

# 第8回国際コンファランス 「知識集約化と金融政策」

1. 今回の国際コンファランスの概要
  2. 各セッションの概要
  3. 総括コメント
- 参考

## 1. 今回の国際コンファランスの概要

日本銀行金融研究所は、1998年6月18、19日の両日、「知識集約化と金融政策」( Monetary Policy in a World of Knowledge-based Growth, Quality Change, and Uncertain Measurement )をテーマとして、内外有力学者および中央銀行・国際機関関係者を招待して第8回国際コンファランスを開催した(ラウンドテーブル参加者リストは参考1参照)。一昨年以来、金融研究所では、知識や情報の経済活動における重要性が増大するという知識集約化が、経済構造や主要な経済指標に与える影響について理解を深めることを一つの研究課題としてきた<sup>1</sup>。今回のコンファランスはこの点についての検討を一層深めるとともに、こうした変化の下での金融政策のあり方を検討するための枠組みを模索することがその目的であった。

コンファランスでは、まず速水総裁の開会挨拶のあと、事務局(金融研究所・内田研究第1課長)がイントロダクトリー・リマークの形で今回のコンファランスの問題提起を行った。次に、金融研究所海外顧問のメルツァー教授およびテイラー教授がキーノート・スピーチにおいて知識集約化の下での金融政策のあり方を考えるための枠組みを提示し、これらを基本的な問題意識として、以下のようなセッションでの議論が行われた(プログラムは参考2参照)。

第1セッション「知識集約化の進展に関する概観」( The Overview and Case Study of Development of Knowledge-based Economy )では、まず、コンピュータ等による現在の情報技術革新と過去の産業革命における技術革新のインパクトが対比された。また、情報財の特性に関する理論的な整理とその資産市場へのインプリケーションが議論された。

1 こうした研究の一環として、約2年間にわたって「コンセプチュアライゼーション研究会」やワークショップを開催している。これまでの成果に関しては『金融研究』第16巻第4号を参照。

続く第2セッション「生産性パラドックスと経済統計の計測誤差問題」( The Productivity Paradox and Mismeasurement Problems )では、情報化投資の増加にもかかわらず統計上生産性の目立った改善がみられないという、いわゆる「生産性パラドックス」が取り上げられた。具体的には、知識集約化に伴う新たな財・サービスの出現や品質変化が経済統計に与える影響に着目し、産業間のスピルオーバーなどを考慮した場合における全要素生産性の推計方法の改善や、サービス産業の産出の捕捉について報告が行われた。

第3セッション「知識集約化が経済成長や労働市場に与えるインプリケーション」( The Implications of Knowledge-based Economy on Economic Growth and Labor Market )では、知識集約化のマクロ的影響について経済成長論のツールによる理論的整理とこれに基づく実証結果が報告された後、労働市場への影響が取り上げられた。

最終の第4セッション「知識集約化の下での金融政策のあり方」( Monetary Policy under the Irreversible Trend of Knowledge-based Economy )では、情報技術革新をサプライショックとして捉えた上で、こうしたショックによってマクロ経済の不確実性が増大する下で最適な金融政策のあり方がどのように変わるかについて議論が行われた。

今回のコンファランスのテーマは、情報技術革新を先行して経験している米国でも極めて先端的な論点を含んでいるため、参加者のコンセンサスが得られた点は必ずしも多くなかったが、今後の理論的研究や実証分析の方向性を模索する上で有用な議論や参加者にとって啓蒙的な議論が少なからず含まれていたことが特徴的である。その概要を整理して示すと以下の通り。

## (1) 知識や情報の経済的特性とそのインプリケーション

知識集約化が経済構造に与える影響を検討するためには、知識や情報が有する非競争性、排除困難性等の特徴が生み出す、不完全競争やネットワーク外部性、収穫逓増といった効果が手掛かりになる点では参加者の意見の一致をみた。他方、これらの影響の定量的捕捉を試みた実証結果については、経済成長モデルによるシミュレーションが一定の評価を得たものの、技術の波及や伝播のメカニズムについてより詳細に検討する必要性が指摘された。

他方、こうした知識集約化の特徴に伴う弊害として、知的所有権のもたらす独占の非効率性や技術革新へのインセンティブ抑制効果のほか、情報コストの低下に伴う情報の氾濫の問題も取り上げられ、こうした問題を解決するためのミクロ政策の必要性を主張する議論も聞かれた。

## (2) 生産性パラドックスへの説明仮説と人的資本

生産性パラドックスに関しては、技術革新が効果を発揮するには、生産組織の変更などの調整期間が必要であるという過去の産業革命の経験を踏まえた仮説(タイムラグ仮説)、既存の経済統計は、資本、労働や中間投入の品質変化や新たな

財・サービスの出現などを十分捕捉できないほか、金融・保険等のサービス産業については産出の定義自体に問題を抱えているという仮説（統計不備仮説）、コンピュータの革新性は限界的であるほか、電力等に比べてインパクトも小さいという仮説（マイナーインパクト仮説）が提示された。しかし、はコンピュータ導入のコストが小さいと見られる上、コンピュータは1950年代から導入されていることからみて疑問であること、は統計を改善してもネットワーク外部性などのために解明しえない点が残ること、も実証的根拠が不十分であることなど各々問題点を有しており、情報化投資に関する定義（コンピュータに限定するか、工作機械に体化された制御機構などまで含むか）の問題を含め、理論、実証の両面から今後とも検討を継続する必要性が明らかとなった。

この間、労働者を「スキルを体化した資本」として捉えた場合、こうした「人的資本」のストック量や質的变化を検討することが、中長期的には生産性の推計、教育政策や研究開発政策の観点から重要であること、また短期的にも、スキル指向の技術革新の進展が労働市場における需要のミスマッチや賃金格差を通じて、インフレーションと失業率のトレードオフをどのように変化させるかという観点から、重要な課題となっていると指摘する意見が目立った。また、今回のコンファランスの主題ではなかったものの、議論の過程で、情報技術革新が金融産業の生産性に与えている影響に関しても一層の検討が必要であることが明らかとなった。

### （3）知識集約化とマクロ経済との関係

知識集約化がマクロ経済に与える影響についてはIS - LM分析の拡張版である総需要 - 総供給分析、またはフィリップス曲線の枠組みで主に議論された。すなわち主要な議論は、知識集約化の影響をコンピュータ価格の低下などによる望ましいサプライショックと捉え、近年の米国でのインフレーションと失業率のトレードオフの好転の一因であるとするものであったが、米国以外の先進国については、世界的に情報技術革新が進行しているのにインフレーションと失業率の関係が逆に悪化しているとの推計も示され、より広く妥当するマクロモデルの必要性が明らかとなった。他方、ミクロ経済学からの分析成果はそれ自体としては興味深い報告がみられたものの、対応するマクロモデルが確立されていないこともあってマクロ分析には十分活かされなかった。

### （4）知識集約化の下での金融政策のあり方

知識集約化によるマクロ経済への影響が必ずしも明確な形で示されなかったため、この論点に関してはマクロ経済が知識集約化等を通じ何らかの理由で不安定化したことを前提とした上での議論となった。具体的には、物価安定に関する金融政策の信認の維持を念頭においた上で、マネタリーベースと名目GDPの関係がロバストであるとし、この関係を用いたマネーサプライコントロールによる政策を提唱する意見と、経済が不安定化してもインフレーションや失業率に関する政策目標を達成するロバストなルールによる政策を提唱する意見の2つに分かれた。また、

に基づく議論では、経済構造についての不確実性が高く、構造パラメータの信頼性が低い場合には、中央銀行はインフレーションの所与の変化に対し、不確実性が小さい場合よりも大幅な政策金利の変更で対処すべきという、直観とはむしろ逆のルールを提唱する興味深い分析結果が提示された。もっとも、この分析については、構造パラメータに関するショックの永続性や金融政策の効果に関するラグなどモデルの定式化の面で改善すべき点があることが指摘され、参加者のコンセンサスを得るには至らなかった。

なお、知識集約化が金融政策のあり方に影響を与える経路としては、実体経済や経済統計を通ずるもののほか、金融市場への影響を通じるものが考えられる。今回のコンファランスではこの面についてはほとんど触れられなかったが、情報技術革新が市場参加者の期待形成や情報の非対称性に影響を及ぼしたり、通貨の機能を変質させたりすることによる金融政策や金融システムの安定性維持策のあり方の変化も、今後の重要な課題であることを強調する意見がみられた。(文責：日本銀行金融研究所、なお、肩書きは国際コンファランス開催時点のものであり、本文中の敬称は省略している)

## 2. 各セッションの概要

### (1) 総裁・事務局・海外顧問スピーチ

会議の冒頭、速水総裁のスピーチ、事務局(金融研究所・内田研究第1課長)のイントロダクトリー・リマーク、メルツァー、テイラー両金融研究所海外顧問のキーノート・スピーチが行われた。

#### イ．速水総裁スピーチ

**速水総裁**は、スピーチの冒頭において、物価安定の維持は、本年4月に施行された新日銀法でも明示されている通り中央銀行の最重要課題であるが、知識集約化の進展によって物価安定の概念やインフレの指標自体が影響を受けていると述べた。そこで、知識集約化によって経済全般に生ずる影響を理論的・実証的に解明するとともに、経済統計に生ずる問題点をレビューし、知識集約化の下での効率的な金融政策運営について参加者による活発な議論を期待したいと述べた。

#### ロ．事務局(金融研究所・内田研究第1課長)のイントロダクトリー・リマーク

**内田**は、本コンファランスのために事務局(金融研究所研究第1課、井上調査役)が用意したバックグラウンド・ペーパー(詳細については、後掲の井上[1998]を参照)の主なポイントを要約しつつ、以下の問題提起を行った。まず、情報技術革新が過去の産業革命に匹敵する経済的インパクトをもたらす可能性を指摘し、知識集約的な経済の特徴を情報の非競合性、ネットワーク外部性や収穫逓増であると整理した。そして、情報化投資の増加の一方で生産性上昇が停滞しているという「生

産性パラドックス」を説明しつつ、その説明仮説として、経済統計の計測誤差、新技術導入に係る各種の時間的ラグ、情報化投資の過小なシェアによるパラドックス自体の否定、を提示した。最後に、知識集約化の下での金融政策を考える切り口として、経済統計の計測誤差が政策ルールの信認に与える影響、情報化関連の財・サービスの価格低下によるサプライショックへの対応如何、の2点を挙げた。

#### ハ．メルツァー顧問（カーネギー・メロン大）キーノート・スピーチ

**メルツァー**（カーネギー・メロン大）は、「金融政策と情報の質」（Monetary Policy and Quality of Information）と題するスピーチを行った（詳細については、後掲のメルツァー [1998] を参照）。メルツァーは、金融政策運営に必要な経済統計の計測が情報技術革新などのために困難になっている現状を確認した上で、米国、日本、ドイツの長期時系列統計を使用した分析結果から、名目マクロ変数とマネタリーベースとの間にはロバストな関係があることを指摘し、中央銀行はこの安定的な関係を利用したマネーサプライ・コントロールを行うことによって、知識集約化の進行などの下でも政策目標の達成が可能であることを強調した。

#### ニ．テイラー顧問（スタンフォード大）キーノート・スピーチ

**テイラー**（スタンフォード大）は、「情報技術と金融政策」（Information Technology and Monetary Policy）と題するスピーチを行った（詳細については、後掲のテイラー [1998] 参照）。テイラーは、コンピュータ等の情報技術の急速な革新は政策目標や手段に関する不確実性の増加を通じて政策判断を困難にする一方、情報処理量の拡大と処理速度の向上を通じて不確実性に対してより適切な対応をとることを可能とし、その効果が優るとの意見を述べた。そして、これを敷延する形で、「テイラールール」<sup>2</sup>の研究に関して、情報技術革新の進展は、種々のバリエーションによる定式化を比較したり、多様なショックを想定した定式化を可能としたりするメリットをもたらしていることを示した。最後に、知識集約化等のためにマクロ経済が不安定化している下では、中央銀行は、政策目標の達成に関してロバストな政策ルールを適用すべきであると強調した。

### （2）第1セッション：知識集約化の進展に関する概観

第1セッションでは、情報技術革新と過去の産業革命における技術革新のインパクトとの対比や、情報財の特性に関する理論的な整理とその資産市場へのインプリケーションが議論された（以下、各セッションでの報告論文の要旨については参考3参照）。

2 インフレ率と失業率に関する政策目標に関する損失関数の値を最小化するよう、短期金利を調整する政策ルール。

## イ．経済史からみた生産性パラドックス

**デビッド**（オックスフォード大兼スタンフォード大）は、生産性パラドックスについて、経済史からの解釈とその論点を整理し、現在の情報技術革新の影響を検討するためには、19世紀後半から20世紀初頭にかけての電力・発電機の普及による「技術と経済構造の移行期」の検証が重要であると主張した。すなわち、電力・発電機やコンピュータなどの技術をジェネラル・パーパス・テクノロジー（GPT：ある時期において産業横断的に使用される技術）と位置付け、移行期の特徴として、第一にGPTによる産出の価値はその導入初期には正しく評価されない可能性があること、第二に全要素生産性の上昇はGPTの普及率が一定水準を超えて初めて生ずるため成果発現までにラグがあること、第三にGPTの普及に並行して、補完的な技術革新や社会制度、産業組織の革新などが集中的に行われることで経済全体に「革命的な」変化をもたらすと考えられること、を指摘した。また、**デビッド**は、発電機とコンピュータが共にネットワークの構成要素であることはネットワーク外部性や技術相互間の補完性、技術の標準化などのインプリケーションを有すると述べた。さらに、情報技術の普及過程では、公的教育制度や職業訓練のあり方やセキュリティ確保とプライバシー保護において、政府などの公共部門と民間部門との協調と調整が極めて重要な役割を担うと付言した。

本報告については、主として、コンピュータの導入コストとその生産性への発現の評価、公的介入の役割、の2点が議論された。

まず、コンピュータ導入のコストと成果については、**ファーガソン**（米国連邦準備制度理事会、指定討論者）が、動力源の電力化に比べてコンピュータの導入・更新のスイッチングコストは小さいと指摘するとともに、コンピュータは1950年代から企業に導入されているため、生産性上昇が既に全要素生産性等に反映されている可能性を示唆した。**ゴードン**（ノースウエスタン大）もこれに同意し、製造業の制御システムや銀行の預金管理システムはメインフレームコンピュータで実現されたと強調するとともに、高性能のパソコンが普及しても使用する人間の能力には限界があるとして、電力・発電機とコンピュータを同一視する議論自体に疑問を提示した。これに対し**デビッド**は、情報技術を導入するサービス業の場合、組織の変化は製造業よりも困難であり、コンピュータ導入は動力源変更より大きな調整コストをもたらす可能性があるとして反論する一方、パソコンが単なるメインフレームの小型化として開発されたことは誤った方向での技術革新である可能性を指摘した。

次に公的介入の役割に関して、**ファーガソン**は、技術革新と教育の関係については**デビッド**の主張を支持したものの、情報技術革新は決済システムと電子マネーの関係や、技術の標準化と政府の役割、生産性上昇と長期・短期金利との関係なども含む広範な問題を提示する一方で、現時点ではこれらに関し明確な結論が得られていないため、政府は二次的な役割に徹するべきと主張した。さらに、セキュリティ確保とプライバシー保護に関しても、政府規制の重要性を認める一方、各種の業界団体による自主規制にも注目すべきであると指摘した。

## ロ．情報財の取引

まず**バリアン**（カリフォルニア大バークレー校）は、情報財は経験財、収穫逦増的、公共財といった特徴を持ち、新古典派経済学に対して解決困難な問題を提起していることを強調した。他方で、実際の市場では、経験財としての性質は試写・試聴あるいはブラウジングによる潜在需要の発掘、専門家の評価のフィードバック、信認の効果を狙ったブランドへの投資によって対応されていること、収穫逦増性は価格・品質差別化による独占的競争市場で対応されていること、公共財としての性質は、知的所有権制度によって情報財に排除可能性を付与することで対応されていること、を示した。また、知的所有権制度は、創造へのインセンティブを付与する一方、事後的には独占の非効率性をもたらす点で二面性があると強調した。このほか、情報コストの低下により情報の氾濫を生じているため、推薦制度や媒介による情報の濾過・整理といった対応や、個人や企業の情報マネジメント能力の一層の向上が求められるとの意見を述べた。

本報告に関しては、主として、知的所有権制度のあり方、および情報のコストが低下することに伴うインプリケーション、の2点が議論された。

まず、知的所有権を巡る問題のうち、**バリアン**が指摘したコストとメリットの二面性に関しては、**奥野**（東京大、指定討論者）も同意し、事後的な非効率性への対応策として、知的所有権の保護期間や範囲を限定する以外に、市場機構を活用して代替財の開発を促進するインセンティブを付与することを提案する一方、情報財産業ではネットワーク外部性や規模・範囲の経済性のため自然独占が成立しやすく、こうしたインセンティブも阻害される可能性があることを付言した。同じく**デビッド**も、知的所有権のコストを強調した上で最適な保護範囲に関する考え方を質した。これに対し**バリアン**は、知的所有権制度の目的は他者の研究開発を阻害するのではなく、創造のインセンティブを保護することであると強調するとともに、19世紀の米国で出版会社の抵抗にもかかわらず図書館を普及させたことが識字率の飛躍的上昇に貢献して出版物の販売を促進した事例や、現在のハリウッドの映画会社において映画興行と競合すると考えられるビデオ販売が大きな収益源となっている事例を挙げ、その保護範囲は一律には決められないと回答した。

また、知的所有権の国際的な調整も論点となり、**奥野**が情報化経済の下での政府の役割として法制面の調和を強調し、特に特許権については先願主義が国際基準となっているのに米国が先発明主義を採用し続けると、サブマリン特許などのために各国の研究開発のインセンティブが阻害されるとの問題を提示した<sup>3</sup>。これには**バリアン**も同意し、米国でも先願主義への移行が検討されていると述べた。なお、**ツァイ**（中国人民銀行）は、**バリアン**が世界的にみて1人当たりの所得と知的所有

3 特許権の付与には、先願主義（発明時点の先後ではなく、先に出願した者に特許を付与する）と、先発明主義（発明時点の先後を基準とし、先に発明した者に特許を付与する）という特許法制度の相違がある。後者は米国が採用しているが、この場合、発明者は発明の事実を秘匿した上で、他の企業が特許の対象となる技術の商品化に成功した後に先発明の事実を証明して特許を取得し、当該企業に多額の特許使用料を要求することが可能である。これが「サブマリン（潜水艦）特許」問題である。

権侵害に負の相関がみられるとしたことに関し、中国の1人当たりの所得水準では廉価な海賊版でなければ情報財の普及は困難であるとして、情報財の価格設定メカニズムに対して疑問を呈した。しかし**バリアン**は、こうした状況でも知的所有権侵害は正当化されず、またこの問題は価格設定メカニズムに起因するものではないと回答した。

情報コストの低下によるインプリケーションに関しては、**奥野**がNGO (Non Government Organization) やNPO (Non Profit Organization) による情報財生産が促進される可能性があるとしたのに対し、**バリアン**は、理論的には摩擦のない経済 (friction-free economy) への移行が進展すると考えられる一方、現実には航空会社のマイルッジ・プログラムのように人為的なスイッチング・コストが発生していることに注意を喚起した。

