

投資の理論

NPV とトービンの q

山田 知明

明治大学 商学部

本日の内容

なぜ投資を学ぶのか

投資の定義と分類

正味現在価値 (NPV) アプローチ

トービンの q 理論

政策含意と IS-MP との接続

なぜ投資を学ぶのか

- 投資は GDP の約 15–20% にすぎないが、**景気変動の主要な原因**
- 消費に比べて変動が激しく、景気後退期に大幅に落ち込む
- 金融政策（利子率操作）の主要な伝達経路の一つ

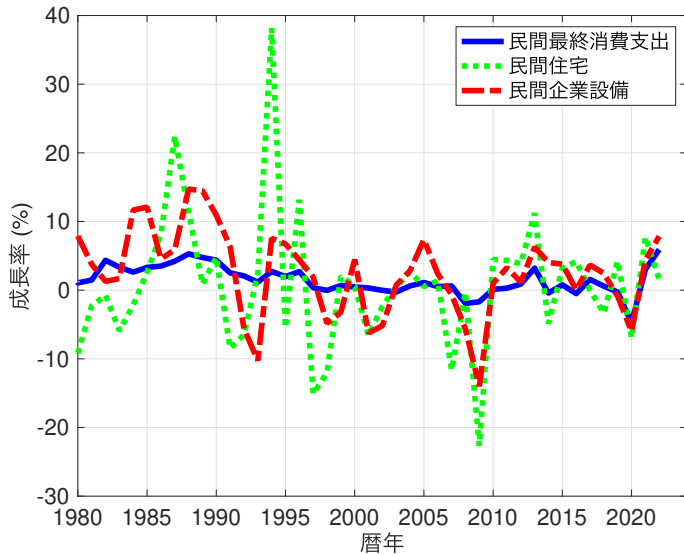
投資と IS 曲線

$$Y = C(Y) + I(r) + G$$

$I(r)$ ：実質利子率の減少関数。**なぜ右下がりなのか**、その背後の理論とは？

- トービンの q 理論：株式市場の情報を使って投資決定を説明する
- IS-MP の $I(r)$ 関数のミクロ的基礎を与える

データで確認



投資の定義と分類

マクロ経済学における「投資」(国民経済計算の定義)：

- 設備投資 (business fixed investment)：機械・設備・建物など
- 住宅投資 (residential investment)：新規住宅建設
- 在庫投資 (inventory investment)：在庫の増減

重要な区別：

- 粗投資 (gross investment) I^g vs 純投資 (net investment) I^n ：

$$I^n = I^g - \delta K \quad (\delta : \text{減価償却率}, K : \text{資本ストック})$$

- 純投資 > 0 (すなわち $I^g > \delta K$) \Leftrightarrow 資本ストックが増加
- GDP の定義で用いるのは**粗投資**

投資の基本：正味現在価値 (NPV)

企業が資本を 1 単位追加投資する場合の意思決定：

$$NPV = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{MP_{t+s}}{(1+r)^s} - P_k$$

- MP_{t+s} : s 期後の資本の限界生産物 (収益)
- r : 実質利子率 (割引率)
- P_k : 資本財 1 単位の購入価格 (代替費用)

投資決定ルール

$NPV > 0 \Rightarrow$ 投資する

$NPV < 0 \Rightarrow$ 投資しない

直感：1 単位の資本を購入するコストより、その資本が将来生み出す収益の現在価値が大きければ投資は有利。

r が下がると NPV が上昇 \rightarrow 投資が増える

トービンの q ：定義

James Tobin (1969) は NPV の考えを株式市場価値と結びつけた：

$$q \equiv \frac{\text{企業の市場価値}}{\text{資本の代替費用}} = \frac{\text{株式時価総額} + \text{負債残高}}{\text{既存資本を新品で買い直したときの費用}}$$

直感的な解釈：

- $q > 1$ ：市場は資本を代替費用より高く評価している
→ 追加投資が有利（投資増加）
- $q = 1$ ：市場価値 = 代替費用
→ 均衡状態（限界 $q = 1$ に対応；詳細は次スライド）
- $q < 1$ ：市場は資本を安く評価
→ 資本を売却した方が得（投資抑制）

