

# 转基因食品标签制度的消费者福利效应

侯守礼, 顾海英

(上海交通大学 管理学院, 上海 200030)

**摘要:**转基因食品是否应当加贴特殊标签引起了各国政府、消费者组织、环保组织的激烈争论,目前世界上有3种标签制度,即“不加贴标签”、“自愿加贴标签”以及“强制性加贴标签”。每种制度都有各自的支持理由,通过一个拟线性效用函数模型,分析了在每种制度下,当转基因食品厂商存在机会主义行为和不存在机会主义行为时,消费者对于转基因食品的消费行为,并讨论了不同标签制度下消费者福利变化。在此基础上,根据中国国情,提出中国应当采取的对策。

**关键词:**转基因食品;标签;消费者福利;机会主义行为

**中图分类号:**F427.82

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2005)05-0089-03

## 0 前言

转基因食品是否应当加贴特殊标签引起了各国政府、消费者组织、环保组织的激烈争论,目前世界上有3种标签制度,即“不加贴标签”、“自愿加贴标签”以及“强制性加贴标签”。在是否加贴标签的争论中,消费者的态度很关键。本文从消费者的行为特征出发,建立消费者行为模型,讨论不同标签制度下消费者的福利变化,从而为建立有效的标签制度提供理论基础。

## 1 消费者行为模型

许多学者进行了消费者对于转基因食品态度的调查,显示消费者对于转基因食品的态度十分复杂,不同国家不同地区、不同文化程度、不同收入的消费者对于转基因食品的态度很不相同。<sup>[1-4]</sup>一些人可能更加偏好转基因食品,而另一部分消费者可能厌恶它。因此,我们可以假定消费者对于基因食品的态度 $\theta$ 从完全接受到完全抵制的变化是连续的,且服从均匀分布。则消费者的特征 $\theta \sim U[-1, 1]$ 。 $\theta=0$ 表示消费者对于转基因食品与传统食品偏好无差异, $\theta>0$ ,表示消费者

偏好于转基因食品, $\theta<0$ 表示消费者认为转基因食品有危险,从而效用会打折扣。1表示消费者强烈偏好转基因食品,-1表示消费者强烈抵制转基因食品。由于购买食品的支出在全部支出中的比重很小,假设消费者的效用函数是拟线性的是合理的。消费者的问题是:

$$\begin{aligned} \max \quad & u_i = u(x_i) + y \\ \text{s.t.} \quad & w = p_i x_i + y \end{aligned}$$

其中, $u_i$ 表示消费者的总效用, $u(x_i)$ 表示消费者从某种食品 $x_i$ 中获得的效用, $y$ 是消费者购买除食品外所有其他商品和服务的支出, $w$ 是预算约束。为了分析方便,我们假设消费者的问题是购买1单位食品 $x_i$ , $x_i$ 是传统食品( $tr$ )、转基因食品( $gm$ )或者该食品的替代品( $st$ )。3种食品的价格 $p_i$ ,分别用 $p_{tr}$ 、 $p_{gm}$ 、 $p_{st}$ 表示:

$$\text{假设: } u(tr) = u(st) = u$$

$$u(gm) = u + \theta$$

$$p_{st} > p_{tr}, p_{st} > p_{gm}, p_{tr} \geq p_{gm}$$

$$p_{st} - p_{tr} = \alpha > 0, p_{tr} - p_{gm} = \beta \geq 0, p_{st} - p_{gm} = \gamma =$$

$\alpha + \beta$

上述假设的含义为:消费者从食品中获得的基本效用是相同的,用 $u$ 表示。而消费

转基因食品的效用则加上一个消费者特征 $\theta$ 。因为本研究的目的是讨论消费者在传统食品和转基因食品之间的选择,如果替代品的价格更低的话,消费者都将购买替代品,替代品是消费者在无法买到自己偏好的食品时的一种无奈的替代,因此假定替代品的价格高于传统食品和转基因食品。关于转基因食品与传统食品的价格的关系,不同条件下是不同的,当厂商不存在机会主义行为时,因为转基因食品成本低,有 $p_{tr} > p_{gm}$ 。但在某些制度下,由于信息不对称,厂商会把转基因食品的价格定的和非转基因食品一样,有 $p_{tr} = p_{gm}$ ,以获得更多的收益。

