

○堀江常稔, 井川康夫 (北陸先端科学技術大学院大)

### 1. はじめに

企業において研究開発組織は新製品・新サービスを創造するための中心的な組織である。この研究開発の主体は R&D 人材であるが、R&D 人材が自身にとって有効な知識・ノウハウをどのようにして獲得するのか、その知識獲得源を見出すことには重要な意味がある。なぜなら、研究開発組織に蓄積される知識は根源的に個人に宿っており、その獲得先を探ることは長期的な視点で組織としての能力開発施策を考えるための材料になるためである。研究開発における能力開発施策への注目は、高い技術成果を目指す技術経営や R&D マネジメント研究の主要な課題であると考えられ、実務的要請の高い研究課題になると考えられる。

本論の目的は日本企業の研究開発組織における知識・ノウハウ獲得の実態・希望調査、技術成果のデータを用い、研究開発組織全体として有効な能力開発施策を考えることにある。研究開発特有の能力開発項目から過去に獲得した有効な知識・ノウハウを獲得した項目(実態)と今後必要な項目(希望)を調査し、年齢をコントロールした上で具体的議論を行い効果的施策について議論する。

### 2. 研究開発における能力開発

R&D 人材の能力開発に関する調査・研究はこれまでも多数行われてきた。学会誌「応用物理」での研究者教育特集号(1987)において、日本企業の研究者教育は組織として教育の共通性・効率性を意図する場合に off-JT を、教育の個別性・有効性を意図する場合に OJT<sup>1</sup>が重要視されるとし、研究開発における主要な教育は常に OJT が基本であり、研究の内容や進め方を理解し体験していくことが最も重要な要件であると指摘した[3] [4] [5] [6] [7]。石田(2002)は日本企業の研究者を対象にした調査により、能力開発・キャリア開発に有効な方法は回答数順に「先輩・上司の指導・OJT」「責任

の重い仕事の経験」「自己啓発」といった社内でのインフォーマルな仕事をしながらの訓練や学習が圧倒的な重要性を持っていると指摘した[8]。一方、off-JT は McCormick (1995) が国際比較においてその効果を対比した。ここでは英国との比較により日本の研究者には off-JT が有効な知識獲得源とはなっていないが、英国では有効な知識獲得源であることが示された[9]。これは社内外で先端技術教育を受講できるか否かや、人材流動性の高低など社会環境の相違があり単純比較はできないものの OJT を中心とした企業内部での能力開発と問題解決のサイクルが外部の先端・専門的な知識源へのアクセスを相対的に低下させ、斬新・異端な能力開発を妨げる一要因であるとする主張である[10]。福谷(2000)は日本企業の R&D における中核的人材育成には単純な OJT でなく、早期・多種のローテーションによって多面的発想を獲得する機会の付与、社内外の研究機関への弟子入りによる一流人材との交流促進の重要性を指摘した [11]。

以上のように R&D 人材の能力開発の議論は日本企業の組織全体としてみた場合、基本的には OJT 中心の能力開発が有効で、より高い成果を上げていくためには off-JT や自己啓発、社内外の共同研究開発、ローテーションを戦略的に経験していくことが有効であるといえるだろう。ただし、先行研究のほぼすべてに共通する「研究者の育成には標準的な方法などない」という本質的な指摘には本研究も注意を払う必要があると考えている。

われわれの問題意識は研究開発組織全体として有効な能力開発を考えることにある。このため既存研究が指摘する OJT の知識・ノウハウ獲得源としての有効性、さまざまな off-JT、自己啓発、業務そのものを能力開発要因として調査し、施策を考える必要がある。そのためには経験の支配的変数である年齢を考慮した分析を行う必要があるが、既存の年代別の分類による解釈ではなく、連続的な解釈が有効である。さらに能力開発の実態のみならず能力開発の今後の希望についても実態とあわせて解釈する必要があるだろう。なぜなら「実態」は能力開発施策の「送り手」にとって意味があり、「希望」は

<sup>1</sup> OJT、また off-JT に明確な定義はない[1] [2]。本論では組織内で業務中に行われる直接の指導・教育全般を OJT、それ自体が業務にならない短期的集合教育を off-JT として議論する。

「受け手」にとって意味がある。双方を考慮した上で施策を考えることこそ能力開発施策が意味あるものになると考えられるためである。加えて、能力開発施策は一般に何らかの成果が意図される。よって研究開発における技術成果として国内特許保有数と専門誌への論文掲載数を成果の一部を構成する指標として能力開発との関係を議論することが実務上求められよう。

