

目 次

第一課.....	1
課 文：電波	
課外读物：電気についての三つの法則	
第二課.....	14
課 文：物質の運動とその法則	
課外读物：ニュートンの三大法則	
第三課.....	25
課 文：熱力学の法則	
課外读物：温度と熱平衡	
第四課.....	35
課 文：人工衛星の原理	
課外读物：楕円軌道	
第五課.....	45
課 文：知能ロボットへの道（一）	
課外读物：知能ロボットへの道（二）	
第六課.....	56
課 文：光の利用	
課外读物：一、光の本質	
二、コミュニケーションの未来	
第七課.....	68
課 文：太陽エネルギーをとらえる	
課外读物：太陽エネルギーの直接利用法	
第八課.....	79
課 文：キュリー夫人（一）	

课外读物: キュリー夫人 (二)

第九課.....93

課 文: 変形の科学

课外读物: 一、重力

二、力の方向性と大きさ

第十課..... 103

課 文: 金属と合金

课外读物: 金属・非金属転移

第十一課..... 117

課 文: 物理学と数学 (一) ——

数学という学問

课外读物: 物理学と数学 (二) ——

物理学の法則と数学の定理

第十二課..... 127

課 文: かみそりの一夜にさびてさつき雨

课外读物: 大気汚染について

第十三課..... 138

課 文: プラスチックの特徴

课外读物: プラスチックと資源

第十四課..... 151

課 文: 運動量とエネルギー

课外读物: 熱とエネルギーの歴史

第十五課..... 164

課 文: アルキメデスの原理

课外读物: なぞを解くよろこび

第十六課..... 177

課 文: 捨てられるエネルギーを固結する

课外读物: エネルギー代謝

第十七課..... 189

課 文：外力と内力

課外读物：原因と結果

——ベルヌーイの定理などを例にとって

第十八課..... 201

課 文：自動制御の理論と技術

課外读物：自動制御

第十九課..... 216

課 文：生命科学と無機化学

課外读物：一、地球化学と宇宙化学

二、生化学

第二十課..... 228

課 文：物理学と化学

課外读物：素粒子

附录一 本书总词汇表..... 240

附录二 本书课文注释索引..... 341

したがって
 そこまで
 行って
 だ
 国が
 そこまで
 在り
 5月29日
 新也南東

を伝わりますので、地球のまわりの自然現象とも関係があります。
 電波の伝わりかたを話す前に、電波の性質について簡単に話してみましょう。

電波の速さと波長と周波数には互いに関連があり、電波の速さは1秒間に地球を7まわり半する①といわれます④ね。これはおよそ30万Km (300,000Km) の距離です。つまり光の速さと同じですね。このため電波を利用する無線通信は地球上⑦のどこでも同時に通話することができるわけですから⑥ね。
 伝わりかた

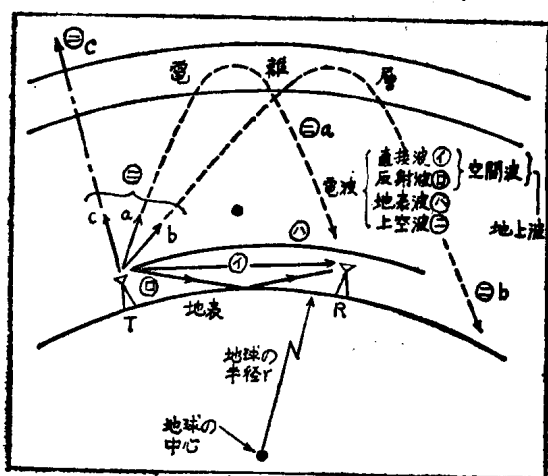


図 電波の伝わりかた

3. 電波の伝わりかた

さて、アンテナから発射された電波は、図のように伝わります。

地球表面に立てられた送信アンテナTと受信アンテナRの間を、直接伝わる直接波①と地球表面に反射して伝わる反射波②があります。①と②を合せて空間波といいます。また、地球

