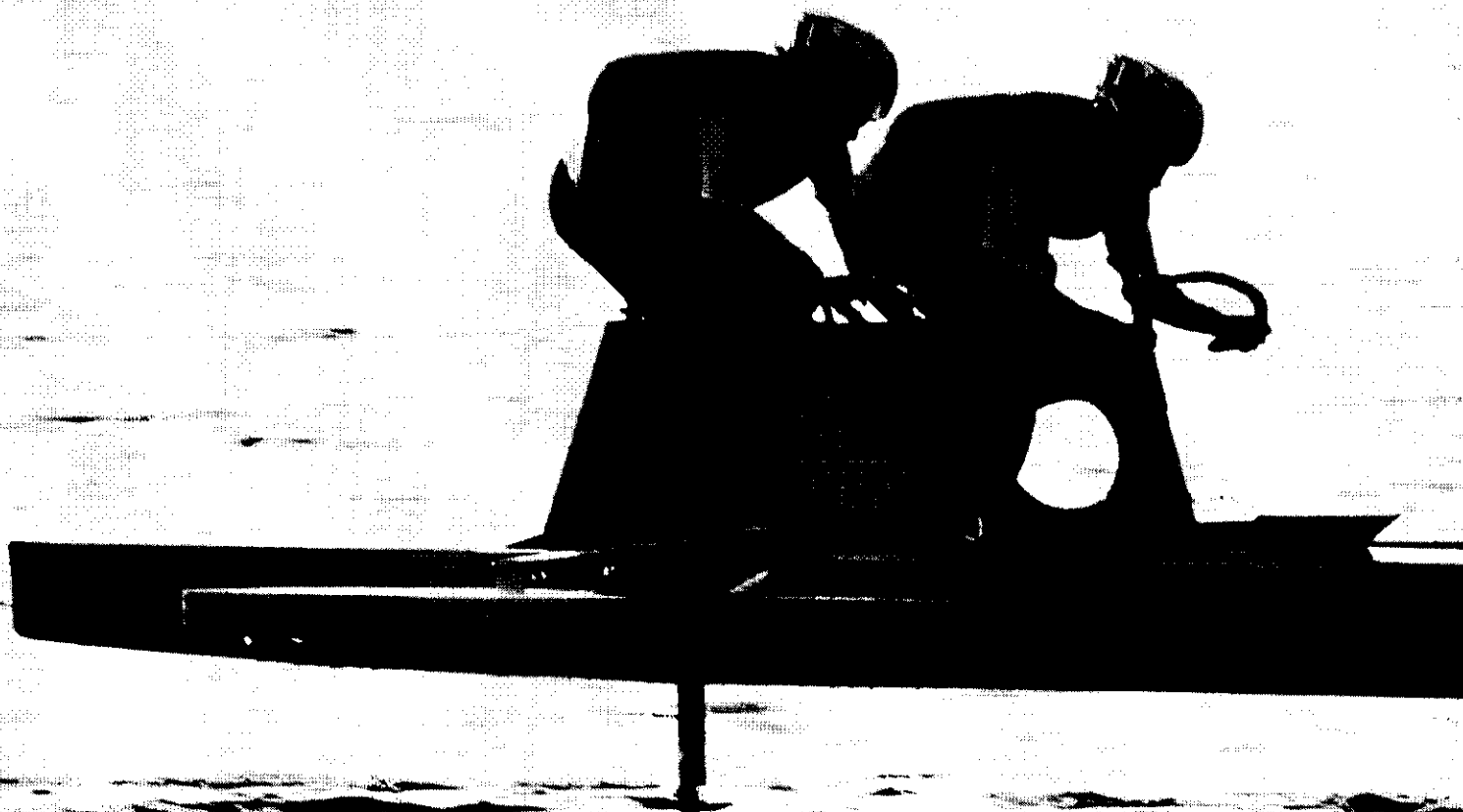
## 6.おわりに

初挑戦にしては、出来過ぎの成績であったと思う。

今回のイベントに携わった生徒達が、物を作る楽しさと苦勞の体験をしたことが最大の収穫であり、これが高校生活のひとつの貴重な財産になったことだろう。

反省材料として手書きの型紙作りでは寸法に誤差がでた、来年はパソコンのCADソフトの活用により精度の高い、軽量でスピードが出るボートの自作に再度チャレンジしたい。

最後に終始親身にお世話して戴いた堀内浩太郎氏、小宮寿氏その他の方に深くお礼を申し上げ結びとします。



# 19.45ノットの疾走

〈スーパーフェニックス〉、人力ボート100mダッシュで世界記録を上回る！

ソーラー&人力ボートレース全日本選手権  
1997.8.23~24 ヤマハマリーナ浜名湖 谷口とレポート 窪田英弥

きれいに翼走してほとんど波も残さない〈スーパーフェニックス〉の走り

クリーンエネルギーを利用した自作ボートで記録に挑戦——「ソーラー&人力ボートレース全日本選手権1997」が、まだ真夏の太陽が輝く8月の浜名湖を舞台に開催された。

今回のハイライトは、なんといっても人力ボート100mダッシュで世界記録を上回る19.45ノットが記録されたこと。追い風5m/sの条件下とはいえ、会場を沸かせ、関係者を大いに喜ばせた。

