

参考文献	157
略語	158
索引 (実験方法: 2, 4章のみ)	163
索引 (一般: 2, 4章のみ)	165
英文索引 (2, 3, 4章のみ)	170

基礎編

1. 科学英語の基礎

1.1 はじめに

この章の目的は科学英語の基礎 (basic English for science) を固めることです。科学英語に初めて出会うと、きっと戸惑いを感じると思います。その理由は高度な文法が使われ、構文が複雑だからではないと思います。知らない語句が頻繁に出てくる、書かれている内容そのものが分からない等が主な理由でしょう。

基本的な科学技術用語の語彙を増やすためには内容がよく分かっている様々な科学分野の英文を読むのが効果的です。内容が分かっていると、知らない語句でも意味が推測できます。そして「英語ではこう言うのか!」という感じで楽しく読み進むうちに自然に語彙が増えます。この章には様々な科学分野のやさしい英文が出てきます。

知らない単語に出会ったら、前後関係や単語の接頭辞・接尾辞、単語の一部分から意味を推測してみてください。それでも分からなければ、専門用語の辞書を引きましょう。重要な語彙は繰り返し登場するので、自然に覚えられます。内容そのものが分からない場合には、同じ分野のもっとやさしく書かれた英語の本を読んでみましょう。あいにく手に入らないときには、日本語で書かれた

入門書で基礎知識を身につけてください。

本文に入る前に「science とは何か」ということを確認しておきましょう。

American College Dictionary には次のように書かれています。

1. a branch of knowledge or study dealing with a body of facts or truths systematically arranged and showing the operation of general laws

2. systematic knowledge of the physical or material world

“facts or truths, operation of general laws, physical or material world” という語句に注目しましょう。facts を記録したり誰かに伝えるときには図を使うことが多いものです。図の方が文よりもわかりやすいからです。general laws は観察 (observation) や実験 (experiment) を定量的に行い、ある量とある量の間の数学的な関係を解析して導かれます。physical or material world には物体 (objects) が関係します。その形状、材料、特性をきちんと説明する必要があります。そんなわけで、この章では、まず物体の形 (shapes)、寸法 (dimensions)、色、特性などの英語表現を示し、続いて数量、数式、グラフに関する基本的な英語表現例を示しました。physical or material world の英語表現力も増やさなければなりません。そのために、様々な科学分野の英文を集めてみました。

1.2 物体 (objects)

1.2.1 形 (shapes)

もの (things) について説明するときには、「このようなものです」ということを形で示すとよく分かってもらえます。それには形を表現する言葉が必要です。形、特に多角形を表す言葉には数に関する接頭辞が含まれますので、まず数に関する接頭辞を覚えましょう。

(数に関する接頭辞)

問 1-1 数に関する接頭辞がつく英単語をそれぞれあげなさい。

接頭辞 (ギリシャ語)		解答例	接頭辞 (ラテン語)		解答例
1	mono	monorail	uni		uniform
2	di	diode	bi		bicycle
			duo		duologue
3	tri	triathlon	ter		tertiary
4	tetr(a)	tetrapod	quadr(i)		quadrangle
5	pent(a)	pentathlon	quincu(e)		quintivalent
			quint(i)		quintet
6	hex(a)	hexapod	sex(i)		sextet
7	hept(a)	heptane	sept(i)		septet
8	oct(a)	octave	oct(a)		
			oct(o)		
9	ennea	ennead	nona		nonary (9進法)
10	dec(a)	decade	deca		decapod
11	hendeca	hendecagon	undeca		
12	dodec(a)	dodecahedron	duodecim		
100	hect(o)	hectare	cent(i)		century

(多角形)

問 1-2 一般に多角形の名前は「数に関する接頭辞 + 角または辺に関する接尾辞 (角 angle; 辺 lateral, -gon)」で表されます。次の図形の英語名を答えなさい。



答 1-2 1. a triangle, 2. a square, 3. a pentagon, 4. a hexagon, 5. an octagon
注) 2. を四角形、四辺形と言いたいならば, a quadrangle/quadrilateral でも正解です。

(いろいろな三角形)

問 1-3 次の三角形の特徴を考えて英語名を書きなさい。

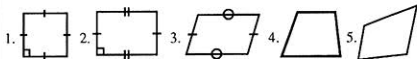


ヒント: 等しい equi-, 辺 lateral, 同じ iso-, 不等辺の scalene, 直角の right

答 1-3 1. an equilateral triangle (正三角形), 2. an isosceles triangle (二等辺三角形), 3. a scalene triangle (不等辺三角形), 4. a right triangle (直角三角形)

(四角形)

問 1-4 次の四角形 (a quadrangle, a quadrilateral または a tetragon) の英語名を書きなさい。



ヒント: 直・正 rect(i)-, 平行な parallel-, 辺 lateral

答 1-4 1. a square (正方形), 2. a rectangle または an oblong (長方形), 3. a parallelogram (平行四辺形), 4. a trapezoid (台形), 5. an irregular quadrilateral (不等四辺形)

(What shape is it?)

