

文章编号: 1003 - 2053 (2006) 04 - 0481 - 07

日本企业的 R&D 合作及其对国家创新系统改革的政策启示

元桥一之

(东京大学先端科学技术研究中心, 日本经济产业研究所, 日本东京)

摘 要:日本技术创新体系以大企业的自付主义为特征,但是随着技术创新相关国际竞争的激化以及研发内容的复杂化、高级化,推进研发外部合作的动向日益广泛。在这种研发网络的形成中,研发型中小企业的产学研合作,起着非常重要的作用。本文利用《研发外部合作实情调查》中的有关数据,对研发型中小企业的产学研合作进行了定量的分析。

关键词:研发型中小企业;风险企业;产学研合作;日本技术创新体系

中图分类号: G301

文献标识码: A

日本技术创新体系有一个特征,大企业在其中起主要作用,中小企业的地位与欧美各国的中小企业相比较低。根据日本总务省的《科学技术研究调查》,企业的研发费用大概为 11.8 兆日元;另一方面根据日本《经济新闻》的调查,2004 年计划中前 10 大企业的研发费用总计约 4.4 兆日元。也就是说,日本的民间企业中,研发费用几乎 4 成都被前 10 大企业所占据。这样,从研发费用的金额看,日本技术创新体系中,大企业的作用依然很大。

(日本)大企业的研发是利用公司内部的研究所等自己的丰富研究资源,因此大企业对于包括产学研合作的外部合作,往往是比较消极的。这种大企业“自付主义”的做法,也被称为“NIH (not invented here) 综合症”,这种现象在欧美企业中也能见到。与长期雇用制及以主要银行体系为特征的日本经济体系(联系起来),就更能对大企业的“自付主义”给予整体说明了。即,(日本)企业之间以及企业与大学之间研究人才的交流还没有活跃起来,对于企业来说,跨越组织的研究协作及网络还没有培养起来。而且,以银行为中心的间接金融在资金市场中发挥着主要作用,使本来风险资本等直接金融所承担的提供风险资金的功能衰弱下去了。相应地,内部资金丰富的大企业就承担了研发的主要作用,而风险企业没有被培养起来。

但是,最近这种以大企业为中心的日本技术创新体系也显现出了变革的征兆。即,大企业也开始积极探索与外界展开研发方面的合作,这种动向日益增强。根据日本经济产业研究所(RIETI)2004 年 2 月的研发外部合作实情调查,与 5 年前相比,实施外部合作的企业的行业种类和规模都大大增加。在这种背景下,随着经济全球化取得一定的进展,特别是韩国和中国等东亚各国的追赶使技术创新的竞争激烈化,即使是大企业要在自己公司内部进行所有的研发也变得困难起来。而且,随着高新技术的进步,(人们看到)医药品产业的研发过程也发生了变化,研发中科学知识的重要性提高了,这也是促使企业积极展开外部合作的重要原因之一。

本篇文章,围绕以大企业“自付主义”为特征的日本技术创新体系,以研发型中小企业为中心,对研发外部合作的动向进行分析。首先,会利用 2004 年日本经济产业研究所(RIETI)所做的《研发外部合作实情调查》中的数据^[1],就包括中小企业在内的日本企业研发外部合作的实情展开论述。其次,本文将展示对产学研合作的研究开发生产效率上的效果进行定量分析的结果。元桥在 2003 年^[2]和 2004 年^[3],采用 2003 年 RIETI 产学研合作现状调查的数据,将中小企业与大企业做了比较,展示了如何更有效地利用产学研合作,本文对合作的内容等进行了

收稿日期: 2006 - 03 - 09;修回日期: 2006 - 06 - 09

作者简介:元桥一之,男,东京大学先端科学技术研究中心教授。

更加详细的分析。最后,基于上述分析的结果,为了使日本技术创新体系从目前的以大企业为中心的“自付主义”向网络型变革,对于如何发挥中小风险企业技术创新的作用进行了探讨,并对政策的影响进行了论述。

