

基因工程的伦理动机与消极后果预防

何怀宏

摘要 面对带来难于预测后果的新兴技术的迅速发展,现代伦理需要增加一种“提前性”,即加强动机溯源和后果预测。基因工程因为涉及人类的生命、特性和遗传方面的改造,关系尤其重大。在这方面,理想的尤其是完美主义的目的也许并不能带来好的结果,而人们出于现实的复杂动机的、用于人体尤其是生殖细胞的基因编辑实验更是风险巨大。防范这些风险不能只寄希望于科学家的自律,更需要政府加强法律的监管。这同时也迫切需要现代伦理为之提供原则的理据,归纳分析各种行为可能的动机和预防的手段,包括恰当地认识人的本性和人在宇宙中的位置。

关键词 基因工程;基因编辑;遗传学;新兴技术;科技伦理;风险防控

中图分类号 B824;Q784 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2020)05-0044-09

我们目前生活的时代,各个国家无不是以经济为中心,而经济的发展又以科学技术为主导引擎。人类的科技发展越来越迅速并成果卓著,但也日益带来两种不平衡,一是人类不断增长的强大控物能力和道德自控能力的不平衡;二是人类本身的认知思维与科技能力的高度发展和人类精神生活的其他方面发展的不平衡。技术的发展越来越加速,后果也越来越莫测。高科技时代两个突出的发展特点是:现代社会居主导地位的动机和欲望在不断地推动科技发展;而科技发展的高速、高能和高效很可能带来不可预测的严重后果。这些特点需要现代伦理做出新的回应。

现代伦理学多是以行为为中心,尤其是义务论伦理学,主要关注人们的行为和手段。但现在看来也应该加强对行为动机及其后果的关注,这就使现代伦理学需要增强一种“提前性”:首先,由于存在难以预测的严重后果,现代伦理需要提前考虑行为之源,考虑这些行为产生的动机和欲求,通过对行为的动力源头进行深入细致的分析,对症下药,综合治理,弱化和遏制那些可能产生严重后果的行为动机。其次,现代伦理需要努力提前预测和预防行为的可能后果。后果本来是跟随行为或在行为后面发生的,但因为坏的结果一旦发生将非常严重,同时也难以测知,所以要尽可能地提前用各种方法进行预测和设想,提前采取各种防范办法。

现代伦理以及现代人的精神生活已经相当滞后于经济和科技的发展了,看来它们必须努力追赶飞速发展的技术。然而,在动机溯源和后果预测方面,它们恰恰也要遇到很大的阻碍:人们对他人的外显行为相对来说还比较好进行道德判断,但对他人内在动机的辨析却一向是比较困难。首先,直接的行为动机是内在于个人自身的,虽然可以通过由内省生发的移情和对他人行为的细致持续观察来判断动机,但总不会是很确切的,甚至容易发生错解。其次,动机还是混合的,各种动机往往是在一起合力推动行为的,甚至一个行为者自己也不是总能清楚自己有哪些动机或其间的比重。另外,某一个人和群体的目的动机还会在实践过程中受到其他人和群体的目的动机的影响,最后达到的结果实际上是一个互相促成、抵消或阻碍的合力的结果,由此通过结果来回溯动机也就更加困难了。所以,我们需要努力通过各种方式,克服其内在性和混合性的障碍去辨析行为背后的各种动机及其主次。至于结果或者说负面的结果

(后果),在过去的低技术时代乃至在工业革命的早期,相对于动机来说还是比较好进行判断和预期的。但是,近年来,随着互联网、人工智能、基因工程、纳米技术等高科技的出现及其相结合,随着技术日新月异地发展并不断深入新的领域,这种预测变得越来越难了。人们很难准确判断某些高新技术会产生哪些正面和反面的结果,尤其是那些比较长远与全面的后果。所以,今天的伦理不仅需要仔细吸取过去积累起来的各种经验教训,需要一种缜密的理性思维,甚至还需要一种丰富的想象力:对人们的动机的移情的想象力,对未来各种结果的预测的想象力。除了培养道德哲学自身的想象力以外,笔者以为,科幻文学也是帮助我们了解和分析从事科学研究和技术应用的人们动机和预测其活动后果的一个途径。下面,笔者就试图围绕近年发展迅速的基因工程技术,尤其是针对用于人的基因技术,从伦理的维度思考和分析其动机、后果以及可能的预防措施。

