

3方程式 = 新ケインジアンモデルの図解： 学部教育における利用

大 林 守*

1. はじめに

本小論の目的は、最近のマクロ経済政策を分析するために利用されている図解、すなわち3方程式 = 新ケインジアンモデル（以下3Eモデル；Three-Equation New Keynesian Model）の学部教育への段階的導入方法を議論することである。マクロモデルの図解として45度線グラフ、IS-LMモデル、そしてAD-ASモデルが主たるものとしてある。しかし、Blanchard（2016）等は、これらのツールでは最近のマクロ経済政策を議論するには不十分であることを指摘しており、3Eモデルはそういった状況を解消する目的で利用されはじめた。本小論により3Eモデルの学部教育への導入が進展することを期待したい¹⁾。

2. 3Eモデルの段階的導入

この節では3Eモデルの段階的導入を、家森（2017）等の定評のある基礎的なテキストに接続する形で開始する²⁾。すなわち、以下では、IS-LMモデル、期待で修正したフィリップス曲線、AD-ASモデルの知識を前提とする³⁾。3Eモデルは読んで字のごとく3本の方程式を利用するものであり、従来のIS-LMモデルのISを残し、LMを金融政策ルール式（MR：Monetary

Policy Rule）で代替し、AS曲線を期待で修正したフィリップス曲線（PC：Phillips Curve）で代替したものである。しばしばIS-MR-PCモデルと呼ぶ⁴⁾。

2-1 中期モデルとしての3Eモデル

3Eモデルにおけるマクロ経済の均衡状態を図示したのが図1である。ここでは意図的にMRは除いてある。3本のモデルが実質金利（ r ）、インフレ率（ π ）そして実質GDP（ y ）を決定する。数学的には3本の方程式で3つの内生変数を解くわけであるから、2次元の平面図では無理であり、2枚の図が必要となる。ここでは、上部に財・サービス市場の均衡を示すIS曲線を実質GDP（ y ）と実質金利（ r ）の平面図に描き、下部にはフィリップス曲線を実質GDPとインフレ率（ π ）の平面図に描いた⁵⁾。図1では、初期均衡は r_0 、 π_0 、 y_0 である。

中央銀行が名目金利をコントロールして間接的に設定した実質金利 r_0 とISとの交点で自然率GDP（自然率失業率に対応するGDP水準、完全雇用GDP水準・インフレ加速のないGDP水準）の長期均衡が実現している。図1の下部グラフでは、自然率GDPに対応するインフレ率が実現し、期待インフレ率はそのインフレ率と一致している。GDPギャップ（実際のGDPと自然率GDPとの乖離）およびインフレギャップ（実際のインフレ率と目標インフレ率との乖離）はゼロである。

* 専修大学商学部教授

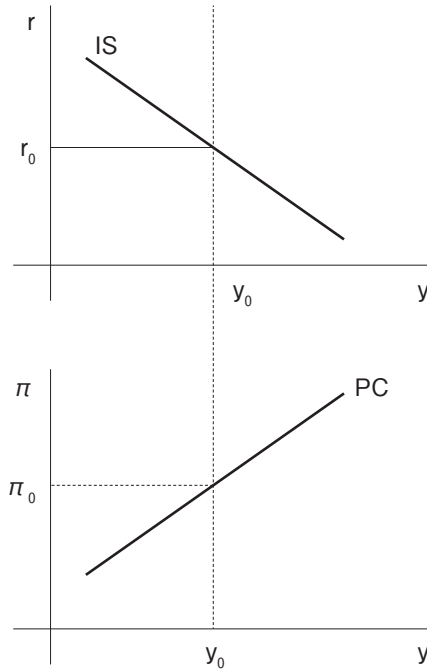
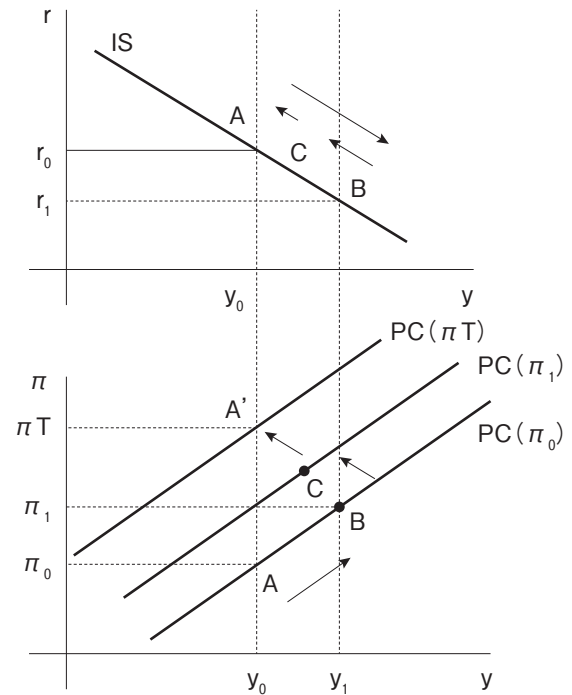