の表面にそって伝わる地表波④があり、①、②、③を合せて地上波と呼びます。

また、地表とやや角度をもって発射された電波は、地球の上空に向かい、そこにある電離層(電波を屈折したり反射したりする層)で反射して、ふたたび地表にもどってくる上空波⑤があります⑥。しかし、上空波⑤は、アンテナから発射される角度によって、電離層から屈折、反射してくる場所が異なります。これが⑤のa、bで示してあります。また、あまり大きな角度で発射されたcのような場合には、電離層をつきぬけ反射や屈折をせずに直進する場合があります。この場合には、電波はふたたび地球にもどってきません。もっとも途中に月や人工衛星がある場合には、これらに反射してもどってくることもあります。すが、距離が遠いため電波は、とても弱くなってしまいます。

词 汇

- | | | | | |
|----|-------|---------|---------|-------------|
| 1 | でんぱ | 〔電波〕 | (名) | 電波 |
| 2 | かんじょう | 〔感情〕 | (名) | 感情 |
| 3 | こころもち | 〔心持(ち)〕 | (名) | 心情, 感觉 |
| 4 | あいて | 〔相手〕 | (名) | 对方, 伙伴, 共事者 |
| 5 | もじ | 〔文字〕 | (名) | 文字 |
| 6 | てがみ | 〔手紙〕 | (名) | 书信 |
| 7 | でんわ | 〔電話〕 | (名) | 电话 |
| 8 | ゆうせん | 〔有線〕 | (名) | 有线 |
| 9 | うける | 〔受ける〕 | (他下一) | 收, 接, 受 |
| 10 | こうかん | 〔交換〕 | (名・自他サ) | 交换, 互换 |
| 11 | つうしん | 〔通信〕 | (名・自サ) | 通信; 通讯 |
| 12 | でんせん | 〔電線〕 | (名) | 电线 |

13	ひく	〔引く〕	(他五)	拉, 引
14	ひつよう	〔必要〕	(名・形动)	必需, 必要
15	きれる	〔切れる〕	(自下一)	中断, 断
16	むせん	〔無線〕	(名)	无线
17	うらがわ	〔裏側〕	(名) 里面, 内側(转)另一面	
18	そくじ	〔即時〕	(名・副)	即时, 立刻
19	はなし	〔話〕	(名)	谈话, 话
20	でんわせん	〔電話線〕	(名)	电话线路
21	つたわりか	〔伝わり方〕	(名)	传播方法, 传送方法
22	かんがえる	〔考える〕	(他下一)	考虑, 想
23	でんば	〔伝(播)〕	(名・自サ)	传播, 传导, 流传
24	はやさ	〔速さ〕	(名)	速度
25	はちょう	〔波長〕	(名)	波长
26	かんれん	〔関連〕	(名・自サ)	关联, 联系
27	ななまわり	はん	〔7回り半〕 (数)	7 圈半
28	およそ		(副)	大概, 大约
29	つまり		(副)	就是说 究竟到底 总之
30	ひかり	〔光〕	(名)	光, 光线
31	どうじに	〔同時に〕	(副)	同时
32	つうわ	〔通話〕	(名・自サ)	通话
33	アンテナ	〔antenna〕	(名)	天线
34	はっしゃ	〔発射〕	(名・他サ)	发射
35	ひょうめん	〔表面〕	(名)	表面
36	たてる	〔立てる〕	(他下一)	立, 立起
37	そうしん	〔送信〕	(名・自他サ)	发报, 广播

