

150. 近年潜水調査事情

イン琵琶湖

世界でも有数の古い歴史を持つ湖「琵琶湖」、この湖に培われて来た我が淡海国には祖先達の生活の跡がいたるところに標されている。さらにこの人間生活の痕跡は陸上のみならず琵琶湖底にも存在することも知られている。

近年の琵琶湖総合開発に代表される種々の開発事業は、琵琶湖およびその周辺を大きく変化させつつある。太古から眠り続けて来た湖底遺跡も否応なしに目覚めざるを得なくなって来た。このような状況は湖底遺跡調査の激増をもたらすこととなったが、何分湖中のこと故、遺跡の位置、範囲等はほとんど把握されていないのが現状であった。湖中での発掘調査は陸上での調査に比較すると多くの障害があるため、経費・時間共に多く要するのが常である。そこで効率のよい調査を実施するためには遺跡の位置・範囲を正確に把握するための分布調査、試掘調査が必要となって来た。この発掘前段階での有効な調査手段として登場したのが潜水調査である。ここでは主に潜水試掘調査を例に、その概要を紹介してみたい。

水中遺跡潜水調査の歴史

水中遺跡の調査方法の開発の背景には、海洋学の発展の歴史があった。海洋・水中への人間の進出は、海産物の採集などの目的でかなり古くから行なわれていたが、近代海洋学の始まりは19世紀末に求められる。1930年には有名な深海潜水艇バチスカーフの試作が成功し、1943年にアクア・ラングが開発されて、海洋探査及び水中遺跡の調査技術は飛躍的に発展することになった。アクア・ラングはその有効性と使用の容易さのため、広く普及するが、それはまた沈船の財宝をターゲットにする冒険家が横行する事態をも、同時に引き起こしたのである。一方そのような事態が海底に眠る遺跡の豊かさを衆目に知らせることもなった。このような歴史の中では、水中遺跡の調査は海洋探査の副次的な成果としてしか認められず、また水中遺跡の調査を目的とする場合でも、海底への冒険的な意義が先行してきたのである。

このような状況の中で、水中遺跡の本格的な考古学



ドライスーツを着用し、調査におもむく調査員

的調査は1950年代に行なわれ始めている。アクア・ラングを開発したフランスのクストーは地中海の古代沈船を調査し、アメリカのリンクはカリブ海の17世紀末の沈没都市を調査した。水中遺跡の潜水調査は、この2人の調査を先駆として今日に至っている。

日本において水中遺跡が目ざされたのは、明治41年に長野県諏訪湖底の曾根湖底遺跡、大正13年に琵琶湖底の葛籠尾崎湖底遺跡などを早い例として、以後多くの湖底・海底遺跡が知られるようになった。昭和38年には北海道網走湖で潜水調査が試みられ、昭和42年には静岡県浜名湖弁天島湖底遺跡で調査区をトタン板で囲ってドライ化する方法で調査が行なわれた。水中遺跡の調査方法は、原理的にはこの2者の方法のほか、干拓などによって陸化した旧水底を調査する方法がある。潜水調査はその後、昭和49年に北海道江差町で沈没した江戸幕府の戦艦開陽丸の調査、同51年に香川県小豆島沖の室町時代初期の沈船遺跡と考えられる水の子岩遺跡の調査、同52年に島根県益田市沖に沈島伝説のある鴨島沈島の調査、同55年に琵琶湖の縄文時代の貝塚である栗津湖底遺跡の調査などが行なわれた。昭和55～56年には長崎県鷹島で学際的な調査団を編成して、海底遺跡の電子機器による探査の実験的研究が行なわれている。

