

# 金大米的知识产权问题分析及启示

刘银良

(中国政法大学知识产权法研究所, 北京 100088)

**摘要:** 世界知名的转基因作物、富含类胡萝卜素的金大米是由公共研究机构以人道主义为目的研发的, 金大米的研发过程经历曲折, 它在得到众多荣耀的同时, 也引来诸多争议, 知识产权问题就是其中一个重要方面。本文在介绍金大米技术探索之路的基础上, 通过分析金大米的知识产权问题, 揭示表面上看来非常严重的知识产权障碍其实却并非不可逾越, 尤其在发展中国家, 例如在中国现在就可能没有与金大米相关的任何专利存在。本文还探讨了在生物技术领域内逐渐兴起的反公共地悲剧问题。最后结合实际, 总结了金大米的知识产权问题带给中国科技工作者的启示, 包括应认真对待在科研工作中可能出现的知识产权障碍和应认清中国现在仍基本处于公共地悲剧阶段而非反公共地悲剧阶段等。

**关键词:** 金大米; 遗传修饰生物; 知识产权; 专利; 反公共地悲剧; 综述

## An Interpretation of the Intellectual Property Aspects of the Golden Rice and Its Implications

LIU Yin-liang

(*Institute of Intellectual Property Law, China University of Political Science and Law, Beijing 100088*)

**Abstract:** As a world famous transgenic crop developed for a humanitarian target by public institutions, Golden Rice has been incurring, encountering and sustaining various glories, queries, and even blames as well upon its several aspects including the intellectual property rights (IPR). Based on a brief introduction to its technological background, this article presents an interpretation of the IPR issues of the Golden Rice, and manifests that the originally portrayed “giant” IPR obstacle has actually not been so unsurmountable, especially in the target developing countries such as China in which temporarily no relevant patents may exist. In addition, the tragedy of the anticommons in biotechnology has been discussed. Finally, by referring to the actual situation of China, the article gives suggestions for the Chinese scientists and administrators on how to deal with the IPR issues in the biotech research and concludes that China has now been just at a stage of “tragedy of the commons” and not that of the “anticommons”.

**Key words:** Golden rice; GMO; IPR; Patent; Tragedy of the anticommons; Review

### 0 引言

金大米是为解决维生素 A 缺乏 (vitamin A deficiency, VAD) 问题研发的一种转基因水稻, 因其胚乳中含有类胡萝卜素, 在磨掉稻壳后呈淡黄色, 因此被称为“金大米”、“金米”或“金水稻” (golden rice)<sup>[1]</sup>。VAD 可导致夜盲、眼球干燥、角膜软化和

免疫系统功能低下, 严重者可致失明和死亡。全球每年大约有 35 万儿童因患 VAD 失明<sup>[2]</sup>。类胡萝卜素可在人体内转化为  $V_A$ 。作为人类主要粮食作物之一的稻米因其胚乳中不含类胡萝卜素, 造成以大米为主粮的发展中国家的人群中 VAD 现象非常普遍。改造水稻使之能够在胚乳中表达  $V_A$  是增加大米微营养和减轻 VAD 的有效路径。但至今尚未发现能够在胚乳中表达

收稿日期: 2005-07-19; 接受日期: 2006-01-17

基金项目: 国家社会科学基金资助项目 (04CFX004)

作者简介: 刘银良 (1966-), 男, 山东菏泽人, 副教授, 生物学硕士 / 法学博士, 研究方向为知识产权法和生物技术法。Tel: 010-58909340, 13911585936; Fax: 010-62828780; E-mail: liuyinliang@hotmail.com

类胡萝卜素的野生水稻, 因此现阶段不能利用传统育种方法进行培育, 而只能利用基因工程方法对水稻进行改造<sup>[3]</sup>。

金大米的故事是生物技术时代的一个传奇, 它像童话般诞生, 但却不得不面对当今生物技术时代诸多的法律和社会问题, 至今仍是一个未完成的故事<sup>[1,4]</sup>。在金大米的遭遇中, 知识产权问题是一个非常值得关注的方面, 它不仅可见证当今生物技术发展和知识产权制度之间的复杂关系, 也可为中国尤其是生物技术领域的科技工作者处理知识产权事务提供借鉴。本文的目的是在介绍金大米技术探索之路的基础上, 综合分析金大米的知识产权问题, 总结其对中国科技工作者的启示。

