

参考 2. 入門ビジュアルサイエンス「海洋のしくみ」東京大学海洋研究所編、日本実業出版

社

- 参考 3. 「海の環境 100 の危機」 東京大学海洋研究所 D O B I S 編集委員会編、東京書籍
- 参考 4. 「日本列島をめぐる海」 堀越増興 他、岩波書店
- 参考 5. 「生きている深海底」 小林和男、平凡社
- 参考 6. 「深海底の科学」 藤岡換太郎、NHK BOOKS
- 参考 7. 「深海底に挑む」 堀田宏、裳華房
- 参考 8. 「音で海を見る」 古澤昌彦、成山堂
- 参考 9. 「謎解き・海洋と大気の物理」 保坂直紀、講談社
- 参考 10. 「改訂版流れの科学」 木村竜治、東海大学出版会
- 参考 11. 「海洋の科学」 蒲生俊敬、NHKブック
- 参考 12. 「熱水の地球化学」 松葉谷治、裳華房
- 参考 13. 「潜水調査船が観た深海生物」 藤倉克則 他、東海大学出版会
- 参考 14. 「水蒸気爆発の科学」 高島武雄 他、裳華房
- 参考 15. 「海底火山の謎」 青木武 他、東海大学出版会
- 参考 16. 「深海」 クレール・ムヴィアン、菅遊舎
- 参考 17. 「Deep sea fishes」 Randall, D.J., Farrell, A.P., 編、Academic press
- 参考 18. 高校地学教科書 地学 I・II、啓林館、数研出版など
- 参考 19. 「Oceanography」 Garrison, T., Thomson

各質問とその回答

Q 海洋化学：あれだけの量の海水は、いつからあるのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：なぜ海水はあんなに塩を含んでいるのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：また、海水の成分は何に由来するものなのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：塩分の濃度はどこの海も全て同じなのか知りたい。

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海に含まれる物質は、塩化ナトリウム以外にどのようなものがあるか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海の塩分というのはどこからきているのですか？雨などで薄くなることはないですか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海の成分は何なのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海は何で潮が入っているのか？なんで有害な物質は入っていないのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。濃度の差こそあれ、ほとんどすべての物質が身の回りに存在します。有害かどうかは「入っている」か「入っていない」かではなく、生体に対してどの程度の量が加えられたかが重要になります。有害物質として知られるヒ素だって、あなた方が飲んでいる水の中にも存在はしていますよ。

Q 海洋化学：海水がどうして塩分を多く含んでいるのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海水が塩辛い理由は？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海水について。地球が出来て、雨の結果、海ができたと言ったことがあるが、ではなぜ、海水には塩分が多く含まれているのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海水にはなぜ塩化ナトリウムが含まれているのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海水の塩辛さの正体。

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海水の濃度は、昔から変わらないのか

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海全体で水はどのくらいの量存在するか？

Ans. 参考図書 18 番の「大気と海洋の相互作用」に詳しく載っています。総量は、およそ 1370000000 立方キロメートルと見積もられています。

Q 海洋化学：海面と海底のほうの海水の成分には、どんな違いがあるのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：海洋によって、海の成分の含有量は明らかに異なっていたりするのでしょうか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：山などは雨が降ると地面にしみていき地下水になりますが、海底ではそこから水がしみたりしていないのですか？

Ans. 海水も海洋底に浸み込んでストックされていると考えられています。それらの海水が海底火山活動などの熱的影響で循環し、海底熱水地域が構築されると考えられています。

Q 海洋化学：地球上には、雨の多い海域と少ない海域があるけれども、降水量の差は海水の塩分濃度に影響を与えるか？

Ans. 参考図書 18 番の「大気と海洋の相互作用」に詳しく載っています。

Q 海洋化学：熱水活動の水はどこから来ているのか？

Ans. 海水も海洋底に浸み込んでストックされていると考えられています。それらの海水が海底火山活動などの熱的影響で循環し、海底熱水地域が構築されると考えられています。参考図書 5, 11, 12

Q 海洋学：深海とは、どのような部分を指すのですか？

Ans. 「深海」の定義は、完璧には決まっていない。そのため、様々な深度が提案されている。多くの場合、200m以深（光が届かなくなる深度）を深海と呼ぶことが多い。参考図書 13.

