

はじめて学ぶ海洋学

第1回：海洋学とは何か

2022度 教養課程：地球環境科学の最前線a&b

担当： 熊本大学大学院

横瀬久芳（海洋火山学）

yokose@kumamoto-u.ac.jp

[講義一覧に戻る](#)

海洋学：日本人のほとんどが初心者

- × (H18.2.17 角皆静男)
海から見た21世紀の国土ビジョン
－緊急課題① 人類の生存に関わる海洋の学術的、基礎的問題の解決
- × <中略>
- × B1. 海の教育の強化
- × 小中学校では、その教育の根幹となる文部科学省の学習指導要領理科編には海という文字すら登場せず、海の科学につながる教育は全く行われていない。早急に学習指導要領を改訂し、海を教科書に盛り込み、すべての日本人に真の海洋国家と云える程度に海の基本を教育すること。また、高等学校でも、海はほとんど教えられず、特に海の化学や生物学は全く教えられていない。海の科学は、人間が生きていく上で必要な科学であり、1単位程度でも必修とするよう早急な対応が望まれる。高等教育について見ると、国立大学の理学部には海洋学科が1つもなく、米国のように大学院で総合的海洋学が教えられてもいない。研究者養成のために大学院教育を、教員など底辺拡大のために学部教育を充実させる必要がある。東京大学海洋研究所にはすべての海洋学の研究室が揃っており、ここで総合的海洋学の大学院教育を開始し、順次、複数の大学院でも始めて後継者の育成に努めること。

日本では、まともな海洋教育が行われていない！

四方を海に囲まれているのに、我々の海洋に対する知識が乏しいのは、
上のような理由があるからだ。

“日本式の海洋科学者”の問題点

- ✕ 角皆静男: 海洋学の大学院。 オーロラ, 北海道新聞, 1987.2.28朝. より
- ✕ 昨年十一月、パリのユネスコに世界各国から十三人の専門家が集まり、一週間、毎日夜八時までかけて大学の学部における海洋学教育のカリキュラムをつくった。私はこれに出席していてどうも居心地が悪かった。

＜中略＞

もちろん、日本にも海洋学者と称する人はいる。しかし、物理だけを学んで海洋物理学者になり、化学だけ学んで海洋化学者となる。その結果、海洋の生物生産を制限する因子を知らない海洋物理学者、地衡流を知らない海洋化学者、冷凍保存しておいた海水試料の栄養塩を分析する海洋生物学者も出てくる。残念ながら現在、世界の海洋学をリードしているのは米国である。

日本の海洋学者＝勘違い研究者が多い
諸問題を一面的にしか捉える事が出来ない専門バカ
(縦割り思考の弊害)

⇒ 複雑系である海洋問題を解決出来ない

そもそも海洋学とは＝総合科学



例えば

Geological Oceanography
(地質学的海洋学)
海洋学的基礎に基づいて
地質部分を解析する分野

Marine Geology
(海洋地学)

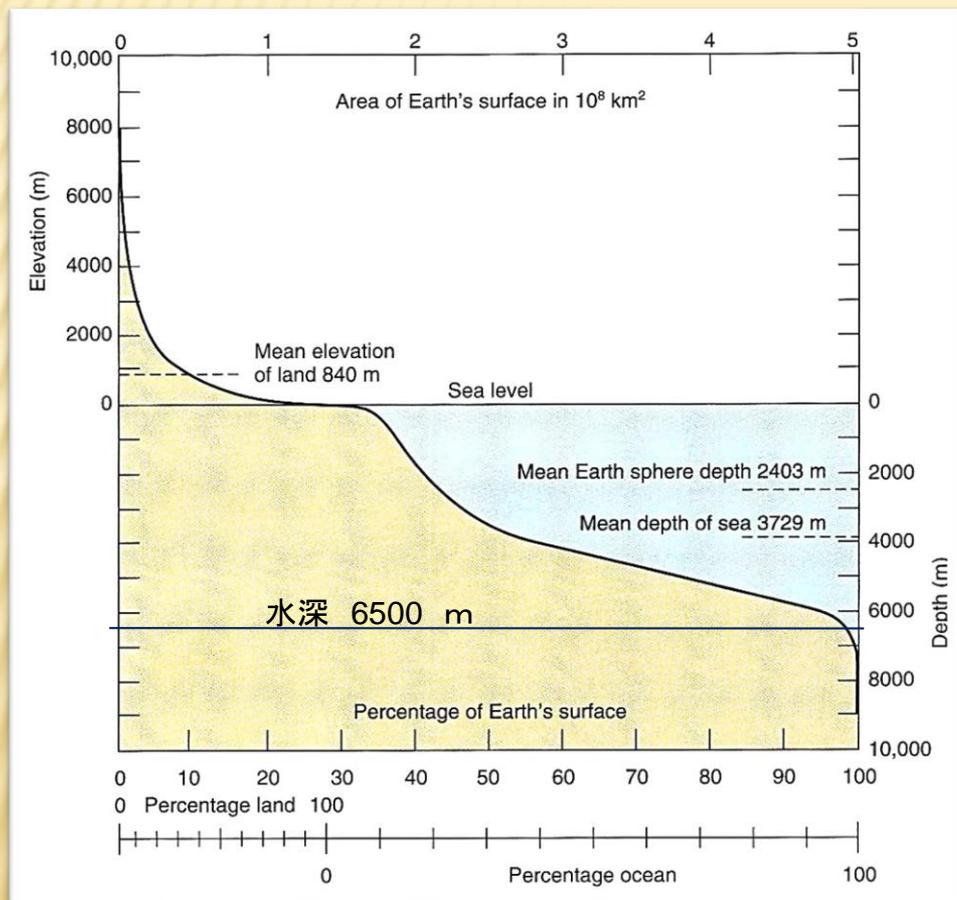
陸上部で培われた、地質学的
研究手法を海洋地域に応用
する学問

応用分野:

工学(港湾, 船舶 など)
社会学(住環境・国境 など)
医学・薬学(新薬 など)

etc.