## 1 金大米的技术探索之路

金大米的主要发明者是瑞士联邦理工学院 (Federal Institute of Technology, ETH) 的波特里科斯 (Ingo Potrykus) 和德国弗莱堡大学 (University of Freiburg) 的贝耶 (Peter Beyer)。金大米研究开始于 1992 年, 于 1999 年取得成功, 论文发表在 2000 年 1 月的 *Science* 上。该项目曾得到洛克菲勒基金会和其他公共机构 (包括 ETH、欧盟和瑞士联邦教育和科学办公室) 的支持, 其中洛克菲勒基金会是其最长期的和最大的资助者。

因栽培稻 (*Oryza sativa*) 的胚乳中不能合成  $\beta$ -胡萝卜素, 研究者设想把合成和储存  $\beta$ -胡萝卜素的整条生化途径转移到胚乳中, 使其能够合成  $\beta$ -胡萝卜素并在胚乳中积聚。这需要 4 种酶, 分别是八氢番茄红素合成酶、八氢番茄红素去饱和酶、 $\zeta$ -胡萝卜素去饱和酶和番茄红素  $\beta$ -环化酶。其中 2 种去饱和酶的作用分别是催化 2 个双键引入, 因此为便利转化, 也可利用能引入 4 个双键的一种细菌胡萝卜素去饱和酶<sup>[3]</sup>。

具体操作是运用农杆菌介导转化方法, 利用 3 个载体把  $\beta$ -胡萝卜素生物合成途径涉及的酶的基因全部引到胚乳中去。转化用水稻株是来自国际水稻研究所 (International Rice Research Institute, IRRI) 的 TP309, 3 个质粒载体分别是 pB19hpc、pZPsC 和 pZLcyH。其中, pB19hpc 结合了来自喇叭水仙 (*Narcissus pseudonarcissus*) 的八氢番茄红素合成酶基因 (*psy*) 和嗜夏孢欧文氏菌 (*Erwinia uredovora*) 的八氢番茄红素去饱和酶基因 (*crtI*)。该质粒指导番茄红素在胚乳质体中形成。然后利用 pZPsC 和 pZLcyH 共转化, 其中 pZPsC 和 pB19hpc 一样也携带 *psy* 和 *crtI* 基因,

pZLcyH 携带源自喇叭水仙的番茄红素  $\beta$ -环化酶基因, 该环化酶带有一功能性运输肽, 能容许其进入质体。最后得到的稻米胚乳呈淡黄色, 提示产生了类胡萝卜素。通过 HPLC 等方法, 检测到含量可达每克胚乳 1.6  $\mu\text{g}$  类胡萝卜素<sup>[3]</sup>。除金大米外, 研究者还研制成功高铁大米, 以解决大米食用人群中的缺铁问题<sup>[5]</sup>。通过把金大米和高铁大米杂交, 可望能培育出既能提供  $V_A$ , 又能提供高含量铁的水稻品种, 达到同时解决  $V_A$  和铁缺乏的目标。

金大米成果发表后, 曾有人认为金大米中的类胡萝卜素含量太低, 不能满足日常  $V_A$  需求, 不具可行性<sup>[6]</sup>。2005 年 3 月 27 日, 先正达 (Syngenta) 公司的科学家在 *Nature Biotechnology* 上发表论文, 公布已研制成功第 2 代金大米: 他们来自玉米的八氢番茄红素合成酶基因置换了原来利用的水仙基因, 令人惊奇地把类胡萝卜素含量提高了 23 倍, 达到每克胚乳 37  $\mu\text{g}$ <sup>[7]</sup>。研究者认为这可提供足够的  $V_A$ 。

与其他已商业化的转基因作物相比, 金大米具有如下特点: 第一, 大米是人类主粮之一, 在全球作物中占有十分重要的位置; 第二, 金大米主要由公共研究机构在公共资金资助下完成, 这与其它转基因作物主要由商业公司研发不同; 第三, 金大米是转基因技术的 1 个突破, 此前的转基因技术一般仅为改变生物体的 1 个性状 (如抗虫或抗除草剂), 多数仅涉及单基因操作, 但金大米却涉及多个基因, 转入的是整条生物合成途径, 属于“途径工程” (pathway engineering), 这在基因工程发展史上属新的尝试<sup>[1]</sup>。波特里科斯评价金大米是“在公共机构中利用公共基金为解决迫切需要而开发的成功计划, 它非传统技术所能解决, 它将被免费地、没有限制地提供给穷人, 对环境或人类健康亦无有害影响”<sup>[4]</sup>。

