

略论认识论意义的复杂性

吴 彤

我们常听人们说,某某问题太复杂了,不好认识,不好判断。人们对这种太复杂的问题,常常采取的办法是,不去碰它,或绕开它。复杂性在这里是一种认识的避难所。要讨论清晰认识论意义上的复杂性,须先对简单性概念进行讨论,然后通过科学研究中的复杂性概念的借鉴,导入认识论的复杂性概念及其论证。

为讨论方便,先给出我对认识论意义的复杂性的一个描述:所谓认识复杂性,即有效解决对象的认识难度所付出的代价。研究问题的复杂性可以用研究问题的时间长短和投入精力多少来描述;问题的难度、解决问题的代价,即该问题的研究复杂性。当然,这还涉及到认识论复杂性与客观本体论复杂性的关系。N. Rescher 探讨过复杂性的客观模型,他将复杂性描述为组分复杂性(包括构成复杂性和分类复杂性[异质性])、结构复杂性(包括组织复杂性和层次复杂性)。(Rescher, p. 9)我曾从科学哲学角度探讨了客观复杂性,将客观复杂性分为:结构复杂性、运动复杂性、边界复杂性等。(吴彤,第44-47页)但仅依赖客观复杂性的描述还不能完全解决或替代认识复杂性问题,因为认识难度问题与认识主体及主体间性有密切关系。从客观性角度看,复杂性与事物存在和演化的因果关系的多样性、层次性有密切关系,对此,很多学者曾从辩证唯物主义哲学的角度对因果关系的多样性等给予一定的解读,而没有明确从复杂性角度进行研究。当然,认识的多因果关系也会影响认识的复杂性问题。近年来有学者呼吁哲学要研究复杂性问题,并且认为辩证法是研究复杂性的哲学,形而上学是研究简单性的哲学。(林德宏,第93-96页)

一、认识过程中的“简单性”概念

“简单性”概念在认识论中的地位和意义如何,并不是不需要讨论的问题。简单性一直在认识论中具有潜在基础性意义;人们在认识中不断追求简单性,甚至把简单性称为一种客观存在、规律和理论的终极目标。这种目标更由于主流科学家中的精英人物的信念而得到强化。我们要排除美学意义或实用意义上的简单性信念,按照波普尔,它们不在认识论范畴内。而实际上大多关于简单性的讨论都没有区别简单性的美学或实用意义与认识意义。我们在这里仅探讨理论上认识论意义上的简单性和复杂性的关系。

方法论上我们追求简单性,无论对复杂的对象还是简单的对象,无论是我们的理论还是描述陈述,都是如此。但是在认识论意义上,情况并非如此。我们所认识的对象和我们的认识能力之间存在一种动态的变化的关系,对这种关系的有效表达,恰恰是简单性信念不能完

全涵盖的，因此需要复杂性概念的帮助。

关于认识论意义或逻辑意义上的简单性概念，有不同的认识论理解。约定主义对“简单性”的使用里不仅包含着部分实用和部分美学意义，而且由于其简单性的约定性质，约定主义概念必定具有任意的性质。由于存在这种任意性，就不存在逻辑上的判定何为简单和复杂的稳定标准。逻辑实证主义在科学史基础上天然地把简单性当作实在的尺度。逻辑实证主义关于简单性的信念与其归纳证实的观点有着紧密联系。按照波普尔，逻辑实证主义的图式为：

简单性 = 参数少 = 高先验概率

逻辑实证主义由于遇到不可逾越的归纳问题困难，以及观察渗透理论等命题的冲击而遭受重创。这种“简单性”观念也同样既无法证实也无法证伪。

波普尔在《科学发现的逻辑》的第七章从可证伪度角度专门讨论了简单性问题。在简单性问题上，他批判了逻辑实证主义的观点。正如他所言，说一个证明比另一个证明简单，“从知识论的观点看，这种区别意义很小；它不在逻辑的范围之内，只是表示一种美学性质或实用性质的选择”，“在所有这些情况下，很容易排除‘简单’这个词；这个词的使用是逻辑外的”（波普尔，第133页）。同样，波普尔认为，简单性概念应用在规律上，也无法说明较简单的规律与较复杂的规律相比较具有什么逻辑的或认识论的优点。波普尔给出了简单性的一个认识论意义，那就是一个低维度的理论常常更容易被证伪。如果把可证伪度与简单性联系在一起，则简单性才具有认识论意义。波普尔认为，简单性对应了容易证伪，而复杂性则不容易被证伪，因此，科学家才常常选择较简单的理论。波普尔给出自己的图式如下：