1 研发外部合作的现状与中小企业的地位

对企业之间的合作研究和企业与大学等科研机构的产学研合作现状,可以通过日本总务省《科学技术研究调查》的外部支出的研究费来把握。虽然该调查针对日本的企业、大学、公立研究机构等的研发活动宏观水平的发展趋势,做了有益的统计,但是(如果)作为对可能存在各种形态的外部合作的微观现状进行的调查,还不是十分恰当充分。

此外,在研发外部合作上,如果集中在产学研合作方面,必须做几件事情。例如,对大学进行的调查,如三菱综合研究所 2002 年所做的调查^[4],其中针对企业的调查,有日本经济产业省的《2003a》^[5]、《2003b》^[6],中小企业金融公库的《2002》^[7]。更进一步地,日本经济产业研究所 2001 年展开调查^[8],以 NEDO 资助的辅助金为对象,对其产学研合作项目中大学和企业双方的数据都进行了搜集。通过这种问卷调查,可以把大学、企业各自的从事产学研合作的情况、双方的问题意识、问题要点等,都弄清楚。但是,由这种方式获得的数据主要是关于产学研合作状况的定性的信息,而诸如合作研究每年的预算以及委托研究的数量等定量的信息没有获得。而且,由于这些调查结果受对象企业和对象项目都是受到公开资助的这一限制,因此,存在调查对象偏重于大企业和调查样本设计上的问题^①。

出于想了解上述类似问题的想法,日本经济产业研究所,对于包括产学研合作在内的研发外部合作,对专利厅专利人清单上专利人所属单位进行了问卷调查。从 2003 年前三年内申请 3 项以上专利的企业中抽取了 5000 家进行问卷调查,获得了 556 家公司的有效回复。5000 份问卷中,175 份由于地址不明,调查未能实施,因此按照有效样本数量 4825 家企业计算,返回率是 11.5%。调查项目涉

及:与研发外部合作有关的外部合作的动向及形成其背景的要素、基于知识产权对其他公司研究成果利用(许可)的情况、研发周边环境的变化以及公司内部研发、外部合作各自的现状等多方面^②。

首先,对研发外部合作的现状,做出回答的企业中 70% 以上都跟企业、大学、公立研究机构等有合作。再者,这次调查问卷基于 2003 年,与 5 年前也就是 1998 年时的情况相比,与大企业的合作从 31.2% 增长到 37.5%,与中小企业的合作从 22.2% 增长到 28.7%,与大学的合作从 39.7% 增长到 51.3%,总体来说,采用合作的企业的比例增加了。由此,我们可以清楚地看到,日本企业的研发过程已经开始从自付主义转向了外部资源有效利用型。此外,从合作的对象看,与大学合作,也就是采取产学研合作企业的比例最高,超过半数以上的企业选择与大学合作,这表明采取产学研合作的企业的范围日益广泛。

那么从企业不同规模的角度来考察,情况会是怎样的呢?图 1 为针对外部合作研发所占的比例(在研发费用中所占的比例),按不同企业规模展示调查结果。首先,采取任何形式实施外部合作的企业比例,大企业的比例最高。但是,从实施外部合作的企业中外部合作所占的比例来看,规模特别小的企业,其外部合作所占的比例反而比较高。例如,公司雇员数在 20 人以下的小企业中,外部合作在研发费用中的比例达到 50% 以上的企业有 20%。而这样的比例,在雇员数为 301 - 1000 人范围之内降低了,规模在此之上的企业中比例又增加了,呈现 U 字型的模式^③。

规模特别小的企业大多是成立时间不长的年轻风险企业,这类企业,自己公司内部没有很充足的研究资源,因此可以认为它们积极进行外部合作的意愿(激励)比较强。另一方面,研发外部合作,不仅仅是从外部引入技术,而且为了使公司内部的研究过程活跃起来,有必要继续进行研发。在本文前面所述的技术吸收能力很重要的情况下,(如果技术吸收能力)达到外部合作所需要的程度,企业规模越大效果越明显^[9]。图 1 把两者的效果各自展

