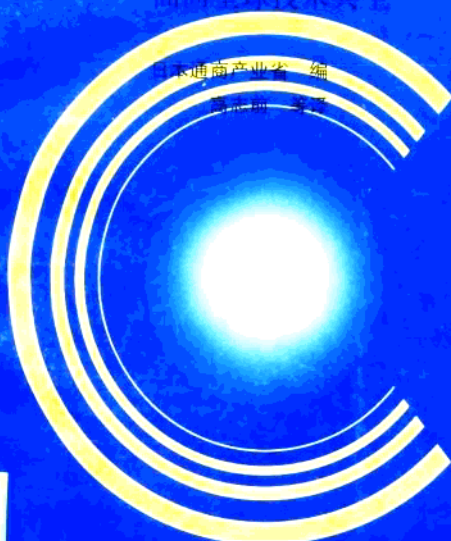


产业科学技术的动向与课题

——面向全球技术共生

日本通商产业省 编

陈永前 等译



世界图书出版公司

序

90年代以来,世界经济出现了两大特征:一是全球经济一体化进程加快,二是知识经济的兴起。以科学技术为核心的知识资源的发展、积累及其在经济发展中的主导作用,不仅形成了专门加工、生产和销售知识信息的知识产业,而且在世界范围内正在形成新的资源分配格局:以生产、分配和消费知识资源为主的知识经济国家,以依靠装配劳动为主的劳动力经济国家和以生产石油、矿产等为主的资源经济国家。全球经济一体化过程实际上是伴随知识经济的兴起,国际经济分工重组的过程。

自然资源和体力劳动资源的开发都受到资源储量、能源消费与环境保护的制约,且附加价值低。因此,知识资源的开发和利用成为当代经济发展的主题,也成为国际经济学界的研究热点和各国政府关注的重大发展战略问题。

中国面临着发展以高新技术产业为主体的知识产业和用高新技术改造传统产业的双重任务,实现这一任务必须依靠技术创新。90年代国际技术创新的发展动向是从企业行为向国家行为发展,主要发达国家都在研究和建立国家技术创新体系,甚至建立以国际合作开发、知识资源共享的国际技术创新体系。中国科技促进发展研究中心近年来对我国若干重点产业的技术创新状况进行了调查研究。研究表明,这些产业通过技术引进普遍提高了技术水平,但不同产业的国际竞争力差别很大。有的产业已具有国际竞争力,在国内市场占有较大份额;有的产业与国外的技术差距却正在扩大,国内市场份额很小,其主要原因在于是否形成了具有比较优势的技术创新能力。可以说,在知识经济发展的国际大背景下,中国产业的发展战略正面临着新的选择。

日本是战后依靠科学技术发展起来的。由日本通商产业省组织

编辑的《产业科学技术的动向与课题》一书,系统地分析了日本主要产业的竞争力与技术创新状况,对于正在建设中的中国国家技术创新体系及制定产业与区域技术创新战略可以提供很好的借鉴。

值此中日邦交正常化 25 周年之际,愿两国进一步加强科学技术与经济合作,共同创建和平与发展的 21 世纪。

国家科委副主任

惠永正

1997 年 11 月

原版前言

产业科学技术是推动经济高速发展的动力,其重要性在世界已得到广泛承认。最近,除经济发展外,环境问题、能源问题等又成为全球性课题,世界各国都对这些问题的解决寄予很高的期望。

日本一直努力通过技术开发解决公害和石油危机等难题,目前已成为世界上具有高水平产业科学技术的先进国家,其实力已得到世界公认。同时国际上也日益要求日本利用其技术实力,为解决全球性问题做出积极的贡献。

为积极响应这一要求,日本在《90年代的通产政策展望》和《90年代的产业科学技术政策展望》中率先提出“技术全球主义”的口号,并开始实施。创造全球性技术共生环境,使全世界最大限度地分享技术给人类带来的利益,这是日本义不容辞的任务。