潜水調査の技術

水中調査での障害の多くは、皮肉にも生物にとって

欠くことの出来ない物質「水」によってもたらされる。

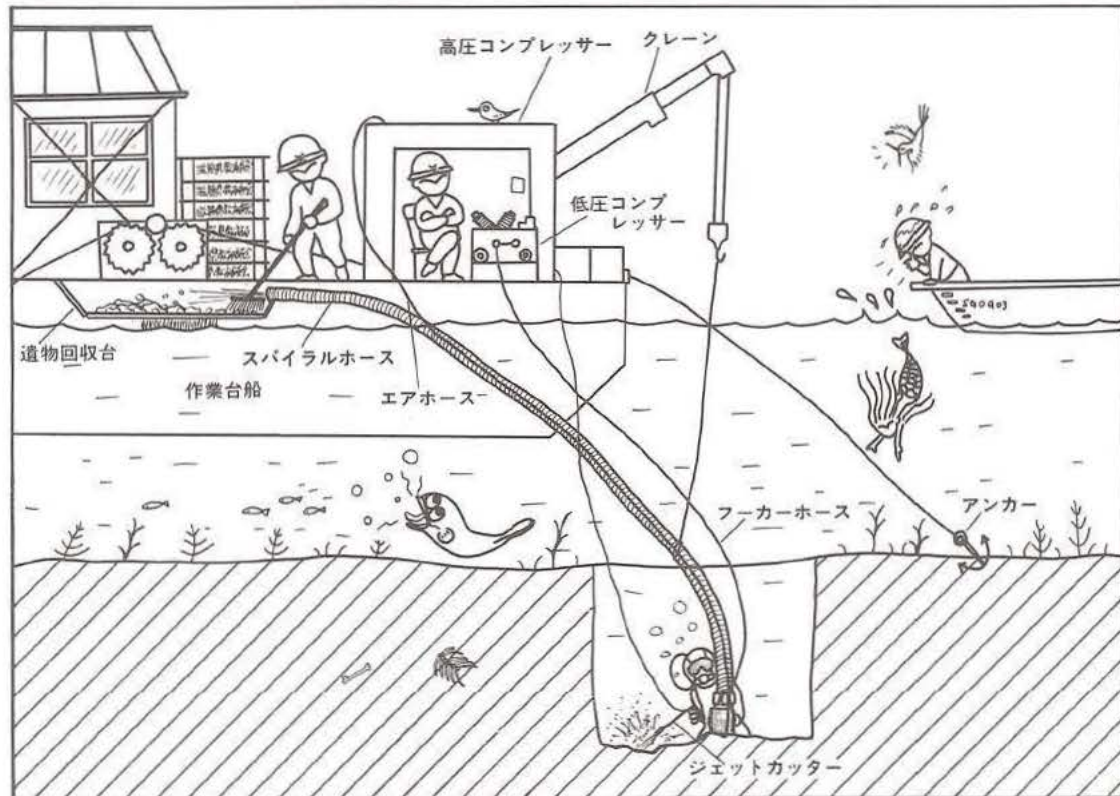
障害の第一には水中での呼吸法がある。調査においては、作業船上のコンプレッサーより空気をホースを通してダイバーに送り込む方法と、ラング類を用いて呼吸する方法を用い解決している。

障害の第二には水中での行動の制約がある。水中ではダイバーの容積プラス着用スーツ類分の浮力が生じ、これが水中での行動を大きく規制するのでそのままの状態では作業出来ない。そのためウェットスーツ着用時で約10kg、ドライスーツ（冬の潜水服）着用時で20kg以上の重りを着けて作業することになり、作業時の身体の保持には熟練と体力を要する。

障害の第三には水中での視界の悪さがある。琵琶湖の水は汚れている。特に南湖の水は想像以上に汚染されている。水そのものの透明度が低いで、土砂を掘削するわけであるから、巻き上げられた土砂も加わりほとんど視界は0に等しい状態である。静水状態に保ち浮遊した土砂を沈降させればある程度の視界は得られるが、風波の影響を受けるとなかなか水は澄まない。たとえ浮遊物が沈降し水が澄んだとしても、記録作業のため調査員がトレンチ内に降りると、その水流により浮遊物が舞い上り再び濁りが生じてしまう。このような状況のもとでいかに正確に、短時間に記録作業が

行なえるかが最大の問題である。この解決法として、現在のところ透明なアクリル板で造った箱に浄水を入れたもの（クリアサイト）を土層に密着させた後、ライティングして写真、ビデオの撮影を行なっている。また土層の観察に際してもクリアサイトを用いることが多い。この場合、クリアサイト前面部のみという部分的な観察しか行なえず、トレンチ壁面全体の面的な観察が行なえない欠点がある。しかし瀬田川川底調査のような流れのある所では濁りが下流に流されるため比較的視界はよく、肉眼による観察が可能である。