Q 海洋工学：人は海の一番深いところには到達したことがないと聞いたことがあるのですが、なぜですか？いつになったら到達できるのですか

Ans. 1960年にジャック・ピカールとドン・ウォルシュが乗った潜水船「トリエステ」がマリアナ海溝の最深部に到達しています。参考文献 5

Q 海洋工学：潜水した時の圧力はどうやって、おさえているか？

Ans. 精密に加工された耐圧殻が外圧から乗員を守ります。ですから、潜水船の中は1気圧です。参考図書 6

Q 海洋工学：有人での深海探査は、7000m ぐらいが限界なのでしょうか？

Ans. 1960年にジャック・ピカールとドン・ウォルシュが乗った潜水船「トリエステ」がマリアナ海溝の最深部に到達しています。参考文献 5, 6

Q 海洋資源：海底にある海洋資源

Ans. 海底には様々な形の資源があります。有形・無形あるいは生物・非生物・再生可能エネルギー ect. etc....枚挙にいとまがありません。

Q 海洋資源：熱水活動を利用して発電はできないのか？

Ans. 論理的には可能です。しかし、採算が合わないのが現状です。海水には、温度においても立体構造が存在しており、その温度差を利用した発電システムの開発も進められています。

Q 海洋生物・海洋地学：生命の誕生は、海底にある熱水噴出孔が起源のコアセルベートとありますが、熱水噴出孔は今でも存在するのですか？また、存在するなら、行って見たことはありますか？

Ans. 現在は、初期地球の大気組成は、ミューラーらの実験の時とは違った解釈となってきました。更に、初期地球にはオゾン層が存在しないため、紫外線などの有害電磁波が直接地表面に降り注ぎ、有機化合物を分解したと考えられています。そのため、浅海での生物発生は難しいのではないかと考えられるようになってきました。そんな折、太陽エネルギーを使わない、化学合成（光合成に代わる）生物によって生体内エネルギーをまかなう深海生物が多数発見されるようになって、生命誕生の舞台として、深海底の熱水活動域の可能性が濃厚になりつつある。

Q 海洋生物：どのくらいの深さまで生物が存在できるか。

Ans. 海洋がまだ未知なる領域だったほぼすべての水深に存在します。

Q 海洋生物：もっと熱水噴出孔付近の生命体について知りたい。

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：チョウチンアンコウなど、深海の生物は、私達が知らない種類はどのくらいいるのですか？

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海の深いところにいる生物について。

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海の生き物について知りたいです。写真などはどうすれば見れますか？

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海は地球表層部の約七割を占めていて、まだまだ未知の謎が沢山ある。興味があるのは深海で、そこにどのような生物がいるのかなどを知りたい。世界を驚かすような大発見もあるかもしれないので、これから楽しみである。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海底に存在する生物の特徴？

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海底火山の周囲の生態などを知りたいです。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海底火山の周辺には、どのような生物が生息しているのか知りたい。

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海底火山の噴火は、生物に影響はないのか？

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海底火山地帯に魚達が住みつく事はできるのですか？

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：海底火山付近にいる特別な生き物はいるんですか？

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海ではカップヌードルの容器が縮みますが、深海魚を陸にもってきたらどうなるのですか？

Ans. 圧力で変形するかどうかは、物質が変形するかどうかによります。魚の多くは、水中で浮力の調整をしているため伸び縮みする部分があり、減圧によって膨張してしまいます。深海から釣り上げられた魚が、浮き袋を口から出しているのはそのためです。また、体液内に溶け込んでいる成分が減圧によって溶解度が減少し分離し気体となったりすると代謝が阻害されます。人間も深い海から急激に減圧すると気相が分離して潜水病となり、一命を落とす事もあります。ですから、深海を生活の場としている生物を陸上に持ってくると多くの場合は死滅します。でも、中には適応力に優れた生物もいて、減圧下でも生存できる種類もあります。

Q 海洋生物：深海にいると思われる生物。

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海にすむ生物と普通の生物の違い。

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海にすんでいる生物についてもっと知りたい。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海に住んでいる生き物はとても変わっているようなイメージがあるので、海とは少し違うかもしれないけど、深海魚について知りたい。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海の生き物は何をやっているのか