図1 3Eモデルの均衡 (MR 除く)

MRつまり金融政策ルールは、制約条件付き最大化問題として定式化する。すなわち、中央銀行の政策目的関数を直面するPCを制約条件として最大化することからルールを導出する。しかし、学部教育において微分や最大化問題を解説する余裕がない場合が多い。そこで、以下では、図2を用いて、まず裁量的に直面するPC上の一点を政策的に選択することを考えてみることによりMRを導出する。

今、経済は低インフレ率で均衡しているとする。新しい政権が誕生し、現在より高いインフレ率(πT)を目標として設定したとする。中央銀行は政策達成のためには何をすることができるだろうか。政策実行能力に問題がないとして、中央銀行は直面するフィリップス曲線上でしか動けないという制約がある。図2は、そのような状況をグラフ化したものであり、初期の低インフレ経済の均衡はA点である。

図2において、インフレ率を目標の πT にするためには、初期の均衡点Aから新しい均衡点A'を達成する必要がある。初期の均衡から出発すると、インフレ率を上昇させるためには、中央銀行が直面するフィリップス曲線上でGDPギャップをプラス方向に拡大する必要がある。

図2 裁量的金融政策例 (目標インフレ率: πT)

例えば、中央銀行がB点を選択したとする。このB点を達成するためには名目金利を下げ、実質金利を r_1 に下げることが必要がある。B点では、インフレ率は π_1 に上昇する。さらに目標達成するためには、中央銀行は、B点に対応する π_1 という期待インフレ率を持つ新たなPCに直面し、その上で政策を実施することになる。目標に近づくためには、GDPギャップを縮小させつつ、インフレ率を上昇させることのできるC点を選択するとする。そのためには名目金利を引き上げて実質金利を高めていく必要がある。

後は、目標に達するまで同様なステップ、つまり金利を引き上げ、GDPギャップを縮小する形で政策運営を行うことにより、目標のA'に到達することが可能となる。目標の長期均衡に達すると、新たな何らかのショックや政策変更がないかぎり均衡が継続する。こういった中央銀行が選択した点(BやC)の軌跡を結ぶと形式的にはMRを手に入れることができるが、これはあくまでも裁量的に政策決定したものであり、金融政策ルールとは言えない。

そこで中央銀行が直面するPC上の政策実行B点の選択方法を考える。今、到達すべき長期均衡点A'から考えると、初期のA点からPC上を移動し、できる

だけ A' に近い点に移動したい。と同時にインフレギャップも GDP ギャップを同じウエイトで重要度を考えるとすれば、選択した B 点は A' からみて、インフレギャップと GDP ギャップは同じ距離でなければならない。つまり y_0y_1 の距離と $\pi_0\pi_1$ の距離は同じ距離となる。これは、目標の長期均衡 A' から当該 PC に対して右下がりの45度線（マイナス1の傾き）の直線を描くことになる。すると、目標長期均衡点 A' を通るマイナス1の傾きを持つ右下がりの直線が政策実行点の軌跡と一致することになり、これが金融政策ルール MR となると解釈できる（図3、図5そして図6参照）。したがって、中央銀行が直面する PC と MR が交わった点を実現していくことが金融政策ルールとなる⁶⁾。

