

学習者の立場から科学専門用語を見る

－外国語由来の用語に関する問題－

井上 雅夫*

(2001年1月9日受理)

Masao INOUE

An Effect on Learning by Usage of Scientific Terms

教科書には、アルファベットの略字やカタカナ表記の専門用語が多数用いられている。そのほとんどが外国語由来のものである。その用語を十分に理解するためには、もとの外国語を解する力が本来必要なはずである。しかし、小・中・高いずれの児童・生徒についても、それだけの語学力を望むべくもない。結局、意味がわからないまま音で頭に入れざるを得なくなる。それは、根底にある科学概念の無理解にもつながっていると考えられる。

〔キーワード〕 専門用語

はじめに

筆者は、昭和49年より現在まで「理科教育分野」の担当教官として教育・研究に携わってきた。その間つねに悩み続けてきた問題の一つが、外国語由来の科学専門用語のことである。

われわれが教科書で目にする専門用語のなかには、日本語としてこなれていない、明らかに外国語由来であるとわかるものがきわめて多い。すなわちアルファベットの略字やカタカナ表記の専門用語がそれである。現今では、自然科学のどの分野でも、専門家は横文字（ないしその音をカタカナで表したものをそのまま会話や文章に用いることが多い。学術用語集にのった略語やカタカナ表記は、権威ある表現として、教科書での表記の規範として使用されることになる。そして、その専門用語を用いて授業をすることになる。その際、表記が初学者にとって理解しやすいかどうかについてはあまり気をつかわない。

外国語由来の用語を十分に理解するためには、もとの外国語を解する力が本来必要なはずである。しかし、小・中・高いずれの児童・生徒についても、それだけの語学力を望むべくもない。結局、意味がわからないまま音で頭に入れざるを得なくなる。暗記力の優劣

* 岩手大学教育学部理科

をきそうことになるのも問題ではあるが、用語の意味がわからないことイコール、根底にある科学概念の無理解にもつながっているのではないか。

今回は、問題提起の第1段階として、主として生物分野の教科書に出てくる用語や表記を例にとり、内外の教科書の比較検討をしてみたい。

I 専門用語になぜカタカナ語が多いのか

今回は生物分野の話題を取り上げるが、カタカナ語の多少は分野によって状況が異なる。

(文部省が刊行している『学術用語集』について、見出し語を外来語・漢語・和語・混種語の語種に分けてみると) 外来語の多いのは、「ナトリウム」「アンモニア」など物質名を大量に含む「化学編」を除くと、工学系の分野であることが分かります。また、新しく開拓された分野であるとも言えそうです。

それと反対に、外来語が少ないのは、論理学(4.6)、物理学(5.6)、歯学(6.6)などです。これらの分野は成立が早く、幕末から明治にかけて外国語を漢語に翻訳する傾向の強い時代に育った学問であることを物語っているようです。

23編全体(昭和56年までに刊行された『学術用語集』筆者注)では、外来語の比率は30.1パーセントに達します。したがって、新聞・雑誌や国語辞典などと比べると、学術用語では外来語が高い割合を占めていると言ってよいでしょう。¹⁾

大学はともかく、小・中・高における理科の学習は、専門用語を覚えるのが目的ではない、科学概念の学習にこそ力点が置かれるべきであろう。そのためにはわかりやすい用語が必要である。ところが専門家の使用する用語は、必ずしもアマチュアに理解しやすい用語になっていない。専門家は、ともすれば、自分たち仲間が理解できる用語で意思素通を済ませてしまう。そのなかには横文字そのままと言ってよい専門用語も多い。そのことを可とする事情はつぎの通りである。

学術用語は、文部省学術審議会に設置された学術用語分科会で審議され、その建議に基づき、文部大臣が制定・改定するものです。その審議に当たっては「学術用語審査基準」(平成4年1月10日改正)に示された方針が尊重されます。その中で外来語に関する事項としては、次のものがあります。

- ・外来語の表記は、「外来語の表記」(平成3年6月28日 内閣告示第二号)によること。
- ・外国語で適当な訳語のないものは、仮名で表記する。

〔解説〕わざわざ無理な訳語を作るには及ばないという趣旨である。(用例略)

これによれば、「適当な訳語のないもの」という条件はありますが、外国語を片仮名表記で受け入れる道が開かれていることが分かります。したがって、先に引用した『学術用語集』の調査で外来語の比率の高いのは、まだ外来語になり切っていない外国語を含むものであることが推測されます。²⁾

