

Ⅱ-4. 「イノベーションの質」向上に向けた制度改革

【要約】

- ◆ 「イノベーションの質」向上には、研究者の人脈を通じた多分野の知識融合が重要。日本では、研究者間の「紐帯の質」の低さが、「高品質」な特許の割合が低いことの一因。
- ◆ 「急進的(Radical)」イノベーションの増大により、研究人材の流動性がますます重要に。「職務給制度」の導入拡大などによる「日本型雇用システム」の見直しが急務。
- ◆ 雇用制度改革は、他の経済システムの見直しと合わせて取り組む必要。「単線型」教育システムの改革や積極的労働市場政策の拡充といった社会保障制度の見直しが課題。

1. 「イノベーションの質」向上には、研究者の人脈を通じた多分野の知識融合が重要に

これまで、第Ⅱ部2章では各産業レベルでのICT投資、第Ⅱ部3章では各企業レベルでの「グローバル・フロンティア企業」へのキャッチアップという視点から、生産性に関する検討を行った。そこで、本章では、さらにマイクロレベルの現象である個別のイノベーション創出過程に注目し、「イノベーションの質」向上にとって重要な要因を考察したい。その上で、「イノベーションの質」向上に必要な制度改革を、制度間の補完性の論点も含め検討する。

先行研究では、研究チームの専門分野が多岐にわたるほど、「ブレイク・スルー」が生まれる可能性が高まるとの結果

本節では、イノベーション活動の代表的な成果である特許について、「質」の高い特許を生み出すために必要な要因を考察する。先行研究をみると、研究者間のネットワークを通じた様々な専門知識の融合が、「イノベーションの質」向上にとって重要であるとするものが多い。代表的な研究である Fleming (2004)では、約 17,000 件の米国特許データを用いて、研究プロジェクトチームの専門分野が多岐にわたるほど、「ハイリスク・ハイリターン」(失敗する確率が高い一方、「ブレイク・スルー」となる発明が生まれる可能性も高い)なプロジェクトになることが示されている。

ただし、先行研究は主に米国を対象としているため、日本におけるイノベーション活動の問題点に関心が払われているわけではない。そこで、以下では、日本におけるイノベーション活動の問題点を、他国との比較を行いながら検証しよう。なお、分析には、米国特許庁のデータを基に作成されたデータベースを用いるが、日本の研究者が参画する特許のデータも多く含まれている。

まず、日本とその他の国とで、生み出される「特許の質」に差があるかを確認しよう。ここで、「特許の質」は、多くの先行研究と同様に、当該特許が他の特許によって引用された件数(被引用件数)によって測ることとする。

日本では、「高品質」な特許の割合が低い。被引用件数 10 件以上の特許は、他国の 1/3 程度

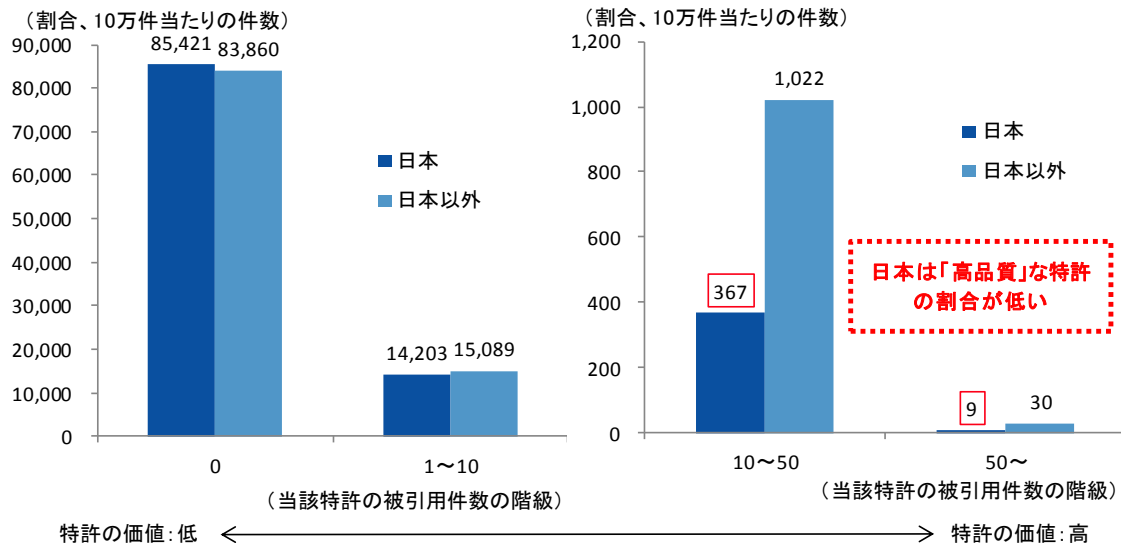
特許の被引用件数の階級別割合をみると、日本は「低品質」(被引用件数がゼロ)な特許の割合が高いことが分かる(【図表 1】)。一方、日本の「高品質」(被引用件数が多い)な特許の割合は他国よりも低く、特に被引用件数が 10 件以上の特許の割合は、他国の 1/3 程度と著しく低い水準にある。

