

<レポート>

産学連携教育における人材育成



高田技術コンサルタント事務所代表
工学博士 高田 忠彦

はじめに

産学連携は大学等の研究者による研究成果（シーズ）を産（企業）の市場要求（ニーズ）に合致した新商品・新製品の開発に結び付けることが大きな狙いである。産学連携を推進するには、組織だけでなく、産と学を結ぶ人材（産学官連携コーディネーター、知的財産マネージャー）の育成が必須である。前報¹⁾（高田 2015）において、主として大学の産学連携を推進する組織、その変遷及び産と学をつなぐ人材のミッションおよび育成について現状を概括し、課題も述べた。

本報告においては、産学連携活動の一つと考えられる“起業に意欲を有する人材”や“技術を経営に活かす人材”の育成について、民間企業から大学に赴任後、産学連携関連教育の推進をミッションの一つとして携わってきた筆者の経験も含めて、産学連携関連教育の背景と狙い、現状および課題について述べる。

1. 産学連携教育の背景

我が国の高度成長は 1990 年代初めのバブル経済崩壊により、終焉を迎え、その後、長い不況が続いた。日本経済低迷の原因は、1985 年プラザ合意以降の円高の進展も加わり、労働賃金の上昇、少子高齢化による若年層の労働力不足などによる製造コストの高騰によって、輸出に優位性を保っていた我が国の国際競争力を失ったことが一つの要因である。我が国の“ものづくり”は、製品を効率的に製造することを目的としたプロセスイノベーション（how to make）を推進し、これまで競争力を維持してきたが、何を作り出すかというプロダクトイノベーション（what to make）時代への変化に乗り遅れたともいえる。プロセスイノベーションは生産管理のイノベーションである。例えば、日本式品質管理

(TQC : Total Quality Control)、トヨタ生産方式 (JIT : Just In Time) 全員参加の生産保全 (TPM : Total Productive Maintenance) などは代表的なプロセスイノベーション (生産管理法) としてあげられる。プロダクトイノベーションは市場、すなわち、顧客のニーズ (潜在的、顕在的) に合致した従来と発想を変えた新製品・新商品を開発することである。我が国がプロセスイノベーションからプロダクトイノベーションへのシフトをしなければならなかったのは、国際競争力の高い新製品・新商品の開発が時代の要請でもあったからである。我が国は優れた科学技術力を有しているにもかかわらず、プロダクトイノベーションに結びつく新商品・新製品の開発に活用されてこなかったが、プロダクトイノベーションにシフトできる潜在力は十分に有していた。科学技術力は論文数や特許件数などで示される研究成果 (シーズ) であり、これらの多くは大学や公的研究機関が保有している。この科学技術力を有効に活用し、新商品・新製品及び新規事業に結び付けることを目的として、1990 年代の半ばから産学連携活動が加速され始めた。大学の研究成果を有効に活用するためには、前報 (高田 2015) で述べた産と学を結び付ける人材の育成だけでなく、起業する人材 (大学発ベンチャービジネス、企業内ベンチャービジネス) や技術を経営に活かす人材の育成が、我が国の産業活性化のために、極めて重要になってきた。このような背景から産学連携教育が始まった。

2. 産学連携教育のねらい

大学の果たす大きな役割が教育・研究であることは今更言うまでもない。大学は知を創造 (研究) し、知を承継 (教育) することにより、人材を育成し、社会に送り出すことによって、社会に貢献する。産学連携はより積極的な社会貢献 (もしくは社会連携) であり、各大学とも社会貢献を教育・研究に続く第 3 の柱として位置付けている。特に、2004 年の国立大学法人化移行後、各大学は社会連携活動を統括する組織を設立している。

