

一样的科学，不一样的政策

——转基因产品标识政策差异的博弈分析

姚东旻^{1,2}, 张磊¹, 张鹏远¹

(1. 中央财经大学 中国财政发展协同创新中心, 北京 102206;

2. 华夏幸福产业投资有限公司, 北京 100027)

摘要: 转基因产品标识政策对产品定价和消费者购买决策均会产生重要的影响。文章通过综合科学界关于转基因产品安全性的研究发现, 目前科学界已经达成共识, 食用转基因产品不会比同类传统产品带来更大的健康风险。然而, 各国政府制定的标识政策还存在显著差异。针对这一现象, 文章试图在博弈论的框架下构建出一个包含政府、厂商和消费者的动态完全信息博弈模型, 重点从政府的政策制定依据(政府立场)和消费者群体特征(类型占比和支付意愿分布)两个角度分析政策制定差异的原因。通过模型求解发现: 进入政策目标的群体利益和消费者群体特征可以解释政策差异。当政府以消费者剩余最大化作为政策目标时, 最优标识政策为自愿标识政策; 当政府以厂商利润最大化作为政策目标时, 最优标识政策为强制标识政策; 当政府以社会总福利最大化作为政策目标时, 最优标识政策选择依赖于消费者的群体特征。文章对这一结论进行了解释: 自愿标识政策导致了消费者感知到的产品质量差异减小, 加剧了厂商间的价格竞争。文章最后就各国标识政策的经验事实进行了对比分析, 进而为理解标识政策制定的差异提供了一个相对一致的解释框架。

关键词: 强制标识; 自愿标识; 政府立场; 福利最大化

中图分类号: F062.6; F063.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2020)04-0063-16

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.2020.04.005

一、引言

标识政策是各国规范转基因产品安全的重要举措, 但是在不同的国家或地区呈现出巨大的差别。以美国、中国香港为代表的国家或地区对转基因产品采用自愿标识政策, 而以欧盟、中国和日本为代表的国家或地区则对转基因产品采取强制标识政策。一样的转基因产品的安全性, 不一样的标识政策, 如何对这一现象进行解释?

本文在现有文献的基础上剥离出标识政策的主要行为主体, 将标识政策的制定抽象为一个多方博弈过程, 最终构建了一个包含政府、厂商和消费者的动态完全信息博弈模型, 着重从政府政策制定的立场和消费者群体特征两个角度分析政策制定产生差异的原因, 厘清最优标识政策制定背后所蕴含的逻辑。

收稿日期: 2018-12-25

基金项目: 中央财经大学数据库建设项目(011651619001/008)

作者简介: 姚东旻(1985—), 男, 陕西汉中, 中央财经大学中国财政发展协同创新中心副教授, 博士生导师, 华夏幸福产业投资有限公司科研博士后工作站博士后;

张磊(1995—), 男, 河南延津, 中央财经大学中国财政发展协同创新中心硕士研究生;

张鹏远(1993—), 男, 河南郑州, 中央财经大学中国财政发展协同创新中心。

二、政策现状与文献路径

转基因产品的标识政策分为强制标识政策和自愿标识政策。前者要求企业在政府的监管下披露转基因物质的含量信息,后者则由企业自行选择是否披露。本文将首先对主要国家或地区的标识政策变迁进行梳理,然后基于文献对现有标识政策的研究展开分析,提出本文可能的贡献。

(一)一样的科学与不一样的标识政策。我们通过对不同国家和地区对转基因产品管理的法规进行比较后发现:美国和中国香港等采用自愿标识政策,政策依据“实质等同”^①原则;欧盟、日本和中国等基于“预防原则”采用强制标识政策,核心是预防转基因产品的潜在风险。

自愿标识政策以美国为例。美国是转基因技术和转基因产品出口的代表国,是世界上最早生产转基因产品的国家,在转基因产品生产规模、商业化、立法和安全研究方面处于世界领先地位。1986年颁布的《生物技术管理协调大纲》规定了各部门在转基因生物安全管理中的职责和各部门间的协调机制。1992年美国食品药品监督管理局(FDA)依据《转基因产品自愿标识指导性文件》和《上市前通告提议》,按产品最终成分来判断安全性,根据“实质等同”原则,不对转基因食品进行强制标识。2016年美国《国家生物工程食品信息披露标准》法案立法在众议院获得通过,联邦政府将设立统一的标识标准。2018年美国农业部公布标识法案细则,建议食品生产商使用“生物工程”(Bioengineered)来标注这些食品,而非常用的“转基因”(Genetically Modified),美国逐渐由自愿标识政策转向强制标识政策,强制标识内容为是否使用“生物工程”技术。

强制标识政策以欧盟为例。欧盟对转基因产品的管理采取“预防原则”,认为科学认识具有局限性,转基因产品应用于生产和消费的时间尚短,对人类健康和环境的影响需要长期考察,如果贸然投入应用可能会对人类健康和环境平衡造成难以恢复的破坏。欧盟对转基因产品的立法经历了“审慎-怀疑-象征性开放”的过程。1998年之前,欧盟基于审慎态度,制定日趋严格的规章制度;1999年以后,停止转基因农作物种植销售;2002年欧盟制定了转基因产品监管的总体政策,允许转基因产品在保证可溯源的前提下在欧洲市场销售;2015年以后,成员国可以根据经济政策和社会文化传统等因素对转基因产品进行管控。参见表1和图1。

表1 标识政策示意图

标识类型	标识政策简介	政策依据	国家/地区
自愿标识	1.基于实质等同原则,预防为主的食品安全监管理念。 2.按产品类型划分监管职责并实施全过程监管。 3.不强制要求上市的转基因产品进行标识,只有在转基因技术改变了食物的营养成分或引入可能导致过敏的成分时,才要求将这种新成分标出。 4.2018年《安全、精准食品标识法案》法案细则出台后,直接含有遗传物质的食品需要标识;运用转基因饲料饲养的动物制品禁止标识;食品标注形式可以为标签、电话号码、链接或二维码。	《转基因产品自愿标识指导性文件》;《美国国家生物工程食品信息披露标准法案》	美国,
强制标识 (定量全面)	1.食品安全预防性原则:通过采取风险评估与提出解决措施使贸易限制作用最小化。 2.要求所有含有转基因成分制造的食品包括饲料(超过一定阈值)都必须进行标识,包括转基因产品的来源、过敏性和伦理学考虑以及不同于普品的成分、营养价值和效果等信息。	《欧盟食品安全白皮书》;《消费者关于食品信息条例》;《标识规定》	欧盟

^① 实质等同(substantial equivalence)是经合组织1993年提出的对新食物进行安全性评估的原则。根据该原则,若一种新食物或食物成分与其相应的传统食物或食物成分实质等同,则在安全性上可以以相同的方式对待。这种基于比较的指导原则已被许多国家采纳作为评估转基因食物安全性的起点。

续表 1 标识政策示意表

标识类型	标识政策简介	政策依据	国家/地区
强制标识 (定量部分)	1.转基因大豆、玉米、马铃薯、油菜籽、棉花籽、紫花苜蓿、甜菜、番木瓜等8种农产品和以上述8种转基因农产品为主要原材料的加工食品强制标注“转基因”。 2.日本厚生省审批的只有上述8种转基因农产品及其加工品,所以不允许大米、小麦等其他农产品及加工食品中声称“非转基因”,以免被消费者误解为上述8种以外转基因产品流通和存在质量差异。	《转基因产品标识法》; 《食品卫生法》;《食品安全基本法》	日本
强制标识 (定性按目录)	1.凡是列入目录的产品,只要含有转基因成分或者是由转基因作物加工而成的,必须标识。 2.农业转基因生物标识应当醒目,并和产品的包装、标签同时设计和印制。	《食品安全法》;《农业转基因生物标识管理办法》	中国