このように「高品質」な特許の割合が低い理由としては、先行研究の成果を踏まえれば、日本では研究者間のネットワークを通じた知識の融合が不十分である可能性が考えられる。

【図表 1】 特許の被引用件数の階級別割合(日本・その他の国別)

(被引用件数:0、1~10)

(被引用件数:10~50、50~)



(出所) Li et.al. (2014), "Disambiguation and Co-authorship Networks of the U.S. Patent Inventor Database (1975 - 2010)"よりみずほ総合研究所作成

(注) 米国特許庁等のデータを基に作成された、個別特許の研究者別データを使用。本図の作成には 2005 年～2008 年のデータを使用した(日本のデータは 242,020 件、他国のデータは 908,896 件)

日本では、研究者間の単純な「紐帯(つながり)の数」は多い。しかし、「紐帯(つながり)の質」に問題がある可能性

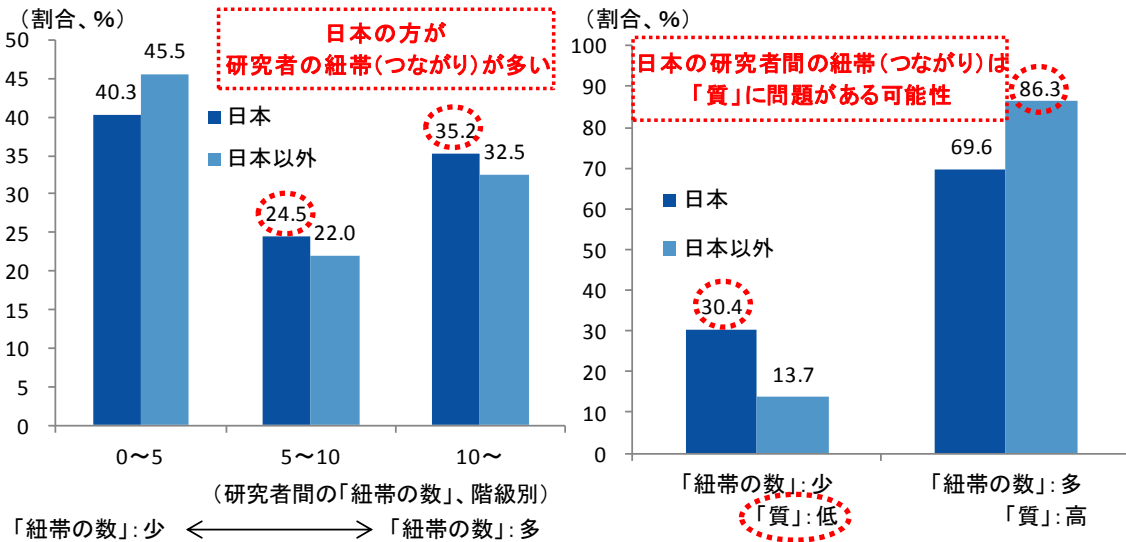
そこで、次に、知識の融合に不可欠な研究者間のネットワークの特徴を、日本の研究者と他国とで比較してみよう。