38	じゅしん	〔受信〕	(名・他サ)	接收, 收听
39	ちよくせつは	〔直接波〕	(名)	直接波
40	あわせる	〔合わせる〕	(他下一)	加在一起, 合并
41	はんしゃは	〔反射波〕	(名)	反射波
42	くうかんは	〔空間波〕	(名)	空间波
43	ちひょうは	〔地表波〕	(名)	地表波
44	ちじょうは	〔地上波〕	(名)	地上波
45	ちひょう	〔地表〕	(名)	地表, 地球表面
46	じょうくう	〔上空〕	(名)	上空, 高空
47	むかう	〔向かう〕	(自五)	向……去, 面向
48	でんりそう	〔電離層〕	(名)	电离层, 电解层
49	くっせつ	〔屈折〕	(名・自サ)	屈折, 折射
50	じょうくうは	〔上空波〕	(名)	上空波, 高空波
51	ばしょ	〔場所〕	(名)	场所, 地点
52	ことなる	〔異なる〕	(自五)	不同, 不一样
53	つきぬける	〔突(き)抜ける〕	(自下一)	穿过, 通过
54	ちよくしん	〔直進〕	(名・自サ)	一直地前进
55	もどる	〔戻る〕	(自五)	返回, 折回
56	もつとも		(接)	不过, 可是
57	とちゅう	〔途中〕	(名)	中途, 途中
58	つき	〔月〕	(名)	月亮
59	じんこうえい せい	〔人工衛星〕	(名)	人造卫星
60	よわい	〔弱い〕	(形)	软弱的, 薄弱的, 对……脆弱的

课文注释

1. 地球を7まわり半する／绕地球7圈半

这个词组中的动词「する」相当于「まわる」的意思，这是状语「7まわり半」赋予它的。这时的「する」是自动词。

2. 动词终止形+につれ（修饰惯用型）

该惯用型由「に+つれ（つれる的连用形）」构成，表示后面变化的结果是随着前面的条件而产生的，与惯用型「……につれて」类似，可译为“随着……而……”。例如：

電波は距離の遠くなるにつれ（て）弱くなる。／电波随着距离的加大而减弱。

3. 动词未然形+ずにします（补助惯用型）

该惯用型由「ず（ぬ的连用形）+に+すむ」构成，表示不具备某种条件可以办到，可译为“不……就行”，“可以不……”等。例如：

無線通信は電話線のように電線を引かずにします。／无线通信不用像电话那样拉电线。

彼がくるなら、わたしは北京に行かずにすむ。／如果他来的话，我就不用去北京了。

4. 用言终止形+といわれる（补助惯用型）

该惯用型由「と+いわ（いう的未然形）+れる（被动助动词）」构成，表示人们普遍认识的某种客观事实，可译为“据说……”，“一般认为……”。例如：

電波の速さは光の速さと同じだといわれます。／据说电波的速度与光的速度相同。

5. 动词连体形+わけです（だ，である）（补助惯用型）

该惯用型由「わけ+です（だ，である）」构成，表示某一事物是理所当然的，可译为“当然……”，“不用说……”等。但有时只起加强语气的作用，翻译时可灵活掌握。例如：

昨日習ったばかりだから、よくできるわけです。／（因为）昨

天刚学过，当然会了。

このため電波を利用する無線通信は地球上のどこでも同時に通話することができるわけです。／因此利用电波进行的无线通信就能够同地球上任何一个地方同时通话。

6. 「具合よく」是「具合がよい」缩成的复合词，在本课中当副词用，表示“顺利地”的意义。这种由主谓结构的词组缩合成的复合词在日语中是常见的，有的已转成固定的词。已学过的有：