#### 八．知識集約的な経済の発展と資産価格への影響

**西村** (東京大) は、情報技術革新が資産価格に与える影響につき、取引費用の低下やその分散の縮小を通じて市場を安定化させる、各投資家の情報量を増加させたり情報入手を迅速化したりする、資産市場への参入障壁の低下をもたらすが、情報量や能力の低い投資家の参入を招くため市場を不安定化する、と整理するとともに、これらのネットの効果は不明確であると主張した。また、孤立した取引ポストで1単位の株式を売買する情報の非対称性を仮定した理論モデルを提示して、売り手の提示価格が買い手の想定価格の分布に依存することを導出し、例えば、一様分布の場合は取引価格の感応度 (真の価値に関する取引価格の弾力性) は一定となる一方、対数一様分布や対数ギブス分布 (対数正規分布の近似と考えることができる) の場合は分散の増加が取引価格の感応度上昇をもたらすことを示した。さらに、買い手が売り手の提示価格から株式の真の価値を推測するという合理的期待を追加しても、学習効果が買い手の想定価格の分布を狭める一方で、売り手が提示価格を通じた情報操作をする結果、買い手による想定価格の分散の増加が取引価格の感応度上昇をもたらすとの結論を提示した。最後に、東京市場の株価 (TOPIX: 1985年5月~97年12月) による裁定価格モデルでの実証結果を示し、情報技術革新の代理変数であるタイムトレンドは有意に検出されなかった一方、投資家の異質性の代理変数である円ドル為替レート予想の標準偏差については、3ヶ月予想を用いた場合には強い効果が検出されたと報告した。

本報告については、主として、モデルにおける情報技術革新や投資家の異質性に関する代理変数の適切さ、および情報技術革新が投資家にもたらす影響の経路について議論された。まず、**リンドバーグ** (スウェーデン・リクスバンク、指定討論者) は、情報技術革新の代理変数としてタイムトレンドでなく、アナリストの雇用者、ニュースライター、ライター端末などの数量指標を使用することを提案するとともに、完全情報に近い性格を有する外為市場での予想を投資家の異質性の代理変数として使用することに疑問を呈した。この点に関し**植田** (日本銀行) は、オプションのインプライド・ボラティリティを用いることを提案した。



このほかモデルの定式化を巡っては、**リンドバーグ**は裁定の可能性に関する理論モデルと実証モデルでの仮定の相違（前者では裁定は不完全、後者では完全）があるのではないかと指摘したが、**西村**は理論モデルでは「予想されない変化」について裁定が完全でないことを仮定したのであって、「（共通に）予想された変化」に対しては当然裁定は完全であり、従って実証では、予想された変化に対しては無裁定条件の成立を前提とする裁定価格モデルを出発点として用い、その上で予想されない変化（すなわちイノベーション）について理論モデルの結果を用いるのが正しいやり方であることを明確にした。**バリアン**は、投資家の異質性増大による資産価格への影響は一般的には資産需要曲線の形状に依存する一方、資産の空売りに制約がある場合には必然的に資産価格が上昇することを指摘した。

次に、情報技術革新が投資家に与える影響に関しては、**リンドバーグ**が本モデルには市場参加者の異質性低下が取引成立の確率を低下させる効果が存在することを指摘しつつ、取引量に与える影響への分析の必要性を強調した。また、**黒田**（慶應義塾大）が情報内容の多様性自体が投資家の予想の異質性を生み出す可能性を指摘したほか、**デビッド**が売り手も買い手も真の資産価値を知らないと仮定した場合の結論を質問した。これに対し、**西村**は本モデルではそうした状況を扱えない一方で、売り手、買い手を問わず一部の主体のみが正しい情報を持つ状況ではここでの分析と同じ結論が得られると回答した。

### （3）第2セッション：生産性パラドックスと計測誤差

続く第2セッションでは、知識集約化が経済統計に対してもたらす影響に着目し、産業間のスピルオーバーなどを考慮した場合の全要素生産性に関する推計の改善やサービス産業の産出の捕捉に関する問題が報告された。

#### イ. 資本蓄積を通じた全要素生産性のスピルオーバー

**黒田**は、最近の技術革新が全要素生産性成長率に与える影響について議論し、2つの新しい全要素生産性（静学的ユニット全要素生産性、および動学的ユニット全要素生産性）の概念を導入することにより生産性パラドックスへの説明仮説を提示した。すなわち、従来型の全要素生産性成長率は70年代以降急速に低下した後、80年代以降も低迷を続けていることを確認した上で、情報技術革新の成果が全要素生産性成長率に反映されていないのは全要素生産性の計測方法自体に問題があるとした。そして、ある産業の1単位の最終需要を満たすための生産活動への直接・間接の波及を中間投入係数と労働と資本の投入係数により計測し、これらの投入係数と各中間投入や資本、労働の変化率をそれぞれ乗じたものを生産の変化率から差し引くことによって算出される静学的ユニット全要素生産性と、特定時点に生産に投入された資本の過去の蓄積過程まで遡って計算した資本係数を使用することによって算出される動学的ユニット全要素生産性の概念を各々説明した。次に、近年多くの産業で動学的ユニット全要素生産性の上昇を実証的に検出したことを示し、この指標が技術革新のインパクトを資本に体现するかたちで十分捕捉していることととも

に、いわゆる生産性パラドックスは存在しないと結論づけられることを強調した。

本報告に関しては、生産性パラドックスの存在、および 動学的ユニット全要素生産性の計測手法に関して議論が行われた。まず、生産性パラドックスの存在に関し**エルメスコフ**（OECD、指定討論者）は、OECDによる主要国の全要素生産性の計測結果を示し、民間セクター、全産業ベース、付加価値ベースという点で黒田の使用したデータと異なるものの、日本、米国、欧州とも70年代に全要素生産性が急低下または持続的に低下していることを根拠に生産性パラドックスは存在すると主張した。また**ゴードン**も、米国における産業別生産性の動向には最近不自然な動きが目立つことを指摘し、経済統計に顕現化していない生産性の上昇が存在しているのではないかと述べた。これに対し**ジョルゲンソン**（ハーバード大）は、OECDの全要素生産性計測結果には資本の価格デフレーターや各構成品目のウエイトの面で問題があると反論した。加えて**ジョルゲンソン**は、コンピュータは価格下落が非常に速いため、実質化やウエイトの評価を慎重に行うことが重要であると指摘したのに対し、**エルメスコフ**はコンピュータ投資においては経済的な陳腐化が速く資本減耗も大きいので、資本ストックとして大きなインパクトを持たない可能性を指摘した。他方、**メルツァー**は、フットボールをテレビで視聴できるようになると多数の人々の効用が向上する例を引いて、投入・産出構造が同一であっても情報技術によって産出の効果が第三者に広く波及する結果として人々の厚生が高まる可能性を指摘し、投入・産出だけに着目して生産性パラドックスの有無を議論することに強い疑問を提示した。

次に動学的ユニット全要素生産性の計測方法に関しては、**エルメスコフ**が、技術革新の成果が、直接に生産に波及する以外に資本を経由して波及する部分を計測するのはダブルカウントではないかと指摘したほか、**浅子**（一橋大、指定討論者）とともに、技術革新の成果の計測が物的資本に限定され、労働投入係数の変化を考慮していないのは問題であるとした。これに対し**黒田**は、前者に関しては、技術革新は、同一時点では直接的に生産に影響を与え、異時点間では資本を経由してその影響が波及しているので、各時点ごとにみるとダブルカウントではないと反論したほか、後者に関しては、資本財生産の過程で投入された労働が資本の蓄積過程を通じて及ぼす影響 - 資本に体现された労働投入の構造変化 - は十分把握できていると述べた。

#### ロ．生産性パラドックスと経済活動の計測誤差

**フォックス**（ニューサウスウェールズ大）は、生産性パラドックスの原因を経済統計の計測誤差に求める立場から報告した。すなわち、生産性パラドックスの説明仮説としての「時間的ラグ説」、「投資シェア過小説」における問題を指摘した上で、経済統計の計測誤差の重要性を強調した。次に、計測誤差の代表例として、新製品の導入に伴う品質調整バイアス（quality adjustment bias）等を説明するとともに、「真の生産性」の計測を阻害する経済統計の様々な問題につき、金融・保険や各種サービス産業の部門別に検討を加えた。そして、計測誤差の解決には困難な問題が多く残されていることを認めた上で、経済政策のための分析に使用する統計の正確

性を高めるため、統計作成部局により多くのサポートと資源を供給することが必要であるとの見解を示した。また、規制や税制等が価格形成を歪めていることが経済の非効率性を生じ、真の経済成長自体を抑制している可能性を指摘した。

本報告に関しては、主として、生産性パラドックスを情報技術革新に伴う計測誤差のみで説明することの妥当性、計測誤差の内容に関する問題、計測誤差への政策的対応のあり方、などが議論された。まず、生産性パラドックスと情報技術革新に伴う計測誤差との関係について、**スタインデル**（ニューヨーク連銀、指定討論者）が、情報技術革新に限らずジェット機の開発や長距離通信の導入といった画期的な技術革新は過去にも存在したことを指摘した。また**ゴードン**も、金融業でのパンチカードの導入に代表される技術革新は40～50年間に継続的に行われてきたとし、ともに生産性パラドックスを情報技術革新に伴う計測誤差のみで説明することに疑問を提示した。

次に計測誤差の内容について、**ジョルゲンソン**は、産出のみから計測誤差の問題を捉えることに疑問を提示した上で、米国では投入に関する統計上の改善によって計測誤差が解消してきたことを指摘するとともに、OECD等の公式統計もこうした改善が必要であると主張した。**デビッド**も、生産性の計測が困難とされる金融・不動産・建設部門において1949-73年に顕著な生産性の伸びがみられたことも生産性パラドックスであるとして、投入に関して一貫性・整合性のある遡及データを公式統計において整備すべきとの意見を述べた。また、**ゴードン**は、戦後期において加速度的に進行した資本や労働の質的向上を考慮すると、全要素生産性がさらに減少するので生産性パラドックスの解明が一層困難になるとの懸念を表明した。労働投入の扱いに関しては、**ケーニツヒ**（ドイツ・ブンデスバンク）も、米国の雇用創出は非熟練労働者もカバーしているのに対し、欧州では賃金の硬直性等のために非熟練労働者の雇用創出が不十分に止まっていることが、米国での低失業率と低い労働生産性、ヨーロッパ諸国での高失業率と比較的高い労働生産性の原因である可能性を指摘し、生産性を議論する際に労働投入を考慮する必要性を強調した。

他方、物価指数に関する計測誤差に関しては、**ゴードン**がアウトレットバイアス（outlet substitution bias）に関して、通常CPIでは、新規に開いた安価な小売店と既存商店との価格差はサービスの質的な違いとして捉えられるが、こうした差異として捕捉できないケースをどのように扱うかが重要であると指摘した。また**スタインデル**は、財・サービスの新規導入に伴うメリットは消費者余剰の推計で捕捉することが理論的には適当である一方、実際には困難であるとした。

最後に、計測誤差への政策対応のあり方については、**スタインデル**が、技術革新が非常に速い場合には計測誤差は容易に解消されないとしたほか、計測が困難な部門への経済活動のシフトが計測誤差を拡大していることは事実であるが、これが重大な意味を持つのは中長期的な経済成長を議論する場合であり、ビジネスサイクルを対象とした金融政策にとってはそれほど大きな問題とはならないとの意見を表明した。加えて**スタインデル**は、中長期的な経済成長に関しては、経済成長の源泉がどの部門にあるかを明らかにしたり、財政・税制政策による資源配分の歪みを分析

することが政策当局の重要な課題であるとした上で、統計作成部局により多くの資源を与えることは必要であるが、それ自体生産性のパラドックスの解決に直結するものではないとしてフォックスの議論に疑問を呈した。

#### (4) 第3セッション：知識集約化が経済成長や労働市場に与えるインプリケーション

第3セッションでは、知識集約化によるマクロ的な影響について、経済成長論のツールを用いた理論的整理および実証分析が報告された後、労働市場への影響について概観された。

##### イ．投資と成長

**ジョルゲンソン**は、まず、投資を投資主体自身に利益をもたらす経済活動、生産性を投資主体以外にスピルオーバーをもたらすものと定義した。その上で、米国の第2次大戦後の経済成長を概観し、1948～96年においては投資の寄与が75%強、生産性向上による部分が25%弱であり中長期的な経済成長が主として投資によることを示すとともに、対象期間を73年でさらに二分してみると最近は生産性の寄与率が大幅に低下していること、同時期にはソロー残差（生産性＋労働・資本構成の変化＋労働の質的变化）の寄与率は約60%であることを示した。そしてソロー残差のうちで、労働や資本の構成変化や教育による労働の質的变化は長期的には剥落するとして、米国の長期経済成長はソロー残差による予測より悲観的であるべきと主張した。加えて、G7諸国の経済成長の推移も類似した動きとなっていることや1990年代以降に多くの国で生産性がマイナスとなっていることに注意を喚起した上で、これら諸国の経済成長についても米国同様に悲観的であるべきと結論付け、その理由の一つに日本にとって一番深刻な問題である高齢化危機（aging crisis）を挙げた。最後に、生産性の計測に関する懸念を捨て、計測が経済成長にもたらすインプリケーションに焦点を当てる時期にきていることを強調した。

本報告に関しては、主として、人的資本の扱い、投資と生産性の区分の妥当性、中長期的な経済成長の予測の妥当性と政策的インプリケーション、といった点について議論が行われた。まず、人的資本の扱いについては**ケーニツヒ**（指定討論者）は、実証結果は人的資本の計測に大きく依存する一方、信頼できる統計が極めて少ないことに注意を喚起した。また**スタインデル**は、経済成長に対する労働の寄与は一貫して労働分配率よりも低いことに注目し、経済成長の残差を労働がすべて手にできるような市場メカニズムの存在に疑問を提示したほか、最近における情報化投資の寄与率を質問した。これに対し**ジョルゲンソン**は、米国では、過去25年間の産出の成長率の10%、投資の成長率の6%を占めているが、85年付近をピークに低下していること、知的所有権の発展によって過去15年間のソフトウェア関連支出の効果のかなりの部分が生産性でなく投資として正しく捕捉されるようになったこと、を指摘した。なお、**エルメスコフ**が一部の国で生産性がマイナスである背景を質したが、**ジョルゲンソン**は循環的要因による現象と回答した。

次に投資と生産性の区分に関し、**デビッド**が、生産性は計測誤差や短・中期的な変動に晒されやすく、予測対象とすることは疑問であるとしたほか、知識によるスピルオーバーと投資の各々の効果は明確に区別できず、こうした区分はミスリーディングであるとした。これに対し**ジョルゲンソン**は、経済成長の源泉が主として投資であることが報告の趣旨であり、スピルオーバーを予測対象としたのはソロー残差と生産性（スピルオーバー）の違いをみるために過ぎないと述べた。

さらに、中長期的な経済成長に関する予測について**デビッド**は、資本主義には資本集約化の流れがある（長期トラバース理論）が、知識や情報を非常に大きなポテンシャルを持つ新しい資本と考えればこの流れは容易に限界に達するわけではなく、経済成長に関して楽観的な見通しも可能ではないかと述べた。これに対し**ジョルゲンソン**は、長期トラバース理論は投資の重視という意味で自説と整合的であることや、その分析には投資内容の解明が重要であることを強調した。他方**メルツァー**は、資本・労働の構成変化や質的向上を一時的な要因とする議論に疑問を提示し、情報技術は今後も労働生産性向上のコストを低下させ続けるとして、少なくとも労働の質的向上は一時的でないとの見解を示した。また、知識や労働を含む投資活動を反映している株価が米国で上昇していることは、将来のキャッシュ・フローの現在価値が増加していることを意味するため、**ジョルゲンソン**の報告と矛盾することを指摘した。**マレー**（カナダ中銀）も、教育水準が高原状態に達した後は人的資本の質は不変であるとの仮定が、必要以上に悲観的な経済成長予測をもたらしているとした。**ジョルゲンソン**はこれらの意見に反論し、米国における労働の質の成長率は低下するため経済成長率への貢献は低下せざるを得ないと指摘したほか、株価上昇は生産性上昇でなく投資収益の見通しによるから、経済成長の主要な源泉は投資であるとの考え方と整合的であると述べた。

最後に経済政策へのインプリケーションについては、**ケーニツヒ**が政策当局の課題として、知識や情報の蓄積の促進も含めた広い意味での投資を促進する枠組みを作ることや、非熟練労働者の長期的失業の増大へ対応することを指摘したほか、**ジョルゲンソン**は税制の歪みが過去25年間の生産性成長率の低下要因として働いてきたことを指摘した。

#### ロ．知識集約的な技術革新と経済成長

**ジョーンズ**（スタンフォード大）は、まず、生産活動に使用される知識や情報を「アイデア」と定義し、その非競争性や排除困難性こそが知識集約的な経済における収穫逡増や不完全競争の源泉であると説明した。次に、生産活動が「アイデア」に関して収穫逡増であり、「アイデア」自身はR&D活動により生産されるとの仮定を付与したソロー型の経済成長モデルを提示し、この下では人口1人当たりの長期的な経済成長率がR&D活動に従事する人数の増加ペースおよび「アイデア」に関する収穫逡増の程度で決定されることを示した。そして、日本のR&D集約度（R&D従事者数／人口数）が0.05%上昇（労働コストで評価すればGDPの0.3%のコストを負担）すると世界全体の経済成長が1%増大するとのシミュレーション

結果から、「アイデア」の創造による社会的便益が私的便益を大きく上回る可能性がある」と述べ、過去30年間のG5諸国のR&D集約度が一貫して上昇してきたことが経済成長の原動力となっているとした。他方、市場メカニズムは「アイデア」の発明者に対して限界費用に見合った収入を提供できないことに注意を喚起し、「アイデア」創造のインセンティブを増すには知的所有権制度の整備などの公的介入を行う必要があることを強調した。

本報告に対しては、簡潔なモデルで「アイデア」の波及と経済成長との関係を扱いうる有用性が評価された一方、主として、シミュレーションの現実への適合性、理論モデルの一層の精緻化、政策的インプリケーションについて議論が行われた。まず、シミュレーションの現実への適合性に関しては、フーグドイン（欧州中銀、指定討論者）が、過去数十年間の日本経済のパフォーマンスを再現出来るか否かが検証されていないことや、1965年以降はG5諸国のR&D集約度が上昇した一方で経済成長率は鈍化していることを指摘し、パラメータを定める際のカリブレーションにおいて現実の再現可能性を十分検証すべきであることを指摘した。ジョルゲンソンも、過去25年間における先進国のR&D研究集約度の上昇と経済成長率やソロー残差の成長率低下に関する整合性について、フーグドインと同様の疑問を提示した。これに対しジョーンズは、現実の経済成長率のほとんどは均整成長経路への移行過程で説明できると指摘した上で、このモデルでは均整成長率に関する分析を行っているので現実妥当性を議論することは必ずしも適当でないと反論した。また、ジョルゲンソンの指摘に対しては、人的資本の制約から長期的にはR&D活動に上限がある点を考慮すれば、悲観的な見通しと自らの見解は整合的に解釈可能であると述べた。なお、グルーエン（オーストラリア準銀）が、生産関数の計測における労働や資本の質的調整における誤差の許容範囲について意見を求めたが、ジョーンズは技術の波及効果が全要素生産性成長率に関する計測に依存しており、その実態を理解することが重要であると述べた。