注:表 1 由作者根据文献整理得到。

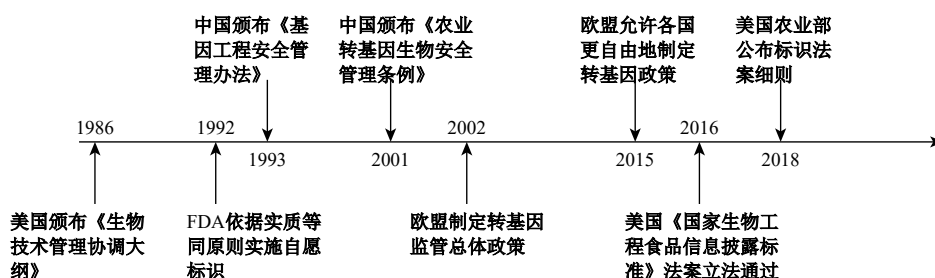


图 1 标识政策变迁

在出台过转基因产品标识政策法规的国家和地区中,中国是唯一对转基因产品采用定性按目录强制标识的国家,即凡是列在《农业转基因生物标识管理办法》中的农产品不论转基因成分含量多少均要标识出来,以便保障消费者的知情权。1993 年国家科委颁布《基因工程安全管理条例》用于指导全国的基因工程研究和开发工作;1996 年农业部颁布《农业生物基因工程安全管理实施办法》;2001 年国务院颁布《农业转基因生物安全管理条例》,2009 年颁布《中华人民共和国食品安全法》,提出转基因产品管理以品种管理为主,转基因产品标识制度实行标识目录制,凡在中国境内销售列入农业生物标识目录的农业转基因生物,必须实行标识;未标识和不按规定标识的,不得进口或销售。2015 年新修订的《中华人民共和国食品安全法》规定,生产经营转基因产品应当按照规定显著标示。

(二)文献路径。标识政策的争议主要围绕知情权、标识成本和标识标准等。强制标识政策支持者认为,强制标识可以帮助消费者明确消费的产品类型,信息丰富有助于消费者根据惯有喜好进行选择,遏制食品厂商的虚假宣传;自愿标识政策支持者认为,强制转基因产品标识恰恰掩盖了真正的知情权,强化了“转基因产品”不安全的暗示,会导致对转基因产品不甚了解的民众直接拒绝转基因。食品必须标识过敏源、营养物质含量,转基因技术没有带来这些成分的变化,不真实或有误导性的标签则不应该存在(Huffman 等,2003)。除了知情权之外,标识成本也是争论的重点。强制标识会带来成本的提高,除了原材料的追溯成本外,食品生产商可能为了迎合消费者的需求,替换食品中的转基因成分。然而,改用非转基因原材料增加的成本,最终还将由消费者承担。标识政策必须拥有一套标准和测试体系,需要专业机构或政府提供认证和监督方面的支持(Golan 等,2001)。事实上,目前的标识政策面临许多尚未解决的挑战,其中包括:涉及标识政策的定义和术语,开发和完善监测食品中转基因成分的科学技术,建立转基因产品特别是以其为原材料制作的产品的标识标准。

现有文献主要从消费者和厂商角度入手,采用模型刻画政府的标识政策选择,核心是对消费者的效用函数和厂商的利润函数建模。Baker和Burnham(2001)认为,消费者的受教育水平和风险厌恶特征会影响消费者对转基因产品的态度。对标识非感知型消费者而言,消费者对食品安全的主观认知和认知水平决定消费。对标识感知型消费者而言,食品标识传递的信息如何进入效用函数在文献中有不同的设定:基于标识对消费者带来正负向效用的影响(McCluskey等,2018),或者基于经典垂直差异模型标识对消费者信念的更新(Gruère等,2008)。厂商的模型设置主要从市场上存在的厂商类型来考虑,分为转基因厂商和非转基因厂商,厂商有价格策略和产量策略可供选择(Desquilbet和Poret,2014)。Bonroy和Constantatos(2015)考虑标签的设置带来市场集中度的改变,一方面影响厂商是否进入该领域,另一方面影响不同类型厂商的利润水平。

标识的作用之一是向消费者提供确定的产品信息,有助于形成市场分割。标识可以通过提供有效信息纠正市场效率低下,标识政策标准中任何一个的缺失都可能导致标识政策无效或带来负面影响。强制性标识政策涉及产品质量的度量,结果一般为二元离散的标签(Roe等,2014)。

现有建模研究为本文的模型设置提供了思路,为市场状态的刻画提供了参考。然而,现有文献并未回答“一样的转基因产品的安全性,不一样的各国的标识政策”这一问题。本文从经济学的角度分析食品标识政策的制定逻辑及其影响因素。经济学框架下政府应当是理性的,食品标识政策的目标将确定为福利最大化,立场不同刻画的目标函数也会不同,所谓立场是指站在哪一个市场参与主体的角度衡量。从政府、厂商和消费者三者综合考虑标识政策的建立有极强的现实意义,本文基于这三个主体的互动,通过构建最优标识政策模型,对“一样的转基因产品的安全性,不同的标识政策”这一问题进行理论上的分析与解答。

本文可能的贡献有如下三点:1. 现有关于转基因产品的标识政策制定分析,缺乏具有指导意义和高度抽象的模型刻画。本文为转基因产品的标识政策制定提供了一个一般性框架,将政府抽象为基于立场进行标识选择,将厂商抽象为依据标识政策进行生产,将消费者抽象为根据消费者比例和消费者对转基因产品的支付意愿进行购买。2. 本文的模拟结果显示,自愿标识增强了厂商之间的价格竞争,降低了产品的均衡价格,从而对消费者更为有利。本文的探索为研究全球范围内各国有关转基因产品的标识政策制定提供了相对一致的解释框架。

三、最优标识政策模型建立

本文将构建一个包含政府、厂商和消费者的动态完全信息博弈模型,结合各方参与主体的特征,对“一样的转基因产品的安全性,不一样的标识政策”这一现实异象进行分析。在确定博弈过程的参与人后,文章将进一步明确不同标识政策下参与人的信息集、策略集和支付函数,运用逆向归纳法求解子博弈完美纳什均衡,分析标识政策的选择和制定过程。

(一)博弈参与主体与博弈时序。最优标识政策模型包括政府、厂商和消费者三个参与主体。具体而言,政府是标识政策的制定者,其策略集中仅包含强制标识政策和自愿标识政策两种,政府的目标是实现福利最大化,福利的判别标准由政府的立场决定。当政府站在消费者立场时,以消费者剩余作为政策制定依据;当政府站在厂商立场时,以相关厂商利润之和作为政策制定依据;当政府从整个社会的立场考虑时,则以社会福利作为政策制定依据,社会福利等于消费者剩余和厂商利润之和。对厂商而言,目标是利润最大化,本文将厂商简化为转基因产品厂商和非转基因产品厂商,作为政府标识政策的接受者和实践者,厂商通过制定价格影响消费者的购买选择,最终实现利润最大化。对消费者而言,将根据标识政策和对转基因产品的购买意愿,作出最优购买决策以实现效用最大化。

强制标识政策下，转基因厂商的产品必须要加贴标签，消费者根据标签能够完全区分市场上的产品，鉴于所有消费者对转基因产品的支付意愿都不高于非转基因产品，同时转基因产品拥有成本优势，最终转基因产品厂商将制定较低的价格水平以吸引消费者。而在自愿标识政策下，由于两家厂商都不会加贴标签，消费者无法区分市场上的产品类型。然而，消费者总能观测到食品价格的差异，通过产品价格来推测产品的类型，并最终结合其支付意愿和概率估计^①来决定购买何种产品。

在明确参与主体之后，博弈时序图如图2所示。当 $T=0$ 时，政府能够以“上帝视角”^②观测到市场的全貌，包括消费者的群体特征和厂商生产策略。当 $T=1$ 时，政府根据自身立场(如厂商利润最大化、消费者剩余最大化和全社会总福利最大化)，比较强制标识政策和自愿标识政策的福利，择其高者而实施。当 $T=2$ 时，产品市场实现了分割，强制标识政策下，含有明确类型信息的转基因标签将市场分割；自愿标识政策下，产品价格的高低将市场分割。当 $T=3$ 时，转基因厂商和非转基因厂商制定价格策略，实现自身利润最大化目标。当 $T=4$ 时，消费者根据市场上的产品定价得到自身的支付意愿，强制标识下消费者根据产品的类型确定消费；自愿标识下消费者根据产品价格的高低进行消费，消费者支付意愿受概率估计的影响。当 $T=5$ 时，消费者进行消费时，其支付意愿对应的市场分割为厂商预期的市场分割，各方获得支付，博弈结束。