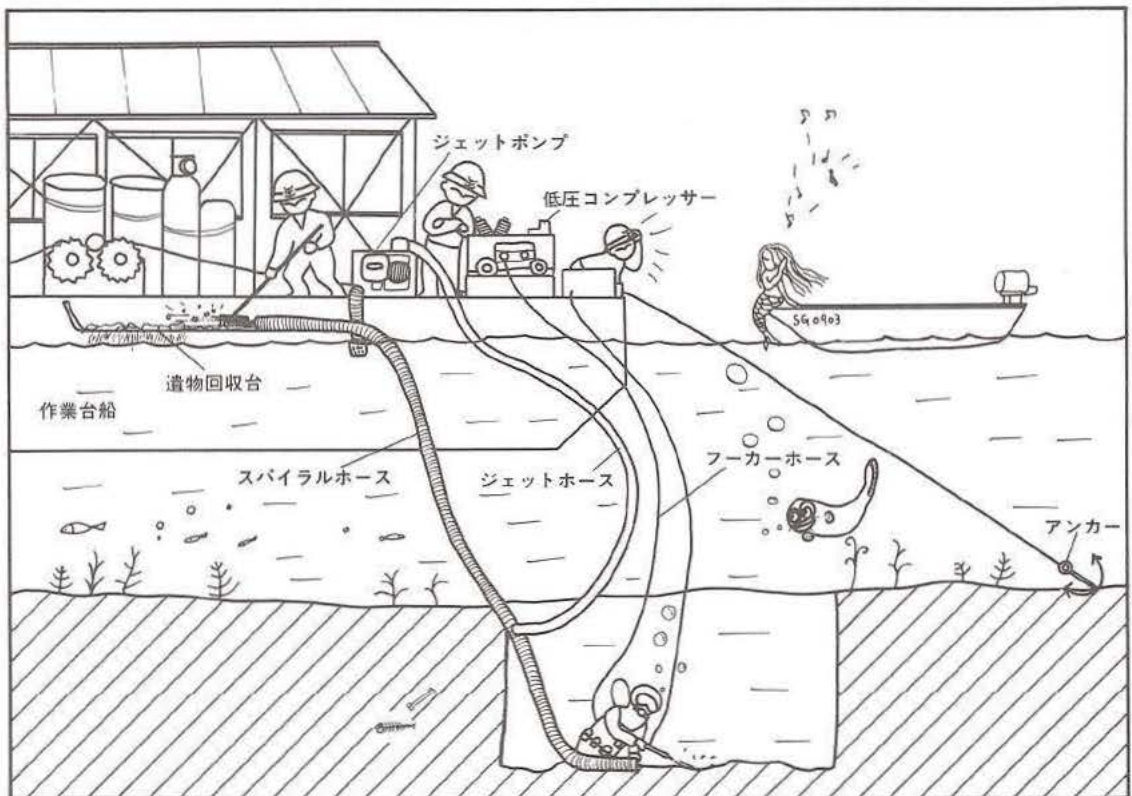
障害の第四には、水中での土砂掘削法がある。水中では陸上の調査のように土を手具で掘りつつ遺物、遺構を探すことは不可能に近い作業である。現在実施している水中調査では、トレンチ内で掘った土砂を一旦作業船上に揚げた後、船上作業員が土砂を水洗しつつ遺物を探し出す方法を取っている。この方法によれば、トレンチ内の土砂のすべてを篩の上で水洗するようになるから、出土遺物の採取能力は陸上調査のそれよりもはるかに上まわっていると言える。しかし、この場合掘削時と遺物採取時に若干のズレが生じる。そのためダイバーと船上作業員との間に緊密な連絡と、調査参加者全体のチームワークが必要となる。トレンチ内で掘った土砂を揚げる方法としてはエアリフト工