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海の生物と私たちがよく目にする海洋生物の構造などの違いや特徴

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海の生物について

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海魚がエサをとるときも音波を使ってエサの感知をしているのかどうか？

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海魚はずっと昔から変わっていないのでしょうか？もし、起源が海であるならば、どのように進化して現在の生態になったのでしょうか？私は生物の授業で習った熱水の近くの細菌が起源であると勝手な考えを持っていましたが、どうでしょうか？

Ans. 現在は、初期地球の大気組成は、ミューラーらの実験の時とは違った解釈となってきました。更に、初期地球にはオゾン層が存在しないため、紫外線などの有害電磁波が直接地表面に降り注ぎ、有機化合物を分解したと考えられています。そのため、浅海での生物発生は難しいのではないかと考えられるようになってきました。そんな折、太陽エネルギーを使わない、化学合成（光合成に代わる）生物によって生体内エネルギーをまかなう深海生物が多数発見されるようになって、生命誕生の舞台として、深海底の熱水活動域の可能性が濃厚になりつつある。

Q 海洋生物：深海魚はどうやって生活しているのか？

Ans. 普通に生活しています。ただ、表層と違ってエサが少ない事、水温が低い事は挙げられます。

Q 海洋生物：深海魚はなぜ圧力に負けないのか。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海魚はみんなおもしろい形をしていて、水族館でもよく深海魚のコーナーにいくので、なぜそんな姿になったのか知りたい。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海魚は地上に出るとどうなるのですか？

Ans. 圧力で変形するかどうかは、物質が変形するかどうかによります。魚の多くは、水中で浮力の調整をしているため伸び縮みする部分があり、減圧によって膨張してしまいます。深海から釣り上げられた魚が、浮き袋を口から出しているのはそのためです。また、体液内に溶け込んでいる成分が減圧によって溶解度が減少し分離し気体となったりすると代謝が阻害されます。人間も深い海から急激に減圧すると気相が分離して潜水病となり、一命を落とす事もあります。ですから、深海を生活の場としている生物を陸上に持ってくると多くの場合は死滅します。でも、中には適応力に優れた生物もいて、減圧下でも生存できる種類もあります。

Q 海洋生物：深海魚や海底生物についてもっと知りたいです。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海魚を見てみたい。食べてみたい。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：深海魚を地上で飼う事はできますか？

Ans. 圧力で変形するかどうかは、物質が変形するかどうかによります。魚の多くは、水中で浮力の調整をしているため伸び縮みする部分があり、減圧によって膨張してしまいます。深海から釣り上げられた魚が、浮き袋を口から出しているのはそのためです。また、体液内に溶け込んでいる成分が減圧によって溶解度が減少し分離し気体となったりすると代謝が阻害されます。人間も深い海から急激に減圧すると気相が分離して潜水病となり、一命を落とす事もあります。ですから、深海を生活の場としている生物を陸上に持ってくると多くの場合は死滅します。でも、中には適応力に優れた生物もいて、減圧下でも生存できる種類もあります。

Q 海洋生物：深海生物について知りたいです。変な生き物多いですね。

Ans. 参考 13, 16, 17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：生命の誕生について、生化学で学んだように人類のはじまりは魚だったのではないか？

Ans. 現在は、初期地球の大気組成は、ミューラーらの実験の時とは違った解釈となっています。更に、初期地球にはオゾン層が存在しないため、紫外線などの有害電磁波が直接地表面に降り注ぎ、有機化合物を分解したと考えられています。そのため、浅海での生物発生は難しいのではないかと考えられるようになってきました。そんな折、太陽エネルギーを使わない、化学合成（光合成に代わる）生物によって生体内エネルギーをまかなう深海生物が多数発見されるようになって、生命誕生の舞台として、深海底の熱水活動域の可能性が濃厚になりつつある。その後の進化の過程で、脊索動物が誕生します。だから、もっとたどると、ナメクジウオやホヤが我々の祖先となります

