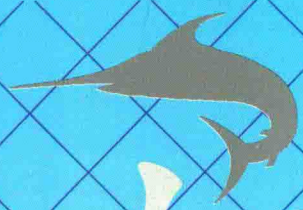


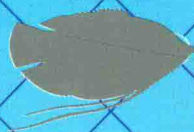
# 水产日语

主 编 张国胜  
副主编 于晓利

ね



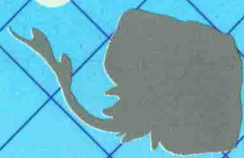
し



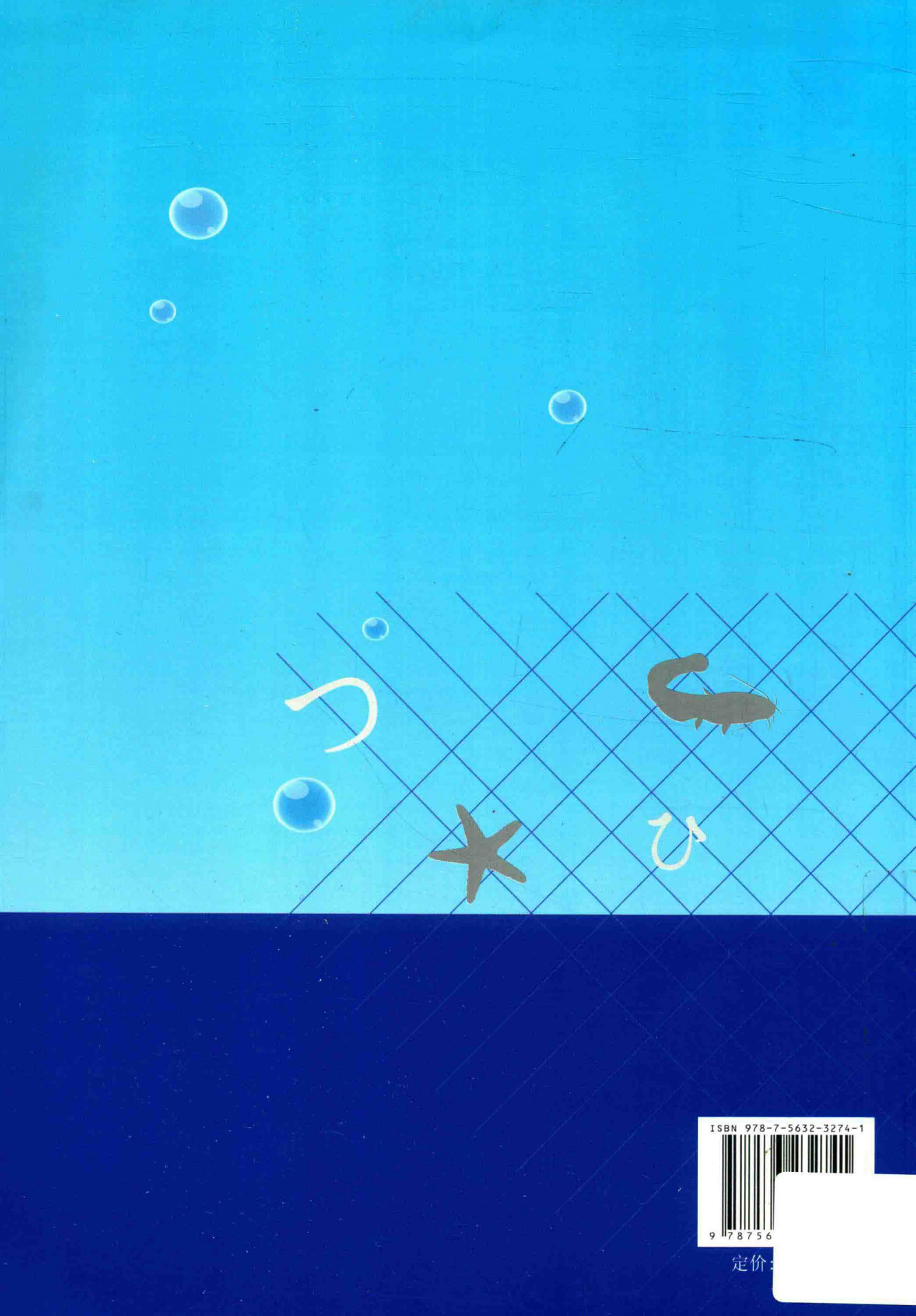
ふ



あ



大连海事大学出版社



ISBN 978-7-5632-3274-1



9 78756

定价：

SHUICHAN RIYU  
水产日语

主 编 张国胜  
副主编 于晓利

大连海事大学出版社

© 张国胜 2016

图书在版编目 (CIP) 数据

水产日语 / 张国胜主编. — 大连: 大连海事大学出版社, 2016. 1  
ISBN 978-7-5632-3274-1

I. ①水… II. ①张… III. ①水产养殖—日语 IV.  
①H36

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第001097号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路1号 邮编: 116026 电话: 0411-84728394

传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连住友彩色印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

---

2016年1月第1版

2016年1月第1次印刷

幅面尺寸: 185 mm×260 mm

印数: 1~1000册

印张: 15.75

字数: 386千

---

策划: 徐华东

责任编辑: 张宏声

责任校对: 杨玮璐

封面设计: 王艳

版式设计: 解瑶瑶

---

ISBN 978-7-5632-3274-1

定价: 32.00元

# 前 言

随着我国经济的高速发展及对外贸易的不断扩大，对掌握专业外语人才的需求量也在增加。特别是我国在对日贸易方面，多年以来水产品一直占有重要的地位，所以对日语人才，特别是水产贸易日语人才的需求量也很大。然而，目前还没有对应水产贸易日语人才培养的水产日语教材。为了满足对水产贸易日语专业人才培养的需要，我们编写了《水产日语》这部教材。