問 1-5 What shape is it? という問いに対して、「だいたい円形です」と英語で言いなさい。

答 1-5

It's *roughly* circular.

応用: roughly → more or less, circular → square/triangular

(面積、体積)

問 1-6 次の geometric figures の面積 (area) および regular geometric shapes の体積 (volume) の計算方法を英語で言いなさい。

1. a rectangle, 2. a triangle, 3. a rectangular solid, 4. a cylinder

解答例 1-6

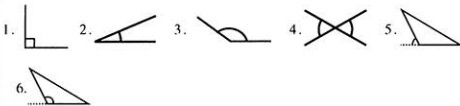
- The area of a rectangle is the product of the length multiplied by the width.
- The area of a triangle is one half the product of the length of any side and the height drawn to that side.
- The volume of a rectangular solid is calculated by multiplying the length by the width by the height.
- The volume of a cylinder is the *area of the base* times the height. 底面積

応用: 「the height of a triangle to any side とは何ですか」と聞かれたらどう答えますか。

(答の例) The height of a triangle to any side is the perpendicular distance between that side and the opposite *vertex*. 頂点

(角の名前)

問 1-7 次の角の英語名を答えなさい。



ヒント: 尖った acute, 尖っていない obtuse, 垂直な vertical, 内の interior, 外の exterior

答 1-7 1. a right angle (直角), 2. an acute angle (鋭角), 3. an obtuse angle (鈍角), 4. a vertical angle (対頂角), 5. an exterior angle (外角), 6. an interior angle (内角)

3. Douglas Downing, *Algebra The Easy Way*, BARRON's (1989)
数学系の問題と解答を作成するときに参照した。
4. Ray Allan and Martin Williams, *Mathswise*, Oxford University Press (1985)
数学系の問題と解答を作成するときに参照した。
6. Arthur Godman, *Longman Chemistry Handbook*, York Press (1992)
1.7の内容を精選するときに参照した。
7. Thomas N. Huckin and Leslie A. Olsen, *Technical Writing and Professional Communications for Non-Native Speakers of English*, McGraw-Hill, Inc. (1983)
1.7の内容を精選するときに参照した。

2. 科学英語の表現

2.1 はじめに

前章では語彙を中心に科学英語で用いられる基本的な表現を学びました。この章では動詞(述語)を中心に科学英語が文章としてどう表現されるかを学びます。英語には日本語になりにくい、独特の表現があります。英語でレポートや論文を書くときに、これらの表現を用いれば「英語らしい」英語になるともいえます。まず、以下をざっと通読し、実際に英語を書くとき必要に応じて参照して下さい。

2.2 実験の説明に用いられる表現

調製する, 合成する

- A solution of 1.5 g of A and 3 g of B was **prepared and sealed** in a test tube.
封じる
- A was **prepared/synthesized** according to a method *reported in the literature*.
文献に報告された

得る

- All reagents and solvents were **obtained** from commercial sources and used as *received/without further purification*. そのまま
- The product was **obtained in a 70% yield/in a yield of 70%/in a quantitative yield/in high yields**. 収率のいろいろな表現. The yield of the product was 70%. などとも言える。

加える

- To a well-stirred mixture of 100 ml of A and 15 g of B was **added dropwise/in one portion/in portions with a syringe/through a dropping funnel over a period**

of 1 hr 5 g of C in 50 ml of D. 滴下して1一度に何回かに分けてシリンジで滴下ルートで1時間かけて。語順に注意。

- Approximately 5 g of C was **added** to a well-stirred mixture of 100 ml of A and 15 g of B. 注) 5 g of C のように数字を文頭にしない。

処理する

- X was **treated** with 100 ml of water.
- The reaction mixture was **worked up** in a manner similar to that *described above*. 上で述べたように

Wagner 先生のアドバイス

*described above*をmentioned aboveとした例を見かけるが論文には不適当です。

入れる

- Approximately 100 ml of benzene was **placed** in a 1-l round-bottomed flask.
 - In a 5-l three-necked flask *equipped with* a reflux condenser, a dropping funnel, and a thermometer are **placed** 15 g of X and 20 g of Y. を備えた、を取り付けた
- 注) 科学英語では put の代わりに place のほか、**Pour** some water into a beaker. **Fill** a beaker with water. **Insert** a tube into a test tube. **Introduce** hydrogen to the flask through a tube. を用いる。