Q 海洋生物：先生の講義は、映像を使っていたので、海に棲む生物について映像で見ても

たいです。また、深海の生物について知りたいです。

Ans. 参考 13、16、17 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：熱水が噴出しているところで生活しているような生物は、有毒な物質の中でどうやって生きているのか？

Ans. 参考 13 に詳しく載っていますから、参照してください。

Q 海洋生物：熱水噴出孔の周辺にいる生物や深海魚はどうして水圧に耐えられるのか知りたい

Ans. 圧力で変形するかどうかは、物質が変形するかどうかによります。魚の多くは、水中で浮力の調整をしているため伸び縮みする部分があり、減圧によって膨張してしまいます。深海から釣り上げられた魚が、浮き袋を口から出しているのはそのためです。また、体液内に溶け込んでいる成分が減圧によって溶解度が減少し分離し気体となったりすると代謝が阻害されます。人間も深い海から急激に減圧すると気相が分離して潜水病となり、一命を落とす事もあります。ですから、深海を生活の場としている生物を陸上に持ってくると多くの場合は死滅します。でも、中には適応力に優れた生物もいて、減圧下でも生存できる種類もあります。

Q 海洋大気：地球温暖化によって、氷河がとけて海水が増えると言われているが、海からの蒸発量も多くなるからあまり変わらない気がするのですが？

Ans. 海水が増える理由には、氷河の融解による総量の増加のほかに、温暖化に伴った熱膨張による増加が考えられています。空気中にもたらされた水分は、雨となって地表に戻るため、大気中の水蒸気の総量が劇的に増えるかどうかは甚だ疑問です。

Q 海洋地学：「海」とは何か？どのようにして出来たか？

Ans. 高校の地学教科書に詳しく記載されています。

Q 海洋地学：どのようにして海が出来たのか知りたい。

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋地学：まだ発見されていない海底火山は、推定であとどのくらいあるのか？

Ans. 数えきれないくらいあります。

Q 海洋地学：火山がある海中の温度は少し暖かいのですか？

Ans. 非常に限られた範囲（1 m以内とか）が温まるだけです。

Q 海洋地学：海での火山噴火のとき火山灰とかは噴出するのでしょうか？もし、噴出するとしたら海の浅いところまで流れてくるのでしょうか？

Ans. マグマ中の揮発性成分が多ければ、水圧がかかっても破砕が進み細粒の火山性物質（直径 2 mm以下の粒子サイズ）が生産されます。火山灰は、基本的には細粒の火山性物質を指します。

Q 海洋地学：海にたまっているマグマは、機会を使って知ることはできないのか？

Ans. なかなか難しいですね。陸よりはましですが、それが出来れば噴火予知は完成するでしょう。

Q 海洋地学：海の水はどこから来たのか？雨や川などが流れてくるということは理解できるのだけれど、元々それらの水はどこから来たものなのかを知りたい。

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋地学：海の水はどのようにして出来て、地球の約 7 割もの表層を覆ったのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋地学：海の中で火山が噴火したら、どうなるのですか？

Ans. 溶岩がだらだらと流れるだけです。もっとも、浅海域で噴火が起こると極めて爆発的であつたり、津波が同時に引き起こされたりと、かなり深刻な災害を人類にもたらしめます。

Q 海洋地学：海の中にはまだ他の陸上と似ている場所がありますか？

Ans. 沢山あります。

Q 海洋地学：海溝では何が起きているのか？海底のことはどのくらい分かっているのか？

Ans. かなり漠然とした質問なので、答えが見つかりません。

Q 海洋地学：海中で生成したマグマが地上に噴出して、私たちに影響を与えることはあったのだろうか？

Ans. う〜〜む、質問の意図が全く分からない。

Q 海洋地学：海底の地形

Ans. 海底には様々な地形があります。しかし詳しい事は、最近明らかになったばかりで、これからさらに多くのことがわかってくることでしょう。

Q 海洋地学：海底や海中の様々な資源について？

Ans. 海底には様々な形の資源があります。有形・無形あるいは生物・非生物・再生可能エネルギー ect. etc....枚挙にいとまがありません。

Q 海洋地学：海底火山が噴火し、マグマが流出したら海水の温度はどのくらいになるのですか？

Ans. 海水は比熱が大きいので、深海で小規模に起こる火山噴火程度では、ほとんど温度を上げることが出来ません。だから、海底では、人知れず火山活動が起こっています。

