

主编 钟和开
《人·科学·自然》

人 为何是 人

[日]佐腾方彦编著
高崇明 张爱琴译

基于生理人类学
的构想

北京大学出版社



553151

人为何是人

[日]佐腾方彦编著
高崇明 张爱琴译

基于生理人类学
的构想

《人·科学·自然》丛书

主编 钟和

北京大学出版社

内 容 简 介

人是自然界最大的谜,对人的探索是无止境的。本书从现代科学的角度,对人体的结构与生理机能,大脑的活动,心理的特征等进行了详尽而生动地描述,并通过与非人的动物、机器人作比较,从生物学的角度,揭示了人类的本质。

本书立意新颖,既具科学性,又富哲理性。读之会使你加深对自身及整个人类的认识,并指导你更充分地利用和发挥自身潜能。

人 为 何 是 人

——基于生理人类学的构想

〔日〕佐藤方彦 著

高崇明 张爱琴 译

责任编辑:李宝屏

*

北京大学出版社出版

(北京大学校内)

北京大学出版社软件部计算机排版

北京大学印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×960毫米 36开本 5.625印张 100千字

1990年12月第一版 1990年12月第一次印刷

印数:0001—7,000册

ISBN 7-301-01297-7/G·65

定价:1.95元

序

人类工程学、人类学、心理学诸学科的研究者集合在一起组织了生理人类学研究会。

“当今，人类是生活在技术文明之中。人们总是在谋求充分利用促进科学发达的技术，期望用以提高生活水准。其结果，我们的生活确实变得方便了。以高科技为代表的新技术，很可能增加人们对将来的期望。不过，例如象文字处理机那样又产生了新的疲劳条件，生活的便利却给我们的日常生活又带来了新的紧张状态。另外，日常生活的汽车化，不仅对人体健康有影响，而且这些文明给人类的天资所投下的阴影也令人担忧。为了能像一个真正的人那样满怀喜悦地送走每日时光，并与人类未来的希望紧密相连，我们就必须消除技术文明内在的、使人类疏远的弊端，立志于尽可能理解人类的本质，构筑立足于人性的技术体系是很必要的。”

大致上就是根据这些论点进行着人类研究的交流。

生理人类学的志向与人类的生活密切相关，这不仅是专家同仁的看法，而且也是一种社会性的交流，于是我们就开始筹划本书。这本书决定由不合天分的我来执笔，如果可能的话，也想把生理人类学之

我见向诸位作一介绍。讲谈社的柳田和哉先生给我出了“人为何是人——基于生理人类学的构想”题目，并且让我加上适当的副标题和插图或图表。

“人”字是由中国人创造的。这个字是由从侧面看人站立的姿势，依其手臂与小腿的形态而来的。“人”字是“万物之灵长”的意思。自传入日本国后，“人”字是强调了游荡灵魂(匕)归宿(卜)的意思，表达了社会性存在的人格。人作为生物种时用片假名(ヒト)表示。本书的主题是将人作为生物性存在的人类来理解。

佐藤方彦

一九八五年七月

目 录

一、疲劳的人	(1)
二、过密和紧张状态	(20)
三、健全的本能	(31)
四、挑战的理性	(46)
五、永葆青春的头脑	(58)
六、优美的站相	(71)
七、柔软的姿势	(84)
八、有技能的手	(105)
九、引以自豪的皮肤	(121)
十、丰富的适应能力	(132)
十一、自我反省	(160)

一、疲劳的人

没有累人，而是人累了

人类生活在地球上已经历了数百万年的时间。今天，以科学和技术为特色的人类文明也已建成。经过产业革命之后，可以期望已逐渐加快发展速度的科学和技术，能不断地开创出新的可能性，为实现人类的幸福作出贡献。但是，诸如由原子弹的制造所引起的核武器的威胁，种种公害问题，以及伴随着技术的发达，人类彼此间疏远的弊端也开始变得显著起来。今天科学之所为，指明了人类所期望的技术发展方向。什么样的技术开发才是人类所真正期望的呢？这个问题至今还没有得到答案。为了回答它，人类必须对此进行研究。不但科学的世界是如此，而且在所有领域中都应加深对人类的理解，这对于人类未来的幸福是必需的。