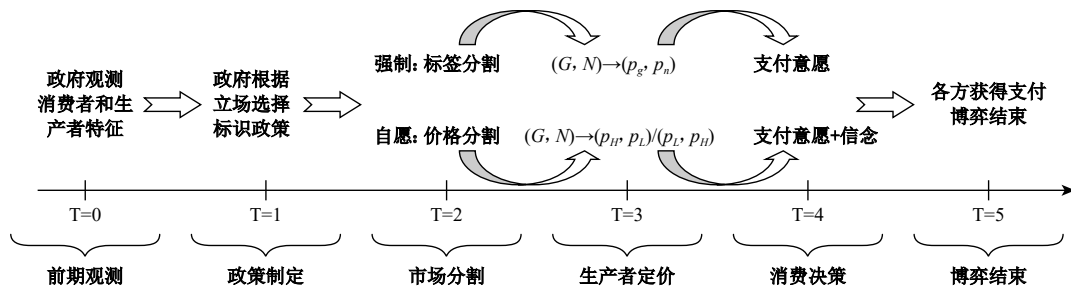


图2 博弈时序图

消费者、厂商和政府的行为存在先后顺序，作为一个存在子博弈完美纳什均衡的博弈过程，可以采用逆向归纳法求解均衡进而分析标识政策的制定过程。在任意一种政策下，厂商根据消费者的特征和对方的价格反应函数，制定出各自的最优价格水平，消费者按照自身的效用函数选择所要购买的商品，此时市场达到均衡，没有厂商有激励去改变价格。而政府在制定政策时，总能事先观测到市场状态，包括厂商如何进行定价，消费者的支付意愿分布和比例等，进而推测出政策制定后的厂商利润、消费者剩余和社会总福利。此时，政府将根据自身的立场，制定相应的最优标识政策。对政府而言，其总是按照福利最大化的原则制定相应的标识政策。

综上所述，厂商在不同标识政策环境下的产品定价情况与消费者所面临的市场划分如图3所示。

(二)参与主体行为假设。对消费者而言，首先需要设定其效用函数。借鉴 Mussa 和 Rosen(1978)的设置方式，假定消费者效用函数模型为 $U=\theta q-p$ ，即每个消费者只能消费一单位产品，其中 θ 为

① 概率估计是指在不能通过价格确认产品类型时，消费者对产品价格与产品类型对应关系的一致估计，即消费者认为转基因产品是高价产品、非转基因产品是低价产品的概率，这一估计与产品类型与产品价格的真实对应关系无关。对转基因厂商而言，有激励去设置比非转基因产品更高的价格，让消费者误认为自己的产品是非转基因产品。因此在实际市场上，高价产品并不能保证是非转基因产品。消费者应该认识到这一点，消费者通常无法通过价格来直接判断产品的类型。

② 上帝视角是指政府对厂商(成本)和消费者(类型占比和支付意愿的分布)的特征完全了解，可以准确推断政策制定后各方的行为反应。

消费者对不同产品的支付意愿, $q \in R_+$ 为产品质量, p 为产品价格。本文着重关注消费者支付意愿的分布和三种类型消费者的比例。假定消费者对转基因产品和非转基因产品的支付意愿分别为 θ 和 1, 其中 $0 \leq \theta \leq 1$, 支付意愿较好地刻画了不同消费者对不同食品的认可程度和购买意愿。

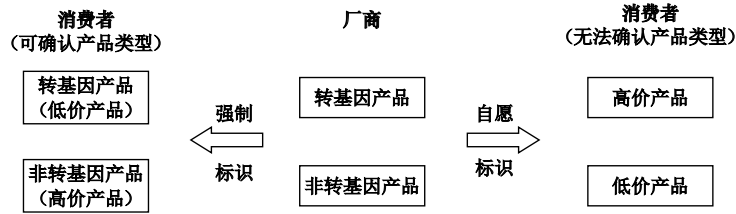


图3 标识政策与产品类型

对厂商而言, 策略空间包含两个维度, 分别是标识策略和价格策略, 标识策略即厂商选择是否标识自身生产的产品类型, 价格策略即厂商制定的产品价格(记转基因产品的价格为 p_g , 非转基因产品的价格为 p_n ; 高价产品的价格为 p_H , 低价产品的价格为 p_L)。标识策略决定消费者能否分辨产品的类型进而影响消费者需求, 进而影响市场分割。

如图4所示, (标_G, 标_N)表示转基因厂商标识转基因产品的标签, 非转基因厂商标识非转基因产品的标签。强制标识制度下, 转基因厂商生产产品必须标识转基因产品标签; 非转基因厂商生产的产品无此要求, 其产品既可以标识非转基因产品的标签, 也可以不标识。标识与否为消费者获取信息确认产品类型的途径, 由于转基因厂商必须标识, 在不考虑标识成本的条件下, 此时, 非转基因厂商是否进行标识对消费者和厂商均无差异。因此, 强制标识制度下的情况等价于厂商仅考虑产品价格策略的情况。

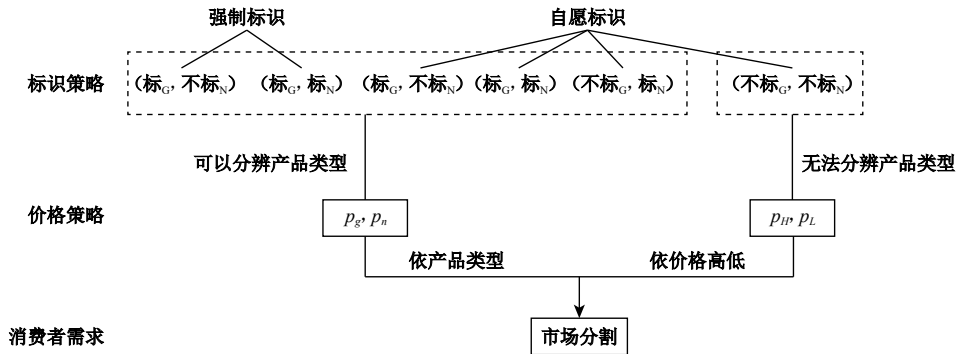


图4 厂商的策略空间

自愿标识制度下, 转基因厂商和非转基因厂商均可以自主选择是否进行标识, 即转基因厂商可以标识转基因标签或不标识, 非转基因厂商可以标识非转基因标签或不标识, 总共存在四种情况。当转基因厂商和非转基因厂商至少有一方选择标识的情况下, 此时, 消费者就可以判断产品的类型。当两厂商至少有一方标识时, 此时的市场状态与强制标识时相同, 即消费者均可以通过标识确认消费的产品是否为转基因产品。而当两厂商均不标识时, 消费者无法直接确认产品的类型, 需要基于概率估计对产品的类型进行判断以确定其消费选择, 厂商据此确定消费者的需求以获得市场分割。虽然自愿标识情况下, 厂商的策略空间包含标识策略和定价策略两个

① 本文假定转基因产品和非转基因产品是同质的, 但是消费者对两种产品的支付意愿存在差异。

维度，但是实际上在分析标识策略时发现，当两厂商至少有一方选择标识时，消费者需求与其对应的市场状态等价于强制标识政策的情况。因此，自愿标识仅考虑两厂商均不标识时的价格策略，即自愿标识厂商的策略空间也仅考虑价格策略。^①

本文假定市场存在三类对转基因产品支付意愿不同的消费者：反对型、中立型和支持型，三类消费者的比例分别记为 α 、 $1-\alpha-\beta$ 和 β 。三类消费者的平均支付意愿由低到高，每一类消费者的支付意愿的极差相同。

假说 1：三种类型的消费者对转基因产品支付意愿的极差均为 σ ，且 $\sigma > 1/2$ 。反对型、中立型和支持型消费者的支付意愿区间分别为 $[0, \sigma]$ 、 $[\omega, \omega+\sigma]$ 和 $[1-\sigma, 1]$ ，不同类型消费者的支付意愿均满足均匀分布。

三种类型消费者的支付意愿分布和比例如图 5 所示。假定消费者都具有单位产品需求，则在强制标识政策下消费者购买两种产品的效用分别为：

$$\begin{aligned} u_n &= q - p_n \\ u_g &= \theta q - p_g \end{aligned} \quad \text{其中 } q > p_n > p_g \quad (1)$$