次に理論モデルの精緻化については、フーグドインが、実際のR&Dでは労働投入以外のコストがかかるため、ここではR&D投資のコストを過小評価している可能性があること、R&Dのどの段階が経済成長に最も貢献しているのかが不明確であること、を指摘し、デビッドのような歴史的な視点からの検討が有益ではないかと述べるとともに、R&D活動の内生化が重要な課題であると強調した。また、福田（東京大、指定討論者）も、今後考慮すべき点として、特許制度の不統一が技術の国際的波及を妨げる可能性、収穫逓増による独占レントの存在のためR&D従事者が特定国へ集中することで、国ごとの長期的な経済成長率に影響を与える可能性、多部門モデルに拡張して比較優位を考慮すると、すべての国がすべての部門で技術進歩を達成する必要性が薄れるので技術の国際的波及が小さくなる可能性、R&D活動が「基礎的技術」か「実用的技術」かによって技術の国際的波及が異なる可能性、ラーニング・バイ・ドゥーイングや人的資産の蓄積の効果、を指摘した。さらにゴードンも、歴史的にみると主要な技術革新は生産過程における応用的な技術革新であったとした上で、基礎的技術革新と応用的技術革新が人的

資本の制約により代替的である可能性を考慮して、技術革新のスピードをR&D活動従事者数で近似する定式化に疑問を示した。

最後に政策的インプリケーションに関しては、**フーグドイン**が 経済活動の急速なグローバル化に伴い「アイデア」の普及はより迅速化しているか否か、R&Dが高い収益を得られる投資機会なのになぜ放置されるのか、また政府部門はなぜ積極的に介入しないのか、との疑問を示した。これに関し**ジョルゲンソン**は、R&D活動の社会的便益が私的便益の3～4倍に達するとされてきたのは全要素生産性の過大推計によるものであり、実際には両者の格差はほとんどないとして、発明者の私的便益を公的介入により保護する必要性に疑問が残るとした。**デビッド**も、現在の知的所有権制度は技術の普及や創造を制約しており、こうした政策介入が社会的にみて望ましいか否かを十分検討すべきであると主張した。

#### 八．知識集約化が労働市場に与える影響

**コスターズ** (AEI) は、まず、最近の米国で雇用増加と同時に賃金上昇の停滞や賃金格差の拡大が生じているとする説に対し、賃金のほか社会保険料、健康保険料等を含む総報酬ベースでみると賃金水準は上昇傾向にあり、物価指数の品質調整バイアスを考慮すると実質賃金は過去25年間に30%上昇していることを示した。また、賃金格差についても、スキルや高等教育に対する賃金プレミアムが上昇した結果、1970年代以降格差が拡大している可能性はあるものの、高卒者のうち大卒者の平均賃金を上回る比率が1960年代から変化していないため、近年特に深刻化しているわけではないとの見解を示した。

次に、技術革新による熟練労働力や高学歴者への需要増大が雇用の安定性に影響を与える可能性に関しては、雇用機会あたりの就業期間の変化が極めて小さいことや、労働市場全体でみれば一時的雇用の増加も個々の労働者の特性に適合した雇用機会が創出されたと捉えられることを挙げ、過去の好況局面と大きな差異はみられないと述べた。もっとも、技術革新が雇用全体やインフレーションに与える影響に関しては確固たる議論がなく、不明確であることを認めた。

本報告に対しては主として、技術革新と労働市場との関係、実質賃金や賃金格差の推移のもつインプリケーションの2点について議論が行われた。

技術革新と労働市場の関係に関し**アンダーセン** (BIS、指定討論者) は、技術革新がアウトソーシングや直接投資を容易にした結果、国際間での生産コストの裁定を通じた分業が構築されていることが最も重視されるべきと強調した。また、欧州諸国に比べて米国で低失業率や、資本/労働比率と資本/総生産比率の低下がみられるのは、情報技術の利用や資本財価格の低下に加え、規制緩和により資本移動コストと資本コストの双方が低下したことが寄与している点も重視すべきであると述べた。他方、技術革新と失業率の関係に関しては、1990年代以降、英国ではNAIRU<sup>4</sup>が低下する一方、米国、ドイツではこうした動きが観測されなかったことからみて

4 失業を加速させないインフレ率 (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemploymentの略)。

現時点では不明確であるとしたほか、賃金格差との関係も現段階で明確な因果を導出するのは困難と述べた。このうち失業率については、**スタインデル**も米国の失業率低下の原因を技術革新に求めることはやや近視眼的であるとしたほか、**ゴードン**も、NAIRUは賃金で測った場合と物価で測った場合では結果に相違を生じる点を指摘した上で、インフレーションの抑制が労働需要の低下を促したことが賃金率上昇の抑制へフィードバックしているとの見解を示した。

次に賃金格差のもつインプリケーションについては、**アンダーセン**が賃金格差の拡大に社会の公平性と効率性との間のトレードオフ（equity-efficiency trade-off）が関与している可能性を指摘した。これに対し**オァー**（ニュージーランド準銀）は、ニュージーランドでは公平性を重視した時代の後に効率性の観点から規制緩和が行われた結果、最初は労働市場のリストラが進み賃金格差が拡大したものの、1990年代初めには失業率が徐々に低下したという事実を挙げて、高失業率に悩む欧州諸国も効率化に伴うコストは永続するわけでないことを考慮すべきと提言する一方、このような効率化が生産性上昇に反映されるまでにはかなりの時間を要するであろうと付言した。加えて**エルメスコフ**も、労働者のモビリティ（低賃金労働者が高賃金労働者に移行する可能性）は各国ともかなり高い値であるとのOECDの計測結果をもとに、賃金格差は動学的に観察すべきであって公平性と効率性のトレードオフはそれほど懸念する必要はないと指摘した。

このほか**アンダーセン**は、米国で健康保険コストや年金の給付が減少する一方で平均賃金が上昇する現象に注目し、平均賃金と総報酬との間にトレードオフが存在するか否かを質したのに対し、**コスターズ**は、総報酬の減少は一時的なものである一方、平均賃金の上昇は単に雇用逼迫によるものであろうと回答した。また**エルメスコフ**は、欧州諸国では比較的高い最低賃金のために非熟練労働者の失業率が増加しているのに比べ、米国では失業率がかつてなく低下しているが、米国で非熟練労働者が正確にカウントされているか疑問であるとしたのに対し、**コスターズ**は、米国で増加しているのはむしろ熟練労働者の雇用であり、1世帯当たりの労働者の増加も熟練労働者の貢献によると回答する一方、賃金格差の拡大が非熟練労働者の労働意欲の減退を招く結果、非熟練労働者の労働時間を減少させている可能性もあるとの見解を示した。

#### （5）第4セッション：知識集約化の下での金融政策のあり方

最終の第4セッションにおいては、情報技術革新をサプライショックとして捉え、マクロ経済に不確実性が存在する下での最適な金融政策のあり方を考えるための枠組みに関する議論が展開された。

##### イ．ゴードン（ノースウエスタン大）の報告

**ゴードン**は、まず、サプライショックの影響を調整すれば失業率とインフレ率の間には安定した関係が存在することからNAIRUは経済政策にとって有用であることを確認した。その上で、1990年代の米国でのNAIRU低下には、石油や医療保



険の価格下落やCPI計測誤差の改善とともにコンピュータ等の価格低下が貢献したとしつつも、コンピュータの価格下落によるサプライショックは、1974年や1979年のオイルショックと比べてはるかに軽微であると強調した。また、最近の米国の良好なパフォーマンスはこれらのサプライショックによって維持されているとして、政策運営を評価するメルツァーに疑問を呈した。

生産性パラドックスについては、「生産性の計測が難しい産業ほど生産性が停滞している」とのグリリカスらの仮説が米国の産業別生産性データからは支持されないことを示す一方、「産業間での経済活動のシフトが捕捉されないことが、マクロの生産性を計測する際の集計誤差を生ずる」とのノードハウスの仮説については1970年代以降の生産性鈍化の約1/3を説明しうるとして有用性を認めた。そして、

パソコンはメインフレームを小型化しただけで、今後改善の余地が小さいこと、コンピュータの性能が向上してもユーザーの能力に限界があるために情報技術資本の生産性は下落すること、などを考慮すると、情報技術革新は電力、内燃機関等に比べてインパクトが小さく、生産性パラドックスの説明仮説としては「コンピュータはそもそも生産性に大きく寄与する性格のものではない」ことが妥当すると指摘した。

#### ロ．ストック（ハーバード大）の報告

ストックは、まず、時間とともに変化するNAIRUの推計結果をもとに、米国のNAIRUは、1960年代以降上昇した後80年頃にピークを迎え、90年代入り後低下していること、他のG7諸国ではNAIRUの変化パターンは国により異なること、を示した。その上で、米国でのNAIRUの動きが知識集約化の代理変数（サービス部門の相対的重要性、人的資本への投資収益性）の変化パターンと関連しているとは認められないほか、知識集約化が世界で同時進行しているのに各国のNAIRUの変化パターンが区々であることから、知識集約化がNAIRUの変動に影響しているとの結論は得られないとの見解を示した。

次に、問題の設定を「何らかの理由でマクロ経済が不安定化した場合に、金融政策運営にどのような影響を及ぼすか」と変えた上で分析を行った。すなわち、中央銀行がマクロ経済の構造パラメータの変動を事前に知りえない状況下、金利の変化に対する総需要やインフレ率の反応が小さいために金融政策が最も効果を失う場合にも政策目標の損失関数の値を最小化しよう行動する場合には、インフレ率と失業率の変動に対して大幅に名目金利を変動させるという政策ルールを採用することが最適との結論が得られ、不確実性下での最適な政策ルールを巡る従来の議論と対照的な結論であると強調した。

#### ハ．自由討議

これらの報告に対しては、主として、生産性パラドックスに対する説明仮説の内容、知識集約化が労働市場等マクロ経済に与える影響、NAIRUの推計方法、金融政策ルールのあり方、の4点について議論が行われた。まず、生産性パラ

ドックスに対する説明仮説に関しては、**モスコ**（シカゴ連銀、指定討論者）が、生産性上昇率の鈍化、所得格差の顕在化、新しい資本財の大幅な価格下落、生産性上昇率の上昇に先駆けた株式市場の活況、といった第2次産業革命時の特徴がいずれも現在に適合することを考慮すると「時間的ラグ説」にも共感する部分があるとした。また、**デビッド**はゴードンの報告がコンピュータ価格のみに基づく議論であることを問題視しつつ、最もコンピュータ化が進んだ産業でも普及率が22%に過ぎないことを示し、システム全体の生産性を分析することの必要性を指摘した。続いて**バリアン**も、コンピュータのサポートスタッフの雇用コスト年間約11,000ドルのうち、「無駄な時間」として消費に分類されている部分（約40%）には人的資本への投資も含まれると指摘し、生産性計測における投資コストの算出に注意を喚起した。これらのコメントに対し**ゴードン**は、「情報技術が急速に普及したのは、情報技術の限界費用の急低下（約1/1000）による供給曲線の下方シフトで説明され、需要曲線の下方シフトはほとんど観測できない」とのトリプレットの議論を引用し、コンピュータ価格の低下の重要性を再主張した。なお、**リック**（スイス国民銀行、指定討論者）は、既存の生産性概念は環境保護投資による厚生向上を捕捉できていないと指摘し、こうした要素を考慮に入れた指標を構築する重要性が高まっていると付言した。

次に知識集約化がマクロ経済に与える影響については、**モスコ**が、情報技術革新が在庫管理の効率化などを通じた生産や雇用の安定化という経路が存在する可能性を指摘したほか、**伊藤**（一橋大、指定討論者）も、日本でNAIRU低下の動きが観測されない原因として、ソフトウェア産業の未発達、教育制度の問題、情報技術の利用方法の未熟、労働者の特殊性と硬直性を指摘した。これに対し**メルツァー**は、情報技術革新がGDP成長率や生産性の恒久的な上方シフトに及ぼすマクロ的な効果が確認できないため、情報技術革新が景気に及ぼす影響や金融政策への含意は優先順位の高くないテーマであるとした。他方で、情報技術革新がデリバティブの活用等を通じて銀行のポートフォリオ運営に大きな影響を与えており、中央銀行による銀行監督が過去ほど信頼できなくなっている可能性を指摘した。

ストックによるNAIRUの推計方法に関しては、まず**モスコ**が、NAIRUが時間とともに変動するというアイデアを評価した一方で、その変動を確率変数ではなく構造的観点からも考察すべきであると指摘し、（景気循環とは独立な）構造的要因と摩擦的要因からNAIRUの変動を説明するモデルで推計した結果、ストックの推計結果と同様に米国のNAIRUが80年代以降下落していることを確認した。同様に**リック**も、NAIRUの構造的な変動要因を詳細に検討すべきであると指摘する一方、ドイツのNAIRUに関するストックの推計値が5%近辺と現実の失業率を大きく下回っているのに実際のインフレ率が比較的安定していることを挙げて、ストックの推計値の意味に疑問を提示したほか、**ディワルド**（セントルイス連銀）も、ストックの推計値が実際の各国経済のパフォーマンスとさほど平仄が合っていないとの感想を述べた。

続いて、最適な金融政策ルールに関しては、**テイラー**が規制、教育政策、税制等

の構造的施策と異なり、金融政策はNAIRUや潜在成長率に影響を与えるものではないが、物価の全般的安定の維持は価格メカニズムが有効に機能する上で重要であり、金融政策は物価安定の維持を目標として運営すべきとの認識が共有されていることは望ましいとの認識を示した。これを受け、ストックの提示したルールに関する議論が行われ、第一に金融政策と市場の反応についてモスコフは、中央銀行がショックに対して積極的に金利を変化させる政策をとった場合、モデルでは金融市場や経済主体の意思決定の不確実性を増大させるコストが考慮されていないが、実際の政策担当者はこうしたコストを重視していると指摘した。もっとも、政策担当者には「慎重である」とことと「操作変数を安定化」させることを同一視する誘惑が働いていることを認め、真に考慮すべきは「最終目標の安定性」であるとのストックのメッセージは重要な問題提起であるとした。また伊藤は、情報技術革新が政策当局の実証分析能力を向上させたとのテイラーのキーノート・スピーチに対し、民間部門も政策当局の政策反応を予測しやすくなることでルーカス批判がより深刻となる可能性を指摘し、政策ルールの設定が容易になったとは言えないと主張した。これらのコメントに対しストックは、名目金利が大幅に変動した場合の金融市場へのインパクト等を検証する必要を認めるとともに、中央銀行の損失関数を見直すこと（金利変更に伴う損失を政策目標からの乖離に基づくものより大きくすること）も検討すると述べた。一方テイラーは、伊藤の主張に対し、政策当局が市場参加者の合理的な反応を織り込んで考える必要性を強調しつつも、モスコフが指摘した政策ルールのロバストさが低下する可能性については、総需要やインフレ率の金利感応度が低くなった場合、特にインフレ率が非常に高いとか金利が非常に低い場合には、金利の指標性が低下するため信用集計量などを考慮した政策を行うことで問題を回避すべきとの見解を示した。さらに、経済統計の計測誤差と政策目標との関係について、計測誤差が安定的である場合は政策目標を置き換えること（インフレ率の計測誤差が+1.5%であれば目標インフレ率を0%の代わりに+1.5%に設定）で克服できるが、計測誤差が安定的でない場合は慎重に対応すべきであると述べた。

第二にモデルの定式化については、リックが金利変動が2四半期後にインフレに影響を及ぼすとのラグの設定は短すぎることを、パラメータに対するショックはすべて恒久的であると仮定しているが、実際の政策運営はショックが一時的か恒久的かにつき注意を払って政策運営を行っていること、経済構造自身の安定性についても注意を払っていること、を強調し、これらの仮定を変更するとショックに対して積極的に金利を変更するルールが最適でなくなる可能性が高いと述べた。加えて、テイラールールを採用した際のインフレ率の標準偏差が2%であることは90%信頼区間が8%の幅となることからみて、その採用が既に適切な政策運営を行っている国の金融政策を改善することにならないとし、これはスイスに適用した1980年代後半から90年代前半のシミュレーション結果で確かめられることを示した。政策発動と効果のラグに関しては、ゴードンが米国でもこの30年間にラグの長期化（11カ月 15カ月）が観測されるなど注目されていることを指摘し、ストックも今後の検討課題であるとの認識を示した。この間ゴードンは、1983年の第1回国際コン

フランスにおいて提唱したフォワード・ルッキングな名目GDPルールが対応策として正当化できると指摘したが、**テイラー**は、金利決定において名目GDPを考慮すると裁量性が強まるため、インフレ・ターゲティング等の裁量性の低い政策ルールの方が市場に対する意思伝達の点から優れていると反論した。また、ショックの性格に関して**メルツァー**は、政策当局がショックを一時的か恒久的か正しく判別することは難しく、米国の連銀は1930年代のデフレ、1970年代の高インフレ局面においていずれも過ちを犯したと指摘した。なお**テイラー**はリックによるスイスでのシミュレーション結果についてコメントし、四半期ベースのインフレ率は年ベースに比べ変動が大きいため、金融政策がインフレ率に大きく反応し、過剰な緩和や引き締めに繋がりがやすいこと、スイスでは為替レートが政策ツールとして重要な役割を果たすため、政策ルールに為替レートを導入するというリックの考え方に賛同すること、を指摘した。

こうした議論に対し、メルツァーがキーノート・スピーチで提唱したマネーサプライ・コントロールに関しては、上記のように**テイラー**が信用集計量に注目した政策を行うべき局面に言及したほか、**ディワルド**が、マネーサプライの変動や流通速度とインフレ率の関係の方がより安定的である点は多くの欧州諸国や米国においても実証済みであり、知識集約化とマネーサプライの関連について議論を深める必要があると強調した。このほか**リック**も、スイスでは通貨集計量の動きがインフレ期待を反映しているとし、その安定化が望ましいとのメルツァーの見解に賛同した。

最後に最近の経済パフォーマンスについて**メルツァー**が、米国では連銀が総需要と総供給をうまくマッチさせたため、回復局面が長く継続したとの見方が大勢となっていること、シンプルな政策ルールこそ信頼性を得られるが、最近の状況に関する限り、連銀が多様なルールの折衷的な政策を行っていることが良好なパフォーマンスに繋がっていること、を指摘したが、**ゴードン**は、1986年の原油価格の急落、87年の株価暴落等と比較して、90年代のショックが段階的かつ緩やかなものであったことを見過ごしているとし、すべてを連銀の独立性や金融政策運営の適切さに帰着させるのは適切でないとして反論した。他方**メルツァー**は、わが国の金融政策への提言として、1930年代に米国の連銀が犯した過ちを避ける意味でも、政府の財政政策をサポートし通貨供給量の拡大を図ることが重要と述べた。そして、高度成長を支えた教育水準の高さ、高貯蓄率、生産性の高さ等は失われていない一方、規制緩和を推進すると同時に、インフレ圧力や資産価格の下落をともに回避しつつ、政策ミックスを変えることで生産拡大を促すことが必要であると述べた。

### 3. 総括コメント

ガーバー（ブラウン大）は、コンファランスの議論を踏まえ、主として今後の課題を中心に以下のような総括を行った。

今回のコンファランスでの熱心な議論によって、知識集約化と実体経済とのリンクについては多くの重要な問題が提起された一方、知識集約化と金融政策との関係は、残念ながら問題の所在が曖昧なまま議論が進行した。その理由として、金融政策は物価に代表される名目経済変数に影響を及ぼすものであるため、知識集約化とのリンクを考えることがそもそも難しい課題であることに加え、このリンクを必ずしも明確に意識しない報告論文が存在したことが指摘できる。