ここでは大会の様子と、元ヤマハのボートデザイナーで本大会の実行委員長でもある堀内浩太郎氏による最新の人力ボートの解説をお届けする。またソーラーボートの最新事情については次号でお伝えする予定。

昨年まで「浜名湖ソーラー&人力ボートレース」として行われていたこの大会、昨年の実行委員会を中心に「日本ソーラー・人力ボート協会」が設立されたのを機に、大会名も「ソーラー&人力ボートレース全日本選手権1997」と改めて実施された。

ソーラー部門はソーラーパネルの出力480Wと100Wの2クラスで、1時間耐久スラロームレースと200mスプリントレースを行い、合わせて16艇が参加。人力部門は水中翼艇と排水型艇の2クラスで、200mスプリントレースと1000mスラロームレースを全29艇が戦った。上位艇のレベルが上がるにつれ入賞艇が固定化する傾向にあったため、クラスを分けて底辺の拡大に配慮したのが今年の大

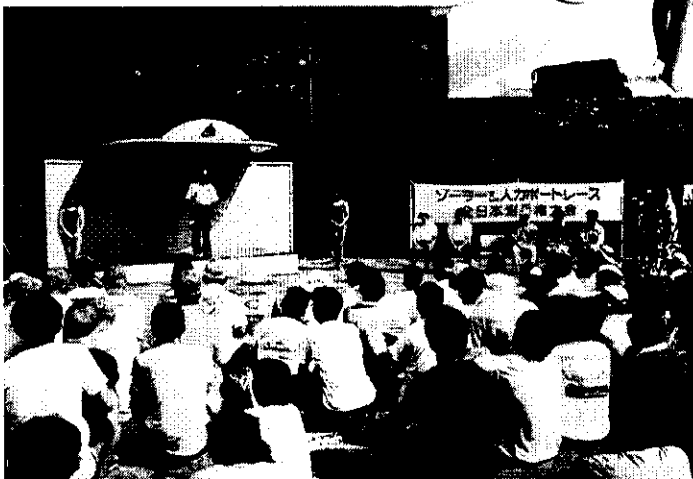
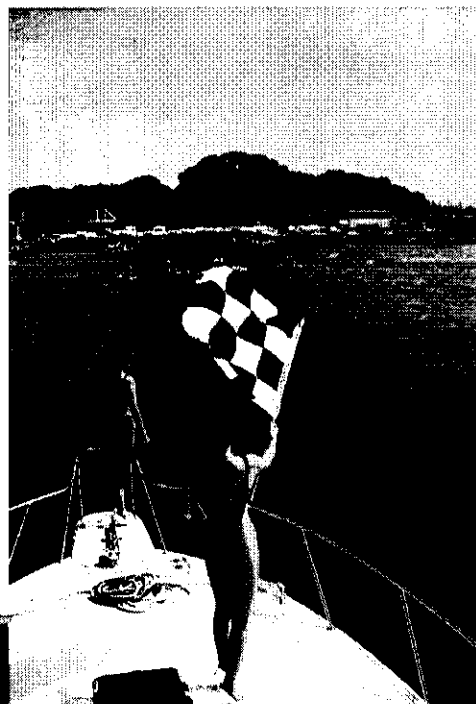


SOLAR & HUMAN POWERED BOAT RACE



家族チームで両部門に出場した岡田さん一家の人力艇 (KOGITANAI)

会場となったヤマハマリーナ浜名湖に、人力ボート29艇、ソーラーボート16艇が集まった



今年から新たに設立された日本ソーラー・人力ボート協会の主催となり、大会名も改められた

会の特徴。また両部門で100mダッシュ記録挑戦レースが行われた。

人力ボート100mダッシュで〈スーパーフェニックス〉が世界記録(18.50ノット)を上回るスピードをたたき出したのは、初日の午後のこと。レース海面である浜名湖・松見ヶ浦に吹く5m/sの西風を背に、100mを9.99秒(19.45ノット)で走り抜け、新記録に与えられる賞金50万円を獲得した。世界のトップレベルをゆくテクノロジーをつぎ込んだ艇体と、日頃の鍛錬の成果を存分に発揮したエンジン(乗り手)の実力を見せつけた10秒間だった。