基于这种认识,为了重点分析日本的产业科学技术,搞清日本产业科学技术的实际状况,明确今后产业科学技术政策的方向,通商产业省此次组织编写了《产业科学技术的动向与课题》。

本书相当于1988年编辑的《产业技术的动向与课题》的第2版,但对其内容进行了全面修订,尤其是分析了技术创新过程的多样性及其变化,阐明了各国产业科学技术的相互依存与互补关系,进一步认识到技术全球主义的重要性。

在这种理念指导下,为了促进产业科学技术的发展,必须建立政府、学术界、产业界之间的广泛联系。通商产业省也应进一步充实和加强基础性、独创性研究和有关公共社会福利方面的研究,使日本对世界做出更大贡献。

愿本书能够有助于对日本产业科学技术现状及课题的深入理解。

通商产业大臣 渡部 恒三

1992年8月

中文版序

在中国科技促进发展研究中心及政府有关人士的共同努力下,日本通商产业省组织编辑、(财团法人)通商产业调查会发行的《产业科学技术的动向与课题——面向全球技术共生》中文版出版了。

本书把产业科学技术作为解决地球环境问题和能源问题等全球性课题的主要手段,分析了各国产业技术的相互依存与互补关系,指出日本今后产业科学技术政策的方向,还汇集了许多原始统计数据。

愿本书中文版在中国能有众多读者,并有助于中国产业科学技术的发展。

日本通商产业省工业技术院
总务部技术调查课
岡村繁寛

译者的话

日本经济正处于转变时期。一方面,高速增长时代已经过去,传统产业在亚洲新兴工业国家的强劲竞争下大量向海外低成本地区转移;另一方面,日本产业科技水平总体上仍落后于欧美先进国家,但从欧美大量、廉价引进技术的时代也已过去,日本高技术产业的发展日益受到基础研究落后的制约,产业空洞化和对外贸易摩擦已成为产业发展中的突出问题。在来自欧美国家的高技术产业竞争和来自亚洲新兴工业化国家竞争的双重压力下,日本正经历着经济增长方式的转变。

为保证日本的产业在下个世纪赢得竞争优势,通商产业省在国内外大规模问卷调查的基础上,组织编写了《产业科学技术的动向与课题》一书。这部书以全球技术共生作为产业科学技术及其政策分析的基础。所谓全球技术共生包括以下三个相互关联的含义:(1)产业科学技术的国际相互依存与互补关系日益加强,技术在各国经济体系中的相互融合与渗透使技术的国际一体化日趋明显;(2)产业科学技术政策也越来越具有国际性,大规模的国际技术贸易与国际技术合作需要各国产业科技政策的相互协调;(3)要最大限度地使产业科学技术为整个国际社会带来利益,能源、资源与环境保护等全球性问题迫切需要产业科学技术提供解决的手段。如果说资本的国际流动形成了战后国际分工与资源配置的基本格局,那么,当代科学技术的国际流动已成为新的国际分工与资源配置的重要手段。全球技术共生的提出标志着日本产业科技政策建立在国际开放的基础上,日本将力争在科学技术的国际转移中建立新的国际形象并获得竞争优势。

本书在比较分析日本技术创新特点和经验的基础上,得出有关技术创新的五个重要结论:(1)技术创新过程的关键因素是准确把握市场需求和技术成果转化为新产品;(2)技术成果转化为新产品的活

动是创造性活动;(3)技术融合与多用途化成为产业技术创新的重要途径,是企业多角化经营的技术基础;(4)基础研究在整个研究开发阶段都发挥着重要作用;(5)严格的用户要求是激励产业技术创新的重要环境。

日本产业技术创新是较有特色的,并在日本经济高速增长过程中发挥了重要作用。在知识经济时代的国际竞争环境下,日本能否在 21 世纪赢得并保持国际竞争优势,取决于日本能否将产业发展的基础转向创造性自主研究开发。