こうした中で知識集約化と金融政策のリンクが比較的確な形で扱われたのは、第2セッションなどでの経済統計の計測誤差に関する議論と、第4セッションでのNAIRUの計測や実質経済成長率と物価上昇率の関連等に関する議論である。前者については、金融政策の最終目標である物価安定を評価するために重要な問題であり、既存の研究が一定の成果を上げていることが明らかとなったが、後者については、知識集約化と金融政策の関係の一つが明確化されたが、知識集約化がNAIRUの変化にどのような影響を及ぼしているかについては残念ながら明確な結論は得られなかった。

加えて、知識集約化が中央銀行の活動拠点である金融市場や中央銀行の機能自体に対して及ぼす影響も重要な論点であり、その分析は今後の課題として残されている。すなわち、中央銀行の目的の一つに金融システムの安定性の維持があるが、金融市場における情報化も急速に進展しており、こうした情報化の進展が金融システム再編の加速や、デリバティブ商品の急速な普及などを通じて金融システムの不安定性に寄与していると考えられる。その一方で、中央銀行は、ERM通貨危機への対応や情報技術革新に対応できない銀行監督制度が度重なる銀行危機をもたらしたことからみて、迅速かつ的確な情報収集や情報を迅速な意思決定に役立てる柔軟な組織運営といった面で完全に乗り遅れているように思われる。さらに、中央銀行の基本的な生産物である貨幣についても、電子マネーの登場は中央銀行のバランス・シートを急速に縮小させる可能性があるにもかかわらず、この問題の検討は活発ではない。このように、情報技術革新は、金融市場や中央銀行の業務に着実に影響を及ぼしているのであるから、知識集約化と金融政策のリンクを考える際には、これらの視点を含めより広い視点から改めて議論することが望ましいであろう。

(参考1) 第8回国際コンファランスのラウンドテーブル参加者一覧

1. 海外中央銀行・国際機関 (30名)

(大洋州およびアジア)  
 オーストラリア銀行マクロ経済調査局長  
 インドネシア銀行経済分析局チーフエコノミスト  
 シンガポール通貨銀行経済局参事  
 韓国銀行調査局参事  
 ニュージーランド準備銀行経済局長  
 マレーシア中央銀行経済局長  
 シンガポール通貨銀行経済局チーフエコノミスト  
 香港金融局局長  
 中国人民銀行公開市場操作局副局長

(北米)

セントルイス連銀副総裁  
 連邦準備制度理事会理事  
 カンサスシティ連銀総裁  
 ダラス連銀総裁  
 シカゴ連銀総裁  
 カナダ銀行国際局長  
 サンフランシスコ連銀総裁  
 ニューヨーク連銀副総裁

(欧州)

ベルギー国立銀行調査局参事  
 欧州中央銀行審議役  
 イングランド銀行経済構造分析局長  
 ドイツ・フンデスバンク経済局長  
 オランダ銀行金融経済政策局副局長  
 スウェーデン・リクスバンク経済局次長  
 イタリア銀行調査局長  
 フランス銀行金融調査統計局次長  
 スイス国民銀行経済局長

(国際機関)

BISニアエコノミスト  
 OECD参事官  
 AEI経済政策調査局長  
 AEI研究員

2. 学者等 (17名)

カーネギー・メロン大学教授 (金融研究所海外顧問)  
 スタンフォード大学教授 (金融研究所海外顧問)  
 スタンフォード大学教授  
 ニューサウスウェールズ大学講師  
 ブラウン大学教授  
 ノースウエスタン大学教授  
 スタンフォード大学助教授  
 ハーバード大学教授  
 カリフォルニア大学バークレー校教授  
 一橋大学経済研究所教授  
 東京大学助教授  
 一橋大学経済研究所教授  
 中央大学教授 (金融研究所特別顧問)  
 慶應義塾大学教授 (金融研究所顧問)  
 東京大学教授  
 東京大学教授

Allan H. Meltzer  
 John B. Taylor  
 Paul A. David  
 Kevin J. Fox  
 Peter M. Garber  
 Robert J. Gordon  
 Charles I. Jones  
 Dale W. Jorgenson  
 James H. Stock  
 Hal R. Varian  
 浅子和美  
 福田慎一  
 伊藤隆敏  
 貝塚啓明  
 黒田昌裕  
 西村清彦  
 興野正寛

3. 日本銀行 (8名)

総裁  
 副総裁  
 審議委員  
 審議委員  
 審議委員  
 金融研究所長  
 金融研究所研究第1課長  
 金融研究所研究第1課調査役

速水 優  
 山口 泰  
 武富 将  
 中原伸之  
 植田和男  
 翁 邦雄  
 内田真人  
 石田和彦

## (参考2) 第8回国際コンファランス「Monetary Policy in a World of Knowledge-based Growth, Quality Change, and Uncertain Measurement」プログラム

日時	セッション	議長	報告者	指定討論者
6/18(木)	9:00	オープニングセッション		
		開会挨拶	速水 優(日本銀行総裁)	
		イントロダクトリー・リマーク	内田真人(日本銀行金融研究所研究第1課長)	
		キーノート・スピーチ	Allan H. Meltzer(日本銀行金融研究所海外顧問、カーネギー・メロン大学教授) John B. Taylor(日本銀行金融研究所海外顧問、スタンフォード大学教授)	
10:20	セッション1	The Overview and Case Study of Development of Knowledge-based Economy	植田和男(日本銀行審議委員)	
	パート1	The Productivity Paradox from the Perspective of Economic History	Paul A. David(オックスフォード大学兼スタンフォード大学教授)	Roger Ferguson, Jr. (連邦準備制度理事兼会理事)
	パート2	Economic Transaction and Market Failure of Information Goods	Hal R. Varian(カリフォルニア大学バークレー校教授)	奥野正寛(東京大学教授)
	パート3	Effects of the Developments of Knowledge-based Economy on Asset Price Movements	西村清彦(東京大学教授)	Hans Lindberg (スウェーデン・リクスバンク経済局次長)
13:50	セッション2	The Productivity Paradox and Mismeasurement Problems	Robert T. Parry (サンフランシスコ連邦準備銀行総裁)	
	パート1	Spillover of Total Factor Productivity Through Capital Accumulation	黒田昌裕(日本銀行金融研究所顧問、慶應義塾大学教授)	Jorgen Elmeskov(OECD参事官) 浅子和美(一橋大学教授)
	パート2	The Productivity Paradox and Mismeasurement of Economic Activity	Kevin J. Fox (ニューサウスウェールズ大学講師)	Charles Steindel (ニューヨーク連邦準備銀行副総裁)
	セッション3	The Implications of Knowledge-based Economy on Economic Growth and Labor Market	Nigel Jenkinson (イングランド銀行経済構造分析局長)	
6/19(金)	9:00	セッション3		
	パート1	Investment and Growth	Dale W. Jorgenson (ハーバード大学教授)	Reiner Koenig (ドイツ・フランクフルト銀行総長)
	パート2	Systems of Knowledge-based Technology and their Implications for Economic Growth	Charles I. Jones (スタンフォード大学助教授)	Lex Hoogduin(ECB審議役) 福田慎一(東京大学助教授)
11:20	パート3	Effects of the Development of Knowledge-based Economy on Labor Market	Marvin H. Kostas (AEI経済政策調査局長)	Palle Andersen (BISシニアエコノミスト)
	セッション4	Monetary Policy under Irreversible Trend of Knowledge-based Economy	翁 邦雄(日本銀行金融研究所長)	
13:50	パート1		Robert J. Gordon(ノースウエスタン大学教授)	Michael H. Moskov(シカゴ連銀総裁)
	パート2		James H. Stock (ハーバード大学教授)	Georg Rich (スイス国民銀行理事・経済局長)
16:40	コンクルーティンセッション		Peter M. Garber(ブラウン大学教授)	伊藤隆敏(一橋大学教授)

( 参考 3 )

( セッション 1 - 1 )

我々は依然として情報技術による産業革命の到来を待ち続けるだけなのか：

ゴドーを見つけるための経済史からの手掛かり( 要約 )

**Waiting for the Information Technology Revolution?  
Further Historical Clues for Finding Godot  
Paul A. David**

1 . イントロダクション：コンピュータと発電機についての再検証

米国をはじめとする先進諸国では、生産性上昇の減速と急速な情報技術革新が併存する「生産性パラドックス」が存在する。これに対し、経済学者やアナリストの間では、名目産出量を計測しにくい部門のウエイトの増加や物価指数の上方バイアスの存在等に起因する実質産出量の過小評価が存在するというコンセンサスがあるが、これらを含め、「生産性パラドックス」を解明する仮説は依然得られていない。

「生産性パラドックス」の幾つかの特徴は、ジェネラル・パーパス・エンジンの普及と技術革新という「技術と経済構造の移行期( techno-economic regime transition )」に先例を見出すことができる。すなわち、1890～1914年にかけては、電力や電信・電話、飛行機といった種々の革新的な技術が経済活動に導入されたにもかかわらず生産性の伸び率が停滞していたが、1918年以降になって労働生産性と全要素生産性( TFP )の伸び率が急上昇した点が注目される。また、経済統計の計測誤差問題を無視するとしても、電力や情報処理技術のようなジェネラル・パーパス・エンジンの導入初期には、それらによる財・サービスの産出における品質向上が過小評価される問題が存在する。さらに、発電機とコンピュータは共に電気や情報を広く伝達するネットワークの結節点である点に着目すると、ネットワーク外部性や技術相互間の補完性が重要であり、技術の標準化、互換性というビジネスの戦略や政策運営に対してインプリケーションを有する。加えて最近の研究によれば、工場の電力化が進展した1909～1929年には、バッチ処理や流れ作業の生産ラインへの導入等とともに、生産ラインの制御や新しい情報システムが生産の増加やマネジメントの効率化に重要な役割を担ったことや、公共中等教育の拡大も新技術への適応能力を持った労働者供給に貢献したことが明らかとなっている。このように、経済全体に革命的な変化をもたらすには、技術の普及に並行して、補完的な技術革新や社会経済制度の革新、産業組織レベルでの組織革新などが集中的に行われることが重要である。



また、情報技術の普及過程においては、公的教育制度や職業訓練のあり方、セキュリティの確保とプライバシーの保護等の面で、政府などの公共部門と民間部門との協調と調整が極めて重要な役割を担うと考えられる。

## 2．残存するパズル：生産性の減速と生産性パラドックス

1966～1989年の米国の全要素生産性の成長率は、活発に情報化投資が行われたにもかかわらず、1929～1966年と比較すると大きく低下しているが、こうした「生産性パラドックス」への説明仮説としては、生産性は実際には上昇しているが、経済統計の計測誤差のために計測できない、コンピュータなど技術革新をもってしても第2次大戦後のような生産性上昇は起きない、情報技術革新は最終的には生産性上昇をもたらすが、それまでには生産組織の問題等を解決する必要がある、という3つの説に大別される。これら各々は問題をやや単純化しているが、ある程度は現実妥当性を有することも事実であり、これらをどのように組み合わせれば、現状を的確に描写できるかを検討することが有益であろう。

## 3．計測誤差の改善について

経済統計の計測誤差に着目する仮説では、産出の計測自体が困難化していることと、そのため正しい物価指数が作成できないことを強調しているが、これらの事象では生産性上昇率の減速を説明できないように思われる。つまり、ボスキンレポート等を考慮して再計測しても1966～1989年の全要素生産性は若干上昇するに過ぎないし、物価指数の上方バイアス拡大についても、計測誤差が以前より拡大していることを把握する方法を開発する必要がある上に、断片的に利用可能な統計からは計測誤差の劇的な変化が今世紀中には観測されない。また、計測が困難な部門のウエイトの増加についても、インパクトが小さすぎるため労働生産性の低下をすべて説明することは難しい。

もっとも、情報技術が計測誤差に及ぼす影響については、これ以外に2つの経路が存在する。1つは、情報技術革新により生ずる、効率的なマーケティングや新製品開発期間の短縮、生産ラインの再構成、商品サイクルの短期化などの効果が的確に捕捉できていないことである。2つ目には、電力の例にみられるように、新しいジェネラル・パーパス・エンジンの導入期には品質向上が捕捉されないほか、新しい財・サービスの産出の拡大の影響が過小評価されるということである。

## 4．社会体制の移行期：発電機の足取りの理論の実際について

米国で電力の普及率が50%に達するには、電灯や路面電車等が導入されてから約半世紀の時間を必要としていた。これに対し、コンピュータの普及は初期段階での電力の普及より速いが、世界の5000万の会社のうちでコンピュータを使用しているのは10%、商業情報の2%がデジタル化されているに過ぎないとの統計が存在する。

工場の電力化は、長らく製造業の生産性に影響を与えるに至らなかったが、最初の発電所が開業して40年近く経過した1920年代前半に、工場の動力源の電力化が

50%を超えてから製造業の生産性に影響を表してきた。こうした長期のラグの背景には、普及速度が遅かったことに加え、水力や蒸気機関等旧来の技術を体化した機械設備を電力化された新しい機械設備に更新することは採算が合わなかったことが指摘できる。この間、たばこ産業、製鉄業、運輸設備、電気機械産業などといった今世紀初頭に急速に成長した新規産業では、電力化した大規模な工場を即座に建設することができた。

また、この時期における電動機の利用は、旧来の技術の下で採用されたグループドライブシステムの中で単に蒸気機関や水力の代替として使用されていたに過ぎないため、コストの改善や製品の品質向上は限界的であった。このように旧技術と新技術がオーバーラップすることは技術パラダイムの移行期には珍しいことでなく、第1次産業革命の際や最近のペーパーベース処理とコンピュータ処理の例があるが、こうした状況は双方のシステムを非効率化させることになると考えられる。そして、工場の電力化による効果を十分発揮するには、工場のレイアウト変更や個々の機械設備を電力で動かすユニットドライブシステムの導入等を通じ、工場設備の建設コストや燃費の低下などが必要であった。また、このような技術を習得するためのラーニング・バイ・ドゥーイングや新技術に適應した労働力の拡充なども大きく貢献した。しかし、こうした変化には多くの時間を要するほか、この時期には石油精製、製紙、化学産業などにおいて、電力を利用した様々な技術革新が進行していたことも重要である。

## 5．電力から情報へ：限界と結論

コンピュータと発電機の類似性などに関する経済史からの詳細な検討は、上記のように有用である一方、限界も存在する。コンピュータにおいては人間と機械とのインターフェイスを向上させていくことが重要であるから、電灯や発電機が導入された技術革新よりも広範で複雑な問題を提起する。さらに情報は、電力と異なり単位が不明確なので加算できないほか、伝送にかかる限界コストが無視しうるなどの特徴を有していることから、生産や配分を直接計測できないという問題や、市場の失敗の可能性があるという問題をもたらす。また情報は、限界生産費用の小ささなどのために過剰供給を生ずる可能性があるほか、スクリーニングコストの増大とも相俟って、国民所得統計に計上される生産活動への人的資源の配分を阻害することも考えられる。さらに、物的な生産現場における情報構造は、工場の物理的レイアウト、物資の投入プロセスや輸送システムと平行に構成されており、これらはサンクコストを構成しているだけでなく物理的に減価するものではないため、容易に変更しえない。

しかし、そもそも我々がコンピュータと発電機を対比させた目的は、その経済的な類似性を抽出するというよりも、新技術が商業化され、消費者、生産者がメリットを享受したり生産性指標に反映される以前に、克服すべき非常に困難な問題があるということを示すためである。

## 情報財の市場 (要約)

### Markets for information Goods Hal R. Varian

#### 1. イントロダクション

これまで、「情報」が新古典派の経済学に対して解決困難な問題を提起していることに関する多くの議論が行われてきた。しかし皮肉なことに、現実の経済活動においては、「情報」を経済的な財として取り扱うICE ( information, communication, and entertainment )産業のウエイトが高まっており、経済理論よりも「情報」という財をより適切に取り扱っているように見える。本稿ではこのようなパラドックスがなぜ発生するのかについて検討することとする。

#### 2. 情報財の定義

上述のようなICE経済において、取引される基本的な単位を「情報財」と呼ぶこととして、「情報財」とはデジタル化が可能なすべての財と定義する。これらの財は潜在的にデジタル化が可能であればよく、現実にはデジタル化されている必要はないと考えることとする。情報財は、「経験財 (内容を知らずには経験する必要がある)」、「収穫逦増」的な財、「公共財」、という3つの特徴を有しているため、普通の市場で取引することが困難になっている。

#### 3. 経験財としての情報

情報財には、その内容を知るためにはそれを経験する必要があるという特徴がある。このため、その内容がわからなければ取引が成立しない一方、情報の内容がわかった段階では改めて対価を払うことはありえないとのジレンマが生じる。しかし、現実には、このような問題を克服するために幾つかの社会的な仕組みや経済的な制度が存在している。第一に、試写・試聴あるいはブラウジング (閲覧) が存在する。例えば、インターネット上で新刊書の全文を掲載したところ、潜在需要の発掘に成功し、売り上げが3倍に伸びたとの報告がある。第二には、特定の財について専門的な知識を有する経済主体の評価を潜在的な消費者へフィードバックさせることがある。映画批評、書評、音楽評論などがその典型例である。第三に、信認の効果が挙げられる。情報産業が、ブランドやロゴへ投資し、その結果として、情報財を購入した消費者に繰り返し購入させるインセンティブを与えることが可能となる。

#### 4．収穫逦増

情報財の生産コストの特徴として、多大な固定費用がかかる上にその一部はサックコストとなる、再生産コストは極めて低い、との2点が挙げられる。このため、限界費用プライシングを行った場合には生産者は固定費用を回収できないことから、完全競争市場における情報財の生産は極めて難しい。もっとも、実際の市場は、価格差別化・品質差別化が幅広く行われており独占的競争市場に近い。この場合、独創的な価格付けや特殊な市場慣習の形成を通じて、生産者は固定費用を回収することができる。

#### 5．公共財

情報財は、消費の非競合性および非排除性という公共財の特性を有する。このうち、非排除性には種々の対応がとられている。例えば、英国のテレビ放送はテレビに課される税金で賄われており、その税金を支払わない人間がテレビ放送を見ることは法律で禁止されている。また、米国のケーブルテレビ放送が暗号化されており、復元化装置を購入しなければ視聴できないというのも同様の事例である。

もっとも、法律や技術によって排除性を付与するという対応は、公共財に限らず私的財でも行われていることに注意する必要がある。すなわち、排除性とは、公共財であれ私的財であれ、その財に本源的に帰属しているのではなく、法律制度や技術などを通じた社会一般の選択活動の結果として成立している特徴である。知的所有権法は、情報財を排除可能とするための法的手当てであり、情報財の作成者には他者の使用を一定の期間排除する権利が付与される。

#### 知的所有権の経済学

一般に、知的所有権の保護は一定期間に限定されている。つまり、知的所有権が全く保護されていなければ、創造的な活動を行うインセンティブが削がれる一方、こうした権利が永久に保護されていれば独占に伴う損失が大きくなることを考慮した結果である。このほかに、知的所有権の内容を定める際には、「高度性 (height)」(どの程度まで創造性や斬新さがあれば保護の対象となるのか) や、「幅 (breadth)」(どの範囲まで保護の対象とするか) に関する基準を検討する必要がある。