以下に述べる例も、専門家から見たら実に他愛のないことかもしれないのだが、初学者にとってはむずかしいのではないかと思われるものを取り上げてみた。

II RNAとDNA表現の多様さ

RNA, DNAという表記は万国共通ではない。つぎのようなさまざまな表記がある。

1) RNAとDNA

わが国ではこの表記を用いる。英語の ribonucleic acid ならびに deoxyribonucleic acid の略語である。韓国の教科書³⁾でもこの表記を用いている。

2) ARNとADN

これはフランスの教科書⁴⁾にみられる表現である。フランス語ではacide ribonucléique ならびに acide désoxyribonucléique と綴るから母国語で書いたことばのイニシャルで略語を作っているわけである。ここで興味深いのは、スペイン語でも同じような綴り (ácido ribonucleico ならびに ácido desoxirribonucleico) で書くゆえに、ARNとADNという表記もある⁵⁾が、RNAとDNAと表記した教科書⁶⁾もある。

3) RNSとDNS

これはドイツ語の略語である⁷⁾。すなわち, RibonukleinsäureとDesoxyribonukleinsäureが原形となる。2)と同じく母国語で書いたことばのイニシャルで略語を作っている。

4) RNKとDNK

これはロシアの教科書⁸⁾に見られる表現である。すなわち, ribonukleinovye kisloty (рибонуклеиновые кислоты) とdezoksiribonukleinovye kisloty (дезоксирибонуклеиновые кислоты) の略語で、2), 3) 同様、母国語で書いたことばから略語を作っている。表記も、英語のアルファベットではなくロシア語である (РНКとДНК)。「nucleus は、ロシア語の ядро (核) の意味である」という注記を付したり、アデニン (Аденин), グアニン (Гуанин), チミン (Тимин), シトシン (Цитозин) の略記号表記もロシア語綴りのイニシャルА, Г, Т, Цですること (図1) や、のちに遺伝子型表記のところで触れるが、アルファベットもロシア語のアルファベット (АБВГ) を用いるなどから、徹底して母国語の文字を用いようとする姿勢がうかがえる。

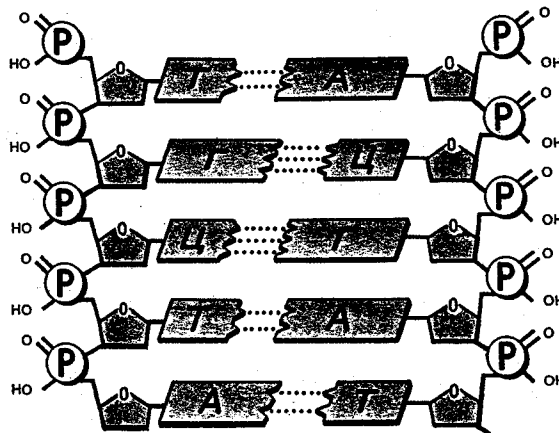


図1 DNKの構造

5) カタカナ表記式

わが国の教科書では、「リボ核酸」「デオキシリボ核酸」というカタカナ表記を用いることがよくある。しかし、カタカナ表記は外国語の音を示しているだけであるから、平易な言い換えとは異なる。デ+オキシ+リボと切れ目を入れることができ、なおかつ横文字に直し、その横文字の意味を理解できてはじめて、用語の理解に至る。音を表わす文字を持った言語では、同じような状況が生まれる可能性がある。たとえば、韓国・朝鮮語、タイ語がそれである。タイの教科書¹⁰⁾では、「酸ライボヌクレイク」と「酸デオキシライボヌクレイク」という表記がなされる。わが国のカタカナ表記と似ているが、「ヌクレイク」を「核」と訳したわが国の表記の方がまだましであろうか。

6) 核糖核酸 (RNA) と脱酸素核糖核酸 (DNA)

これは中国の教科書¹¹⁾に見られる表記である。そこには外国語の音を表わすのではなく中国語にほん訳して表記する姿勢が表われている。漢字を使用するわが国であるから、この中国式表現を検討することによって、わかりやすい表現とはなにかのヒントを得られるかもしれない。「核酸」はわが国と同じ表記であるし、「脱酸素」ということばの有無でRNAとDNA両者の関係を容易につかむことができる。すなわち、DNAイコール deoxyRNAであることを表現しているわけである。

III 遺伝子型表現の多様さ

1 耳垢のウエットとドライ

わが国の高校生物 I A教科書は5社から刊行されているが¹²⁾、そのうち4社の教科書で耳垢の遺伝を取り上げている。そして4社だけでも遺伝子型の表現が3種類もある。

1) Aa式

この表記は実教出版の教科書に見られるものである。優性形質を大文字、劣性形質を小文字で表しているが、Aという文字から形質の内容を知ることはできない¹³⁾ (図2)。アルファベット順に文字を使用するだけであるから、第2, 第3の形質を取り上げる場合には、B, Cを用いることになる、いずれの遺伝についても使用できる便宜的な表現である。