ここまで準備ができれば、様々なショックに経済がどのように反応するかを理解することができる。PC のシフトによるインフレショック（一時的・永続的）、IS のシフトによる総需要ショック（一時的・永続的）あるいはそれらの組み合わせで経済がどのように反応するかを整理することができる。PC のシフトには期待効果や原油価格変化などを考えることができるし、IS のシフトには財政政策効果、将来期待効果、不確実性効果などを当てはめることができる。

2-2 動学的径路の分析

これまでの説明は、通常の教科書に接続するため、最低限の用意で3E モデルを実現するものであった。もちろん、それだけでは新ケインジアンモデルの動学的特性を語るには不十分である。以下では、タイムラグを導入した動学モデルを考え、数式を明示的に用いることにする。

IS 曲線は、可処分所得が決定するケインジアン消費関数と実質金利に依存する投資関数と政府支出による財・サービス市場の均衡スケジュールである。つまり、均衡 GDP は乗数・自律的支出を定数項として、マイナスの係数が実質金利にかかった項の二つ要因で決まる。自律的支出項には消費、投資、政府支出に関するショックあるいは永続的シフトを含めて考えることができるから、期待の変化、不確実性の増大などの効果は自律的支出の変化として取り扱うことができ

る。実質金利にかかる係数は乗数と投資関数の実質金利係数であるから、乗数が大きければ大きいほど、あるいは投資の実質金利弾力性が大きければ大きいほど実質金利が均衡 GDP にあたえる影響は大きいから、IS 曲線の傾きは緩やかとなる。実質金利の影響が行き渡るのに時間が必要であるとすれば、実質金利はラグ付き ($t-1$) となり、動学的要素が加わる。このため、当期の実質利子率は、PC と MR の交点から決まる次期 y から決まることになる。

$$y_t = A - a r_{t-1} \quad (1)$$

標準的な期待で修正したフィリップスカーブは、インフレ率を期待インフレ率 (π_e) と GDP ギャップの2つの項で決定するのが一般的である。期待インフレ率が静学的あるいは適応的である時、期待インフレ率はラグ付きインフレ率とすることができる。

$$\pi_t = \pi_e + \gamma(y_t - y_0) = \pi_{t-1} + \gamma(y_t - y_0) \quad (2)$$

MR は中央銀行が名目金利をコントロールできると仮定し、間接的に実質金利を選択することが可能であると考える。と同時に、中央銀行はフィリップス曲線に直面しているから、たとえ目標とするインフレ率 (π_T) を達成したいとしても、独立にインフレ率と GDP を同時に選ぶことができず、直面するフィリップス曲線上と MR の交点を選択することになる。

$$y_t - y_{t-1} = -(\pi_t - \pi_T) \quad (3)^7$$

このモデルの動学的特性を考えるため、例として一時的なデフレ・ショックに対する政策に関するラグを考える。今、初期の長期均衡（一定のインフレ率、自然率 GDP）に経済があるとする。そして、デフレのニュースが出たとしよう。その情報受け、中央銀行は金利を引き下げる。すると政策効果により生産増大とインフレ率上昇が実現する。均衡に復帰するため、中央銀行は段階的に金利を引き上げ、それにより生産は減少し、インフレ率は次第に減少し、長期的均衡に復帰する。このように3E モデルは、単調に新しい均衡

