

生物学鉴定法

生物学鉴定方法的原理与实践

[英] 理查德 J. 潘克赫斯特 著



科学出版社

生物学鉴定法

生物学鉴定方法的原理与实践

〔英〕理查德 J. 潘克赫斯特 著

王平远 译

科学出版社

1984

内 容 简 介

本书广泛叙述了传统的和近代的鉴定方法。多数读者可能熟悉各种形式的鉴定检索表,而这里予以详尽讨论更近代的方法,经常包括使用电子计算机,并能很准确和迅速的鉴定试验程序取得的复杂类群。作者虽然为生物学家编写,但他所提出的问题和原理对任何鉴定程序都有关,而且他讨论的同样方法也适用于其它科学以及野外田间生物学的传统问题。因此本书不仅适于各种水平的生物学家使用,也可供经常遇到鉴定问题的其他工作者参考。

Richard J. Pankhurst

Biological Identification

The principles and practice of identification
methods in biology

Edward Arnold (Publishers), 1978

生 物 学 鉴 定 法

生物学鉴定方法的原理与实践

[英] 理查德 J. 潘克赫斯特 著

王平远 译

责任编辑:倪健生

科 学 出 版 社 出 版

北京朝内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1984年3月第一版 开本:787×1092 1/32

1984年3月第一次印刷 印张:3 7/8

印数:0001—7,300 字数:84,000

统一书号:13031·2457

本社书号:3373·13—10

定价: 0.62 元

“它们要名字有什么用，”螻蛄说，“如果他们不去答复它们？”

“对它们没有用，”艾利斯说，“然而我认为，对给它起名字的人是有用的，如果不是的话，为什么还要名字？”

透过镜子所见

刘易斯·卡罗尔

送给 安妮，露西和托马斯

前 言

这本书是供大学生物系学生用的，也适于需要一些鉴定方法实际工作知识的专业生物学家们使用。它大概是本学科有关这类课题的第一本书，尽管它有相当实际重要性，标本的鉴定是经常作为分类学大型教科书中的一个小部分，很少有任何生物学家从事他或她的职业对所研究的某些动物或植物标本在某些阶段不需知道鉴定。可能一定有很多人每天的业务就是包括鉴定标本，但是他的分类知识只不过是一种手段，而它本身并非目的。因此这本书更加着重于鉴定方法应用方面。

传统的和现代的方法两方面都详加说明，而后一种方法经常需要使用电子计算机。多数读者熟悉的方法是诊断检索表，这里要详加论述。另一方面，假如对全部其它方法在最近几年内的新发展没有正确的了解，个人对主题的观点就会被误解。许多这些进展只有使用电子计算机才能解决。然而，那些神经过敏的卷入应用电子计算机的人们应该认识到方法的许多方面只在预备阶段要求电子计算机而并非每天运用。这里介绍课题的简史，并有简短的一章提供某些精选的实例。这里有相当少而且十分简单的数学。统计方法只作扼要的探讨，因为实际困难超过了它们理论上的好处。这里不宜讨论电子计算机程序的详细使用或者叙述电子计算机的科学原理，这些问题只作一般术语来解释。当我个人作为一个植物学家感到忏悔的时候，我已经遇到大量困境去拿出一个以适于说服所有生物学家的一个均衡考虑。

这本书补充了 Edward Arnold 已出版的以下书名，即生物研究所 V. H. Heywood 编著的生物学研究第 5 册《植物分类学》，和 Charles Jeffrey 编著的《生物学的命名法》。

我希望感谢我的家庭成员，在我为了写书闭门离家的那些日子里他们对我所持的忍耐。我长期得到剑桥植物园主任 Max Walters 的恩惠，早在 1968 年以来他鼓励我首先开始注意鉴定方法的研究，而从那以后一直都在帮助我。大英自然博物馆各部门我的同事们在以往两年讨论过许多问题，而且我要特别感谢植物园 John Cannon 不断的鼓励敦促我着手写这本书并评论本书的内容，还要感谢昆虫局的 Paul Whalley，他也阅读并且批评了这本书。Reading 大学的 Paul Cannon，以及伦敦中央多技术中心的 Bob Allkin 也对文稿提出了有益的评论。

