

## その水は透明？透明度観測の役割と活用

### ○透明度とは

道総研水試には 3 隻の試験調査船が配置されており、北海道周辺海域で一年を通して様々な調査を行っています。調査内容は様々ですが、多くの調査では同時に海洋観測も実施しています。海洋観測は海洋環境を把握する調査で、主に気象、水温や塩分など海水特性、流れの観測などが行われており、その中に透明度観測というのがあります。

透明度とは水の透明さ・濁りの有無を表す値で、海中の光が届く範囲を見積もる指標として使われています。計測手法は 19 世紀に考案され、今でもほとんど変わっていません。使われる道具はシンプルで、重りをつけた白い円形の板と、板からの距離に目盛りがついているロープです（図 1 上）。これを水中に降ろし、板が見えなくなるまでの水深（m）を測ります（図 1 下）。これが透明度の値になり、値が大きいほど水が透明であることを示しています。

単純な手法故に日中しか観測できないことや、海面の状態、見る人によっても微妙に差が生じてしまうという問題がありますが、特別な機械を必要とせず簡便かつ短時間で調べることができるという利点から、現在に至るまで広く行われ過去からの膨大なデータが存在します。例えば、稚内水試所属北洋丸の担当海域である積丹半島以北の日本海に限っても、1989～2018 年の 30 年間で 5400 点以上の透明度のデータが蓄積されています。

### ○透明度と植物プランクトン

透明度は様々な要因で変化します。例えば沿岸域では河川由来の土砂などの陸地からの影響を強く受けます。一方で試験調査船が対象としているような沖合域では、主に水中に存在する微細な植物プランクトンの量に強く影響を受けると言われています。

植物プランクトンの量は沖合域における一次生産量を左右する重要な要素です。その量を評価する方法として、主に植物プランクトンに含まれる色素、クロロフィル *a* 量を測定する方法が一般的に使われています。それには海水中の植物プランクトンを濾紙で濾し取り色素を抽出し測定を行う方法が用いられてきましたが、手間とコストがかかるため多くのデータを得るのが難しいのが問題でした。近年では人工衛星を用いたりリモートセンシング技術により広域観測が可能になりましたが鉛直分布が分らず、また過去のデータも限られるという問題があります。

そのため過去から現在に至るまで多くのデータが蓄積されている透明度を使って、簡易

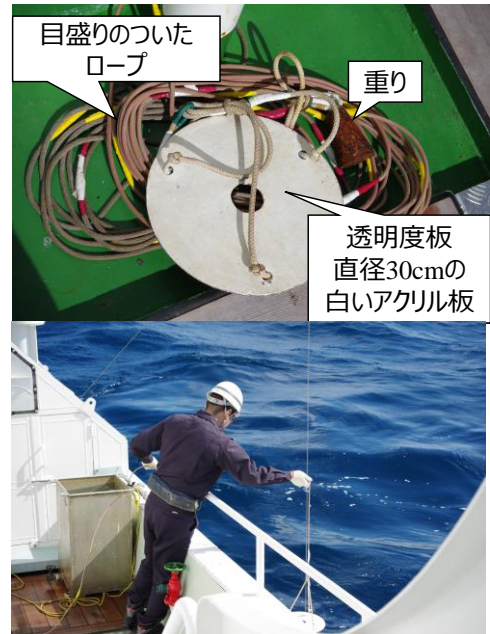


図 1 (上) 透明度観測の道具  
(下) 観測の様子

的に沖合の植物プランクトンの量を見積もる研究が様々な海域で行われてきました（例えば 長田、1996）。その中で透明度は表層から透明度の水深までの平均クロロフィル  $a$  量と負の相関関係があること、一方でそれらの関係式は海域や季節で異なることが明らかになっています。すなわち道総研水試が蓄積してきた透明度のデータからクロロフィル  $a$  量を推定するためには、北海道周辺海域における各季節のクロロフィル  $a$  量の鉛直分布を把握し、透明度と比較する必要があります。

### ○北海道周辺海域での透明度とクロロフィル $a$ 量の関係

クロロフィル  $a$  量を測るのは前述のように従来の方法では手間がかかるため、北海道周辺海域では透明度と比較可能な十分なデータが蓄積されていませんでした。

そのような中、稚内水産試験場所属の北洋丸が 2022 年 2 月に新造され、新しい様々な観測機器が搭載されました。その際に水温や塩分の鉛直分布を測る機器（CTD）に新たにオプションセンサーが搭載され、溶存酸素・クロロフィル  $a$ ・濁度が同時に測れるようになりました（図 2）。これにより、海洋観測を行う全ての点でクロロフィル  $a$  の鉛直分布を得ることができるようになりました。

まだ、本格的に運用が始まって半年程度ですが、試しに積丹半島以北の日本海で 5~10 月に得られた透明度とセンサー観測によるクロロフィル  $a$  量を比較してみました（図 3）。この海域でも透明度と、その水深までの平均クロロフィル  $a$  量（ $\mu\text{g/l}$ ）は相関関係が見られました。

今後、このような最新のセンサーによる観測結果が蓄積され、北海道周辺での透明度とクロロフィル  $a$  量の関係式が明らかになれば、過去の一次生産量の変化など、海洋環境の長期変化を解明するのに役に立つ事が期待されます。

### ○参考文献

長田宏（1996）日本周辺海域におけるクロロフィル  $a$  量と透明度の関係，日水研報告，46, 25-43.

（2022 年 12 月 16 日 北海道立総合研究機構 稚内水産試験場 調査研究部 佐藤政俊）



図 2 （上）新造された北洋丸  
（下）CTD に追加されたクロロフィル・濁度センサーと観測の様子

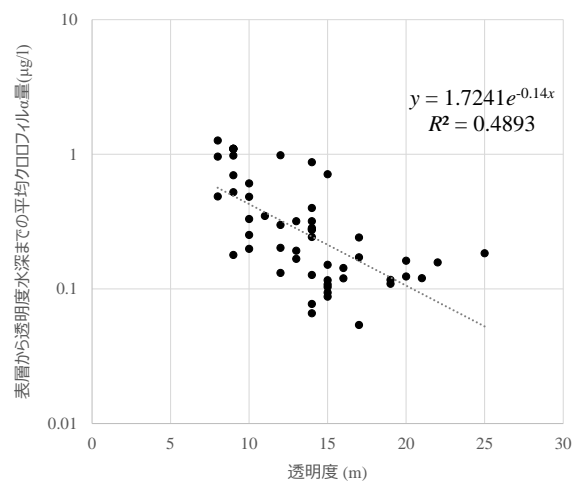


図 3 透明度と表層から透明度水深までの平均クロロフィル  $a$  量との関係例