## 2 金大米的知识产权问题

现代生物技术的保护可涉及多种知识产权, 其中尤以专利和植物新品种权最为重要<sup>[8]</sup>。此外还可能涉及技术产权 (technical property)。技术产权一般由材料转移协议 (Material Transfer Agreement, MTA) 提供保护。MTA 是材料 (如种质、基因和质粒等生物材料) 的提供者与接受者签署的旨在约束材料接受者的行为和保护材料提供者利益的协议。

波特里科斯在开始时认为, 金大米主要依靠公共基金资助研制, 不会涉及太多知识产权问题, 但后来却发现研发金大米过程中应用的很多基因、载体及

操作方法都可能为他人的知识产权或技术产权所覆盖，问题非常复杂，远非其个人所能处理。波特里科斯曾为此愤愤不平，认为公共研究机构应用公共基金为人道主义目的研制的产品，却要落入在先技术发明者或签有 MTA 的商业公司之手，这是不可接受的甚至是不道德的；他认为看起来无论公共研究机构在做什么，都好像逃脱不了生物技术公司的控制；他认为专利制度应受到抨击。但后来他逐渐改变了看法，认识到如果没有专利制度就没有金大米，因为只有专利保护存在，技术的拥有者才肯公开他的技术，否则就可能保守为技术秘密，因此较好的策略是懂得如何利用专利，而非一味排斥专利<sup>[4]</sup>。

为理清金大米涉及的知识产权，并为 IRRI 及以后发展中国家自由使用金大米扫清障碍，洛克菲勒基金会委托 ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications) 对金大米所涉知识产权问题进行全面调查。ISAAA 详细分析了金大米研发的各环节，发布报告（以下简称“ISAAA 报告”）认为，金大米当时在全球范围内共涉及约 70 个专利和 16 个技术产权，分属于 32 家公司、大学或研究机构，它们绝大部分来自发达国家<sup>[9]</sup>。

为处理这些复杂的知识产权问题，发明者与先正达（开始为 Zeneca）达成关于金大米的合作协议：先正达得到金大米的独占性商业使用权，但需负责处理所有知识产权问题，并应回授、支持和保证发明者在发展中国家人道主义使用金大米的权利（双方约定人道主义使用的定义是发展中国家的农民每年种植金大米的收入不高于 1 万美元），协议对于金大米以后的技术开发同样适用<sup>[1]</sup>。在先正达协调下，孟山都（Monsanto）等几家公司先后声明金大米的人道主义计划可免费使用其知识产权<sup>[10]</sup>。

对于金大米与先正达的合作，赞成者认为它是人道主义框架下的一种新的“私有-公共”合作模式。如 IRRI 认为波特里科斯把商业公司拉到金大米计划中来是一个聪明选择，因为通过先正达出面与其他公司进行谈判可能会有更强的说服力。批评者却认为，金大米项目上的公私合作是不恰当的，因为金大米本由公共机构研制，最后却被商业公司用作公关工具<sup>[2]</sup>。

从知识产权角度对波特里科斯与先正达的合作提出强烈质疑和批评的是 RAFI (Rural Advancement Foundation International, 现已改名为 Action Group on Erosion, Technology and Concentration, ETC)。RAFI 发布措词激烈的报告，批评对金大米成果及所涉知识

产权问题处理不当，指责波特里科斯把费时 10 年之久、利用了几百万美元公共基金的金大米成果拱手“献给”了先正达，而这仅仅是基于并非不可超越的知识产权障碍<sup>[11]</sup>。RAFI 评论说，针对金大米的合作是对公共财产的偷窃，亚洲的农民得到了未经证实的遗传修饰大米，而商业公司却得到了“金子”<sup>[12]</sup>。