自古以来，人们都在努力地理解人类。哲学家，文明史学家以及科学家，不但解释了人是什么，而且根据各个时代的研究成果，给人类取了特别的名称。因重视过社会生活的人类特征，亚里士多德最先给人类取了“社会性动物”的名称，从此以后我们便有

了各种各样的称呼。其中以“社会性动物”最有名气。

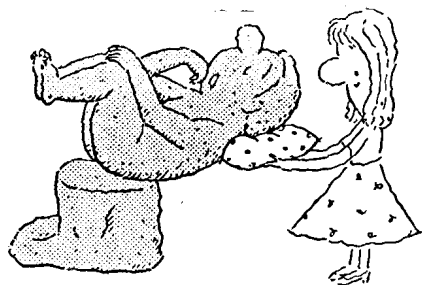
因解释生命创造性进化,而获得 1927 年诺贝尔文学奖的法国哲学家亨利·柏格森为人类创造了“造出来的人”的名称。会制造工具是人类的本质。的确,我们人类从石器时代开始,就一直在制造各种各样的工具。在今天机械文明中,制造出了以机器人为代表的替代人工作的机械。而且机器人造得越来越精巧,越发接近人类。看来,所谓由人造出来的人的说法已经应验了。这不就是柏格森流派所说的“造出来的人”吗?

荷兰文明史学家约翰·海辛哈根据人类的特征是具有文化,而得出了所有的人类文化都是在玩游戏得到了发展的结论。“游戏人”是他给我们人类所取得的名称。一般,人们并不知道游戏的高尚性,实际上他们都在默默地做着由人造出来的人的工作。机器人的身段或形态与我们是多么的相像,这也就愈发说明非人类的人的存在。

造出来的人也好,游戏人也好,它们都是人类某一方面特征的突出写照。此外,这些命名对于促进理解人类也有不小的功绩。尽管几乎没人在深入探讨的基础上去考察这些名称合理性的排列顺序,但是我们倒不妨看看应该在自己身上加上什么名称为好。之所以这样做,是期待着能为理解我们自己多少有些成效。例如,我们强调了人是与代替人、只会默默不知疲倦、连续不断地工作的机器人不是一回事,而使用“疲倦的人”的称呼怎么样呢?在拉丁语中,一

看到“疲倦的人”这个词汇，就觉得怎么也应该合乎道理的。

机器人是捷克斯洛伐克作家卡雷尔·恰彼克在戏曲“人造人 RUR”中首先使用的词汇。



我思索着，因此我累了

“科学家罗克萨姆博士成功地发现了和原生质起一模一样作用的物质，他以此作为原材料，反复进行了制造人的研究工作。然而，他花费了十年时间才建成的人，却在三天内便死去了。博士的外甥、工程师罗克萨姆觉得可用这些物质制造有益于产业的东西。于是他就以实用化研究为目标。但是，和人有完全相同气质的东西，在世间是没有的，就是说，会游戏、有憎恶感、又能感觉到幸福的东西是造不出来的。只会默默地、不知疲倦地一直做完人所交给的工作，只能是人类制造的机器。最后，外甥罗克萨姆制造成功了非常复杂、但又不大像人的机器，他创建了RUR公司，并制造了有各种各样广泛用途的由人造出来的‘人’出售。被送到热带农场的机器人，是从事高温劳动的专家，两人一天干的活可机器人在吃早

饭前就干完了。秘书机器人是打字的高手、通晓数国语言的金发女郎，不言而喻，她能不知疲倦地、麻利地连续工作。

机器人在世界上出现得到了高度评价，于是罗克萨姆成功地成为实业家。于是世界各地工厂辞退了工人，代之以机器人不停地工作。在工作中被机械夹住臂，或碰撞了头而损坏了的机器人，可以随时更换。由于没有痛的感觉，机器人也就不能躲避危险。因此，人们就在机器人身上编入神经给以痛觉。神经系统编入就与心的萌芽联系起来了，具有了意志和情动之心的机器人，因受到残酷驱使而疲劳之后，就要发怒了。这样，机器人就要起来反抗人类，最终也就灭亡了人类。”