而在自愿标识情况下，由于标签信息的缺失，消费者无法分辨购买的产品是否为转基因产品。转基因厂商和非转基因厂商可采取的价格策略分别为：转基因厂商制定高价非转基因厂商制定低价，转基因厂商和非转基因厂商同价（等价于同高价或同低价），转基因厂商制定低价非转基因厂商制定高价。由于非转基因产品的成本更高，设置相同的价格时非转基因厂商总有激励去改变价格而获取更高的利润，这一结果也得到了下文建模的验证。^②转基因厂商和非转基因厂商设置自己产品价格不同于对方产品价格，两厂商产品价格的差异为消费者提供了区分两种产品的信号，消费者以价格高低和概率估计进行产品的类型判断和消费选择。需要注意的是，厂商作为信号发送者选择高价或低价，由于转基因产品和非转基因产品实际上是等同的，消费者作为信号接收者，即使消费后也无法判断产品的类型，也就无法根据高低价的信号修改对发送者类型的判断。即虽然有转基因厂商发送高价信号，非转基因厂商发送低价信号；或转基因厂商发送低价信号，非转基因厂商发送高价信号，但是实质是不同类型的信号发送者发送了对消费者而言是相同的信号。厂商生产高价产品还是低价产品是其私人信息，消费者不得而知，进而消费者无法根据价格信号来更新对产品类型的判断。假定所有消费者对不同价格所对应的产品类型拥有一致的概率估计 x ，产品价格与产品类型之间的对应关系如表 2 所示。

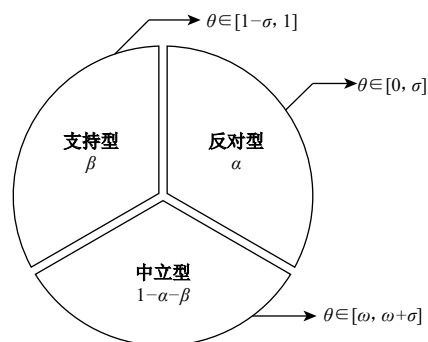


图 5 消费者比例及支付意愿

表 2 自愿标识情况下产品类型与产品价格的对应关系

对应类型	类型 1	类型 2	类型 3	类型 4
价格对应关系	$\begin{cases} p_g = p_H \\ p_n = p_L \end{cases}$	$\begin{cases} p_g = p_H \\ p_n = p_H \end{cases}$	$\begin{cases} p_g = p_L \\ p_n = p_L \end{cases}$	$\begin{cases} p_g = p_L \\ p_n = p_H \end{cases}$
概率估计	x	0	0	$1-x$

① 在现实情况中，自愿标识政策下的标识选择并非完全自愿，在美国等国家，非转基因厂商不允许刻意标注产品为非转基因产品，因为非转基因产品的标签会给消费者带来一种引导，加强消费者认为转基因产品有害的心理暗示；对转基因厂商而言，标识过程中涉及的检验、认证和标识设计等都会带来成本的提高，这种成本的提高最终转嫁到消费者身上，进一步降低了转基因产品的吸引力。因此，本文通过剪枝的手法将自愿标识下的四种策略剪枝为一种，以更加贴近现实情况。

② 假设自愿标识制度下，转基因厂商和非转基因厂商设置相同的价格，此时可以得到两种类型产品的市场分割，厂商以利润最大化为标准按最优价格反应设定价格。经计算发现，两厂商的最优反应价格不相等，与假说矛盾，故自愿标识下两厂商设置的价格存在差异：一个设置高价，一个设置低价。

在这4种对应类型中,消费者认为高价产品是转基因产品而低价产品为非转基因产品的概率为 x ,转基因产品和非转基因产品同为高价或同为低价对应的概率为0,高价产品是非转基因产品而低价产品为转基因产品的概率为 $1-x$ 。由于转基因产品的成本通常更为低廉,因此,消费者更倾向于认为高价食品更有可能是非转基因产品,而低价食品更有可能是转基因产品,故本文在之后的分析中认为 $x < 1/2$ 。自愿标识情况下消费者的效用函数为:

$$\begin{aligned} u_H &= x\theta q + (1-x)q - p_H \\ u_L &= xq + (1-x)\theta q - p_L \end{aligned} \quad (2)$$

综上所述,本文就消费者在不同标识政策下的效用函数提出以下假说:

假说2:强制标识政策下,消费者可以区分消费产品的类型,效用函数依赖于支付意愿和产品价格。自愿标识政策下,消费者不能区分消费产品的类型,只能结合概率估计推测不同价格水平所对应的产品类型,此时的效用函数还依赖于概率估计。

从支付意愿的角度看,总是存在一个临界支付意愿 θ^* ,使处于临界支付意愿水平以上的消费者选择转基因(低价)食品,而处于临界支付意愿水平以下的消费者则选择非转基因(高价)食品。其中强制标识环境下的临界支付意愿为 $\theta_{强制}^* = \frac{q - p_n + p_g}{q}$,自愿标识环境下的临界支付意愿为 $\theta_{自愿}^* = \frac{(2x-1)q + p_H - p_L}{(2x-1)q}$ 。两种标识政策下消费者的消费选择如图6所示。

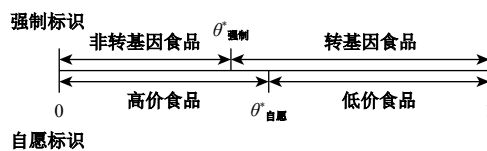


图6 临界消费者选择

假说3:市场上存在两家厂商,每家厂商只生产一种产品,转基因厂商仅生产转基因产品,非转基因厂商仅生产非转基因产品。转基因产品的边际成本为0,非转基因产品的边际成本为 c 。

对厂商而言,其目标是利润最大化,厂商根据消费者的类型和支付意愿推断出市场分割并确定自身产量,两厂商通过选择价格实现利润最大化,同时达到利润最大化时对应的均衡价格。

对政府而言,当站在消费者立场时,以消费者剩余 $cs = \int ud\theta_1 + \int ud\theta_2 + \int ud\theta_3$ 最大化作为最优标识政策的选择依据;当站在厂商立场时,以厂商利润(转基因厂商和非转基因厂商的利润之和) $\pi = \pi_g + \pi_n$ 最大化作为最优标识政策的选择依据;当站在全社会立场时,以社会福利(消费者剩余和厂商的利润之和) $wel = cs + \pi$ 最大化作为最优标识政策的选择依据。

四、模型求解与分析

(一)市场均衡求解。均衡求解的目的是得到既定标识政策下的市场均衡状态。

1. 消费者临界支付意愿求解。对消费者而言,消费者可以观察到市场上的产品价格。强制标识情况下,高价产品为非转基因产品,低价产品为转基因产品,消费者可以通过标识标签和价格判断产品的类型;自愿标识情况下,消费者只能观察到产品的价格,不能确认消费的产品是转基因产品还是非转基因产品。消费者追求收益最大化,结合标识政策和消费者类型可以得到消费者的临界支付意愿,即消费者的消费选择。

引理1:市场分割由消费者的临界支付意愿 θ 的落点位置决定,市场分割决定产品的均衡价格,然而落点位置不能提前获知,均衡的计算是一个寻找自洽的最优反应价格,得到市场均衡状态的过程。

在计算均衡解的过程中,厂商预先假设 θ 的落点位置,按利润最大化原则用假设落点位置的市场分割计算得到最优反应价格,验证最优反应价格对应的消费者的临界支付意愿 θ 是否位于预设落点位置的区间内。若满足这一条件,则认为该最优反应价格自洽,为市场均衡价格;若

不满足,则厂商更换落点位置假设,直至得到满足自洽的最优反应价格即市场均衡价格为止。

无论是强制标识还是自愿标识政策下,消费者的临界支付意愿总是落在区间(0,1)中。根据不同类型消费者支付意愿的分布情况可知, θ^* 所在的区间有5种可能性,分别是 $\theta^* \in (0, \omega)$ 、 $\theta^* \in (\omega, 1-\sigma)$ 、 $\theta^* \in (1-\sigma, \sigma)$ 、 $\theta^* \in (\sigma, \omega+\sigma)$ 和 $\theta^* \in (\omega+\sigma, 1)$ 。从完备性的视角出发,需要考虑 θ^* 分别处于5种区间内的最优反应价格,判断据此得到的 θ^* 是否处于预设的落点区间内,如果是,则计算得到的最优反应价格为均衡价格;如果不是,则计算得到的最优反应价格不是均衡价格,需要考虑其他落点区间,重新计算。

θ^* 是自然状态下消费者的临界支付意愿,厂商确定市场分割和求解均衡价格的起点。但如前分析可知, θ^* 既由厂商的价格策略决定,又是厂商获得消费者需求、求解价格策略的起点。事实上,任意给定一个市场状态,厂商均以前述区间落点寻求均衡价格的方法推测消费者需求。由于基于最优反应价格计算的 θ^* 的落点区域不能提前获知,均衡价格的计算是一个寻找自洽最优反应解的过程。