本教材是以我国从事水产贸易日语教育工作者、大中专及本科院校水产贸易日语专业学生及水产相关专业学习日语的学生为对象而编写的，同时也可作为从事对日水产贸易人员及广大日语爱好者的参考读物。

本教材分12课，内容主要涉及水产品的营养价值及安全性、鱼类行为学知识、水圈的生物与生态系、水产增养殖、水产品加工技术及其主要产品的加工方法、世界渔业概况、渔业技术等方面。为了尽量满足从事水产相关工作的读者的需要，扩展知识面，每一课后均附加了相关的阅读课文；为了便于学习，对于课文中和阅读课文中出现的专业词汇均在课后给出中文翻译，并以附录形式编入主要水产学用语解说和主要水产生物拉丁文及中文翻译，而且每一课都附有习题。

本教材第三课、第六课、第七课、第八课和第十二课由张国胜编写；第十课、第十一课和附录 I 由于晓利编写；第一课、第二课和第四课由东京大学大学院农学生命科学研究科特任研究员申中华编写；第五课、第九课和附录 II 由东京大学大学院农学生命科学研究科特任研究员张虹编写。全书由张国胜统稿。

本教材在编写过程中，参考了日本及我国国内有关资料，并引用了部分内容，为了行文需要，对个别地方做了适当的修改。

由于编者水平有限，不当之处在所难免，诚恳期望各位专家、学者及广大读者提出宝贵意见。

编者

2015年5月

# 目次

第一課	本文：地球と生物圏	1
	練習問題	2
	閲読：水圏における水の分布	3
	新出単語	5
第二課	本文：海の底	7
	練習問題	9
	閲読：今、海で起こっていること	10
	新出単語	11
第三課	本文：魚の感覚	13
	練習問題	15
	閲読：魚類の神経系と感覚	16
	新出単語	19
第四課	本文：水圏の生物と生態系	23
	練習問題	33
	閲読：1 回遊	35
	2 サケ科魚類の回帰の不思議	38
	新出単語	43
第五課	本文：栄養と水産	49
	練習問題	51
	閲読：水産品の栄養成分と機能	51
	新出単語	56
第六課	本文：養殖	58
	練習問題	66
	閲読：疾病と防疫	68
	新出単語	73
第七課	本文：増殖	76
	練習問題	84