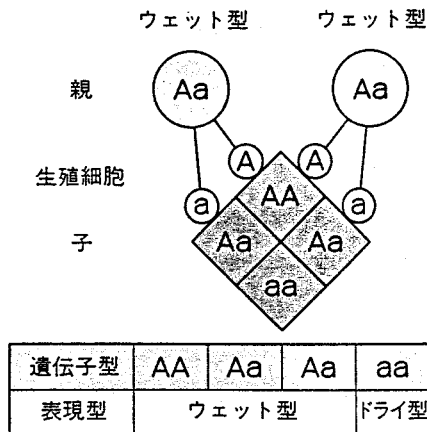


図2 耳垢の遺伝の例(1)

2) Ww式

この表記は啓林館¹⁴⁾ および東京書籍¹⁵⁾ の2社の教科書に見られるものである(図3と図4)。Wは wetのイニシャルであろう。すなわち大文字で優性形質を表わし、小文字で劣性形質を表わす点は1)と同じであるが、優性形質の内容は推測できる。しかし小文字は「W(ウエット)でない」ことを示すだけで、劣性形質の内容(ドライ)はわからない。

遺伝子の組み合わせ	現れる形質
WW Ww	ウエット
ww	ドライ

図3 耳垢の遺伝の例(2)

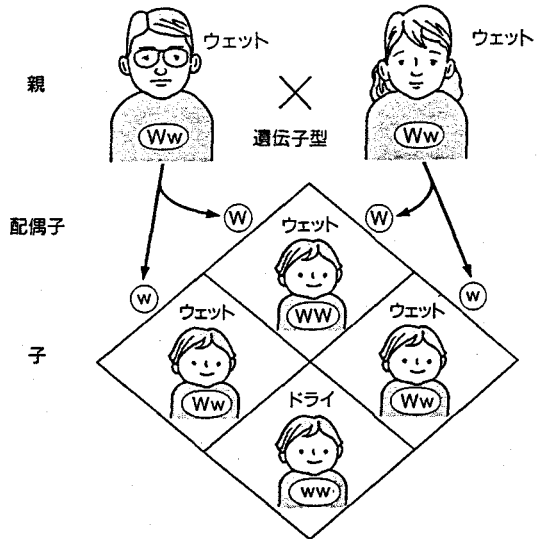


図4 耳垢の遺伝の例(3)

3) Dd式

この表記は第一学習社の教科書¹⁶⁾ に見られるものである(図5)。Dは dryのイニシャルであろう。劣性形質のイニシャルを大文字とした表現である。優性形質は大文字で、劣性形質は小文字でという学習をしてきた学習者はとまどうかもしれない。この場合は2)と反対に、dから「ウエット」はわからない。

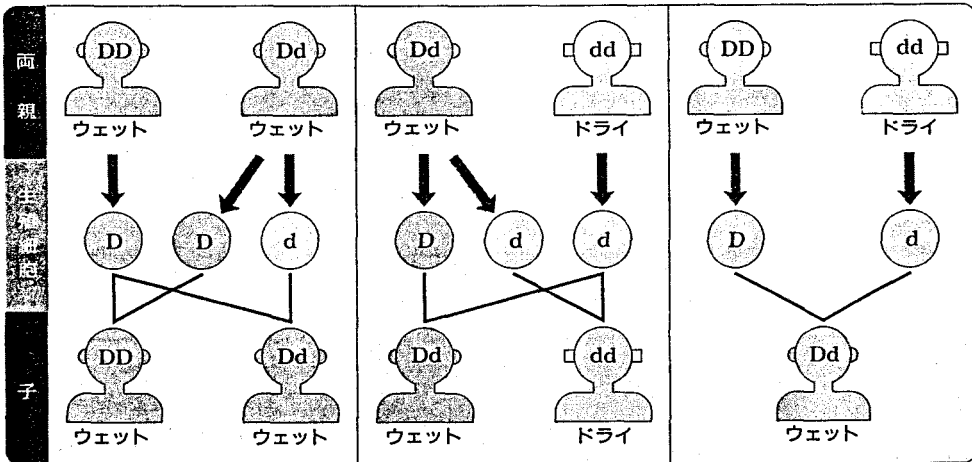


図5 耳垢の遺伝の例(4)

2 エンドウの種子の形と色(メンデルの実験)

エンドウを用いたメンデルの実験は、内外の教科書でよく取り上げられている。そしてその実験結果の説明に用いられている遺伝子型の表現も下記のように実に多様である。ここではメンデルの実験で取り上げられたいくつかの形質のうち形と色についてのみ示そう。