海洋の平均水深は？



地球表面における面積比

陸の割合 約 30%
海の割合 約 70%

海の中で太平洋の占める割合
約50%

地球表面の凸凹を平均すると

全地球表面： 水深 2403 m

陸上部の標高平均： 840 m

海洋部平均水深： 水深3729 m

水深が6500mを超える海域は、ごく僅かとなる。

深海とはどのようなところだろうか？

- 暗い 水深何mから暗くなるか？
- 冷たい 深海底の水温はどうやって決まるか？
- 高圧 どのくらいの圧力がかかるか？

逆に、深海はどうして

暗くて、冷たくて、高圧なのか？

考えた事があります？

太平洋のど真ん中で、晴れた正午に海に潜ると

1. 1000mから暗黒の世界になる。
2. 500mから暗黒の世界になる。
3. 200mから暗黒の世界になる。
4. 100mから暗黒の世界になる。
5. 50mから暗黒の世界になる。
6. 25mから暗黒の世界になる。
7. 10mから暗黒の世界になる。
8. 5mから暗黒の世界になる。

潜水船で、マリアナの底へ沈んでみましょう。



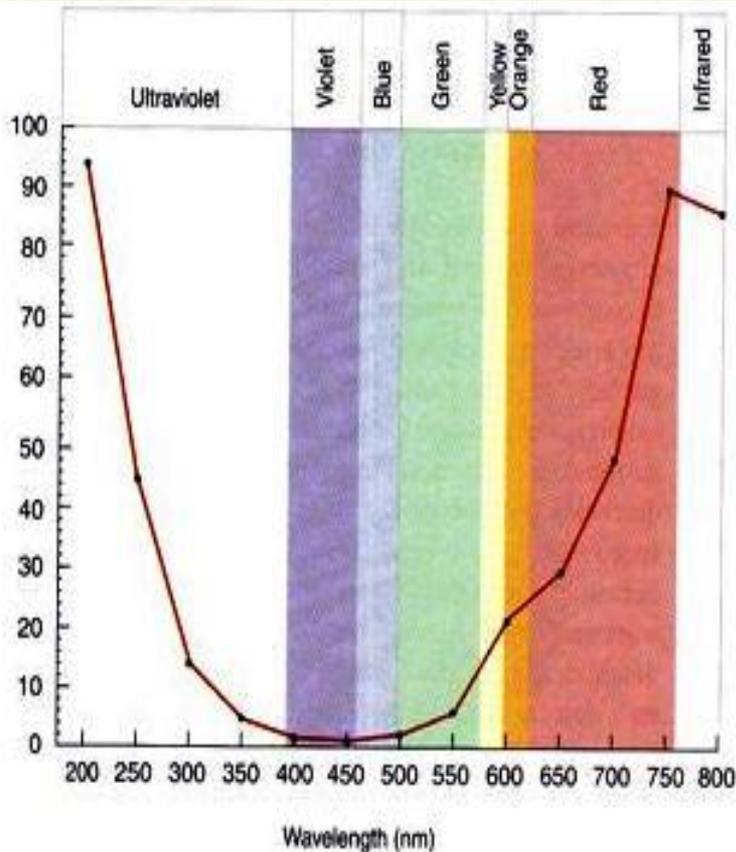
最初の明るさ



潜水船の窓から眺めた、海の様子

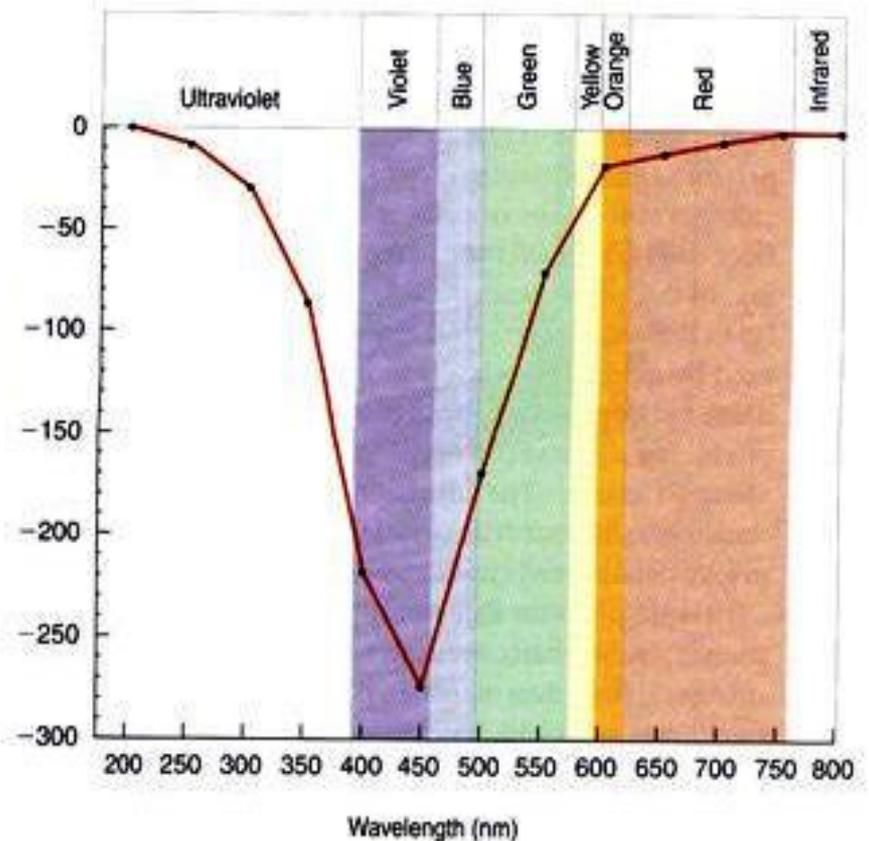
海水による光の吸収

吸収される割合 (%)



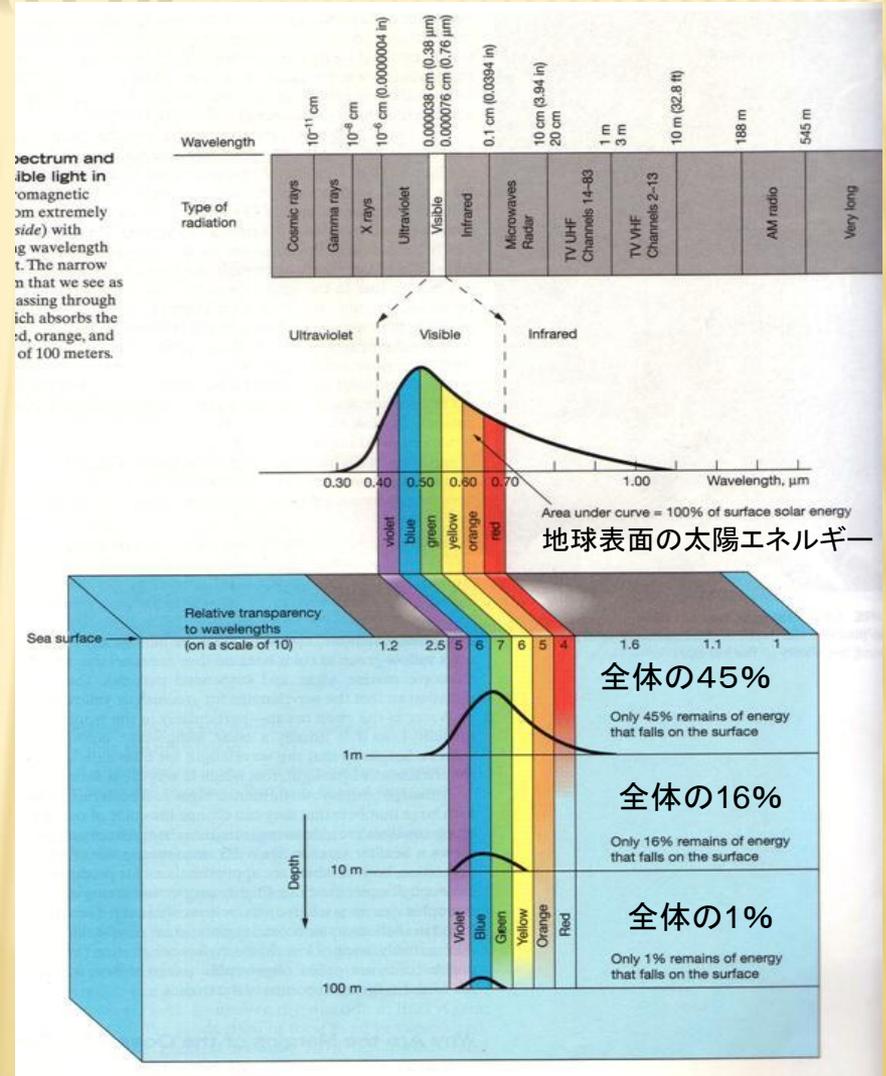
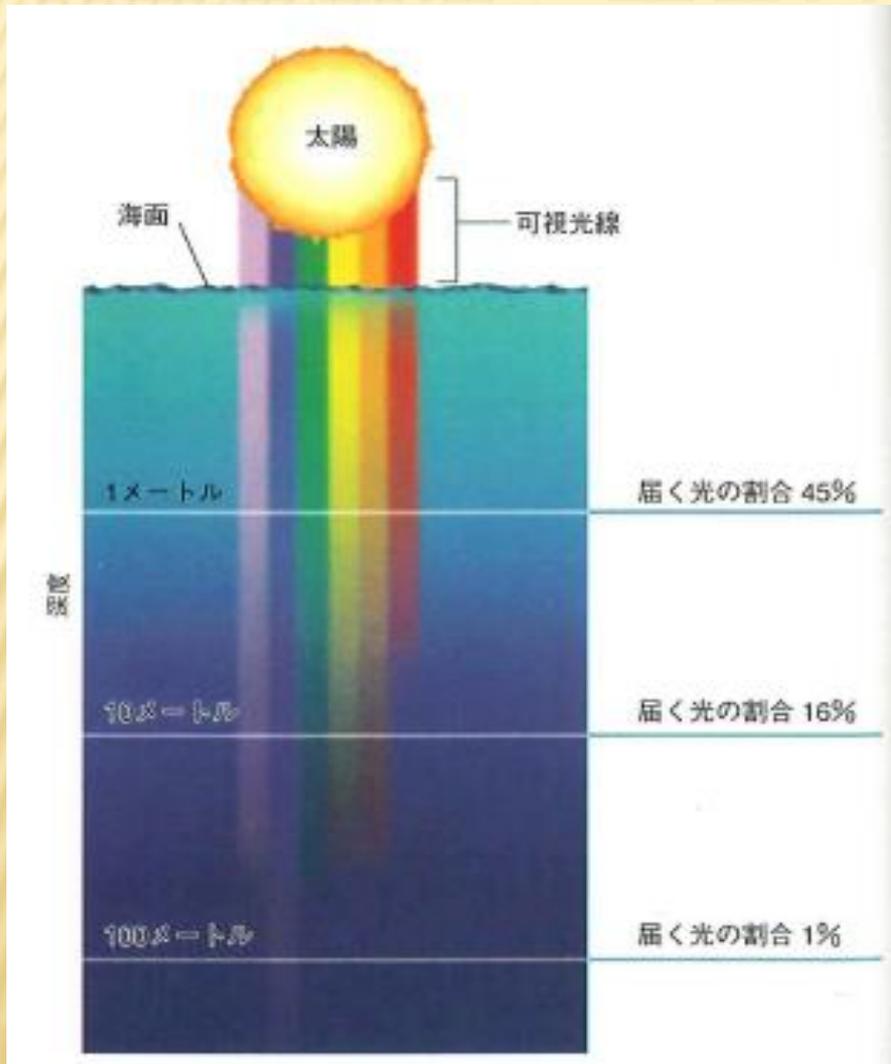
水深1mにおける
各波長の吸収割合 (%)