Q 海洋地学：海底火山が噴火するとどうになってしまうのか？どこが変形してしまうのか？

Ans. 海洋地殻のマグマだまりから溶岩が海底面に供給されます。

Q 海洋地学：海底火山と地震には何か関係はないのですか？

Ans. 火山噴火と地震はつきもので、地震の発生によって、海底火山の噴火が推定されることがあります。

Q 海洋地学：海底火山における地震について

Ans. 火山噴火と地震はつきもので、地震の発生によって、海底火山の噴火が推定されることがあります。

Q 海洋地学：海底火山にもカルデラはできるのですか？今までの海底火山の噴火による最大の人的被害はどれくらいですか？海底火山が噴出するとどれくらいの範囲まで生

物に影響を与えたり、海水の温度を上昇させたりしますか？

Ans. 深海ではありませんが、歴史時代ではインドネシアのクラカタア火山の噴火が有名です。

Q 海洋地学：海底火山のできかたについて

Ans. 海底火山は、通常の火山と同様に溶岩流が海底に噴出して山体を構築します。世界で最も大きな火山は、ハワイ島で、陸上火山とはけた違いです。

Q 海洋地学：海底火山の噴火は、海にどのような影響を及ぼすか？

Ans. 様々な噴火様式があるので一概には言えませんが、浅海における噴火では、様々な噴出物が生物の生息環境を脅かすでしょう。

Q 海洋地学：海底火山の噴出物、噴出のエネルギーなど、地上の火山と比較したものを知りたい。

Ans. 海底の火山活動は断片的にしか理解できないため、時間軸を入れることが極めて難しい状況にあります。そのため、様々な物理量の定量化において障害となっています。

Q 海洋地学：海洋での火山の噴火は、地上のものと同様に高温なのか？

Ans. 噴火状況は、陸上とほぼ同じです。ただ噴出する場が、高圧の低温領域で、水に覆われているだけです。

Q 海洋地学：深海とはどのような所か

Ans. 「深海」の定義は、完璧には決まっていない。そのため、様々な深度が提案されている。多くの場合、200m以深（光が届かなくなる深度）を深海と呼ぶことが多い。
参考図書 13.

Q 海洋地学：世界中の海底の形はすべてわかっているのですか？

Ans. 大規模な地形は、人工衛星データである程度分かっています。しかし、細かな形（変化が数km以内）は、まだまだこれからです。

Q 海洋地学：日本の海にエネルギー資源はないのか？（最近注目されているメタンハイドレートなどは本当にあるのか？）

Ans. メタンハイドレートは、太平洋側や日本海側に沢山存在しています。メタンハイドレートの問題は、採掘が極めて難しいという事です。一度間違えると、大量のメタンハイドレートがガス化してしまい、巨大地すべりや急激な地球温暖化を招きかねない厄介な代物です。

Q 海洋地学：噴火しているシーンを見たい。

Ans. インターネット上の沢山のシーンが公開されています。探してみましょう。

Q 海洋地学：噴火によりマンタルが減る事が増えて、表面保護シートのように圧力は生じないのか？

Ans. 質問の意図が、いまいち理解できません。

Q 海洋地質：どのようにして海洋火山が生まれるのか？

Ans. ホットスポットや発達程度の若い海洋性島弧などが一般的です。

Q 海洋地質：一番深いところはどのくらいか？

Ans. 地球上で一番深い所は、マリアナ海溝南端部のチャレンジャー海淵と呼ばれるところで、およそ 11 km の深さがあります。

Q 海洋地質：火山の噴火で水温はどのくらい変化するのですか？また、海底火山の活動によって海はどのような影響を受けるのですか？

Ans. 噴火の規模や水深にもよりますが、1000m 以所深い深海領域ならほとんど変化が認められないでしょう。浅海の場合は、海への影響はかなり甚大です。

Q 海洋地質：海で噴火により、生じる災害はどのようなことがあるのかや海で噴出したマグマは、その後どうなるのか、また、どのように噴出するのか知りたい。

Ans. 基本的には、水圧の影響で溶岩流として海中に噴出します。そして、典型的な枕状溶岩を作ったり、巨大な溶岩ドーム（海丘）を構築したりします。

Q 海洋地質：海の中にある火山は海水で冷やされるのでしょうか？

Ans. その通りです。

Q 海洋地質：海は生命の源だという話は聞いたことがありますが、深海底の熱水活動との結びつきをもっと詳しく知りたいです。それと海の中の火山は、多量の海水がするのにマグマは冷え固まらないのですか？