RAFI 称，对于 ISAAA 报告所称金大米可能涉及的 70 个专利而言，进一步的专利分析发现，在 12 个具有严重 VAD 情形同时又是主要的大米消费国（因而可能是金大米将来的主要消费市场）中，最多才可能仅涉及 11 个专利（指中国），而在其他国家中，要么相关专利数量更少，要么根本没有任何与金大米有关的专利存在（这意味着与金大米有关的技术在这些国家可自由使用）。RAFI 认为，涉及金大米的知识产权障碍被无端夸大了，公共科研机构错误地理解和处理了专利事务，它被误导了，也没发现其它选择，就投降给了生物技术公司，而它所恐惧的由生物技术产业所拥有的专利却与金大米没有太大关系<sup>[11]</sup>。

### 3 对金大米知识产权问题的评论

笔者认为，RAFI 对金大米知识产权问题的质疑具有一定的合理性。依据专利法基本原理，由一个国家授权的专利仅在其国内有效，因此尽管表面看来，在世界范围内与金大米相关的专利有 70 个之多，但如果针对真正有必要应用金大米技术的国家进行分析，就会发现事情远非那样复杂。依据 ISAAA 报告，各国与金大米有关的专利数分别为：美国 44、法国 37、英国 35、比利时-荷兰-卢森堡联盟 34、意大利 29、西班牙 27、日本 21、澳大利亚 15、中国 11、韩国 10、巴西 10、越南 9、印度尼西亚 6、印度 5、菲律宾 1，孟加拉国、泰国、缅甸、巴基斯坦、尼泊尔、埃及、阿根廷和伊朗等其他国家都没有相关专利<sup>[9]</sup>。因此在孟加拉国、泰国、缅甸、巴基斯坦和尼泊尔等国家，应用金大米技术毫无障碍。而即使对于具有不少相关专利的其他发展中国家而言，障碍也并非不可逾越。因为专利权人或专利申请人可能基于多种原因（如权利人放弃、专利申请被视为撤回、专利被撤销、被宣布无效、专利权到期）不再拥有某项专利权或专利申请权，这会导致关于一项技术的专利状态每天都可能在改变，对于金大米来说也是如此。ISAAA 报告也提示应定期检索金大米的最新专利状态，以保证得到及时和准确的结论<sup>[9]</sup>。本文在此就以中国为例，进一步说明金大米的知识产权问题。

依据 ISAAA 报告, 当时在中国共有 11 个与金大米相关的专利或专利申请, 在发展中国家为最多。它们都是依据《专利合作条约》(PCT) 通过世界知识产权组织提交的国际申请, 国际公开号分别为 WO8603776、WO9419930、WO9636717、WO9806862、WO9907867、WO9916890、WO9955887、WO9955888、WO9955889、WO9963055 和 WO9967357<sup>[9]</sup>。但本文通过进一步的专利查询(查询日期为 2005 年 6 月 28 日)发现, 在这 11 个国际专利申请中, 最后仅有 2 个申请实际进入了中国, 分别是 WO9806862(中国专利申请号为 97197150.1, 题目是“在植物种子中生产类胡萝卜素化合物和特产油类的方法”)和 WO9907867(中国专利申请号为 98809902.0, 题目是“在植物种子中产生类胡萝卜素化合物及特制油的方法”), 其申请人都是美国 Calgene 公司(已为孟山都收购)。并且, 即使这两个专利在查询日也已进入专利失效库, 表明它们可能因某些原因没有被授权或者即使曾被授权也已失效。这意味着, 如果中国的研究机构或商业公司现在再利用原来的相关技术在中国进行金大米的研究或商业性开发就不会侵犯到他人的专利权。从中国的情形也可推测在其他国家(尤其是相关的发展中国家)中金大米的知识产权障碍并没有原来描述的那么严重。之所以出现这种情形, 部分原因可能是因为转基因作物在一些国家遭到公众反对和抗议, 为改善转基因作物的公众形象, 商业公司试图把金大米作为战略作物使用, 因而放弃了在一些国家的专利申请。但真正原因可能是复杂多样的。