R. J. 潘克赫斯特

1978

目 录

前言

1 概论	1
1.1 背景	1
1.2 若干定义	2
1.3 鉴定方法的类型	3
1.4 谱系、系统树和检索表	4
1.5 式样识别	10
2 常规的鉴定方法	12
2.1 诊断检索表	12
2.1.1 使用法	12
2.1.2 构造	17
2.1.3 其它形式	25
2.1.4 理论	29
2.1.5 穿孔卡片多进路检索表	32
2.2 比较鉴定法	36
2.2.1 表格式的方法	37
2.2.2 机械的方法	41
3 自动的鉴定方法	42
3.1 电子计算机的背景	42
3.1.1 电子计算机的优点和缺点	42
3.1.2 数据格式	43
3.1.3 特征有用性的估计	49
3.2 检索表编制程序	52
3.2.1 程序逻辑	52
3.2.2 有效数字	54

3.2.3	程序细目	58
3.3	穿孔卡片检索表	61
3.4	匹配的方法	64
3.4.1	相似性的度量	64
3.4.2	概率性的方法	73
3.5	上线鉴定程序	78
3.6	极小集合特征	86
3.7	连续的分类和鉴定	90
3.8	鉴定特殊技术	91
3.9	方法的比较	92
3.10	标本的特殊种类	93
4	鉴定方法的历史	95
5	应用	100
5.1	植物学	101
5.2	动物学	102
5.3	古生物学	102
5.4	微生物学	103
5.5	生药学	104
5.6	医学诊断	105
5.7	摘要	106
	参考文献	107
	索引	111

1 概 论

1.1 背 景

事物的识别是一个人类的基本活动。例如，每当我们阅读印刷品或者认出某人的时候，我们实际上就是应用鉴定方法。作为一个生物学家，鉴定通常是表示给一个动物或植物标本定一个名字，并把要鉴定的标本通常要定到种。不管所谈论的是哪类对象，除非是这里已经有一个同类分类对象能借此与新的对象进行比较，否则是不能够鉴定的。分类在这里的意思是根据它们之间的某些关系对客观事物进行归类。这样构成的类群通常都给予名称，并且当检查一个新对象的时候就能明确决定它是属于已知类群的一个成员，随后它就能够被鉴定。这番话的目的清楚地说明 classification (分类) 这个词汇是用于特殊的意义。在普通英语中 classify (分类、分级) 能有象刚才所说的特殊意思，而它又兼有 to identify (识别) 的意思。动词 to recognize (认识) 也有这两个意思。生物学家们也常说标本的 determination (确定) 它的意思与 identification (鉴别) 相同，又有给标本取名 (naming) 意思也是鉴定，但是有时包含有暂时地或粗略地完成给名。

至今一个生物学家鉴定标本所依据的资料极大部分是基于肉眼能看到的形态，那就是容易看到的特征，诸如把物体拿在手中看到的形状、颜色和大小等等特征。这并非是因为那些事实在某种意义上是必要的，但只不过是推理方便与迅速。这里有一种强烈的倾向，避免使用更专门化的、譬如解

剖或者显微镜的专门技术,尽管它们可能提出有价值的资料。虽然有自动收集数据的技术,多数用于鉴定的资料是来自人类观察和解释,而在现阶段似乎仍旧保持如此。

诊断检索表,或简称检索表(key),是最常用的鉴定方法,而且许多生物学家们用不着解释它是什么。对于那些不熟悉它的人们,有关它的使用和结构方法的解释详见第12页。生物学的许多方面都应用检索表,它的运用已经有几百年之久。现在已知各种近代技术仍然没有普遍地被使用,但是许多都推荐它。这本书将评论传统的和近代的两种方法,检索表(key)这个词汇,除了诊断检索表之外,也无所拘束地用于鉴定方法。