まず、日本と他国とで、研究者間の単純な「紐帯(つながり)の数」に違いがあるかどうかを確認する。ここで、研究者間の「紐帯(つながり)の数」は、当該研究者がそれまでに共同研究を行ったことがある他の研究者の人数と定義する。こうして定義した「紐帯(つながり)の数」について国際比較すると、日本の方が他国よりも研究者間の紐帯(つながり)が多いとの結果になった(【図表 2】左図)。

ただし、この研究者間の「紐帯(つながり)の数」は、紐帯(つながり)のある他の研究者数を単純に合計したものであり(ネットワーク分析において、「度数」、または「度数中心性」と呼ばれる尺度である)、「紐帯(つながり)の質」を考慮していない。具体的には、つながった先の他の研究者が研究者間のネットワークにおいて占める重要性(他の研究者が、さらに他の研究者と多くの紐帯(つながり)を持っているかどうか)の違いを考慮していない。

そこで、こうした「紐帯(つながり)の質」まで考慮した尺度(ネットワーク分析において、「固有ベクトル中心性」と呼ばれるもの)を用いて国際比較すると、日本は他国に劣る結果になった(【図表 2】右図)。以上の分析を総合すると、日本では、研究者間の単純な「紐帯(つながり)の数」は多いが、「紐帯(つながり)の質」に問題がある可能性が示唆される。

【図表 2】 研究者間の「紐帯(つながり)の数」の階級別割合(日本・日本以外)
 (「紐帯(つながり)の質」を考慮せず) (「紐帯(つながり)の質」を考慮)



(出所) Li et.al. (2014), "Disambiguation and Co-authorship Networks of the U.S. Patent Inventor Database (1975 - 2010)" よりみずほ総合研究所作成

(注 1) 米国特許庁等のデータを基に作成された、個別特許の研究者別データを使用。本図の作成には 2005 年~2008 年のデータを使用した(日本のデータは 242,020 件、他国のデータは 908,896 件)

(注 2) 左図の横軸は、研究者のネットワークに関する「次数中心性」の階級で分けたもの。右図の横軸は、研究者のネットワークに関する「固有ベクトル中心性」の階級で分けたもの。なお、「次数中心性」と「固有ベクトル中心性」の説明は本文を参照

「紐帯(つながり)の数・質」は、生み出される「特許の質」を左右

本節の最後に、研究者間の「紐帯(つながり)の質」が低いという日本のネットワークの特徴が、「高品質」な特許を生み出す上で、実際に制約となっているかどうかを確認しておこう。「高品質」(被引用件数が 10 件以上)な特許の割合を、研究者間の「紐帯(つながり)の数・質」¹の高低別に分けてみると、「紐帯(つながり)の数・質」が高いほど「高品質」な特許の割合が高い結果となった(【図表 3】)。

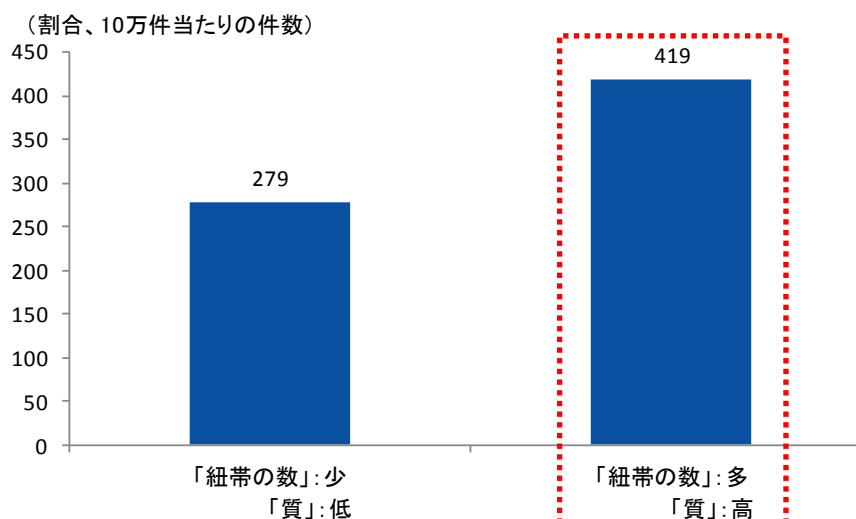
日本では研究者間の「紐帯(つながり)の質」の低さが、「高品質」な特許の割合が低いことの一因に

