
NPO法日本海洋深層水協会メールマガジン 第 63 号 (2013 年 10 月 31 日)

NPO法人日本海洋深層水協会 メールマガ編集チーム

当協会では、海洋深層水利用の最新動向や、各地のイベント、製品開発などの話題を、会員および一般の皆様に、より積極的にお知らせするために、メールマガジンを発行しています。

どなたでもご利用いただけますので、配信をご希望の方は当協会HPの“メールマガジンの申込み”
http://www.npojadowa.net/DWScript/DWInfo_MailMgz.n.htm からお申し込みください。

なお、本年10月から非会員の方には3か月に1回の配信となります。

会員向けには、同時に海洋深層水関連ニュースも配信しています。

読者の皆様で、メルマガやHPを通じて情報や話題を提供したいと思われる方は、
メールで [npjadowa@npjadowa.net](mailto:npojadowa@npjadowa.net) まで、ご連絡ください。

目次 <協会制作記事> 海洋観測の自動化(1)

海洋観測の自動化(1)

海洋の状況を我々が知るには観測という手段を使います。観測の方法には種々あります。船舶を使っての観測が基本ですが、船舶を使う場合には必ずその場に人間が出向く必要があります。海洋の状況を三次元的に捉えるために同時に複数の船舶を配置して観測することは非常に難しく、また荒天時の観測などは実施できない場合もあります。

これを解決する方法として、人工衛星を利用した観測や、センサーを海洋に設置した観測があります。ただし人工衛星を使った観測は同時性と広域にわたる観測には非常に適していますが、海洋の表層のことを平面的に把握することしかできません。

これに対しセンサーを海洋に設置する方法は海洋を三次元的に捉える事が出来ます。また観測するタイミングを合わせるにより同時性にも対応することができます。この方法には、センサーを海底等に固定するタイプ、ブイを利用したタイプ等があります。

センサーを海底等に固定するタイプは、最近話題になっている海底地震や津波の観測で用いられる場合が多いようです。これら海底で発生した事象を把握するにはセンサーを海底に設置する必要があります。津波も海面の凹凸を水圧の変化としてとらえるセンサーを海底に設置しておくのが一般的です。一方ブイを利用したタイプは海中の諸要素を測定する場合に多く用いられます。

ここでは海洋を立体的に観測する際に利用されるブイを利用した観測について概観してみます。

1. ブイによる観測

(1) 係留ブイ

長期にわたり多数の船舶を配置して海洋を三次元的に捉えようとしても、同時性の点から、その実施は非常に難しく、コストの問題等もあり、課題が多いのが現実です。そこで考え出されたのが係留系を利用した長期定点観測でした。

係留には表面ブイを設置したもの、水中フロートを利用した中層係留、等があります。いずれもブイと海底に沈めたアンカーとの間にセンサーを取り付けて測定するものです。観測層の数は、数層から、多いものは10層以上になる場合もあります。取り付けるセンサーの数はその数倍となります。また表面ブイを用いるタイプは海面付近での気象観測も同時に行えるようにしたものもあります。

なお係留系を利用した観測で、ブイとアンカーの間の係留索に沿ってセンサー部分を上下させ、一つ(一組)のセンサーで多数の深さの観測を行う方式もあります。この場合はセンサー部分の比重を海水とほぼ同じに調整しておき、少ない動力で簡単に動かせるような工夫がされています。



出典: 日油技研工業株式会社 http://www.nichigi.co.jp/products/ocean/sistem_02.html

(2) ブイの実例

(a) 漂流型海洋気象ブイロボット

海洋の状況を知る上で、また物流等で海洋を利用する上で、大きく関わる情報として波浪があります。しかし、その観測はなかなか困難であり、データ収集が難しい状況にあります。

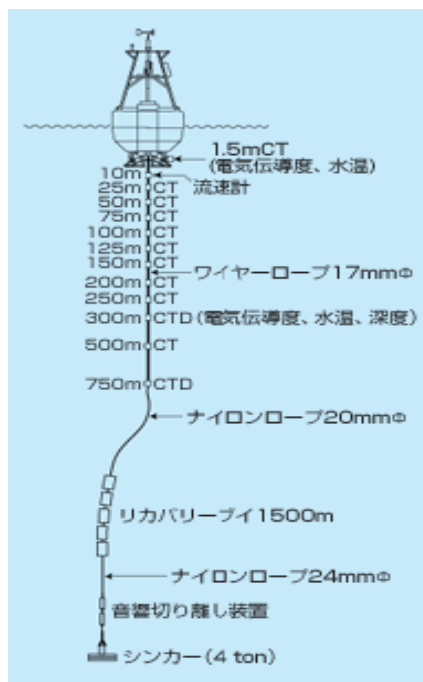
そこで気象庁では海洋気象ブイを利用して波浪に関するデータ(有義波高、有義波周期)を平成12年から観測しています。このブイは一地点に固定して係留されているものではなく海面を浮かんで漂