可检验性 = 高先验不可几性 = 参数少 = 简单性

波普尔式证伪被证明是过于简化了。后来人们证明，当理论遇到反例的时候，不一定能被证伪，因为还包含先行条件（而且先行条件也可能包括 $C_1, C_2, C_3, \dots, C_N$ ）。因此，简单性只是科学家研究中的一种信念而已，无法证明也无法证伪它是认识的客观属性。

另外，知识就其系统性而言，其各个部分常常具有或强或弱的相关性，知识系统中每一个要素的改变都与其他所有要素有关，正如贝塔兰菲对系统概念所表示的那样（Bertalanffy, p. 66）。这就使得无论证实还是证伪都变得非常复杂。

不仅如此，无论逻辑实证主义的证实还是波普尔的证伪，都是基于经验检验判断理论的真伪。从复杂性认识观点看，他们的标准可以统一为一种，即以知识的显明性为科学知识理论的真理判断标准，凡是不具有显明性的东西都应该排除在科学知识体系之外。这种排除非显明知识的做法有一定的功绩，对知识清理有一定历史功绩。但是现在看来，这种排除不仅有问题，而且不可能彻底排除非显明知识。我们在知识的根基上仍然可以找到形而上学。我们必须对知识采用抽象方法，但是也必须参照背景予以构筑。一些哲学家也包括一些经济学家都注意到了非显明知识即默会知识及其意义。例如，波兰尼对默会知识进行了系统分析。他认为存在默会知识起作用的三个领域，它们是：默会成分支配一切的领域，他称为不可表达的领域；默会成分与携带其意义的文本共同扩张的领域；默会成分与形式成分相互分离的领域。（第129页）

近年来,默会知识如何走向显明知识、能否全部完成这种转化的问题,已经成为创新研究中非常重要的问题。而且默会知识与中国、东方知识和西方知识的区别、联系等关系不同民族知识状态、演化轨迹等重要问题,也关联在一起。¹ 这些问题都是认识论简单性思维和方法或从认识论简单性出发的认识无法完全解决的,需要复杂性思维和认识的介入。

二、认识的难度问题与复杂性

如何描述认识中的复杂性?在认识中不理解对象,或对象很难理解,是否就复杂呢?反之,有效描述了对对象,对复杂性对象的有效反映,就是客观意义的认识复杂性吗?当然,存在客观意义的认识复杂性。例如,我们下面讨论的信息意义上的认识复杂性,这种不涉及人——主体间的差异的复杂性就具有客观意义。事实上,无论在日常生活还是在哲学认识论上,都存在认识难度问题。关于认识的难度,在科学哲学上常把问题的难度区分为两种:一般知识性难度和探索性难度。前者是针对认识的个体而言(也包括一个局域的集体、集团、共同体等)的认识难度,后者是针对整体人类当时的认识水平而言的难度。我们过去常常排除了前者,认为只有后者才具有意义。然而,认识复杂性往往出现在人类不同部分对同一对象的认识不同上。科学理论也常常具有文化气息,渗透了文化涵养。因此,一般知识性难度不仅存在,而且仍然是有意义的。

我们先讨论探索性知识难度。由于这种难度是针对全人类作为一般认识主体而言的,因此这种复杂性与作为个体主体之间的认识差异无关。这种认识可以普遍化成为一种编码过程,我认为,计算机或信息论理论则描述了这种信息和认识意义的过程。