以上をまとめると、日本では研究者間の「紐帯(つながり)の質」が低いことから、研究者間のネットワークが「高品質」な特許を生み出す上で有益な知識を提供できていない可能性が高い。これが、日本において「高品質」な特許の割合が低いことの一因になっていると指摘できるだろう²。

¹ 【図表 2】右図で用いた「固有ベクトル中心性」。

² なお、研究者間のネットワークがイノベーション活動に与える影響は、イノベーションのタイプによって異なるかもしれない。先行研究では、イノベーションのタイプを「急進的」(Radical、新技術による新製品の開発)なもの、「漸進的」(Incremental、既存技術と新機能の融合による既存製品の改良)なものに分けることがある(Storz et.al. (2015)など)。次節でも触れるが、研究者間のネットワークは、「急進的」イノベーションにおいてより重要であると推測される。一方、「漸進的」イノベーションにとっては、複数の既存技術の統合を図るため、企業内での他部署とのネットワークが重要であるという指摘がある。こうした、イノベーション活動のタイプの違いを考慮した分析(特許の分野によって「漸進的」イノベーションと「急進的」イノベーションを分類した上で、研究者間のネットワークの影響の違いをみるなど)は今後の課題である。

【図表 3】被引用件数 10 件以上の特許の割合
(研究者間の「紐帯(つながり)の数・質」の高低別、日本)



(出所) Li et.al. (2014), "Disambiguation and Co-authorship Networks of the U.S. Patent Inventor Database (1975 - 2010)"よりみずほ総合研究所作成

(注 1) 米国特許庁等のデータを基に作成された、個別特許の研究者別データを使用。本図の作成には 2005 年～2008 年のデータを使用した(日本のデータは 242,020 件)

(注 2) 横軸は、研究者のネットワークに関する「固有ベクトル中心性」の階級で分けたもの。なお、「固有ベクトル中心性」の説明は本文を参照

2. 多分野の知識融合を促すための制度改革の方向性

(1) 「急進的(Radical)」イノベーションの増大により、研究人材の流動性がますます重要に

1 節では、日本では、研究者間のネットワークが「高品質」なイノベーションを生み出す上で有益な知識を提供できていない可能を指摘した。そこで、以下では、研究者間のネットワークの重要性を念頭に置いて、「イノベーションの質」向上のために求められる政策対応を考察しよう。

研究者間のネットワーク構築には、研究者の流動性(mobility)が重要。ただし、企業内特殊技能が失われるとの指摘も

研究者が有益なネットワークを構築する上で重要な要因として指摘されるのが、研究者の流動性(mobility)だ。例えば、Kaiser et.al. (2011)では、研究者が転職に伴い転職先と転職元双方の研究者とのネットワークを築くことにより、転職先の企業だけでなく、転職元の企業のイノベーション活動にもプラスの影響を与えることを示している³。一方、人材の流動性が高まると、長期雇用によって蓄積される企業内特殊技能が失われることなどから、イノベーションが阻害されるとの研究もある(Acharya et.al. (2010)、Storz et.al. (2015)など)。