本书经日本通商产业省授权、由国家科委政策法规与体制改革司和中国科技促进发展研究中心共同组织翻译。国家科委、国家计委、国家经贸委有关方面负责人和专家惠永正、尚勇、叶丹、石定环、李铁军、白荣春、贾蔚文、金履忠、叶冬柏、李新男、肖佳佳,各有关产业部门科技工作负责人(以下按姓氏笔画排列)王荣泉、刘匀、刘洪昆、包锦芝、李尚谔、乔映宾、张信传、张复良、周光霁、耿兆林、谢泽等对翻译出版工作给予了多方面的指导和协助。

参加翻译工作的人员有:刘彦(下篇第 M、P、Q、R、S、T、U、V 部分)、王志清(上篇第三章、下篇第 A、B、C、D、E 部分)、邓雪明(上篇第一章、第二章、补充说明)、蔡志平(下篇第 F、G、H、I、J、K 部分)、高志前(原版前言、中文版序、下篇第 L、N、O 部分)。译文请各有关行业的专家进行了技术审校。参加技术审校工作的有(以下按姓氏笔画排列)邝心湖、李世俊、任伯森、吕铁山、朱琳、吴稼华、杨瑞珊、范其明、洪定一、高歌、黄史坚、黄国礼、程天柱、曹振雷等,全书由高志前统校。

本书出版得到了国家自然科学基金会、国家科委政策法规与体制改革司和工业科技司的资助,并得到国家科委国际合作司的协助。

我们谨向为本书出版做出贡献的所有人员表示感谢。

译者

1997 年 12 月

目 录

上 篇 总 论

第一章 产业科学技术的国际环境·····	(3)
第一节 世界对产业科学技术寄予厚望·····	(3)
第二节 科学技术活动的国际相互依存关系日益加深·····	(3)
第三节 国际上对日本产业科学技术十分关注·····	(4)
第四节 产业科学技术政策国际化的必要性·····	(4)

第二章 产业技术现状与日本的地位····· (5)

第一节 产业科学技术的作用·····	(5)
--------------------	-----

第二节 产业科学技术的现状·····	(9)
--------------------	-----

一、技术创新过程与产业科学技术的创造性·····	(9)
--------------------------	-----

1. 技术创新过程的多样性·····	(9)
--------------------	-----

2. 日本产业科学技术的创造性·····	(16)
----------------------	------

二、国际间技术相互依存与互补关系的发展·····	(22)
--------------------------	------

1. 国际间技术相互依存与互补关系的发展·····	(22)
---------------------------	------

2. 企业活动的国际化与产业科学技术·····	(26)
-------------------------	------

3. 国际科学技术的人员交流·····	(29)
---------------------	------

三、从个别产业看技术的多样性和相互依存与互补关系·····	(30)
-------------------------------	------

1. 对产业科学技术多样性的理解·····	(30)
-----------------------	------

2. 从16个主要产业看产业科学技术的现状与动向·····	(30)
-------------------------------	------

四、日本基础研究的现状·····	(31)
------------------	------

1. 日本产业科学技术对世界的贡献·····	(31)
------------------------	------

2. 日本研究开发活动的现状·····	(32)
---------------------	------

3. 企业基础研究的现状·····	(34)
-------------------	------

4. 日本的研究开发环境	(35)
5. 增加政府研究开发投资的必要性	(36)
第三节 产业科学技术状况的变化	(36)
一、对产业科学技术期待的变化与人才问题	(36)
1. 对产业科学技术期待的变化	(36)
2. 对研究人员和技术人员的需求	(42)
二、产业科学技术政策的制定与实施	(43)
1. 日美两国产业科学技术政策的变迁	(43)
2. 国际上对产业科学技术政策关注的变化	(45)
第三章 综合评价:对产业科学技术政策的意义	(51)
第一节 产业科学技术现状评价	(51)
一、总体认识	(51)
1. 技术创新过程的多样性和国际间相互依存与 互补关系的发展	(51)
2. 向人类共同的课题挑战与科学技术知识的创造	(52)
二、对个别论点的认识	(53)
1. 日本技术开发的必要性	(53)
2. 加强日本基础研究的必要性	(53)
3. 全球技术主义的必要性	(54)
4. 对产业科学技术需求的变化	(54)
第二节 对策的选择	(54)
一、推进技术全球主义	(54)
1. 独创性科学技术知识的创造与科学技术基础的建立	(55)
2. 积极向国际发布信息,实施技术转移与国际合作	(56)
3. 创造技术交流和转移的国际秩序	(56)
二、构造人与环境协调的技术体系	(57)
补充说明资料	(58)

