

[日]内田种臣 著

模态逻辑

何向东 瞿麦生 译
瞿麦生 周国明 校

西南师范大学出版社

【日】河野洋介 著

情态逻辑

河野洋介 著
周景全 译

西康师范大学出版社

〔日〕 内田种臣 著

模 态 逻 辑

何向东 瞿麦生 译

瞿麦生 周国明 校

西南师范大学出版社

1990·重庆

281536

様相の論理

根据日本早稻田大学出版部1978年版译出

模态逻辑

何向东 瞿麦生译

西南师范大学出版社出版

(重庆 北碚)

新华书店重庆发行所发行

四川省达县新华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.75 插页: 2 字数: 168千

1991年4月第一版

1991年4月第一次印刷

印数: 1—2,000

*

ISBN 7-5621-0327-5/B·8

定价: 2.10元

译者前言

进入本世纪以来，逻辑学得到长足发展，出现了种种分支学科。其中模态逻辑学的发展较晚，目前还有许多尚待开展研究的领域，正因为如此，它也是人们非常感兴趣的领域。

在传统逻辑，即亚里士多德逻辑中，所谓模态，是指必然与可能的模态，也就是真理模态。后来，模态的意义扩大了，连知识、信念的模态（认识模态）和义务、允许的模态（规范模态）以及存在模态，也包含在模态之中。这样，模态就分为真理、认识、规范和存在四种。

这里，我们翻译的内田种臣著的《模态逻辑》，将模态的概念更推而广之，把时间和命令等也包含在模态概念之中。杉原丈夫教授在日本的《科学哲学》杂志上载文介绍这本书时说：“在这种广阔的视野下，把模态集中于一书。这无论是在日本，还是在外国，都恐怕还没有先例。种类繁多的模态，虽然各有其特点，但它们都有共同的基本结构。在本书中则可以综览这些基本结构。而本书作者的意图，不仅是抽象出各种模态的结构，而且还要构造包括各种模态的综合模态系统。正如作者在后记中所说：‘很清楚，当把模态逻辑应用于哲学、社会学、法学、伦理学和语言学等学科领域

时，只使用单一的模态概念是不够的，必须使用综合的多模态系统（同时包含几个模态演算子系统）。”

本书共分六章。全书通俗、系统地介绍了真理、认识、时间、规范、命令等几种模态系统的逻辑方法和概念。

第一章 真理模态系统。专门研究了“必然”与“可能”的真理模态系统的逻辑结构，介绍了代数性解释方法和可能世界语义学解释方法。

第二章 时间模态系统。分析研究了时间逻辑的种种系统，从而抽象出基本结构。

第三章 认识模态系统。研究行为主体对事物知道与不知道，相信与不相信的逻辑形式及其逻辑关系。

第四章 规范模态系统。着重研究了义务（必须）、允许、禁止等规范概念、规范判断及其逻辑关系，他不仅分析了绝对性规范概念及其逻辑性质，而且还研究了相对的条件性规范概念及其逻辑关系。

第五章 命令逻辑。命令逻辑与规范逻辑有关，因为在命令句中存在着某种义务（法律的义务或道德的义务）。命令句是否成立，主要取决于说话时的状况和状况间的命令关系。所谓说话时的状况，主要是指说话时的世界状态，即时刻 t ，发话者 S 听者 h ，场所 t 等情况的组合。为了分析这种复杂的逻辑关系，就需要构造有几个模态算子的模态系统语义学。

第六章 蒙太古语法。概括介绍了蒙太古语法的基本范畴、分析方法、规则等。

本书还附有详细的模态逻辑文献索引，可供研究者参考。

一九八七年

目 录

译者前言

序 论 (1)

第一章 真理模态系统 (44)

代数性解释方法(54) 可能世界语义学性解
释(78) 关于代数性解释和可能世界语义学
性解释的关系(84)

第二章 时间模态系统 (100)

极大时间结构 $\langle K_M, R_M \rangle$ 的构成方法(115)

