

海底資源を探查・開発する新技術

大山 桂

月ロケットが飛び 宇宙開発の技術の発達がめざましい今日 海底の資源の開発はさほど進んでいないようである。ところが われわれが夢路にある時でも 科学は進み われわれの知らぬ世界で著しい発展をとげていることも 時にはある。ここに紹介するジャック・イブ・クーストの壮举も 海底資源を探查して開発することに關心のある人たちから 注目的になることを疑う余地がないものであって それを映画にした「太陽のとどかぬ世界」がアメリカ・アカデミー最優秀長編記録映画賞その他幾つかの賞を受けたことは 誰にもうなずけることである。

海底の調査

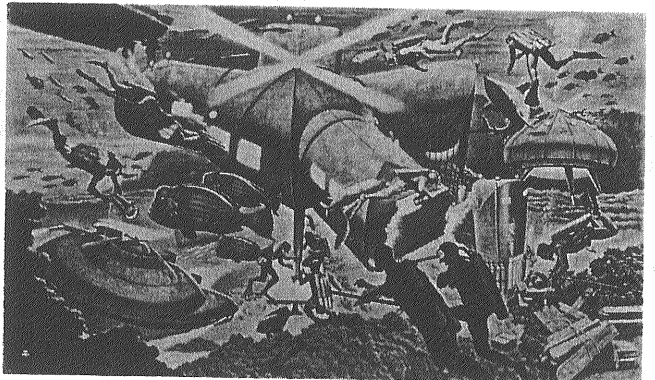
海底の調査には 人が水中にもぐって行なう方法と潜水する船を用いる方法とがある。人がもぐる場合にもいわゆる 海女 がもぐる深さは普通40m位までで アクアラング(本誌3号に紹介)を用いても100m位までしかもぐれない。その最大の要因は約10mに1気圧づつ加わる圧力の相異によって潜水病にかかりやすいことである。この映画は 圧力の相異をいかにして克服するか という人体生理上の観点からも 重要な参考になる。

潜水船を用いれば 100mより深い所まで調査できる潜水円盤ドゥニーズ号 パチスカーフ 白鯨号 については後で述べる。しかしながら 100mより深い所にも もぐって探查したり開発

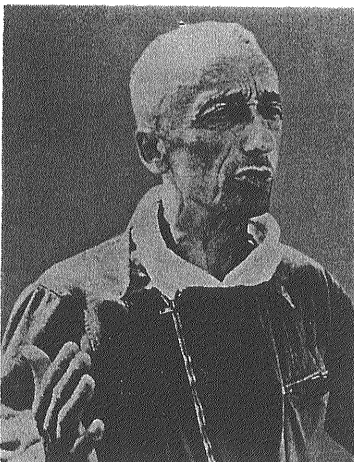
したりする作業ができることを望まれることはいうまでもない。

海底の村

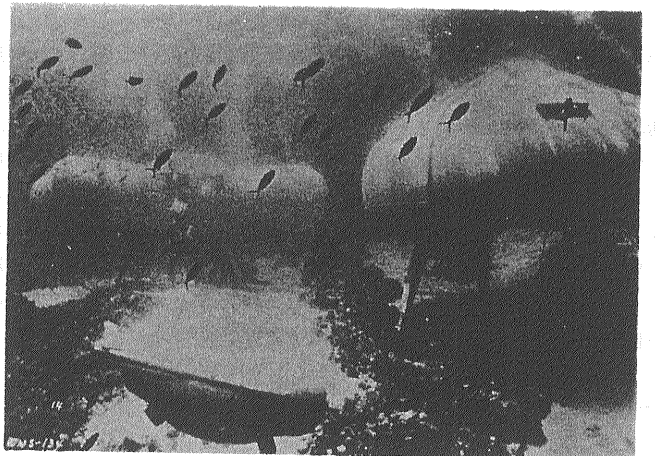
ジャック・イブ・クーストは アクアラングを発明したぐらいではあきたらず 海底に家を設営して居住する施設を考案した。マルセイユ沖で1週間の海底生活の実験に成功した彼は 第2回の実験を紅海で行なった。第2回つまり受賞映画で紹介された施設はビッグ・ハウス(海星号)とスモール・ハウス(実験キャビン)と潜水円盤のガレージの他に サメを防ぐ柵も設置した。ビッグ・ハウスとガレージとは水面下10~14mに スモール・ハウスは水面下21~26mに設置され 海底に植民する可能性を試みると同時に 海底の物理学的ならびに生物学的の調査研究も行なった。この映画は1ヵ月に