一、从经济发展要素分析看技术进步	(58)
1. TFP的基本概念	(58)
2. 全要素生产率的计算方法	(58)
3. 全要素生产率计算方法的问题	(59)
二、日美两国技术存量的计算与评价	(60)
1. 概要与目的	(60)
2. 技术存量的概念及计算方法	(60)
三、主要产品的技术创新过程	(69)
1. 调查方法	(69)
2. 调查结果	(71)
3. 其他调查	(76)
四、以技术为核心的企业多角化案例	(76)
1. 技术变化和技术复合体的出现	(76)
2. 技术复合体的事例	(77)
3. 日本独特的多角化环境特征	(80)
五、日本研究开发环境调查	(83)
1. 研究开发环境调查概要	(83)
2. 各技术领域研究开发环境	(86)

下 篇 产业技术动向调查

A. 汽车制造业:轿车	(99)
B. 飞机制造业:Ⅰ. 民用飞机机身	(113)
Ⅱ. 民用飞机发动机	(122)
C. 造船业:钢质货船	(132)
D. 电子元器件制造业:半导体集成电路	(143)
E. 电子计算机制造业:数字电子计算机主机	(159)
F. 重型电气机械制造业:可编程控制器	(166)
G. 产业机械制造业:输送机	(176)
H. 办公机械制造业:复印机	(184)

I. 有机化工制品制造业:聚乙烯(高压低密度聚乙烯)	(194)
J. 药品制造业	(204)
K. 食品制造业	(208)
L. 建材金属制品制造业:钢构架	(212)
M. 印刷业:平版印刷品	(221)
N. 炼铁、炼钢工业:冷轧钢板	(234)
O. 计量检测仪器制造业:分析仪器(紫外可视分光 光度计)	(249)
P. 造纸业:印刷用纸	(258)
Q. 酒类制造业:啤酒	(271)
R. 工程塑料制品制造业:运输机械用塑料制品(轿车 仪表板)	(282)
S. 水泥制造业:普通硅酸盐水泥	(292)
T. 有色金属压延业:铝压延制品(铝卷;罐材)	(302)
U. 纺织业:聚酯长丝纺织品(聚酯长丝制丝)	(313)
V. 石油炼制行业:车用汽油(高辛烷值汽油)	(325)
参考文献	(337)

图表索引

图 2-1	日美生产积累型技术存量的变化	(6)
表 2-1	日本战后主要产品和大事记	(6)
图 2-2	科学技术发展对生活水平的影响	(9)
图 2-3	线性模式	(10)
图 2-4	技术创新过程模式	(11)
图 2-5	产品开发中新技术获取过程模式	(13)
图 2-6	专利副分类比例的变化	(14)
图 2-7	各产业研究开发的多角化	(15)
表 2-2	日本竞争企业数量的估计	(16)
图 2-8	日美各产业前 10 位企业的销售额比较	(17)
图 2-9	民间企业技术开发的主要动机	(18)
图 2-10	技术转移中的人才利用情况	(18)
图 2-11	各国研究人员论文发表和专利申请比例	(19)
图 2-12	多角化形态的变化	(20)
图 2-13	以钟表技术为核心的事业多角化	(21)
图 2-14	日美欧汽车产业的技术协作关系	(23)
图 2-15	日本半导体企业国际协作状况	(24)
图 2-16	欧美主要国家的技术贸易额	(24)
图 2-17	技术进步依赖产业发展的领域	(25)
图 2-18	研究开发环境的相互依存	(26)
图 2-19	日本企业的国际化发展	(27)
图 2-20	外资企业进入日本的动向	(28)
图 2-21	日本与先进国家研究人员的交流	(29)
图 2-22	日本研究开发活动的国际比较	(32)