一、想象的高尚动机与结果

我们首先考虑目的和动机。一个完整的行为一般包括目的动机—行为过程或手段—所产生的结果这样三个环节。目的是沟通前后两端的,是一种有意识乃至有严密计划的动机,它们可通过行为实现为结果——但最后往往达成的不会为目的者所抱有的全部结果,而只是部分的结果,甚至可能是完全另外的结果——抱有目的者心目中无疑都是先有一个他认为是好的乃至最好的目的,但带来的结果却有可能是不好的甚至是最坏的结果。现在我们不妨假设,推动科技发展包括基因工程发展的动机是出于一种非常高尚的动机,看看它会带来一些什么样的后果。但怎样才能预测那些严重的后果和看到科学家们可能是隐秘的欲望和特有的思维方式呢?我们要承认,学者在这方面的想象力是不足的,科幻文学则在这方面提供了丰富的素材。尽管对政治的浪漫主义一向需要警惕,但笔者还是为近年来科幻文学的发展感到惊叹,至少对科幻文学的想象力刮目相看。这是传统社会几乎没有的新的文学样式。科幻文学虽然有些像古代神话,但它和真实又有一种紧密联系。如此,我们就更要小心地划分真实与虚幻的边界意识。科幻作品的一个好处就是,作为“科幻”作品,它们已经自行划定了一种边界意识,即作者本人就意识到这里写的并不是现实中发生了的,甚至不是可见的未来能够发生的。

笔者欣赏科幻文学还有一个原因是:大多数科幻作品并不陶醉于未来的技术将给人类带来的美满幸福与和谐,而是侧重指出其可能带来的问题和负面的后果,甚至形象地描述了一些技术的反面乌托邦。在第一个使用“机器人”的剧作家恰佩克那里,就想象了机器人联合起来向人类造反的故事。阿西莫夫的小说《最后的问题》,想象了人类越来越虚拟化,最后是那台不断更新和提升的超级计算机代替了人的主体角色,甚至代替了上帝的角色。在庫布里克根据克拉克的小说改编成的电影《2001:太空漫游》里,想象了一台有自己独立目的而不惜杀死人类宇航员的超级计算机。刘慈欣的大多数作品,包括巨著《三体》,是强调来自外星文明的威胁。但笔者以为,最紧迫和严重的威胁主要还是来自人类内部,“外星人”就在我们中间。

目前发展最有成就、也最具威胁的两个科技领域就是人工智能和基因工程了。人类可能改变自己,不仅改变自己的智能,甚至可能改变人性。过去通过政治权力和运动试图改造人性的大规模社会实验已经告一段落,而通过科学技术改变人性的尝试却大有可能。当然,政治也仍旧是相当关键的:它可以成为这种改变的关键助力,也可以成为这种改变的关键阻力。下面我们就先来分析反映了基因工程动机与结果的刘慈欣的《天使时代》与《魔鬼积木》^①。

在《天使时代》中,来自非洲一个贫穷国家桑比亚的主人公依塔博士是在美国读完计算机博士、后又转向分子生物学的诺贝尔奖获得者。他痛感祖国的贫穷和饥饿,致力于通过对基因的重新组合和编程改变人的性状,直到创造出了能够吃树叶和青草而保持良好营养状态的新人。另外,他也偷偷造出

^① 两部小说内容有重叠。《天使时代》发表在1998年6月的《科幻世界》杂志上,《魔鬼积木》作为长篇小说1998年9月在福建少年儿童出版社出版。

了许多长着翅膀的飞人,并在对联合国生命安全理事会派出的航空母舰集群的战斗中取得了胜利。他预期人类的一个“天使时代”即将到来,在那个美好的时代里,人类能够飞翔和潜游,并能够活到上千岁。

这个《天使时代》中的主人公依塔博士在《魔鬼积木》中换名为有同样经历和抱负的奥拉博士。奥拉博士也用基因工程将人类的消化系统改造为能消化更粗糙的植物,认为这样就可以解决人类首先是自己国人的饥饿问题。但我们看到,为了解决饥饿问题就想研制新人,这是多大的代价和冒险,目的和手段之间是多么的不相称。在人类完全有其他的替代方法解决饥馑问题的时候^①,奥拉却极其冒险地尝试改造人的生物本性,甚至让他们改为吃草;他也试图通过从其他动物那里获得新的基因混合以增强人类的体能:更快、更强、更能适应各种环境。奥拉只看到这种试验的可能性,但其实也是非常渺茫的美好一面,却将巨大的毁灭性危险置之不顾。他甚至认为,阻碍改造人的只是人们见不得那些接近人的形象的半人半兽而产生的恶感,似乎全面应用这些技术只需改变人们的观念。在《魔鬼积木》中,奥拉博士还有更高尚和伟大的动机:他希望着一个所有物种平等的大同世界的理想。他坚信,这样一个世界一定会出现,那时地球将变成“所有生命的天堂”。而用经费、物资、军队等条件支持他进行基因改造工程的美国菲利克斯将军的动机,则是为了要研制出具有战士精神的美国士兵。菲利克斯将军希望奥拉博士的实验能够为美国产生出具有猎豹般敏捷、狮子般凶猛、毒蛇般冷酷、狐狸般狡猾、猎狗般忠诚、天生富于战斗精神和坚强意志的士兵。于是,在这样两种有差异的动机的推动下他们达成了一种合作,建立了一系列秘密基地,创造了一批具有战斗精神的新人。而奥拉博士还留了一手,他还为自己的祖国秘密地培育了大批飞人,将胚胎送到桑比克国让母亲们生育出来。而当两种动机的不合最终造成决裂的时候,正是这些飞人战胜了菲利克斯的航母舰队。