取り除く、移す

- Most of the acetone was **removed/distilled off/evaporated at atmospheric pressure /under reduced pressure**. 常圧で/減圧で
- The resulting colorless to pale yellow solution was stirred for 2-2.5 min and then **transferred** to the reaction flask *with* a dry hypodermic syringe. ...を 使って

Wagner 先生のアドバイス

with を using としている例をよく見かけるが、文法的には良くないです。

取り出す

- One-milliliter aliquots were **taken out/withdrawn at 8-hr intervals/every eight hours** from the reaction mixture. 8時間おきに

加熱する、暖める、冷やす

- The mixture was then **heated to reflux for an additional 1.5 hr** (with vigorous stirring). 更に1.5時間 (激しく搅拌しながら)
- The mixture was **heated/warmed/cooled to 25 °C**.
- When all the water evaporated, solid crystals were **left/remained** in the bottom of the dish.

抽出する、希釈する、洗浄する

- The acidic solution was **extracted with four 200-ml portions** of dichloromethane. 200 mlのジクロロメタンで4回
- The organic layer was **diluted** with 250 ml of diethyl ether and **washed with 100 ml of water**.

乾燥する、濃縮する、保管する

- The organic layer was **dried over anhydrous magnesium sulfate/over molecular sieves** and then **concentrated** at 40 °C using a rotary evaporator. ...上で
- The product was **stored overnight under vacuum or over acidic drying agents/under a nitrogen atmosphere**. *under ...* は...下で

集める

- The product obtained as an orange solid was **collected** on a glass filter and washed with water until *the washings* became colorless. 洗浄液

放置する

- *After being stirred*, the suspension was **left** until all the solid particles settled at the bottom of the beaker. 搅拌したあと

させる、する

- The mixture was **allowed to warm slowly to room temperature** (with stirring) /

to stand overnight/to stand at room temperature for 4 hr. (搅拌しながら)
 • The residue was **made acidic by addition of** aqueous 6 M hydrochloric acid.
 を添加して

記録する, 測定する

- Absorption spectra were **recorded** on a Hitachi UV-1000 spectrophotometer.
- Melting points were **measured** using a capillary melting point apparatus.
- **Readings** of the temperature and pressure were **taken** at regular intervals throughout the experiment.

検知する, 検出する

- Formation of a crystalline compound is **observed** during the course of reaction.
 - A manometer was used to **determine** the pressure change.
- 注) 予期して観測、測定する場合は observe/determine/measure を用いる。予期しない変化、起こるべきでない変化に対しては detect any change in ... を用いる。

保つ, 継続する

- The temperature of the solution was **kept/held/maintained constant/at approximately 50 °C** throughout the experiment. 一定に/ほぼ 50 °C に
- Heating was **continued** until the metal changed color.

上げる, 増加する (させる)

- **Increasing** the temperature by 10 °C did not change the yield.
- The temperature was **raised** to 100 °C to bring the reaction to completion.

下げる, 減少する (させる)

- As the temperature was **lowered**, the solubility of A **decreased** dramatically.
- The reaction time can be **reduced** by raising the temperature.
- The optical density at 340 nm **diminishes** as the reaction proceeds.

抑制する, 禁じる, 防止する, 避ける

- Polymerization is **retarded/suppressed/inhibited** by oxygen.
- A high temperature is required to **prevent** precipitation of the salt.

- Our goals were: development of a process that avoids the use of water and the subsequent need for its removal, and employment of easy-to-prepare, crystalline, activated monomers for the process.

制御する

- The pressure needs to be **controlled/regulated** to ensure safety during the experiment.

備える, 接続する, 組み立てる

- The three-necked flask was **fitted/equipped with** a thermometer and a dropping funnel.
- A thermometer was **attached** to the three-necked flask.
- The apparatus was **set up** as described above.

使用して

- **By the use of** HPLC, we were able to identify indole-3-carbinol as one of the products.
- The melting point of A was **determined by using/with** a capillary melting point apparatus.

の通り (のように)

- A typical procedure for the desulfenylation of 3-indolyl sulfides is as **follows**: a mixture of 1 mmol of 1 and 2 mmol of 2 was stirred at room temperature for 1 hr. To this was added 以下の通り
- The polymers were prepared as **reported previously/in the previous report**. 前報に報告した通り
- The reaction was not quantitative, as **evidenced** by the formation of carbon dioxide, even in the presence of a large excess of GSH. 明らかのように
- At lower concentrations, a new band at longer wavelength develops as **shown** in Figure 1.
- **As can be seen/As evident from** Figure 3, the relative fluorescence intensities at 410 nm, when plotted as a function of temperature, fall on two straight lines with similar slopes. ...から明らかのように
- With several improvements in the synthesis as noted above, A could now be