	丸	しわ	黄	緑
1)	A	a	B	b
2)	R	r	Y	y
3)	L	l	A	a
4)	R	r	G	g
5)	L	r	J	v

上記の5つのパターンで共通しているのは、優性形質を大文字、劣性形質を小文字で表わすことのみである。なぜこのように5通りもの表現が存在するのであろうか。

1) の $AaBb$ 式 (アルファベット式) は、アルファベット順に文字を用いたものである。A, a, B, b それぞれは固有の意味を有していない。もし別の形質が登場すれば、C および c を用いると考えられるものである。このパターンはわが国の教科書¹⁷⁾ にも見られる (図6) が、旧ソ連の教科書¹⁸⁾ にも見られる (図7)。ロシア語のアルファベット $A B \Gamma$ ではなく、英語のアルファベットを用いた表現である。

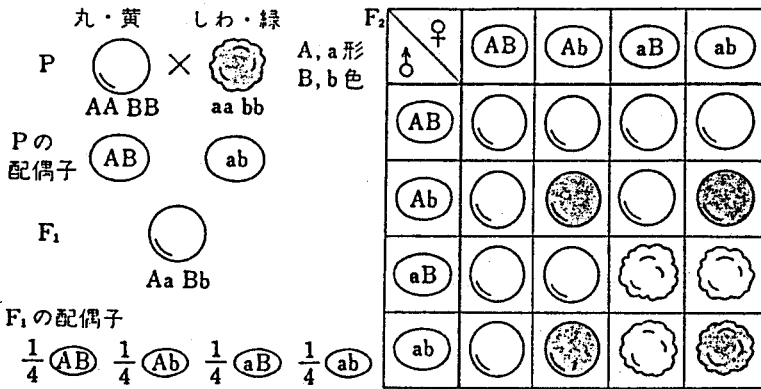


図6 エンドウの種子の色と形の遺伝の例(1)

Рис. 104.

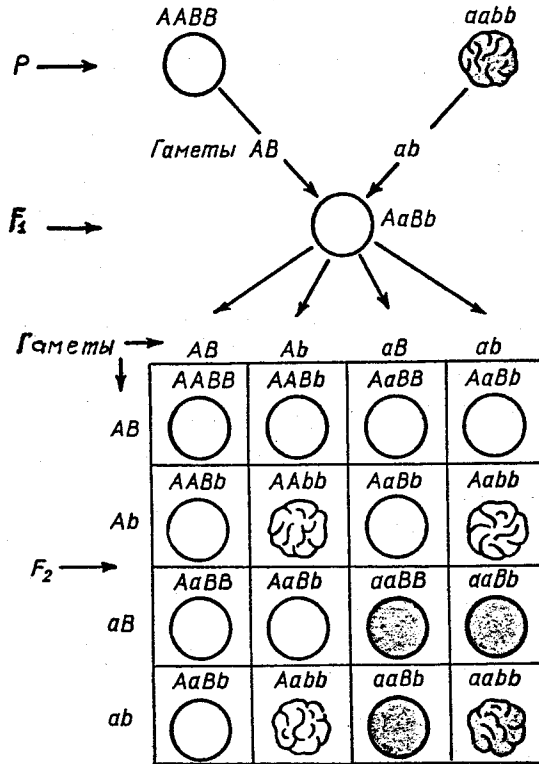


図7 エンドウの種子の色と形の遺伝の例(2)

2) の $RrYy$ 式は, R が round, Y が yellow のイニシャルと考えられるものである。小文字の r と y はイニシャル文字ではなく (したがって, 「しわ」とか「緑色」という意味は出てこない), それぞれ「 R ではない」, 「 Y ではない」ことを表わしているだけである。この表現をとる例には, 英語使用国の教科書もあるが, 韓国の教科書¹⁹⁾ (図8) や中国の教科書²⁰⁾ (図9) でも見られるし, 日本の教科書²¹⁾ (図10) にもこの例がある。