第三章 认识模态系统 (121)

极大认识模型结构 $\langle K_M, R_M^M, R_{\text{ox}}^M \rangle$ 的构成方法
(127) 借助于列表的KB系统的形式化(132)

第四章 规范模态系统 (142)

四种评价结构(168)条件性规范的公理系统(172)

冯·乌里克托的行为理论(174)

第五章 命令逻辑..... (180)

第六章 蒙太古语法..... (189)

后 记..... (223)

译后记.....(243)

序 论

我们在社会生活中，要遇到各种不同的情况，与各种各样的人交往，因而想实现的目的也是各不相同的。例如，时而申述自己的主张，时而抒发自己的感情，时而发出某种命令，时而要对对方的思想作出某种推断，时而要对自己的论敌作出某种批评，等等。这些都要用不同的语言表达。而这些有时会圆满达到，有时也会遭到失败。例如，假使我在新宿街头，冲着—个过路人说：“借个火。”我或许可以幸运地点着香烟，或许被人冷遇。所以，为防万一，我习惯地说：“请借个火。”生活中还会遇到种种不同的困难。例如，当你跟女朋友一起逛大街时，你的女朋友在某个百货店前停住脚步，出神地说：“唉呀，那围巾太漂亮了。”你应该怎样回答好呢？如果你说：“可不是吗？”不管你的最终目的如何，都会被认为：这个人也太没感情，太不机灵了。这样，也许你们的关系就要告吹。而如果你反问她：“你的生日是什么时候？”也许对方会错误地认为：这人倒挺精明。

一般来讲，越是成年人，越是素养高，语言艺术就越高明。像下面这样的表达，只有成年人才能够理解。

“1加1不一定等于2。”

“只有爱才有恨。”

“倾听存在的声音。”

“有就是无，无就是有。”

“理解是用下面这种方法得到的有，也就是说，用这种方法得到的，就是作为尚未存在（还不是眼前就有的），作为决不是将不发生，决不是本质上就要发生的有，而是与现有的有同时实际存在意义上的‘有’”（海德加，辻村公一译《有和时》）。

这后一个例子，跟其它例子比，稍有不同之处。其它例子至少对于使用日语的我们而言，在语法上没有错误的地方。例如，哪个是主语，哪个是谓语，是清楚的吧。但对一般的人而言，即使听到这种表示，也不知道如何理解才对，不清楚讲的是什么。可是听到这最后表述的人有资格怀疑这是否地道的日语。例如，在“借火”的例子里，以不碰上困难为原则的方法，在其它方面也有很多种。例如，留神对方的眼神或服装。即使在女朋友的例子里，应答的方法也有好几种，是可以预料的。不过，最后（海德加——或者辻村氏的）这种情况，我们怎样应付才好呢？例如回答说，“您说的关于‘理解’是怎么回事的问题，我们未能理解，为能进一步理解，请详细说明好吧？”是这样直率地问呢？还是羞于自己的无能而保持沉默呢？总之，如果是一般的日本人，就对使用这种日语的人敬而远之吧。那不是因为习惯或兴趣的差异，而是因为把他看成使用自己不懂的语言的外国人的缘故（当然，如果很清楚他是外国人，那么就没有那种不好的心情了）。