我们这里不谈《魔鬼积木》中涉及的具体技术。这部小说毕竟是比较早的时候写的,还不能预见那些目前真正有效的基因改造方法和途径。但即便这里涉及的技术是比较粗陋的,甚至方向不太对头,即人的基因改造和完善的主要方向可能并不是朝向简单地与动物体能混合的方向,也不可能那么快速地在在一两代人之间就完成,我们还是可以分析其中的动机和后果的连带关系。

最早的结果其实在创造新人的实验过程中就已经出现了。奥拉博士说这种实验只有不到万分之一的成功率。那么,如何对待那些在实验过程中已经产生的具有生命意识的废品或半成品呢?如何对待新造的人或新的杂交物种(马人、狮人、蛇人、蜘蛛人)呢?小说中是用烈火毁掉了那些半成品,用军队消灭了那些杂交人。后来,桑比亚的飞人虽然局部地取得了胜利,但胜利后的他们将如何处理自己的内部关系,尤其是与体能比他们弱的本国原生人呢?他们会不会利用自己的优势而要求特权,或就直接实行特权,或者说要求“更多的平等”^②?他们能在道德上超越人性吗?他们未来将改造原生人,或者让原生人自生自灭之后,进入一个完全是飞人或者“新人”的世界?或者他们还将继续研制其他品种的杂交人?就像奥拉博士所说,他还会研究出更优良的品种。

我们可以看到,奥拉博士的基因增强和改善的实验后果其实不是创造了平等,而是在制造不平等。首先是各种转基因人之间的不平等,因为不同的转基因人群之间一样会发生矛盾和冲突;其次是转基因人与原生人的不平等,他们之间将可能更难协调;再次是原生人之间的不平等,即有权有钱实现基因完善的人与无权无钱的人之间的不平等。奥拉的实验也在否定人类的自由,不仅出现了无权无钱的人的选择不自由,也有那些被选择的转基因人的不自由,他们的生活和命运在胚胎的时候就被别人预先决定了。而且,他要实现自己的实验,就必须先与美国的国家主义狂热者合作,后来还与国家的极权统治者合作。像奥拉博士这样的看来似乎无比高尚的目的动机的问题在于:第一,这个高尚的目的是否真的能

① 按照平克和赫拉利的观点和数据,人类饥馑的问题实际已经基本解决^[1](第二章第7节“食物”)[2](第一章“人类的新议题”)。

② 就像奥威尔的《动物庄园》中所描述的,动物们将压迫他们的人类主人成功驱逐之后,内部又发生了新的矛盾。动物庄园的口号是:“所有的动物都是平等的!”但后来又加了一句,“有些动物比另一些动物更平等”。也就是说,有一些动物还可以属于一些更小的圈子,在这些小圈子中实行高出大圈子的平等。每个小圈子各有各的不同等级的特权和待遇,但在圈子的内部是平等的,而且仍旧是以“平等”之名。

够达到或者可以持续？第二，在达到这一高尚的目的的过程中将不得不采取什么手段？第三，即便这一目的达到了，是否真的就是我们想要的结果？

在《魔鬼积木》中，我们还没有看到物种平等的目标实现，但已经看到了这一过程中造成的大量原生人和杂交人的死亡。如果既定目标实现了，或许还勉强可以说是必要的代价，但其实那个目标还是不能实现，按照人性来说也是不可能实现的。如果是这样，这些死亡就是白白得死了。而且，在这个大规模的基因改造实验成功之后，还会流更多的血，还会有多得多的死亡。这种基因改造并没有带来和平与和谐，而是带来了冲突和战争。我们还可以从被认为是第一部真正科幻意义上的、玛丽·雪莱 1818 年出版的小说《弗兰肯斯坦》中看到：甚至在创造者和被创造的新生物之间也会发生激烈的生死冲突。

《魔鬼积木》还告诉我们，一是这些研制可以是非常秘密的，整个工程不仅可以向社会保密，科学家个人的抱负也可能向国家保密；二是国家的利益可以和个人的抱负结合在一起，甚至不同的理想也可以结合在一起，就像奥拉的生命大同的理想可以与威权统治者的利益结合在一起，他的理想也可以与国家主义的狂热理想形成一段时间内的合作关系，而这些动机的合力将带来极其严重的后果。