在强制(自愿)标识政策下,当消费者的支付意愿 $\theta < \theta^*$ 时,消费者将购买非转基因(高价)产品;而当 $\theta > \theta^*$ 时,消费者将购买转基因(低价)产品。综上所述,我们可以分析出不同标识政策下消费者的购买行为情况,如表3所示。

表3 强制/自愿标识政策下的消费者购买行为

θ^* 位置	反对型	中立型	支持型
(0, ω)	$\theta < \theta^*$: 非转基因/高价; $\theta > \theta^*$: 转基因/低价	转基因/低价	
($\omega, 1-\sigma$)	$\theta < \theta^*$: 非转基因/高价; $\theta > \theta^*$: 转基因/低价	转基因/低价	
($1-\sigma, \sigma$)	$\theta < \theta^*$: 非转基因/高价; $\theta > \theta^*$: 转基因/低价		
($\sigma, \omega+\sigma$)	非转基因/高价	$\theta < \theta^*$: 非转基因/高价; $\theta > \theta^*$: 转基因/低价	
($\omega+\sigma, 1$)	非转基因/高价		$\theta < \theta^*$: 非转基因/高价; $\theta > \theta^*$: 转基因/低价

2. 强制标识政策下的均衡状态。强制标识政策下,消费者可以确认消费的产品是否为转基因产品。从产品价格到消费者支付意

愿再到市场分割这一过程,无法根据消费者的临界支付意愿得到市场分割的统一形式,市场分割的计算式与消费者类型和消费者支付意愿的区间均相关。可能出现的市场分割有5种情况,记 D_g 为转基因产品的需求, D_n 为非转基因产品的需求,以 $\theta^* \in (1-\sigma, \sigma)$ 为例,^①三种类型的消费者对转基因产品和非转基因产品的需求为:

$$\begin{aligned} D_n &= \alpha \int_0^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta + (1-\alpha-\beta) \int_{\omega}^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta + \beta \int_{1-\sigma}^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta \\ D_g &= \alpha \int_{\theta^*}^{\sigma} \frac{1}{\sigma} d\theta + (1-\alpha-\beta) \int_{\theta^*}^{\omega+\sigma} \frac{1}{\sigma} d\theta + \beta \int_{\theta^*}^1 \frac{1}{\sigma} d\theta \end{aligned} \quad (3)$$

两厂商的利润函数为:

$$\begin{aligned} \pi_n &= (p_n - c)[\alpha\theta^* + (1-\alpha-\beta)(\theta^* - \omega) + \beta(\theta^* - 1 + \sigma)]/\sigma \\ \pi_g &= p_g[\sigma(1-\beta) - \alpha\theta^* + (-1 + \alpha + \beta)(\theta^* - \omega) - \beta(\theta^* - 1)]/\sigma \end{aligned} \quad (4)$$

在厂商制定价格策略时,由于厂商同时选择的价格水平都是竞争对手价格水平的最优反应(best response, BR)。因此可以联立两个厂商的价格反应方程,求得均衡价格为:

$$\begin{aligned} p_n &= (2/3)c + (1/3)[(-1 + \alpha + \beta)\omega + (\sigma - 1)\beta + \sigma + 1]q \\ p_g &= (c/3) + (1/3)[(1 - \alpha - \beta)\omega + (1 - \sigma)\beta + 2\sigma - 1]q \end{aligned}, \text{其中: } \theta^* \in (1 - \sigma, \sigma) \quad (5)$$

根据均衡价格可以计算消费者剩余、厂商利润和社会福利。从均衡价格解析解中我们可以看到,均衡价格与三种消费者类型的比例和各类型消费者的支付意愿相关。^②

① 强制标识制度下,其他4种市场分割情况对应的转基因产品和非转基因产品的需求结果备案,邮箱 leizhang@email.cufe.edu.cn。

② 强制标识制度下,其他4种市场分割情况对应的转基因产品和非转基因产品均衡价格的结果备案。

引理 2: 强制标识政策下, 三种类型的消费者群体均消费转基因产品和非转基因产品时, 非转基因产品的价格随着反对型消费者比例 α 的增大而增大, 转基因产品的价格随着反对型消费者比例 α 的增大而减小; 非转基因产品和转基因产品的价格均随着消费者支付意愿极差 σ 的增大而增大。

当反对型消费者的比例增大时, 价格不变情况下消费者从转基因产品中获得的效用降低, 消费者更倾向于消费非转基因产品, 消费者愿意为非转基因产品支付更高的价格, 愿意为转基因产品支付更低的价格, 消费者群体对转基因产品的临界支付意愿降低。当每一种类型消费者群体的支付意愿极差增大时, 消费者对转基因产品的支付意愿更加分散, 消费者群体的临界支付意愿逐渐降低, 消费者对转基因产品的需求增大, 对非转基因产品的需求减小, 两厂商出于利润最大化的角度, 均会提高价格获取更高的利润, 转基因产品和非转基因产品的均衡价格均增大。

3. 自愿标识政策下均衡状态。自愿标识政策下, 转基因厂商和非转基因厂商均不为生产的产品标注是否为转基因的标签, 消费者不能确认购买的产品是否为转基因产品。转基因厂商和非转基因厂商设置自己产品的价格不同于对方产品的价格, 两厂商产品价格的差异为消费者提供了区分两种产品的信号, 消费者以价格高低和概率估计进行产品类型的判断和消费选择。

自愿标识政策下, 高价产品与低价产品的价格, 与转基因和非转基因产品的质量、成本相关。此时, 只有厂商知道产品的类型与价格之间的对应关系, 消费者根据产品的价格和概率估计确认自己消费高价产品和低价产品的效用。实际市场状态中并不能判断转基因厂商和非转基因厂商究竟谁制定高价, 这样会出现 10 种情况的市场分割。下面本文以非转基因厂商制定高价、转基因厂商制定低价和 $\theta^* \in (1-\sigma, \sigma)$ 为例,^①说明消费者的消费行为和厂商的价格制定过程。记 D_L 为低价产品需求, D_H 为高价产品需求, 则三种类型的消费者对高价产品和低价产品的需求为:

$$\begin{aligned} D_H &= \alpha \int_0^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta + (1-\alpha-\beta) \int_{\omega}^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta + \beta \int_{1-\sigma}^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta \\ D_L &= \alpha \int_{\theta^*}^{\sigma} \frac{1}{\sigma} d\theta + (1-\alpha-\beta) \int_{\theta^*}^{\omega+\sigma} \frac{1}{\sigma} d\theta + \beta \int_{\theta^*}^1 \frac{1}{\sigma} d\theta \end{aligned} \quad (6)$$

两厂商的利润函数为:

$$\begin{aligned} \pi_s &= p_L D_L = (\alpha \int_{\theta^*}^{\sigma} \frac{1}{\sigma} d\theta + (1-\alpha-\beta) \int_{\theta^*}^{\omega+\sigma} \frac{1}{\sigma} d\theta + \beta \int_{\theta^*}^1 \frac{1}{\sigma} d\theta) p_L \\ \pi_n &= (p_H - c) D_H = (\alpha \int_0^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta + (1-\alpha-\beta) \int_{\omega}^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta + \beta \int_{1-\sigma}^{\theta^*} \frac{1}{\sigma} d\theta) (p_H - c) \end{aligned} \quad (7)$$

转基因厂商优化出对非转基因厂商任意价格的最优价格反应, 非转基因厂商优化出对转基因厂商任意价格的最优价格反应, 最优反应价格需要满足转基因厂商的价格低于非转基因厂商的价格和 $\theta^* \in (1-\sigma, \sigma)$ 这两个约束才是均衡价格。求解得到均衡价格为:

$$\begin{aligned} p_n &= p_H = (2c/3) + (1-2x)q[(\beta + \alpha - 1)\omega + (\sigma - 1)\beta + \sigma + 1]/3 \\ p_s &= p_L = (c/3) + (1-2x)q[-(\beta + \alpha - 1)\omega - (\sigma - 1)\beta + 2\sigma - 1]/3 \end{aligned} \quad (8)$$