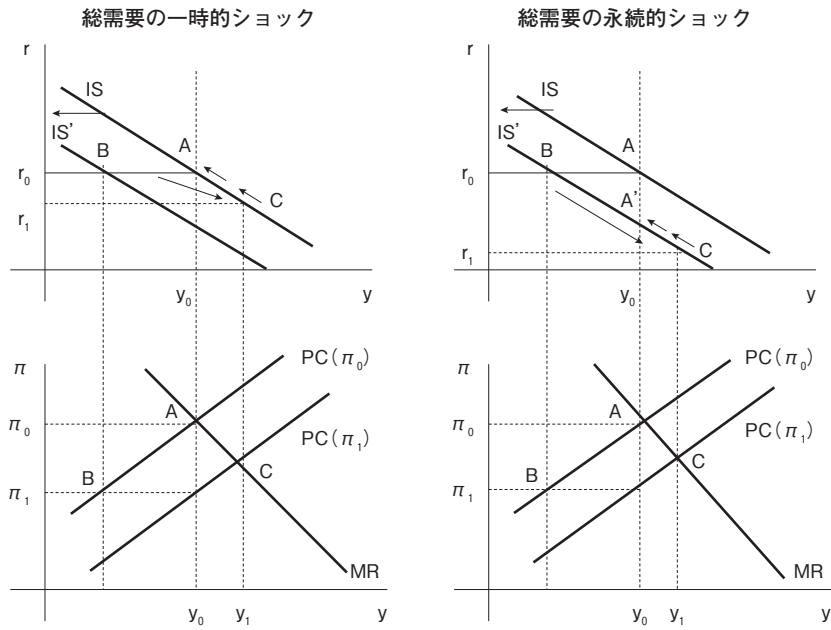


図3 ネガティブ総需要ショック

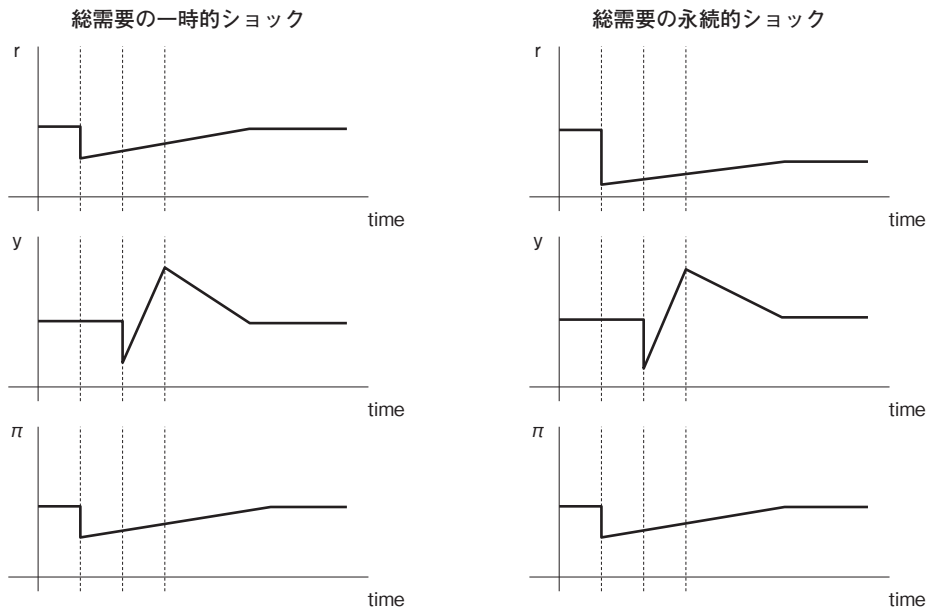


図4 動学的径路の時系列 (インパルス・レスポンス)

に移動するのではなく、オーバーシュートする径路を持つのが特徴である。

図3は、一時的総需要ショックと比較のために永続的総需要ショックの影響をみたものである。

第ゼロ期には経済は均衡のA点に位置している。総需要ショックが起こるとISからIS'にシフトする。一時的ショックの場合、ISは次期に元の位置に復帰

する。IS'ではAからBに移動するから、GDPは y_1 、インフレ率は π_1 となる。この期の均衡は r_0, y_1, π_1 となる。

第1期には、B点からC点に移動する。ただし、インフレ上昇(π_1)を見込んだ新しいPCとMRの交点が下図のC点であり、金利を引き下げ、経済は拡大する。ただし、上図で、一時的ショックの場合は元の