毎年同艇と激しく競り合うライバルが、同じヤマハ発動機の社内チームである〈コギト

3.8)だ。100mダッシュでは〈スーパーフェニックス〉に譲ったが、連勝を続けている200mスプリントレースでは貫禄を見せて6連勝。しかし続く1000mスラロームレースではリードしながら最終ストレートで〈スーパーフェニックス〉にかわされて惜敗するなど、トップ2艇の実力がいかに拮抗したものであるかを示す2日間のレース内容であった。

水中翼で見事に浮いて波も立てず、かすかなギア音だけ残して疾走する上位艇は、造りも走りもまさにプロフェッショナル。しかしこの大会の持ち味は、記録一辺倒のコンペティションとは少し違う。企業内の有志が集まって、大学生や高校生が研究課題の一環として、さらには家族が力を合わせてと、そ

れぞれ個性あふれるチームが工夫を凝らしたオリジナルボートを作り記録に挑む。以前の「夢の船コンテスト」の流れを汲むこの大会には、参加すること自体を楽しむムードがあり、見る者の気持ちもなごませてくれる。

世界記録を超える艇から家族の手作りボートまで、確かにレベルの差は大きい。この日を目指して作り上げてきた労作であることはみな同じ。そして参加者すべてに通じるのが、自分で作ったフネで、もっともシンプルな動力で、少しでも速く走りたい、という純粋な気持ちである。この「乗り物好きの少年」のスピリッツこそがこの大会の原点であり、イベントの雰囲気を作り出している源であることは間違いない。

# “人類の夢”とさえいわれた 20ノットまであと一歩

人力ボート部門トピックス  
解説/堀内浩太郎

## 世界記録を超えた

今年は嬉しい年になった。例年活躍する〈スーパーフェニックス〉が、100メートルの今までの世界記録18.50ノットを1ノット近く上回る19.45ノットで走ったからである。漕艇のエイトでも短距離の最高速は13ノットそこそこだから、それより50%も速いというのは大変なことだ。

過去7年間のスピードの進歩を図-1で見たい。コンディションやその時の調子による波はあるが、たゆみない努力で平均して毎年1ノットの進歩を続ける〈フェニックス〉と〈コギト〉の2隻には心から拍手を送りたい。これを見ているとやがて20ノットを超えて、一体どこまで速くなるのかと胸が躍るのである。この2艇を含め200mスピードレースの決勝に出場した各艇と、速かった〈みずのむし〉の写真および順位と要目(表-1)を掲載したので、参照していただきたい。

19.45ノットの記録は5m/sの追い風のもとで達成した。したがって静水無風の世界記録と直接比較はできないが、1回目に無風に近いコンディションで18.60ノットを出しているし、練習中に19ノットを何度も出しているということなので、技術のレベルとして18.50ノットを上回ったことは疑いもない。

もちろん静水無風で測定をするほうが良いのだが、今のところは「ソーラー&人力ボートレース全日本選手権」の中の1つのイベントで

の記録なので、コンディションを選ぶわけにはいかない。したがって計測値そのままを記録としている。

人力ボートの20ノットは「人類の夢」といわれるほど、過去には遠く高い目標であった。それがすでに手の届くところに来たというのは大きな感慨である。1992年に18.50ノットの記録を出した米国のレベルが現在は低迷しており、日本の人力ボートは今追われる立場にない。もし静水無風下での速度の確認を行うとすれば、いずれ20ノット級を何隻か集めた記録会の形を取れると素晴らしいと思う。

## 速さの秘密は

これほどの進歩が実現したのはまさに水中翼のお陰に他ならない。したがってまず水中翼を使うとどうして速くなるのか、それを理解していただきたいと思う。

図-2の2つの破線は、オリンピック種目の漕艇ダブルスカル(2人漕ぎ)の抵抗と、水中翼のない人力ボートの抵抗を示している。極端に細く、長さが10mもあるダブルスカルに比べて、人力ボートは長さが5m以下に制限されているから、抵抗はずっと大きくなる。ここではダブルスカルの5割増しとした。これを限りなくダブルスカルに近付けるのが排水型の努力の方向と思う。

もう一つ、6ノット近辺に山を持つカーブは水中翼付きの人力ボートの抵抗カーブであ

る。水中翼船は翼走(船体が浮き上がって水中翼だけで走ること)に入ると、船体の水抵抗はゼロとなり、水中に残るのは水中翼、支柱、ギアケース等の小さな部分だけになるため、抵抗はガタ落ちとなる。

図-2には各有効馬力に対する推進力も入れている。この推進力の線と抵抗の線の交点、すなわち推進力と抵抗の釣り合う速度がそれぞれの船の速度になる。この図によれば、馬力が1.4馬力の場合、排水型的人力ボートが10.4ノットなのに対して、水中翼を付けると19ノット出ることになるのである。