可是，所谓“地道的日语”是怎样的日语呢？我用电话

不说“5点钟去吧”，而说“5点钟来吧”，以前曾使友人发懵。在我们乡下可以使用相当于“来吧”这个词。在小学学校上图画课时说“面变了”，曾使同班同学大笑。后来才知道，原因是，“面”这个词用得不对，而如果不用“脸（颜）”这个单词，就不是城镇小学正常的日语。即使现在，也还有一个令人感到困难的词“トゼンナカ”，并未找到他的标准语。一般汉字把他写成“徒然ナカ”。显然，其意义出现在《徒然草》的开头。也就是说，设想“地道的日语”有“地道的单词”，可以说“地道的日语”由“地道的单词相结合”。例如，据说“全然いいわれえ”是完全不好的意思，据说原来“全然”这个词不能与否定形式相连结。在中学生上英语课时，在经常使用的日语中有“この机は丸いです”（这个桌子是圆的）这种形式的语句。这样的表述，似乎是根据动词be相当于日语的“…です”的重要翻译规则产生出来的（据说在哲学系学生的头脑中有所谓“B. = 存在”的翻译规则）。再有一个问题是，在“地道的日语”中，“我”这人称代名词在怎样的语句中出现呢？例如小孩在翻译“I hope that…”形式的英语时，甚至说必定恰好使用所谓“我希望…的事”的外交官的日语。不用说，这是正确的解释，但它是“地道的日语”吗？

但是，这些问题没有给社会生活带来更深的影晌。即使我说了“非常极好”或“我是想做…”，也没有什么大的错误。不过，如果我说“我昨天睡了绿色的觉”或者“啊，香蕉走路”或者“绿色，‘而且’到…去”等就不正常。当然，在现代诗里面有意义更不明白的东西。

综上所述，为了变为“地道的日语”的表示，需要由

“地道的日语”的单词按照“地道的语言规则”来构成。不用说，由于“地道”的表示相当模糊。因此并不能说是明显的。例如，我向总理大臣说“你有振兴日本经济的自信吗”，这样，我就会被对方批评说“你不懂日语”。这种情况就完全应该使用象“您有振兴日本经济的自信吗”这样的表述。而如果说这种问题对地道的日本人来说是不可缺乏的礼仪问题，即使不算日语问题也可以。可是，“香蕉在走路”这类表述怎样呢？把它作为“地道的日语”，当然不行。绝没有香蕉走路之类的事情。只要同意香蕉走路这样的看法就被认为奇怪。而在童话或诗的世界里并不觉得奇怪。从而，如果我突然说出“香蕉在走路”，可能会被当作疯子，而如果说“做了香蕉正在走路的梦”，那么人们会说这是个奇特的梦，而不会认为我本身有病。可是，如果说“我做了‘而且’走路的梦”，那谁也不相信。因此，“‘而且’在走路”这一单词的排列跟“香蕉走路”的情况有本质上的不同。由这些例子可以看到，地道的日语表示就是至少要求所讲的话不会被人感到奇怪。例如，总理大臣的例子中，如果说话者是大臣的妻子，礼仪上就没有什么不适当的；而在香蕉的例子中，如果说话者是童话作家，而接受者是幼儿，那就没什么奇怪的。“5点钟来吧”的例子，在和旧友的对话中是完全自然的，可是对日本人来说，不会认为“‘而且’在走路”是自然的。也就是说，为了考虑所谓“地道”的单词，重要的是进一步考虑说话者、接受者、时间（正象电视的时代剧那样，在江户时代，“拙者讨厌”式的表现也许是正确的，而现在变了），世界的种类（想象的世界、梦的世界，现实的世界等），说话者和接受者的身分关系等。但这些问题

题实际上是“地道的日语的说话”的问题，在今天的语言学、哲学等方面，一点不能格式化。“地道的日语”概念比“有意义的日语”概念还广泛。本书的目的是研究“逻辑”结构，特别是限于研究陈述句能够表示的逻辑结构，因此，集中关心有意义的陈述句（后面只称作语句）。虽然是说“有意义性的标准”，但问题的根源是很深的。例如，下述语句是有意义的吧。

- (1) “苏格拉底是哲学家。”
- (2) “空飞圆盘在空中飞。”
- (3) “无是无化。”
- (4) “白的并且不白的东西是不存在的。”
- (5) “在自己的他之中跟自己一致。”