経済学の既存の分析は、こうした知的所有権、特に特許権の持つ「賞金」としての性格に焦点を当て、特許権を獲得するための競争により過剰な資源投入や研究開発の努力の重複が起きることで社会的な損失が発生する、技術開発に成功した企業による長期間の独占的支配を許し、将来における開発のペースを遅延させるとの弊害を指摘している。なお、著作権は保護期間が非常に長期間にわたることなどの問題があるが、経済学的な分析はさほど進んでいない。

#### ソフトウェア特許

米国では、以前は、「数学的公式」を利用したアルゴリズムには特許権は付与されないことが一般的であったが、80年代半ばにこの方針が転換され、ソフトウェアに

対する特許権が濫発された。この結果、いくつかの政策上の問題が生じた。第一に、特許庁は申請された特許の創造性、斬新性を適切に評価する能力を最近まで有していなかったという問題である。第二には、特許庁の審査を受けている段階では、その内容が公開されない点を利用した「サブマリン特許」の問題である。これらの問題を考慮すると、ソフトウェア特許は保護範囲の「幅」を狭く、かつ「高度性」にも高い基準を課すべきであるといえる。

このほか、ソフトウェアの場合、特許権の保護期間を短縮するべきであるという見解もあるが、多くの場合は技術進歩が急速であり、その価値が減ずる速度も速いことから保護期間の問題はさほど重要ではないと考えられる。

## 6．その他の手段による排除可能性の付与

知的所有権以外に排除可能性を付与する手段としては、本、ビデオのように排除可能な商品との「一体化」が考えられる。また、音楽著作権協会のような一元的な管理組織やケーブルテレビのような暗号化処理を用いるほか、売り手が広範囲にわたって浸透することを望む情報（例えば広告）と情報財を一体化させる方法も考えられる。

## 7．知的所有権の契約条件

ライセンス契約等により他者に知的所有権の利用を認める場合、契約に定める制約条件が少ないほど、潜在的な利用者にとって当該情報財の価値を高めることになる。しかしその一方で、情報財のもつ経験財や非競合性という特徴を考慮すると、実際の需要数量は低下してしまうという興味深いトレードオフが発生することがわかる。このため、知的所有権のオリジナルの所有者にとっては、2つの効果のバランスをとりながら契約条件の内容を定めることが必要となる。

## 8．知的所有権侵害の国際比較

国際間で比較すると、1人当たり国民所得の低い国ほど知的所有権や著作権の侵害が多い傾向を観測できる。もっとも、これらの国々においても、所得の上昇に伴ってローカル・コンテンツが増加すれば、自国産の権利を保護するために知的所有権に関連する法律の整備を進める必要性が高まるであろう。このことは、19世紀中盤まで、万国著作権条約への批准を拒絶して英国の文学作品の海賊版を安価かつ大量に作成していた米国が、自国産の文学作品に対する誇りや英国の文学作品と競うことで自国の文学も繁栄する事実を認識した結果、19世紀末には万国著作権条約を批准したことから明らかであろう。

## 9．情報の氾濫

近年、インターネット上のウェブ・サイトが急速に普及しているが、それぞれのページの情報源としての価値はあまり高いとはいえず、むしろ、情報へのアクセスの容易さに価値があると考えるのが適切であろう。

もっとも、ウェブ・サイトにはより大きな問題がある。まず第一に、情報における「マルサスの法則」が妥当する可能性である。これは、情報の供給が指数関数的に増加しているにもかかわらず、個人が処理する情報量は最大でも線形的な増加しか期待できないということである。このため、情報の供給量と消費量の比を取ると、その値は漸近的に0に近づくことになる。第二には、情報における「グreshamの法則」が妥当する可能性である。これは、安価で悪質な情報が質の高い情報を駆逐すること、より正確には、悪質な情報はディスカウントされる一方、高品質を有する等の有益な情報に対してはプレミアムが付与される結果として、悪質な情報が出回るといった問題である。この問題への対応例として、出版に多額の費用がかかった時代には、編集者や書店などがコスト回収の可能性を多重かつ慎重にチェックした上で出版の可否を決めていたことが想起される。他方、出版が極めて安価に行いうるようになった現在、何を基準に判断すべきかを支援する制度的な仕組みや技術が必要となっている。そのための興味深い方法としてファイヤーフライやグループレンズといった推薦制度（recommender systems）がある。

## 10．推薦制度のモデル

推薦制度とは、共通の嗜好を有する消費者と「協調」することによって、サーチ費用を削減する制度である。例えば、ファイヤーフライは、利用者に映画のサンプルリストを提示して、好きなタイトルを選択させることにより当該利用者の嗜好を読み取り、最近封切りされた映画の中から同じ嗜好を有する消費者によって推薦されたタイトルを打ち返すシステムである。もっとも、このシステムが有効に機能するためには、利用者の貢献による情報の集積が不可欠である。このため、情報提供者に代価を支払う、情報を提供しない消費者をシステムから離脱させるといった方策を考えることができる。また、学界がどのようなシステムに基づいて知識を生産するインセンティブを与えているかという点を検討することも有意義であろう。いずれにせよ、知識の生産に対して、適切なインセンティブを付与することは極めて重要な問題である。

## 11．制度的アプローチ

ウェブ・サイトにおいて、出版界における編集者や出版者、評者に相当する存在を創設しようとする考え方がある。こうしたアプローチは、インターネット・プロバイダー自身が、不特定多数の利用者を相手に情報の仲介機関、つまり、情報の濾過および整理を司る媒介として機能しようとしている戦略に端的に表れている。もっとも、私は不特定多数を相手にした情報媒介の存続には否定的である。米国におけるテレビ業界を見れば明らかのように、3大ネットワークの視聴率は低下する一方、特定の目的を持つチャンネル（例えば、冒険物や歴史物のみを放映するチャンネルなど）が特定の視聴者をターゲットにする戦略で成功している。このように、情報をマネジメントする能力は、我々の日常生活において一層重要な役割を果たすようになっている。情報の生産や消費を問わず、必要な情報を的確・迅速に濾過し

利用するスキルを身につけた情報マネジメントのスペシャリストの養成が今後の課題といえる。

(セッション1-3)

知識集約的な経済の発展と資産価格への影響について：  
理論とわが国株式市場における実証（要約）

**Effects of the Developments of Knowledge-based Economy  
on Asset Price Movements:  
Theory and Evidence in the Japanese Stock Market**  
Kiyohiko Nishimura, Toshiaki Watanabe, Kentaro Iwatsubo

1. イントロダクション

過去15年の間にアジア諸国では大きな株価変動を経験し、それが幾度となく深刻な不況を引き起こしてきた。実際にわが国経済を見ても、1980年代後半の株価・地価の高騰は経済に活力を与えたものの、89年末の資産価格の大幅下落は不良債権問題を引き起こし、その後ほぼ10年間にわたる景気低迷をもたらした。また、90年代初めに好況を経験したタイをはじめとする東南アジア諸国では97年の株価暴落により金融危機に陥り、経済成長を大幅に低下させた。一方、この時期は情報技術革新が世界経済を大きく変革した「知識集約型経済」への移行期としても特徴づけられる。産業構造は新しい情報技術によって変化を続け、人々による情報の利用方法自体も変化してきた。そして、このような現象は先進諸国に限定されたものではないと考えられる。

こうした2つの事実を踏まえ、本稿では、知識集約化の進展が株価や地価などの資産価格の形成メカニズムに与える影響について、理論的に分析するとともに、わが国の株式市場に関するデータを用いて定量的に把握する。

2. 裁定が不完全で原子的な価格設定が行われる資産市場

理論モデル

知識集約化が資産価格形成に与える影響について検討するためには、取引コストが存在せず常に無裁定条件が満たされており、情報は速やかに広がり市場参加者はすべての情報を獲得しているといった一般的な仮定をおいたモデルでは不適當であり、新たにモデルを構築することが必要である。

ここでは、株式市場を想定して、取引費用の存在や情報の不完全性を明示的に仮定したモデルを構築する。具体的には、異なるM種の株式をそれぞれL個の独立した取引ポストで売買することを想定する（従って、取引ポストの総数はML）。それ

それぞれの取引ポストにはN人の異なる投資家が1人ずつランダムに現れ、各取引ポストに1人ずつ存在する売り手の提示価格（ask price）を見て買うか買わないかの判断を行う。株式の価値（intrinsic value）に関しては、売り手は正確に知っているが、買い手は知らないという意味で情報の非対称性を仮定する。もっとも、売り手にとっても、買い手による株式の価値に対する予想値自体は知ることができず、その分布のみを知っているものとする。

個々の売り手は、買い手による株式の価値（intrinsic value）に関する予測の分布と売れなかった場合のペナルティを考慮して期待収益を最大化するように提示価格を決定する（これを原子的価格設定とする）。ある売り手の取引ポストにたまたま現れた特定の買い手が、売り手の提示価格を上回る価格を予想していた場合にのみ取引が成立する。こうした仮定の下では、買い手による価格の予想のばらつきが大きくなると（分散が大きくなると）、極端な価格を提示しても売れる確率が高くなるため、株式の価値（intrinsic value）の変化に対する売り手による提示価格の変化の感応度（sensitivity）は大きくなる。

#### 知識集約化の影響

合理的期待を仮定すると、買い手は売り手による提示価格を見て、売り手が有している株式の価値（intrinsic value）に関する情報を推測することとなる。このことは、学習効果を通じて買い手による価格予想のばらつきを減らす結果、上記の感応度（sensitivity）が低下することが考えられる。しかし、少なくとも短期的には、売り手による提示価格の変動が買い手による価格予想の変動を一層強める結果、感応度（sensitivity）が上昇することも考えられる。後者の効果は、売り手が提示価格を引き上げると買い手は株式の価値（intrinsic value）が上昇したに違いないと判断することによって生ずる。他方、情報技術革新は、少なくとも長期的にはsensitivityを低下させるものと予想できるであろう。なぜなら、買い手にとって、株式の価値（intrinsic value）や市場の状況に関する正しい情報をより安価に入手しうようになるため、価格予想のばらつきが低下するからである。

### 3．日本の株式市場における期待の異質性と感応度

#### モデル

次に、わが国の株式市場に関するデータを用いて、市場参加者による期待のばらつきと情報技術革新の進展の2つの要因が価格形成にどのような影響を与えているかを検討する。具体的には、TOPIX（1985年5月～97年12月）が、これらの2つの要因およびマクロ経済要因から成る線形の関係式で表現されることを仮定して実証する。期待のばらつきについては、直接に株価を対象としたデータが存在しないため、JCIFによる円ドル為替レート予測アンケート調査結果から予測値の分散を使用し、情報技術革新の代理変数としてはタイムトレンドを使用した。さらにマクロ経済要因としては、有担コールレート、10年国債金利、円ドル為替レート、鉱工業生



産指数、消費者物価指数、経常収支、マネーサプライ（M1+準通貨）、サウジアラビア軽油価格（円建）の8つを使った。

#### 実証結果

まず、市場参加者による期待のばらつき、情報技術革新、およびマクロ経済要因のそれぞれが価格形成に与える影響が時間を通じて一定であるとの仮定の下で推計を行うと、結果は概ね有意で、マクロ経済要因のうち特に円ドル為替レートと軽油価格が株価形成に大きな影響を与えていることが明らかとなった。

他方、こうした要因の影響が時間を通じて変化するとの仮定で実証を行った場合には、情報技術革新の代理変数であるトレンドが有意とならなかった。このため、トレンドを除いた形で再度実証を試みると、市場参加者による期待のばらつきに関しては、上記のJCIFによる為替予測アンケート調査のうちで3ヶ月先のレート予測を用いた場合に最も有意な結果が得られた。しかも、このレート予測の分散が大きい時期には、株価の変化に与える影響も大きくなるという相関関係を検出した。これは、市場参加者による期待のばらつきが大きくなると、株価の感応度（sensitivity）が大きくなることを意味しており、前節での理論的分析と整合的である。

#### 4．結論

本稿での主な結論は、わが国の株価変動は3ヶ月後の円ドル為替レート予測に代表される期待の分散によって説明されるという点である。また、マクロ要因として重要なのは、円ドル為替レートと軽油価格であることも明らかになった。他方で、トレンドによって表現した情報技術革新の影響は有意に検出されなかった。

本稿のモデルの問題点としては、情報技術革新をトレンドで表現していることが実態と適合していない可能性が挙げられる。情報技術革新を一般的に表現するデータを見出すことは困難であるが、より直接的な指標を用いた検証を試みることも必要であろう。また、期待の分散の代理変数として使用した円ドル為替レート予測に関しては、3ヶ月後の予測が有意である一方、その他の期間の予測が重要でないという結果がなぜ生じたのかについても興味深い課題である。さらに、本稿の分析手法を例えば不動産市場に応用することも考えられる。不動産市場の方が取引コストや情報の非対称性が大きいとみられるため、不動産価格の期待に対する感応度を検証することも重要な課題である。

## 資本蓄積を通じた全要素生産性のスピルオーバー (要約)

### Spillover of Total Factor Productivity Through Capital Accumulation

Masahiro Kuroda and Koji Nomura

#### 1. はじめに

OECD各国では、1970年代の後半以来マクロレベルでの生産性成長率の低下が観測されている。この間、日米においては、近年、情報技術革新が進行しつつ実質投資が増加する一方で、期待したほどには生産性の伸びが実現していないというパラドシカルな動きを生じている。米国連邦準備制度理事会のグリーンズパン議長が提起したいわゆる「コンセプトアライゼーション」はこうした問題意識を出発点としており、新たな技術が経済に与える影響を生産性の観点から明らかにすることを問うものと考えられる。

全要素生産性の推計の問題に対しては、産出・投入の数量に計測誤差が含まれていることに着目し、品質調整等により解決しようとすることも重要である。他方で、産出や投入を構成する相互に異なる財・サービスを産業レベルやマクロレベルのデータとして集計する際に、これらの構成の時系列的な変化が十分に反映されていないことによる誤差、すなわち「集計バイアス」を明らかにすることも重要である。すなわち、情報技術革新による波及効果のうち、新技術を体化した機械の導入により、生産における資本や労働の投入比率を変化させる経路を把握することである。

本稿では、全要素生産性の計測誤差の源泉として「集計バイアス」に着目した分析を行う。具体的には、投入・産出分析の逆行列アプローチにより、固定資本ストック・マトリックスの時系列的な変化を推計することを通じて近年の技術革新がもたらした資本係数の変化を概観した後、ユニット・ストラクチャーという概念を用いて、静学的ユニット全要素生産性および動学的ユニット全要素生産性という尺度で通常的全要素生産性尺度を拡張することで、資本係数の変化による経済への影響を捕捉することを試みる。

#### 2. 1960年から90年のわが国の生産性変化

##### 全要素生産性の動向と資本投入

日米両国においては、1970年代、特にオイルショック以降は全要素生産性成長率が急速に下落した後、80年代に入って少しずつ回復しているが、なお60年代の水準には戻っていない。この間注目すべき点は、特に80年代に入り、労働生産性は回復していく一方で資本生産性の低迷が目立つ形で両者の乖離が明確化していることで

あり、このことは両国における資本と労働の代替関係の変化を示唆している。

### 日本の資本ストック

本稿では、すべての新技術はまず資本設備に体化され、こうした設備の導入に伴う投入要素の代替関係の変化が生産性の変化をもたらすと考え、分析を行う。

このため、まず、固定資本ストックのマトリックスを時系列で推計し、資本係数を求めた。ストックの種類は民間企業・公的企業・社会資本の3つに大きく区分し、民間企業・公的企業については、43産業部門に区分した。データは、1955年および1970年国富調査をベンチマークとして、1955～1992年の時系列を推計している。なお、資本ストックの償却法は恒久棚卸法を用いている。データ系列を概観すると、まず、資本ストックの推移に関しては、1975年を挟んでほとんどの業種で増加率が低下しており、80年代に入って回復しているものの60年代の水準に回復していない。次に、資本係数の推移については、以下の特徴を指摘することができる。第一にマクロ全体およびほとんどの業種で、60年代以降90年代にかけて資本係数が増大しており、資本の生産性が低下していることである。この間、電気機械と自動車は例外であり、前者では一貫して資本係数が低下している一方、後者では資本係数は横ばいの後、1975年以降低下して推移している。第二に、各業種内でどの産業の資本財が資本ストックの増加に寄与しているかをみると、ほとんどの業種で一般機械や電気機械のウエイトが急速に拡大していることがわかる。

### 3. ユニット・ストラクチャー

ある産業のユニット・ストラクチャーとは、当該産業の1単位の最終需要を満たすための生産活動への直接・間接の波及を中間投入係数と労働と資本の投入係数によって記述したものである。これらの投入係数と、各中間投入や資本、労働の変化率をそれぞれ乗じたものを生産の変化率から差し引くことによって、ある産業の特定の時点における静学的ユニット全要素生産性 (Static Unit TFP) を定義する。さらに、特定時点の生産に投入された資本の過去の蓄積過程まで遡って推計した資本係数を使用することによって、動学的ユニット全要素生産性 (Dynamic Unit TFP) を定義する。

### 4. わが国の生産の構造変化と効率性の変化

#### 静学的ユニット全要素生産性

資本係数を推計した際に使用した日本のデータから、まず、静学的ユニット全要素生産性を推計した。静学的ユニット全要素生産性の成長率は、通常的全要素生産性成長率とは異なり、投入・産出の連鎖を通じて生産性上昇または下降が部門間で影響する効果を捕捉することが可能となる。すなわち、1970年代の前半は、ほとんどすべての産業で静学的ユニット全要素生産性成長率が通常の部門別全要素生産性成長率を下回っていた一方、80年代に入ってから、逆に多くの部門で静学的ユ

ニット全要素生産性成長率が通常の全要素生産性成長率を上回るという特徴的な結果が得られた。このことは、この間に進行した生産技術の革新が投入・産出を通じて生産性の波及に影響することで、各部門固有の生産性停滞を補完する役割を果たした可能性を示している。

#### 動学的ユニット全要素生産性

次に、動学的ユニット全要素生産性の推計結果を行った。なお、ある特定の年における、特定産業部門の最終需要1単位を満たすのに必要な資本の動学的な生産波及効果を計算してみると、過去10年程度で減衰する傾向を有しているため、動学的ユニット全要素生産性の推計に際しての遡及も1970年から止めた。

資本係数の推計からは、資本財に占める一般機械や電気機械のウエイトが各産業に共通して上昇しており、過去に高いウエイトを占めていた建築・土木を代替している傾向が観測される。加えて、一般機械、電気機械、精密機械では通常の全要素生産性伸び率が高いことから、これらの部門の生産性の上昇が、他の部門での資本ストック構成の変化を通じて動学的な全要素生産性の上昇率を高めていることが予想される。推計結果は、1985年から90年には、電気機械および一般機械の生産性上昇が反映される形で、建設業、化学工業、窯業・土石工業、鉄鋼業、金属工業、一般機械、電気機械、自動車などの投資財部門や卸・小売業や金融・保険業などのサービス部門で動学的ユニット全要素生産性が比較的大きく上昇したことを示した。

また、通常の全要素生産性や静学的ユニット全要素生産性では、1980年から85年における生産性が85年から90年を上回る部門が少なく、近年の技術革新の特性を読み取ることは難しいのに対して、動学的ユニット全要素生産性を用いると多くの部門で生産性が大幅に上昇していることが観察できる。すなわち、一般機械、電気機械、精密機械、通信といった近年の技術革新によって生産性の伸びている部門が他の部門へ波及効果を生じていることを確認することができるほか、1980年から85年の5年間と比較してみた場合、85年から90年に生産性低下が観測される業種数は通常の全要素生産性では23であるのに対し、静学的ユニット全要素生産性を用いると20、動学的ユニット全要素生産性を用いると11業種に減少することも明らかとなった。