① 调查样本设计没有问题的实例,这样的例外,包括中小企业白皮书使用的统计调查(《日本经济产业省(2003b)》)。

② R IETI 对研发外部合作实情调查的内容和调查结果,具体见《日本经济产业研究所(2004)》。

③ 这种 U 字形的分布,在企业规模上没有对行业种类和技术有所偏重(例如小规模企业主要是生物风险企业和 IT 风险企业),跨行业表现特征。关于规模不同,行业种类不同的调查样本数,请参照《日本经济产业研究所(2004)》。

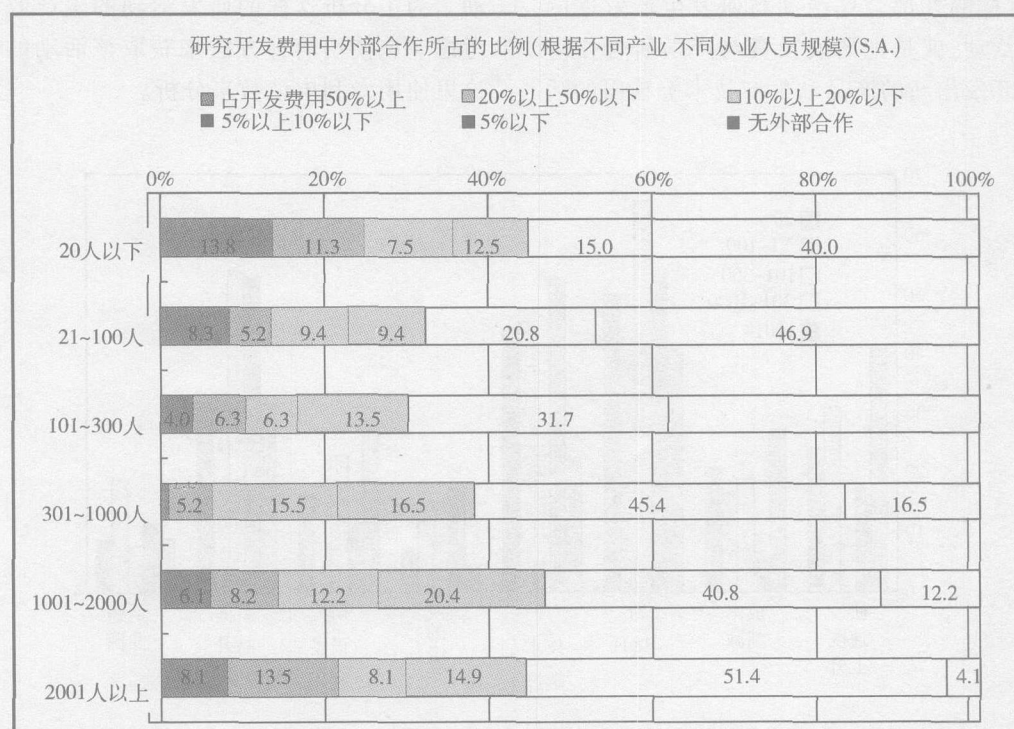


图 1 不同规模的企业研发费用中外外部合作所占比例示意图

现了出来,使之能够解释清楚。再者,有关企业规模和产学研合作的关系,以美国的情况为中心,列举了几个分析例子。例如,在美国,与中小企业相比,大企业更加积极地组织产学研合作^{④[10][11]}。另一方面,同样是美国的研究事例展示出,在新产品的技术创新活动中,中小企业有效地利用大学的研究成果,表现出在自己公司内部研究资源比较贫乏的情况下有效利用外部资源进行开发的倾向^[12]。