海底村の模型図
 左下 潜水円盤 中央 ビッグハウス(海星号)
 右(サメの右)ガレージ その下スモールハウス



ジャック・イブ・クースト氏



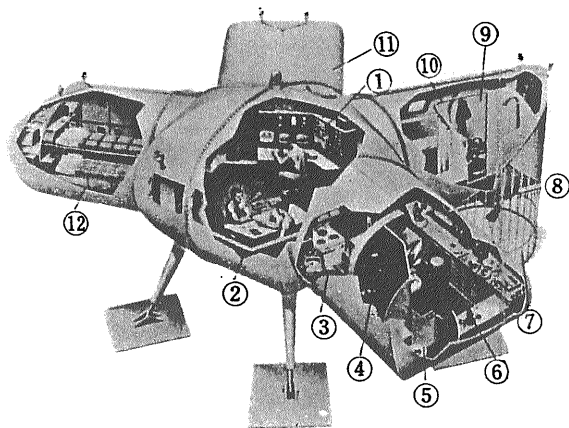
海底の村
 左おく ビッグハウス 左前 潜水円盤 右 ガレージ

わたる海底の生活をうつつしたもので 海底生活をした8名の人たちの海底における日常生活と 観察した底質および生物とがうつし出されている。

ビッグハウス(海星号)

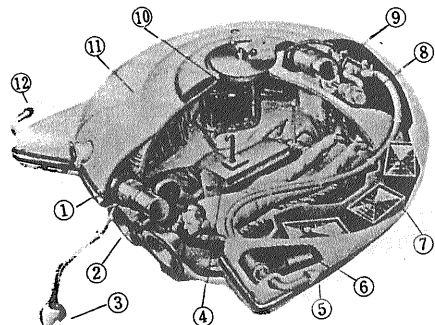
今回の海底の施設の中で 海底村の中心であって ここからスモール・ハウスへ行ったり すぐ近くにあるガレージへ行って潜水円盤へ乗りこんだり あるいは 直接アクアラングをつけて付近に調査に行く基地である。水深10m位の深さは アクアラングによる潜水練習をする程度の深さにすぎないが 1ヵ月も生活した意義は大きい。

この中へは圧搾空気を海上の母船(カリプソ号)から送りこみ 周囲の水圧と同じ圧力に調整してあって アクアラングをつけて水中に出ても 急に圧力が変わらないように調節されている。水中に出るには ゆかが張っていない所があって そこが出入口になっている。



ビッグハウス(模型図)

- ①コントロールセンター ②リビング兼ダイニング・ルーム
- ③キッチン ④暗室 ⑤トイレット ⑥研究室
- ⑦サメ除けの格子 ⑧出入口 ⑨シャワー・ルーム
- ⑩仕度室 ⑪ベッド・ルーム



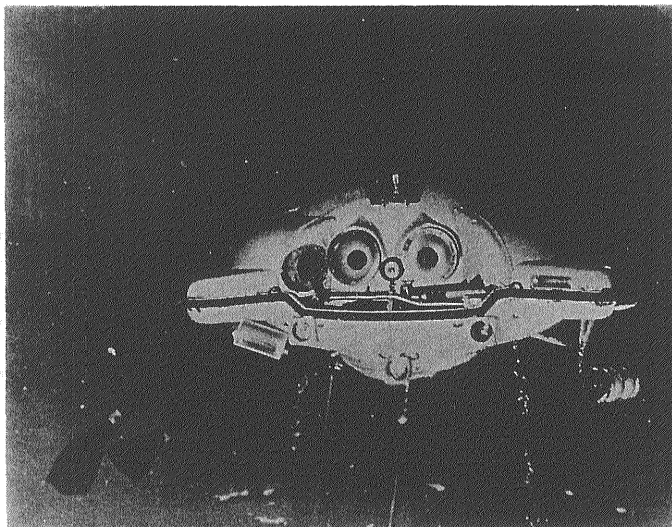
潜水円盤ドゥニーズ号(模型図)