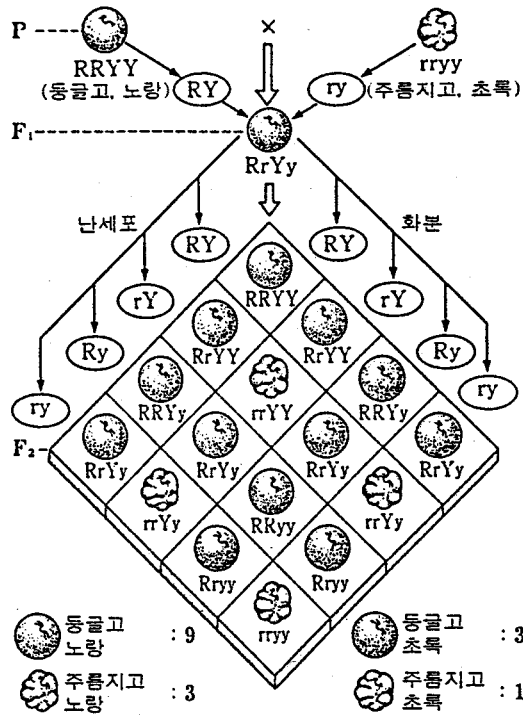


图8 엔도우의 종자의 색과形の 遺傳의 例(3)

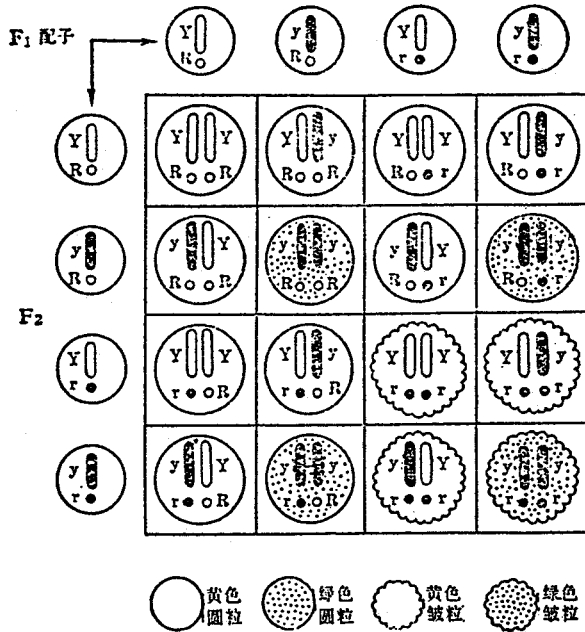


图9 엔도우의 종자의 색과形の 遺傳의 例(4)

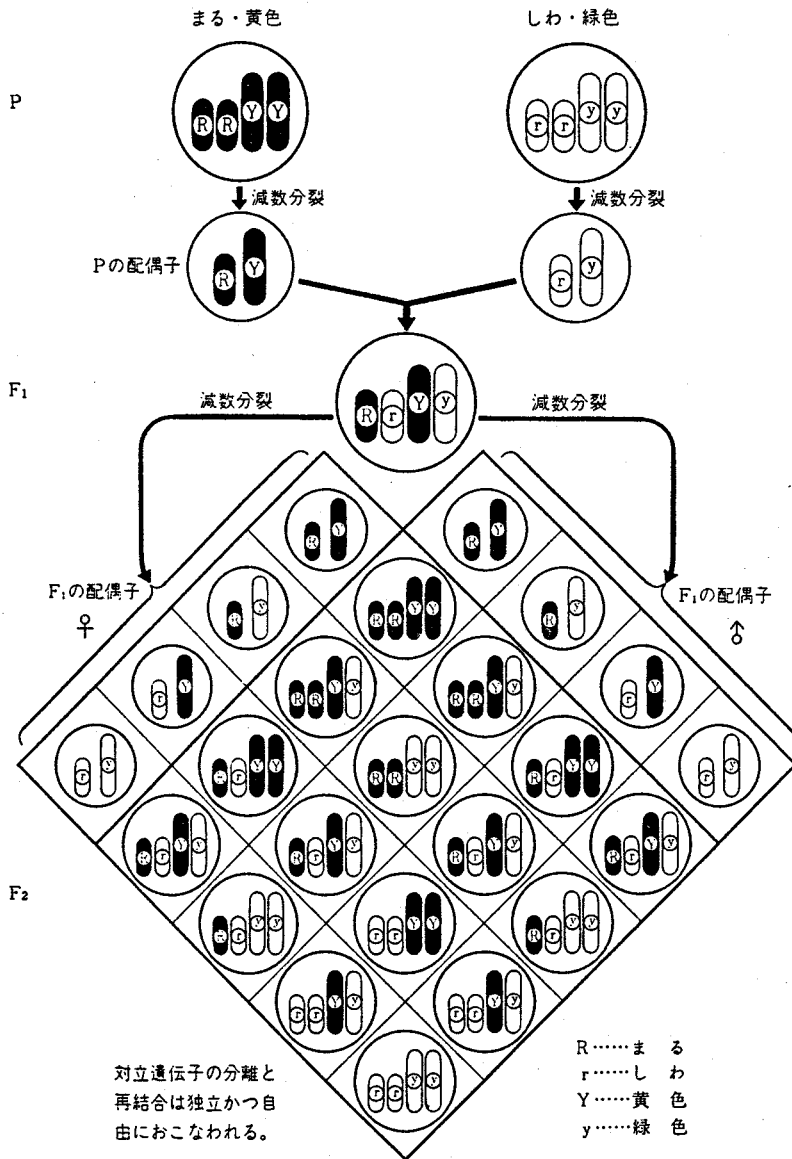


図10 エンドウの種子の色と形の遺伝の例(5)