## 5. 結論

本稿では、生産性パラドックスを解明するために、生産・投入の連鎖を通じた部門間の波及に着目して、静学的ユニット全要素生産性と動学的ユニット全要素生産性を用いることによる生産性変化の推計を提案した。ここで、前者は、ある産業の生産のための部門間相互依存の特性を静学的に把握しようとするものであるのに対し、後者は、各産業部門の資本ストックの過去からの蓄積まで遡って、動学的に生産性変化を把握しようとするものである。本稿の推計結果によると、近年の情報技術を中心とする技術革新の生産性向上への影響は、通常の全要素生産性を用いて推計されたものより相当程度大きく、動学的ユニット全要素生産性による生産性変化の把握こそが、近年の技術構造の特性を把握する尺度となっていることが示された。

なお、今後の発展の方向性としては、動学的ユニット全要素生産性の推計に際して固定資本ストックの過去からの蓄積の効果を考慮するために用いた手法を人的資本にも応用することや、新技術がネットワーク外部性などのために市場外を通じて波及する効果についても分析に取り込むことが考えられる。

(セッション2-2)

## 生産性パラドックスと経済活動に対する計測誤差 (要約)

### The Productivity Paradox and Mismeasurement of Economic Activity W. Erwin Diewert and Kevin J. Fox

#### 1. イントロダクション

最近の25年間に、多くの先進諸国では、情報化投資が急増しているにもかかわらず生産性上昇率は減速しているという「生産性パラドックス」が共通して生じていると言われる。本稿では、この生産性パラドックスの理由として、経済統計が計測誤差のために情報化の成果を捕捉できていない可能性に焦点を当てて整理する。

#### 2. コンピュータ導入のペイオフが生産性に反映されないのはなぜか

生産性パラドックスの背景については、経済統計の計測誤差以外にも多様な議論が存在する。本章ではまず、計測誤差以外に関する議論を整理する。

デビッド [1990] は、電気が導入された際、波及に長期間を要したためになかなか生産性上昇の効果を生まなかつた事実を現在に照らし合わせることで、コンピュータの導入から波及までのラグ(時間ラグ説)を提示した。しかし、コンピュータ価格の大幅な下落を考えれば、その波及スピードは電気の時とは明らかに異なるであろう(トリプレット [1998])。

もう一つ広く知られている議論は、コンピュータのシェアからみて当然の帰結であるとの主張である。ローマー [1988] は、GDP全体に占める投資のシェアは小さく、かつ投資の中でのコンピュータのシェアはさらに低いいため、コンピュータ投資の増加がマクロの生産性に寄与する度合いは限定的であるとした。しかし、コンピュータの導入によって他の資本設備や労働の使用の効率化が達成される点を考えると、コンピュータを他の資本設備と同じように捉えることは不相当である可能性がある。従って、投資の中でのコンピュータのシェアが小さい事実は、コンピュータのこうした貢献を低く計算していると考えられる。

さらに、これに関連する議論として、コンピュータはその他の資本設備や労働を代替しているだけであるため、生産性上昇をもたらさないと考えることもできよう。

しかし、もしこの議論が正しいとしても説明できるのは生産性の停滞のみであり、最近25年間の生産性上昇率がこれまでの50年に比べて低下している事実を説明することはできない。

### 3．新たな財の捕捉

近年の情報化の進展によって、これまで以上に多くの新製品が出現しているが、こうした新製品の導入によって生ずる統計上の問題は品質調整バイアス（quality adjustment bias）または接続バイアス（link bias）と呼ばれている。つまり、新製品が出現した場合、物価指数作成のためのサンプル差し替えにはしばらく時間がかかる上に、価格はそのまま接続されることが多い。このようなプロセスによって、物価指数に新製品の絶対的な価格下落が捕捉されず、新製品導入による消費者の便益が低く見積もられている可能性がある。この問題に対しては新製品の潜在価格（shadow price）を推計する試みがなされてきたが、まだ、正確な推計は困難である。

### 4．サービス部門の生産性

ここでは、9つのサービス部門について産出の計測誤差を巡る議論を取り上げる。

産出の計測誤差が生ずる原因として、第一に重要なのはマージンの扱いである。マージンの形で収益を挙げている不動産業、卸売・小売業、金融サービス業、銀行業の名目産出量は、取引量×販売価格×マージン率の形で算出される。そして、これらの名目産出量を実質化する際に用いるデフレーターは、時間を通して一定とされている場合が多い。しかし、情報化の進展等により各市場で競争が激化している結果、サービス部門のマージンの多くは著しく下落してきているため、この下落を正確に反映したデフレーターで実質化すれば、実質産出量は現在の統計が示す値よりも増大すると考えられる。

運輸業や通信業等についても、著しい価格下落を統計が捕捉できていない点でマージンと類似の議論が妥当する。規制緩和等によって登場したディスカウント・チケットや、「フリークエント・フライヤー・プラン」<sup>1</sup>、インターネットなどの価格下落を正しいデフレーターで評価すれば、これらの産業の実質産出量は現在の値より大きくなるはずである。

ビジネス・サービス産業の場合も価格下落が捕捉されていないと考えられるが、ここではアウトレット・サブスティテューション・バイアスと呼ばれる問題が重要である。すなわち、財・サービスの価格がインターネットなどを用いて容易に比較されうるようになったことなどから、多くの業種の供給者が価格値引きを加速させているが、こうした事実は統計作成部局によって正確に把握されていない。なぜなら、統計作成部局は特定の商店や販売ルート of 価格を観察し続けるため、値引きの大きいアウトレット店が新たに出現して消費者が購入先をシフトしても、こうした

1 フリークエント・フライヤー・プラン（frequent flyer plans）は、同じ航空会社を頻繁に利用する客に、無料で航空券をサービスするという制度。

動きに追従できないからである。自明であるが、同様の問題は卸売・小売業にも存在する。

このほかに指摘できる問題としては、保険業や賭博業の名目産出量が掛け金から配当支払いを差し引いた金額として捕捉されている点がある。消費者が保険や賭博を通して購入しているのは、リスクのプールではなく保険サービスや娯楽であると考え、配当支払いは保険業者や賭博業者にとっての中間投入費用と考えることができる。このため、これらの業種の名目産出量は（配当支払いを控除しない）掛け金の総額として捉えるべきであるから、現在の統計が示すものよりも大きな金額となる。

## 5．消費支出と企業経費の区別

既存のGDP統計では、個人の消費支出は最終需要として計上される一方、企業の経費は中間投入として扱われる。すなわち、法人契約のスポーツジムや保育園、従業員への福利厚生等に係る企業の支出は中間投入に計上され、最終需要に反映されない。この問題を考える上で興味深い例として、日本人ビジネスマンの体内の血糖値が日本経済の景気変動と正の相関を持っているとの研究報告が挙げられる。その理由は、彼らが景気拡大期には企業の経費で消費を行う（その結果体内の血糖値が上がる）ことにあると考えられる。このことから得られる推論は、景気拡大期には、増大する消費の多くの部分が企業経費を用いて行われるため中間投入として扱われ、この結果、実際の実質GDP成長率を過小評価している可能性があることである。逆に、景気後退期には、それまで企業経費で賄われていた支出の一部が個人消費に振り替わるために、実質GDPを過大評価する可能性がある。

同様な議論として、地球環境や職場環境の改善にかかる企業コストが中間投入に計上されていることが、実質GDP成長率を過小評価している可能性を指摘することもできる。

## 6．土地とその生産性

土地がSNAにおいて生産要素として扱われていない点も計測誤差を生ずる要因の一つとして指摘することができる。実際には、土地の利用面積はその時々で変化しており、さらに地価変動が激しいことを考慮すれば、土地を生産要素として加えるとTFPIは上方に改訂される可能性がある。

また、土地にかかる固定資産税の問題も計測誤差のもう一つの要因である。土地にかかる固定資産税は中間投入とみなすべきところ、現在のSNAではその他の間接税と合わせて産出に計上されてしまっているからである。

## 7．価格・規制による歪みと生産性

デブリュー [ 1951 ] は、規制等による価格の歪みが経済全体の活動を非効率にする結果として生産性上昇を妨げる可能性を主張した。すなわち、個々の企業は効率的に活動していても、政府による不完全な規制・関税・助成金・課税制度、独占企

業のマークアップによる価格設定、賄賂などによって価格が歪められた結果、「社会全体の無駄 (system-wide waste)」が発生することによって経済全体の生産性上昇率は低いものとなっている可能性がある。この問題への対処法として、投入・産出表に、部門別・財別に支払った税額や受け取った助成金等を明確化できるような表を追加することを提案する。統計作成部局は、この追加表を作成することで既存の投入・産出表では把握できなかった社会全体の「無駄」の量を計測することが可能となろう。

## 8 . 結論

本稿では、過去25年間における生産性上昇率の減速の原因について、経済統計の計測誤差に焦点を当て、大きく分けて2つの問題について議論の整理を行った。まず、真の生産性上昇率は、既存の統計が示す値よりも高いものの、正確な計測が阻害されているために実際より過小評価される問題について検討した。次に、規制等の理由で価格に歪みが生じ、経済全体に非効率性が生じる結果、実際に成長率が減速している可能性がある点についても指摘した。

本稿ではいくつかの対応策を提示したが、解決できない問題が存在するのも事実である。しかし、政策運営に使用する統計を既存より少なくとも正確なものとするためには、統計作成部局により多くのサポートを行うことを通じ、「統計上の制約」を緩めることが必要である。

(セッション3 - 1)

## 投資と成長 (要約)

### Investment and Growth Dale W. Jorgenson

#### 1 . イントロダクション

クズネッツ [1971] とソロー [1970] から明らかなように、70年代初頭においては、経済成長論において研究者のコンセンサスが存在した。もっとも、こうしたコンセンサスは、その後25年の間に新しい理論的な展開と実証結果に覆されてしまっている。私は、本稿において、理論面と実証面での新しいコンセンサスを目指したい。クズネッツとソローは、ソローモデルを基礎に成長論を展開したが、現在から振り返ってみると、理論面と実証面での齟齬は確かに存在していたと思われる。今後、理論面・実証面双方をカバーする新しいコンセンサスを得ていくためには、経済理論、国民経済計算、統計手法をうまく組み合わせていく必要がある。



## 2．伝統的モデル（ソローモデル）に対する挑戦（1973年まで）

通常の投入要素（品質調整をしない資本、労働）と国民純生産とを用いたソローモデルでの分析では、世界各国とも、経済成長は、資本や労働の寄与では説明できないソロー残差によって生じているとの結論が導かれる。ソロー残差は、通常、技術進歩による生産性向上と解釈されるから、国による成長率格差は技術進歩の違いで説明されることになる。

しかしながら、こうした結論は、ソローモデルに一定の修正を加えることによってもかなり変化する。その一つは、労働において教育による質的向上の効果を考慮することである。さらに、資本のレンタル価格を用いることで、過去の投資分を含めて資本の品質変化を考慮することもできる。ジョルゲンソン・グリリカス [1967] では、こうした考え方に従い、資本・労働の各々の中での代替をも含めたモデルを構築して推計したところ、1945～1965年のデータに対して、ソロー残差の85%が調整された資本と労働により説明されると主張している。

こうしたモデル推定のためには、様々な統計の作成が重要である。国民所得統計においては、生産面や所得面のほか、ストック勘定の作成がこの時期に行われた。例えば、資本のレンタル価格を用いてビンテージごとの資本ストックを作成したクリステンセンとジョルゲンソンの貢献がある。このほか、理論面では、カスとクーブマンズによるラムゼイモデルの構築が特筆される。このモデルでは、消費者や企業の最適化行動をモデルに織り込むことで、ソローモデルで外生変数であった貯蓄を内生化することが可能である。

これらの成果にみられるように、理論、実証（データ）両面が歩調を合わせて進歩を遂げたことから、1973年頃までには、研究を進める上でのお互いのギャップは小さくなっていった。

## 3．研究テーマ（1973年以降）

ここでは、前節で述べた70年代初頭までの研究において問題となった点をレビューする。第一には、生産関数における産出をGDPとするかNNPとするかという問題である。生産関数の計測上はGDPの方が優れているが、産出を直接厚生に結びつける観点からはNNPにも根強い支持があった。第二には、経済厚生をどのように計測するかという問題である。この点については、ラムゼイモデルのようなミクロ的基礎付けの理論を用いて、経済厚生を消費者の最適化行動から把握する手法が試みられてきた。その際に問題となるのは、人的資本から得られるリターン、つまり生涯所得をどのように計測するかである。第三には、ジョルゲンソン・グリリカス [1967] で問題となった、投入要素としての資本と労働、産出物である投資財の双方について、どのようにして品質調整を具体化すべきかという問題である。

こうした問題が残存していたにもかかわらず、70年代以降80年代初頭まで、経済成長論は停滞を続けた。これは、経済学者の関心が、インフレとその後の不況に集中したことが大きく影響したのであろう。80年代以降は、理論面では大きな進歩がみられたが、計測面の進歩は遅々としたものとなった。そうした中でも、米国BLS

作成の生産性統計は、83年にNNPからGDPベースに変更され、94年からは資本と労働に品質調整が施されるなど、これまでの研究成果を反映したものとなった。また、経済厚生を計測するという目的に関しては、94年に、NNPに環境と資源を取り込んだ“Integrated Economic and Environmental Satellite Accounts”が米国BEAにより作成されている。

このほか、生産性上昇の計測精度を向上する目的で、生産関数を産業別に細分化して推計しようという試みが広範に行われている。例えば、ゴロップ・ジョルゲンソン [1980] は、資本と労働に質的調整を行った上で51の産業部門別に計測を行っている。なお、部門別に細分化した場合、資本、労働のほか、中間財の取り扱いが重要になるが、バス・フェルナルド [1994] 等では、中間財についても品質調整が行われている。ただ、その後の論文の結果も総合してみると、細分化して計測した結果と集計レベルで計測した結果を比較しても、成長に対する生産性向上への寄与度ではほとんど違いは得られていない。

こうした品質調整についての研究成果と各国でのデータを利用して、期間を最近まで延ばして計測した結果では、G7など先進各国においては、成長に対する生産性上昇の寄与は10～20%程度とかなり低いものとなった。

#### 4．内生的成長モデル

ラムゼイモデルに代表されるような内生的成長モデルの計測結果を、現実の経済政策運営の議論に役立てるためには、経済成長に対する投資の寄与と生産性向上による寄与を区別することが必要である。これは、前者がその所有者（投資家）に対してリターンが支払われるという点で経済主体にとってインセンティブがあるのに対し、後者は当該活動の外部性（スピルオーバー）に起因するため、経済主体にとって何ら誘因をもっていないという差による。

こうした差違に着目すると、実物資本だけでなく、著作権のほか教育による人的資本への投資も、所有者がリターンを得られるため投資の範疇に入れることができることとなる。一方、投資の範疇に入らないものは生産性向上とみなすこととなるが、外部性を考慮すると、公的助成により生産性向上をもたらす活動を促進する必要がある。もっともこの点については、経済政策運営の観点から、公的部門の介入をどの程度にすべきかという点について見解の大きな相違が存在する。

ジョルゲンソン・スティロー [1995] は、内生的成長モデルを用いて、1947～1992年の米国の経済成長における各々の成分の寄与を算出している。それによると、投資のうち、実物資本の寄与が43%、人的資本の寄与が26.9%、生産性向上に相当する残差が30.1%という結果が得られた。この結果は、ソローモデルを用いた結果と比べると生産性向上の寄与が小さいという特徴がある。また、この生産性向上がどのような要因から生じているかを分析することが今後に残された課題である。

フラウメニ・ジョルゲンソン [1989] などでは、ピンテージ別の資本ストック勘定を算出している。この試みでは、人的資本を含むすべての資本を市場価格（資本のレンタル価格、賃金）により評価しており、その結果、人的資本の総価値は実物

資本の10倍以上もあることが示されている。内生成長モデルにこうしたピンテージ別の資本ストックを用いた品質調整を行うと、成長のうち内生的に決まる部分（労働と投資）は86%にまで高まり、生産性向上の寄与は非常に小さくなる。

## 5．計量的成長モデル

ラムゼイ型の内生的成長モデルを基礎に計量モデルを作成する試みもなされている。同モデルにおいては、消費者行動決定のために間接効用関数を、生産行動の決定に生産フロンティアを用いている。また、ホール以後に発達した消費に関する合理的期待理論も取り込んでいる。この種のモデルは、政府が行う各種の政策の評価に用いることができる点で有用である。

ジョルゲンソン・ホー [1995] では、このように構築された計量モデルを用いて教育の効果を計測している。ここでは、教育セクターに対する財政支出について、進学率を向上させるような支出と、進学率は変化させずに教育の質を向上させるような支出とについてその効果を比較している。分析結果は、前者に比べて後者の方が経済成長率へ寄与することを示している。

このほか、計量モデルを用いて、世界各国間の成長率格差とその収束についての新しい議論が起こっている。多くの論文では、ソローモデルを用いた場合に技術進歩を反映した生産性向上の寄与がかなり大きいという結果が得られる。もっとも、イスラム [1995] の結果によれば、課税政策の変更などの影響が数十年にもわたって効果を持つため、こうした計測の結論に対して疑問を提示している。

## 6．結論

70年代初頭まで大きな進歩をみた経済成長論も、その後、理論のみを重視し実証面をおろそかにしたために、20年以上も大きな進歩がみられなかった。もっとも、ごく最近ではそうした状況に変化が現れている。

実証面では、90年代以降、生産理論と計量手法の発達により、資本と労働の質的調整が可能となっており、94年以降はこの手法が米国の統計作成に使われている。また、経済厚生を図る尺度となるNNPは、環境と資源を取り込んだバージョンが米国において既に完成している。もっとも、非市場性の資本や労働、教育や訓練への投資の評価の問題は残存している。理論面では、カス、クープマンズによるソローモデルを発展させた内生的成長モデルの考案がある。また、国連による国民所得勘定の改訂 [1993] によって所得・支出勘定が作成されたことは、消費と貯蓄を内生的に取り込んだ計量的成長モデルを構築することを可能としている。こうした内生的成長モデルでは、集計された生産関数と代表的消費者の考え方が取り込まれ、投資と資本が国民所得勘定と整合的になっている。また、ピンテージを考慮した国富勘定が構築された結果、成長モデルにおいて、実物資本だけでなく人的資本についてもピンテージを考慮したストックを使用できるようになった。

最後に、成長論における新しいコンセンサスを目指す第一歩として一言述べておきたい。私が述べてきた新しい成長論のフレームワークは、人的資本等で多様なア

アプローチを許容している。また、公共財に関するリンダール・サミュエルソンの理論等を用いて、生産性向上をもたらすスピルオーバーのメカニズムを検討することも必要である。そして、こうした内生的成長モデルは、その正しさを確認するため、常に計量的アプローチからのチェックを受ける必要がある。

(セッション3 - 2)