水深 (m)



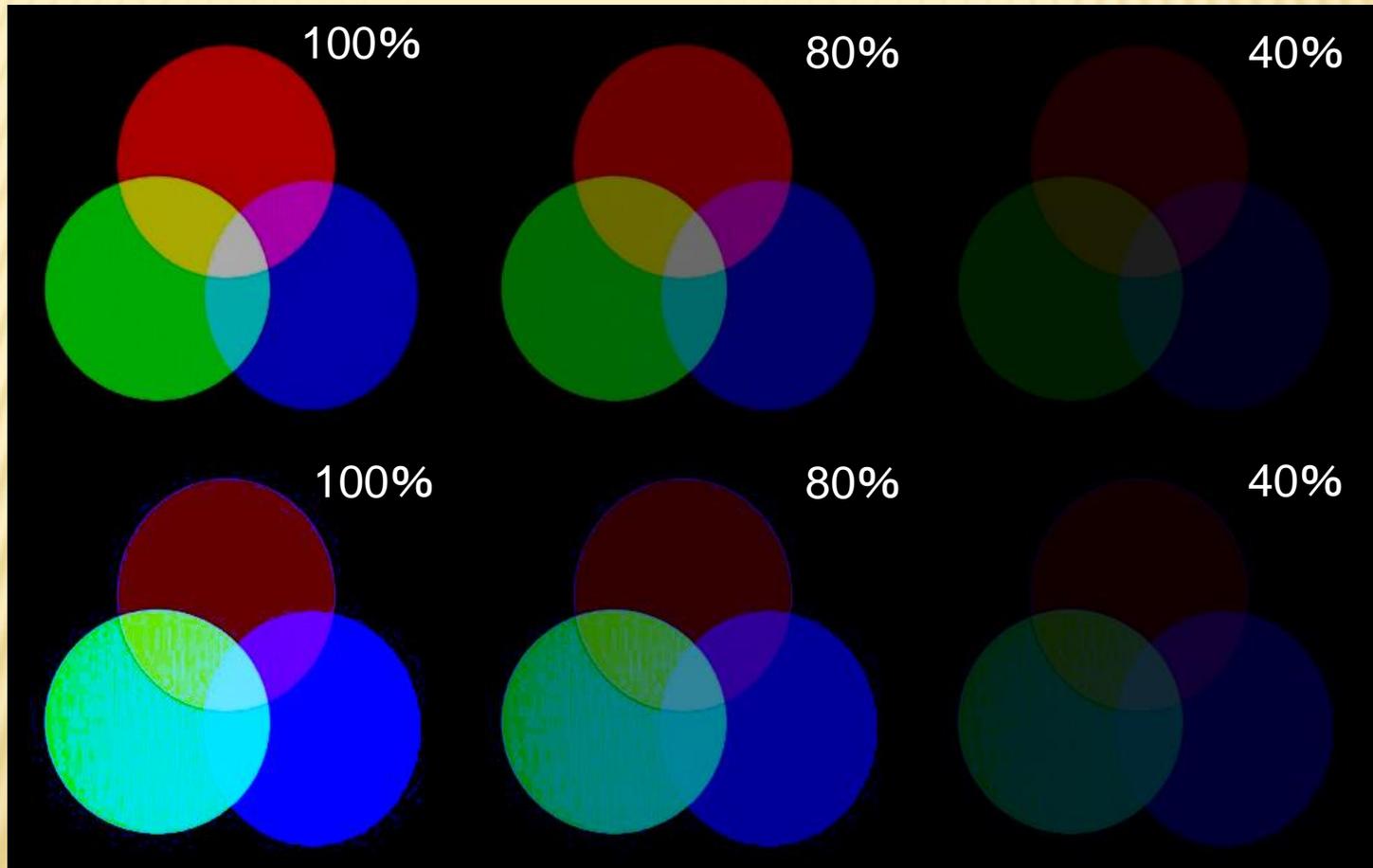
各波長で99%吸収
された時の深度 (m)