3) の L I A a 式はスペインの教科書²²⁾に見られるものである(図11)が、原理的には2)と同じである。すなわち、Lはlizo(なめらかな)、Aはamarillo(黄色い)のイニシャルであり、小文字のlとaとは、やはりそれぞれ「Lではない」、「Aではない」ことをあらわしているだけでそれ自体には形質を表わす意味を持たない。ちなみにスペイン語で、「しわがある」は rugoso、「緑色の」は verdeである。

















GAMETOS		GAMETOS			
		♀ (AL)	♂ (Al)	♀ (aL)	♂ (al)
♂	♀ (AL)	AALL 	AA LI 	Aa LL 	Aa LI 
	♀ (Al)	AA LI 	AA II 	Aa LI 	Aa II 
	♀ (aL)	Aa LL 	Aa LI 	aa LL 	aa LI 
	♀ (al)	Aa LI 	Aa II 	aa LI 	aa II 

図11 エンドウの種子の色と形の遺伝の例(6)

2)と3)とは、同じ発想に立ってはいるが、両者の大きな違いは、外国語に基づくか母国語に基づくかであろう。

4)のR r G g式は、スイスの教科書(ドイツ語版)²³⁾(図12)ならびに旧西ドイツの教科書²⁴⁾(図13)に見られる例である。Rはドイツ語のrund(丸い)、Gはgelb(黄色い)のイニシャルである。これも2)、3)と同じように、小文字が大文字の表わす形質の否定を表現しているのであろうか。それとも、rはrunzlig(しわのある)、gはgrün(緑色)という単語の、それぞれイニシャルに当たるのであろうか。同一教科書に載っている別の遺伝例トウモロコシ²⁵⁾(図14)とウシ²⁶⁾(図15)から、前者であると推測できる。すなわち、トウモロコシ粒の遺伝については、B(blau 青い)とG(glatt なめらかな)とはイニシャルで表わされているが、b(gelb 黄色い)とg(runzlig しわのある)とはイニシャルではない。ウシの遺伝についても、S(schwarz 黒い)とE(einfarbig 単色の)とはイニシャルであるが、s(rot 赤い)とe(gescheckt まだらの)とはイニシャルではない。さきのエンドウの遺伝の場合、rとgとは偶然にも「しわのある」「緑色の」ということばのイニシャルと一致してしまったのである。

それでは、4文字すべてがそれぞれ固有の意味を表す表記はないのか。

		F ₂			
		♂	♀		
	♀	♂			
		⊙	⊙	⊙	⊙
		RC	Rg	rC	rg
⊙	RC	RRGG	RRCg	RrCC	RrCg
⊙	Rg	RRGg	RRgg	RrCg	Rrgg
⊙	rC	RrCC	RrCg	rrCC	rrCg
⊙	rg	RrCg	Rrgg	rrCg	rrgg

○ rund gelb

◌ runzelig gelb

● rund grün

◌ runzelig grün

図12 エンドウの種子の色と形の遺伝の例(7)

P	GGRR	×	ggrr							
F ₁	GgRr		GgRr							
		F ₂	RG	Rg	rG	rg				
		RG	RRGG	RRGg	RrGG	RrGg				
		Rg	RRGg	●	RrGg	●				
		rG	RrGG	RrGg	rrGG	rrGg				
		rg	RrGg	●	rrGg	●				
							○	◌	●	◌
							GG	Gg	gg	GG
							RR	Rr	rr	RR
							GG	Gg	gg	GG
							RR	Rr	rr	RR

G = gelb
g = grün
R = rund
r = runzlig

図13 エンドウの種子の色と形の遺伝の例(8)