- ①鉄製内殻 ②水銀バラスト・タンク ③採集器 ④水バラスト・タンク
- ⑤ジェット噴射口 ⑥ジェット作動水圧式ピストン ⑦蓄電池
- ⑧電動ポンプ ⑨水銀バラストタンク ⑩制御装置
- ⑪ファイバーグラス外殻 ⑫ジェット

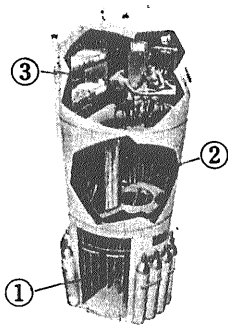
海星号の中央は居室と食堂とを兼ね かたわらにはコントロールセンターがある。コントロールセンターは電気関係の計器と酸素連続検査器と潜水者の退出を指示する標示燈の他に 温度計 湿度計 警報器 もある。さらに 母船からの指令をすべて記録するテープレコーダーも備えられている。また テレビ電話が3台あって 1つは母船の連絡に 他の1つは海星号の周囲を監視し 残りの1つはスモール・ハウスとの連絡に用いられる。海星号はその名の示すように ヒトデのように中央から隣室が突き出している。そこに研究室 暗室 寝室 台所 トイレ 浴室(シャワー室)がある。海星号には 圧搾空気のほかに 熱湯と電気も母船から送られてくる。食事は母船から毎日運ばれ 周囲には豊富に棲む魚類を料理せず 魚のカンヅメを開けている状況にどうかと思った者は少なくなろう。

潜水円盤ドゥニーズ号

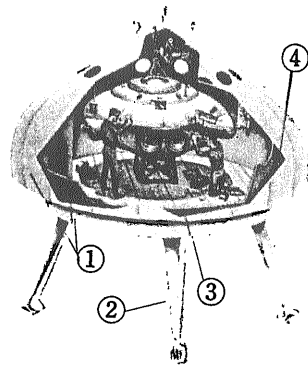
わが国でも 黒潮号などの海底観察の機械はあるが それは母船から垂らすもので 自分で動き回る潜水艇ではない。ドゥニーズ号は円盤に近い形をしている。2人乗りで ジャイロ・スコープで方向を知り 推進機と舵の役目をする回転式のウォーター・ジェット噴射で行動をとる。300mの海底で24時間作業できる能力があつて 映画には304mのカニの群集をキャッチした画面もでてくる。潜水円盤には10コの窓があり 頂部のレンズつきの窓から上方を観察し 乗員2人に1つずつのぞき窓と 撮影用の窓2つ 音波探知機用の窓3つからなる。乗員の窓から 採集器を機械で動かし サンプルを採集し 潜水円盤の側部にある採集かごに入れることもできる。観察されたものは 100mの深さの



潜水円盤ドゥニーズ号



スモール・ハウス
(実験キャビン)
①サメ除け柵のある
出入口兼浴室
②シャワー兼ベ
ッド
③リビング兼
ルーム



潜水円盤の
ガレージ
①二重の金属性カ
バー
②調節可能な伸縮
自在脚
③可動なベニヤ板
床
④円盤格納はこの
中央にできる穴
から行なう

サンゴの遺骸 258mのカキの化石層 ならびに各種の生物であるが 海底の洞穴にも入った。

スモール・ハウス

20m余りの深さに実験キャビンを置き 2人の調査員が1週間生活した。ここを前進基地として アクアラングをつけて約100mまで降りて調査した。スモール・ハウスは上部が居室兼寝室で 中央部が出入口兼浴室(シャワー室)で下部にサメよけの柵がある。