	閲読：1 藻場	86
	2 干潟	88
	新出単語	90
<b>第八課</b>	<b>本文：水産加工品の種類</b>	<b>95</b>
	練習問題	109
	閲読：1 節類の製造方法	110
	2 イカ加工	112
	新出単語	121
<b>第九課</b>	<b>本文：水産食品の安全性</b>	<b>127</b>
	練習問題	136
	閲読：食物アレルギー	137
	新出単語	140
<b>第十課</b>	<b>本文：世界の漁業生産</b>	<b>145</b>
	練習問題	146
	閲読：1 日本の漁業生産	147
	2 漁業制度	150
	新出単語	152
<b>第十一課</b>	<b>本文：海洋漁業の分類</b>	<b>154</b>
	練習問題	157
	閲読：漁労の戦術と戦略	158
	新出単語	165
<b>第十二課</b>	<b>本文：漁業技術</b>	<b>168</b>
	練習問題	171
	閲読：マグロ漁業	173
	新出単語	188
<b>付録 I</b>	<b>主要水産学用語解説</b>	<b>193</b>
<b>付録 II</b>	<b>主要水産生物名称</b>	<b>227</b>
	<b>主要参考図書</b>	<b>243</b>

# 第一課

## 【本 文】

### 地球と生物圏

生物は地球の長い歴史の中で、いつ、どんな姿で出現したのだろうか。このことを探るために、まずは、現在の生物について、地球上のどのような場所に多く集まり、環境とどんな関わりを持って生育しているかを調べ、過去の生物を考える手がかりにしよう。

地球の周りは大気層で囲まれている。大気は地表から高さを増すごとに、次第に薄くなる。ロケットなどを使った観測によれば、地表からおおよそ1 000 kmの高さでは、大気はなくなってしまう。地球のもっとも外側にあつて、大気が存在する層を気圏という。

地球の表面の70%は海である。海の深さは平均約3 800 mで、もっとも深いところでは、1万メートル以上にもなる。海のように、地球の表面を覆う水の部分を水圏という。海に比べると、面積はずっと小さいが、湖沼や河川も水圏に含まれる。

陸地の大部分は岩石からできている。陸地の高さは800 mで、地球上で一番高いチョルモルンマ峰は8844.43 mである。地球の表面にあつて、岩石からなる層を岩圏という。

このように、地球の表面は気圏・水圏・岩圏の三つの部分からできている。

生物は三圏のそれぞれで生活しているが、それでも、生活できる範囲には限界がある。このように、生物が生活できる範囲を生物圏という。生物圏の中でも、多数の生物が生活している範囲となると、さらに、それが限定されている。

例えば、空中を飛ぶ鳥では、地球から高さ100 m以内のものが多い。水中で生活する生物の大部分は深さ100 mぐらいまでの浅いところに集まっている。岩圏では、地表から僅か2~3 mまでの深さのところは生物のすみかである。

また、生物は生物圏のあらゆるところに一様に生活しているわけではない。乾燥した砂漠や低温の極地には、極く少数の、しかも、限られた種類の生物しか生存していない。

一般に、生物は太陽の光が届き、空気と水に恵まれたところで生活している。このような場所は気圏・水圏・岩圏の触れ合っているところで、地球の表面の極く薄い層である。そして、この生物圏の中でも、とくに、多数の生物が生活しているところは熱帯から温帯までの間である。

生物圏では、生物と環境は互いに影響し合っている。例えば、植物は光合成によって、二酸化炭素を吸収し、酸素を放出する。それと同時に、あらゆる動物は呼吸によって、酸素を吸収し、二酸化炭素を放出する。自然界では、この二つの働きがほぼ釣り合っているので、大気中の二酸化炭素と酸素の割合はほぼ一定に保たれることになる。

大気の成分が表1-1のような割合で一定になったのは、今から約4億年前で、それ以前の地球では、酸素が極く少なかったとされている。

しかし、地球上に緑色の植物が増え、その光合成の働きによって、大気中に酸素が多く含まれる。ようになると、さらに、その酸素を利用する植物などが現われてきたのであろう。

表1-1 大気の成分

成分	体積百分率
窒素	78.08
酸素	20.95
アルゴン	0.93
二酸化炭素	0.03

このように、大気の成分は生物の出現により、次第に変化し、それに伴って生物の種類も変わってきて、現在の地球の姿になったと考えられる。

## 【練習問題】

### 一、次の質問に答えなさい。

1. 気圏、水圏、岩圏を説明してください。
2. 生物圏の範囲は大体どのぐらいですか。
3. 多くの生物はどの範囲に生活していますか。

### 二、次の日本語を中国語に訳しなさい。

1. 地球に住む人類にとって、全表面の70%を占める広大な海洋は、まさにわれわれの最大の水槽であり、巨大な水の貯蔵庫である。
2. あらゆる生物の中でも特に微生物の存在範囲は非常に広く、深海や大気の上層か