図 1 大学における教育・研究・社会連携状態図



出典 : 山根・高田 2007 『応用物理』 : 60

産学連携は社会連携活動の一つであるが、産学連携教育は大学の大きな使命である教育の延長線上にある実務教育の一環として位置付けることが出来る。大学における教育・研

究・社会連携状態を図 1 に示す (山根・高田 2007: 60)²⁾。

産学連携教育は大学等の研究成果を企業のニーズに結びつけ、新事業、新製品開発に寄与する産学連携推進人材を育成していくことが大きな狙いである。産学連携教育のもう一つの大きなねらいは、産学が連携しながら、社会の変化、多様性、企業の変化に対応し、社会の要請に応える、もしくは企業の中で活躍するイノベーターで創造的な人材を育成していくことである。具体的には、大学で生まれた研究成果を新製品、新商品に結び付け、自らリスクを負いながら起業するベンチャーマインドをもつ人材や産学連携による研究成果を基に企業内ベンチャー (即ち、コーポレートベンチャー) を立ち上げる人材の育成であり、更には、産学が連携しながら企業内で技術を経営に活かす人材等の育成である。このように、大学において実施されている産学連携教育の背景には、我が国の優れた科学技術力が産業界に十分に生かされていないという反省からきたものである。

3. 産学連携教育の状況

1995 年から、国立大学にベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL=Venture Business Laboratory) が設立され始めた。これを契機として、VBL においては、将来の基盤産業につながる技術に関する萌芽的な研究開発プログラムを推進すると同時にベンチャーマインド (精神) に富んだ創造性豊かな若手研究者の育成を目的に、「起業家論」や「ベンチャービジネス論 (VB 論)」など関連教育が始まった。さらに、その後、2000 年に入り、技術を経営に生かす技術経営 (MOT=Management of Technology) 教育が本格的に始まった。既に、1990 年代に「高度技術社会における世界規模の激しい競争の中で技術の活用成否が企業の盛衰を決める大きな要因となっている」との観点から「技術のわかる経営者」、「経営のわかる技術」の必要性が述べられている (丹羽・山田 1999) : 1³⁾。また、経済産業省は、2002 年から「技術経営人材育成プログラム導入促進事業」を実施し、採択大学等が大学独自もしくは産業界と連携しながら特徴のある MOT 教育プログラムの開発を行った。このことが専門職大学院等の MOT 教育機関の設立にもつながっている。各大学は開発した MOT 教育プログラムを活用して人材育成を行っている。

ここでは、ベンチャーマインドに富んだ若手研究者の育成を目指す「起業家論」や「ベンチャービジネス論」などの起業家教育や主として理工系院生を対象に実施されている技術を経営に生かすために実施されている技術経営教育につき、詳細に述べる。