由均衡价格的解析解可见, 均衡价格与三种消费者类型的比例, 各类型消费者的支付意愿和消费者对产品类型的概率估计 x 有关,^②据此本文得到引理 3。

引理 3: 自愿标识政策下, 非转基因厂商生产高价产品、转基因厂商生产低价产品, 每种类型的消费者群体均消费高价产品和低价产品时, 高价产品的价格随着反对型消费者比例 α 的增大而增大, 低价产品的价格随着反对型消费者比例 α 的增大而减小; 高价产品和低价产品的价格

① 自愿标识制度下, 其他 9 种市场分割情况对应的高价产品和低价产品的需求结果备案。

② 自愿标识政策下, 其他 9 种市场分割情况对应的高价产品和低价产品的均衡价格结果备案。

均随着消费者支付意愿极差 σ 的增大而增大；高价产品和低价产品的价格均随着消费者的概率估计 x 增大而减小。

概率估计反映了消费者群体在自愿标识制度下对产品价格和产品类型的认知。概率估计 x 越大，表明消费者认为高价产品是转基因产品的可能性越大，表现为消费者消费一单位高价产品获得的效用降低，消费一单位低价产品获得的效用提高。随着 x 的增大，消费者认为高价产品和低价产品之间的差异降低，消费者的临界支付意愿降低，消费者愿意购买更多的低价产品，购买更少的高价产品。然而，由于消费者感知到两类产品的质量差异在降低，因此，消费者就不愿意为高价产品支付更高的溢价，进而导致了均衡价格降低。

4. 两种标识政策下市场竞争状态的比较。在分别求得强制标识和自愿标识政策下的均衡状态后，就可以从均衡价格的角度对两种标识政策下的市场竞争状态进行对比。完全竞争状态下厂商的边际成本等于边际收益，利润为 0。无论是转基因产品还是非转基因产品，均衡价格与边际成本相差越小，表明厂商之间的价格竞争越激烈，厂商生产一单位产品获得的收益越少，厂商利润越小；对消费者而言，消费一单位产品获得的收益越多，消费者剩余越大。

命题 1：相比于强制标识政策，自愿标识政策下的两家厂商的市场均衡价格距离各自的边际成本更近，市场竞争更加激烈。

仍以强制标识政策下 $\theta^* \in (1-\sigma, \sigma)$ ；自愿标识政策下 θ^* 的落点位置不变，非转基因厂商制定高价、转基因厂商制定低价，得到的均衡价格为例，计算均衡价格与边际成本的差为：

$$\begin{aligned} (p_n - c) - (p_H - c) &> 2xq[(-\omega + (\sigma - 1)(\beta + 1) + 2)]/3 > 2xq(-\omega - 1 + 2)/3 > 0 \\ (p_g - 0) - (p_L - 0) &> 2xq[(1 - \sigma)\beta + 2\sigma - 1]/3 > 2xq(2\sigma - 1)/3 > 0 \end{aligned} \quad (9)$$

通过放缩结果可知，强制标识政策下对应的均衡价格与边际成本的差值大于自愿标识政策下对应的情况，自愿标识对应的均衡价格比强制标识更接近边际成本，这意味着自愿标识政策下转基因厂商和非转基因厂商之间的价格竞争更为激烈。对消费者而言，随着厂商间竞争的加剧，均衡价格降低，可以获得更多的收益，消费者剩余增大；而厂商的收益和利润都减小。

(二) 最优标识政策求解。

1. 消费者的临界支付意愿对比。消费者的临界支付意愿反映了消费者的选择。对厂商而言，消费者的临界支付意愿是求解市场需求和均衡价格的起点，消费者的临界支付意愿的改变意味着市场需求的改变， θ^* 越大，整个消费者群体中有越多消费者消费非转基因产品（强制标识）和高价产品（自愿标识），对消费者临界支付意愿变动的刻画有助于理解均衡价格的变化。限于篇幅，下面仍以 $\theta^* \in (1-\sigma, \sigma)$ 为例进行消费者的临界支付意愿变化的展示。 θ^* 的改变与 α 、 σ 和 x 有关，即消费者的临界支付意愿的改变与反对型消费者比例、消费者支付意愿极差和消费者对产品类型对应关系的概率估计相关。两种标识政策对应的消费者临界支付意愿分别为：

$$\begin{aligned} \theta_{\text{强制}} &= \frac{q - p_n + p_g}{q} = 1 - \left[\frac{c}{3q} + \frac{2(-1 + \alpha + \beta)\omega + 2(\sigma - 1)\beta - \sigma + 2}{3} \right] \\ \theta_{\text{自愿}} &= \frac{(2x - 1)q + p_H - p_L}{(2x - 1)q} = 1 + \left[\frac{c}{3(2x - 1)q} - \frac{2(-1 + \alpha + \beta)\omega + 2(\sigma - 1)\beta - \sigma + 2}{3} \right] \end{aligned} \quad (10)$$

两种标识政策对应的消费者临界支付意愿的差值为 $\Delta\theta = \theta_{\text{强制}} - \theta_{\text{自愿}} = 2cx/3q(1 - 2x)$ ， $\Delta\theta$ 表明两种标识政策下市场分割的不同。

无论是强制标识还是自愿标识，消费者的临界支付意愿都随着反对型消费者比例的增大而减小，而随着消费者支付意愿极差的增大而减小。强制标识下，消费者临界支付意愿不随其概率估计的变化而变化；自愿标识下，消费者临界支付意愿随着其概率估计的增大而减小。

自愿标识和强制标识相比，消费者无法直接确定产品类型，消费者消费高价产品和低价产

品获得的效用是转基因产品和非转基因产品的效用的加权平均。自愿标识的本质是高价产品效用降低,低价产品效用提高,产品间的差异被削弱。因此,消费者的临界支付意愿降低,即强制标识政策下愿意购买非转基因产品的消费者比例大于自愿标识政策下愿意购买高价产品的消费者比例。

2. 两种标识政策的对比。政府依据所处立场确定标识政策的选择标准,进而制定最优标识政策。当政府站在消费者的立场时,以最大化消费者剩余 $cs = \int ud\theta$ 作为最优标识政策的选择依据;当政府站在厂商的立场时,以最大化厂商利润(转基因厂商和非转基因厂商利润之和) $\pi = \pi_g + \pi_n$ 作为最优标识政策的选择依据;当政府站在全社会的立场时,以最大化社会福利(消费者剩余和厂商利润之和) $wel = cs + \pi$ 作为最优标识政策的选择依据。政府进行标识政策选择时只关注自身立场与其在该立场对应的两种标识政策下的福利,但是需要注意每种标识政策下的福利均由消费者特征决定,如表4所示,以 $cs_{强制} < cs_{自愿}$ 、 $\pi_{强制} > \pi_{自愿}$ 和 $wel_{强制} < wel_{自愿}$ 为例,当政府选择消费者立场或全社会立场时,将会选择自愿标识政策;当政府选择厂商立场时,将会选择强制标识政策。因此,标识政策选择由消费者特征和政府立场共同决定。

表4 政府立场与标识政策选择对应表

标识政策选择	消费者立场	厂商立场	全社会立场
强制标识	$cs_{强制} > cs_{自愿}$	$\pi_{强制} > \pi_{自愿}$	$wel_{强制} > wel_{自愿}$
自愿标识	$cs_{强制} < cs_{自愿}$	$\pi_{强制} < \pi_{自愿}$	$wel_{强制} < wel_{自愿}$

为了更清楚地表明最优标识政策选择与政府立场和消费者特征的关系,展示最优标识政策随市场状态的变动,选择反映市场状态的重要指标,以反对型消费者比例 α 变动为x轴,以支付意愿极差 σ 的变动为y轴,分别以消费者剩余、厂商利润和社会福利作为z轴,作三维模拟见图7。

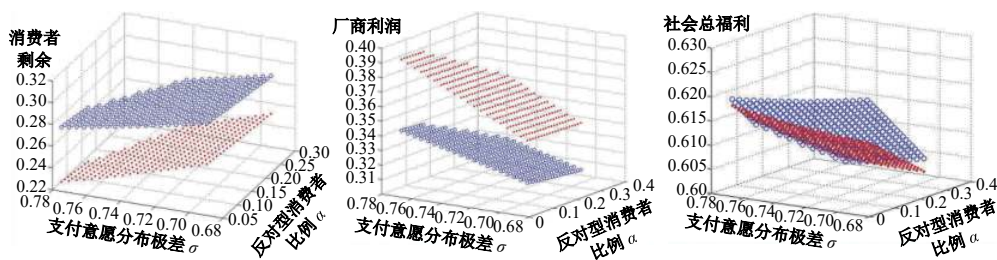


图7 消费者剩余、厂商利润和社会福利变动模拟(圈代表自愿标识,点代表强制标识)