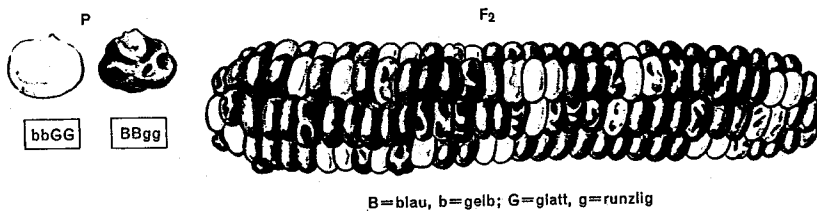
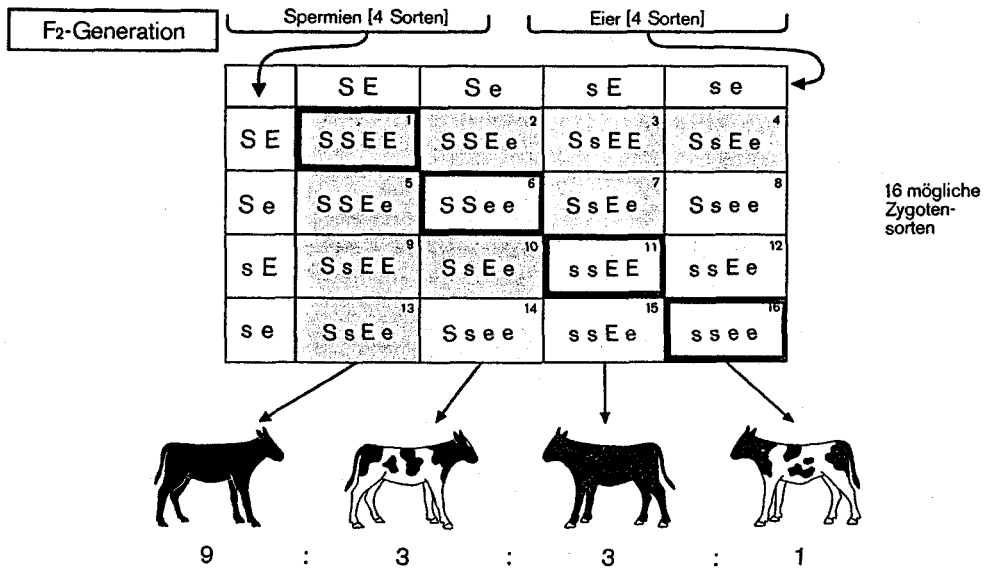


図14 トウモロコシ粒の遺伝の例



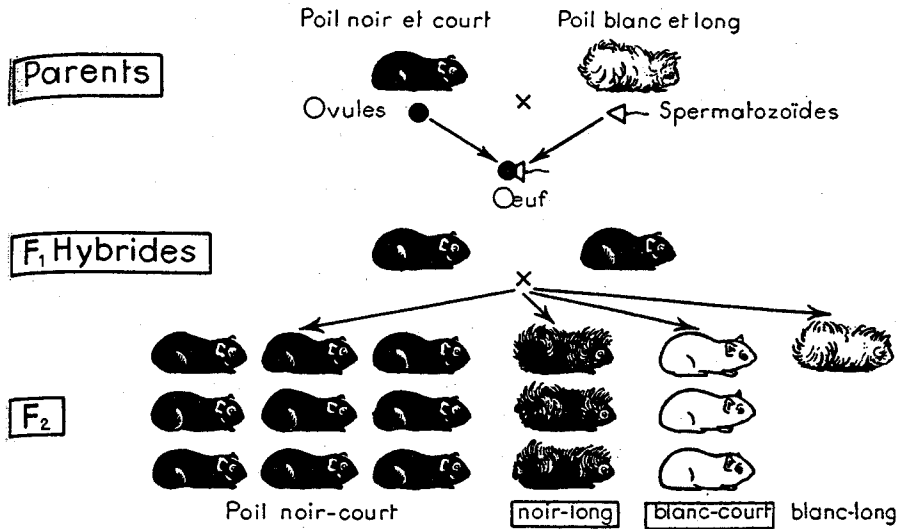
S = schwarz, s = rot, E = einfarbig, e = gescheckt

図15 ウシの遺伝の例

5) の L r J v 式はフランスの教科書²⁷⁾に見られるものである (図16)。すなわち, L は lisse (なめらかな), r は ride (しわのある), J は jaune (黄色い), v は vert (緑色の) の, それぞれイニシャルに当たる。すべての文字を異にする例をもう一つ示そう。モルモットの毛の色・長さの遺伝についての例²⁸⁾である (図17)。N は noir (黒い), b は blanc (白い), C は court (短い), l は long (長い) の, それぞれイニシャルに当たる。

Gametes ♀ \ ♂	JL	Jr	vL	vr
JL	JJLL ●	JJLr ○	JvLL ○	JvLr ○
Jr	JJLr ○	JJrr ●	JvLr ○	Jvrr ●
vL	JvLL ○	JvLr ○	vvLL ●	vvLr ●
vr	JvLr ○	Jvrr ●	vvLr ●	vvrr ●