二、现实的动机与后果

我们回到现实，以 2018 年 11 月发生的贺建奎基因编辑婴儿实验及其反应为例。这一令人非常不安的事件让人觉得尚可安慰的一点是，它马上受到了来自各界包括许多科学家的严厉批评，这些谴责包括，一是它直接对两个已经出生的婴儿造成的难以预测的直接后果；二是对人类基因库可能产生的更广大和长远的后果；第三也是更普遍的，如果科学实验可以像贺建奎一样任意突破界限，将造成更多的、且不仅仅是基因工程领域的不可预测的后果。贺建奎的实验已经超出了纯针对性的、限于体细胞范围内的以个人治疗为目的的范围，而是进入了用人的配子生育出具有新的基因婴儿的领域。人们指出，如果实验不成功，将造成比如发生脱靶，或者被敲除的基因可能引起对其他病毒失去免疫力的危害。即便没有脱靶，实验完全成功，基因科研继续往这个方向走下去，最终也将带来一个新生儿的智商、能力甚至性格、情感等均可“定制”的时代，“不要输在起跑线上”将变成“不要输在生殖线上”，人类的生活将从一开始的胚胎时起就要被决定，被控制，被不可改变地进行分化，一些人将充当造物主的角色，绝大多数人将因失去生命的自然性和主导权而失去自由和平等，那将是怎样的一个世界？人的动机难测，且不一定总有对道德主体全面评价的必要。但贺建奎事件可能例外，因为它可能对人们造成不可逆的重大后果，或者像人们所说的，打开了一个“潘多拉的盒子”，所以有必要通过动机分析来考虑如何从主客观两方面予以控制和防范。这里笔者还是不揣冒昧地、但也还是谨慎地通过分析其言行来推测其中几个可能的动机。

第一是商业利益的动机。贺建奎在斯坦福做博士后期间，感受到了教授办公司的巨大成功和获益。回国后，他除了做科研之外还办了多家公司。工商资料显示，贺建奎是 7 家公司的股东，6 家公司的法定代表人，并且是其中 5 家公司的实际控制人。这 7 家公司的总注册资本为 1.51 亿元，还得到了数亿元的融资。虽然贺建奎目前否认他的公司与这项实验的资助有直接的利益关系，但如果他做成了这个实验且不受遏制，他名下的公司不难从中获得巨大的商业利益。

第二是追求名声的动机。比如说希望成为基因编辑婴儿的第一人，让实验中诞生的两个婴儿成为“世界首例”。即便考虑到被批评和谴责的因素，他也可以“暴得大名”，科技史上也要记上一笔。而且他可能还心存侥幸，认为或许能够得到某种同情、理解和支持。当然，“恶名”一般来说会切断名与利之间的联系，也为一般人所不齿，但历史上的确有对名声的极端追求者甚至不惧恶名。

第三就是纯粹的对不可知世界的强烈好奇，或者说会有不计任何手段和后果，一心要揭开事物奥秘的“科学狂人”。贺建奎的确从很早就表现出对知识的强烈兴趣和奋斗精神，他不惜进行这一违背基因科学界的共识或突破红线的实验，也许还有一种强烈的、不惜一切代价也要看到基因编辑婴儿结果的动

机。当然,一个人如果单纯是这一动机而不追求名利,可能就会从头到尾完全秘密地进行这一研究。

第四,我们也不完全排斥有时“突破红线”可能是由于某种高尚的动机。至少贺建奎自己是这样解释说:“我去过艾滋病村,有30%的孩子都感染了艾滋。我认为我是骄傲的。我是在挽救生命。”但是,在已经有其他技术让患有艾滋病的父母可以很高概率地生出不被感染的健康婴儿的情况下,却要敲除婴儿胚胎中的一个基因,不啻是让新生儿冒一种更大的风险,对其一生乃至人类的基因库也带来不可预测的风险,这就很难说是出于一种治病救人的高尚动机了。贺建奎自己也不是不知道这种风险,在他以前写的文章中,也自认为这类实验是极其不负责任的。贺建奎并非无知,但却相当无畏。

贺建奎在宣布两个基因编辑婴儿出生的视频中表现得相当兴奋。面对事发后汹涌的批评和谴责,他在香港基因编辑学术峰会的发言和答问中也只是对程序道歉,对这一实验却还感到自豪。他只看到直接的结果,却不考虑深远的后果。所以,道德制约手段对他大概不易奏效,他在这方面存在盲点。从社会来说,对动机的遏制同样也不宜只是“以心治心”,不宜只是主观的遏制,还应该有客观的遏制,有切实有力的惩罚手段,方能做到惩前毖后。当然,这需要有一种预防性的伦理和法律介入其中。