首先让我们从信息理论的角度来看待问题。信息的简单还是复杂涉及的是表达信息的序列串如何。简单的非复杂系统的产生指令很简短,通常也很明显,例如,所有项相加即为和。

序列 $aaaaaa \dots$ 是均匀的。对应程序是: a 后续写 a 。这短程序使这个序列得以延续,不管要多长都可办到。序列 $aabaabaabaab \dots$ 的复杂性高一些,但仍很易写出程序:在两个 a 后续写 b 并重复。甚至序列 $aabaababbaabaababb \dots$ 也可用很短程序来描述:在两个 a 后续写 b 并重复;第三次重复时将第二个 a 代之以 b 。这样序列具有可定义结构,有对应程序来传达信息。

比较上面三个序列的描述,我们应该承认它们一个比一个复杂些。再看下面的序列: $aababbababbbabaaababbab \dots$, 它不再是可识别、可压缩结构,若想编程必须将它全部列出。

信息角度的认识复杂性在某种意义上甚至与主体的人无关,它仅仅是认识对象所天然具有的,但是它一定与另外信息串或数据串有关,就这种相对的比较而言,才与主体的人有关。

为了解决这些关于如何认识复杂性增长和判别复杂性程度的问题,科学家们定义了多种描述性的复杂性概念。

¹ 科技史、科技哲学界曾经多次讨论关于中国古代知识以及为什么没有产生西方那样的近代自然科学问题(如李约瑟问题),这个问题甚至演变成“中国古代有无科学”的问题,而人们公认这个问题与“科学”词语定义宽窄有关。

计算复杂性 (computational complexity) 就是指解决问题随问题规模 N 增长而所需要的代价增长。这种简单性和复杂性的分野是, 如果计算时间 (或空间) 的增长不超过 N 的某个幂次或多项式, 那么该问题是简单的, 称为 P 类问题; 如果增长速率超过 N 的任何多项式, 则问题是困难的, 称为 NP 类 (NP 即 Non-deterministic Polynomial 的缩写) 问题, 即复杂性問題之一。(张效祥, 第 1062-1065 页) 例如推销商路线选择问题就是一个 NP 问题。它是这样问的, 假设某个推销商要走访一组的所有城市, 且经过每一个城市的次数只能一次, 问最短路线? 寻找最短路线的算法将随着城市的增长而呈现指数幂的增长。如果存在 60 个城市, 检查每一种旅行路线的总花费时间将要用 366 个世纪!

算法复杂性 (algorithmic complexity) 主要是由 A. N. Kolmogorov、G. J. Chaitin 和 R. J. Solomonoff 在 20 世纪 60 年代中期分别独立提出的概念, 又称为 Kolmogorov 复杂性。基本思想和定义如下: 对每一个 D 域中的对象 x , 我们称最小程序 p 的长度 $5p5$ 就是运用指定方法 S 产生的关于对象 x 的复杂性。对计算机 S 而言, 设给定的符号串为 x , 将产生 x 的程序记为 p 。对一个计算机来说, p 是输入, x 是输出。粗略地说, 关于一个符号串 x 的 Kolmogorov 复杂性, 就是产生 x 的最短程序 p 的长度。

$$Ks(x) = \min\{|p| : S(p) = n(x)\}$$
$$Ks(x) = \infty \quad \text{如果不存在 } p.$$

其中 $Ks(x)$ 即 Kolmogorov 复杂性。后一个公式的含义是明显的, 即如果传送的符号串完全杂乱无章, 找不到任何规律 (即程序 p), 那么, 复杂性就等于符号串本身, 而符号串是无规无穷数, 复杂性即无穷。因此在算法复杂性中, 实际上是越随机性 (random) 的东西, 越不可认识, 其结果是越复杂。

计算复杂性和算法复杂性, 讲的都是基于信息, 由通用计算机对信息序列进行计算时所付出的代价, 是为了克服计算困难而产生的。

知识复杂性 (knowledge complexity) 也是基于计算复杂性来定义的, 即知识复杂性与计算能力有关。问题的知识复杂性, 即精确表示该问题的解所必需的最短的信息序列长度。设初试的问题求解空间为 S_1 , 考虑该问题时实际计算能力所处理的空间为 S' , 当从一个符号或其他语句获得知识, 问题搜索空间降为 $S_0 \geq S'$, 则称该问题的实际知识复杂性为 $\log(S_0)$ 比特, 称从该处获得的知识复杂性即计算知识复杂性为 $-\log(S_1/S_0)$ 比特。(徐寿怀等, 第 170-174 页)