3. 1 起業家教育

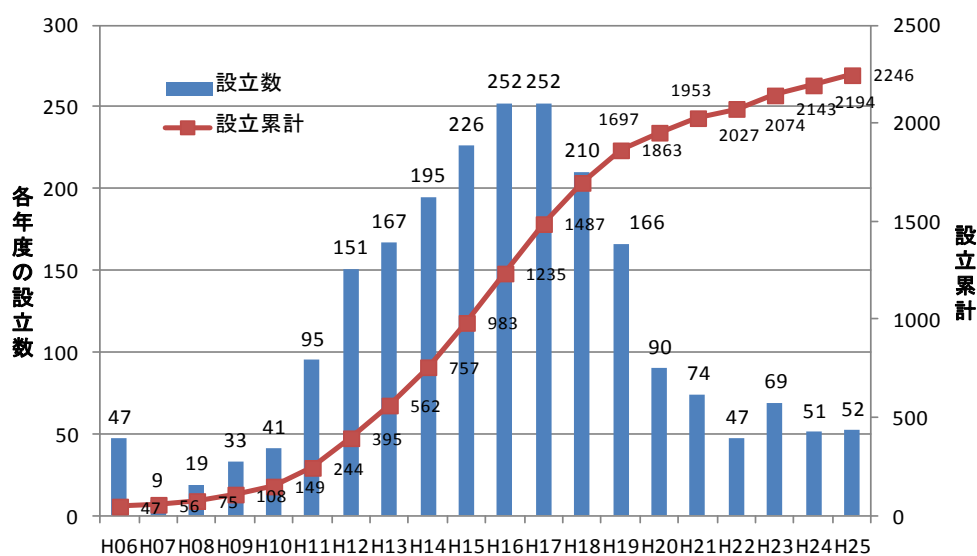
3. 1. 1 起業家教育の概要

2012 年末に再登場した安倍内閣によるアベノミクスにより、円高から円安に進み、株価も上昇した。企業の業績も回復の兆しが見られているが、長期に経済が低迷した原因のひとつは産業構造の転換が進まなかったことや新たな事業創出が見られなかったことがあげられている。1980 年代の米国では、当時のレーガン大統領が種々の産学連携に関する施策を実施し、景気が回復に向かった。例えば、バイ・ドール法は大学の知的財産の活用を促進し、産業の活性化に寄与した。起業家教育に関しては、バブソンカレッジ、マサチューセッツ工科大学やカリフォルニア大学など多くの大学で起業家を育成する多くの関連の教育プログラムが実施された。これらのプログラムによりベンチャービジネスの創出が加速されたという。我が国の大学においても、ベンチャーマインドやイノベティブな人材の育成を目指した起業家教育が行われ、ベンチャービジネスの創出を目指した。我が国の大学において行われている起業家教育は、「ベンチャー起業論」や「ベンチャービジネス論」などである。教育プログラムの具体例としては、秋田大学で実施された『「ベンチャー起業論」講義』(前田 2001) ⁴⁾ が市販されている。一般的には、起業家教育はベンチャービジネスプランの作成、ベンチャービジネス設立手順、支援制度、米国等のベンチャービジネス状況、知的財産や起業経験者の体験講義などから構成され、大学教員と企業人が講師として担当している。まさに、産学連携、協同による運営である。日米の起業家教育をまとめた成書もある(土井・西田 2002) ⁵⁾。日米の産学連携教育の状況がよくわかる。

3. 1. 2 大学発ベンチャービジネス

起業家教育の効果は、大学発ベンチャービジネス設立数により推定することが出来る。図 2 は、1994 (平成 6 年) 年から 2013 (平成 25 年) 年までの年度別大学発ベンチャービジネス設立数と累計を示したものである。図から明らかなように、2004 (平成 16 年) 年までは、年々設立数は増加しているが、2005 (平成 17 年) 年をピークとして、その後は低下していることがわかる。2010 (平成 22 年) 年以降は、ほぼ一定化している。設立数が著しく増加している 2002 (平成 14 年) 年から 2004 (平成 16 年) 年は、当時の平沼経済産業大臣が“大学発ベンチャービジネスを 3 年間で 1000 社創出計画”を提唱し、大学の研究シーズを活用したベンチャービジネスを立ち上げる活動が行われた。この期間の大学発ベンチャービジネス創出は、啓蒙活動の効果と推定される。