图 2-23	5 个国家民间负担研究费的比例	(33)
图 2-24	日本研究开发费中基础、应用、开发研究的比例	(33)
图 2-25	企业对基础研究的认识	(34)
图 2-26	企业研究人员发表论文的比例	(35)
图 2-27	研究开发环境的三极比较	(36)
图 2-28	科学积累型技术存量的未来预测	(37)
图 2-29	国家推进的技术开发课题的重要性排序	(38)
图 2-30	应重点发展的科学技术领域	(39)
图 2-31	考虑环境对策的研究与技术开发	(40)
图 2-32	国民对科学技术进步的反应	(41)
图 2-33	技术人员的供需差距	(42)
图 2-34	不同规模企业录用大学毕业技术人员的状况	(43)
表 2-3	国际科技政策的讨论主题	(45)
图 2-35	根据 TEP 原则发表的技术与经济政策报告要点 (1991 年 6 月 OECD 部长理事会)	(47)

上 篇
总 论

第一章 产业科学技术的国际环境

第一节 世界对产业科学技术寄予厚望

产业科学技术^①不仅对产业及其经济领域,而且对社会结构乃至人类的生活方式等各个方面都有扩散性的影响,为人类社会的发展作出了贡献。近年来,产业科学技术发展迅速,作为企业和国家发展基础的重要因素,人们对其寄予了更大的期望。

为了使企业在市场竞争中获得优势,并加强国家的产业竞争力,企业和国家层次的科学技术活动均在蓬勃展开。随着冷战的结束,作为国力基础的产业竞争力得到前所未有的加强和重视,整个世界对科学技术都寄予更多的关注。

此外,世界变得越来越小,全球性的环境及能源资源问题也给以往偏重于生产效率的产业科学技术活动的发展带来了契机。因此,重新构筑一个人与自然相协调的、有益于人类与环境发展的新技术体系,已成为全球面临的课题。

第二节 科学技术活动的国际相互依存关系日益加深

促进产业科学技术的发展是各国共同关心的问题,不论哪个国家都在以不同的形式制定有关产业科学技术政策。这些政策具有各自的特点,反映出各国在经济、产业结构、研究开发体制等方面的不同。

随着科学技术及产业活动的不断国际化,产业科学技术在国际

间的相互依存也日益加强。而这种变化将给各国今后的科学技术活动和有关政策带来哪些影响,正在成为人们关注的焦点。

为研究上述问题,要确切把握各国产业科学技术活动的现状、发展及国际间相互依存关系。

第三节 国际上对日本产业科学技术十分关注

随着人们对科学技术重要性的认识不断提高,国际社会对日本基础研究成果发布不够或难以获得日本产业科学技术表示不满,尤其是由于知识产权问题而难以同拥有技术成果的日本民间部门在研究开发方面进行合作交流。由此,人们批评日本只热衷于利用国外基础研究的成果,而未对产生科学技术的基础研究作出贡献的“搭便车”做法。另一方面,人们又十分重视日本产业科学技术和研究开发经验。

由此看来,如何将日本产业科学技术的实际状况以简单易懂的方式传播出去,对日本技术信息的发布十分重要。

第四节 产业科学技术政策国际化的必要性

产业科学技术活动不是在一个国家内完成的,产业科学技术政策已越来越具有国际性。因此,必须从全球的观点研究产业科学技术政策(技术全球主义),即把科学技术给人类带来的利益最大限度地施惠于国际社会作为产业科学技术政策的实施目标。技术全球主义是在国际合作与协调下推进的,要阐明技术全球主义的根据和概念。