図16 エンドウの種子の色と形の遺伝の例⁽⁹⁾



Gamètes ♂	NC	Nl	bC	bl
♀ NC	1 NNCC noir-court	2 NNCl noir-court	3 NbCC noir-court	4 NbCl noir-court
Nl	5 NNCl noir-court	6 NNll noir-long	7 NbCl noir-court	8 Nbl noir-long
bC	9 NbCC noir-court	10 NbCl noir-court	11 bbCC blanc-court	12 bbCl blanc-court
bl	13 NbCl noir-court	14 Nbl noir-long	15 bbCl blanc-court	16 bbl blanc-long

図17 モルモットの毛の色と長さの遺伝の例

初学者にとって、優性形質と劣性形質を同じ文字の大文字・小文字で表わすのと、フランス式に形質内容のイニシャルを用いて大文字と小文字で表わすのと、どちらがわかりやすいのであろうか。

あとがき

専門用語の難解さから学習が妨げられることはないか。その疑問が筆者の頭から離れない。この小文では多様な表現が存在する事実を述べることに力を置き、対策については

ほとんど触れなかった。対策としては、専門用語の由来の解説に時間をかけるしかないのであろうか。学術用語集に載ってなくても高校生程度で理解できることばで言い換えをするなどの対応はできないのであろうか。専門用語でないことばを用いることが専門の学者にはできかねるのかもしれない。専門用語は便利な「共通語」であるという認識が正しいのかもしれない。しかし、筆者には、平易なことばで教育してこそ学問好き人間の数の底辺を広げることになるのではないかという気がしてならない。

本論文は、1999年の岩手医科大学歯学部フォーラムで行った講演に基づいたものである。講演の機会を与えていただいた歯学部名和澄黄雄教授ならびに教養部の菊池進教授に感謝申し上げたい。

引用文献

- 1) 文化庁『言葉に関する問答集－外来語編－』, 1997年, 30頁。
- 2) 同書, 31頁。
- 3) 韓国高校教科書『科学I 上』, 1994年, 121頁(朝鮮語)。
- 4) Campan/Paniel: Biologie Terminale-D, Classique Hachette, 1969, p.326. (仏文)
- 5) A.P.Hurtado: Ciencias de la naturaleza 8, anaya, Salamanca, 1974, p.108. (西文)
- 6) M.F.Gonzalez: Introduccion a la Quimica Superior II, anaya, Salamanca, 1975, p.235. (西文)
- 7) Lange, Strauß, Dobers: Biologie 3, Herman Schrödel, 1971, S.26. (独文)
- 8) Ю.И.Полянский: Общая биология 9-10, Просвещение Москва, 1972, p.147-148. (露文)
- 9) 同上, p.150-151. (露文)
- 10) タイ中学校教科書『生物』, 1992(タイ語)。
- 11) 中国高級中学課本(甲種本)『生物』, 人民教育出版社, 1987, 122-123頁。(中国語)
- 12) 啓林館, 三省堂, 第一学習社, 実教出版, 東京書籍の5社。
- 13) 高校教科書『高校生物I A』, 実教出版, 1996, 110頁。
- 14) 高校教科書『生物I A』, 啓林館, 1995, 82頁。
- 15) 高校教科書『生物の世界 [I A]』, 東京書籍, 1996, 112頁。
- 16) 高校教科書『図解生物I A』, 第一学習社, 1996, 74頁。
- 17) 高校教科書『基礎理科 自然の探究 上』, 教育出版, 1976, 197頁。
- 18) Ю.И.Полянский: Общая биология 9-10, Просвещение Москва, 1972, p.225. (露文)
- 19) 韓国高校教科書『科学I 上』, 1994年, 153頁。(朝鮮語)
- 20) 中国高級中学課本(乙種本)『生物』, 人民教育出版社, 1987, 127頁。(中国語)
- 21) 高校教科書『基礎理科』, 東京書籍, 1974年, 353頁。
- 22) D.F.Galiano: Biologia II, anaya, Salamanca, 1973, p.43. (西文)
- 23) P.-A. Tschumi: Allgemeine Biologie, SABE, Zürich, 1970, S.87. (独文)
- 24) Lange, Strauß, Dobers: Biologie 3, Herman Schrödel, 1971, S.194. (独文)
- 25) 同書, S.194. (独文)
- 26) 同書, S.195. (独文)
- 27) Ch.Desire: Sciences naturelles Terminale C, Bordas, 1972, p.260. (仏文)
- 28) H.Camefort et A.Gama: Sciences naturelles, Classique Hachette, 1959, p.439. (仏文)