図 2 大学等発ベンチャーの設立数



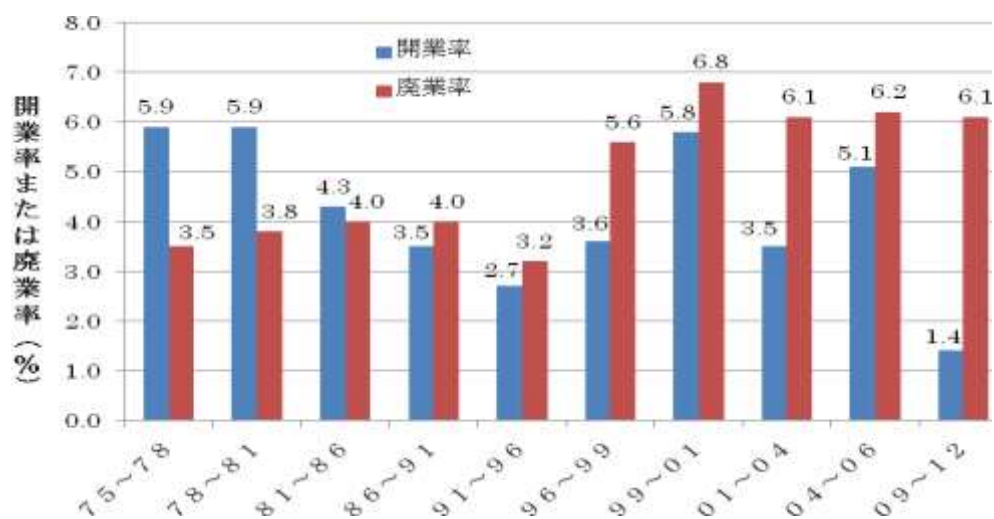
出典：文部科学省データ

大学発ベンチャービジネス設立数の推移から判断すると、起業家教育、即ち「起業家論」や「ベンチャービジネス論」は、大学発ベンチャービジネスの設立に影響を及ぼしているとは思えない。起業家教育によって、ベンチャーマインドの育成や学生のベンチャービジネスに対する意識は向上したと推察しているが、学生による大学発ベンチャービジネスの設立数を増やすまでには至っていない。むしろ、大学発ベンチャービジネスの設立は学生よりも大学の教職員によるものが多いのが現状である。大学発ベンチャービジネス設立数を増やすために、各大学では、インキュベーション事業によりベンチャービジネス設立費用の助成やインキュベーション施設の提供など、各種の支援を行っているが、大きな効果が発現していないように思える。

3. 1. 3 最近の起業家教育

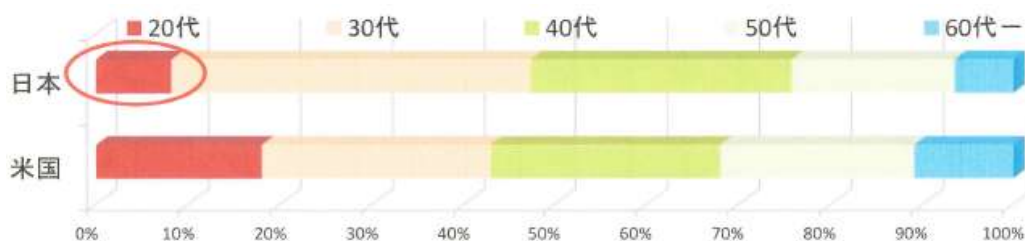
我が国の開業率は欧米に比較して低く、起業家マインドが低いと言われている。図 3 に示した企業（会社+個人）の開業率・廃業率の推移から明らかなように、バブル経済崩壊後の 1991 年以降は開業率が廃業率を下回っている。また、図 4 から明らかなように、米国に比較して若年層の起業も少ない。

図 3 我が国の開業率及び廃業率推移



出典：中小企業白書 2014 データ

図 4 年代別ベンチャービジネス設立割合



出典：経済産業省データ

起業家教育や起業環境が整備されてきたにもかかわらず、このような傾向は、失敗を懸念する我が国の民族性も関係していると考えられる。米国では、起業家教育によりベンチャービジネス設立数が増えていると言われている。起業家教育を実施しても、我が国の大学発ベンチャービジネスの設立数の増加が見られないのは、起業家教育が、リスクをとってチャレンジする「ベンチャーマインドを育成」するためには、教育の実施法や教育内容がまだまだ不十分であると言えるのかもしれない。確かに、起業家教育は座学が中心であり、ビジネスプラン、ビジネス設立手順、支援制度や起業体験者の講義などは、知識伝達型（スキルセット）であり、チャレンジ精神、やる気、取り組みの意識、考え方を重視した実践型重視型の人材育成教育、即ち意識変革、マインドセットの教育の必要があることを示し