Ans. 現在は、初期地球の大気組成が、ミューラーらの実験の時とは違った解釈となっていて、更に、初期地球にはオゾン層が存在しないため、紫外線などの有害電磁波が直接地表面に降り注ぎ、有機化合物を分解したと考えられています。そのため、浅海での生物発生は難しいのではないかと考えられるようになってきました。そんな折、太陽エネルギーを使わない、化学合成（光合成に代わる）生物によって生体内エネルギーをまかなう深海生物が多数発見されるようになって、生命誕生の舞台として、深海底の熱水活動域の可能性が濃厚になりつつある。その後の進化の過程で、脊索動物が誕生します。だから、もっとたどると、ナメクジウオやホヤが我々の祖先となります

Q 海洋地質：海底火山が噴火したらどうなるのか？

Ans. いろいろなことが起きます。漠然としたか設問なので、この程度の回答しかできません。

Q 海洋地質：海底調査している時に、活動中の海底火山に遭遇する危険性はないのですか？深海はとても暗く、海底についてあまりよく分かっていないため、海底調査を行っている時に障害物に衝突することはないのですか？

Ans. 危険性があります。ですから、海底で溶岩が流出している映像をインターネットで見ることが出来ます。日本の場合は、噴火の兆候がある海底での潜航は許されています。人命尊重なのか、潜水船尊重なのか、それはわかりませんが。

Q 海洋地質：海洋火山には色々な形や種類があるのか知りたい。

Ans. 陸上の火山と同様に、様々な形をした海底火山があります。でも、系統的に記述でき

るほどまだデータは集まっていません。今後の発展が期待できる分野の一つです。

Q 海洋地質：水深の浅い所にも火山はあるのか？

Ans. 地球上には様々な所に火山が存在しています。そのため、噴火様式も様々です。

Q 海洋地質：生命の誕生のメカニズムについてもっとくわしく知りたいと思った。

Ans. 現在は、初期地球の大気組成が、ミューラーらの実験の時とは違った解釈となってきました。更に、初期地球にはオゾン層が存在しないため、紫外線などの有害電磁波が直接地表面に降り注ぎ、有機化合物を分解したと考えられています。そのため、浅海での生物発生は難しいのではないかと考えられるようになってきました。そんな折、太陽エネルギーを使わない、化学合成（光合成に代わる）生物によって生体内エネルギーをまかなう深海生物が多数発見されるようになって、生命誕生の舞台として、深海底の熱水活動域の可能性が濃厚になりつつある。その後の進化の過程で、脊索動物が誕生します。だから、もっとたどると、ナメクジウオやホヤが我々の祖先となります

Q 海洋地質：地球温暖化によりサンゴ礁などがどんどん消えてしまっているがそれを止める一番良い手段はなんですか。また、昔みたいにきれいな海に戻していくことは可能ですか？

Ans. サンゴを増やしてきれいな海を取り戻すうえで一番有効な手段は、人間の工業活動をなくすことでしょうか。でも、それは不可能だから、よい方法をみんなで考えることが一番大事だと思います。

Q 海洋地質学：海はどのようにして出来たのか？

Ans. 参考図書 18 番の「海水の組成と構造」に詳しく載っています。

Q 海洋物理・海洋生物・海洋地質：私は祖父母の家へ行くときに有明フェリーに乘ります。有明海は、青色だったり緑色だったり、あるときは茶色です。なぜ海は緑や茶色になるのですか？プランクトンは少ないですか？海底火山が噴火したら海の生物はどうなるのですか？人間のように非難するのですか？