以上の先行研究の検討とわれわれの問題意識に基づき、以降で能力開発の実態調査から能力開発を分析・議論する。

### 3. 実態調査と分析

#### 3.1 調査

研究開発組織における能力開発の調査は 2005 年 7 月に日本の製造業 A 社の本社研究所に所属する研究者を対象に実施した。配布は 900 票、回収は 398 票(有効回収率 44.2%)であった。能力開発の質問は、「現在の強みとなっている知識・ノウハウはどのようにして獲得したか(実態)」、「今後、どのようにして能力開発したいか(希望)」について複数回答で該当するものを選択させた。選択肢としては、「職場での指導・OJT」、「学会での論文発表」など、その他(自由回答)を含む 23 項目<sup>2</sup>を用意した。複数回答方式では個別に回答を求める場合よりも優先的に重要なものが選択される懸念があるが、該当するもの全てを回答するよう求めており問題はないと考えられる。技術成果を測定する項目は「国内特許保有数(連名を含む)」と「専門誌への論文掲載数」を数値記入で回答を求めた。

#### 3.2 分析 1(能力開発の実態)

分析では質問項目の選択数を集計し、各項目に選択した群と選択しない群について年齢の比較を行った。組織成員の年齢の分布は正規分布を仮定できないため、二群の年齢分布の違いをみる統計的検定に Wilcoxon の順位検定を用いた。二群の年齢の中央値を求め、その差を求めることにより選択した群が選択しない群よりも若いのか、そうでないのかを比較できる。質問項目の集計結果とこの分析結果を反映させた結果を図 1 に示す。

棒グラフで示すのは選択の割合で、線グラフで示すのは各項目を選択した群の若さ(年齢中央値の差)を示す。

<sup>2</sup> “実態”の選択肢には入社前の知識・ノウハウの獲得源としての重要性を考慮し「学校・大学での研究活動」「学校・大学での講義や実験」を加えた。なお、実態の「管理・事務部門への異動」「知財部門への異動」への回答は 0 であった。

図の上部の項目ほど知識・ノウハウ獲得先として若手 R&D 人材が選択した項目で、下部の項目ほど年長 R&D 人材が選択した項目になる。白抜きの棒グラフは選択した群としない群に年齢の分布の差がない( $P < .05$ )項目である。

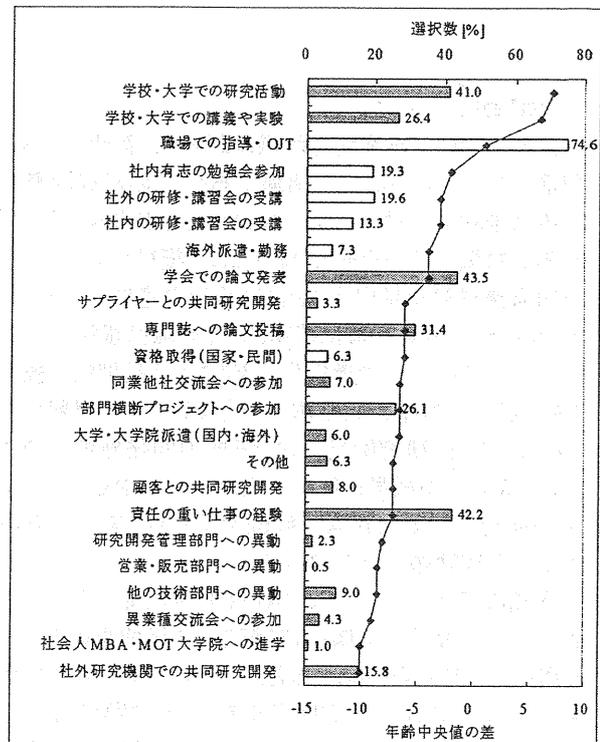


図 1 知識・ノウハウ獲得先の実態(n=398)

図 1 から知識・ノウハウ獲得先の実態として「職場での指導・OJT(74.6%)」、「学会での論文発表(43.5%)」、「責任の重い仕事の経験(42.2%)」が高い割合を示した。一方で他部門への異動はどれも重要でない結果となったがこれはそもそもそのような経験をもつ人材が少ないからともいえる。図の最上部の「学校・大学での研究活動」と「学校・大学での講義や実験」が若手の知識・ノウハウ獲得源として有意である結果は、若手 R&D 人材が入社前の学術活動をベースに業務を遂行していると解釈でき、本分析の妥当性を補強するものであると考えられる。「職場での指導・OJT」が極めて重要な知識獲得源となっている結果は先行研究の調査結果と整合する。ここで注目したいのは「職場での指導・OJT」が若手寄りの傾向を持つてはいるものの、その差は有意ではないということである。すなわち、「職場での指導・OJT」は若手と年長 R&D 人材が共に選択した項目であるといえ、「職