速さの秘密は他にもある。馬力のある選手を揃えたとともに、漕ぎ方が上手でなければならない。ペダルを踏むのに、蹴り下げるだけではなく後ろの方では引き上げて、ペダルの回転の全周にわたって力を伝える技術が要るので、自転車の方が有利である。

水中の支柱やギアケースも、厚さや大きさを極限まで減らして、それ自体の抵抗を減らす努力を積み上げる。動力の伝達装置やプロペラの効率も最上である必要がある。優秀な艇の場合、伝達効率は95%、プロペラの効率は83%と考えられ、プロペラ効率は一般の船に比べて格段に高いレベルにある。したがって逆算すると、図-2の1.4馬力(有効馬力)を得るためには2人がそれぞれ0.9馬力で漕ぐ必要がある。

かなめになる水中翼の設計について少し触れよう。水中翼の抵抗は全抵抗の約半分を占めるから、これを小さくするのがポイントになる。水中翼の揚力はスピードの2乗に比例して増加するから、速度が上がればごく小さな面積で済み、大きすぎる翼は抵抗を増すだけだ。ところがあまり小さな翼では揚力不足で離水することができない。したがって離水できるだけの翼面積は用意する必要がある。それも時間をかけてやっとの思いで離水するようでは、その間に漕ぎ手が疲れ果てて、翼走後の加速をする元気が残らないので、高速に達することはできない。

この辺が一番難しいところで、各チームとも前述の効率を上げ、離水時の抵抗を最小限まで減らす努力をした上で、大きめの水中翼を翼端から少しずつ切って良い面積を探すなど工夫をしていると思う。その他にも良く

船体形式	ゼン	船名	200mスピード			1周スラローム		100mダッシュ		前翼		主翼		船重	プロペラ径×数
			順位	タイム	順位	タイム	平均コード	面積	平均コード	面積					
水中翼 モノハル 側浮舟	11	スーパーフェニックス	2	1	1	43mm 620mm	2.7cm <sup>2</sup> 14.4	74mm 1500mm	11.1cm <sup>2</sup> 20.0	33kg	300×1				
水中翼 カタマラン	24	コギト3.0	1	2	2	47mm 640mm	3.0cm <sup>2</sup> 13.6	105mm 1580mm	16.6cm <sup>2</sup> 15.0	34kg	260×2 二重反転				
水中翼 カタマラン	28	ホワイトホークH	3	5	4	64mm 530mm	3.4cm <sup>2</sup> 8.3	105mm 1500mm	15.8cm <sup>2</sup> 14.3	39kg	275×1				
水中翼 カタマラン	17	みずのむし	—	7	3	140mm 500mm	7.0cm <sup>2</sup> 3.6	140mm 1500mm	21.0cm <sup>2</sup> 10.7	39kg	280×2 二重反転				
カタマラン	18	かめのこ3号	4	3	5	40*08	327*67	20*33		?	?				
漕走型 モノハル	29	ホワイトホーク97	5	4	6	43*73	332*88	20*73		?	350×1				
カタマラン	14	エスペラン	6	18	10	53*87	726*06	30*33		?	?				