应注意, 原来相关专利的无效并不意味着针对此技术或产品的后续专利或专利申请也当然无效。例如, 先正达已于 2004 年就其新研究成功的第 2 代金大米的相关技术及产品提交了国际专利申请(国际公开号为 WO 2004/085656, 题目是“Enhanced Accumulation of Carotenoids in Plants”), 共指向包括中国在内的 100 多个国家。如果此专利申请实际进入了中国并能够得到专利授权, 则未经先正达许可, 其他开发者不可随意商业性使用其技术或产品。

以上讨论的主要是专利问题。对于技术产权而言, 情形就不一样。因为技术产权受到 MTA 等合同保护, 对于签约方具有约束力, 不受地域或国别限制。例如, 在构建金大米所用质粒载体之一的 pZLcyH 过程中, 应用了质粒 pC1B900 和 CaMV 35S 启动子, 其中 pC1B900 来自诺华种子子公司, CaMV 35S 启动子来自孟山都<sup>[3, 9]</sup>。假如这些材料的提供者和金大米的发明者

签署的 MTA 约定, 未经提供者许可接受者不可向第三方提供这些材料或含有这些材料的材料的话, 则发明者就不可向任何第三方提供, 不管第三方是来自发展中国家还是发达国家。MTA 的具体内容一般可作为商业秘密得到保护, 未经对方同意, 一方无权公布, 因此涉及金大米技术产权的协议或许可证的内容至今未见报道。但应注意, 尽管第三方可能不能从材料接受者那里得到相应材料, 但第三方却可通过自己合成的方式或其它合法途径得到同样的材料并自由使用, 且不受材料提供者和接受者之间的 MTA 等合同约束。

综合以上知识产权和技术产权的情形, 就可看出, 金大米的发明者当初确实未能充分考量金大米的知识产权的真实情况, 就出于对貌似海量的知识产权和技术产权的担忧而与商业公司匆忙合作, 给人造成由公共基金资助的人道主义产品却最终落入商业公司之手的印象, 从而引发质疑和批评, 也为金大米的人道主义推广添置一些障碍。因为反对者宣称, 金大米并非为人道主义需求而研发, 而仅是跨国公司推广转基因作物和帮助改善转基因作物公众形象的宣传工具, 金大米和其它转基因作物一样, 仅是利益驱动而非需求驱动, 对金大米的宣传也仅是一种商业促销行为, 而非真正造福人类的人道主义之举<sup>[13]</sup>。

这是否意味着金大米与先正达的合作完全没有必要甚至根本是一个错误? 显然不能这样认为。事后看来, 先正达的加入至少在两方面为金大米的进一步研究和推广提供了帮助: 第一, 先正达促使一些其他公司决定对金大米的人道主义计划发放免费使用其知识产权或技术产权的许可; 第二, 先正达的科学家直接研发出第 2 代金大米, 让类胡萝卜素含量提高了 23 倍, 从而可能真正满足食用者的日常  $V_A$  需求和有助于消除或减轻 VAD<sup>[7, 14]</sup>。对于第一点而言, 先正达出面可能比公共研究机构更有说服力, 第二点显然就更具有积极和重要意义。

因此, 金大米与先正达的合作是最好的选择, 还是因发明者的担忧而造成的人们不得不接受的事实, 以后的发展也许会做出评价。但无论如何, 关于金大米知识产权问题的争论都揭示出知识产权问题在公共研究中的重要性和研究者对相关知识产权知识的缺乏<sup>[2]</sup>。如果研究者能够全面了解相关的知识产权情况, 或者如果能够尽早咨询有关专家或咨询机构, 就有可能避免与商业公司的妥协与合作, 从而可能避免相应的负面效果。

在前期与商业公司的接触中, 为征得公司授权以

便金大米项目能够无偿使用其知识产权，波特里科斯经常诉诸于道德的高尚和可能由此产生的说服力。他说在法律上公司拥有权利，但在道德上他却有权利。如果对方不答应，他就威胁说要向媒体公布这些事情，结果他就可能胜利了<sup>[15]</sup>。这种见证发明者社会责任和道德策略可行性的做法虽然在一定程度上值得称赞，但却应记住，在诉诸高尚道德的可能说服力之前，需要彻底了解对方是否真正拥有法律上的权利，以免最后“战胜”的可能只是一架“唐吉珂德的风车”。