ら、地中まで広がっている。

3. 生物圏の中では、水の循環・大気や海水の対流などの非生物的な要因とともに、光合成・食物連鎖・生体物質の分解などの生物活動によって、物質およびエネルギーの循環が起きている。

4. 海洋には気候システムに寄与する働きが二つある。一つは気圏の温室効果を左右する化学物質を大量に貯蔵することで、この貯蔵構成の変化速度が気候変動の速度を限定する。もう一つは地表に届く太陽放射エネルギーの90%を吸収することで、気圏に働きかけて熱帯地方の熱を極地方に移転し太陽エネルギーを再配分する。

5. 一年間に海流によって運ばれる海水量も一定ではなく、かなり幅広く変わる。そして、その変動は天候やとりわけ魚類の行動に著しい影響を与える。

6. 光合成が可能なのは表層から100 mあたりまでと言われ、それより下層の生物はほとんどが表層の生物に依存することになるので、深いほど生物の量が減少する。

### 三、次の中国語を日本語に訳しなさい。

1. 海底中孤立海山的山顶，大多数像刀切似的，呈平坦状。
2. 水圏覆盖地表面70%，是多数动植物的栖息场所。
3. 影响海洋流动的因素有温度和盐度。暖水比重小，在海洋的表面流动；而冷水比重大，沉向海底。

### 四、次の言葉の意味を日本語で解釈しなさい。

1. 生物圏

## 【閲 読】

### 水圏における水の分布

#### 1 水の分布

地球に存在する水の総量は13億7千万 $\text{km}^3$ であり、その97%は海に存在する（表1-2）。次いで大きな水の貯留は万年氷/氷河の1.7%、地下水の1.7%である。すなわち地球上の水のほとんどは直接利用しにくいものであり、われわれが直接利用できる湖沼や河川水はわずかに0.007%程度である。この表には平均滞留時間、すなわち1回置き換わるのに要する時間が示されている。大気中での水蒸気の平均滞留時間は9日となっている。これは蒸発がなくて降水ばかりだと大気中の水蒸気は9日間でゼロとなってしまう

ことを示している。実際には太陽からの熱を受けて海面や地表から盛んに蒸発が起きているので水蒸気がなくなることはない。では、海面からどのくらいの水が蒸発しているのだろうか。表1-2から海水の平均滞留時間は3 700年である。海洋の平均水深は約3 800 mなので、1年間に平均して約1 m蒸発していることになる。蒸発ばかりだと3 700年たつと全海洋は干上がってしまうことになるが、蒸発した分は陸上からの河川水や海での降水として戻ってくるので海水の全量是不変になることになる。観測によれば全地球表面の平均降水量は約1mなので海面での蒸発と地球表面での降水とはバランスしていると見なせる。換言すれば地球上の水の循環は、海洋が巨大な貯留となって太陽エネルギーによって駆動される大がかりな蒸留装置にたとえることができる。

河川水の平均滞留時間は約2~3週間である。おおざっぱに言えば雨や雪などの降水が河川を通過して蒸発、あるいは海洋に流入するまでにかかる時間が約2週間である。われわれの生活は滞留時間の短いわずかな量の河川水に依存している。大気—海洋—陸地間の水の循環速度の変動が、日照りや洪水を引き起こしわれわれの生活に大きな影響を及ぼすのである。

表1-2 水圏における水の分布と平均滞留期間

場所	水量 (km <sup>3</sup> )	百分率 (%)	平均滞留時間
海洋	1 338 000 000	97	3 700年
極域万年氷・氷河	24 100 000	1.7	16 000年
地下水	23 400 000	1.7	300年
淡水湖	91 000	0.007	10~100年
塩水湖	85 000	0.006	10~10 000年
土壤水分	16 500	0.001	280日
大気	12 900	0.001	9日
河川	2 120	0.0002	12~20日