表-1 人力ボート上位7艇の成績と要目

図1 人カボート7年間のスピードの進歩

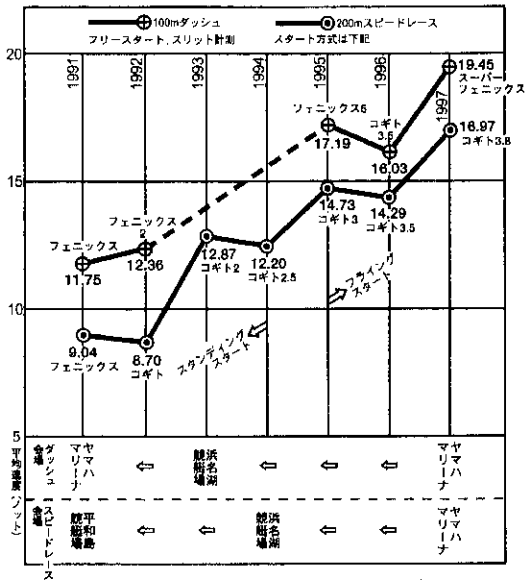
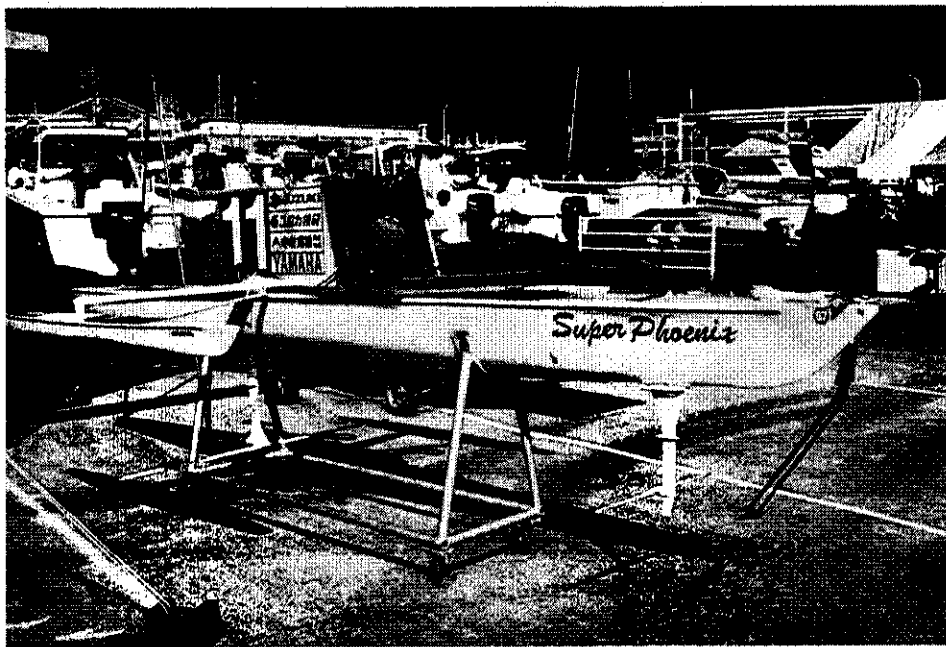
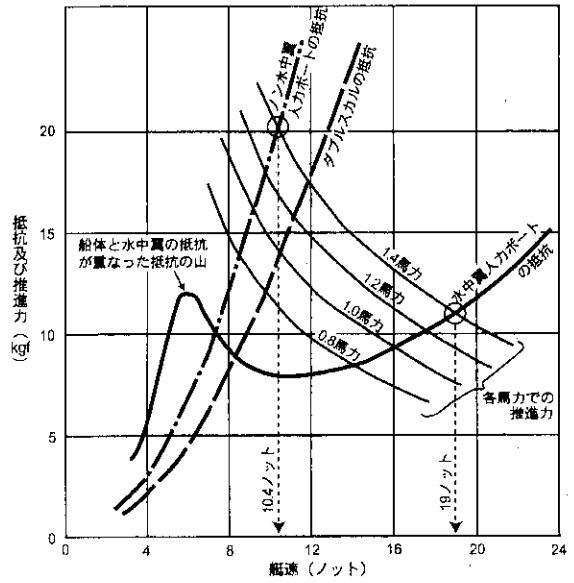
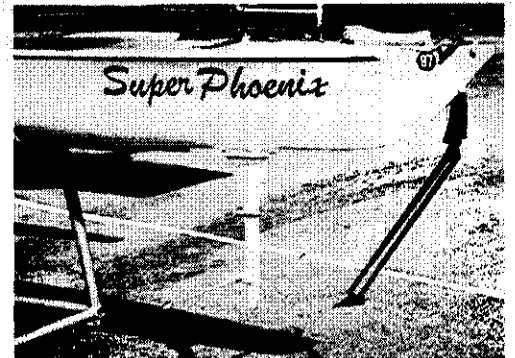


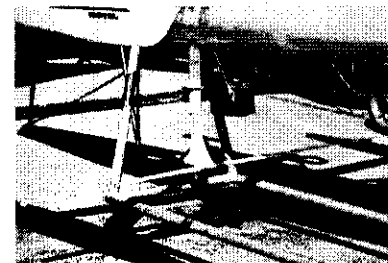
図2 2人乗りの各艇の抵抗と速力



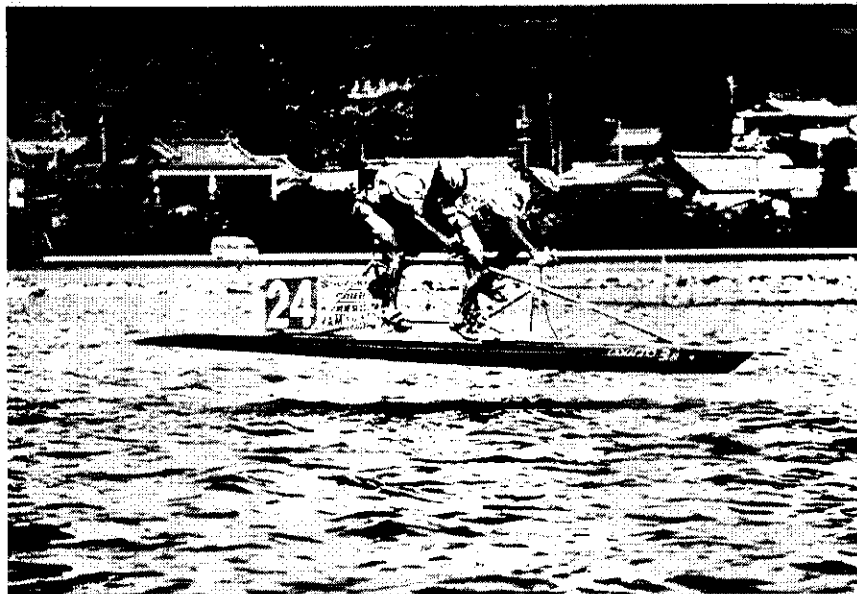
モノハル、側浮舟付の〈スーパーフェニックス〉。細いストラット（支柱）、縦横比の大きい翼に注目