当然,我们也可以看看世界对这一事件的反应。大多数科学家都表示了强烈关注、批评和谴责,但也存在不同的声音。美国哈佛大学遗传学教授乔治·丘奇(George Church)作为在遗传学界取得了巨大成果的一位权威,在Science网站发布的一则专访中表示,围绕着贺建奎的批评有点过度狂热和偏激,“贺建奎的研究方法和我想的不太一样,但我希望结果不会太坏,只要这些孩子是正常的、健康的,对于这个家庭或者对于这个领域来说都是好事”,“在某些时候,我们应该开始关注这些婴儿的健康状况”。丘奇认为,贺建奎选择敲除CCR5基因让人感到震惊,但从另一方面来说,他也认为做艾滋病的防治比治疗 β -地中海贫血或镰状细胞贫血更有意义,关键是谁能做出最好的第一例。还有加州大学戴维斯分校的干细胞研究员Paul Knoepfler也说:“很难想象(贺)是世界上唯一一个这样做的人”,也就是说很可能还有其他也在做类似实验的人,只是秘密进行而已。

丘奇看来只是关注贺建奎基因编辑婴儿的程序是否有效合理,以及婴儿是否能成活和健康的直接结果,而没有注意其长远和全面的后果。在他看来,即便有负面的直接后果,比如1999年基因治疗受试者Jesse Gelsinger的失败,与科学发展的意义相比也是次要的,且总是有人会不断去尝试,并最后取得成功。但生殖基因的改造与仅仅是基因的体细胞治疗所将产生的后果肯定还是很不一样的。然而,可能真实甚至悲哀的是,他和Knoepfler的预感可能是对的:还会有人前赴后继地继续进行这些实验;科学的发展会不断地推动更好的基因编辑方法的发明,也给这类实验提供了利器;生殖基因的改造不仅现在就可能秘而不宣的研究,而且最后还可能有公开的趋势。这也就更加需要人们考虑预先的、更加明确和有约束力的禁令。

限制和禁止的底线究竟应该划在哪里?它的范围应该有多大?现在并没有公认的能够约束所有国家科技研究人员冒险实验的法规。加州大学戴维斯分校哲学系的学者Tina Rulli最近发表了一篇题为《生殖相关基因改造不符合当代疾病治疗的道德准则之论证》的论文^①,认为利用CRISPR技术对配子或胚胎进行基因编辑具有治疗价值是一种彻底的误解。在生殖领域应用CRISPR技术可以创造出健康的人类,但与拯救或治愈患上遗传疾病的患者相比,创造健康的生命有着截然不同且更为次要的道德价值。在生殖领域应用CRISPR技术(或者说rCRISPR)的真正价值在于帮助极小部分人拥有与其存在亲缘关系的健康子嗣,而这点有限的价值无法与对生殖工程的担忧相抗衡,也不值得为此投入研究资金。

笔者同意Rulli的论证,但对其一些结论性的观点抱有怀疑,认为至少他的观点还是过于温和的,这或许是因为Rulli还没有充分估计到用于生殖的基因治疗和改善的后果的严重性。进一步的问题还在

^① Bioethics, 2019; DOI 10.1111/bioe.12663。感谢北京大学博古睿学者汪阳明的推荐和组织的翻译。

于,首先,冒着对他人和社会的很大风险来帮助极小部分的人实现自己亲自生育的欲望是不是有价值?这是一个老问题了,人们以为帮助别人就有价值乃至道德价值,但他们可能只是满足了少数人的欲望而已,却带来可能损害大多数人甚至所有人的风险。至于通过 rCRISPR 等基因编辑技术来达到人的体能和智能的增强,试图创造健康乃至完美的人类就更难以在道德上得到证明。其次,基因的诊断治疗与基因的增强完善之间界限是不是泾渭分明,是否能够区分得那么清楚。有一些旨在加强和完善人类能力的基因增强技术会不会一开始就无意乃至有意地以基因治疗之名出现,后来却变成了基因改造并且将变异遗传给后代。这就有点像整形外科本来是矫正面容的明显缺陷,但后来却变成了美容技术,即开始只是为了矫正或弥补外伤造成的严重面容缺陷,但后来,相对于“更好”“更美”,一些普通的面容特征也可能被视为有“缺陷”和“不足”了。而且,不同的人还有一些不同的审美观或者爱好,矫正缺陷就变成了一种全面的美容。

我们可以设想,如果基因工程可以不受严格限制地实行,那么大概人们也不会满足于只是治疗那些严重的单基因疾病,而会追求更高的目标。这些目标大致可以分为三个方面:第一是追求更好的体能和美观;第二是追求更好的智能,让人能够有更好的记忆力、更强的认知能力、更高智商等等;第三是追求精神意识等其他方面的能力,比如更好的德性能力、更好的审美能力和更多的爱心等等,但最后这种精神能力的增强是否能通过基因工程做到,甚至热心基因工程的人们是否愿意去增强这种能力都是很让人怀疑的。因为,如果一方面致力于制造竞争能力强的人,另一方面致力于制造爱心强的人,爱心强的人可能足以成为竞争力强的人的牺牲品。当然,这里也会因人而异,根据各人不同的价值观和经济能力选取不同的目标或者比重,有钱有权的人们可以有更好更优的选择,少钱无权的人们则可能无法选择。这样,就像我们前面所说,像 rCRISPR 这样的基因技术就不是促进平等的工具,而是扩大不平等的工具了。这三个目标可能在技术上一个比一个难度更大,尤其是最后那种精神意识的能力,我们对自身意识能力产生的奥秘也尚不明瞭,它肯定不是复制和重组生理条件和基因就可得到解释的。这个过程还是一个探索和实验的过程,中间可能出现大量的偏差和莫测的风险。比如,贺建奎实验的预防艾滋病的基因编辑婴儿,最近证明却有比常人更大的染上其他疾病的危险,那么,是否让她们继续生育后代就成为一个问题。人的生命是一个有机整体,敲掉或置换某一基因可能在某一点上避免了某一疾病,但却可能引发其他的疾病,并且,这一点对整体的影响我们还并不知晓。