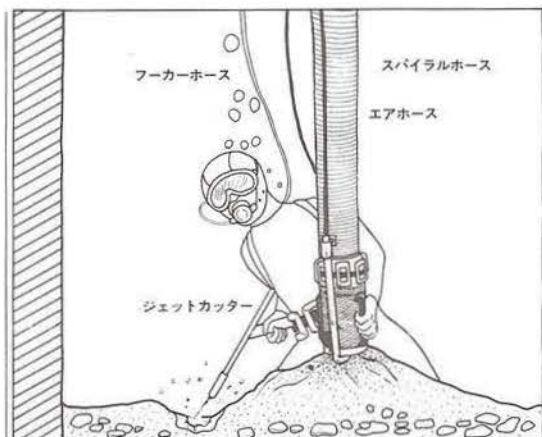
エアリフト工法により試掘調査をする図



ダイバークリアサイトを用い土層写真を撮る図



ジェットリフト工法により試掘調査をする図



ジェットカッターにて土砂を掘る図

法とジェットリフト工法がある。エアリフト工法は、まず作業台船とトレンチの間に太いスパイラルホースを設置し、ホースのトレンチ側の口よりコンプレッサーで得られた高圧の空気を作業台船方向へ突出させ続ける。これによって生じる圧縮された空気の流れは、ホース付近の水と共に土砂をもホース内に取り込み、台船上まで運び揚げることになる。ジェットリフト工法は、スパイラルホース内に空気の代りに高圧の水を送り込み、ホース端部に吸引力を生じさせる工法である。両者ともホース内にトレンチから作業台船に向う強い水流を作り出し、この水流に乗せて土砂を運ぶという共通の原理に基づいている。

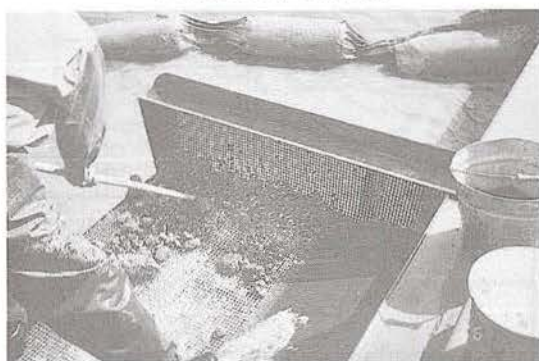
さて水中での土砂の掘削法であるが、以前はダイバーがスコップで掘っていたという伝説めいた話もあるが、現在はジェットカッターと呼ばれる細い高圧の水を噴出させる水鉄砲の親玉のような器具を用い、土を切り取るように掘り進んで行く。先にも触れたように掘削時は土砂が巻き上がり視界は0である。この際出土遺物が土器等の固い物の場合はよいが、木製品等の軟弱な物の場合掘削時に破損してしまう可能性がある。

潜水調査の可能性

湖底遺跡の調査において最良の方法は鋼矢板によって遺跡を囲い、内部をドライな状態にした後陸上での調査と同様な手法により実施することである。また試掘調査においても、矢板囲による調査が最も正確な記録が残せるものと考えられる。しかし、矢板囲工事施工のためには多額の費用と時間を要するうえ、調査の進展に応じて調査地を決めることが難しいこと等多くの問題がある。これに対し潜水試掘調査の場合、経済性、調査期間、調査地点の自由な選択等の面で優れた特性を持っている。潜水調査は、調査の総合的な精度の面では矢板囲試掘調査に比して劣ることは否定出来ない。とは言うものの遺跡の存在とその広がりを知るために行なわれる試掘調査においては、遺物採取能力



土層実測をする調査員



台船上での遺物採集作業

の高さ等を加えて考えるならば、潜水試掘調査を否定するほどのマイナスの材料にはなるまい。むしろ技術的な改良を加えることにより調査精度を向上させ、水中での試掘調査のジャンルにおいて主導的な役割を果たす方向に進むべきであろう。

それでは一歩進めて面的な広がりのある調査を潜水で実施することは不可能であろうか。琵琶湖の場合、北湖の透明度のよいシオの流れのある所、もしくは瀬田川のように流れのある所で、石垣、船着場、埋没林等の立体的な遺構の調査ならば十分に可能であるが、遺構が柱穴、土坑、溝のようにベースを切り込むような形で存在する遺跡の調査は困難であると言わざるを得ない。しかし、水深が深かったり、舟の往来が激しくどうしても矢板囲工事が施工出来ない所の調査において潜水面調査にチャレンジしてみる価値は十分にあると思う。また多くの湖底遺跡を抱える滋賀県において、潜水調査技術を他に先駆けて確立する意義もきわめて大きいと考える。

(大沼 芳幸・伊庭 功)
イラスト：浅香 美津子