人材の流動性がイノベーションに与える影響は、イノベーションのタイプによって異なる可能性

このように、人材の流動性がイノベーションに与える影響について、プラス・マイナス双方の効果が見出されるのは、イノベーションのタイプの違いが影響している可能性があるだろう。新技術により新製品を開発する「急進的」(Radical)なイノベーション(脚注 2 参照)にとっては、研究人材の流動性が高まることは、研究者間のネットワークを通じた様々な新技術の吸収というメリットが大きい。一方、既存技術と新機能の融合により既存製品を改良する「漸進的」(Incremental)なイノベーションにとっては、研究人材の流動性が高まると、「既

³ 研究開発活動に活発なデンマーク企業のデータ(1999 年～2004 年)を基に分析している。

存製品に体现された技術への精通」という企業内特殊技能が失われることのデメリットが大きいと考えられる。

日本の労働市場の流動性の低さは、「漸進的」イノベーションにとってはプラスだが、「急進的」イノベーションにとっては阻害要因に

以上の考察を基にすると、日本の労働市場の流動性の低さは、「漸進的」イノベーションにとってはプラスだが、「急進的」イノベーションにとっては阻害要因になる可能性がある。このことは、日本企業が自動車や産業機械などの製品開発で優位性を維持する一方、情報技術やバイオ・テクノロジーなどの分野で欧米企業の後塵を拝していることと整合的だ。すなわち、これまでの自動車や産業機械の新製品は、既存製品をベースとして改良を加えていく開発パターンによって創出されており、先ほどのイノベーションの分類では「漸進型」といえる(今村・田中(2004)など)。他方、情報技術やバイオ・テクノロジーは、通常「急進的」なイノベーションの代表例とされる分野である。

研究人材の流動性がもたらす高度な研究ネットワークの取り込みは、より多くの企業において、本腰を入れて取り組む課題になっていく見込み

少なくとも「急進的」イノベーションが支配的となっている産業では、研究人材の流動性を高めていくことが求められよう。また、現時点で「漸進型」のイノベーションが多い産業でも、今後「急進的」イノベーションが優勢となっていく可能性がある。例えば、現時点での自動車産業の製品開発は、先述のように「漸進型」と考えられるが、今後本格化する自動運転やそれと親和性が高い電気自動車の開発などは、「急進的」イノベーションと位置付けられるだろう。研究人材の流動性がもたらす高度な研究ネットワークの取り込みは、より多くの企業において、本腰を入れて取り組む課題になっていくと見込まれる。

(2) 研究人材の流動性を高めるためには、「日本型雇用システム」の見直しが急務の課題

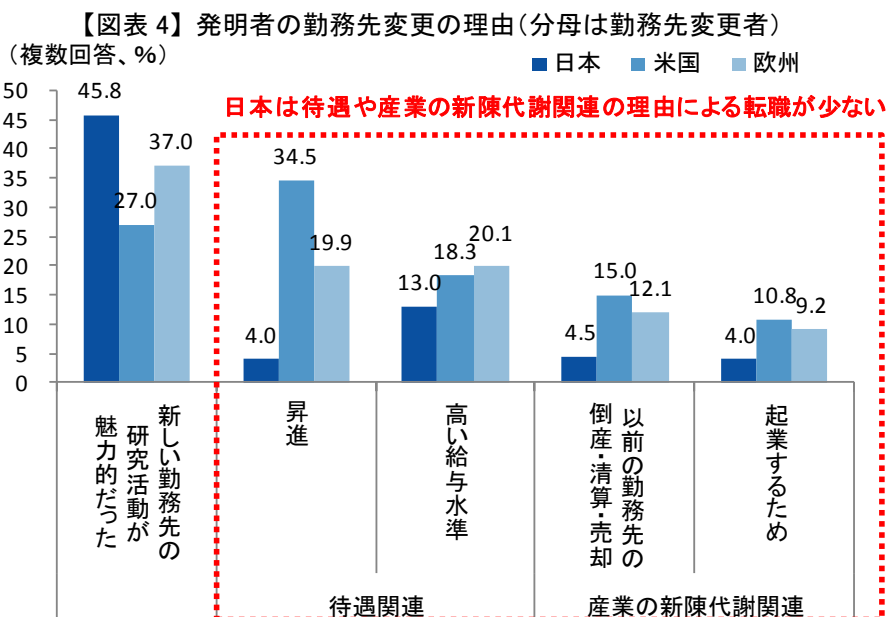
ただし、研究人材の流動性を高めるためには、個別企業の取り組みだけでは限界があるだろう。「日米欧発明者サーベイ」(長岡他(2012))から、勤務先を変更した研究者の動機をみると、日本では「新しい勤務先の研究活動が魅力的」という回答の割合が高い反面、「起業するため」や「以前の勤務先の倒産・清算・売却」といった産業の新陳代謝に関連する回答と、「高い給与水準」や「昇進」といった待遇に関連する回答の割合が低くなっている(【図表 4】)。