ているともいえる。

このような状況の中で、起業に挑戦する人材や、産業界でイノベーションを起こす人材育成プログラムを開発することを目的に、2014 年、文部科学省事業「グローバルアントレプレナー育成促進事業」(EDGE プログラム: Enhancing Development of Global Entrepreneur Program) が始まった(文部科学省 2014)⁶⁾。この事業は 3 年間継続される。13 大学が採択され、例えば、従来の知識伝達型(スキルセット)による人材育成から、対話型ワークショップ、課題発見型インターンシップやフィールドワークなど実践を重視した人材育成など、多くの特徴あるプログラムが提案されている。実践重視型人材育成プログラムの推進により、イノベティブな起業意欲の高い人材が育成され、新規企業創出にはずみがかかることを期待したい。

3. 2 技術経営 (MOT) 教育

3. 2. 1 MOT 教育の概要

技術経営 (MOT) 教育は「技術を活かして経営を行う」ことが出来る人材の育成を目的として始まった。我が国の科学技術力は、世界のトップクラスにあることは、既に、述べた通りである。我が国の産業活性化に結び付くと考えられる新事業、新製品が開発されて来なかったのは、優れた科学技術力を活かすための経営力が不足しているためと推定されており、技術を経営に活かす観点から MOT 人材の育成が急務と言われるようになった。

MOT の定義は、①技術を経営の立場からマネジメントすること ②技術が関わる企業経営の創造的かつ戦略的なイノベーションのマネジメント ③実務の経験知により技術を体験すること(岡本 2004:12)⁷⁾、「技術をベースにした経営全体」や「技術開発活動のマネジメント」(伊丹・森 2006:2)⁸⁾など、多くの提案があるが、技術を経営に活かすということはいずれの定義も共通である。また、「MOT は何か?」という問いに対して、生駒は、①技術者が経営の手法を学ぶ ②技術系ではないマネージャーが経営上に必要な知識を理解する ③企業の競争力を高めるための研究開発戦略及び技術の利用法を学ぶ ④新規な技術によって新たなビジネスを創出する手法を学ぶ(ベンチャー)の 4 つに集約しており、「日本企業、特に競争力を失った多くの日本企業にとっても最も重要な側面は③ではないかと思う」と述べている(生駒 2004:12)⁹⁾。MBA (Master of Business Administration = 経営学修士号) が「経営に必要な理論や知識を収得する」ことを目的とするのに対して、MOT は技術を中心に据えている。

筆者は、MOT 教育の目的は、「技術と経営の両面に精通した人材の育成を目指し、社会の要請に応える」と考えている。MOT 教育は企業において、5 年間もしくは 10 年間の実

務経験を積んだ企業人に対する効果が大いとも言われるが、企業経験のない理工系の学生に対しては、将来、企業に入って、開発技術を経営に活かすというマインドを育成する観点から、大学で経営の基礎知識を学ぶことも意味があると考えている。

3. 2. 2 MOT 教育の内容

1960 年代に始まった米国の MOT 教育プログラムは、時代の産業課題に対応するために柔軟に改編している。即ち、研究開発 (R&D : Research & Development) マネジメント ⇒ 技術移転 ⇒ 技術イノベーション ⇒ 技術戦略 ⇒ コーポレートベンチャーリング (企業内起業) とほぼ 10 年毎に焦点を変えてきた。現在は、コーポレートベンチャーリングが課題となっている。我が国においては、大学・大学院から学位プログラム 49 および非学位プログラム 23 が提供されている。民間企業、財団法人も MOT 教育プログラムを提供している。技術戦略、知的財産、リスクマネジメント、アントレプレナーシップ、イノベーションマネジメントや技術移転など、MOT 教育プログラムが多岐にわたっているのも特徴である (経済産業省大学連携推進課 2005) ¹¹⁾。