如果人类想通过基因工程不断追求完美,最后或许会出现这样的情况,即如何处理那些实验过程中产生的我们不想要的“次品”问题。我们假设这些实验都非常成功,通过基因工程产生的人都非常优秀,那么,那些原生的人,那些不做基因增强和追求完美的人,是不是将被视作有缺陷的人,甚至被视为完全“无用的人”?他们是不是也要被清除掉,或者不许生育,让他们自生自灭?另外,还存在各种改善类型的人群之间可能产生的矛盾和冲突。对完美人类的追求最后可能给我们带来地狱。

我们从对历史和人性的观察可以发现,人们的欲望不会止于“不坏”,还想要“更好”,尤其当其他人或者某个其他民族、其他国家如果在基因改造上开始追求“更好、更强、更美”之后,保持原状也就变成了“不好”“不足”和“不够”了,那么人们就会奋起直追。这就是竞争的逻辑。随着基因技术的进展,已有的和将有的基因编辑方式更加高效和简便易行,人类胚胎干细胞也不难获得,自愿的接受实验者也不难寻找,科学的狂人总是不乏其人,为此,也许我们就需要划出一个比许多科学家和学者所设想的更大的禁区,留出更大的安全系数。

三、自律与他律

我们从上面虚拟的和真实的事件中可以归纳出一些人们的动机。首先是推动科技发展的主要动机。从比较高尚的动机来说,主要有两种:一是对科学真理和新知的追求,他们认为推动科学的发展是最重要的,二是试图造福于整个群体,当然,这其中看来“最高尚”的是造福于所有生命和物种。其次是试图

造福于整个人类。比较麻烦、不好归类的大概有那些不是完全为了自己但也不是为了人类或所有生命的动机,比如为了某个民族、某个国家或某个更次级的群体的利益。从比较自利的动机来说,也主要有两个:一是求利即追求自身的经济利益;二是求名,希望在科学史上取得一席之地,名垂青史。

当然,正如我们前面所说,事实上人们的动机往往并不是单纯的,而是混合的,比如奥拉博士的最高理想是实现物种平等大同,这也能和他的爱国主义结合起来,追求科学真理的动机也容易和求名的动机结合起来,有时我们甚至很难辨别其中的份量:某人更多的是为了人类的普遍利益或者普遍真理还是为了自己和某个特殊的群体。

我们也还要注意,科学家们的动机不仅是单纯出于个人的,他们的动机也是在一定的社会氛围中产生的,他们的动机还常常是“被动机推动的动机”,也就是说,一个社会或时代的科学技术是否发达,与整个社会或时代的思想氛围,与这个社会或时代主导的价值追求有很大关系。现代社会可以说是最有利于推动科技发展的,其中最有力的动因就是人们被大量释放出来的对美好的物质生活的欲望。社会强大的物欲大大推动了科技这种控物能力的发展。所以,根本的对策可能还应包括:弱化物欲——不仅是少数人的经济利益,而且是多数人的物欲,那是强大的功利涛涛;淡化名声——不仅是淡化那些冒险的科技发现者的名声,还要丰富与平衡各种名声;丰富真理——看到真理不是只有自然科学的真理,还有人文和信仰之道;放弃高调——放弃彻底平等和完全自由的高调,放弃人类可无限完善的高调。

动机也是动力,研究动机是追溯动力的源头,有助于我们找到一味追求技术发展的动因是一些什么样的价值欲求,从而从根本上减弱其单面性的动力,恢复人类人性的平衡、精神文化的平衡。后果是指负面的结果。如果能够预测到一些行为、实验的严重后果,将有助于我们预先规范和约束某些实验,乃至预先设立一些禁区。我们不难看到一些科学家对待技术创新的态度:“不试试,怎么知道结果?”“不试试,怎么能够有科技的进步?”这些在过去可能是对的,科学技术的确是通过不断的试验来发展的,就像电影《2001:太空漫游》中的一个镜头:一个猿人发现了石头可以变成工具和武器,他喜悦地将一块石头抛向空中,转瞬间变成了一个硕大美丽、静静旋转的宇宙飞船,人类上百万年的演变和发展就浓缩在这个画面之中,令人印象深刻。但太空技术和遗传技术的真正形成和飞速发展也就只是在最近的 100 多年,这也就是人类迄今为止发展最快、成就最大、但处理不好也可能是隐患最大的时代。在这样一个高科技如此发达的时代,这种“什么都不妨试试”的态度对某些危险领域就可能是很轻率的。因为今天的有些试验有不可逆转的后果,并不是说失败了都可以全身而退的。