場での指導・OJT」が長期的な知識・ノウハウの獲得源となっていることを示す結果であると解釈できる。

### 3.3 分析 2(能力開発の希望)

能力開発の希望のデータを用いて分析 1 同様の分析を行った結果が図 2 である。

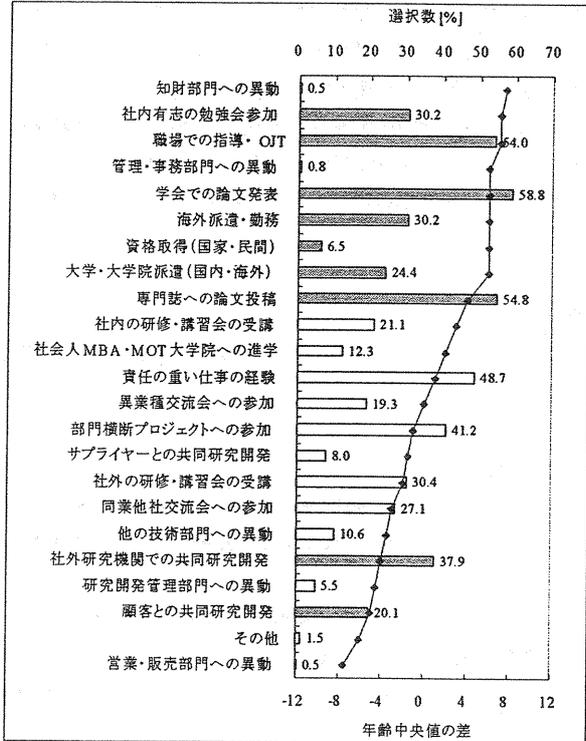


図 2 知識・ノウハウ獲得先の希望 (n=398)

図 2 からは年齢の差が有意でない中間に位置するいくつかの項目(白抜き棒グラフ)を挟んで上部が若手 R&D 人材が希望する能力開発項目、下部が年長 R&D 人材が希望する項目である。若手は「学会での論文発表(58.8%)」、「専門誌への論文投稿(54.8%)」、「職場での指導・OJT(54.0%)」を主に希望している。この結果から、若手が希望するのは学術活動と業務を通じた能力開発であるといえるだろう。一方、年長は「社外研究機関での共同研究開発(37.9%)」、「顧客との共同研究開発(20.1%)」を主に希望している。この結果から、保有する専門技術を活かし、調整・交渉など高度なスキルが要求される社外での研究開発業務を通じた能力開発を希望していることが見てとれる。

### 3.4 分析 3(能力開発と技術成果)

能力開発の実態をふまえ、能力開発と技術成果の関

連を分析する。技術成果(論文・特許)を従属変数にし、重回帰分析によって能力開発項目の影響を分析する。技術成果は年齢に依存<sup>3</sup>すると考えられるためコントロール変数として独立変数に加えた。能力開発項目は実態のデータを用いるが、このデータは強みとなっている知識・ノウハウの獲得先を聞いており、必ずしも技術成果と直接対応しない回答が含まれる。そこで、調査票で回答を求めた専門技術保有に関する 3 つの主観的評価質問「社外で同業の人たちより優れた専門知識・技術を持っている。」「社内で最先端の技術力を持っている。」「専門分野の進展について行くことができている。」(5 段階)の合計得点<sup>4</sup>と能力開発項目選択の有無(1, 0)の積を能力開発変数の当該能力開発項目の値とし、技術成果変数として設定した論文・特許数との関係を調べた。

能力開発項目ごとに技術成果への影響を分析した結果を表 1 に示す。

表 1 能力開発項目と技術成果の関係

能力開発項目	論文	特許
職場での指導・OJT	**	
責任の重い仕事の経験	***	**
部門横断プロジェクトへの参加	***	*
社内有志の勉強会参加		
専門誌への論文投稿	(***)	**
学会での論文発表	***	
学校・大学での講義や実験		
学校・大学での研究活動		
大学・大学院派遣(国内・海外)	*	
海外派遣・勤務		
研究開発管理部門への異動	*	
営業・販売部門への異動		
他の技術部門への異動		**
資格取得(国家・民間)		
異業種交流会への参加		*
同業他社交流会への参加		
社外の研修・講習会の受講		
社内の研修・講習会の受講		
社会人MBA・MOT大学院への進学		
社外研究機関での共同研究開発	***	*
顧客との共同研究開発	†	
サプライヤーとの共同研究開発		

†: p=0.09, \*: p<.05, \*\*: p<.01, \*\*\*: p<.001 全て正の影響。

論文:n=389, 特許:n=392, 年齢・定数は全項目有意(p<.001)。

全項目の最小 adj. R<sup>2</sup>=.274, F 値は全項目有意(p<.001)。

<sup>3</sup> 年齢のほか、技術分野に依存することが想定されるが主要技術分野の情報系・材料系分類の分析結果は全体の結果と大差ない結果であったため全体の結果を示した。