#### 4 生物技术领域中的“反公共地悲剧”

哈丁（Garrett Hardin）于1968年提出“公共地悲剧”（tragedy of the commons）概念，解释公共资源（如公共牧场）由于缺乏必要的产权界定而可能导致被过度使用而衰竭的现象：因为每一个人都希望能够多放一只羊而使自己的利益最大化，并且每一个人都没有权利阻止他人也这么做；但鉴于牧场容纳羊的数量是有限的，因此最后可能导致过度放牧而致牧场毁灭的悲剧。哈丁因此得出对公共物品或公共资源的自由使用可能导致其毁灭<sup>[16]</sup>。公共地悲剧概念可帮助解释环境污染和人口过剩等社会问题，使人们认识到产权在决定资源使用中的重要性，也已成为人们为知识产权制度辩护的一个重要理由。

30年后，针对某些领域中产权被过度划分的现象，海勒（Michael A. Heller）提出公共地悲剧的镜像概念“反公共地悲剧”（tragedy of the anticommons），意指如果产权分割太细就可能会导致资源不能充分利用<sup>[17]</sup>。海勒和艾森伯格（Rebecca S. Eisenberg）又进一步考察了在生物医学领域中过多专利可能导致反公共地悲剧的现象，得出结论认为，鉴于高交易成本、不同权利人间的多样化利益和研究人员的认识偏见等原因，在生物医学领域中比其它领域更有可能产生反公共地悲剧。因为生物医学研究成果可能服务于公共健康等公益目的，因此他们建议政策制定者更应谨慎对待其中的产权私有问题，不然很多上游专利却可能导致很少的下游产品<sup>[18]</sup>。

反公共地悲剧概念的提出表明人们对过多智力创造成果因落入知识产权等私有领域而可能阻碍技术发展和进步的担忧。例如，围绕一项技术形成的“专利灌木丛”（patent thicket）就可能阻止社会对该技术或其衍生技术的开发与利用。这在生物技术领域中尤为明显。正如波特里科斯所说，无论公共机构在研究什么，似乎都脱离不了生物技术产业的控制。

反公共地悲剧在金大米这里也得到体现。在金大米研发前期，因商业公司不愿授权金大米研究者使用其专利和技术产权，曾一度使研究者几乎放弃该计划；在金大米研发成功后，面对众多的专利和技术产权（虽然在发展中国家专利没有那么多，但在发达国家还是很多的，如在美国当时就可能有44个专利或专利申请），金大米发明者不得不主动寻求与商业公司合作。只是到后来，因为欧洲反对转基因的形势严峻，为利用金大米作为战略作物宣传和展示转基因产品的可能益处，商业公司才愿把相应的专利或技术产权许可金大米使用<sup>[19]</sup>。这可理解为商业公司采取的一种生物政治策略。由此可见，金大米的故事见证了在生物技术发展、专利灌木丛和社会公益之间复杂的博弈关系，说明知识产权已在一定程度上阻碍了金大米的开发及其社会公益目标的实现，可作为反公共地悲剧的一个例证<sup>[19]</sup>。

虽然人们基本认同在生物技术领域存在反公共地悲剧可能发生的因素，但对于反公共地悲剧仍存在不同认识。关于应对反公共地悲剧的措施，有人不建议贸然采取削弱或限制现有知识产权对生物技术的保护的方式（如提高实用性标准或增加合理使用范围等），而是建议采取一些已在其它领域内被证明可行的机制，如组织相关研发机构组建相应的专利池（patent pool）等，以减少相应交易成本，稀释不利因素，降低反公共地悲剧产生的可能<sup>[19]</sup>。

随着时代发展和社会制度变迁，公共地悲剧开始演化为反公共地悲剧，这对于科学技术与知识产权的启示就是：在当今时代，科技的发展离不开知识产权的参与和支持；但如果知识产权走得太远，就有可能阻碍科技的进步和其社会目标的实现。所以，在科技发展与知识产权制度之间、在私有产权保护与社会公共利益之间应保持一种必要的平衡。更进一步，金大米的故事也折射出在科技、商业、政治、知识产权和社会公共利益之间复杂的互动与制约关系：号称能够保护和促进科技进步和社会发展的知识产权制度反而在一定程度上阻碍了金大米计划的实施；而反对转基因技术的力量却又在一定程度上促进了金大米计划的实施。金大米虽然只是一个简单的转基因产品，却体现了生物技术时代的多方博弈，反映了围绕在转基因作物周围的复杂的生物政治关系。