1.2 若干定义

资料基本的项目是叫作特征(character),例如,“花的颜色”是植物的一个特征。为同一事物也用许多其它词汇,例如:特征、特性、性质、属性、症状、征兆、刻面和检定结果来表示。

当看到特征之后,常用状态(也称为价值或属性)表示。例如,“花颜色”的状态也许是“红的”,“白的”,“蓝的”。“属性”这个词曾不同程度地用于“特征”和“状态”两方面,因此它的用法在这里不予推荐。一个特征可能是经常不变的,如果被谈论的物体在各种情况下都只有同一的与唯一的状态。如果在一种有机体内看到一个特征有几种状态,这个特征是可变的。应该注意考虑到常数是与所讨论的对象有关,因此这是一个相对的概念。

关于生物学方面,即将进行的对象多半是种或者是属,或是其它不同水平的集团。这些一般都叫作分类单元(taxa,单

数 taxon)。

特征和状态是经常地合并成短语,例如,“花瓣白色”,而这种表达包括一个特征(花瓣的颜色)与它的状态(白色)是经常不严格地被指明作为一个特征。这种区别可能是比较细致的,但是当准备为电子计算机描述为分类单元记述编程时,可能产生混乱。它可能帮助记忆一个特征是名词或名词短语,而一个状态是形容词或形容词短语。紧接着“特征”的使用常是严谨的。

任何鉴定方案的基础是分类所依据的摘要。这可能是分类单元的一系列文字描述,但是用分类单元和特征的表格表达更方便,各状态填表如图 1。这常比做一个分类数据矩阵(taxonomic data matrix),或者恰如一个数据矩阵(data matrix)。数学名词“矩阵”(matrix)只是借用的,而只有一点理论的意义。这个矩阵一般是长方形的,即是,行的数目与列的数目并不一致。无论矩阵是从分类单元的行或列中取出皆是无关紧要的。

鉴定中常用的更完整技术名称词汇可参阅 Morse 等(1975)著作。

1.3 鉴定方法的类型

广义方面说,这里有两种主要的方法,而对任何鉴定问题是适用的。

(i) **单一的 (Monothetic)** 这个方法是每次只用一个特征。熟知的鉴定检索表是这类的一个例子。按顺序每次只用一个特征。只采用标本上可用全部特征的一部分去完成鉴定。分类单元的描述应该与所鉴定的标本完全一致。这样的鉴定方法可能是单通路的 (single-access) (对每个标本只选

用一连串特征中的一个)或者是多通路的 (multi-access) (选择一连串特征的任意一个)。

(ii) 多重的 (Polythetic) 这个方法是指同时使用几个特征。表格检索是一个例子 (第 37 页)。标本当鉴定以前通常已经相当完整地描述过,但并不需要使标本的每个特征都与即将鉴定的该分类单元一致。

单一的和多重的方法之间界限并不严格和牢固,因为这里还有中间的技巧 (第 86 页)。

1.4 谱系、系统树和检索表

生物学家们感到有用的多数分类都是谱系的。它们包括不同位级的分类类群,某些比其它还一般化。每一位级相当于一个分类单元,例如,一个科或属。每个分类单元只能附属于次一个较高级别的另一分类单元。假如分类单元即将被鉴定的话,这是重要的,因为鉴定是为了写标签和参考的目的给名字。假如意义不明确则是不很有用的。一个谱系可用数学家叫做树状 (tree) 的形式绘图。这个树状谱系常把树根绘制在顶端,把它的枝叉放于底部! 图 2 说明一个谱系 (一个分类) 绘成一树状图。在这树状图中,各方框代表分类单元,各直线说明它们之间的谱系关系。例如,每个物种通过一条直线与它所应归入的属相连接。与之对照可以举一个不是谱系关系的分类例子,也就是水果和蔬菜。香蕉不是水果就是蔬菜,要看它的用法而定,因此这里“分类单元”立刻属于两个比较高的集团,即“水果”和“蔬菜”。