把约束条件代入消费者目标函数,可得:

$$\max u_i = u(x_i) + w - p_i x_i$$

假设消费者只购买1单位的食品,则消费者是在购买传统食品 $u_{tr} = u(tr) + w - p_{tr} = u + w - p_{tr}$ 、购买转基因食品 $u_{gm} = u(gm) + w - p_{gm} = u + \theta + w - p_{gm}$ 、购买替代品 $u_{st} = u(st) + w - p_{st} = u + w - p_{st}$ 之间选择能够给他带来最大效用的食品。

## 2 标签制度的消费者福利效应

### 2.1 没有标签制度时的消费者福利效应

由于信息不对称,消费者不能从外观上

收稿日期:2005-01-15

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70341009)

作者简介:侯守礼(1976-),男,上海交通大学管理学院博士生,经济师,研究方向为生物技术经济学、食品安全等;顾海英,上海交通大学管理学院教授,博士生导师。

区分出转基因食品与非转基因食品的差别。拥有更多信息的厂商,必然有机会主义倾向,把转基因食品的价格定的和非转基因食品一样。但是当市场上存在有转基因食品时,尽管消费者不能判断该食品是否转基因,但是他会假定他买到转基因食品的概率为 $\rho$ 。此时消费者的期望效用是:

$$u_p = \rho u_{gm} + (1-\rho)u_r = u + w - p_r + \rho\theta$$

消费者购买替代品的效用是  $u_s = u + w - p_s$

令  $u_p = u_s$ , 解得:

$$\theta_1 = \frac{p_s - p_r}{\rho} = -\frac{1}{\rho} \alpha < 0$$

该均衡解的经济含义是,对转基因食品抵制程度低的消费者( $\theta_1 < \theta < 0$ )将购买难以区分是否转基因的食品。而对转基因食品抵制程度高的消费者( $\theta < \theta_1$ )将购买替代品,这是因为难以判断食品中是否有转基因成分,由于担心所以转向购买价格更高的替代品。

消费者福利的影响是, $\theta > 0$ 的消费者在厂商没有机会主义行为条件下,一方面支付了较高的价格  $p_r$  后,另一方面以  $1-\rho$  的概率买到不喜欢的传统食品(如果消费者买到非转基因食品,其效用减少),其福利损失表示为:

$$\Delta W_1 = \int_0^1 (p_r - p_{gm}) d\theta + \int_0^1 (1-\rho)\theta d\theta = \beta + \frac{1}{2}(1-\rho)$$

$\theta_1 < \theta < 0$  的消费者愿意支付  $p_r$  购买传统食品,但现在他们付出  $p_r$  后,却以  $\rho$  的概率买到不喜欢的转基因食品(如果消费者买到转基因食品,其效用变化为  $\theta$ ,福利损失为:

$$\Delta W_1^* = \int_{\theta_1}^0 \rho\theta d\theta = \frac{1}{2} \rho \left( \frac{\alpha}{\rho} \right)^2 = \frac{\alpha^2}{2\rho}$$

对于  $\theta < \theta_1$  的消费者,由于恐惧转基因食品,支付较高的价格  $p_s$  以避免购买转基因食品。他们本来是可以支付  $p_r$  获得同样效用的传统食品的。福利损失为:

$$\Delta W_1^* = \int_{-1}^{\theta_1} (p_s - p_r) d\theta = \alpha \left( 1 - \frac{\alpha}{\rho} \right)$$

## 2.2 自愿加贴标签制度的消费者福利效应

所谓自愿加贴标签制度是指厂商自己决定是否为自己的转基因食品加贴标签。在自愿制度下,由于存在偏好转基因食品或愿意支付低价格来获得本不情愿的转基因食品的消费者,一些厂商会选择自愿为自己的转基因食品加贴标签,同时为自己的产品制定低于传统食品的价格。因此有  $p_r > p_{gm}$ 。然而,由于信息不对称,不能排除某些厂商的机会主义行为,即由于缺乏强制而不加贴标