なぜ黒潮は、青黒いのか



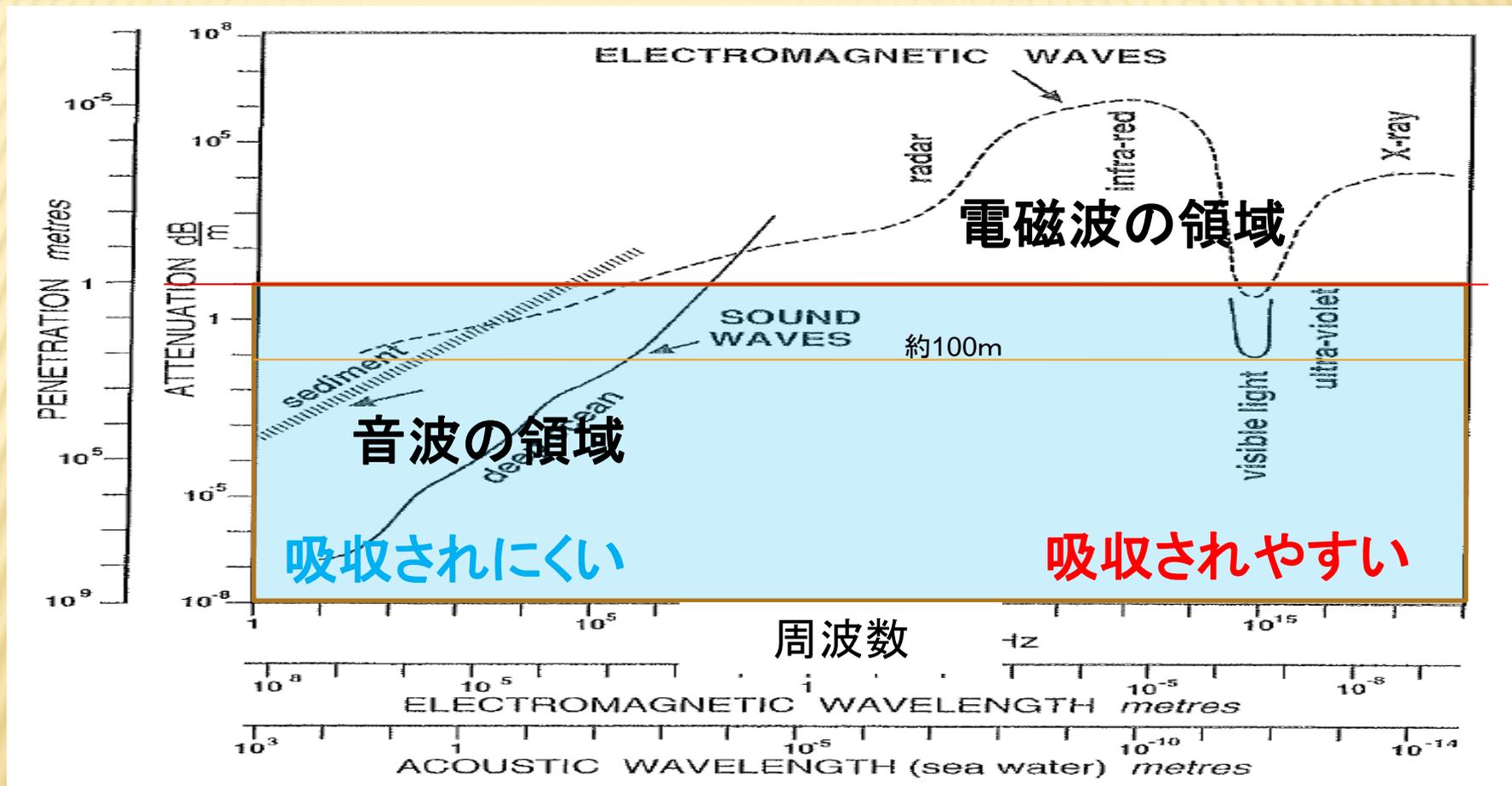
光の三原色

明るさ変化



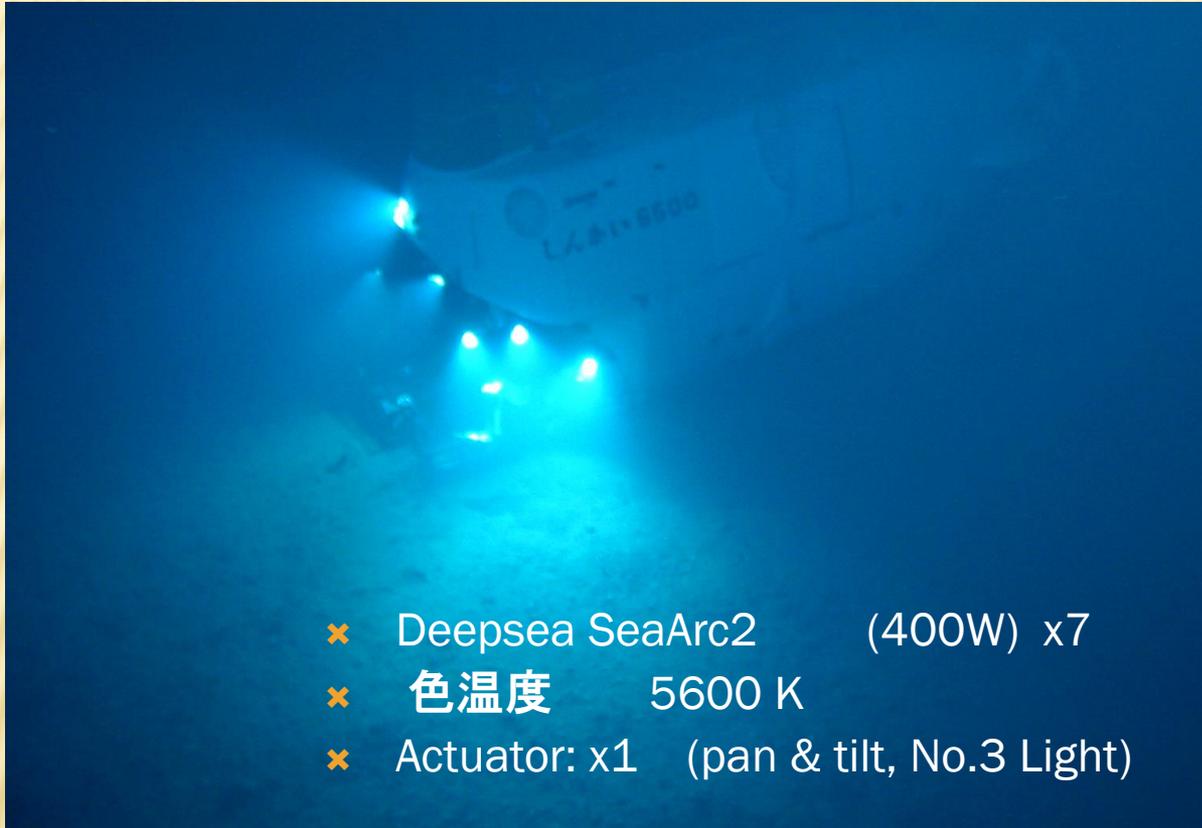
赤色が吸収されたときの色の変化

水中では、光や電波が吸収されてしまう。



電磁波は、海中を進めない。
一方、音波は周波数が低いほど、吸収されずに遠くまで届く。

深海の映像が青黒い理由がわかりましたね！



- × Deepsea SeaArc2 (400W) x7
- × 色温度 5600 K
- × Actuator: x1 (pan & tilt, No.3 Light)

地球システム(10月XX日), 海水の物性(10月XX日)
海洋物質循環(1月 X日), などの回でもう少し詳しく
説明します.