为了更详细地探讨这一问题,对大企业或是中小企业研发合作实施后得到的效果进行了调查,并将调查结果按照企业规模进行了统计,显示出了对效果相关内容做出肯定回答的企业比例,如图 2 所示。首先,雇员人数在 20 人以下的小规模企业,选择“研发速度上升”、“成本降低”、“利用了研究设备”答案的比例最高。而 21 人~300 人范围内的中型企业,选择“实现了本公司不能单独进行的新 R&D 工作”和“新产品开发”的比例高。超过 300 人的大企业,没有明显的专属特征,如果说哪一点比较强的话,就是选择“学到了专门技术”的比例比较高。

(让我们)对上述结果做个解释。首先,小规模企业由于缺少研究资金和研究设备等研究资源,通过外部合作来进行补充的趋势比较明显。此外,处于研发阶段的风险企业,大多没有足够的销售额,因此加快研发速度对它们至关重要。其次,中型企业,从图 1 可以看出,其研发费用中外外部合作占的比例小,可以看出,它们的战略是用小规模的外部合作来扩大新产品的 R&D 范围。最后对于大企业而言,新产品开发的比例缩小了,而展开新的 R&D 和学习专门技术等以更加长期的提高本公司研发能力为目的的外部合作增加了。因此,研发外部合作,随着企业所处的环境而大大不同,即使同样是中小企业也呈现出多样性。