签,并制定与传统食品相同的价格。我们分两种情况讨论,一是厂商不存在机会主义行为,二是厂商存在机会主义行为。

情景 2a:市场上所有转基因产品均自觉加贴标签,价格为  $p_{gm}$ 。而传统食品价格为  $p_r$ ,  $p_r > p_{gm}$ 。显然,在此情景下, $\theta > 0$  的消费者将会购买转基因食品。 $\theta < 0$  的消费者,则需要在低价和拒绝转基因食品间权衡。

购买转基因食品的效用为:  $u_{gm} = u(g_m) + w - p_{gm} = u + \theta + w - p_{gm}$

购买传统食品的效用为:  $u_r = u(tr) + w - p_r = u + w - p_r$

令  $u_{gm} = u_r$ , 可得:

$$\theta_{2a} = p_{gm} - p_r = -\beta < 0$$

均衡含义:  $\theta > \theta_{2a}$  的消费者购买转基因食品,  $\theta < \theta_{2a}$  的消费者购买传统食品。

消费者福利效应:  $\theta > 0$  的消费者按照正常价格  $p_{gm}$  购买自己愿意购买的转基因食品,没有福利损失。 $\theta_{2a} < \theta < 0$  的消费者虽然认为转基因食品有风险,但由于转基因食品价格低于传统食品,他也愿意购买转基因食品,因此没有福利损失。 $\theta < \theta_{2a}$  的消费者按照正常价格  $p_r$  购买自己愿意购买的传统食品,也不用承担可能买到转基因食品的风险,也没有福利损失。

情景 2b:假设有厂商有机会主义行为的概率为  $\mu$ ,市场没有加贴标签的食品有  $\mu$  的概率是转基因食品,而加贴有标签的食品都是转基因食品。显然,对所有  $\theta > 0$ ,消费者都将购买加贴标签的转基因食品。对于  $\theta < 0$ ,还需要深入讨论。

购买加贴标签的转基因食品的效用是  $u_{gm} = u(g_m) + w - p_{gm} = u + \theta + w - p_{gm}$ ;

购买未加贴标签食品的期望效用是  $u_s = \mu u_{gm} + (1-\mu)u_r = u + w - p_r + \mu\theta$ ;

消费者购买替代品的效用是  $u_s = u(st) + w - p_s = u + w - p_s$ ;

令  $u_{gm} = u_s$ , 可得:

$$\theta_{2b} = \frac{p_{gm} - p_r}{1-\mu} = -\frac{1}{1-\mu} \beta < 0$$

令  $u_s = u_r$ , 可得:

$$\theta_{2b}^* = \frac{p_r - p_s}{\mu} < -\frac{1}{\mu} \alpha < 0$$

均衡含义:  $\theta > \theta_{2b}^*$  的消费者将购买加贴标签的转基因食品,  $\theta_{2b}^* < \theta < \theta_{2b}$  的消费者将购买未加贴标签的某种食品,可能是转基因食品,也可能是传统食品。而  $\theta < \theta_{2b}^*$  的消费者为避免买到转基因食品而被迫选择替代品。

消费者福利效应:  $\theta > 0$  的消费者按照正常价格  $p_{gm}$  购买自己愿意购买食品,没有福利损失。 $\theta_{2b}^* < \theta < 0$  的消费者虽然认为转基因食品有风险,但由于转基因食品价格低于传统食品,他也自愿购买转基因食品,因此没有福利损失。 $\theta_{2b}^* < \theta < \theta_{2b}$  的消费者愿意支付  $p_r$  购买传统食品,但现在他们付出  $p_r$  后,却有可能以  $\mu$  的概率购买到他们不喜欢的转基因食品。如果消费者以  $p_r = p_{gm}$  买到转基因食品,其效用减少  $u_r - u_{gm} = \theta$ 。所以其福利损失为:

$$\Delta W_{2b}^1 = \int_{\theta_{2b}^*}^{\theta_{2b}} \mu\theta d\theta = \frac{[\rho_s - p_r - \mu(p_s - p_{gm})]^2}{2\mu(1-\mu)^2} = \frac{(\alpha - \gamma\mu)^2}{2\mu(1-\mu)^2}$$