19 世纪 60 年代,当孟德尔在修道院那个种豌豆的花园里发现了独立的遗传单元的时候,他自己大概也没有意识到这一发现的充分意义和后来遗传学突飞猛进的发展。他的论文曾被淹没了 30 多年。但在最近的百来年里,遗传学和基因工程却有了飞跃的进展。1941-1944 年,埃弗里证明 DNA 是遗传信息的携带者,随后的研究又显示,基因是通过编码 RNA 来发挥作用,人们不断地深入了解基因的调控机制,破译遗传密码;1953 年,沃森等发现了 DNA 的双螺旋结构;1968-1973 年,伯格等构建出“重组 DNA”,基因克隆和扩增技术出现,人类疾病的相关基因定位研究也蓬勃兴起;1998 年,科学家成功地分离出了人类胚胎干细胞;2000 年,在全世界科学家的努力下,人类基因组序列草图初步完成。人体的基因治疗虽然在 20 世纪 90 年代末受挫,但在最近的 10 多年里又取得了巨大的进展,一些不仅可用于治疗也可用于改善且越来越简便易行的各种基因编辑方法相继出现。

公平地说,一些科学家并不是不知道基因技术将带来的深远后果,而且,为此进行了自律。最早发明“遗传学”这个词来称呼这门科学的贝特森在 1905 年就写道:当遗传的规律被发现和广为知晓之后,那时会发生什么呢?“有一点可以确定,人类将会对遗传过程进行干预。这也许不会发生在英格兰,但是可能在某些准备挣脱历史枷锁,并且渴求‘国家效率’的地区中发生……人类对于干预遗传产生的远期后果一无所知,可是这并不会推迟开展相关实验的时间。……人们会自然而然地服从权力的意志。不久

之后遗传学将会给人类社会变革提供强大的推动力,也许就在不远的将来的某个国家,这种力量会被用来控制某个民族的构成。然而,实现这种控制对某个民族,或者说对人类究竟是祸是福就另当别论了”^[3](P57)。

1975年,构建出“重组DNA”的伯格等科学家在阿西洛马会议上主动提出对基因科学家的自律,暂停对DNA重组技术的应用。基因科学界还约定俗成地形成了对基因诊断和干预领域的三项限制原则:第一是认为大部分诊断试验应当被限制于对疾病有单独决定因素的基因突变;第二是试验应限于那些会给正常生活带来极端痛苦或与正常生活无法相容的疾病;第三是基因干预要在达成社会和医学共识之后,并在病人完全知情和自愿选择的基础上进行。这些原则被视为大部分文化不愿违背的道德底线^[3](P497-498)。2015年,包括在论文中率先探讨了CRISPR技术的杜德娜等科学家在人类基因编辑国际峰会上签署了一份联合声明,呼吁暂停基因编辑与基因改造技术在临床领域,尤其是在人类胚胎干细胞中的应用。贺建奎的基因编辑婴儿事件出现之后,科学共同体(包括中国的科学共同体)的大多数人发出的批评和谴责,也都体现了这样一种自律精神。

一些科学家的自律努力诚属难得,我们现在还需要的是伦理学学者认识到自身的不足,予以对高科技伦理的支持和加强。而且,必要的他律也是需要的,包括法律的事先预防和事后惩罚。

在现实生活中,像奥拉博士那样的物种平等的高尚理想可能还非常罕见。但次一级的抱负则可能要多得多,包括科学家力图发现自然界万事万物的奥秘、追求科学真理和新知的强烈欲望。在刘慈欣的另一篇小说《朝闻道》中,就有一批为了得到这些奥秘而甘愿自我献身乃至牺牲爱人和家庭的科学精英,他们心中的“道”其实只是科学与智能之“道”,而不是孔子所说的全面的为人之“道”。我们即便再降低一些层次,即便他们不会为此牺牲自己与他人的生命,强烈的好奇心和对后果的短视也足以推动各种各样将带来严重后果的实验。仅仅依靠科学家的动机自律还不足以防范这些后果。

