

·科技纵横捭阖·
文/陈巍

寻找心智的生物学基础

2001年5月13日清晨5点钟,一颗伟大的心脏停止了跳动。在经历近十年的肝病折磨之后,带着他那未完成、却已成为当代朝阳学科的认知研究事业离开了人世,他便是智利著名理论生物学家、神经科学家、系统科学家、认知科学家与哲学家弗朗西斯科·瓦雷拉(Francisco J. Varela, 1946-2001),一个为心智寻找生物学基础的人。

当弗朗西斯科·瓦雷拉还是大学生时,一天他突然闯入著名神经生物学家亨伯特·马图拉纳(Humberto R. Maturana)的办公室,激情满怀地宣称:他想要“研究心智在宇宙中的作用”。马图拉纳回答说:“我的孩子,你来对地方了。”^[1]1968年,瓦雷拉获得哈佛大学奖学金继续深造,并在细胞生物学家基斯·波特(Keith Porter)与1981年诺贝尔生理或医学奖获得者托斯腾·威塞尔(Torsten Wiesel)教授的共同指导下完成了题为“昆虫视网膜:复眼中的信息加工”的博士论文,获得生物学博士学位。

早在20世纪70年代瓦雷拉就与他的恩师马图拉纳开始了他们富有成效的合作。他们一起提出了“自创生”(Autopoiesis)概念,即:一个有机体是一个具备产生其自身组件能力的封闭实体。随后,瓦雷拉在自创生理论基础上提出了“活着即是认知”(living is cognition)的生成认知(enactive cognition)概念。为了给认知、心智现象寻觅一个在当代认知科学研究中的具体落脚点,20世纪90年代,瓦雷拉试图在自创生系统的框架内寻找心智诸如人的主观意识的生物基础。他选择了人类经验与觉知(awareness)的神经基础作为切入点。当时,有关注意、觉知与脑区同步振荡之间的证据已被人发现,但对于像人类这样的大型脑结构,在解释脑波的振荡方面所面临的挑战性是:位于不同半球的神经元活动的同步振荡化是如何成为可能的?瓦雷拉开创性地使用脑内记录法,对远距离脑区之间 γ 相同步振荡(gamma-phase synchronization)进行了深入探索,并提出了整合发生



本文作者 陈巍,南京师范大学心理学系博士生。图片为本文作者。

栏目主持人 关增建,上海交通大学人文学院教授,中国科学技术史学会副理事长、上海市科技史学会副理事长。电子信箱:guanzz@sjtu.edu.cn。

在不同脑区域中动力性同步振荡神经活动的设想,他将这一神经活动视为脑功能的更高水平的生物学基础^[2]。2003年,阿沃伊蒂斯(Aboitiz)^[3]等的实验报告证实了他的设想:在大脑半球之间存在着快速的传导纤维,以确保在间隔遥远的神经元群组之间实现有效的交流。随后,为了在清醒状态下监视人类大脑活动以期研究复杂的行为,瓦雷拉吸取了最新的、强大的非侵入性技术,他带领的科学团队开发出一种应用非线性分析的新方法,并用来探测在癫痫发作之前患者的脑电图的动力学变化^[4]。这项革命性的全新数学算法在癫痫发作之前相当长的时间内有效地对其进行非侵入性的预测。这项研究令人信服地引领了对癫痫发作的实时监控设备和预防可预测发作策略研究领域的发展,为人类癫痫等神经疾病预防与治疗赐予了福音。

瓦雷拉生命的最后几天过得异常的宁静,并且不停地质问自己同一个问题:我们的心灵与身体在有多大的可能共存为一个统一体?或许这也是瓦雷拉毕生都在追问的问题。2005年,《科学》杂志公布了未来四分之一世纪中科学探索的25大主题。其中人类意识的生物学基础位列宇宙构成之后排名第二,这再一次印证了

瓦雷拉的远见卓识。当然,他的贡献远非如此,瓦雷拉的贡献是将活生生的人类经验(lived experience)视作了心智涌现并自创生的温床。

让我们以瓦雷拉生前挚友心理学家罗施(E. Rosch)教授口述的一则故事为本文以及他的传奇人生暂划一个句号:“在弗拉西斯科逝世后的一天,我偶遇一位弗拉西斯科的同事,他告诉我:他和弗拉西斯科并无深交,也从未有过长时间的交流或久而不见而思念的情份。然而,在某晚他做了一个梦,梦见弗拉西斯科病得很严重。于是,次日他给远在巴黎的弗拉西斯科打了一个电话,并告诉了他这个梦。令人惊诧的是,弗拉西斯科就在一天之前收到了病危诊断。他叙述着,眼睛不禁湿润了,表达也开始变得温和与深沉。他说‘这深深地打动了我’。这也许是弗拉西斯科的生命与他一辈子所追寻的事业开始产生效应的印证?”^[5]

参考文献

- [1] Thompson E. Francis J Varela (1946-2001) [J]. *Journal of Consciousness Studies*, 2001, 8(8): 66-69.
- [2] Rodriguez E, George N, Lachaux JP, et al. Perception's shadow: Long-distance synchronization in the human brain [J]. *Nature*, 1999, 397: 340-343.
- [3] Aboitiz F, López J, Montiel J. Long distance communication in the human brain: timing constraints or interhemispheric synchrony and the origin of brain lateralization [J]. *Biological Research*, 2003, 36: 89-99.
- [4] Le van Quyen M, Martinerie J, Varela F. Spatio-temporal dynamics of epileptogenic networks[A]. In: Peter Grassberger, Klaus Lehnertz Eds. *Chaos in the Brain*[C]. USA: World Scientific Publishing CO, Inc, World Scientific, 1999: 86-96.
- [5] Rosch E. For Francisco Varela: Explorer of the phenomenal world [J]. *Biological Research*, 2003, 36(1): 13-15.

(责任编辑 王芷)