对于  $\theta < \theta_{2b}^*$  的消费者为避免买到转基因食品而被迫以高价购买替代品,其福利损失为:

$$\begin{aligned} \Delta W_{2b}^2 &= \int_{-1}^{\theta_{2b}^*} (p_s - p_r) d\theta = (p_s - p_r) [\theta_{2b}^* - (-1)] \\ &= (p_s - p_r) \left( 1 - \frac{p_s - p_r}{\mu} \right) = \alpha - \frac{\alpha^2}{\mu} \end{aligned}$$

## 2.3 强制实行加贴标签制度对于消费者福利的影响

实行强制性的加贴标签制度,规定所有可能含有转基因成分的食品都必须经过严格检测。只有检测不到食品中含有转基因成分下限的食品才不用加贴标签,否则都必须强制性地加贴该食品为转基因食品的标签。显然和不加贴标签制度相比,厂商生产食品的成本提高了。假设检测成本为  $c$ ,则  $tr$  的价格提高到  $p_r^1 = p_r + c$ ,而  $gm$  的价格将提高到  $p_{gm}^1 = p_{gm} + c$ ,而  $st$  的价格不改变仍为  $p_s$ (已知替代品没有使用转基因技术,因此不需要检测)。根据检测成本  $c$  的高低,分 3 种情景讨论。

情景 3a:由于检测成本很高为  $c_h$ ,以至于  $p_r^1 = p_r + c_h > p_{gm}^1 = p_{gm} + c_h > p_s$ ,由于  $u_r = u + w - p_r^1$ ,  $u_{gm} = u + w + \theta - p_{gm}^1$ ,  $u_s = u + w - p_s$ , 必然有  $u_r < u_s$ , 消费者将不会购买  $tr$ ,但消费者仍可能购买  $gm$ 。令  $u_{gm} = u_s$ , 可得:

$$\theta_{3a}^* = p_{gm}^1 - p_s = p_{gm} - p_s + c_h = -\gamma + c_h > 0$$

均衡含义:只有那些非常强烈偏好转基因食品的消费者( $\theta > \theta_{3a}^*$ )才会购买加贴标签的转基因食品。其余的消费者都将因为检测后的食品价格太高,转而购买替代品。

消费者福利效应:  $\theta > \theta_{3a}^*$  的消费者偏好于转基因食品,但由于过高的检测成本,使他们支付的价格  $p_{gm}^1$  高于没有检测时的  $p_{gm}$ ,其福利损失为:

$$\Delta W_{3a}^1 = \int_{\theta_a^*}^1 (p_{gm}^3 - p_{gm})d\theta = (1 - c_h + \gamma)c_h$$

$0 < \theta < \theta_a^*$  的消费者, 本来可以支付  $p_{gm}$  的价格购买转基因食品, 但由于过高的检测成本, 现在只能支付  $p_{st}$  的价格, 购买替代品。其福利损失为:

$$\Delta W_{3a}^2 = \int_0^{\theta_a^*} (p_{st} - p_{gm})d\theta = \gamma(-\gamma + c_h)$$

$\theta < 0$  的消费者, 他们本来可以支付  $p_{tr}$  的价格购买传统食品, 但由于过高的检测成本, 现在只能支付  $p_{st}$  的价格, 购买替代品。其福利损失为:

$$\Delta W_{3a}^3 = \int_{-1}^0 (p_{st} - p_{gm})d\theta = \alpha$$

情景 3b: 检测成本中等为  $c_m$ , 以至于  $p_{tr}^3 = p_{tr} + c_m > p_{st} > p_{gm}^3 = p_{gm} + c_m$ 。说明检测成本使  $tr$  的价格升高到超过了  $st$  的价格, 但因为转基因食品的成本很低, 所以  $gm$  的价格还是低于  $st$  的价格。由于  $u_{tr} = u + w - p_{tr}^3$ ,  $u_{gm} = u + w + \theta - p_{gm}^3$ ,  $u_{st} = u + w - p_{st}$ , 必然有  $u_{tr} > u_{st}$ , 消费者将不会购买  $tr$ 。但消费者仍可能购买  $gm$ 。令  $u_{gm} = u_{st}$ , 可得:

$$\theta_{3b}^* = p_{gm}^3 - p_{st} = p_{gm} + c_m - p_{st} = -\gamma + c_m < 0$$

均衡含义: 对于偏好转基因食品的消费者 ( $\theta > 0$ ) 而言, 即使增加了检测成本, 仍将购买转基因食品; 对于转基因食品拒绝态度不强烈的消费者 ( $\theta_{3b}^* < \theta < 0$ ), 由于转基因食品的价格比传统食品和替代食品的价格都低, 也将购买转基因食品。而对于转基因食品拒绝态度强烈的消费者 ( $\theta < \theta_{3b}^*$ ), 将转而购买替代品, 没有消费者购买传统食品。

消费者福利效应:  $\theta > 0$  的消费者偏好于转基因食品, 但由于检测成本, 使他们支付的价格  $p_{gm}^3$  高于没有检测时的  $p_{gm}$ , 其福利损失为:

$$\Delta W_{3b}^1 = \int_0^{\theta_{3b}^*} (p_{gm}^3 - p_{gm})d\theta = c_m$$

$\theta_{3b}^* < \theta < 0$  的消费者对于转基因食品持拒绝态度, 但在价格低时愿意购买转基因食品。因此他们的福利损失也仅仅是由于检测成本, 使他们支付的价格  $p_{gm}^3$  高于没有检测时的  $p_{gm}$  造成的。其福利损失为:

$$\Delta W_{3b}^2 = \int_{\theta_{3b}^*}^0 (p_{gm}^3 - p_{gm})d\theta = (\gamma - c_m)c_m$$

$\theta < \theta_{3b}^*$  的消费者, 他们愿意支付  $p_{tr}$  的价格购买传统食品, 但由于过高的检测成本, 现在只能支付  $p_{st}$  的价格, 购买替代品。其福利损失为:

$$\Delta W_{3b}^3 = \int_{-1}^{\theta_{3b}^*} (p_{st} - p_{gm})d\theta = \alpha(-\gamma + c_m + 1)$$

情景 3c: 检测成本很低为  $c_l$ , 以至于  $p_{tr}^3 = p_{tr} + c_l > p_{st} > p_{gm}^3 = p_{gm} + c_l > p_{gm}$ 。说明检测成本很低, 没有改变检测前的价格顺序。由于  $u_{tr} = u + w - p_{tr}^3$ ,  $u_{gm} = u + w + \theta - p_{gm}^3$ ,  $u_{st} = u + w - p_{st}$ , 必然有  $u_{tr} > u_{st}$ , 消费者将不会购买  $st$ 。消费者在  $tr$  与  $gm$  之间选择。令  $u_{gm} = u_{st}$ , 可得:

$$\theta_{3c}^* = p_{gm}^3 - p_{st} = (p_{gm}^3 - c_l) - (p_{gm} - c_l) = p_{gm} - p_{st} = -\beta < 0$$

均衡含义: 偏好转基因食品的消费者 ( $\theta > 0$ ), 即使检测成本增加, 仍将购买转基因食品。对于转基因食品拒绝态度不强烈的消费者 ( $\theta_{3c}^* < \theta < 0$ ), 由于转基因食品的价格比传统食品价格都低, 也将购买转基因食品。而对转基因食品拒绝态度强烈的消费者 ( $\theta < \theta_{3c}^*$ ), 将购买传统食品。