2 以产学研合作为中心的外部合作与研发的生产效率

到此为止,已经从企业规模的角度考察了最近研发环境的变化以及研发外部合作的动向。这一小

④例外的,医药品相关的创业企业(雇员在 500 人以下,创业 5 年以下的企业)有效地利用了产学研合作。

节,将讨论这样的外部合作活动与研发生产效率的关系。研发活动,就是把研发投资与产学研合作等作为输入来开发出新的产品和生产技术等输出的活

动。为了分析这样的研发活动的生产效率,有必要考虑应该使用何种方法来获取该活动的输出,本文这里使用专利申请数来分析。

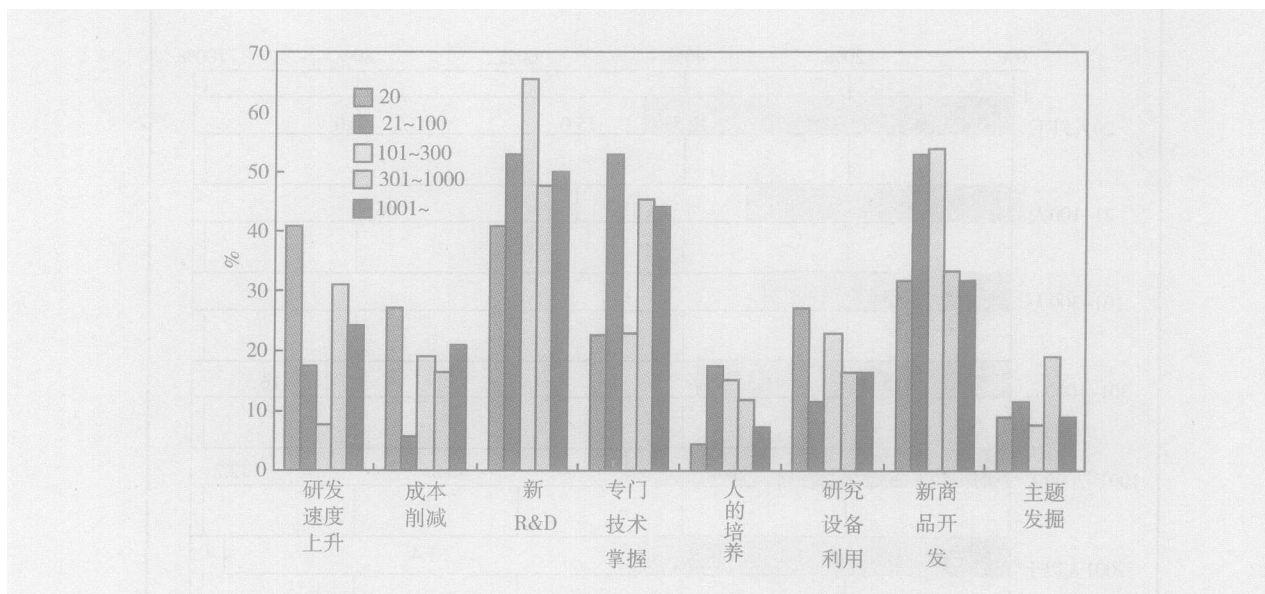


图 2 企业进行研究开发合作的效果

用专利来衡量创新产出,需要考虑各种各样的问题。例如,所有的创新都不仅仅受专利的保护,还可以作为商业秘密来保持,特别是制造技术那样的过程创新,不适于用专利的(保护)方式。而适用于专利保护的技术垄断性比较强的医药产品等技术水平比较高的领域,其技术领域不同情况也不同^[10]。此外,撇开各个专利本质上较大的差别不谈,仅仅统计专利的数量,还不能确切地反映创新的产出,这样的问题也是存在的^⑤。

但是,专利数据还是表示研发活动成果的重要的公开数据,是横跨行业领域的唯一的指标,并广泛地用于创新的计量分析^[14]。因此,这里以专利数作为被说明变量(参变量),并用以下各种变量作为说明变量(自变量),对创新生产函数进行推算,来评价产学研合作的情况。

- (1) lrd: 研发投资金额(取对数值)
- (2) lemp: 企业规模(雇员数取对数值)
- (3) cord: 有无研发外部合作
- (4) lage: 企业成立年份(年:取对数值)
- (5) lage2: 企业年龄对数值的二次方项

(6) univ: 1998年前 5年之内与大学有无合作

(7) 以 35 作为产业系数

而且,对于被说明变量(参变量),可以利用 2001 年专利申请数与调查当时(2003 年 2 月)的专利保有数量两方面的数据(给予分析)。此外,在专利作说明变量(自变量)时,研发投资本来应该在适当的对数系列中取加权平均,研发数据的序列相关性通常比较强,因此虽然采用了同时的数据,却没有看到结果有很大的差异,美国学者观察到了这一现象^[15]。log(RD)的系数随时间变化以后,对交叉区域进行分析,能够得到稳定的结果,这就是因为研发投入的序列相关性强,美国的数据也是这样,使用研发投入的数据时,结果差异很小。

表 1 给出了以 2001 年的专利申请数作为被说明变量(参变量)的结果。再以调查时间(2003 年 2 月)专利保有数量作为被说明变量(参变量)进行分析,也几乎得到同样的结果,对其结果的描述本文这里就省略了。首先以全体作为样本,展示了没有计入企业年龄的基本模型(模型(1))和计入企业年龄的模型结果,接着又按照企业年龄将全部样本分为

⑤成立时间短的企业也许 1 件专利的质量低,但是其(整体)开发技术获得专利的可能性高。专利的质量在美国是用专利被引用的情况来分析^[13],但是日本没有开发与美国相同的数据库。

3份,把各种分析得到的结果以(模型(3)~(5))表示了出来。

表 1 研发的生产效率与产学研合作

	all	all	- 1950	1951 - 1970	1971 -
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
lrd	0.276(7.81)**	0.260(7.19)**	0.434(5.61)**	0.183(3.05)**	0.109(2.29)**
lemp	0.250(6.08)**	0.246(5.41)**	0.397(3.72)**	0.315(3.30)**	0.131(2.84)**
cord	- 0.030(0.23)	- 0.056(0.45)	- 0.131(0.53)	0.146(0.67)	- 0.169(1.06)
univ1	0.377(3.21)**	0.355(3.05)**	0.203(0.95)	- 0.077(0.33)	0.348(2.09)*
lage		- 2.402(4.81)**			
lage2		0.360(4.86)**			
Constant	- 1.683(7.10)**	2.302(2.57)*	- 4.257(8.51)**	- 1.188(2.83)**	0.439(1.30)
Industry Dummies	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	450	438	168	134	136
R-squared	0.62	0.64	0.77	0.55	0.49

Absolute value of t statistics in parenthese * significant at 5%; ** significant at 1%.