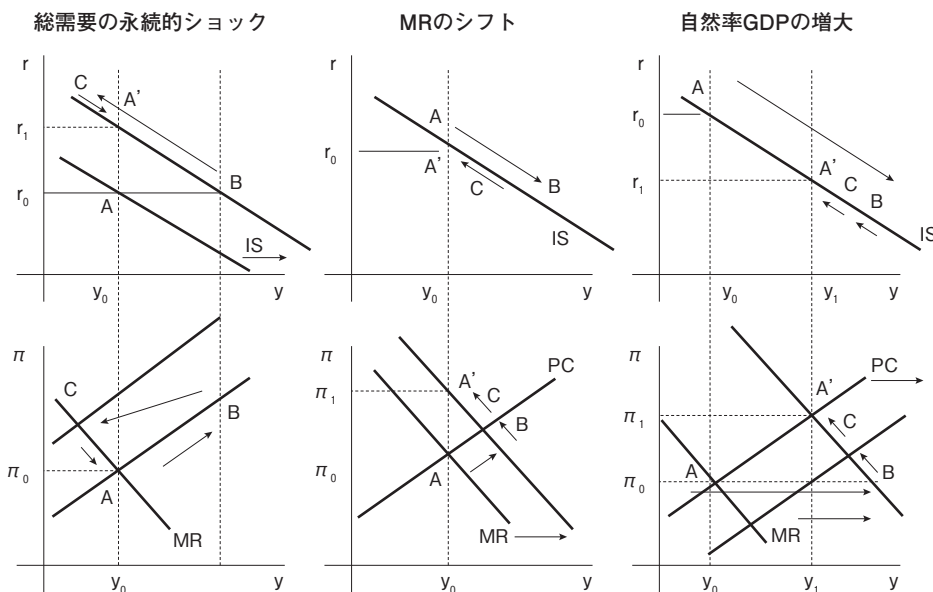


図5 アベノミクス 三本の矢の個別の政策効果

IS 上、永続的ショックの場合は IS' 上となる。

第2期からは、MR 上を均衡点に向かって、ピースミールに政策が実行され、金利を引き上げつつ GDP ギャップが縮小していく。一時的ショックの場合は、元の A 点で均衡し、永続的ショックの場合は新しい IS 上の A' で均衡する。一連の動学径路を時系列（インパルス・レスポンス）のグラフにしたのが、図4である。

2-3 応用例

現実的な応用例として、Chen (2015) を参考にし、アベノミクスの「3本の矢」を3Eモデルで考えると図5のように描くことができる。第1の矢は拡張的財政政策で、これを一時的なものとして解釈するか永続的なものと解釈するかは判断が必要であるが、ここでは永続的な総需要ショックとし、IS の右方向へのシフトとする。第2の矢は永続的な金融政策ルール変更で MR の右方向へのシフトである。第3の矢は実効的であったかどうか疑問であるが、構造改革の結果として、自然率 GDP の増大となる。

すると、3Eモデルによるアベノミクスの三本の矢の総合効果（希望的完成形）は、図6となり、最終的な長期均衡は C 点となる。したがって、アベノミクスの総合効果はデフレ経済から脱却し、インフレ経済