#### 5 结论及对中国的启示

金大米是公共研究机构为人道主义目的研发的转

基因作物，在知识产权问题上富有争论。本文认为，虽然当时在表面上看来金大米计划面临非常大的知识产权障碍，但通过研究和分析，却发现真实的情形并非如此严重，尤其在可能实施金大米计划的发展中国家更是如此，包括中国。这反映了在当今生物技术领域内知识产权问题的复杂性，也见证了反公共地悲剧在生物技术领域的兴起。

基于以上分析，结合中国实际，笔者认为金大米及其知识产权问题可在如下方面对于中国尤其是生物技术领域的科技工作者（包括管理者）有所启示：

第一，结合中国国情的科研创新仍需坚持和提倡。科技创新永无止境，在转基因技术领域尤为如此。波特里科斯为解决 VAD 问题，尝试途径工程，把合成类胡萝卜素的整条生化途径成功转入水稻中。中国作为一个人口大国和农业大国，无论是农业生物技术领域还是生物医药技术领域都大有可为，中国科技工作者应充分考虑中国的国情和实际需求，利用生物技术为之服务并有所创新。技术创新不仅可突破发达国家的技术及专利封锁，避免受其制约，也可为中国的知识产权保护打下基础并有利于成果的产业化。

第二，对于当今的科学技术研究而言，知识产权的参与已不可避免。从调研、立项、试验，到成果产生及产业化服务于社会，科研活动的各环节都已离不开知识产权的参与和支持。中国科技管理部门已开始重视知识产权在科研中的作用，但相应规定仍显薄弱，法律效力仍显不高，还基本停留在部门规章层次，针对公共研究机构和大学的知识产权管理也有漏洞，尚有进一步完善立法和强化管理的需要。

第三，应为中国科技工作者普及知识产权基础知识，以利于科技成果保护，并应提起科技工作者注意，不应迷信貌似强大的国外专利（或专利申请），一定要具体问题具体分析，及时追踪和分析相应的专利状态，为自己的科研活动和成果推广服务。当然，要求科技工作者具备充足的知识产权知识并不现实，因此在需要判断有关主题的知识产权状态时还应求助于相关领域内的专家或咨询机构，以期得到正确的和完全的知识产权信息，以利于正确决策。

第四，在参与国际合作研发的过程中，应注意利用知识产权和技术产权保护自己的成果，并避免侵犯他人的合法权利。应仔细审查 MTA 中的具体条款，排除不合理要求，最大限度地保护中国的科研成果，避免像金大米的发明者那样把多年研发成果轻易让与他人。

第五，虽然在发达国家如美国已在讨论反公共地悲剧问题，但应认识到，中国现阶段仍基本处于公共地悲剧阶段，即对于中国的科研机构（尤其是公共研究机构）和大学而言，相应的知识产权制度建设和知识产权保护不是太多了，而是太少了。在中国一些科研机构和高校（甚至是著名高校）中仍存在不重视知识产权的现象，体现为知识产权管理制度的缺失和由国家资助的科研项目产生的知识产权被随意流失等。切不可因为在发达国家已有反公共地悲剧的说法就认为中国也应反对或抵制知识产权制度，如果是那样的话就真正脱离了中国国情。如上所述，即使在发达国家，人们也不主张通过削弱知识产权保护的方式来应对反公共地悲剧问题，中国就更不应该以此为借口放松必要的知识产权保护。对金大米而言，无论是由波特里科斯研发的第 1 代，还是由先正达研发的第 2 代，都是先申请专利，然后再发表论文和对社会公众公开。

第六，应明确是否重视知识产权保护和一个科学家道德水平的高低没有关系。这与以上第五点相联系。应该认识到，申请专利并不必然与保护公共利益相矛盾，因为在得到授权后，权利人可有更大的主动权，包括许可社会公益事业免费使用。例如，为保证金大米成果仅为人道主义目的使用，波特里科斯也申请专利。中国个别知名的科学家或科技活动家却宣称自己的科研成果不准备申请专利，言谈之中充斥着道德优越感。这种把是否重视知识产权保护与道德水平高低相联系的做法既反映了言论者对知识产权制度的无知，也表明这种随意放弃科研成果的知识产权的做法已违背了中国科技管理部门的相关规定（因为其科研项目是由国家科研基金支持）。因此，科技工作者在成果发表前应首先审查成果是否可能有商业利用价值，如果有就应该先申请专利然后再对外公开，以避免知识产权的无谓流失。