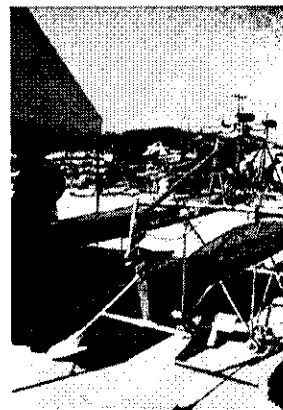
ステムから下方に伸びているアームがハイトセンサー。平行四辺形リンク式のアームで滑走板の迎角を一定に保っている。前翼支柱は舵を兼ねている



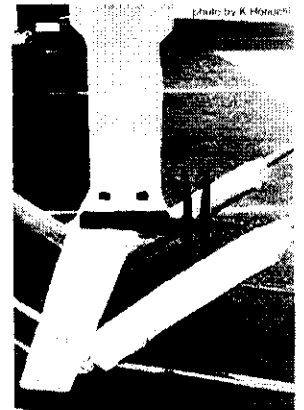
縦横比20という細長い主翼と、ステンレス製の2翼プロペラ



〈コギト3.8〉はカタマラン型。この形式で1993年から安定した強さを示してきた（図1参照）



ハイトセンサーと前翼は一体で、支柱上部のピンで取り付けられている。やはり前翼支柱は舵を兼ねている



主翼と2重反転プロペラ（左側が前）。2重反転プロペラは効率を上げるほか、翼走時の横安定を助けている



合った翼断面を選ぶこと、高性能な素材を使って縦横比を上げて翼性能を良くし、少しでも面積を減らすことなどが重要である。

表-1には速かった人力ボート4隻の水中翼の寸法を示している。以上のような努力が実って初めて小さな水中翼が使えるということを知って見てもらうと、努力とその順位との関係が理解していただけたらと思う。

ところで、水中翼船でもう1つ難しいところは、翼走中の船体を水面上ちょうど良い高さ安定させることだ。写真に見られるハイトセンサーは、アームの先の小さな滑走板を水面上に滑らせて船首の浮き上がり高さを測り、リンクしている前翼の前上がり角度(迎角)を調整して船首の水面上高さを一定に保つ重要な働きをする。船首を上げると主翼は迎角が大きくなり、大きな揚力が働いて船尾も持ち上がる。上がると主翼の迎角が減るので、揚力と負担荷重の釣り合う高さに落ち着くという寸法である。

## 排水型艇クラス

今年は、水中翼船より取り組みやすい排水型艇クラスにも賞金を設定して、人力ボートレースの底辺の拡大を図った。その成果だろうか、200mスピードレース決勝ではなんと6隻中3隻が排水型艇であった。せっかく水中翼船で出場しても、ついに翼走できなかったり、翼走が不安定または続かなかったりして、実力を発揮できない場合が少なくなかった中で、やはりノン水中翼は安定していた。

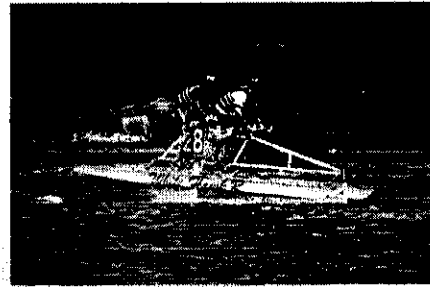
決勝の4位(カメノコ3号)と6位の(エスペラン)はともにカタマラン船型で、普通の配置だが、後から水中翼を取り付けるにも便利な配置でいろいろな意味で実用的である。

一方、5位になった(ホワイトホーク97)は滑走型と称する特異な船型で、乗り手が「楢桶みたいでしょう」と言っていたようにいかにも四角い平面形と角張った高速艇に似た断面を持った船の中に、選手が仰向けに寝る姿勢で乗り込む。この船が滑走型とすると「排水型艇クラス」という表現を「ノン水中翼艇クラス」に変更する必要があるようだ。この船の意外な速さは、今後のノン水中翼クラスの1つの方向を示しているように思う。