ガレージ

海星号の近くに置かれ 潜水円盤の格納庫であって中は空気のみでたされ 格納庫のほかに 電池の充電 フィルムの詰めかえ 酸素ボンベの補充 その他も行なわれる。

収めた成果

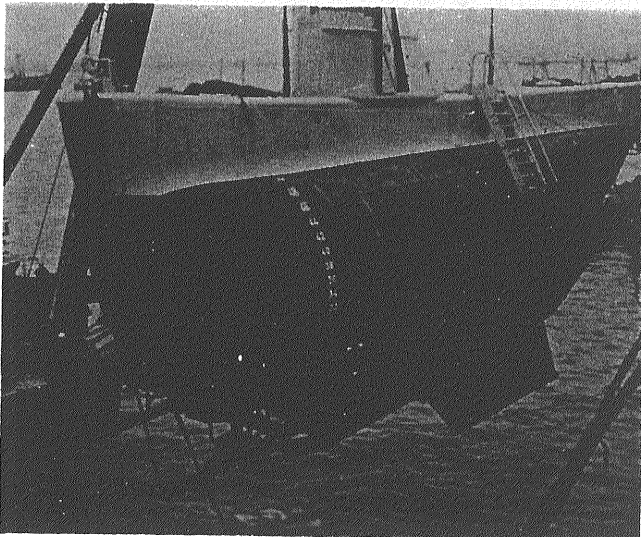
成果は 何といっても 海底でどのようにして生活したらよいか という問題の解決に 一歩ふみ出したこと

である。この映画では 20mの海底に 前進基地を置いたが もっと深くにまで前進基地が置けようであることは クーストーばかりでなく 心ある人たちまでも感じたことであろう。

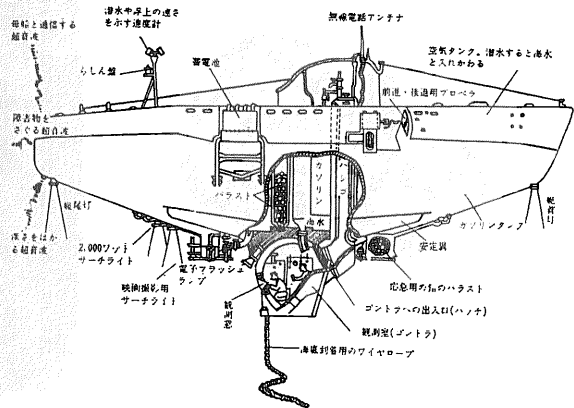
アレキサンダー大王が ケーブルの先につけたハコの中で水深 100mの海底に80日もいたという 伝説が伝わっているが アクアラングの発達した今日でも水中で生活することは困難なことである。伝説にまではほど遠いが 海底で生活する方法の確立は 海底に棲んで海洋地質学ばかりではなく 海底における諸種の調査研究をすることを可能にした。潮流の観測 生物の観察 その他学術上興味ある問題も少なくなかないが ここでは割愛する。

パチスカーフと白鯨号

昭和37年 フランスからパチスカーフ(深海潜水艇)のアルキメデス号がきて わが国の近海で海洋学者をのせて深海の観察を行なった。パチスカーフはフランスに2隻とアメリカに1隻しかない。数千mの海底にもぐって 採水したり プランクトンを採集したりすることができる。パチスカーフができるまで 船の上から採



パチスカーフアルキメデス号



パチスカーフ(模型図)

水器やプランクトンネットを降して採集した今までと比べて 著しい相異が見られる。また これにマジックハンドを取り付けて底質を採集すれば 今までの船上でドレッジまたは採泥器による採集に比べてはるかに探査に貢献できると思われる。白鯨号は本誌78号に紹介されたから詳しくは述べないが 浅海の調査にはこの程度のもので用がたりと思われる。

今後の問題

ここに紹介したクーストーは 去る6月24日に来日し講演会を何度か行なったが そのときに帰国したら間もなく 100mの深さに基地をおく次の実験を行なう予定であることを語っていた。映画を見て まず頭に浮かぶことは もっと深いところにもぐって調査その他の作業をすることである。これをクーストーは試すそうであるから その結果をたのしみに待っている。

次の問題は 母船から独立して生活できるようにすることである。母船から空気を送り 電気を供給することを改良することは至難なことではなさそうである。台風が多いわが国では 台風が海底の基地に及ぼす影響も検討すべきであり 台風に影響されない基地の設計も必要であるが 同時に 母船を台風から避難させることも大切で この点で母船から独立することも望まれる。とくに動力を動かすことは ジーゼルにしても 他の方