认识到任何谱系皆能绘成一个树状图是重要的。分类是一个已经举出的例子,我们已审慎地考虑不说明所代表的是哪一类的分类,因为这里有种种可能性。一种常见的分类形

式是根据进化的祖先,通称系统分类(phylogenetic classification)而在这种情形下代表祖先的树状系统树[叫作树枝图(cladogram)]是与分类有同等意义。另一方面,许多分类仅仅是观察标本的特征,因而大体上只根据它们当前的相似性。这样的分类可叫做表征的(phenetic)。所以一个表征的分类树状图解不需要与祖先对应,即使它可能如此。它有时叫做系谱树图解(dendrogram)。究竟系统的或表征的手段在使用中哪个是适当的仍有争论,但在此将不作讨论。为了进一步阅读,可对比 Sneath 及 Sokal (1974) 与 Hennig (1966) 的见解。

最后,一般鉴定检索表,或诊断检索表,也能够绘制成树状图,其中方框表示将产生的结果,而只有最后各分支方框代表分类单元。图 3 代表与图 4 和图 5 同样的检索表,但是用系统树表示。因此一个检索表的树状图可能又有所不同。有些作者们喜欢构成反映分类的检索表,而这些叫做自然的检索表(natural key)。按这种形式制成的检索表可能与系统树状图接近,因为要这样做常常可以从分类单元中选择特征或几种联合特征。然而那些检索表趋于要求使用几个联合特征,其中任何或全部特征常用形容词(经常的)或(有时的)表示。结果是一个自然的检索表比人为的(artificial key)更要难于应用,而更不可靠。一个人造的检索表是根据最容易看到的和更敏捷地与可靠地拿出答案的不管什么特征。所以它不需要有任何与它相当的分类上任何明显的相似性。

自然的检索表是安排分类的一种方法,它并不仅因为能取得迅速可靠的鉴定现实目的而被推荐。从这一点出发,对于“检索表”我们应理解为“人为的检索表”。显然每当人们希望鉴定一个标本的时候,人们必须根据它所具备的特征出发,此时此刻仍得不到对于该种所应归属的系统关系知识。从这种意义来说,一切鉴定都必然是表征的。对于一个物种可能

特 征 \ 种 类	1 <i>hirsutum</i>	2 <i>parviflorum</i>	3 <i>montanum</i>	4 <i>lanccolatum</i>
1 植物的习性	E	E	E	E
2 茎简单毛	H	G或H	G或H	H
3 茎简单毛的习性(如有)	S	S	A	A
4 茎腺毛	+	+	—	—
5 茎线纹	T	T	T	L
6 茎节生根	—	—	—	—
7 茎叶皆无柄	+	+	—	—
8 叶片抱茎	半	—	—	—
9 叶片下延	+	—		—
10 叶片基部形状	C	R	R	C
11 叶片闪光				
12 花的位置	Te	Te	Te	Te
13 花的直径 (mm)	>10	6—10	6—10	6—10
14 花的颜色	Ro	Pi	Pi	Pi
15 柱头分裂	+	+	+	+
16 柱头花柱长度比例				<
17 ‘萼筒’腺毛				
18 果柄长度 (cm)	<2	<2	<2	<2

图 1 英国柳叶菜 *Epilobium*

缩写

A 紧贴的,靠近茎 Ax 腋生的(在叶与茎连接的叶轴内) C 楔形的 D (亚)无毛的(几乎无毛) H 毛状的 L 具直立线纹 P 平卧的 Pi 桃红顶生的 Wp 白色至浅粉红色 < 短于 ≈ 大约相等 > 长于 * 不适用