## 知識集約的な経済成長下にある日本経済 (要約)

### The Japanese Economy in a World of Knowledge-Based Growth

Charles I. Jones

#### 1. イントロダクション

経済成長理論において最も基本的な問題は、全要素生産性 (TFP) の増加がどのような要因によって生じたのかということである。この点に関しては、アローによる学習効果 (Learning-by-Doing) やルーカスによる人的資本 (Human Capital) の蓄積といった議論が存在するが、本稿では、近年、ローマー、グロスマン、ヘルプマン、アギニョン、ホーヴィットらによって展開されている新たな知識の発見にその原因を求める議論について詳しく検討する。

以下ではまず、新たな知識の発見に着目することに伴うインプリケーションとして、規模の経済性、知識の外部性、不完全競争、知的所有権などについて理論的に検討する。その後、規模の経済性や外部性を明示的に仮定した経済成長モデルを提示し、これを用いて先進5ヶ国のデータによる実証を行う。計測誤差の存在のため厳密な議論は難しいが、日本においてわずかなコスト (GDPの0.03%) を伴う研究者の増加でも先進5ヶ国のGDPを大きく (約1%) 増加させる効果を有することが明らかになった。

#### 2. 知識集約的な経済成長

##### 知識の定義

経済成長論における「知識」とは、資本や労働といった投入要素を新たな財・サービスの開発や、生産される財・サービスの質的な改善に変換 (transform) するための指示 (instruction) であると捉えることができる。

##### 知識集約的な経済成長の特徴

知識集約的な経済成長の特徴は、新たな知識の発見 非競合性 規模の経済性 不完全競争、と図式化することができる。

これらを順に検討してみると、まず非競合性については、ほとんどの財やサービスは同じものを同時に使用することが困難であるのに対して、知識は多くの経済主体が同時に使用することが可能であり、かつその有用性が減少しないことである。

次に規模の経済性については、通常の生産要素（資本や労働）と知識の両者を投入要素とする企業の生産関数を想定すると、前者に関しては収穫一定であったとしても、後者を加えた全投入要素に関しては存在すると考えることができる。なぜなら、知識に非競合性が存在するからであり、CDプレーヤーの例をみても、生産を増加するためには通常の生産要素を増加させることが不可欠である一方、生産技術などの知識を増加させる必要がないことは明らかである。なお、規模の経済性に関しては、アローやシェルのように企業レベルでは収穫一定である一方、企業間での外部性の存在によってマクロレベルでは規模の経済性が存在すると想定することも可能である。

規模の経済性の下では限界費用による価格設定では企業は赤字となるため、または知的所有権制度の存在などのために不完全競争が生ずる。なお、知的所有権は知識の有する外部性に対応するための制度である。すなわち、技術革新を例にとると、消費者余剰を拡大するほか、後に続く技術革新を促進する（standing on shoulders effect）ことなどから、社会的なリターンが私的なリターンを大きく上回る意味で外部性を有しているため、知的所有権は、私企業による技術革新のインセンティブを支える制度と捉えることができる。しかし、この制度には、新技術の独占に伴う副作用のみならず、個々に最適な保護対象の期間や内容を判断することが難しいといった問題を有しているのも事実である。従って、クレマーが提唱するように、政府が社会的なリターンに応じた価格で新技術を私企業から買収し、これを無償で開放するという案も検討に値しよう。

### 3．知識集約的経済成長モデル

#### 主要な仮定

世界は同じ形の生産関数（Cobb-Douglas型）で表現される国々から構成されると仮定する。生産要素は、資本、労働、知識の3つから成り、資本、労働の合計では収穫一定と仮定する一方、全要素では収穫逓増とする。知識の生産は、世界合計の研究者数（非競合性および研究開発の重複の可能性を考慮）および既存の知識のストック（standing on shoulders effectを考慮）に依存すると仮定する。各国の人口成長率は同一である。また、各々の全人口は研究者と労働者から成るものとし、研究者の比率も各国で同一であるとする。

#### 主要な結論

このモデルの均衡成長経路においては、各国の生産、資本ストックおよび知識ストック（それぞれ人口1人当たり）の成長率が、一定の関係式で結びつけられながらそれぞれ一定の水準に収斂する。ただし、各国において投資性向（生産に対する

投資の比率)が異なる可能性を考慮すれば、生産のレベル自体は各国別に異なる。また、通常の経済成長モデルと同様に、生産、資本ストック、知識ストック、人口に関する初期条件が各国において異なる可能性を考慮すれば、均衡成長に到達するまでの間における成長率も各国別に異なる。

本稿のテーマである知識との関係に着目すると、均衡成長経路上においては、生産の成長の源泉は知識ストックの増加すなわち世界の研究者数の増加にあり、生産の成長率およびレベルはそれぞれ世界の研究者数の成長率およびそのレベルに比例することがわかる。

#### 4. シミュレーション

##### データの概要

シミュレーションに着手する前に、先進5ヶ国(日、米、英、独、仏)の研究者数の動向に関するデータを検討すると、1965~91年の間に全人口増加率は0.8%であったのに対して研究者の増加率は3.4%に達しており、研究集約度(全人口に占める研究者の比率)は約2倍に高まっていることが特徴である。

その理由としては、通信や交通の発達、貿易の拡大、貧困水準にある人口の減少などにより世界市場の統合度が上昇しているため、研究開発のコストを世界から広く回収することが可能となり、その結果として研究開発の私的収益率が上昇していることが考えられる。

##### シミュレーション結果(投資性向)(研究集約度)

まず、経済成長にとって重要なファクターである投資性向についてみると、資本の分配率を1/3とおいた場合には、投資性向を2倍にすると経済成長率は $\sqrt{2}$ 倍となることがわかる。

次に、本稿のテーマである知識について考えるために、上記のモデルを用いて、日本の研究集約度が上昇した場合の先進5ヶ国の経済成長に与える効果を検討する。モデルから得られる関係は、均衡成長経路の上では、先進5ヶ国合計の研究集約度と経済成長率が比例する(係数は約1/3)というものである。全人口が研究者と労働者の合計であることを考慮すると、先進5ヶ国全体の研究集約度は日本の研究集約度と残りの先進4ヶ国の研究集約度の加重平均として表現されるから、実際のデータ(例えば、日本の研究集約度は0.34%)を代入して0.32%と計算される。

そこで、日本の研究集約度が0.05%上昇して0.39%になったとしよう。この上昇はわずかなものであるのに、先進5ヶ国の研究集約度は0.32%から0.33%へと3%上昇していることになるから、先進5ヶ国の経済成長率は3%の1/3である1%という大きな上昇を示すこととなる。もちろん、日本における研究集約度の上昇は労働力の減少、すなわち賃金の減少によりGDPを減らすというコストを生ずることとなる。しかしその大きさを試算してみると、労働の分配率を2/3と仮定すれば、賃金減少は0.05%の2/3としてGDPの0.033%に止まることも明らかとなる。

### 留意点

もちろん、こうした議論は均衡成長経路上にあることを仮定した場合のものであるため、その成果が生ずるまでには長期間を要するはずであることには注意する必要がある。また、使用したデータには計測誤差が含まれていることを考慮すると、導かれた係数や結論は十分な幅を持ってみる必要があるであろう。さらに、研究成果の外部性を考慮すれば、実際に研究集約度を上昇させるためには何らかの公的介入が必要となる可能性があるから、GDP成長率の上昇効果からはこうしたコストを差し引くことも必要となろう。

### 5. 結論

本稿では、経済成長の源泉としての知識の役割に注目し、これを生み出す研究開発の重要性を検討した。1965～91年の間に先進5ヶ国の研究者数は2.5倍、研究集約度は2倍に上昇していることにみられるように、研究開発は急速に活発化してきている。その背景には、世界市場の統合化による研究開発の私的リターンの上昇が予想されるため、今後も中国やインド等の市場が拡大していけば、研究開発にとってはより有利な状況が生じることとなろう。そして、シミュレーション結果が示すように、研究開発の活発化は経済成長に大きく貢献することが明らかである。

もっとも、研究開発の成果である知識には外部性が存在し、そのことが私的リターンと社会的リターンの乖離を生み出している一方、知的所有権などの制度には不十分な面が存在する。研究開発を社会的に効率的なものとするためにはこれらに代わる新たな制度や仕組みを検討することも必要であろう。

(セッション3-3)

## 米国労働市場の最近の動向： 賃金および雇用のトレンドに対する評価（要約）

### Recent Development in the U.S. Labor Market: An Assessment of Wage and Job Trends Marvin H. Kosters

#### 1. イントロダクション

近年、世論も学界も米国の労働市場に対して従来以上に強い関心を寄せている。こうした中で最も一般的な議論は、雇用が力強く上昇し続ける一方で、賃金上昇の停滞や賃金格差の拡大が生じているというものである。すなわち、米国では、1970～80年代にかけて労働市場に参入したベビーブーム世代を十分吸収しうる水準で雇用機会が創出された結果、欧州とは異なり、5%台という極めて低水準の失業率を示現している一方で、創出された雇用機会は「プアー」なものであり、賃金格差も拡

大しているとの議論である。また、もう一つは、技術的に進化した財やサービスの生産や販売のために、米国経済は熟練労働力 (skilled labor) や高等教育を受けた労働力に従来以上に依存するようになってきているとの議論がある。技術革新の加速は、就業に必要なスキルの変化を通じて、雇用の安定性に影響を与える可能性がある。

本稿では、これらの議論を検証するため、第一の議論に関しては平均賃金や賃金格差の推移について、また、第二の議論に関しては雇用の安定性の推移やその変化の背景について、それぞれ詳細に検討する。さらに、これらに関連して、労働に関する教育のあり方や労働市場と知識集約化の進展との関係についても議論する。

## 2. 米国労働市場の状況

### 賃金水準

実質賃金の推移は総報酬ベースで考えるか平均賃金ベースで考えるかにより大きく異なる。すなわち、賃金だけでなく社会保険料、健康保険料等を含む前者のベースの実質賃金は、1973年に比べ現在は15%高い水準にある。他方、後者のベースでみた実質賃金は60年代後半に比べ10%も下落していることを示しているが、内容が定例賃金のみ限定されていることに加え、調査対象も生産に携わっている非熟練労働者 (unskilled labor) に主として限定されるというサンプル・バイアスがあるため、指標としての適切性に疑問がある。

前者を用いて実質賃金を考える場合も、生産性の変化に賃金がどう追随したかが重要であるため、実質化するための物価は消費者物価ではなく生産者物価を用いるべきであろう。そこで、生産者物価を用いた実質賃金の系列を作成してみると、実質賃金はやはり上昇していることがわかる。さらに、品質変化などによる上方バイアスを考慮して1.5%引き下げたレベルの消費者物価を用いた場合でも、1973~97年に実質賃金は30%も上昇しており、生産性の上昇と概ねバランスしていることが明らかである。

### 賃金格差

賃金分布の広がりなどを含めどのような指標をとってみても、米国労働市場における賃金格差は1970年代以降拡大している。注目されるのは、スキルや高等教育に対する賃金プレミアムが上昇してきたことである。特に後者は、60年代から70年代後半にかけて目立って縮小した後、90年代にかけて20%も増加してきた。こうした変化には、教育に対するプレミアムの場合は異常な低水準からの回復といった側面もあるものの、基本的には労働需要がよりスキル志向を強めていることが貢献していると考えられる。この間、供給側をみると、ベビーブーム世代がスキルを蓄積しているほか、高等教育への進学率が上昇し続けるといった動きが存在するため、最近、上記のプレミアムは頭打ちしているとのデータも存在する。

また、1976年の大学卒の平均賃金は高校卒の平均賃金の125%であったものが、96年には150%に拡大していることから明らかなように、高校卒と大学卒の平均賃金の格差が拡大しているのも事実である。しかし、現在、高校卒の1/4以上が大学卒の平



均賃金を上回る賃金を得ているが、この比率は60年代と同じであるなど、両者の分布の重なり合いは変化していないことを考慮すれば、賃金格差が深刻化するような状況にはないといえる。

### 3. 雇用の安定性・賃金および労働市場の全体的なパフォーマンス

#### 雇用の安定性

長期間同じ企業に勤めようとするのが次第に非現実的なものとなっているとの疑念やテンポラリー・ジョブの増加、企業によるダウンサイジングの進行や好況下での賃金上昇抑制といった下で、雇用の安定性への関心が高まっている。

これらの点を検証してみると、まず、雇用機会当たりの就業期間については、確かに、90年代に入って短期化しているとみることも可能であろうが、その変化は極めてわずかである（1983年から93年の期間に、4年以上同じ職に就いている割合は1%弱、10年以上は0.01%、それぞれ低下している）。他方、テンポラリー・ジョブは実際に増加しており、こうした事態は企業内に既に雇用されている人々に失業の脅威を与えている。

しかし、労働市場全体でみれば、テンポラリー・ジョブの雇用機会が創出されているだけでなく、これらは一般的な就業機会に比べて細分化された内容であるため、個々の労働者により適合した雇用機会を創出しうる可能性もある。このほか、労働者に対する各種のアンケート調査の結果を検討しても、失業者の平均離職期間が比較的長いことや、労働市場がタイトなのに労働者の雇用機会への執着が強いことなどが目につく程度で、全体としてみれば過去の好況局面においてみられた特徴と変わるところはない。

#### 賃金構造の変化の原因

好況下で賃金があまり上昇しない理由として一般に指摘されている制度的要因にはそれぞれ難点がある。例えば、最低賃金制度の影響に関しては、最低賃金の実質価値が低下してきた一方で、制度が適用される業種が拡大してきたことから、全体としての効果は中立的と考えるべきであろう。また、労働組合の組織率低下は長期的な傾向とみなすべきであり、今次局面の理由として適切ではないように思われる。

他方、経済的な要因については、供給と需要の2つの側面に分けて考えることが可能であろう。供給側については、労働者の高学歴化が継続的に進展していることは高等教育の賃金プレミアムを縮小させる可能性が考えられるが、実証的には明確ではない。需要側については、交通や通信における規制緩和の進展や多くの財・サービスにおける低賃金国との国際競争の激化のため、米国企業が特に非熟練労働者の賃金引き上げを抑制するとの議論が存在する。他方で、スキルプレミアムの上昇に対する国際競争の影響については、多くのマクロエコノミストは否定的である。

このような消去法を進めた結果として、スキル志向（skill-biased）の技術革新が進展していることがスキルプレミアムの増加を通じて賃金格差の拡大に影響を与え

ているのではないかとコンセンサスがエコノミストの間で形成されている。実証的にみれば、コンピュータの使用と賃金水準との関係のように間接的な証拠しか提示できていないことは事実であるが、技術革新の効果を重視する研究が非常に多く提示されている。この議論においては、技術革新が本当にスキル志向であるのか否かが重要なポイントである。少なくとも歴史的にみれば、労働者による教育への投資が増加し続けてきたことから傍証されるように、技術革新はスキル志向であったことは間違いない。他方、近年の動きもこうした流れの延長線上として捉えることが可能か否かについては慎重である必要がある。例えば、グリーンウッドがモデル化して示したように、現在進行している技術革新が成熟化すると、非熟練労働者にも生産性上昇を通じた賃金上昇の恩恵がもたらされる可能性があるからである。

#### 賃金構造の変化に対する政策対応

賃金構造の変化に対する政策のあり方を考える際には、労働意欲のある人々の生活水準を確保することをその究極的な目標として掲げるべきであろう。この目標の下で、政策の運営に際して注意すべき点は、賃金構造の変化による調整期間をできるだけ短くするように努めるべきことである。この点から見て、個別の産業部門に対するミクロ政策は、他の産業部門に副作用をもたらす可能性が存在するから、総合的なマクロ政策に劣るものと考えられる。そして、望ましいマクロ政策の内容としては、労働者全体のスキル向上を図るため、初等・中等教育のみならず、高等教育や社会人を対象とした教育を含めてすべてのレベルで質的向上を図ることであろう。

#### 現在の労働市場のパフォーマンス

現在の米国労働市場のパフォーマンスについて総括しておく、失業率は5%を割り込み、労働人口の就労率が60%を超える歴史的な高水準に達する一方、賃金上昇は抑制されており、生産性がわずかながら上昇しているためにユニット・レーバ・コストは下落している。インフレ率が低水準で推移していることや主要な財・サービスにおける国際競争の激化は、企業による賃金上昇抑制の動きを支えている可能性があり、加えて、健康保険コストの伸び率鈍化も労働者の総報酬の増加を抑制している。

仮にこうした要因が一時的であるとしても、交通・通信などの分野での規制緩和の進展、テンポラリー・ジョブの増加にみられるような労働市場の伸縮性の拡大、さらには資本市場によるコーポレート・ガバナンスの強化などのような構造的な要因を考慮すれば、賃金抑制がある程度長期的に持続する可能性がある。他方、少なくとも長期的に見て、雇用の安定性には変化がないことを考慮すれば、労働者による賃上げ圧力が減退しているとの議論は妥当しにくいように思われる。

こうした中で、技術革新の影響については依然として明確ではない。すなわち、技術革新が熟練労働者の需要を増加させていることは間違いないが、こうしたスキル志向の技術革新が雇用全体やインフレーションに与える影響に関しては、理論が

確立されていないほか非熟練労働者の雇用機会が実際に減少している可能性も存在する。

(セッション4-1)

## 情報技術時代の金融政策： コンピュータとソローのパラドックス (要約)

### Monetary Policy in the Age of Information Technology: Computers and the Solow Paradox Robert J. Gordon

#### 1. イントロダクション

情報技術の経済成長に対する貢献や、情報化の進展が金融政策運営にもたらす含意については定見が存在しないが、経済活動に占める情報技術のウエイトの上昇やこうした動きによる低インフレ化には疑いの余地がない。情報技術は好ましい供給ショックとして、インフレと失業のトレードオフを改善し、NAIRUを低下させることは自明である。

#### 金融政策と生産性上昇

金融当局が、情報技術がインフレと失業のトレードオフに与える影響を完全に知りうるのなら、生産性上昇率は政策運営上さほど重要でない。しかし、金融当局にとって生産性上昇率を把握することは、以下の2点からみて重要である。第一には、NAIRUの推計に統計的な不確実性が伴うことである。97年後半から98年に、米国では主要な物価指標で上昇率が低下した一方、賃金指標には上昇が加速したのものも存在したため、賃金指標を用いた場合は物価指標を用いた場合に比べて高い水準のNAIRUが推計される等の問題が生じた。第二には、最近、賃金と物価の乖離に加え、米国では1996～97年の生産性に2.0%に達する原因不明の上昇が生じていることである。この解釈として、長期的な生産性上昇の前兆であるとする楽観的見解と、92～95年にほとんどゼロ成長であったことの一時的な反動に過ぎないとする悲観的見解が対立している。

#### ソローパラドックス

情報技術の発展と生産性上昇の停滞が併存する状況を最も良く言い当てたのは、1987年のノーベル経済学受賞者ソロー (Robert Solow) の「現代はコンピュータは到る所に存在するが、生産性統計には反映されていない (“You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.”)」という言葉であろう。これに対し、コンピュータによる産出が既存の統計では正確に把握されていないとの「統計不備

説」。コンピュータが資本ストック全体に占めるシェアは小さく、減耗率（陳腐化）が高いため資本蓄積も進まないという、サイケル [ 1997 ] に代表される「資本過小説」。発明は数十年程度の長いラグを伴って生産性の上昇に反映されるという、デビッド [ 1990 ] に代表される「ラグ説」である。しかし本稿では、「コンピュータは既に普及しているが、過去の偉大な発明のような生産性の革命的上昇をもたらすことはない」との第四の仮説を展開する。