じゃ～海水の温度分布は？海の温度を計ろう！



投げ込み式
の
温度計

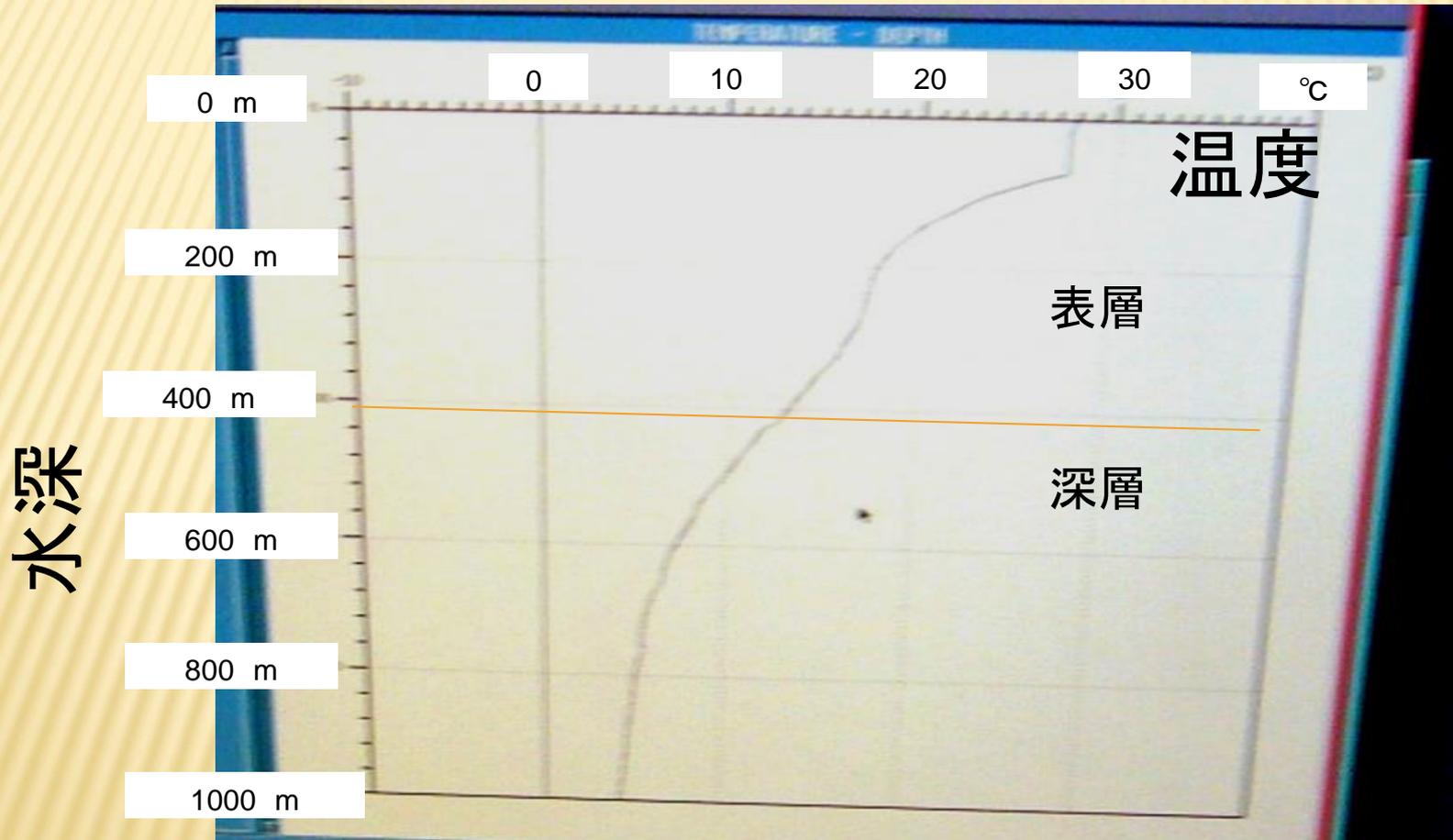
水温は
どの深さ
でも一様
なのだろ
うか？



太平洋のど真ん中で、晴れた正午に海に潜ると

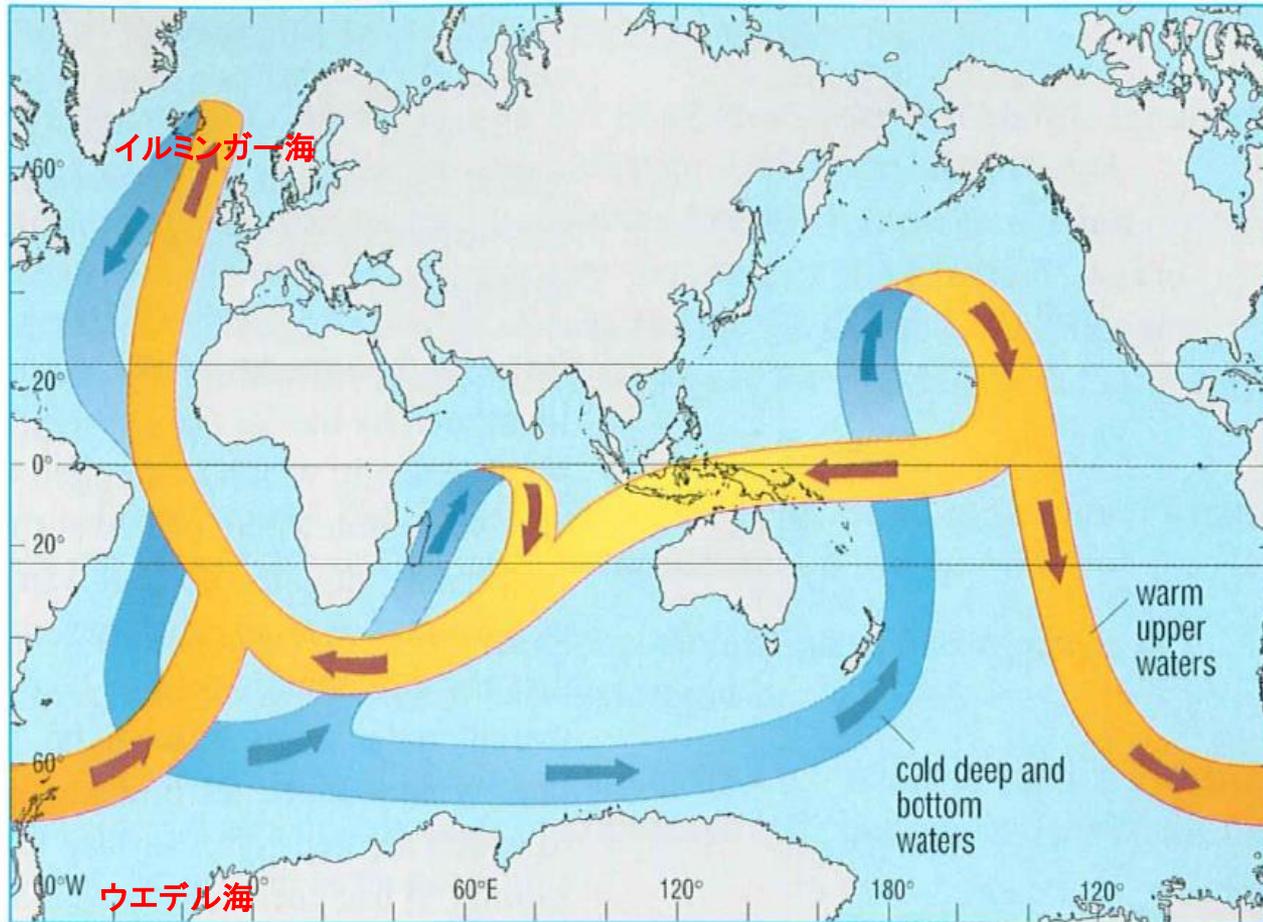
1. 表層から海底に向けて水温が**単調**に**増加**する。
2. 表層から海底に向けて水温が**単調**に**減少**する。
3. 表層から海底に向けて水温が**急激**に**減少**する部分と**少しだけ減少**する部分に分かれる。
4. 表層から海底に向けて水温が**急激**に**減少**する部分と**単調**に**増加**する部分に分かれる。