如果把“有意义”看作是“对什么有用”，那么几乎什么也没有意义，很多人都不能断定(3)和(5)是有意义还是无意义的。这是由于不明白它是说的什么的缘故。关于(1)(2)(4)，至少可以知道它说的是什么，但传达的是不起任何作用的信息，或者觉得信息的内容什么也没传达。苏格拉底很有才干，醉心于宣传的人即使知道苏格拉底实际上不是天才而是一个哲学家也不吃惊。也就是说，不过是与生活无关的信息。空飞圆盘在空中飞是自然的事，空飞桌子在空中飞也是自然的。

作为可以看作“有意义性的标准”是“能确定真或假”的语句。由此可知(1)、(2)、(4)是有意义的。而(3)和(5)哪一个都难以判定(有意义)。但是要注意，这个事情跟告诉我“现实是真还是假”不同。为了切实确定真或假，必须明白这个语句的意义。但也可以说，为了明白语句

的意义，必须确定真或假。例如，海德加崇拜者说，“知道意义”和“确定真假”是不同的。黑格尔学者说(5)是真的。为什么呢？是因为主张既不能看作是真，也不能看作是假，这件事情总有点奇怪。或者是不那样主张，而应当看作如前所述“香蕉走路”之类的那种说法吧。总之，可以肯定，海德加也好，黑格尔也好，都认为(3)(5)是有意义的。如果不那样，那么就是伟大的哲学家严肃认真地出版“无意义的表述”，许多哲学信徒为理解“无意义的表述”而浪费了一生。这种问题还没有看到解决，目前，要把“有意义性”理解为“能原则地确定真假”。这是由于“逻辑”都与真假有关，对不能说真假的语句不予考虑也没有关系。也就是说，至少我想要无视黑格尔那样的见解。

“数学是借给予学问的华丽工具，即说明，分类，公理，数的定理，定理的证明，原则，根据它们的演绎，推理等，应当由衷地认为，即使从一般人来看，至少也已经落后于时代。即使这个华丽的工具不起作用，没有看透，也完全不使用，或者不太使用。那个华丽的工具即使它自身不被否认，也并不被爱好。我们对于好的东西，不得不预见它能够用，而且人们喜欢用。但是，提出某命题，举出其理由，相同地举出理由反驳的方法，看透它是不能表现真理的形式，这是不困难的事情”（黑格尔《精神现象学》桎山钦四郎译）。

看穿黑格尔的反常方面不是一件困难的事，黑格尔的逻辑学因为落后于时代，今天多数人不爱好。

那么，原则上可以确定真假的语句是由怎样的表述所构成呢？现代许多逻辑学工作者认为，根据如下的东西可以构

或(但不一定穷尽所有的)。

(1) 谓词及关系的表述

例如, “红的”、“圆的”、“...爱——”、“...比一大”, “...在一与=之间”等。一般认为, 前两个表示单项关系(或性质), 中间两个表示二项关系, 最后一个表示三项关系。它们可解释为满足其性质的个体的集合, 满足其关系的个体的对, 三组个体的集合。在逻辑学中, 表示为 F_1^1 , F_2^1 , ..., F_1^2 , F_2^2 , ..., F_1^n , F_2^n , ..., F_n^n 等。上标号1, 2, ..., n 表示项的数, 下角号1, 2, ..., n 只用来表示不同关系。例如, 由于“...比一小”表示二项关系, 上标号是2, 因而表示为 F_2^2 等。

(2) 个体常项和个体变项

个体常项就是所谓“东京”、“早稻田太郎”等固有名词, 奇妙的, “1”“2”等数的表示也作为固有名词考虑。个体常项和关系表示相联结而构成基本语句。在逻辑学中, 用 $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ 等符号表示。例如, 如果把约翰表示为“ a_j ”, 把查德表用为“ a_c ”, 把“...爱—”表示为“ F_1^2 ”, 那么, “约翰爱查德”就可以表示为 $F_1^2(a_j, a_c)$ 。个体变项在日常语言表达中并不单独出现, 只是在把“一切男子是缺乏感情的”, “约翰爱某个女人”, “存在红色的东西”等符号化时辅助使用。例如, 如果把“男子”表示为 F_1^1 , 把“缺乏感情的”表示为 F_2^1 , 那么最初的例子就可以释义如下:

(对于所有的 x 来说)(如果 $F_1^1(x)$, 那么 $F_2^1(x)$)
括弧起替代句号逗号的作用。如果第二句把“女人”用 F^1 表示, 那么

(对于有的 x 来说) ($F^1(x)$ 并且 $F_i^2(a_i, x)$)

最后的句子如果把“红的”用 F_i^1 表示, 那么

(对于有的 x 来说) ($F_i^1(x)$)

这里必须注意的是, 逻辑学中的项(特别是第一项)和语法中的主语是不同的。日常表示和逻辑学中的表示的对应关系, 由蒙太古语法所确立, 详细内容在第六章阐述。在后面, “对于所有 x 来说”, “对于有的 x 来说”, 分别用符号“($\forall x$)”、“($\exists x$)”来表示。上述三个例子可分别表示如下:

($\forall x$) (如果 $F_m^1(x)$, 那么 $F_i^2(x)$)

($\exists x$) ($F^1(x)$ 并且 $F_i^2(a_i, x)$)

($\exists x$) ($F_i^1(x)$)

我们把“($\forall x$)”, “($\exists x$)”分别叫做全称符号、存在符号。

(3) 联结符号

从前面的例子也可以看出, 如果不用相当于“并且”, “如果, 那么”等符号来表示, 就不能充分符号化。把相当于“并且”的东西用符号表示为“ \wedge ”(叫做合取符号), 把相当于“如果…那么”的用符号表示为“ \supset ”(叫做蕴涵符号), 把相当于“或者”的用符号表示为“ \vee ”(叫做析取符号)。最后, 相当于否定词的, 使用“ \sim ”符号。但是, 与日常的日语对应到底方便, 并没有对应日常的全部用法。例如, 把“他年轻而有礼貌”翻译成我们的符号时, 总有些细微差别。根据解释, 得不到“他年轻, 并且, 他有礼貌”的翻译。我们所使用的符号不能把二者的细微差别考虑进去。特别是在意义的细微差别方面必须注意, 下面的

例句必须把无论哪个都看作为真。“或者 $1 + 1 = 2$ ，或者 $2 + 3 = 5$ 。”“如果地球不是圆的，那么 $2 + 4 = 8$ 。”“如果地球是平面，那么人是动物。”就是说，如果从形式上讲，为了使“…或者—”句整体真，一般认为“…”和“—”至少有一方为真。当然，即使“…”和“—”之间无任何意义上的联系也没关系。例如，即使“…”是关于女性的语句，“—”是理论物理学上的规律的语句，也完全无妨（当然，在日常会话中如果说出这样的句子，也许会被人怀疑文化水平很低）。并且，为了使“如果…那么—”形式语句整体上真，只要“…”这一部分假，或者“—”这一部分真就可以。即开始时提出假的内容而其后如果说“如果—”，那么“—”的部分无论是真、假都一定是真的。这种情况下，“…”和“—”之间即使没有意义上的联系也没关系（因此也许能得出这样的教训，今后请对那些附带条件的发言的人要给以注意）。

(4) 同一性符号

这符号指把两个个体反映同一事物的句子符号化时，使用“=”。例如，把“约翰是查德”（考虑有人取两个名字的情况）用符号表示如下：

$$a_j = a_c$$

(5) 个体算子

这个算子 (${}_i x$) 是把“约翰的父亲”和“《我辈是猫》的著者”等表述加以符化号时使用的。例如，把“约翰”表示为“ a_j ”，把“…的父亲”表示为“ F_i^1 ”，“约翰的父亲”就成为“(${}_i x$) $F_i^1(x, a_j)$ ”。一般把表示“(${}_i x$) ($\dots x \dots$)”的形式称作个体记述，读作“ $\dots x \dots$ 那样的唯一