アベノミクス 3本の矢の完成形

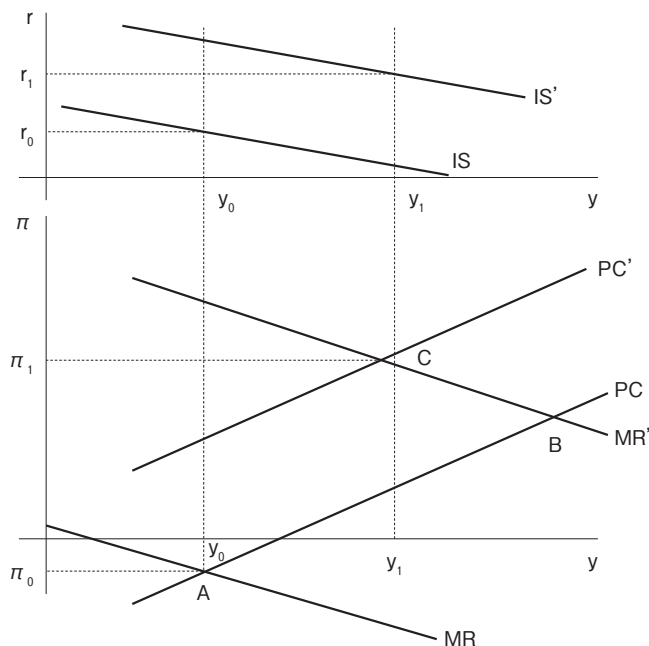


図6 アベノミクスの三本の矢の総合効果

へ移行するとともに自然率 GDP は拡大する。一方で、財政政策が一時的であれば IS は元の位置に戻り、構造改革が成功しなければ自然率 GDP も増加しないから、長期的効果は期待できない。

3. まとめにかえて：学部教育用シラバスにおける3Eモデル

マクロ経済学はミクロ経済学のように標準的な学部教育用シラバスを書くことが困難である。ごく早足に学説史的に考えても、ケインズ革命、新古典派総合、マネタリスト、合理的期待学派、新しい古典派、リアル・ビジネスサイクル、ニューケインジアンが登場とめまぐるしい。標準的な学部用教科書では、マクロ経済学とは何か、GDPを中心としたSNA国民経済計算、ケインズモデル（短期モデル）、総需要・総供給モデル（中期モデル）、マンデル＝フレミングモデルによる為替レート制度と安定化政策（短期モデル）、そして新古典派成長理論（長期モデル）を柱として、トピックとして学説史的な展望を議論するものが多い。

このようなシラバスにおいて、短期・中期の議論で利用する図解は、45度線モデル、IS-LMモデル（マンデル＝フレミングモデル含む）、そしてAD-ASモデルであろう。しかし、これらの図解では、残念ながら、現実に行われている新ケインジアン的なマクロ経済政策、特に中央銀行による金融政策を説明するツールとしては不十分である⁸⁾。

しかるに、本小論で示した3Eモデルが有用なツールとなり得ると考える。その理由は、経済モデルの図解は、数学的基礎が不足し、かつ数式を忌避する文系学生に対する教育的手段として有効であると考えることができ、いわゆるback-of-the-envelope議論でも有用だからである⁹⁾。本小論で議論した3Eモデルは、大胆に新ケインジアン理論のエレガンスを棚上げにするとともに、閉鎖経済の分析であったり、ゼロ金利政策等への配慮を欠いたり多くの限界を持つことは事実である。しかし、比較的スムーズに学部教育に導入することが可能であることを示すことができた。

Carlin&Soskice (2015) では、3Eモデルの応用展開として、テイラールールを紹介したり、銀行部門のモデルを接続してゼロ金利・マイナス金利政策等の非伝統的金融政策を分析したり、開放経済への展開を行ったりしている。しかし、そういったトピックは学部レベルのマクロ経済学の範囲を超え、金融論や大学

院教育と重なる上級マクロ経済学の範囲であり、別の機会に議論することにした。

注

1) 本稿は2015年度の長期国内研究員として京都大学経済研究所に滞在していた際にメモとして作成したものをベースとしている。長期国内研究員の機会を与えてくれた専修大学、そして2015年度の滞在中はもとより、その後も折に触れて研究に協力してくれている京都大学経済研究所に感謝する。また、本稿の初期バージョンは、日本コーポレート・ガバナンス・ネットワーク・JCGR 早朝勉強会2016特別プログラム「迷走アベノミクス：マイナス金利で日本は再興するのか？」において発表した際に貴重なコメントを参加者からいただいたことを感謝する。当時は我が国でも3Eモデルがすぐに普及・定着すると考えていたが、未だにマクロ経済学のテキストへの採用が少ないことから教育事例ノートとして発表する。3Eモデルによるマクロ経済モデルを教科書レベルで提示したのは、知る限りにおいてCarlin&Soskice (2014) が最初であり、最近では標準的なテキストであるBlanchard (2017) でも利用されている。しかし、我が国のマクロ経済学のテキストにおける利用は遅れており、最新の家森 (2017)、井上 (2017) あるいは二神・堀 (2017) においても叙述がほとんどないか最終に近い章でのトピック的な取り扱いとなっている。