首先,模型(1),以1998年为时间点,与产学研合作相关的变量的系数为正,统计才有意义,得到产学研合作的实施对于研发的生产效率有正面影响的结果。该系数在计入企业年龄的模型中也没有很大的变化。考虑企业年龄,将lage引入模型不能得到统计上有意义的关系,因此,引入lage的二次方项,才能使二者都得到统计上有意义的系数。如这些系数的符号所示,可以看出研发的生产效率随着企业年龄的增大而缓慢下降,而达到某一程度时又呈现出上升趋势,可以U字型图案表示。

为了研究企业年龄和产学研合作的效果,模型(3)~模型(5)显示的是根据企业成立年份推算的结果。模型(3)中是成立年份最早的小组,模型(4)和模型(5)属于企业年龄比较小的组。从产学研合作的效果看,年龄最小的组即模型(5)得到了有意义的结果。也就是说,年龄小规模小的企业,实施产学研合作能够使研发达到较高的生产效率。而且,从其他组的结果看,模型(4)没有统计意义,系数是正的,而模型(5)的系数是负的。笔者认为,中小企业和风险企业与大企业相比,取得了更大的成果,是由于以下的理由:

(1)中小企业和风险企业的产学研合作多为新产品开发等接近产品化的研究,容易取得成果。

(2)以上述为背景,中小企业和风险企业受制于资金和人才等运营资源,与大企业相比,有必要组织短期小范围的研发。

(3)中小企业和风险企业,受制于经营资源,与大企业相比,产学研合作项目所冒的风险更大,因此

战胜了风险的实施产学研合作的企业就得到更大的回报(收益)。

上述表明,企业年龄小规模小的企业,实施产学研合作使得研发的生产效率较高,而年龄最大的企业小组,虽然没有统计的意义,但其产学研合作的系数是正的。为了提高实施产学研合作的企业的生产效率,把大学的基础知识和见解引入到公司内的创新过程中,就必须要有技术吸收能力。如前所述,在规模小的优势和具备技术竞争力这两要素的作用下,随着企业年龄增长产学研合作的效果有一段的下降,增长到一定年龄以后,效果又上升,呈现U字型图案。此外,利用2003年的调查结果,元桥也观察到了同样的图案^[2]。

为了更加详细地探讨这个U字型关系,这里把企业自己研究的内容和产学研合作的关系按照企业年龄进行考察。本文此处,把上一节的模型扩展以后根据以下的回归模型进行推算。

$$\ln Patent_{2001} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RD + \alpha_2 \ln EMP + \gamma \cdot (\beta_1 \ln Age + \beta_2 \ln Age^2) + \varepsilon$$
$$\gamma = 1 + \gamma_1 univ = \gamma_2 univ \cdot RD_own \quad (1)$$

上一节中v=1时,根据不同的企业组的推算,是按照把与v相关的univ作为说明变量(自变量)考虑进去的模型进行推算。这里,把上面提到的类似age和univ的交叉项与本公司自己开发的研究内容(RD_own)的交叉项引入进来,使关系明确化。此外,使用2001年的专利申请数作为被说明变量(参变量),RD_own以外的说明变量(自变量)则与上一节相同。RD_own,是与公司自己研发的内容等

相关的常量。

由于分析结果很庞大,这里没有完全记载,只记载以下主要的结果^⑥:

(1)新追加的研发内容相关的说明变量(自变量)中,能够得到统计上有意义结果的包括,“基础研究”、“周边技术”和“新技术”。

(2)至于“基础研究”,与 $univ * lage$ 的交叉项的系数为正,与 $univ * lage2$ 的交叉项系数为正。

(3)至于“周边技术”和“新技术”,只要把上述系数变个符号即可。

与“基础研究”相关的解释是,产学研合作的效果受到企业年龄的影响($univ * lage$ 的交叉项),由于企业还受其是否在自己内部进行基础研究的影响,因此进行基础研究的企业,若企业年龄高,产学研合作的效果就更大。但是,由于与 $univ * lage2$ 的交叉项的系数为负,因此这种倾向说明(合作的效果)当企业年龄达到峰值时又下降形成倒 U 字型。“周边技术”和“新技术”,则得到相反的图形。也就是说,以本公司为核心组织开发周边技术和新技术的企业,其产学研合作的效果随着企业年龄的增加而降低。但是,这种倾向随着企业年龄减小到一定程度而停止下降,之后又上升,呈现为 U 字型。

这样,产学研合作的效果随企业年龄不同而呈 U 字型,这是因为各种企业由于自己开发的焦点不同而受到不同的影响而造成的。对于企业年龄高且研究基础坚固的大企业而言,与产学研合作形成补充关系的公司内部进行的基础研究,其效果表现得比较明确。相反,企业年龄低受研究资源制约比较大的企业,在新研究开发方面积极努力的企业,其产学研合作的效果增加。这类企业产学研合作的内容,与大企业相比实现商品化的时间更短,笔者认为,这是由于它们实施产学研合作带着明确的方向性。

3 为推动日本技术创新体系改革而制定政策的含义

企业年龄比较小,规模比较小的研发型中小企业,认为实施产学研合作,能够确保研发活动的高生产效率。为了使在大学里产生的基础研究成果能够对公司内部的研发过程发挥作用,本公司具备技术吸收能力非常重要,而对于研发型中小企业而言,主要实施集中在距离市场化比较近、成果的最终样子更明确的内容的产学研合作。效果会更好。这样

的企业,与大企业相比,资金和人才等资源都不丰富,实施外部合作,研究新产品开发等距离产品化比较近的内容的积极性较高。但是,经营资源并不丰富的中小企业认为,致力于产学研合作,要冒风险进行比较大的投资。因此,与其说所有的中小企业在产学研合作中取得成功,不如说经营资源不够丰富的企业,在从事风险比较大的产学研合作后成功,得到了很高的回报更为恰当。

这种进行有风险的产学研合作等外部合作的研发型中小企业,具有较高的成长潜力,有可能成为以大企业为中心的日本技术创新体系变革的引爆剂。近来,有效利用研发合作联系者地位的中小和风险企业日益增加,特别是最近在本公司内进行自主基础研究的大企业也采用了该(产学研合作)模式。在全球展开事业的大企业,对于必要的技术,在全球化的同时,也要考虑进行联盟,先在地理位置接近的地方建立联盟是比较理想的。因此,从增加日本大企业技术创新的活力和灵活性考虑,培养技术能力多样的中小企业和风险企业至关重要。

此外,研发型中小企业的飞跃式发展,从日本技术创新体系的宏观视角来看,也是非常重要的。日本(现有的)技术创新体系比较僵硬,劳动力市场和技术市场体系不够成熟,这些问题导致研发相关的外部合作不能活跃地进行,而是大企业利用自身的研发资源进行技术创新并且发挥主要的作用。但是,从(日本)IT革命(的经历)可以看出,这种“自付主义”(使得日本企业)在技术进步飞快的领域里,有可能赶不上竞争的脚步^[17]。而且,随着生物技术的进步,医药品的研发过程发生了很大变化,和有遗传基因机能分析等科学知识见解的大学等进行有效的合作,变得非常重要^[18]。因此,在 IT 和生物等高新技术领域,形成一个重视外部合作的网络型技术创新体系就显得格外重要。