カタマラン型は確かに安定が良い配置である。ところが同じ長さのモノハルに比べると浸水面積がかなり大きく、抵抗面では不利、重心が低くて安定の心配のないモノハルと比べると、カタマランの浸水面積は40%も多い。カタマランヨットは確かに速いが、あれも片足を上げて、モノハルで走るときが速いのである。したがって(ホワイトホーク97)のように極力重心を下げるか、または側浮舟を付けて安定を保って細いモノハルを使った方が、

横安定はちょっと頼りないが、抵抗面ではカタマランより一般には有利になる。

(スーパーフェニックス)と今回ソーラーボートレースに完勝した(ソーランド)が、ともに水中翼船ではあるが幅の狭いモノハルを使い、左右に小さな側浮舟を出して転覆を防ぐ配置を取ることで抵抗を減らす工夫をしている。これらの場合は、離水し始めて側浮舟が水から離れた際に、完全にモノハルだけの抵抗になることまで計算に入っている。



(ホワイトホークR)



(みずのむし)

## 3つのレースの勝敗を見比べる

(スーパーフェニックス)は世界記録を超え、速度は(コギト3.8)をはじめ他艇を上回っていた。しかし200mスピードレースの決勝では(コギト3.8)に1秒の遅れを取り2位になった。これはスタートのうまさの差によるもので、フライングスタートでの遅れが1秒以上あったということであろう。良いスタートには永年の経験が要るようである。

1周スラロームレースは90°以上のカーブが7つもある全長約1000mのレースであるが、この場合も(コギト3.8)の方がスタートがうまく、最終コーナーまでリードしていた。しかし後に付いて力を溜めていた(スーパーフェニックス)がラストのストレートで一気に抜いて優勝したものである。スピード、旋回性、スタートのうまさの全部が揃っていないと全勝はできないことを如実に示すことになった。

(ホワイトホークR)と(みずのむし)は、短距離では3位、4位の実力を持っていた。ところがスラロームではノン水中翼の(かめのこ3号)と(ホワイトホーク97)に抜かれてしまった。これは1000mスラロームの全コースを翼走する

ことが難しかったため、翼走できないと水中翼の抵抗が大きくてノン水中翼にかなわなくなる、という例である。

3つのレースにはそれぞれ違った性能を要求される。したがって水中翼をレースごとに交換することも許されている。しかし(スーパーフェニックス)が全レースを1つの水中翼で走り切ったのは印象的であった。



(かめのこ3号)



(ホワイトホーク97)

### あなたも参加しませんか

このレースに出場するソーラーボートも人力ボートも、トップグループは世界最高の水準にあるが、一方レース当日にやっと進水する船も少なくない。その参加者たちがみんな仲が良く、毎年レース場で会うのを楽しみに集まって来る。船作りについても相談し合う。ごく気楽な仲間の集まりなので、本誌読者の皆さんもぜひ出場を考えてみていただきたい。様子を知るには、会報があるので取り寄せて見てもらうのが良いと思う。30~40頁ほどのA4判で、船の製作記、勝利の記録、材料の入手先、入門艇の作り方、設計法、海外情報などが載っており、人力ボートにもソーラーボートにも参考になる。年4回発行され、購読のための年会費は4,000円。すでに13号まで発行されていて、以前の号も1冊1,000円で販売している。各号の目次はインターネットで見ることが出来る。問い合わせや注文は下記へ。

日本ソーラー・人力ボート協会

〒431-01 静岡県浜名郡雄踏町宇布見8267-4

TEL & FAX 053-597-0011

http://www.orange.or.jp/jsha

E-mail:jsha@orange.or.jp

「ソーラー&人力ボートレース全日本選手権1997」ソーラーボート部門のレポートは、次号に掲載の予定です。

## \* ドイツのソーラープレーンの近況

今年4月にドイツのフリードリヒ・ハーヘンでエアロ'97が開催された。これはヨーロッパ最大のスポーツ航空の祭典で2年に一度行われる。軽飛行機、グライダー、ハンググライダー、パラシュートや模型飛行機などが展示され、実演も行われた。ドイツのソーラープレーン Icare2とSolair2（会報10号）も展示され、大変注目を集めていた。（図1,2）

また Icare2はこの夏アメリカのウイスコンシン州オシコシで開かれたEAAのフライインにも出展されたが。その後 計画は資金不足に陥り活動は休止した模様。（スカイスポーツ'97 Jul.-Aug., Peer Frank）