研究人材の流動性を一段と高める上では、産業の新陳代謝を促す政策対応と、「職務給制度」の導入拡大などによる「日本型雇用システム」の見直しが必要

以上から、研究人材の流動性を一段と高める上では、第Ⅱ部 3 章でも指摘したような産業の新陳代謝を促す政策対応が必要であるといえる。また、研究人材を引き付けるためには、高水準の給与や昇進をオファーする必要もあるが、いわゆる「日本型雇用システム」を前提とすると、対応が難しいだろう。典型的な「日本型雇用システム」では、中核的な正規労働者は原則として職務範囲が無限定であることから、給与水準や昇進が総合的な職務遂行能力を評価した「職能資格」と紐づけられている。そのため、特定の科学技術知識を有することをもって、待遇を引き上げることが想定されていないためだ。

この点は、給与水準や昇進が実際の担当職務と紐づけられる「職務給制度」の導入拡大が、1 つの解決策になると考えられる⁴。ある科学技術知識に精通した人材をプロジェクト長などとして採用・登用し、プロジェクトの重要性に応じた待遇を与えることが容易になるためだ。

⁴ 段階的ではあるが、既に日本企業による「職務給制度」の導入は進んでいる。実際、2014年の就労条件総合調査(厚生労働省)によれば、過去3年間の賃金制度の改定項目として、「職務・職種などの仕事の内容に対応する賃金部分の拡大」を回答する割合が、15.0%と最も高い(複数回答)。ただし、次に回答割合が高いのが「職務遂行能力に対応する賃金部分の拡大」(14.1%)であるため、「職能給」から「職務給」へのシフトが起きているとまではいえないだろう。現時点では、無限定の職務範囲という従来の正規労働者の枠組み自体は維持した上で、部分的に「職務給」の要素を導入するケースが多いと考えられる。



(出所)長岡他(2012)「発明者から見た 2000 年代初頭の日本のイノベーション過程:イノベーション力強化への課題」よりみずほ総合研究所作成

(注)優先権主張年が 2003 年から 2005 年の特許を対象に、2010 年から 2011 年にかけて実施された調査の結果

(3)雇用制度改革は、他の経済システムの見直しと合わせて取り組む必要

しかし、こうした「職務給制度」の導入に代表される雇用制度改革は、教育や社会保障など他の経済システムの改革と歩調を合わせて取り組まなければ、日本全体としてうまく機能しないだろう。

職業訓練の拡充に向け、「単線型」教育システムの見直しが求められる

例えば、日本の教育制度は、アカデミック教育の選抜からもれた人が職業訓練に進む「単線型」に分類され、アカデミック教育と職業訓練が並列する「複線型」に比べて、職業訓練に対する社会的枠組みの整備や公的助成が不十分であると言われることがある⁵(須田(2005))。「日本型雇用システム」の下では、社会的な職業訓練の不足に対して、長期雇用を前提にした企業内訓練の実施で対応していた。しかし、「職務給制度」の導入が拡大すれば、原則として職務(ポスト)が失われれば雇用も失われるため、企業内訓練実施の前提である長期雇用は成り立たない場合が出てくるだろう。そうだとすれば、「職務給制度」の拡大という雇用改革を実施するためには、企業内訓練に替わる職業訓練の機会を拡充しなければならず、現行の「単線型」教育システムの見直しが求められてくると考えられる。