以上我们所涉及的复杂性都是在认识中具有客观意义的复杂性。它们与认识主体的不可认识的、隐喻的、暗含的知识和能力没有或较少相关性。这种复杂性在基于计算的复杂性中体现得最为充分。借鉴这种计算复杂性概念, 我们可以从一个文本本身出发, 即把文本的意义复杂性定义为清晰表达文本意义的长度所花费的代价。在这个意义下, 我们还可以仿造计算或算法复杂性, 把文本解读的最小复杂性、平均复杂性以及最大复杂性作一描述。

某文本解读的最大复杂性, 相当于清晰表达文本意义的最小长度所付出的代价 (计算机内文本表达长度最小, 但是所付出代价最大), 它是我们能够简化原文本表达意义的最小文本的长度, 如计算机从文本中提取信息形成文摘的办法, 就是这种复杂性方法。

某文本意义解读的平均复杂性，相当于清晰表达文本意义的平均长度所付出的代价；某文本意义解读的最小复杂性，相当于表达文本意义的最大长度所付出的代价。最后的这个最大复杂性并非无意义（在计算机科学中它通常是无意义），因为对一个文本意义而言，读者可能存在延长其文本本身意义的可能，但是如果限定在文本本身，则最大复杂性就是表达意义的原文本本身（认识最容易，只原封照写，所付出代价最小，但是文本长度最大）。

上面的认识复杂性是基于一般主体而言的，因此可编码进行解读。下面我们遇到的复杂性则是不能撇开不同特殊主体的特性和知识的背景、环境等因素的认识复杂性。

三、意义复杂性

关于文本意义有若干种具有代表性的观点。

第一，文本的意义存在于作者的主观意图中，读者阅读文本就是找寻作者的意图；

第二，文本自身具有恒定意义，文本一旦完成，其意义就已经确定，该意义并不依赖作者的意图，文本意义具有波普尔第三世界的自组织的特性；

第三，文本意义是文本提供的客观意义和读者所赋予的主观意义的综合。现代诠释学提出“视界融合”的阅读观和方法论，它承认意义的历史性，提出阅读的双向建构思想，认为作品与意义的人文关涉内在隐含了读者与历史的人文关涉，阅读是当下与历史的对话，是文本的历史视界与阅读视界、不同读者的阅读视界间的对话；

第四，文本不具备客观意义，意义不是来自文本，而是来自读者自身。解构主义哲学持这种观点。文本具有开放性，文本的意义是演化的。其中最典型的观点：意义没有确定性，它只是在无休止地漂浮。

这几种观点曾争得死去活来，谁都认为自己正确。撇开它们中间那些不可调和的部分，我认为，按照一种过程演化的复杂性看，它们中的许多观点是可以融合起来的，至少其对立的尖锐性是可以降低的（关于这几种观点的争论和意义，我已另文讨论了）。例如，如果把作者的意图作为文本形成中的先在意义，把文本形成后自主地存在于文本的意义作为中间的意义，把读者阅读文本对文本的解读形成的意义作为文本后意义，则意义存在一种演化，可以在文本客观意义和文本阅读演化的主体间性意义之间形成一种张力。

意义复杂性来源于哪里呢？话语或文字的意义之所以复杂，在于：话语和文字背后隐藏着超语言信息，它包含有语境信息、语义问题，如词汇有多种含义、隐喻（传统仅认为隐喻具有修辞学意义，现代认为言语基本性质对感知和理解事物也有重大影响）以及社会学意义的文化习俗、心理行为意义、文学、历史典故、社会变迁影响等。