过劳性疲劳和厌倦性疲劳

谁都有疲劳的经验吧。登山，或慢跑什么的，一疲劳就会感到口渴，呼吸变得急促，脉搏增高。我们可以做一项这样的实验，让一只狗绕道奔跑，当它跑得精疲力尽之后，再将这只狗的血管和另一只静卧不动的狗的血管连起来，于是它们的血液就互相混合。研究发现，静卧狗的呼吸此时变得急促，脉搏也上升了。

即使人，也有类似的记载，要是所输的血是来自运动中的人，结果受血者脉搏上升了。对于这个现象可以做这样解释，由于人一旦疲劳，在血液中就出现了一种疲劳物质，如果将他的血液输送给对方，结

果受血者也就出现了疲劳现象。这种疲劳物质名为疲劳毒素,其组成尚不清楚。所谓的疲劳,大概是一种十分复杂的现象。

疲劳在人类生活的各种场合都能见到。疲劳出现的表征,或是肩头酸痛,或是膝盖发酸,或是头痛等等。在研究中,可将疲劳做种种分类。例如,可分为由于生活或劳动的环境条件不适合人体的功能特性所出现的环境性疲劳,和由于个人体质的特殊所出现的体质性疲劳。还有一种分类也将疲劳分为二种,一种是由于劳动时间过长,或是劳动的强度过于激烈的原因所造成的疲劳,即所谓过劳性疲劳;另一种是什么事也没干,而是由于厌倦的原因所造成的疲劳,即所谓厌倦性疲劳。我认为疲劳物质不是引起厌倦性疲劳的原因。

你可以试试看,到底拿多重的货物会感到疲劳呢?对抗货物重量的力是由手臂肌肉发出的,拿货物的时间一长,手臂就开始渐渐感到疲劳。但是,直到把货物放下了,手臂却仍和刚才那样感到疲劳,其道理就是肌肉仍继续产生与货物的重量相平衡的力。肌肉给出的力是相应于脊髓运动神经细胞群的活动水平,也就是说,运动神经细胞群的活动水平降低后,肌肉的力就减弱,于是疲劳的征兆就开始了。

构成肌肉的细胞是呈纤维状的,称之为肌纤维。由于肌肉发出的力是肌肉接受刺激的收缩,因此称之为肌收缩。肌纤维中央部分是肌原纤维,其细微结

构是许多纤维呈纵向排列,并有收缩性。这种机械装置是作为肌肉收缩“滑行学说”的重要依据。通过神经传导、刺激肌肉的电位,称为冲动。

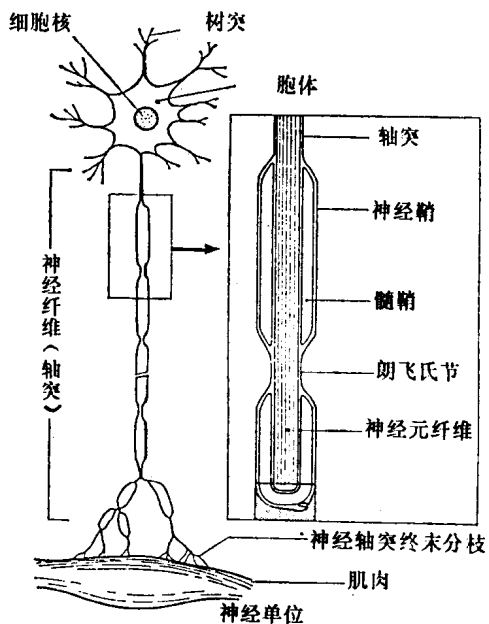
神经和神经系统

神经细胞一般叫做神经元。除去神经元上的突起外,其余部分叫神经细胞或细胞体,这是术语使用上有点混乱所致。神经细胞与其他种类的体细胞相比较,神经细胞的细胞核和其周围的细胞质比例要显得稍微大一些。从神经细胞发出的突起有二种,短的是树突,长的是轴突。称为神经纤维的就是指轴突。人体中最长的神经纤维位于坐骨神经中,可长达1米。轴突裹有髓鞘膜的神经纤维,称为有髓神经纤维;没有被膜的神经纤维,称为无髓神经纤维。髓鞘是由叫做髓磷脂的物质所组成的,并按一定间隔排列,髓鞘与髓鞘之间有空隙,在此轴突裸露出来,这个部分叫朗飞氏节。神经纤维髓鞘的有无,直接影响神经纤维传导冲动的速度。