## 2. 金融政策、情報技術とNAIRU

米国では、国民所得統計におけるコンピュータの価格指数は過去2年間に年率35~40%で低下し、名目GDPに占めるコンピュータハードウェアへの支出シェアは1.4%へ拡大したため、単純計算すれば、コンピュータハードウェアだけでもGDPデフレータを年率0.5%押し下げることとなる。このような動きは、1973~75年や79~81年に生じたオイルショックと反対の「望ましいサプライショック」と捉えることが可能であり、これにより失業とインフレのトレードオフが改善するため、同じ失業率水準でより低いインフレ率が維持できる、またはNAIRUが低下することとなる。

### 望ましいサプライショックとしてのコンピュータ価格変動

オイルショックは当初は恒久的ショックと認識されていたが、実際は一時的ショックであり、原油の実質価格は1981年以降幾つかの段階を経て下落した。これに対し、情報技術によってもたらされる望ましいサプライショックは、技術退歩が将来生じるとの想定が現実的でないため、恒久的であると考えられる。

名目GDPに占めるコンピュータ支出の割合とその価格下落率が共に不変ならば、コンピュータのGDPデフレータに対する下落圧力は一定に止まるので、NAIRUが低下し続けることはない。金融政策にとってコンピュータが重要な意味を持つのは、名目GDPに占める支出シェアが増大しつつ価格下落が加速した場合であり、この場合はNAIRUは下落する。そこで、時間と共に変化するNAIRU ( Time-Varying NAIRU ) を推計すると、90年代のNAIRUの下落はコンピュータ価格の下落、医療保険コストの低下、および指数算式のバイアス解消という3つの要因でほぼ説明できることがわかった。このうち、コンピュータ価格の下落による直近のNAIRU下落への寄与は全体の1/3である。

### 望ましいサプライショックと名目GDPターゲティング

もっとも、コンピュータ価格の下落が名目GDPターゲティングに与える影響は軽微に止まる。なぜなら、現在のようにコンピュータ支出が名目GDPに占めるシェアの上昇率が年0.1%で、その価格下落率が年率25~40%ならば、翌年のインフレ率は現在に比べ0.03~0.04%下落するに止まるからである。

中央銀行が名目GDP成長率を失業率のギャップゼロのターゲットレベルに保っている場合、望ましい供給ショックはインフレ率を下落させ実質GDP成長率を押し上げるることとなる。このことがインフレギャップを生じるか否かは、実質GDP成長率

と潜在的GDPの成長率の相対的な変化に依存する。ここでもし、サプライショックが物価指数の計測を改善することがあれば、実質GDP成長率と潜在的GDPの成長率はともに同じ幅だけ増加する。しかし、コンピュータの対GDPシェアが増加しただけでは、生産性の上昇を伴うとは限らないことに注意する必要がある。

### 3. コンピュータと生産性上昇率を巡る基礎的な事実

1870年以降のMFP (Multi Factor Productivity) 成長率を計測すると、ソローのパラドックスを支持するように、1928～50年に年率約2%の水準に上昇した後下落し、1979年以降はほとんどゼロとなっている。この事実は、「コンピュータによるMFPへの影響は、それ以前の時期の偉大な発明に比べてはるかに小さい」という本稿の立場を支持する。他方、「ニューエコノミー論」を主張するエコノミストにとっての拠り所は、「経済統計はコンピュータによる生産性上昇への貢献を正しく把握できていない」との仮説である。以下ではこれを検証するが、その結果を総合すると、計測誤差問題がソローのパラドックスの回答であるかどうかは大いに疑問である。

#### 産業別の生産性

米国のマクロの生産性に関して最も基本的な統計は、BLS (Bureau of Labor Statistics) による単位労働時間当たりの産出量 (Average Labor Productivity) である。これによれば、1987年以降の生産性上昇率は非常に低い水準に止まっているほか、産業部門別には、コンピュータの設置において大きなシェアを占める非製造業において、1990年代に生産性上昇率が著しく鈍化しているという特徴が明らかとなる。

また、1977年以降、BEA (Bureau of Economic Analysis) が2桁分類での産業別で作成している実質付加価値から産業別の生産性を計算すると、製造業では、産業機械 (Industrial machinery) と電子・電気機械 (Electronic and electric equipment) を除くと、非製造業以上に生産性上昇率が鈍化していることが明らかとなった。

#### 生産性低下の原因

また、これらのデータをもとに、生産性上昇率の大きさと生産性計測の困難さの2つの指標から各産業を区分けしてみると、「産業機械と電子・電気機械を除く製造業全体」は生産性上昇が停滞している業種のグループに含まれており、グリリカス [1994] が主張した「生産性計測の難しい産業ほど生産性上昇の停滞がみられる」との傾向は必ずしも観測されないこともわかった。

#### 経済活動のシフト

ノードハウス [1972] は、マクロの生産性を推計する際に、経済活動の産業間でのシフトが統計に十分捕捉されないために集計上の誤差が生じ、生産性の過小評価に繋がるとの仮説を提示した。この仮説を検証するために、BEAのデータを準トゥ

ルクヴィスト (quasi-Tornqvist) 型<sup>2</sup>のウエイトで集計した生産 (数量) 指数から生産性指標を作成し、これを従来の (基準時固定ウエイト型) の生産性指標と比較した。それでも、こうしたシフトの要因で説明可能な生産性上昇率鈍化は全体の約1/3に止まり、他の2/3の要因は不明確なままに残された。

#### 物価の計測と生産性パラドックス

さらに、生産性計測が困難な業種において物価指数の計測誤差が存在することによる影響を試算した。仮にこうした業種での誤差がその他の業種に比べて1%大きな誤差が存在したとしても、こうした業種のマクロ経済でのシェアを考慮すると、生産性上昇率の鈍化のうち0.2%程度を説明するに止まる。

#### 4. 古き悪しき日々からの脱出

19世紀の生活水準は、あらゆる面で現代と比較して極めて劣悪であり、特に都市部における公衆衛生や住居環境、労働条件の劣悪さは顕著であった。こうした状況の改善に決定的な役割を果たした4つの偉大な発明は、電灯や電気モーターを含む電気、内燃機関、分子化学技術、電信、電話、映画などの通信や娯楽であろう。これらの発明により、1人当たりの所得や富は20世紀初頭に飛躍的に上昇し、1890年から1950年の間に生活水準を大きく変化させた。他方、コンピュータによる情報技術革命の効果を考えると、少なくとも、1950年から1980年の間の生活環境の変化は1890年から1950年の変化より小さいことは明らかであろう。

フラム [1997] らは、半導体の消費者余剰の増加が、19世紀末期の鉄道の2~4倍に達するとの反論を示しているが、彼らの議論は生産性停滞を説明できない。私は、多くの半導体がマクロの生産性を向上させないような使われ方をしており、その生産性向上への貢献は二次的なものであると考える。

#### 5. コンピュータが生産性の上昇に貢献しない理由

オリナー・サイケル [1994] らによる実証によれば、コンピュータがMFP成長率に与える影響は0.1%程度と極めて軽微であるとの結果を示している。本節では、なぜコンピュータがマクロの生産性向上に正のインパクトを与えないのかについて検討する。

このパラドックスに対しては、以下の5つの仮説が提示されている。

コンピュータが効果を発揮するためには、教育や生産組織の再編成のための時間が必要である。

企業は、コンピュータの運用費用を過小評価する結果、過剰に投資する。

コンピュータ投資によって、当該企業には利潤が生ずるとしても、これは富の再分配を反映したものに過ぎない一方、マクロレベルでの生産性の向上はもたらさない。

2 データの初期と終期のウエイトの単純平均を固定ウエイトとして用いる指数作成手法。

コンピュータは労働環境を改善し、優秀な労働力獲得に貢献するが、統計的には捕捉不可能な労働時間の浪費をもたらしている。

コンピュータは統計には捕捉不可能なサービスを産出している。

社会的リターンが私的リターンより低い理由

ブラインヨルフソン・ヒット [ 1996a, 1996b ] に代表される多くの実証研究において、コンピュータが各企業レベルでは生産性向上に寄与しているとの結果を得ていることを考慮すると、上記のうちで整合的なのは および である。すなわち、パーソナルコンピュータやインターネットの普及は、従来存在した様々な商業機能を単に置き換えたものであるに過ぎず、また、各企業は単に他企業との競争に打ち勝つためにコンピュータを導入しているのである。

時間の制約・収穫逨減

技術革新の影響によりコンピュータの処理スピードは指数関数的に高まっているが、人間がより早くキーボード操作を行うといった能力はそれほど発展していない。これは資本係数の幾何級数的減少、コンピュータ資本の限界生産物の急速な減少をもたらす。このような状況にもかかわらずコンピュータ価格が低下してきたことが、コンピュータを容易に導入することを可能にし、より非効率的な分野に投資することを可能にした。加えてコンピュータ技術は一般に考えられているほど多くの分野で人間を代替できないし、コンピュータが機能している商業、医療保険、法律、教育サービスの分野における資本は、本来的に生産性の上昇に対する貢献が低い。

## 6 . 結論

本稿では、「情報技術が金融政策運営の環境を根本的に変えているのではないか」との中央銀行の問題意識を出発点とした議論を行い、まず、1990年代半ば以降、情報技術一般が米国において望ましい供給ショックとして機能し、インフレと失業のトレードオフを改善したことを明らかにした。

続いて、ソローのパラドックスについて検討を加えた。まず、有力な仮説である経済統計の問題については、製造業の生産性停滞は非製造業より著しいことや、経済活動の低生産性産業へのシフトでは生産性停滞の一部しか説明できないことから、妥当性に疑問があることを示した。これに対し、本稿では、最近の情報技術の発展は過去の偉大な発明のような生産性の向上をもたらさないとの仮説を展開した。すなわち、コンピュータの能力の幾何級数的増大は、人間がコンピュータを扱う能力の限界に直面しており、この結果生ずる収穫逨減が生産性上昇の鈍化をもたらしている。加えてコンピュータにより各企業にもたらされる利潤は、他の競争者からの富の再分配であり、マクロの生産性向上をもたらすものではない。

このように、生産性上昇の鈍化は現実に起こっている現象であり、コンピュータ資本の収穫逨減を考慮すれば、その「果実」は既に過去数十年間に発現し尽くしたのであって、近い将来に我々が生産性上昇の加速の形で受益するとは考えられない。

変化する経済の下での金融政策：  
経済指標、政策ルール、不可視な産出への移行(要約)

**Monetary Policy in a Changing Economy:  
Indicators, Rules, and the Shift Towards Intangible Output**  
**James H. Stock**

1. はじめに

知識や知的貢献が投入要素として重要な役割を果たし、産出が不可視であるような生産活動の重要性が高まると、労働活動の分散化や消費者による情報へのアクセスの容易化、取引費用の低下などにみられるようなマイクロレベルでの変化が生ずる可能性がある。そしてこのような変化は、生産性や物価の測定をより困難にしたり、経済構造の変化を通じてマクロ経済指標の相互関係に影響を与えたりするため、経済指標と経済活動全般との関係を変える可能性がある。

金融政策において用いられる指標としては、需要サイドとしてNAIRUやGDPギャップが、供給サイドとしては輸入物価指標が挙げられる。これらのうちで、NAIRUについては、米国において、生産の知識集約化の進展に伴ってここ数年に低下してきたと指摘する意見があり、その政策運営上の有用性を巡る議論が活発に展開されている。これを受けて、本稿ではNAIRUに着目し、米国を含むG7諸国におけるNAIRUの動向、NAIRUの変動と世界的規模で生じている生産の知識集約化との関係、およびこれらの変化が金融政策運営にもたらす含意について詳細に検討する。

2. 時間とともに変動するNAIRU (Time Varying-NAIRU) の推定法

Time Varying NAIRU

NAIRUは実際に観測可能な経済変数ではないため、その水準を知るには計量経済モデルによる推計を行う必要がある。通常NAIRUは定数と仮定されるが、本稿では、生産の知識集約化によりNAIRUが変動しているか否かを検討する目的から、キング・ストック・ワトソン [1995] やゴードン [1997] に倣って、時間とともに変動するNAIRU (Time Varying-NAIRU) の推計を行う。

モデルの概要

モデルは、インフレ率と失業率の関係式(フィリップス曲線と呼ぶ)およびNAIRUの時間的推移を表す式の2本から成る。前者については、インフレ率の変化が、失業率とNAIRUの差、過去のインフレ率、およびオイルショック(サプライショック)に依存し、特にインフレ率と失業率が負の関係にあることを仮定す



る。また、後者は、NAIRUがランダムウォーク過程に従う確率変数であると仮定する。

さらに本稿の推計方法は、以下の2点において従来のモデルと異なる。第一はランダムウォーク過程の誤差項の分散をアプリアリに仮定するのではなく、実際に推計することである。これによりNAIRUの変動幅に関する恣意性を排除するとともに、NAIRUが変化したか否かについての仮説検定を行うことが可能となる。第二は、従来のカルマンフィルターを用いた最尤法によるパラメータ推定ではなく、より簡便な最小2乗法によるパラメータ推定を行うことである。

### 3．時間とともに変動するNAIRUの推定結果

前節の手法に基づき、米国を含むG7諸国での時間とともに変動するNAIRUの推計を行う。まず、米国については、1961年から97年の期間について、物価指数は消費者物価やGDPデフレーター等、失業率も民間計のほか年齢別等のように使用する指標を種々変えながら実証を行った。その結果をみると、NAIRUのランダムウォーク過程における誤差項の分散の推定値は非常に小さな値を示している。ただし、90%信頼区間によるその上限値は、NAIRUが1標準偏差分変動した場合には、10年間当たり0.6%変化していることを意味する。従って、この値を用いてNAIRUの時系列的な変化を推計すると、1960年以降上昇したあと80年近辺にピークを迎え、90年代に入り低下していることが示される。これに対し、他のG7諸国について同様の推計を行った結果、NAIRUが時系列的に変動しているとの仮説は米国に比べ統計的に支持されやすいことも明らかとなった<sup>3</sup>。

### 4．NAIRUの変化は不可視な産出への移行と関連しているか？

#### 知識集約化の代理変数

前節で得られた米国でのNAIRUの推計結果をもとに、生産の知識集約化の度合いを示す経済変数との関係を実証的に検証する。知識集約化を示す経済時系列データが十分蓄積されているとは言い難いが、米国ではいくつかの代理変数を利用することが提案されている。本稿では、経済活動におけるサービス部門の相対的重要性（サービス部門における所得の総所得に占める割合、サービス部門に従事する雇用者数の総雇用者数に占める割合、企業サービス部門に従事する雇用者数の総雇用者数に占める割合、金融・保険・不動産業に従事する雇用者数の総雇用者数に占める割合）および人的資本への投資の収益性（個人の給与を教育年数で回帰したときのパラメータ）を知識集約化の代理変数とし、この推移をNAIRUの推移と対比する。

3（訳注）日本に関する推計結果をみると、NAIRUは70年代中盤にかけて急上昇して6%を超える水準に達した後、80年頃にかけて2%以下まで急速に下落し、その後は90年頃までなだらかに上昇した後、95年にかけて2%中盤から5%強まで再び増加している。

## 検討結果

これらの代理変数は時系列でみて一貫した上昇トレンドを持つ一方、NAIRUは前節のようなパターンで変化していることを考えると、知識集約化の進行が特に90年以降の米国のNAIRU下落の主因となっているとは考えにくいとの結論が導かれる。また、前節で推計したG7諸国のNAIRUの推移を見ても、90年以降下落した国（米、独）と上昇した国（日、仏、伊）が存在しており、世界的な規模で進行している知識集約化という現象が国ごとにNAIRUを上昇させたり下落させたりするのは論理的でないとの意味で、知識集約化がNAIRU変化の原因となっているとは考えにくい。

## 5. モデルに不安定性が存在する場合の金融政策

### モデルの概要

次に、生産の知識集約化といった経済活動の変化が金融政策運営にもたらす含意について考察する。生産の知識集約化への移行は、経済構造におけるパラメータの変化と捉えることができるが、こうした変化を事前に把握することが困難な場合には金融当局はどのような政策運営を行うべきかという問題について、望ましい政策運営ルールについての研究を応用して検討する。

本節での経済モデルは、NAIRUの推計に使用したのと同様なフィリップス曲線に加えて、失業率と実質金利との関係式から成る。後者については、失業率が、実質金利（4期移動平均）および過去の失業率に依存することを仮定している。金融当局は、その損失関数の値を最小化するように、インフレ率（移動平均）と失業率のNAIRUとの乖離幅に応じて名目金利を変更することにより、金融政策を発動するものとする。そして損失関数は、インフレ率の目標値からの乖離、失業率のNAIRUからの乖離、および名目金利の前期からの変動幅、の3つについて、それぞれ2乗をウエイト付けて合計する形を仮定する。

### 最適な政策ルール

このモデルを用いて、まず、経済構造が変化（構造モデルのパラメータが変化）し、その変化幅を金融当局が事前に知ることができるとした場合の最適な政策運営を検討する。一般に経済構造が変化すると、金融当局による名目金利の変更がインフレ率や失業率といった最終目標に与えるインパクトも変化するのであるから、金融当局の最適な政策ルール自体も時系列的に変化する。加えて、この場合には、金融当局は最適な政策運営ルールの変化を正しく認識することができるわけである。米国を対象とするモデルの推計結果に基づいて、最適な政策ルールを時系列的に計算してその経路をプロットすると、1980年以降、最適な政策ルールは失業率に対するパラメータの大きな低下の形で変化している可能性があることがわかる。

次に、より現実的なケースとして、金融当局はある一定の幅を持ってしか経済構造のパラメータを知りえないと仮定する。この場合、経済構造パラメータの変化予想に対して、起こりうる最大の損失を最小にするような政策ルールを導出すると、

金融当局は、経済構造パラメータの変化を完全に予見しうる場合に比べて、インフレ率や失業率の変動に対しより大きな名目金利の変化で反応しなければならないとの結果が得られる。これは、金融当局にとっては、「政策対応が十分でない」リスクが「政策対応が過剰である」リスクを上回ることを示しており、不確実性下の最適な政策ルールを巡るこれまでの議論の帰結とは極めて対照的な結果といえる。

## 6．結語

生産活動における知識集約化がNAIRUに与える影響については、NAIRUに影響を与えるその他の要因と知識集約化の効果をうまく分離できていないことや知識集約化の代理変数の問題などのため、明確に把握することができなかった。

しかし、NAIRUが変化していること自体には一定の根拠がある以上、こうした状況下での最適な金融政策運営を検討する意義は存在する。金融当局が経済構造の変化を事前に予見することができない場合には、金融当局はインフレ率や失業率の変動に対して「積極的な」政策対応を行う必要があるという本稿の結論は、不確実性下における最適な政策ルールに関する先行研究の結論と対照的であり、モデルをより複雑化した場合でも保たれるか否かを検討する必要がある。

また、本稿では経済指標としてのNAIRUの有用性に焦点を当てた分析を行ったが、知識集約化によって計測誤差が拡大している指標を使用して金融政策を行うことには危険がある。このような状況下では、経済活動とより密接な関係を有する指標を新たに見出すことが重要となろう。ただし、考えられる経済指標のうち、GDPギャップも、生産活動の知識集約化に伴い生産性変化の計測が困難化することを通じて潜在GDPの計測が不正確となるため、望ましくないかもしれない。米国では、最近、住宅着工がインフレの優れた先行指標（需要面）であるとの見解が示されている。これらの指標を精査し、経済活動や金融政策スタンスを示す変数との安定性を検証する研究を、今後一層進めていく必要がある。