積極的労働市場政策の拡充等、社会保障制度の見直しも必要

社会保障制度についてみても、「日本型雇用システム」の下では、長期雇用自体が現役世代への生活保障として機能していたといわれる。そのため、政府の社会保障支出は他の先進国に比べると低めの水準にとどまっております⁶、特に雇用関連の支出(積極的労働市場政策と失業保障)は著しく低い⁷。「職務給制度」の導入が本格的に拡大すれば、長期雇用という企業による生活保障

⁵ 日本のほかには、フランスが「単線型」の教育システムの代表とされる。他方、「複線型」の代表とされるのはドイツである。

⁶ OECD が定義する社会支出の GDP 比は、日本が 23.1%、フランスが 31.4%、ドイツが 25.5%、スウェーデンが 27.2% (2011 年、OECD Social Expenditure Database)。

⁷ 積極的労働市場政策と失業保障合計の GDP 比は、日本が 0.5%、フランスが 2.5%、ドイツが 2.0%、スウェーデンが 1.6% (2011 年、OECD Social Expenditure Database)。

を期待しづらくなるため、政府による保障を拡充する必要性が高まるだろう。その際には、単に既存の仕組みの延長線上で失業者への給付を拡充するのではなく、北欧諸国で成功しているような積極的労働市場政策（能力開発や職業訓練）に財源を振り向けるべきと考えられる。また、積極的労働市場政策を実施する上で、能力開発や職業訓練の提供体制の強化も重要であり、上述の教育制度の改革が合わせて行わなければならない。

金融市場などの変化も、「日本型雇用システム」の見直しを要求

こうした改革の方向性は、他の分野で既に生じている変化とも整合的といえる。例えば、金融市場（企業の資金調達システム）は、バブル崩壊後に企業が債務圧縮の動きを進めたことなどから、それまでの間接金融中心の構造から直接金融と間接金融をミックスした構造にシフトしている。間接金融においては、銀行は貸出先との長期的な取引関係の下で詳細な情報を入手することができるため、長期的視野に立った資金供給が可能だった。そのため、企業の側も、安定した資金調達環境の中で、一時的な業績下振れに影響されることなく、長期的視点から人材への投資を行うことができた。一方、直接金融の比重が高まると、市場参加者は企業の長期的な将来性を評価する情報を十分に持ち合わせていないため、資金調達条件が短期的な業績の変動に左右されやすくなる。その結果、人材育成についても短期的な視点での決定になりやすく、一時的な業績下振れの場合にも、早期希望退職の募集などのリストラ策を実施する傾向が高まると考えられる。また、金融市場と関連するが、株主構成（外国人の増大）やコーポレート・ガバナンス（外部取締役の重視）の変化も、長期雇用を縮小する方向に働くものと考えられよう（須田（2005）など参照）。

「イノベーションの質」向上には雇用制度の変革とともに、教育や社会保障等の改革も進めていかなければならない

以上をまとめれば、「イノベーションの質」向上には、「急進的」なイノベーションが生じている分野を中心に、研究人材の流動化を通して形成される研究ネットワークからの知識吸収が、ますます重要になってくると考えられる。そうした変化を促すには、「職務給制度」の導入拡大という雇用制度の変革とともに、雇用制度と補完的な関係にある教育や社会保障等の改革も進めていかなければならない。このような改革の方向性は、金融市場やコーポレートガバナンス等の分野で既に生じている変化とも整合的なものといえるものである。

みずほ総合研究所調査本部

経済調査部 徳田 秀信

市場調査部 坂中 弥生

アジア調査部 多田出 健太

hidenobu.tokuda@mizuho-ri.co.jp

©2016 株式会社みずほフィナンシャルグループ

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊社が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊社はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊社の書面による許可なくして再配布することを禁じます。