从19世纪起科学家就开始用仪器测量冲动传导的速度,柏林大学教授约翰·漠勒觉得冲动传导速度犹如闪电那样快,而其弟子路易·赫尔姆霍斯在蛙的坐骨神经中测到的冲动传导速度为每秒27米。他的结论是,这样的速度并没有光速或音速快,但比流体在神经纤维中通过的速度要快。这是1855年的事情。由于在坐骨神经中包含有许多神经纤维,因此所测得的传导速度可以是多种多样的,赫尔姆

霍斯所测定的数据是这当中最快的一组。

冲动传导的速度与神经纤维的粗细成比例,其比例常数在无髓神经纤维中小,在有髓的神经纤维中大。在有髓神经纤维中,冲动是以跳跃方式从一个朗飞氏节向下一个朗飞氏节传导。这种称为跳跃传导的结构,好比只能在朗飞氏节处停车的快车,结果造成传导速度大增。如果神经纤维的直径以微米计算,传导速度以米/秒表示,那么有髓神经纤维的比例常数是六左右。在人体中,因最粗的神经纤维类型直径约 20 微米,所以其传导速度就是 120 米/秒。



1.1 神经细胞(神经元)

由于无髓的神经纤维冲动不是以跳跃方式传导,所以其比例常数也就变得小得多。为了加快传导速度,就不得不增大神经纤维的直径。如,蝌蚪虾有粗达 100 微米神经纤维,枪乌贼有粗达 650 微米神经纤维,它们就是用这种办法解决上述问题的。倘若人没有有髓神经纤维,为了要保持和现在一样快的冲动传导迅速,那么在身体中就必须布满比枪乌贼还要粗的神经纤维。有人估算,人的手臂仅有这样的臂神经纤维及供给它营养的血管,大概就已经显得太粗了。如果还必须有遍布全身的末梢神经系统,那么根本也就不可能有今天人类的存在。今天在人类中已成为可能的跳跃传导,是遥远的过去人类在进化的道路上所迈出的一大步。

神经纤维在功能上可分为运动神经纤维和感觉神经纤维二种。运动神经纤维是由中枢向末梢传导冲动,感觉神经纤维是从末梢向中枢方向传导冲动。这二种冲动也分别叫做离心性冲动和向心性冲动。

与肌肉收缩密切相关的离心性冲动,是从脊髓的运动神经细胞发出,由运动神经纤维传导,最后到达肌肉。运动神经纤维和肌纤维之间有叫做运动终板的特殊结构。作为向心性冲动的例子,肌肉中有一种叫做肌纺锤(肌梭)的结构,它发出的冲动经感觉神经纤维传向脊髓。肌纺锤是与肌纤维并行存在的纺锤形的微小结构。在肌纺锤中,有数根叫做锤(梭)内肌纤维的特殊的肌纤维,它是受一种叫做 γ -神经纤维的细神经纤维支配。附着在部分锤内肌纤

维上的神经,是前端变成无髓的感觉神经纤维终末。一旦肌肉被拉长,肌纺锤也随之被拉长,其神经终末产生兴奋,冲动就沿着神经纤维发送出去。

不单是来自肌纺锤的感觉神经纤维,而且几乎所有的感觉神经纤维都是从脊髓两旁背侧的后根部位进入脊髓;运动神经纤维则是从脊髓两旁腹侧的前根部位发出的。

运动神经细胞群的活动大致上是受到两种冲动支配,一是来自以大脑为中心的上位中枢冲动,二是位于肌肉中以肌纺锤为中心的末梢性冲动。末梢性冲动只是反射性的,而不上升到意识。