Ans. 海の色は、海水内における光の吸収や散乱などによって大きく変わります。特に海中に存在するプランクトンや懸濁物質が見かけの色を作り出します。懸濁物の多い有明海は、透明度が低く、プランクトンの影響で濃い緑色や褐色に見えます。ですから、海の色だけで、海洋の健康状態を判断する事はできません。浅海域や河口域では、陸原生の栄養分が豊富にあるため、プランクトンなどの一次生産者が多量に生産されます。ですから、有明海はむしろ生物生産が非常に高い海域と見なせます。また、火山噴火は、生物にとって被害を与えるとともに恵みも与えます。遊泳力のある生物や移動できる生物は、新たな生息環境を求めて移動するでしょう。これらの生物に比べて、むしろ人間の方が被害に対して深刻で、住み慣れた場所を離れられない状況に陥ることしきりです。

Q 海洋物理・海洋生物：満潮や干潮のメカニズムやどの海洋地域にどんな生物が生活して

いるのかということ詳しく知りたい。

Ans. 潮汐は、太陽・地球・月の位置関係と地球の遠心力のバランスで決まっている波長の長い波です。海域ごとの生物群に関しては、魚類学の教科書を参照してください。

Q 海洋物理：うずしおの原理

Ans. 潮汐によって生じた速い流れの中に発生する速度の違う部分が出会う事で渦が形成される。詳しくは、流体力学や参考10を参照しよう。

Q 海洋物理：うずしおの仕組み

Ans. 潮汐によって生じた速い流れの中に発生する速度の違う部分が出会う事で渦が形成される。詳しくは、流体力学や参考10を参照しよう。

Q 海洋物理：どうして波が発生するか？

Ans. 多くの場合は、海上を吹く風が波を作ります。この波は、海上を伝搬することが出来るため、遠くで発生した波が伝搬して穏やかな海岸に到達できます。サーフィンで有名なハワイの波は、南半球で形成されたものが伝搬してハワイに到達しているケースが多い。

Q 海洋物理：なぜ海は青いのか？人はどのくらいの深さまで潜れるのか？

Ans. 水は、波長の長い電磁波をより効率よく吸収できるので、比較的波長の短い青が最後まで生き残れるから。

人間の潜水の応力に関して以下のような文をインターネットで見つけました。

「昔は40メートルぐらいが人間の限界と考えられていた。足ヒレをつけたダイビングでは112メートル、重を使うと214メートルという記録がある。」

Q 海洋物理：なぜ海流によって色が違うのかが知りたい。また、だとしたら潮目はどのような色になるか？

Ans. 海流によって色が違うという事はありません。同じ名前の海流であっても、場所によって色は変わります。それは、懸濁物の量やプランクトンの量などによって大きく変化します。

Q 海洋物理：海水のどのような成分が光を吸収するのですか？

Ans. 海水に多く含まれている水分子が光エネルギーを吸収します。その時、酸素と水素の結合距離を変化させるエネルギーとして使われると考えられています。電子レンジで、物を暖めるときにも同じ原理が使われています。

Q 海洋物理：海の干潮や満潮になる仕組みを知りたい。

Ans. 潮汐は、太陽・地球・月の位置関係と地球の遠心力のバランスで決まっている波長の長い波です。

Q 海洋物理：海の色がエメラルド色だったり、透明だったりとなぜ違ってくるのか？

Ans. 水中に入射した光がどの水深で反射するのかがや水中の懸濁物やプランクトンの量で色は大きく変化します。

Q 海洋物理：海の底に持って行くと小さくなってしまうのは、カップ麺の容器のほかに何

かありますか？なぜ、海には満ち引きがあるのですか？

Ans. 圧力の増減に伴って、体積変化が起こる物質はすべて縮みます。潮汐は、太陽・地球・月の位置関係と地球の遠心力のバランスで決まっている波長の長い波です。

Q 海洋物理：海表面は青く見え、深海は暗く見えるのはなぜなのか？

Ans. 光に吸収量の差です。浅い所は、幾分反射した光を見れるが、深海になるとほとんど吸収されるので暗黒になります。

Q 海洋物理：海面では、天候によって荒れたりしますが、深海底はいつも穏やかなのでしょうか？

Ans. 波は、基本的に波長の半分の深さでその影響がなくなります。例えば、波長 30m ならば、水深 15 m 以深では波の影響がなくなります。参考 19。

Q 海洋物理：海流について詳しく学びたい

Ans. 参考 2、9、18、19 を勉強しましょう

Q 海洋物理：干潮・満潮のしくみ

Ans. 潮汐は、太陽・地球・月の位置関係と地球の遠心力のバランスで決まっている波長の長い波です

Q 海洋物理：空も海も同じ色なのに、なぜか水平線がはっきり見えるのは何故ですか？

Ans. 水平線は全く違う色になります。空は、遠ざかるにつれて白くなりますが、海は遠ざかるにつれて黒くなります。だから、水平線は白と黒のコントラストとしてはっきり確認できます。