海水は、大きく見ると二重構造



マリアナの深海底は、 1°C ～ 2°C くらいの深層水で満たされている。

深層水の循環



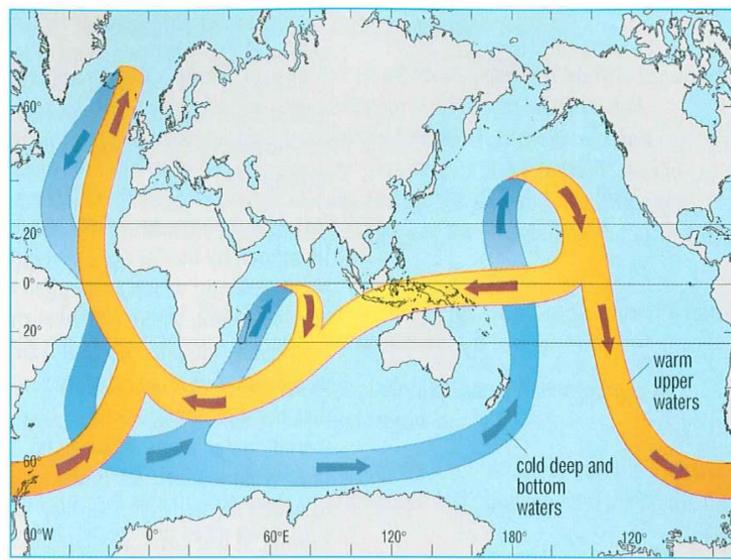
海水は二層構造

太陽によって暖められる表層と南極やグリーンランド沖からやってくる深層水の二つ

深層水における、ブロッカーのベルトコンベアーモデル

10月xx日(海水の物性); 11月xx日(熱塩循環); 12月x日(ウナギ誕生のなぞと地球科学); 12月xx日(地球温暖化) などと関連

解説



深層流循環をわかりやすく説明した著名な図：Wallace Broecker 博士による有名なベルトコンベアモデル

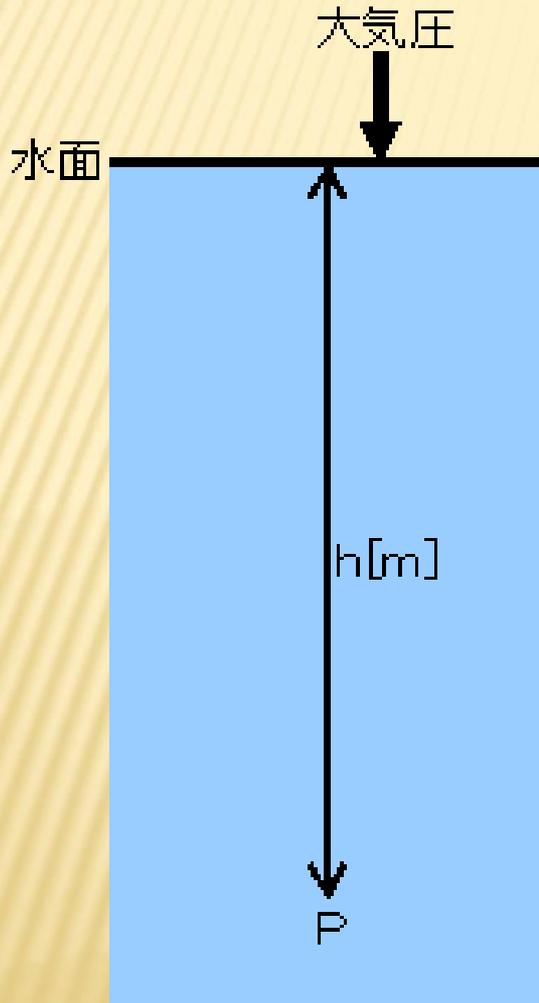
ONEPIECEの作者である尾田栄一郎氏(熊本県熊本市出身)は、“海洋学”を熱心に勉強しているとしか思えない。



集英社発行: ONEPIECE 第62巻 604話より

お!!!! フランキーも同じ図を使って説明してるぞ

深海底の水圧はどのくらいか？



圧力 = 密度 × 深さ × 重力加速度

水深10m = $1 \times 10 \times g$

1m² あたり 10tの荷重
(1cm² なら 1 kg の荷重)

水深10m = 大気圧 + 水圧
= 2気圧

水深6000m = $1 \times 6000 \times g$

1m² あたり 6000tの荷重
(1cm² なら 600 kg の荷重)

601気圧 ≒ 600気圧 となる。

深海底に持ち込んだカップ麺の容器



発泡スチロールに含まれるスチレンには、
発がんの可能有と国際ガン研究機関は
している。

ちなみに、2008年からECOの観点から
紙容器に変更されている(日清HPより)。

縮むとは？

- × カップ麺の容器はなぜ縮むのだろうか？
- × 深海底ならどんな物も縮むだろうか？
- × 深海魚はなぜ縮まない？

深海のオオグソク虫を常圧にしたらどうなる？

1. 膨らむ
2. 縮む
3. 破裂する
4. 変わらない



物理量： 圧縮率 4.926×10^{-5} (cm²/kg)
気相の飽和度