広島大学の MOT 教育内容を表 1 に紹介する。広島大学では、理工系院生及び留学生対象に 7 科目を提供している。その中で、特に「技術移転論」は 2005 年、経済産業省の「技術経営人材育成プログラム導入促進事業」に採択された際に、発展途上国への技術移転に関し、現地の訪問調査により現状・課題を整理・分析し、移転側(日本)と受入側(発展途上国)の両方の視点から技術移転出来る人材の育成を目的として教材を開発したものである。開発した教材を講義資料として活用している。この講義が広島大学の MOT 教育の特徴となっている (高田 2014 : 4-7) ¹⁰⁾。

表 1 広島大学の MOT 教育科目(2013 年度)

	科 目	受講生	備 考
MOT-1	ベンチャー起業論	理工系院生	日本語
MOT-2	技術戦略論	〃 〃	〃 〃
MOT-3	財務会計・知的財産	〃 〃	〃 〃
MOT-4	技術移転論	〃 〃	〃 〃
MOT-5	イノベーション技術経営論	〃 〃	〃 〃
MOT-E1	イノベーション技術経営論	工学研究科(留学生)	英語
MOY-E2	技術移転論	〃 〃 〃	英語

出典:広島大学産学・地域連携センター

4. 産学連携教育の課題

我が国の産学連携教育が開始され、起業家教育および MOT 教育ともに各大学で着実に実施されている。かなりの年数が経過している。これらの産学連携教育が我が国の産業の発展に寄与しているか気になるところである。2012 年末に再登場した安倍内閣によるアベノミクスの 3 本の矢により、確かに景気回復の兆しが見られ、各企業の業績は回復しているが、新規な商品・製品が開発され、新たな市場が形成され、産業が発展に寄与しているとは思えない。ベンチャービジネスに関しては、大学発ベンチャービジネス設立数の最近の停滞から、これらの教育による効果が十分に発現しているとは言えない。実践重視型教育や起業意欲 (マインドセット) を高めるための方策の一つとして、新たな視点から、2014 年から開始された文部科学省の「EDGE プログラム」が実施されている。イノベティブなベンチャーマインドを有する人材の育成に結び付くことが期待される。

一方、MOT 教育に関しては、2004 年、2012 年にそれぞれ発表された研究レポート“日本における MOT 教育の実態”調査 (安部 2004)¹²⁾ 及び報告書“平成 23 年度産業技術調査事業 (MOT 人材の育成・活用に関する実態調査)” (㈱三菱総合研究所 2012)¹³⁾ はアンケート調査を基に、現状を把握し、課題が明らかにしている。特に後者の報告書では、「MOT 人材が企業内で十分に活用されていない、また、活用の仕方がわからない」と述べられている。また、我が国の企業にまで今後 MOT を普及させていくには、「MOT の必要性や効果について、プロダクトイノベーションの視点だけでなく、より広く、技術系企業に特化した経営として今以上に打ち出していくことが効果的である」とも、述べられている。

MOT 教育により、既に、学位プログラム及び非学位プログラムを修了した学生がベンチャービジネスを設立、あるいは、企業に入り活躍していると期待していたが、実態は必ずしも、そのようには進展していない。筆者は、理工系院生が「経営の基礎知識」を学ぶことは、企業に入ってから、必ず役に立つと考えている。修了生が企業に入った後のフォロー結果を反映させ、MOT 教育プログラムを改良することも大事である。

いずれにしても、産学連携教育は、明らかになった課題を解析しながら産学連携活動をさらに進め、対応策を検討していく必要がある。

おわりに

以上、産学連携教育と人材育成に関して、起業家教育と MOT 教育について、背景、現状及び課題について、私見を含めて述べた。起業家教育、MOT 教育のいずれもベンチャービジネス設立数の増加や企業内において MOT 人材が活用に役立ち、わが国の産業の活性化に結び付くほどのインパクトを与えていないことが明らかになった。これにはまだまだ時間がかかるのかもしれない。欧米でも多くの産学連携教育プログラムが構築され、産業の発展に寄与し、実績も上がっている。このレポートを執筆中に日本人ノーベル賞受賞の朗報を聞いた。昨年度に続く快挙である。日本の科学のレベルの高さを示すものであるが、最近の我が国の科学予算や研究者の減少傾向が見られ、科学技術力がこのまま続くかどうか懸念されるとの解説もあった。産学連携及び関連教育は大学の本分である研究成果が、継続的にでてくる科学技術力があってこそ成されるものである。