Gleick (1996) などから作成

## 2 水圏の鉛直構造

海面を境に地球の表面は二分される。上は陸上と大気、下は海洋である。陸上の最高度はエベレストの8 848 m、平均高度は840 mである。湖沼や河川、内海はこの高度範囲に分布する。一方、海洋の最深部は北太平洋マリアナ海溝の11 035 mであり、平均水深は3 800 mである。陸上の凸凹を削り取り海を平均的に埋め立てても、水深2 430 mの海洋が地球を覆う計算になる。大陸の周辺では、海岸線から沖合に向かって緩傾斜の海底が続き、シェルフブレイクと呼ばれる傾斜の変換点から先で勾配は急になる。変換点の前を大陸棚、後を陸棚斜面と呼ぶ。大陸棚の平均深度は130 mである。大陸棚は、海面が現在よりも100 m以上も低かった氷河期の海岸平野だったと考えられている。

海洋は深度に応じて区分けされており、海面から水深200 mまでを表層、200 mから

1 000 mまでを中層、1 000 m以深を深層と呼ぶ。深層をさらに分けて1 000 mから3 000～4 000 m付近を漸深海層、水深3 000 mから4 000～6 000 m付近を深海層、水深6 000 m以深を超深海層と呼ぶこともある。表層では太陽からの光を受けて光合成による有機物生産が起こり、海洋生物の分布密度が最も高い。深層は光が全く届かず、水温が約5℃以下の暗黒で冷たい海である。中層は両者の中間にあたる。なお、飲料水や食品などで使われる、いわゆる深層水は、水深200 m前後以深から採取した海水を指し、海洋学上の定義とは異なる。

### 3 海流

地球規模で海面を見ると水平方向にも、構造があることが分かる。海流である。海流は低緯度から高緯度に流れる暖流と、高緯度から低緯度に流れる寒流の二つに大別される。太平洋では、暖流と寒流によって大きな二つの環が存在することに気づく。一つは黒潮から太平洋東岸のカルフォニア海流、北赤道海流によって形成され、もう一つは親潮とアラスカ海流からなっている。流速は様々であるが、黒潮など強い海流では秒速1 mを超える流速が観測される。強い海流と述べたが、大洋の西側を流れる海流は地球自転の影響を受けて強い海流が存在する。黒潮、湾流、東オーストラリア海流、ブラジル海流が例としてあげられる。暖流は自身が冷やされながら大気に水蒸気を供給して暖かめるので雨が降りやすくなる。このため暖流が流れる沿岸では温暖で湿潤な気候が保たれる。これに対して寒流は水蒸気が発生しにくく、沿岸を冷涼で乾燥した気候にする傾向がある。このように海流は熱の輸送や雲の形成を通して気候に影響を及ぼし、その水温や塩分は海洋生物の分布を規定する重要な要因となっている。

漁業にとっても海流は重要である。回遊魚の生活史は海流を巧みに使っていることが知られている。日本沿岸で孵化したマイワシの稚仔魚は黒潮に乗って北上し、餌の多い三陸沖で成長し、やがて岸沿いに南下して産卵場に戻る。このほかにもサケやカツオ、マグロ、ウナギ、ウミガメなど海流に依存した生態を示す海洋生物は多い。海流は漁場形成においても重要である。三陸沖では黒潮系水と親潮系水が混合して、餌となるプランクトンの生産量が高く好漁場となっている。このような暖流と寒流の潮境や、沿岸水と外洋水の潮目など異なる水塊が混合する場所は良い漁場となる。

## 【新出単語】

### 1 本文

手がかり（てがかり）

线索，头绪

ロケット

チョルモルンマ峰

二酸化炭素 (にさんかたんそ)

酸素 (さんそ)

窒素 (ちっそ)

アルゴン

釣り合う

火箭

珠穆朗玛峰

二氧化碳

氧

氮

氩

保持平衡, 均匀, 相称

## 2 閲読

傾斜 (けいしゃ)

シェルフブレイク

勾配 (こうばい)

カルフォニア

アラスカ

潮境 (しおざかい)

潮目 (しおめ)

水塊 (すいかい)

傾斜

大陸架外縁

坡度

加利福尼亚

阿拉斯加

寒暖流分界线

两海流交汇处

水团

## 第二課

### 【本 文】

#### 海の底

陸地の地形ならば、じかに目でとられることができる。しかし、海の底になると、そうはいかない。

人々は昔から、海底の地形を知ろうとして、まず、海の深さを測ることに努力してきた。海の深さを測るには、綱に付けたおもりを沈め、おもりが底に届いたところで、綱の長さを測ればいいわけである。けれども、おもりや綱は潮の流れに押し流されて、なかなかうまく測れない。