家森 (2017) の目次

第1章 マクロ経済で学ぶこと、第2章 マクロ経済学と日本経済、第3章 GDP (国内総生産)、第4章 消費と貯蓄、第5章 企業の投資、第6章 政府の支出、第7章 総需要の経済学、第8章 金融市場の分析、第9章 IS-LMモデル、第10章 IS-LMモデルを使った分析、第11章 物価の分析、第12章 国際版IS-LM分析、第13章 日本のIS-LM曲線

井上 (2017) の目次

第1章 なぜマクロ経済学が必要か、第2章 国民所得の測定、第3章 国民所得の決定 (1) 消費関数と45度線分析、第4章 国民所得の決定 (2) 45度線分析とマクロ経済政策の基礎、第5章 国民所得の決定 (3) 乗数効果、第6章 国民所得の決定 (4) 投資と利子、第7章 国民所得の決定 (5) 利子と貨幣、第8章 国民所得の決定 (6) IS-LM分析、第9章 国民所得の決定 (7) IS-LM分析とマクロ経済政策、第10章 オープンマクロ経済学の基礎、第11章 経済成長論 (1) ハロッド・ドーマーモデル、第12章 経済成長論 (2) 新古典派成長モデル、第13章 インフレーションとデフレーション、第14章 マクロ経済学と所得分配

二神・堀 (2017) の目次

第1部 基礎, 第2部 長期の経済理論, 第3部 短期の経済理論

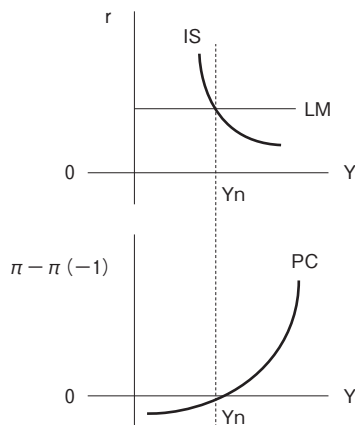
第4部 経済政策と応用

第13章 財政政策, 第14章 金融政策, 第15章 動学的一般均衡モデル

第16章 新しいケインジアン理論

第17章 金融危機とマクロ経済学

- 2) 新ケインジアンモデルの真骨頂は、ミクロ動学的基礎にあり、マクロ経済理論にミクロ動学的基礎を導入し、かつ同時に期待や市場の不完全性をも取り扱うことに成功した点にある。しかし、そのために必要な数学的準備は多大であり、文系の学部教育でそのための準備をすることは非常に困難である。数学的準備に関しては、中田 (2011) や長沼 (2016) を参照、特に長沼は物理学からの視点が興味深い。したがって、学部学生に提示するには、どこまで理論のエlegantさを捨て、現実問題の分析道具として紹介できるかが問題となる。
- 3) 具体的に念頭においているのは潔く IS-LM モデルと AD-AS モデルの修得を達成目標においている定評あるテキストである家森 (2017) あるいは学説史を含め丁寧な解説が特徴の井上 (2017) 等との接続である。
- 4) 場合によって、MR ではなく MP (Monetary Policy) として IS-MP-PC モデルとしたり、LM という名称は残すが金融政策により実質金利を固定していると解釈して Blanchard (2017) のように IS-LM-PC モデルとしたりする。
- 5) Blanchard (2017) は、中央銀行は名目金利を政策変数としてコントロールすることより設定した実質金利自体を政策ルールの変現であるとして、IS-LM モデルを延命させることにより、3E モデルの図解を行っている。フィリップス曲線



脚注図1 Blanchard (2017) による図解
(r : 実質金利, y : GDP, π : インフレ率,
 Y_n : 自然率 GDP)

のグラフの縦軸をインフレ率の変化分としていることが、本小論の図解である Carlin & Soskice (2014) とは異なるが、基本的には同じ 3E モデルである。