「元気がよい」缩成「元気よく」

「意味が深い」缩成「意味深い」

「都合がよい」缩成「都合よく」

「気が付く」缩成「気付く」

7. ーじょう〔上〕（接尾词）

接于名词之后，表示关于某个方面，在某一范围，译为“…上。”例如：

使用上／使用上

地球上／地球上

製作上／制造上

8. 动词连用形 + 补助动词かける

（1）表示行为、动作的开始、未完，可译为“开始……”，“开始……（还未完）”等。例如：

読みかける／开始读

書きかける／开始写（画）

沈みかける／开始沉

いまから，設計図を書きかける。／从现在开始画设计图。

舟が沈みかけている。／船眼看要沉下去。（还没全部沉下）

(2) 表示行为、动作的方向性，可酌情译为“向……”等。例如：

話しかける／向……说话

呼びかける／向……呼吁

働きかける／作用于……

ことばや文字を使って相手に話しかけます。／使用语言或文字和对方谈话。

9. 句子分析及翻译：

また、地表とやや角度をもって発射された電波は、地球の

1

上空に向かい，そこにある電離層で反射して，ふたたび地表に

2

3

4

もどってくる(という)上空波があります。

5

6

注：本书在句子分析中采用的符号说明：

主语部分为

谓语部分为

从句部分为 ~~~~~

句子上边的符号只表示从句中的主语和谓语

解说：

① 1、2、3、4 合为定语从句，修饰5中的「上空波」；

② 1和2、3、4为一主三谓的简单句，2和3是并列关系，3和4是继起关系；

③ 「また」系连接词，用来连接上句。

④ 如果定语从句中的主语用「は」表示的话，一般应用修饰惯用型「……という……」来修饰被修饰语。本句属于省略用法。

翻译:

定语从句较长的句子在日语中是常见的，在译成汉语时，可以将定语从句译成几个句子，放在原被修饰语之前，然后再用一个介词加以复指。另外为了照顾上下文的连贯性也可以增词。试译本句：

另外，还有一种与地面稍取一定角度而发出的电波，飞向地球的上空，通过上空的电离层反射下来，再回到地面。这种电波叫上空波。

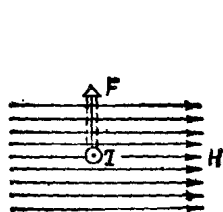
课外读物

電気について①の三つの法則

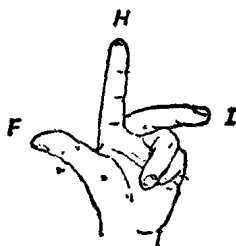
1. フレミングの左手の法則

図1 (a) に示すように、磁界 H が存在するところに電流 I が流れている導線をおけば、この導線に力 F が働く。この力を電磁力という。電磁力の方向は、次のようにして求めることができる。

「図1 (b) に示すように、左手の人差し指、中指、親指



(a) 電磁力 F の方向



(b) 左手三指の關係から
電磁力の方向が決まる

図1 フレミングの左手の法則

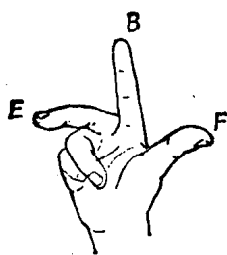
を互いに直角に曲げ、人差し指を磁界の方向、中指を電流の方向に向ければ、電磁力の方向は親指の方向に一致する。これをフレミングの左手の法則という。

フレミングの左手の法則は、電動機の回転方向を決定する際に用いられる。親指は、力が強そうなので力の方向、人差し指は、方向をさすのに用いられるから磁界の方向、中指は、長いので電流の方向をさす、というふうに②覚えれば記憶に残るであろう。

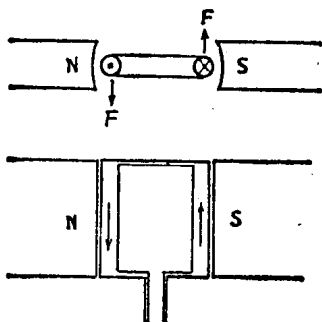
2. フレミングの右手の法則

磁界Hが存在する場所を導体が通過すれば（したがって、導線が磁束を切れば）、導体に起電力が誘起される。その起電力の方向は、図2（a）に示す右手三指の関係から、次のように決定することができる。

「右手の親指、人差し指、中指を互いに直角に曲げ、親指を導体の運動の方向、人差し指を磁界の方向に向ければ、中指は誘起起電力の方向を示す」。これを、フレミングの右手の法則という。この法則は発電機の起電力の方向を決定する際に用い