また、水の中に潜ることも試みられた。しかし、裸のままではあまり深くは潜れない。魚や貝などを10 mほどの深さになると、容易ではない。そこで、箱を作ったり、球を作ったり、潜水服を作ったりして、深く潜る工夫をしてきた。

また別に、音波を使う方法も考え出された。音波は水の中を毎秒1 500 mほどの速さで伝わる。だから、船の底から音波を出し、それが海底につき当たって戻ってくるまでの時間を測れば、深さがわかるわけである。これは、速くて、しかも正確な方法である。

これらの方法によって、世界の海の深さや海底の地形がだいたいどのようになっているかが、次第にあきらかになってきた。

大部分の海底は海岸から沖へ向かって、緩やかに傾いている。この傾きは海岸から沖へと進んで、その深さが200 mぐらいになるところまで続いている。

この部分は大昔陸地であったが、沈んだものと考えられている。魚群が一番多く住んでいるのはこの部分である。

ここを通過して、さらに沖へ進むと、急に深くなって、2 000 mから3 000 mぐらいの深さになる。さらに沖へ行くと、4 000 m以上の深さになって、その先はほぼ平らになっている。このあたりは、太古から海の底に沈んでいた所であると考えられている。

この平らな海底に、大きな深い溝のできている所がある。これを海溝と呼んでいる。深さが7 000 mを超える海溝は今までに19発見されている。太平洋に十五、大西洋に三

つ、インド洋に一つである。

太平洋の底を走る海溝は西側に大きく、なかでも日本列島に沿っている日本海溝は、世界でも一番大きい海溝である。幅はほぼ、長さはほぼ3 000 km、北はカムチャッカ半島の南東から、南は小笠原諸島の東側まで及んでいる。深さは鳥島の東方で10 374 mもある所が発見されている。

ところで、海の底は岩だろうか、砂だろうか、それとも、泥だろうか。また、深い所には生物がいるだろうか。これらのことは、長い間、世界の謎になってきた。

海岸近くの海底には、川が運んできた小石や砂や泥などが厚く積み重なっている。流れの速い所には、砂が多く、緩やかな所には細かな泥が集まっている。この泥や砂に混じって、浅い海で活動する貝や魚の骨やプランクトンの死骸などが沈んでいる。

海岸を遠く離れて、海が深くなると、原生動物やプランクトンの死骸などの量がずっと多くなる。これらが雪のように海の底に降り積もっていくので、マリンスノウ（海の雪）と呼ばれている。また、海岸から遠くここまで漂い、沈んできた細かな泥もふりたまっているのである。

海の深さが500 mほどのなると、人間の目で見えるような太陽光線はどうも届かない。その倍の1 000 mとなると、もう機械で測っても、光線はほとんど届いていない。

だから、500 m以上の深い海底になると、まったくのやみの世界である。この暗さに加えて、水は氷のように冷たく、そうして、水の圧力は大変な力となっている。

このように、暗く、冷たく、水圧の強い海底に、生物などいるはずがないと、誰でも考えるに違いない。ところが、このような海底にも、生物が住んでいるのである。

昭和35年1月23日、アメリカ海軍の深海潜水艇トリエス号が、世界で最も深いといわれているマリアナ海溝10 863 mの底に潜ることに成功した。そのとき、探照灯に照らしだされた海底の泥の中に、確かに生物が住んでいるのを発見した。

昭和37年7月25日、佐々木忠義博士はフランスの深海潜水艇アルキメデス号に同乗して、日本海溝の潜り、9 545 mの底に達した。博士はそのときの模様を次のように手記に留めている。

「午前7時、アルキメデス号に乗り移った。40分後、ゴンドラに入る。直径2.1 mの球体のゴンドラは意外にゆとりがある。」

潜水開始——7時50分。

600 m——8時15分。ゴンドラが少し冷えてくる。15 cmほどの魚が体を曲がりくねらせて通り過ぎる。

800 m——長さ10 mほどのパラシュート型のクラゲがゆっくり通り過ぎる。

1 000 m——水温2.6℃。

2 000 m——1～2 mmのマリーンスノウが無数。

2 400 m——水温1.9°C。青一色の背景に、無数の球形微生物がちりばめられている。

3 200 m——9時。微生物は大型になり、疎になった。13 cmほどの、だいたい色の魚が通り過ぎる。

3 500 m——15 cmほどの大型の真珠貝そっくりの生物が通り過ぎる。

5 400 m——体が段々冷える。探照灯を消すと、暗い海に発光微生物が無数に見える。

海底——11時45分。水圧計は10 010 mを指している。（この時の正しい深さは9 545 mであった。）黄色いどろに小魚が数匹。この海底にも、かなり速い流れがある。