産学連携教育が、産学連携をさらに発展させ、我が国の産業の活性化に結び付けていく役割を果たしていくべく、起業家教育、MOT 教育など教育プログラムのさらなる充実が望まれる。

【参考文献】

- 1) 高田忠彦 (2015) 「産学連携と産と学をつなぐ人材」『UEJ ジャーナル』15。
- 2) 山根八洲男, 高田忠彦 (2007) 「大学における産学連携と教育・研究」『応用物理.76-1.』
- 3) 丹羽 清, 山田 肇編(1999) 『技術経営戦略』生産性出版。
- 4) 前田正史編 (2001) 『「ベンチャー起業論」講義』丸善。
- 5) 土井教之, 西田 稔編 (2002) 『ベンチャービジネスと起業家教育』御茶ノ水書房。
- 6) 文部科学省(2014) : グローバルアントレプレナー育成促進事業 (EDGE プログラム) (http://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/edge/_icsFiles/afieldfile/2014/08/05/1350373_02.pdf) (2015 年 10 月 15 日)
- 7) 岡本史紀 (2004) 『MOT イノベーション 進化する経営』森北出版(株)。
- 8) 伊丹敬之, 森 健一編(2006) 『技術者のためのマネジメント入門 生きた MOT のすべて』日本経済新聞社, p11-13。
- 9) 生駒俊明 (2004) 「企業価値を最大化するための企業経営」『一橋ビジネスレビュー』.51-4。
- 10) 高田忠彦 (2014) 「大学における産学連携教育」『JTCC インフォメーション』615。
- 11) 経済産業省 (2005) 『技術経営のすすめ——産学連携による新たな人材育成に向けて』。
- 12) 安部忠彦 (2004) 「日本における MOT 教育の実態と課題」『研究レポート』(富士通総研 (FRI) 経済研究所) No.198-5

- 13) ㈱三菱総合研究所 (2012) 『平成 23 年度産業技術調査事業 (MOT 人材の育成・活用に関する実態調査)』 報告書。

高田 忠彦 (たかた・ただひこ)

1942 年旧満州国大連旅順市生まれ。1965 年広島大学工学部応用科卒業、工学博士 (広島大学)、技術士 (繊維)、高分子学会フェロー。1965 年帝人株式会社入社後、繊維加工研究所第 3 研究室長、大阪本社加工技術第 2 部長、帝人コード (タイランド) (株) 社長を経て、2002 年広島大学大学院工学研究科教授、産学連携センター教授、センター長、(独) 科学技術振興機構 (JST) イノベーションプラザ広島館長を歴任。広島大学定年退職後、広島大学産学連携センター客員教授、特命教授、広島大学大学院工学研究科客員教授、現在、広島大学 EGDE プログラムシニアアドバイザー、近畿大学非常勤講師、JST 産学連携アドバイザー、日本技術士会中国本部化学金属部会長、高田技術コンサルタント事務所代表を務める。専門：高分子化学 (繊維、複合材料、接着、表面処理)、技術経営 (技術移転、産学連携) 教育。共著(1986) 『複合材料と界面』 ㈱総合技術出版。; (1992) 『プラスチック事典』 朝倉書店。; (2004) 『高分子材料・技術総覧』 (株) 産業技術サービスセンター。; (2008) 『ものづくり技術・技能の伝承と海外展開』 日刊工業新聞社。; (1989) *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, VCH, ; 共著 (2013) *Manufacturing Technology Transfer : A Japanese Monozukuri View of Need and Strategy*, CRC Press, など。