## References

- [1] Potrykus I. The golden rice tale. At <http://www.agbioworld.org/biotech-info/topics/goldenrice/tale.html>.
- [2] Lorch A. Is this the way to solve malnutrition? *Biotechnology and Development Monitor*, 2001, 44:18-22.
- [3] Ye X, Al-Babili S, Klöti A, Zhang J, Lucca P, Beyer P, Potrykus I. Engineering provitamin A (b-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science*, 2000, 287:303-305.
- [4] Potrykus I. Golden rice and beyond. *Plant Physiology*, 2001, 125: 1157-1161.

- [5] Lucca P, Hurrell R, Potrykus I. Fighting iron deficiency anemia with iron-rich rice. *Journal of the American College of Nutrition*, 2002, 21: 184S-190S.
- [6] Lorch A. Vitamin A deficiency: diverse causes, diverse solutions. At [www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/vitamin-a-solutions.pdf](http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/vitamin-a-solutions.pdf).
- [7] Paine J A, Shipton C A, Chaggar S, Howells R M, Kennedy M J, Vernon G, Wright S Y, Hinchliffe E, Adams J L, Silverstone A L, Drake R. Improving the nutritional value of golden rice through increased pro-vitamin A content. *Nature Biotechnology*, 2005, 23: 482-487.
- [8] 刘银良. 生物技术产业的知识产权保护和管理. 生物技术通报, 2000, (3): 34-38.  
Liu Y L. *Intellectual property protection for biotechnology industry and its management. Biotechnology Information*, 2000, (3): 34-38. (in Chinese)
- [9] Kryder R D, Kowalski S P, Krattiger A F. The intellectual and technical property components of pro-vitamin A rice (GoldenRice™): A preliminary freedom-to-operate review. ISAAA Briefs No. 20. ISAAA: Ithaca, NY, 2000.
- [10] Cantrell R P, Hettel G P, Barry G F, Hamilton R S. The impact of intellectual property on nonprofit research institutions and the developing countries they serve. *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, 2004, 6: 253-276.
- [11] RAFI. Golden rice and trojan trade reps: A case study in the public sector's mismanagement of intellectual property. *RAFI Communiqué*, September/October 2000, 66.
- [12] Nash J M. Grains of Hope. *Time Magazine*, 2000, 156(5): 39-46.
- [13] Syngenta: Incompetent science covered by public relations smokescreen. At <http://www.greenpeace.org/international/press/releases/syngenta-incompetent-science>, 31 March 2005.
- [14] Robertson R, Unnevehr L, Dawe D. Golden rice: what role could it play in alleviation of vitamin A deficiency. At <http://www.agbioworld.org/biotech-info/topics/goldenrice/goldenrole.html>.
- [15] Palevitz B A. Society honors golden rice inventor: ingo potrykus talks of social responsibility for scientists. *The Scientist*, 2001, 15(16): 8.
- [16] Hardin G. The tragedy of the commons. *Science*, 1968, 162: 1243-1248.
- [17] Heller M A. The tragedy of anti-commons. *Harvard Law Review*, 1998, 111: 621-688.
- [18] Heller M A, Eisenberg R S. Can patents deter innovation? the anticommons in biomedical research. *Science*, 1998, 280(5364): 698-701.
- [19] Mireles M S. An examination of patents, licensing, research tools, and the tragedy of the anticommons in biotechnology innovations. *University of Michigan Journal of Law Reform*, 2004, 38: 141-235.

(责任编辑 孙雷心)

## 编后语

生命科学是 21 世纪的主导科学, 生物技术研究及其产业化对于中国至关重要。生物技术成果的保护已离不开知识产权的参与。如何认识生物技术和知识产权保护的关系, 以及如何妥善处理知识产权保护中的一些问题, 是中国生物科技工作者应掌握的知识。本文通过分析金大米的知识产权问题可对此有所启示。