人々の研究と努力によって、海底の地形はだんだんと明らかになってきた。また、海底の地質や深海の生物や流れなども、少しずつはっきりしてきた。こうした調査や研究はさらに詳しく続けられて、やがて、人々の生活に役立つようになる。

海は広く、そうして深い。海の底には、まだまだ多くの謎が残されている。その謎を一つ一つ人々が解きほぐすのを海の底は待ち受けている。

## 【練習問題】

### 一、次の質問に答えなさい。

1. 深海の海底に生物が生息しているのですか。
2. 海の平均深度は何メートルですか。
3. どんな物を利用して深さ10 000 mの海底まで潜水することができますか。
4. 世界で最も早く海溝の底まで潜ったのはいつのことですか。
5. 深さ7 000 mを超える海溝は、何個ありますか、どのように分布していますか。
6. 現在どんな方法で海の深さを測りますか。

### 二、次の日本語を中国語に訳しなさい。

1. 大洋底の70%には、深い海に住んでいる遠洋性生物の死骸や残渣が堆積し、残りの三分の一には、陸地では見られない赤粘土が堆積している。
2. 海洋は深度に応じて分けられており、海面から水深200 mまでを表層、200 mから1 000 mまでを中層、1 000 m以深を深層と呼ぶ。
3. 海水は、光線を選択的に吸収する特別の性質があり、赤外線のみをよく吸収する。陸上のような白色光の世界は海面下0.5 mまでである。
4. 太陽光線は、可視光線と不可視光線とに分けられる。不可視光線のスペクトルは紫外線と赤外線とに分けられる。
5. 海底には陸上と同じように山や谷などの様々な地形（海底地形）が存在している

が、この海底の地形を大規模な地形の単位で分類すると、深海盆底、中央海嶺、大陸縁辺部の三つに区分される。

6. 海洋は、太陽の放射エネルギー、風の運動エネルギー、地球自転の機械エネルギーと月の引力などの宇宙エネルギーの巨大な貯水池であり、また、熱機関でもある。これら全ての種類のエネルギーは、海洋で熱エネルギーと水塊の上下、水平運動のエネルギーに変えられる。

### 三、次の中国語を日本語に訳しなさい。

1. 人类可以借助潜水工具潜入深海中，了解深海的海洋环境。
2. 栖息在海底的生物，为了保护自己不受其他生物的伤害，常常隐藏于海底中。
3. 大陆架是指分布在大陆周边急缓斜坡的海底，以斜坡变换点为外缘平坦的架状地形。

## 【閲 読】

### 今、海で起こっていること

最終氷期が終わってこのかた、海洋生態系は人類による漁業資源の利用を受け入れ続けてきたが、さすがに近年、更新力にも限界があることが顕在化してきた。生態系からの恵みに限りがあることは陸上生態系の方が早い時期から認識されてきた。この点に関してさまざまな分析と予想がなされているが、国連環境計画が2001年から2005年に行った「ミレニアム生態系評価（MA）」をみてみよう。

MAによれば、開発などで人類が生態系を改変することで大きな経済的発展や福利がもたらされてきたが、その代償として生態系から受けるさまざまな恵みは大きく劣化し、生物の絶滅速度が過去数百年に比べて大きく加速して多様性が喪失していることを指摘している。海洋では、乱獲や混獲により魚類資源が減少し、漁獲対象となる魚種の資源量が、近大漁業が始まる以前の10%に減った。陸上での人間活動の影響は海にもおよび、農耕での窒素肥料使用の増大や都市部からの下水流入などで、沿岸域の富栄養化が進み、有害有毒なプランクトンが発生して沿岸生態系の構造が大きく変化している。さらに、海上交通など異なる国・地域間交流が進むことによって種が移動する、いわゆる外来種による生態多様性の変質も問題になっている。新たな環境が外来生物に合っていれば定着する可能性は高い。有害有毒プランクトンは地球規模で分布拡大をしているし、害毒をもたらさない種による弊害も起きている。ワカメは日本をはじめ東アジアの