超语言信息所带来的意义复杂性，与认识主体密不可分，而主体不再能够化为一般性主体。正是这点使得认识的主体复杂性与计算复杂性有了本质性的区别。计算机的使用资源（空间或时间的）的代价性复杂性是一种通用复杂性，而认识的复杂性则是具有个性的复杂性，这种复杂性是与主体间性有关的复杂性。既然已经存在各民族之间的交往和沟通，就必定存在主体间性。对分析哲学来讲，主体间性是两个或两个以上心灵之间的彼此可进入性。（布宁、余纪元，第518-519页）正因为如此，认识才有共同部分和歧义部分，才呈现出如此丰富多彩的特征来。当文本不是面对某一特定的接受者而是面对一个读者群时，作者会明

白,其文本的诠释标准将不是他或她本人的意图,而是相互作用的许多标准的复杂综合体,包括读者及读者掌握(作为社会宝库的)语言的能力。(艾柯等,第82页)因此,事物的意义才不仅依赖于被表达的语言(编码)、传输的媒介和信息,而且也依赖于上下语境关系。简言之,意义与传播的全部过程有关,它并不是只居住在其中一个部分或另一个部分中。作为一种结果的认识复杂性,不能被简单地看作这些系统孤立隔离的性质。无论哪种复杂性,都更应该视为系统和它的交互作用的其他系统,包括观察者和控制者的一种联合的性质。

四、结 语

以上我们讨论了从信息论和计算机科学理论出发的认识复杂性问题,也讨论了涉及主体间性的认识复杂性问题。这是两条不同的认识进路:信息论或计算机科学的进路,描述了可编码知识的复杂性研究,视认识对象难度的认识代价为认识复杂性,概括了一般认识复杂性的基本特征,是非常有意义的研究,这种研究是自然科学和工程技术领域主流科学家的研究主流。我们应该尽可能地从主流科学家那里寻求这种计算机科学关于复杂性研究的成果意义,从中抽象出复杂性的哲学含义,并且把这种关于自然科学的哲学问题作为科学哲学的研究主流,而不是仅仅玄而又玄地探讨科学实在、说明和解释等问题,因为这些问题的解释仍然需要等待包括复杂性科学在内的整个科学研究的进步。

另外,通过人文学科、社会科学对认识复杂性的多面揭示,我们看到认识复杂性与认识主体的密不可分的一面。与主体间性相关的认识复杂性研究,一方面得益于主体间性的揭示,另一方面得益于文论和各种哲学思潮关于文本和意义的研究。这种研究恰恰弥补了一般计算机科学或信息论意义上的认识复杂性研究的不足,即没有注意到关涉主体方面所带来的认识复杂性问题。这种矛盾,就目前研究展开的状况看,还不可能一下得到解决。但是矛盾的揭示,则预示了我们进一步的研究方向。如何在这两类研究中进行协调,构造一种可以把主体间性的认识复杂性的种种情况考虑在内的认识复杂性模型,恐怕是复杂性哲学下一步研究的一个重要方向。

参考文献

- 艾柯等,1997年:《诠释与过度诠释》,王宇根译,三联书店。
波兰尼,2000年:《个人知识》,许涤民译,贵州人民出版社。
波普尔,1999年:《科学发现的逻辑》,查汝强、邱仁宗译,沈阳出版社。
布宁、余纪元(编著),2001年:《西方哲学英汉对照辞典》,人民出版社。
林德宏,1997年:《辩证法:复杂性的哲学》,载《江苏社会科学》第5期。
吴彤,2001年:《科学哲学视野中的客观复杂性》,载《系统辩证学学报》第4期。
徐寿怀等,1999年:《一个自授权系统及问题的知识复杂性》,载《软件学报》第2期。
张效祥(主编),1998年:《计算机科学技术百科全书》,清华大学出版社。
Bertalanffy, Ludwig von, 1973, *General System Theory, Foundation, Development, Applications*, George Braziller, Inc., 4th printing.
Rescher, Nicholas, 1998, *Complexity: A Philosophical Overview*, Translation Publishers, New Brunswick, New Jersey.

(作者单位:清华大学科学技术与社会研究所)

责任编辑:罗传芳