命题2: 自愿标识下的消费者剩余大于强制标识下的情况。随着反对型消费者比例 α 的增大,两种标识政策下的消费者剩余都逐渐减小,但是自愿标识政策下的消费者剩余始终大于强制标识政策下的消费者剩余。

由图7左侧模拟图可见,强制标识情况下,随着反对型消费者比例的增大,在价格不变的情况下,反对型消费者群体从一单位转基因产品中获得的收益降低,消费者更倾向于消费非转基因产品,厂商也可以观察到这一趋势,均衡时对应的价格变化为:非转基因产品的价格提高,转基因产品的价格降低。因此,消费者的临界支付意愿降低,实际上更大比例的消费者消费了转基因产品。消费者剩余是全体消费者的收益之和,转基因产品价格的降低增大了消费转基因产品消费者的收益,非转基因产品价格的提高减小了消费非转基因产品消费者的收益。反对型消费者比例变动带来的收益损失大于价格变动带来的收益增加,反对型消费者比例的增大整体上带来了消费者剩余的下降。同理,自愿标识情况下,高价产品价格提高,低价产品价格降低,消费者的临界支付意愿降低,实际上更多的消费者消费了低价产品,反对型消费者比例变动带来的收益损失大于价格变动带来的收益增加,反对型消费者比例的增加整体上带来了消费者剩余的下降。此外,随着消费者支付意愿极差的增大,两种标识政策对应的消费者剩余均减小,但是自愿标识下的消费者剩余始终大于强制标识。

命题 3: 随着反对型消费者比例 α 的增大, 两种标识政策下厂商的利润都逐渐增大, 但是强制标识政策下厂商的利润始终大于自愿标识政策下厂商的利润。

如图 7 中间模拟图所示, 强制标识下, 随着反对型消费者比例增大, 转基因产品的市场份额增大、价格降低, 非转基因产品的市场份额减小、价格提高, 更大比例的消费者消费了转基因产品。由于非转基因产品的边际成本大于转基因产品, 反对型消费者比例增大带来的成本变动小于价格变化带来的收入变动, 随着反对型消费者比例的增大, 两类厂商的利润都逐渐增大。同理, 自愿标识情况下, 随着反对型消费者比例的增大, 低价产品的市场份额提高、价格降低, 高价产品的市场份额降低、价格提高, 高价产品的边际成本大于低价产品, 反对型消费者比例增大导致的成本变动小于价格变动带来的收入变动, 两类厂商的利润和逐渐增大。此外, 随着支付意愿极差的增大, 两种标识政策对应的厂商利润均增大, 且强制标识的厂商利润始终大于自愿标识。

命题 4: 自愿标识和强制标识下社会福利的大小与反对型消费者比例相关, 随着反对型消费者比例 α 的增大, 两种标识政策下的社会福利逐渐减小, 超过某一临界值时, 对政府而言自愿标识逐渐变得更有利。

如图 7 右侧模拟图所示, 强制标识政策下, 随着反对型消费者比例的增大, 转基因产品的市场需求增大、价格降低, 非转基因产品的市场需求减小、价格提高, 反对型消费者比例增大导致了消费者剩余减小、厂商利润减小。社会福利为消费者剩余和厂商利润之和, 其随反对型消费者比例的增大而减小。综合消费者和厂商两者考虑, 社会福利是消费者从产品中获得的效用减去厂商为生产产品所付出的成本, 反对型消费者比例的增大意味着消费者群体中有更多的消费者消费了转基因产品, 同时由于消费者群体从产品中获得的收益也是降低的, 整个社会的福利也是不断降低。同理, 自愿标识情况下, 随着反对型消费者比例的增大, 低价产品的实际市场需求增大、价格降低, 高价产品的市场需求降低、价格提高, 反对型消费者比例增大导致了消费者剩余和厂商利润都减小, 消费者群体中有更多的消费者从低价产品中获得的效用降低, 即使转向消费高价产品, 由于高价产品的成本更高, 整个社会的福利也是降低的。此外, 随着边际支付意愿极差的增大, 两种标识政策下的消费者剩余均增大, 强制标识下社会福利的减小速度大于自愿标识下的情况。

(三)模型求解总结。由模型分析发现, 政府的标识政策制定主要由政府的立场和消费者特征决定。其中: 政府的立场为政府对比强制标识和自愿标识政策的福利大小提供了判断标准, 而消费者特征决定了市场均衡。在参数上, 消费者特征表现为消费者类型比例、消费者支付意愿和消费者对产品类型的概率估计, 我们将其抽象为 α 、 σ 和 x , 分别是反对型消费者比例、消费者支付意愿极差和消费者认为高价产品是转基因产品的可能性。自愿标识政策下, 消费者感知到产品之间的差异在减小, 厂商之间的价格竞争更趋激烈, 表现为均衡价格更接近边际成本, 对消费者更加有利, 因为这时可以获得更大的消费者剩余。强制标识政策下, 对消费者而言, 厂商间产品的差异增加, 相较于自愿标识的情况, 均衡价格离边际成本较远, 厂商可以获得更高的利润。从社会福利视角看, 由于考虑了消费者和厂商两者的利益, 因此, 最优标识政策选择与反对型消费者比例相关, 反对型消费者比例较低时自愿标识更优, 反对型消费者比例较高时强制标识更优。

五、命题现实验证

理论上, 在转基因产品标识政策制定过程中, 政府追求福利最大化。现实中, 各个国家转基因产品的标识政策不仅受政府立场和本国现实状态的影响, 更受 NGO 和社会舆论导向等的影响, 政府标识政策的制定本质上是一个多方利益博弈的过程。

事实 1(命题 1, 命题 2)自愿标识降低了消费者受“转基因产品不安全”这一认知的影响, 提高了消费者剩余。

自愿标识政策降低了消费者受“转基因产品不安全”这一认知的影响。实验经济学研究表明,美国消费者可能认为含有转基因标签的产品是劣质产品(Huffman等,2007)。美国采取自愿标识政策,调研显示消费者即使食用了转基因产品也浑然不知。自愿标识虽然可能意味着知情权的丧失,但是这种“丧失”某种程度上看可能是有利的,消费者对转基因产品和低价产品的反应不一致(Dannenberg,2009),自愿标识政策降低了消费者受转基因产品有害观点的影响。Lusk(2011)发现消费者知道消费的食品为转基因产品后支付意愿会降低,其降低幅度取决于转基因产品的遗传特性改变类型。

事实2(命题1,命题3)强制标识政策增加了标识成本,消费者愿意为非转基因产品支付更高的价格,降低了转基因厂商和非转基因厂商间的价格竞争,提高了厂商利润。

对厂商而言,强制标识政策可以保证消费者明确识别消费的产品类型,对转基因产品的安全性存疑或对转基因产品偏好较低的消费,更倾向于购买非转基因产品并为此支付较高的价格。因此,厂商可以获得更多的利润。Costanigro和Lusk(2014)对647名消费者进行两种标识政策下的购买意愿研究发现,在自愿标识政策试验组中,面对未标注“非转基因”标签的情况,人们愿意为非转基因产品多支付38.6%;而在强制标识政策试验组中,面对标注了“转基因”标签的情况,人们愿意为非转基因产品多支付94.2%。消费者在觉察转基因产品的标签后,愿意为非转基因产品多支付144%。“转基因”标签更多地引起了消费者的负面联想,其也就愿意为同类非转基因产品支付更高的价格。消费者支付高价增加了非转基因厂商的利润,转基因厂商的标识成本可以转移到消费者身上,整体上强制标识政策增加了厂商的利润。

事实3(命题1,命题4)从社会福利视角看,转基因标识政策与反对型消费者比例相关。当反对型消费者比例增加时,强制标识对应的社会福利下降的速度大于自愿标识。当反对转基因的消费者较多时,为了实现社会福利最大化的目标,自愿标识是更优选择。