(a) 右手三指の関係から誘起起電力の方向が決まる



(b) 発電機に誘起される起電力

図2 フレミングの右手の法則

②(表事所の比較)(数...)同様
③表事所の比較(数...)同様

られる。

例えば、図2(b)に示すように、永久磁石によってつくられる磁界中にコイルが置かれ、力Fの方向に一定の速度で回転させれば、コイル中に矢印の方向の起電力が発生する。

3. オームの法則

電気抵抗がR〔Ω〕であるような導体に電流I〔A〕を流すには、電流の流れを妨げようとする作用に打ち勝つような、ある大きさの電圧を加えなくてはならない。オーム(G.S. Ohm 1787~1854, ドイツ)は実験によって、これらの間には次の関係があることを見出した。

「導体に流れる電流は、これに加えられる電圧に比例し、その抵抗に反比例する」。これをオームの法則という。これは電気工学の最も基本的な法則であり、今日、常識として知らない人はいないくらいであろう。しかし当時は容易に世の中に認めてもらえず、オームは絶望のうちに長い年月を送ったのである。62歳になってようやく世間に認められ、ミュンヘン大学教授に迎えられ、わずか5年の短い期間ではあったが、永年の念願を果たす③ことができた。得た。

電流をI〔A〕，電圧をV〔V〕，抵抗をR〔Ω〕とすれば、オームの法則は、

$$I = V / R \text{ (A)}$$

のように表される。電気抵抗の単位は(V/A)となるべきと

定められていたところであるが、オームの名をとって「Ω」と呼ばれている。

直流回路の抵抗の代わりに④複素インピーダンスを用いれば、交流回路においてもオームの法則が成り立つ。すなわち、

$$\dot{I} = \dot{V} / \dot{Z} \text{ ④}$$

ここに、 $\dot{Z} = R + jx(\Omega)$,

~~は~~リアクタンス
となる。

オームの法則はまた、磁気回路においても成立する。この場合は磁気回路におけるオームの法則と呼ばれる。磁気回路とは、変圧器におけるように鉄などの磁性体に磁束が通る回路をいう。磁気回路は電気回路と対応させて考えることができる。すなわち、電流に対して磁束 ϕ [Wb]、電気抵抗 R_e に対して磁気抵抗 R_m [A/Wb]、起電力 E に対して起磁力 F [A]が対応する。すなわち、

電気回路では、 $I = E / R_e$

磁気回路では、 $\phi = F / R_m$

となる。

注 釋

1. 体言+について（修饰慣用型）

見第十四课课文注释⑩

2. 用言终止形+というふうに（修饰慣用型）

可译为“照……样”，“就……样”。例如：

暑すぎればガスを細め、寒すぎれば強めるというふうにして部屋の温度を調節する。／过于热了就把煤气关小，过于冷了就开大，就这样去调节室内温度。

3. 念願を果たす／实现愿望

4. 体言+のかわりに（修饰慣用型）

可译为“不用……而用……”，“代替……”。例如：

木材のかわりに、プラスチックを使って机をつくる。／用
塑料代替木材做桌子。

5. 「 $\dot{I} = \dot{V} / \dot{Z}$ 」 读为「IポイントイコールVポイントバイ
(by) Zポイント」

第二課

課文

物質の運動とその法則

物質の運動

物質は、常に運動を伴って存在する。静止の状態は、そのような運動過程の特殊な例にすぎない。このことはわかりきった①ことのよう^{わか}にみえる②が、これが物理学においても哲学においても、正しく認識されるようになったのは、最近のことである。

ガリレイ以前のスコラ哲学では、静止の状態こそ、自然の本源的なものと考えていた。さらに下って、マッハやアベナリウスなどの物理学者③、哲学者は、運動は単なる観測された量、すなわち目や耳で知覚された量の時間的変化にすぎないと考えた。

これに反してエンゲルスは、運動は物質の存在形態と密接不可分のものであると考え、物質は、運動という形式で存在を主張すると考えた。運動とは、ある物質が、ある瞬間に、ある場所を占めているという事実と、同時にその場所には存在しないという二つの矛盾の統一として認識されるものである、と考える④。すべての物質の存在は、このような運動によってのみ、確認されるのである。運動のない物質はなく、同時に物質のない運動はない。

運動の法則