今天人类已经拥有能够改变自己遗传基因的技术了,各种基因编辑技术还在继续地被改进和完善,而人类的精神却对此还没有做好准备。就以近几年出现的CRISPR(成簇规律间隔短回文重复)的方法为例,它比以前的锌指核酸酶(ZFNs)、转录激活样效应因子核酸酶(TALEN)的基因编辑技术更快速、更廉价、更易于学习和使用,功能强大。更加高效和容易的新方法如Prime editing也还在不断涌现和继续发展。像贺建奎的基因编辑婴儿实验在技术上并不是说有多么困难,只是别人不敢做的他却做了。科学家们在不断改进方法,这些改进了的方法不难由基因治疗的目的转变为基因增强和改善的目的——只要有胆敢于突破已有的共识禁区。正是因为基因治疗和基因完善的界限不易把握,其产生的后果又非常严重,所以还需要一个较大的、缓冲的而且是预防性的明确的法律禁区。

可以考虑采取的预防措施还可以包括:最好是能够切断科学研究乃至技术应用人员与他们的经济利益的直接联系。基因科学家自办公司是应该受到质疑的,不办公司可能会因此受到资金的影响,延迟一些研究的过程,但这恰恰可能是需要的。而且,在单纯的科学研究对各种研究方法的性质和后果进行比较全面深入的研究之前,最好不要急于投入技术的应用,更不要追求在利益和名望上变现。在进行足够充分的动物实验之前,也不宜过早投入人体的实验。在一些对人类安全至关重要的事情上,拉长论证和听证的过程是很有必要的。投入应用实验的审批权也应该交由较高的、统一的权威机构,而不应该只由各单位或医院的伦理委员会来批准。除了各国制定的伦理法规^①,我们还应该努力寻求制定国际间统一的伦理标准和有普遍约束力的法规。

^① 中国目前这方面的原则标准和管理办法的文件主要有:《人胚胎干细胞研究伦理指导原则》(国科发生字[2003]460号);《人类辅助生殖技术与人类精子相关技术规范,基本标准和伦理原则》(卫科教发[2003]176号);《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》(国家卫计委第11号令,2016年12月1日起施行);《医疗技术临床应用管理办法》(国家卫生健康委员会2018年8月13日发布,2018年11月1日起生效);《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》(2019年7月1日生效);并正在制定《生物医学新技术临床应用管理条例》,其征求意见稿包含了加强政府监管和惩罚力度的内容。

我们可能还需要认识人的本性及其在宇宙中的恰当地位。人是一种中间向上的碳基生物的存在,甚至连其身体的尺度,在地球上出现过的生物中也意味着一种中间性。人类莫大的优势主要是在于其精神能力,在于一种能够“提高能力的能力”;人类在认知能力方面,后来在审美和道德能力方面都有一种自我改进和完善的能力。但这种自我改进和完善的能力也并不是无限的。人的善端超过恶端,在道德上不是野兽也不是天使,重要的是,人可能在追求一种平衡之道,即人的各方面的能力的一种平衡。追求单独一种能力的片面的、无节制的发展恰恰有可能给人类带来灾难。

正如前述,当代人类文明的一个基本矛盾是人的控物能力与自控能力的日益不相称。如果不能处理好这一基本矛盾,处理好物质文明与精神文明的关系,人类文明将可能走上衰落和败亡之路。我们可以大致地区分一下人的精神意识的几大部分:智能、艺术、道德、信仰与爱的感情。人类的强大控物能力主要来自智能的发展;艺术对控物能力有转移和淡化的作用,但它还难说是自控或直接的自控;真正构成自控能力的是道德与信仰,基本的道德可以并也常常必须外化为制度与法律的约束;信仰则提供一种约束人的僭越的根本的精神观念,帮助我们认识人类在宇宙中的恰当位置。

参考文献

- [1] 史迪芬·平克. 当下的启蒙. 侯新智, 欧阳明亮, 魏薇译. 杭州: 浙江人民出版社, 2018.
- [2] 尤瓦尔·赫拉利. 未来简史. 林俊宏译. 北京: 中信出版社, 2017.
- [3] 悉达多·穆克吉. 基因传——众生之源. 马向涛译. 北京: 中信出版社, 2018.

Ethical Motivations and Prevention of Negative Consequences In Genetic Engineering

He Huaihong (Peking University)

Abstract In the face of the rapid development of emerging technologies that may bring unpredictable consequences, modern ethics needs to add a kind of “advance”, that is, to strengthen motivation tracing and consequence prediction. In this regard, genetic engineering is of particular relevance because of its concern about the transformation of human life, characteristics and genetics. Ideal, especially perfectionist motives may not yield good results. In reality, gene editing experiments for humans, especially reproductive cells, are even more risky, as they are motivated by people’s complex motives. Preventing these risks cannot depend on scientists’ self-discipline alone, but requires stronger supervision of the government and society. There is also an urgent need for modern ethics to provide rationale for the principles to this end, and to summarize and analyze possible motivations and preventive means, including a proper understanding of human nature and his place in the universe.

Key words genetic engineering; gene editing; emerging technologies; technological ethics; risk prevention and control

■ 收稿日期 2019-11-11

■ 作者简介 何怀宏, 哲学博士, 北京大学哲学系教授、博士生导师; 北京 100871。

■ 责任编辑 涂文迁