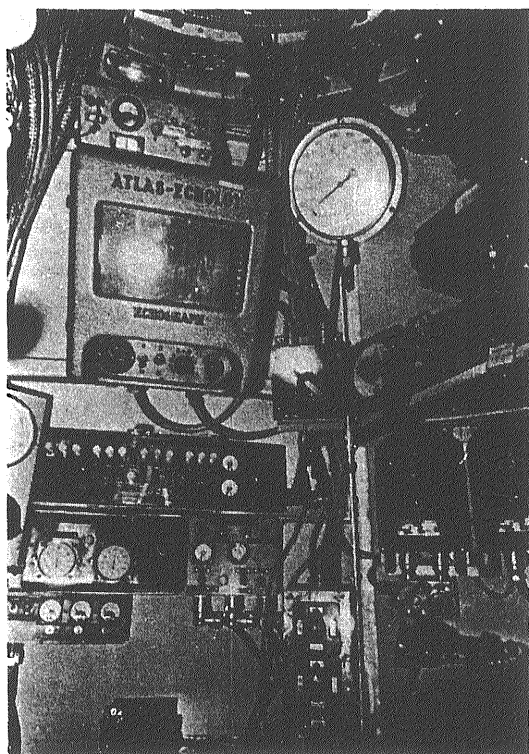
法にしても 海底では困難と考えられている点は 一酸化炭素の問題である。この問題は モーター室を居室と別に作り モーター室の酸素量を 上に述べたビッグハウスの中の設備のように 調節する方法も考えられるが アクアラングを使う者ならば アクアラングの空気を吸って モーター室の一酸化炭素のある空気を吸わないようにしても解決できそうに思われる。

第3の問題は 潜水船の中で気圧を加減する装置を設け 海底で等圧になった時に潜水船から外に出る問題である。これらについてもクーストーがくわだてているようである。以上のように 海底で生活できる方法論に光明がさした今日 海底で資源を調査し 開発する日が遠くないことを信じるしだいである。

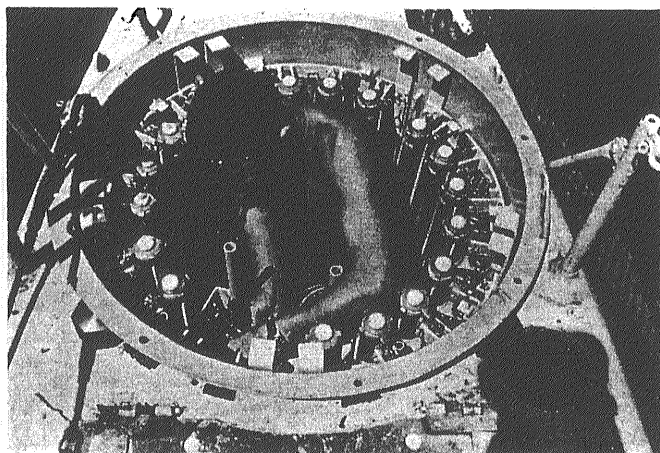
最後にひとこと 注意しておくことがある。アクアラングの使用は 困難ではないが 若干の注意事項がある。フランスのように 免許証を必要とし 潜水協会のような所で 正式に講習を受けた者に限って使うことが大切なことである。次に一人でもぐることはさけ 2人またはそれ以上でチームを作ることで 1人のアクアラングが故障しても 他の者のアクアラングを交代で呼吸に使って 基地にもどることが可能だからである。このほか潜水病の対策として 急に深さの著しく相異する所に移動しないことも 必要である。また アクアラングに適しない人の存在も一考しておくべきで 鼻から耳の間を結ぶユースタキー氏管(欧氏管)が詰まった人がその例である。そのほかにも事故の原因があるが ここでは省く。

(筆者は地質部)

本著に用いたパチスカーフの写真は 理科学研究所の佐々木忠義博士から借用 その他の写真は コロムビア映画会社から提供されたもので これらの厚意に深く感謝する



パチスカーフの観測室



パチスカーフの後部にある排水装置