Q 海洋物理：最近あった津波の起こり方、あの波はどこで出来て、どう運ばれてくるのか？

Ans. 地震によって、深海底が瞬時に盛り上がったたり、くぼんだりすることで波長の長い波が発生します。この波は、通常海上に現れる波とは異なり極めて波長の長い波となり、海底の起伏が振幅に大きく作用します。

Q 海洋物理：最近の原発事故で海に流れ出た放射性物質が海に及ぼすもの

Ans. 深刻です。

Q 海洋物理：私からは、海の限界地点、海の底について想像つきません。海の限界について詳しく知りたいです。海の底は神秘的なイメージがあります。

Ans. 海の限界とは？どうゆうイメージなのかちょっとわかりかねます。

Q 海洋物理：実際に深海へ行ってどれほど暗いか、どんな様子なのかなど見てみたい。

Ans. 頑張って、研究者になってください。どんなに映像技術が進歩しても深海底の漆黒の闇は肉眼観察に勝るものではありません。

Q 海洋物理：水深 6500m にカップヌードルを持っていくと、あそこまで小さく圧縮されていたが、人間が水深 6500m の深さに行くとどうなるのだろう？

Ans. さほど小さくはならないでしょうね。発泡スチロールは、基本的に空気の塊だからあそこまで小さくなります。

Q 海洋物理：潜水艦で海の底まで下りると気圧？とか違ったりしないですか？

Ans. 潜水船は、耐圧殻という圧力隔壁に守られているので、内部は一気圧のままです。

Q 海洋物理：潜水艦は、波の影響や潮の流れの影響を受けないのか？

Ans. 潜水船で 200m も潜航すると、そこは静寂と漆黒の世界となります。

Q 海洋物理：地震が起きるとなぜ津波が発生するのか、海底はどうなっているのか知りたいです。

Ans. 地震によって、深海底が瞬時に盛り上がったたり、くぼんだりすることで波長の長い波が発生します。この波は、通常海上に現れる波とは異なり極めて波長の長い波となり、海底の起伏が振幅に大きく作用します。

Q 海洋物理：津波と普通の波の違いを知りたい。

Ans. 大きな違いは、普通の波の波長が 60—150m 程度であるのに対して、津波は 200 km 程度ある事です。この波長の差が、基本的な波の挙動に大きく影響します。

-Q 海洋物理：日本のまわりの海と他の海は違うのか？

Ans. 違うと言えば違うし、同じと言えば同じです。要は、どのような観点で比較するかによります。

Q 海洋物理：波の発生の仕方

Ans. 海上の波は、必ずしも近くで生産されるわけではなく、何千キロと離れた海域から伝搬してきます。だから、晴れ渡った無風の海でも、波は打ち寄せるのです。

Q 海洋物理：波はどこからやってくるのか？

Ans. 海上の波は、必ずしも近くで生産されるわけではなく、何千キロと離れた海域から伝搬してきます。だから、晴れ渡った無風の海でも、波は打ち寄せるのです。

Q 海洋物理：本物の海での深海の暗さがどの程度のものなのか知りたい。

Ans. 通常、浮遊物のない海水なら、水深 200m で 99% の光は吸収されます。内湾の汚れた海水なら、更に浅い所で入射した光がほとんどなくなります。だいたい、200m で人間の目には色を感じられない光量に達します。400m を超えたあたりから、人間の目では光そのものを感じなくなります。

Q 航海術：海に出て、どうやって方向をみて、行く方向に行けるのか？

Ans. 現在は GPS を使って、航路を決定し、多くの場合は自動操船されています。