疲劳的机制

神经细胞,神经纤维,被称为运动终板的神经和肌肉的接点,肌纤维等等,凡是与肌肉收缩有关的种种部位,它们都有疲劳的可能性。特别是在行进时,或是在特殊条件下的肌肉收缩,人一旦感到疲劳,就等于上述许多部位产生了疲劳。但是,在一般情况下照例是发生在最易疲劳的部位。肌肉一收缩,在肌肉中通过的血管就被勒紧,血液就变得难以通过。因此,肌肉收缩时间一长,通过肌肉中血管所运输的氧气和营养素的补给就变得不充分了。而肌纺锤是最易受到这样影响的组织之一。由肌纺锤发出的感觉神经最终到达脊髓,从各种实验结果已经知道,叫做神经终末的感觉神经出发部分,特别容易受到血流阻碍的影响。一旦神经终末活动降低,那么来自肌纺

锤的向心性冲动也就减弱。

如果肌肉连续不断收缩,而来自肌纺锤的冲动却减弱,那么运动神经细胞群的活动水平不久也降了下来。于是就出现疲劳,拿不动东西的现象。然而在这之前,还存在这样的时期:虽然疲劳了,手臂发酸,但坚持一下仍可继续拿得动东西。来自肌纺锤的冲动减少了,机体却仍能维持不让运动神经细胞群的活动水平下降。据推测这可能是由于末梢性冲动减少了,但是中枢性的冲动却增加了,这样一补充,运动神经细胞群的活动水平也就没有什么变化。不上升到意识的反射性冲动虽然减少,但要继续拿起东西的意志,却造成上位中枢冲动的作用增加,因此,要重视所谓意志或意欲和疲劳的关系。

由某些痛疼实验所想到的

手臂发酸或痛疼、疲劳,是与“疲劳的人”的意欲有关。而反射性冲动减少是造成疲劳的重要原因的观点,得到了许多研究结果的支持。对此,我又想到了痛疼。当时,作为研究生院学生的我,节假日是做痛疼实验的好时候。早上9点的时候,进入没人的实验室从内侧锁上门。然后消毒量度小的器具,调整好所有测量仪器。将一只裤脚一直卷到膝盖,消毒膝盖外侧的皮肤,进行皮下麻醉。以盐酸普鲁卡因作为麻醉药,把注射器的针头扎进这个部位,注射入麻醉药后就将腓深神经麻醉。

这条神经是支配使脚脖子弯曲的胫骨前肌的。

在神经束中也包含有通向肌纺锤的锤内肌纤维的神经纤维,它是属于称为 γ -神经纤维类型的细的神经。由于细的神经纤维麻醉效果好,在 γ -神经纤维麻醉期间,支配胫骨前肌的粗的 α -神经纤维理应也出现兴奋性降低。由于 γ -神经纤维的麻醉和肌纺锤的兴奋性降低,就导致在肌纺锤的感觉终末活动下降的同时,来自肌纺锤的反射性冲动也就减少了。总之,这对于研究疲劳,了解在这种状态下肌肉收缩的性质是非常有魅力的。

通常,进行这样的研究是有很难度的。由于不能将脚切开,暴露出神经后再施行麻醉,所以寻找腓深神经是非常痛疼的。瞄准方向将注射针头扎进,但决不要碰纤细的腓深神经,然后缓慢地移动针头。如果针捅到这条神经,那么就应该有特殊的痛疼感觉,它与碰上其他神经或组织时的痛疼完全不一样。为了探求这特有的痛疼感,可左右上下移动注射针。在这条神经上方分布有腓浅神经,它是一条粗的神经。要是碰上这条神经,痛疼感觉也全然不同。此外,还存在许多交织成网状的细神经。要是挠到血管或腱,会感到痛疼,捅到骨膜也会感到痛疼。经过数十分钟,乃至数小时的恶战苦斗之后,好不容易才把麻醉药注射进去。痛疼变得最厉害时,麻醉也就成功了。将其数小时的肌电图记录跟肌肉疲劳时的肌电图作一比较,可看到当 α -神经纤维从麻醉中苏醒时, γ -神经纤维还没有苏醒。

这种实验的障碍在于难于找到受试者。在疲劳