消费者福利效应:  $\theta > 0$  的消费者偏好于转基因食品, 但由于检测成本, 使他们支付的价格  $p_{gm}^3$  高于没有检测时的  $p_{gm}$ , 其福利损失为:

$$\Delta W_{3c}^1 = \int_0^{\theta_{3c}^*} (p_{gm}^3 - p_{gm})d\theta = c_l$$

$\theta_{3c}^* < \theta < 0$  的消费者对于转基因食品持拒绝态度, 但在价格低时愿意购买转基因食品。因此他们的福利损失也仅仅是由于检测成本, 使他们支付的价格  $p_{gm}^3$  高于没有检测时的  $p_{gm}$  造成的。其福利损失为:

$$\Delta W_{3c}^2 = \int_{\theta_{3c}^*}^0 (p_{gm}^3 - p_{gm})d\theta = \beta c_l$$

$\theta < \theta_{3c}^*$  的消费者, 本来可以支付  $p_{tr}$  的价格购买传统食品, 现在由于检测成本, 必须支付  $p_{st}^3$  的价格。其福利损失为:

$$\Delta W_{3c}^3 = \int_{-1}^{\theta_{3c}^*} (p_{st}^3 - p_{gm})d\theta = (1 - \beta)c_l$$

### 3 不同标签制度比较及评论

综合起来, 我们发现在“没有标签”时, 所有消费者的利益均会受到损害。在“自愿标签”下, 如果厂商没有机会主义行为, 则不会有消费者的利益受到影响。在“强制标签”下, 如果检测成本足够高, 则消费者福利受损失也就越多。如果检测成本足够低, 则除了要支付检测成本外, 和“自愿标签”下厂商没有机会主义行为的情况非常类似。因此, 从消费者福利的角度看, “最优”的制度安排应该是没有机会主义行为时的“自愿标签”。在这种情况下, 消费者根据食品的标签选择自己愿意购买的食物, 没有福利的损失。但显然这种制度是不可能持续的, 厂商必然会因为信息不对称而采取机会主义行为, 从而

给消费者带来损失。“最坏”的制度安排应该是“不贴标签”或检测成本很高时的“强制标签”。在不加贴标签制度下, 所有消费者都受到福利的损失, 愿意购买转基因食品的消费者支付了与普通食品同样的价格, 不愿意购买转基因食品的消费者要么承担买到转基因食品的风险, 要么转向购买替代品。而当检测成本很高时, 消费者全部被迫转向购买替代品, 原有食品的市场消失。进一步地分析, “不贴标签”可能比“强制标签”更“坏”, 这是因为在不加贴标签制度下, 消费者难以判断食品是否转基因, 这构成了对消费者知情权的伤害。而如果检测成本足够低, “强制标签”是最好的选择(消费者付出了很低的检测成本, 但获得了知情权)。

需要讨论的问题是当检测成本中等时, 如何在“自愿标签”和“强制标签”制度间选择。显然, 这取决于在“自愿标签”制度下厂商机会主义行为的概率。在市场经济和法制比较完善的条件下, 或厂商机会主义行为容易被发现和惩罚的经济环境中, 机会主义的概率很低, 此时“自愿标签”更优。而在市场经济和法制尚不完善, 厂商机会主义行为盛行的经济环境中, 更应实施“强制标签”。从这个意义上讲, 美国目前采取自愿加贴标签制度是有道理的, 而处于转型中的中国, “强制标签”制度应该成为我们的政策取向。

#### 参考文献:

- [1] Hobbs J.E., Plunkett M.D., Genetically modified foods: consumer issues and the role of information asymmetry. Canada Journal of Agricultural Economics. Vol47 1999
- [2] Lindner, B., The future of Frankenstein foods. The 44th Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society. Sydney. 2000
- [3] Chen, Hsin-Yi and Wen S. Chern. Willingness to Pay for GM Foods: Results from a Public Survey in the U.S. Paper prepared for presentation at the 6th International Conference on "Agricultural Biotechnology: New Avenues for Production, Consumption, and Technology Transfer", Ravello, Italy, 2002
- [4] Noussair, Robin and Ruffieux, Do Consumers not Care about Biotech Foods or Do They Just not Read the Labels? Economics Letters 75, 2002

(责任编辑: 曙 光)