- 6) 正式には、中央銀行の目標関数 (損失関数) を GDP ギャップとインフレギャップを自乗した関数として定義し、PC を制約条件として最小化する。GDP ギャップとインフレギャップのウエイトを変化させることにより、それぞれの相対的重要度を考えることができる。本文の例は、等ウエイトで考えたものである。PC 上の B 点より右上に政策実行点が動けばインフレギャップの縮小に相対的重要度を持つという政策判断があることを示し、左下に政策実行点が動けば GDP ギャップの縮小に相対的重要度を持つという政策判断を示していることになる。MR 曲線の傾きが強くなれば GDP ギャップをより重要視しており、傾きが緩くなればインフレ率をより重要視していると考えられる。
- 7) あるいは $(y_t - y_0) = -\beta (\pi_t - \pi_0)$ において、 $\beta > 1$ ならば相対的に GDP ギャップ重視、 $\beta < 1$ 相対的にインフレ率重視となる。
- 8) 我が国のマクロ経済学教育、あるいはディシプリンの教育自体と言っても良いが、標準を設定する意識が薄い。例えば、米国ではハイスクール段階の経済学教育で、20個の教育標準項目を設定、そして各項目に学年別の到達ベンチマーク項目を設定している。(1) Scarcity, (2) Decision Making, (3) Allocation, (4) Incentive, (5) Trade, (6) Specialization, (7) Markets and Prices, (8) Role of Prices, (9) Competition and market Structure, (10) Institutions, (11) Money and Inflation, (12) Interest Rates, (13) Income, (14) Entrepreneurship, (15) Economic Growth, (16) Role of Government and Market Failure, (17) Government Failure, (18) Economic Fluctuation, (19) Unemployment and Inflation, (20) Fiscal and Monetary Policy.

米国における大学の教科書は良きにつけ悪しきにつけ産業化されており、教科書に対応して、インターネット上のホームページ、副読本、教育用スライド、教科書の問題の解答解説、試験作成アプリケーションなどがパッケージとなっている。米国出版社協会によると、大学の教科書一冊には250人程度が必要で、それらは著者、編集者、グラフィック・アーティスト、ピア査読者、被験者グループである。そして、50万ドルから300万ドルの予算が必要となる。ほとんど個人ないしは数人で行われている我が国の大学の教科書出版とは大きな違いがある。

http://www.oregonlive.com/education/index.ssf/2015/02/a_280_college_textbook_busts_b.html

(05/30/2017アクセス)

9) UCLA の経済史学者 Leijonhufvud (1973) の経済学者の疑似文化人類学的エッセーによると Econ 族つまり経済学者の社会は、「Econ 族は Math-Econ という司祭階級を頂点としたカースト制であり、それぞれの階級において素晴らしい modl を作成できてはじめて成人となることができるといふ。彼らは、トーテム信仰であり、ミクロの DS クロスとマクロの ISLM クロスという二つのトーテムを信仰している」とあるように、多分に皮肉ではあるが、図解モデルは逆説的に有用性が認められてきた。

http://www.econ.ucla.edu/alleras/teaching/life_among_the_econs_leijonhufvud_1973.pdf (05/30/2017アクセス)

参考文献

家森信善 (2017), マクロ経済学の基礎, 中央経済社
井上義朗 (2017), 読むマクロ経済学, 新世社
中田真佐男 (2011), 基礎から学ぶ動学マクロ経済学に必要な

数学, 日本評論社

長沼伸一郎 (2016), 経済数学の直観的方法 マクロ経済学編, 講談社ブルーバックス

二神孝一・堀敬一 (2017), マクロ経済学 第2版, 有斐閣

Blancard, Oliver (2016), How to Teach Intermediate Macroeconomics after the Crisis?, June 2, Peterson Institute for International Economics, <https://piie.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/how-teach-intermediate-macroeconomics-after-crisis> (05/30/2017アクセス)

Blanchard Oliver (2017), Macroeconomics Seventh Ed., Pearson

Carlin Wendy & Soskice David (2014), Macroeconomics: Institutions, Instability, and the Financial System, Oxford University Press

Chen Yue Lok (2015), "On target: an analysis of Abenomics," Explore Econ 03/11/2015, Conference Papers, 16 – 23, University College London