研发型中小企业,不像大企业那样研发资源丰富,所以可以跨越体系的障碍,它们在新产品开发等与具体成果紧密结合的产学研合作方面的主动意愿较强。此外,在大学方面,与以开发基础研究的种子为志向的大企业相比,与中小企业合作,更可能满足大学对于研究成果应用于实际的愿望。研发中小型

企业,跨越体系的障碍促进产学研合作活跃起来,很可能使整个体系都流动起来。因此,致力于研发中小企业的产学研合作,促进日本技术创新体系整体改革的意义深远,在政策上也要一层层推进。

(翻译:姜波)

参考文献:

- [1] 経済産業研究所.平成15年度研究開発外部連携実態調査報告書[R].2004.
- [2] 元橋一之.産学連携の実態と効果に関する計量分析-日本のイノベーションシステム改革に対するインプリケーション[R].RIETI Discussion Paper Series, 03-J-015.
- [3] 元橋一之.産学連携の実態と研究開発型中小企業の重要性-日本のイノベーションシステムに対するインプリケーション[J].開発技術,2004,第10号.
- [4] 三菱総合研究所.平成13年度中小企業の経営革新に関する調査研究報告書[A].平成13年度中小企業庁委託事業報告書[C].2002.
- [5] 経済産業省.産業界の大学、公的研究機関との連携について(2003a)[M].経済産業省産業技術環境局技術調査室,2003.
- [6] 経済産業省.平成15年版中小企業白書(2003b)[M].経済産業省中小企業庁,2003.
- [7] 中小企業金融公庫.中小企業にとっての産学連携の現状と課題[M].中小企業公庫レポートNo2001-4,2002.
- [8] 元橋一之.日本のイノベーションシステムの現状と課題[A].日本のイノベーションシステムに関する研究会報告書[C].経済産業研究所,2001.
- [9] Cohen W M, Levinthal D A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation[J]. Administrative Science Quarterly, 1990,35:128-152.
- [10] Cohen W, A Goto, A Nagata, R Nelson, J Walsh. R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States[J]. Research Policy, 2002, 31: 1349-1367.
- [11] Cohen W, R Nelson, J Walsh. Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D[J]. Management Science, 2002,48(1):1-23.
- [12] Acs Z, D Audretsch, M Feldman. R&D spillover and recipient firm size[J]. Review of Economic and Statistics, 1994, 76: 336-340.
- [13] Hall B, A Jaffe, M Trajtenberg. The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools[M]. NBER Working Paper Series 8498,2001.
- [14] Griliches Z. Patent statistics as economic indicators: A survey[J]. Journal of Economic Literature,1990.
- [15] Hall B, R Ziedonis. An empirical study of patenting in the US semiconductor industry, 1979-1995[J]. Rand Journal of Economics, 2001,32(1): 101-128.
- [16] 元橋一之.中小企業の産学連携と研究開発ネットワーク:変革期にある日本のイノベーションシステムにおける位置づけ[J].調査季報,2005,(17年2月号).
- [17] 安藤晴彦,元橋一之.日本経済競争力の構想:スピード時代に挑むモジュール化戦略[M].日本経済新聞社,2002.
- [18] 元橋一之.バイオテクノロジーの進展と医薬品の研究開発プロセスの変化:イノベーションシステムの視点からの検証、一橋大学イノベーション研究センター WP#03-07[M].2003b.

Growing R&D collaboration of Japanese firms and policy implications for reforming national innovation system

Kazuyuki Motohashi

(Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo,
and Research Institute of Economy, Trade & Industry, Tokyo, Japan)

Abstract: Japan's innovation system is often characterized as one dominated by in-house R&D by large firms. But recently, more and more firms are involved in R&D collaborations due to the vigorous international innovation competitions and the increasing complexity of R&D. This paper examines the role of SMEs in this such change, by performing quantitative analyses using RIETI's R&D external collaboration survey.

Key words: R&D collaboration of SMEs; adventure firms; industry-university-government collaborations; Japan's innovation system