<sup>4</sup> 3 つの質問は信頼度係数  $\alpha = .807$ 、相関係数の平均 .582、因子分析により固有値 1 以上で 1 つの因子のみが抽出された。

分析の結果、論文と特許ともに有意に影響を与えたのは「責任の重い仕事の経験」「部門横断プロジェクトへの参加」「専門誌への論文投稿」「社外研究機関での共同研究開発」であった。論文のみでは「職場での指導・OJT」、特許のみでは「他の技術部門への異動」「異業種交流会への参加」の影響がみられた。

技術成果のうち特許に影響を与える「他の技術部門への異動」や「異業種交流会への参加」は異なる専門分野に触れる機会を得るという点で技術成果への影響を想定できるが、技術成果が高いゆえにこれら項目の機会が得られたという逆の因果も否定できないため、質的な調査によって解釈する必要があるといえるだろう。

技術成果の論文と特許ともに影響がある能力開発項目は能力開発の実態(図1)において選択数の多い主要な項目であり、知識・ノウハウの獲得先の選択は本論が想定した技術成果を意図したものであることが推察される。これらの項目は研究開発業務の主流にありながら広範な専門能力・調整が必要とされる高度な項目であり、技術成果と対応することは十分に理解できる。技術成果のうち論文への影響が有意な「学会での論文発表」や「大学・大学院派遣(国内・海外)」は論文との対応が容易に想定できる当然の結果であるが、ここではそれら以外の「職場での指導・OJT」が論文へ有意に影響を与える結果に注目したい。

「職場での指導・OJT」は分析1の実態において選択群に年齢の有意な差がなく、長期間有効な知識・ノウハウの主要獲得源であることを指摘した。また希望の結果では若手が希望する主要な項目であった。このOJTが技術成果のうち論文に影響を与えることは、OJTが研究者としての基礎的な研究能力を獲得するための機会として有効に機能しており、OJTによって能力を向上し、論文・特許ともに影響のある高度な能力開発の機会を得てR&D人材は組織内で連続的に能力開発をしていくものと解釈できるのである。

#### 4. まとめ

研究開発組織における能力開発の実態・希望調査をもとに組織全体としての能力開発を年齢連続的に分析し、議論した。先行研究で指摘されたOJTは本研究においても研究開発組織における能力開発の主要な方法であった。

本研究が新たに指摘した点はOJTが長期間にわたる強みとしての知識・ノウハウ獲得源になっているという点である。研究開発組織における能力開発の先行研究で

はOJTの重要性について指摘はあるものの長期間の有効性については言及がなされなかった。

能力開発が実務上なんらかの成果を意図することを鑑みて、技術成果との関係についても分析した。想定した技術成果のうち論文においてはOJTが有効であることが示された。OJTは若手R&D人材の希望する能力開発項目でもあった。論文と特許ともに影響がみられた能力開発項目は、研究開発の主流で広範な専門能力・調整が必要とされる高度な項目であった。

能力開発と技術成果との関係は分析結果の解釈が難しい。他の要因の再構成や質的な調査により、さらなる検討が必要であろう。これについては今後の課題としたい。

#### 謝辞

調査にご協力いただきましたA社の方々に心より感謝を申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 小池和男 **仕事の経済学** 東洋経済新報社(1999)
- [2] 守島基博 **人材マネジメント入門** 日本経済新聞社(2004)
- [3] 本宮達彦 信越化学工業(株)における企業内教育とOJT **応用物理** 56(4), 449-452(1987)
- [4] 沢田淳 日産自動車(株)における研究者の育成 **応用物理** 56(4), 457-461(1987)
- [5] 城間昭 日本IBM(株)における研究者の教育・育成 **応用物理** 56(4), 462-465(1987)
- [6] 永山国昭, 榎本俊一 日本電子(株)における研究者教育 **応用物理** 56(4), 475-478(1987)
- [7] 橋本誠也 (株)日立製作所中央研究所における研究者教育とOJT **応用物理** 56(4), 483-487(1987)
- [8] 石田英夫 **研究開発人材のマネジメント** 慶応義塾大学出版会(2002)
- [9] McCormick, K. Career paths, technological obsolescence and skill formation: R&D staff in Britain and Japan **R&D management** 25(2) 197-211(1995)
- [10] Collinson, S. Knowledge management capabilities in R&D: a UK-Japan company comparison **R&D management** 31(3) 335-347(2001)
- [11] 福谷正信 研究開発人材のマネジメント:革新的研究開発のための中核人材像とその育成 **研究技術計画** 15(3/4), 207-213(2000)