5 <i>roscum</i>	6 <i>adenocaulon</i>	7 <i>tetragonum</i>	8 <i>lamyi</i>	9 <i>obscurum</i>	10 <i>palustre</i>	11 <i>anagallidifolium</i>	12 <i>alsinifolium</i>	13 <i>brunnescens</i>
E	E	E	E	E	E	D	D	P
H	H	H	H	H	G或H	G	G	
A	A	A	A	A	A	*	*	
+	+	-	-	-	-	-	-	-
L	L	L	L	L	T	L	L	L
-	-	-	-	-	-	-	-	±
-	-	+	-	+	±	+	-	±
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-		+	+	+				
C	R	C	C	R	C	C	R	R
		+	+	-			+	
Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Te	Ax
<6	<6	6-10	>10	6-10	<6	<6	6-10	<6
Wp	Pi	Pi	Pi	Ro	Pi	Ro	Pi	Pi
-	-	-	-	-	-	-	-	-
▷	<	▷	▷	▷	<			
	+	-	-	+				
<2	<2	<2	<2	<2	<2	2-5	2-5	

种类的数据真值

外倾的到上升的，即茎先接地或向上弯成角度 E 几乎直立的，即直立 G 色 R 圆形的 Ro 玫瑰色 S 伸展的 T 几乎圆柱状的，即圆形无线纹 Te 的 + 有 - 没有

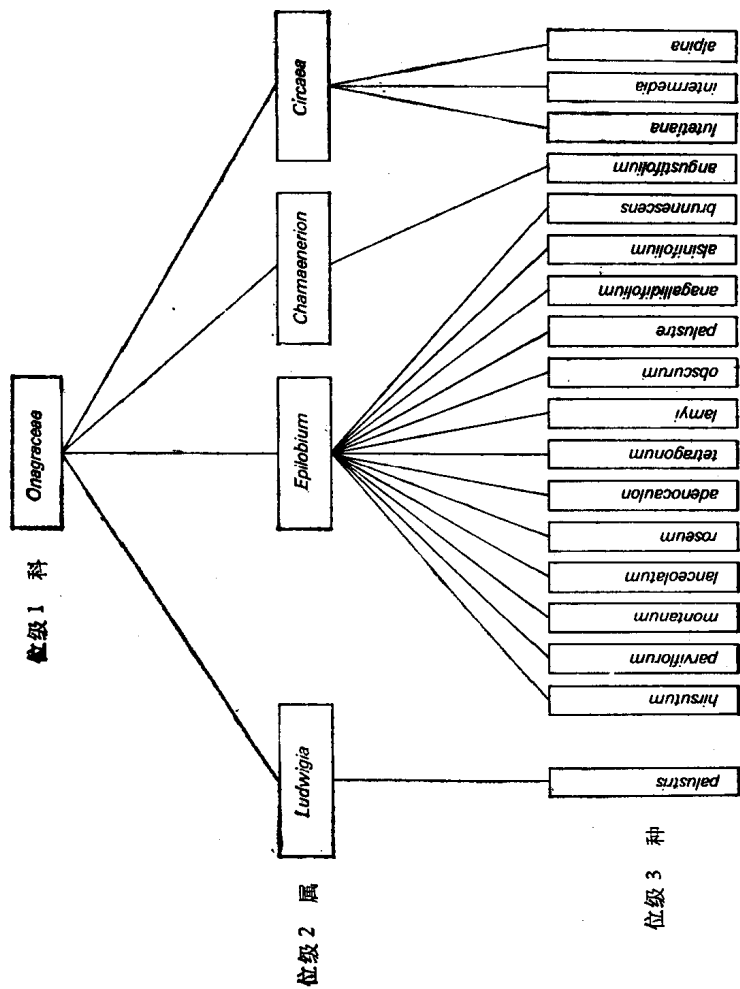


图 2 某些英国产柳叶菜科 Onagraceae, 包括柳叶菜 *Epilobium* 属的分类成树状图解