消费者对转基因产品越恐惧或越反对,就会越倾向于支付高价购买非转基因产品。反对型消费者比例的增大给消费者带来的效用损失大于给厂商带来的利润增加,反对型消费者比例的增大降低了社会福利。更进一步地对比强制标识和自愿标识的政策,强制标识下厂商间竞争弱于自愿标识,随着反对型消费者比例的增大,社会福利下降更快;此外,现实中强制标识实际上需要成本,对产品而言增加了生产成本,这一成本亦是由全体消费者共担,降低了社会福利。自愿标识除了节省标识成本外,还潜在地避免了厂商为迎合消费者或避免被标识,替换食品原材料中的转基因产品以降低转基因物质的含量,这种替换产生的成本最终仍由消费者承担。从消费者的角度看,强制标识后受影响最大的不是那些喜爱非转基因产品并愿意支付高价的中高收入者,而是那些原本就有更低廉商品可以选择的低收入人群。因此,当反对转基因的消费者较多时,自愿标识相较于强制标识可以带来更大的社会福利。

六、结 论

采用转基因技术改造传统产品,在降低食品生产成本、提高产品质量的过程中起了重要作用。标识政策作为政府加强转基因产品管理和规范销售的行为,对引导农业转基因作物的生产和消费,保护消费者的知情权具有重要意义。虽然科学界对转基因产品的安全性具有一致认知,但是消费者群体对转基因产品的安全性始终存有争议,各国鉴于自身情况的考虑,采取了不同的标识政策,进一步影响了各国的转基因商业化进程。

在科学界对转基因具有一致认知而消费者对转基因安全性存疑的背景下,转基因产品和同类非转基因产品在质量上实质等同。然而,消费者认为转基因产品和非转基因产品有差异,在消费者可以明确产品的类型时,转基因厂商和非转基因厂商生产的产品对消费者而言差异更大。

最优标识政策本质上是政府面对同样的转基因产品的安全性时, 通过制定标识政策以实现对市场均衡状态的选择。虽然一般认为, 政府制定强制标识政策保护了消费者的知情权和利益, 自愿标识政策损害了消费者的知情权, 是对转基因厂商的偏袒, 对消费者不利。本文借助博弈论构建了一个最优标识政策分析模型。模型求解发现, 政府按照消费者剩余最大化时应该选择自愿标识, 按照厂商利润最大化时应该选择强制标识, 按照社会福利最大化时标识政策选择与反对型消费者比例相关。

本文模型求解结果发现, 自愿标识对消费者更有利, 强制标识对厂商更有利, 我们尝试对这一反直觉的结果进行了解释, 自愿标识下, 消费者对产品类型的认知受概率估计的影响。对消费者而言, 高价产品和低价产品的差异减小; 对厂商而言, 厂商间的价格竞争更加激烈, 消费者可以获得更多的收益。而强制标识下, 厂商间的价格竞争减小, 厂商可以获得更多利润。政府站在全社会立场, 消费者获得更大的效用与厂商支付更低的成本都可以提高社会福利。反对型消费者比例的增加降低了消费者从转基因产品中获得的收益, 进而降低了社会福利。由于强制标识下厂商的价格竞争更激烈, 自愿标识下反对型消费者比例的变化对社会福利的影响小于强制标识, 故随着反对型消费者比例的增大, 自愿标识将逐渐成为更优选择。

主要参考文献:

- [1]农业部农业转基因生物安全管理办公室, 中国农业科学院生物技术研究所, 中国农业生物技术学会. 转基因 30 年实践[M]. 2 版. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2012.
- [2]Baker G A, Burnham T A. Consumer response to genetically modified foods: Market segment analysis and implications for producers and policy makers[J]. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2001, 26(2): 387–403.
- [3]Bonroy O, Constantatos C. On the economics of labels: How their introduction affects the functioning of markets and the welfare of all participants[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2015, 97(1): 239–259.
- [4]Costanigro M, Lusk J L. The signaling effect of mandatory labels on genetically engineered food[J]. *Food Policy*, 2014, 49: 259–267.
- [5]Dannenber A. The dispersion and development of consumer preferences for genetically modified food: A meta-analysis [J]. *Economic Journal*, 2009, 119(8–9): 2182–2192.
- [6]Desquilbet M, Poret S. How do GM/non GM coexistence regulations affect markets and welfare?[J]. *European Journal of Law and Economics*, 2014, 37(1): 51–82.
- [7]European Food Safety Authority. Final review of the Seralini, et al. (2012a) publication on a 2-year rodent feeding study with glyphosate formulations and GM maize NK603 as published online on 19 September 2012 in Food and Chemical Toxicology[J]. *EFSA Journal*, 2012, 10(11): 2986.
- [8]Golan E, Kuchler F, Mitchell L. Economics of food labeling[J]. *Journal of Consumer Policy*, 2001, 24(2): 117–184.
- [9]Gruère G P, Carter C A, Farzin Y H. What labelling policy for consumer choice? The case of genetically modified food in Canada and Europe[J]. *Canadian Journal of Economics*, 2008, 41(4): 1472–1497.
- [10]Huffman W E, Rousu M, Shogren J F, et al. The public good value of information from agribusinesses on genetically modified foods[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2003, 85(5): 1309–1315.
- [11]Huffman W E, Rousu M, Shogren J F, et al. The effects of prior beliefs and learning on consumers' acceptance of genetically modified foods[J]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2007, 63(1): 193–206.
- [12]Kleter G A, Noordam M Y. Safety assessment of genetically modified foods[A]. Ravishankar R V. *Advances in food biotechnology*[C]. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons Ltd, 2015.
- [13]Lusk J L. Consumer preferences for genetically modified food[A]. Carter C A, Moschini G, Sheldon I. *Genetically modified food and global welfare*[C]. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2011.

- [14]McCluskey J J, Wessler J, Winfree J A. The economics and politics GM food labeling: An introduction to the special issue[J]. *Food Policy*, 2018, 78: 1–5.
- [15]Mussa M, Rosen S. Monopoly and product quality[J]. *Journal of Economic Theory*, 1978, 18(2): 301–317.
- [16]National Research Council. Safety of genetically engineered foods: Approaches to assessing unintended health effects[M]. Washington: National Academies Press, 2004.
- [17]National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Genetically engineered crops: Experiences and prospects[M]. Washington: National Academies Press, 2016.
- [18]Nicolia A, Manzo A, Veronesi F, et al. An overview of the last 10 years of genetically engineered crop safety research[J]. *Critical Reviews in Biotechnology*, 2014, 34(1): 77–88.
- [19]Roe B E, Teisl M F, Deans C R. The Economics of voluntary versus mandatory labels[J]. *Annual Review of Resource Economics*, 2014, 6: 407–427.
- [20]Scott S E, Inbar Y, Rozin P. Evidence for absolute moral opposition to genetically modified food in the United States[J]. *Perspectives on Psychological Science*, 2016, 11(3): 315–324.

The Same Science, Different Policies: Game Analysis of the Differences in the Labeling Policy of GM Products

Yao Dongmin^{1,2}, Zhang Lei¹, Zhang Pengyuan¹

(1. Center for China Fiscal Development, Central University of Finance and Economics, Beijing 102206, China;
2. China Fortune and Development Industrial Investment Co. Ltd., Beijing 100027, China)

Summary: The GM product labeling policy has an important impact on product pricing and consumer purchasing decisions. Through the comprehensive scientific research on the safety of genetically modified products, this paper finds that the scientific community has reached a consensus that consuming GM products will not bring greater health risks than similar traditional products. However, there are significant differences in the marking policies developed by the government. In view of this phenomenon, this paper attempts to construct a sub-game perfect Nash equilibrium model including government, manufacturers and consumers under the framework of game theory, focusing on the government's policy formulation basis (government position) and consumer group characteristics, so as to analyze the reasons for policy differences. Through the model solution, it is found that the group interests and consumer group characteristics that enter the policy objectives can explain the policy differences. When the government takes the maximization of consumer surplus as the policy goal, the optimal labeling policy is the voluntary labeling policy; when the government maximizes the profit of manufacturers as the policy goal, the optimal labeling policy is the mandatory labeling policy; when the government takes the largest total social welfare as the policy goal, the choice of optimal identification policy depends on the group characteristics of consumers. Finally, this paper explains this conclusion. The voluntary labeling policy leads to the reduction of product quality perceived by consumers, which intensifies the price competition among manufacturers, and compares and analyzes the empirical facts of national labeling policies. This paper also provides a relatively consistent interpretation framework for understanding the differences in labeling policy development.

Key words: mandatory labeling; voluntary labeling; government position; welfare maximization

(责任编辑 许 柏)