流しながら観測を行うと同時に、観測データをリアルタイムで伝送しています。上記の波浪に関するデータの他、気圧と水温についても観測され、位置情報と共に伝送される仕組みになっています。基本的には3時間毎の観測とされていますが、台風接近時等、必要に応じて1時間毎の観測に切替えることも可能です。

(b) TRITON ブイ

太平洋の赤道域で発生するエル・ニーニョ現象という言葉をお聞きになられた方も多いと思います。太平洋の赤道海域に発生する海洋現象で、対になる現象がラ・ニーニャです。この現象が世界的な気象現象や気候に大きな影響を与えているのではないかと、ということから、1984年から米国により太平洋赤道海域を東西に横断するベルト状に約70基のブイが設置されました。これらのブイでは海洋観測の他、気象観測も同時に行われるものです。

この内、東経156度より西の部分については1998年から徐々に日本での運用に置き換わり、そこで使われているのが我が国で開発されたTRITONブイです。基本的性能は上記米国のブイと同様で、海洋観測(12層での水温、塩分、2層での圧力、1層での流向流速)と気象観測(風向・風速、気温、湿度、気圧、日射、雨量)が行われています。なお係留の状況と水中センサー類の装着状況は次の図の通りです。



出典: <http://www.jamstec.go.jp/j/about/equipment/observe/seawater.html>

このブイで観測されたデータは人工衛星を介してリアルタイムで受信され、天気予報などに利用されています。現在、基本的には同様の考え方に従ったブイが国際協力の元で、大西洋、インド洋にも展開されています。

2. 観測データの種類

海洋観測は、得られるデータの利用目的により観測の状況は大きく異なります。海洋(海水部分)の構造を知る、という場合には、当初は水温、流速などが基本的な観測項目の主体でした。その後センサー開発技術の長足の進歩により、塩分や溶存酸素などをはじめとして、二酸化炭素量やクロロフィル量など化学的・生物的なデータの取得にも努力が払われています。

固定式表面ブイ観測では位置が固定されていること、海面にブイが浮かんでいること、という点を生かして、海洋観測と同時に気象観測を行うように設計されているものもあります。勿論、高層観測は難しいとしても、海面付近の風向・風速、気温・湿度の他、降水量や日射量を観測できるセンサーを装着したものもあります。

ただしセンサーの多様化・高度化は、次に述べる記録の伝送方法の高度化と相まって電源の確保が重要かつ大きな問題となります。陸上からケーブル等で電源が供給できる場合は別として、外洋に設置されたブイ観測システムでは、センサーの稼働、データの伝送、衝突防止のためのフラッシャー設置等、電源の問題が大きな比重を占めています。バッテリーの高性能化、自家発電装置の利用検討などもされているようです。

3. 観測記録の扱い

ブイを利用した初期の段階での観測は機械的な仕組みを利用したもの、ペンレコーダを内蔵するなどのアナログ的な記録方法を利用したものしかなく、これらのデータも測定器に内蔵されており、ブイと共にセンサーを回収するまではデータを見ることができない状況でした。

しかし最近ではデジタル技術を利用することが基本となるまでにコンピュータ技術が発達し、また通信技術の飛躍的発達により、観測した結果をほぼリアルタイムで陸上の研究室で知ることのできる方法も開発されています。またインターネットを利用して、それらのデータを全世界の一般大衆が見たり、利用したりすることもできるようになりました。

最近の半世紀程の間の技術的な進歩と合わせて科学に対する人々の考え方が大きく変わったことの証左だと思われます。

参考

ご参考までに、観測ブイに関するウェブページをご紹介します。

気象庁

<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/buoy/buoy-info.html>

TRITON ブイ

http://www.jamstec.go.jp/j/museum/umihoshi/learning/link_win/2_2409.html

(Sono)