図1 Icare2

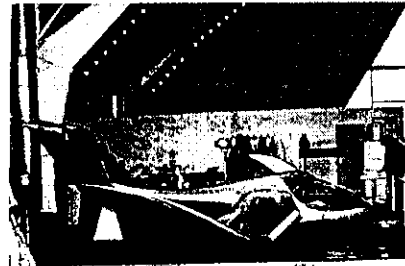


図2 Solair2

## \* NASAの高高度無人機 初飛行

NASAでは以前からソーラーパワーによる高高度無人機を計画している。このほど実物の1/4スケールの試作機センチュリオンがカリフォルニアの砂漠で飛行に成功した。想定される実物の全幅は63~72mなので1/4模型とはいえ 試作機は18mと大形。（図3）前縁の12個のモーターと主翼下の4つのポッドが主桁の曲げモーメントを減少させ高いアスペクト比の機体にもかかわらず 軽量化に成功している。（MODEL AIRPLANE NEWS Aug. 1997）（<http://www.dfrc.nasa.gov/PhotoServer>）

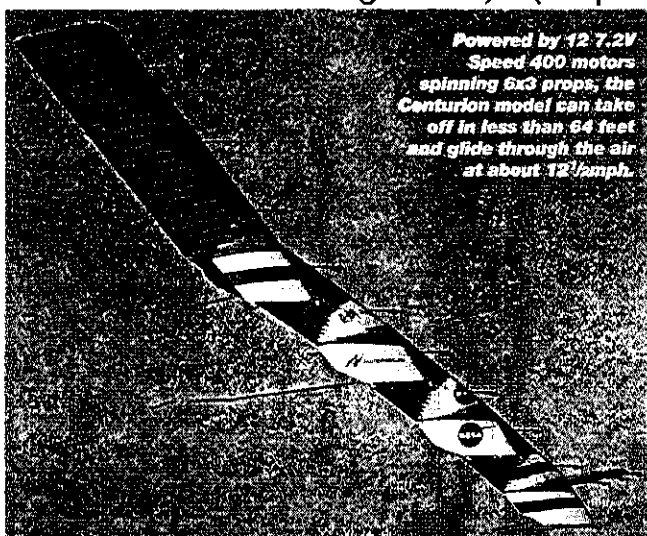


図3 Centurion

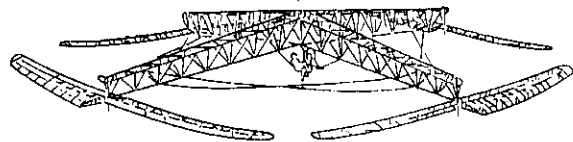
\* 日本の大学生 海外で活躍

早稲田大学の航空研究会 (WASA)で活躍した木達一仁さん (理工学部) はこの春から夏にかけて アメリカ ワシントン州シアトルへ留学すると同時に、同地で進められている人力飛行機「レーベン」プロジェクト (会報3号参照) に参加した。機体の製作に携わったという。彼はその体験記を12月に大阪で開かれる第3回スカイスポーツシンポジウムで報告する予定。

日本大学理工学部の航空研究会96年バードマンチームのリーダーの野村利成さんは現在イギリスへ留学中。彼はこのほど地元イギリスの人力飛行機「エアグロー」の飛行実験に携わるようになった。エアグローを人力だけで飛行させた場合と模型飛行機用エンジンだけで飛行させた場合を比較、調査するという。現在準備が進められておりテスト飛行はこの秋実施される見込み。

\* 人力ヘリコプター YURI 1 かかみがはら航空宇宙博物館に入る

世界ではじめて自立浮上に成功した人力ヘリコプターYURI 1が日本大学から かかみがはら航空宇宙博物館に寄贈され 7月29日に公開された。機体は日大の元専任講師の内藤晃さんが中心となり設計製作したもので、日本航空協会が公認した19.46秒の浮上記録をもっている。(会報3号) また シアトルで開かれた人力飛行機シンポジウム会場  
で25秒の浮上記録と世界初の女性による浮上飛行も記録している。(航空情報、航空ファン、エアワールド97年10月号)



問い合わせ

かかみがはら航空宇宙博物館  
〒504 岐阜県各務原市下切町5丁目1番地  
Tel 0583-86-8500 Fax 0583-86-9912  
休館日 火曜日、年末年始  
交通 JR高山本線 那加駅 下車 タクシー10分、  
名鉄各務原線 各務原飛行場駅 下車 バス5分

\* 新刊書 『太陽に賭ける』 「太平洋ひとりぼっち」、ふたたび

エクアドル～日本をソーラーボートで横断した「海洋冒険家」堀江謙一さんの航海記。アルミニウムのリサイクル材製の船体とわずかなソーラーパワーでどう安全に航海するか、ロマンチストだけど超リアリストの筆者の行動力と技術者 (ソーラー&人力ボートレースでおなじみの方々も登場) の活躍に胸が踊る!

出版社 ベネッセコーポレーション 定価 1600円 ISBN4-8288-1819-7