限界 q と平均 q : 二つの概念

平均 q (average q)

$$\bar{q} \equiv \frac{\text{企業全体の市場価値}}{\text{資本ストック全体の代替費用}}$$

- 前ページで定義した「トービンの q 」
- 株式時価総額・負債残高・固定資産台帳から計測可能

限界 q (marginal q)

$$q_m \equiv \frac{\text{追加 1 単位の資本投資の現在価値}}{\text{その投資費用}}$$

なぜ限界 q が重要か

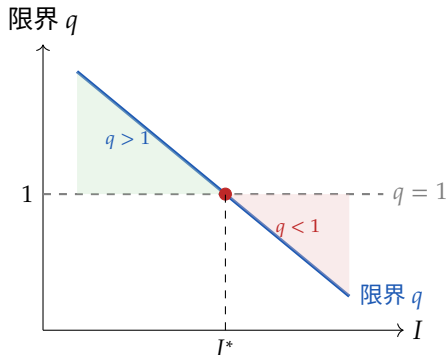
- 企業が実際に問うのは「もう 1 単位投資すべきか」
- 投資判断は**限界的な**費用対便益で決まる
- 理論モデルが予測するのは $q_m = 1$ のときに投資が止まること

橋渡し：Hayashi (1982)

完全競争かつ規模に関して一次同次の生産関数が成立する場合：

$$\bar{q} = q_m$$

トービンの q ：図解



読み方：

- 限界 q は調整費用の増大により投資量とともに逓減
- $I < I^*$: $q > 1$ → 投資を増やすべき
- $I > I^*$: $q < 1$ → 投資を抑えるべき
- 最適投資量 I^* : 限界 $q = 1$ の点

調整費用 (installation cost) が凸であるため、最適投資量は有限に定まる

株式市場と投資

q を観察する方法：株式市場のデータを使う

$$q \approx \frac{\text{株式時価総額} + \text{負債総額}}{\text{総資産の代替費用}}$$

- 株価上昇 → q 上昇 → 設備投資増加
- 株価下落 → q 下落 → 設備投資抑制

金融政策との接続：

- 利子率低下 → 将来収益の割引率が低下 → 株価上昇 → q 上昇 → 投資増加
- IS-MP モデルの $I(r)$ 関数の背後には、この q チャンネルが存在する
- ZLB (Zero Lower Bound ; ゼロ金利制約) 下では利子率が操作不可 → 資産価格チャンネルへの依存 (QE の根拠の一つ)

トービンの q ：実証証拠と限界

支持する証拠

- 株式 q と設備投資には正の相関
- 株式市場は投資変動を事前に予測する先行指標
- Abel & Blanchard (1986), Summers (1981) 等

Hayashi (1982) の貢献

完全競争・規模に関する一次同次生産関数の下では

平均 q = 限界 q

⇒ 株式データで理論モデルを直接推計できる

限界・問題点

- **平均 q と限界 q の乖離：**
Hayashi の条件が満たされない場合、株式 q は投資の正しいシグナルにならない
- **株式バブルの問題：**
ファンダメンタルズから乖離した株価を反映した q は実物投資を誤誘導しうる
- **財務制約の無視：**
内部資金制約がある場合、 $q > 1$ でも投資できないことがある

投資と政策（法人税・金融政策）

法人税と投資

- 税引後収益 = $MP_K(1 - \tau)$, τ : 実効法人税率
- 法人税率引下げ
→ 税引後収益増
→ q 上昇
→ 投資増加
- 投資税額控除 (ITC) も同様の効果
- ただし法人税削減は分配効果とのトレードオフがある

金融政策と投資

- r 低下
→ NPV の分母縮小
→ q 上昇
→ I 増加
- IS-MP モデルの $I(r)$ 関数の背後にある経路
- 量的緩和 (QQE) は長期金利・リスクプレミアム低下を通じ q を押し上げる

まとめ：投資の理論とトービンの q

- **投資の基本原則**：NPV > 0 ならば投資する
- **トービンの q** ：市場価値 \div 代替費用
 $q > 1$ で投資拡大， $q < 1$ で投資抑制， $q = 1$ が均衡
- **平均 q vs 限界 q** ：
理論的に投資を決めるのは限界 q ；
Hayashi (1982) の条件下でのみ観察可能な平均 q が代理変数となる
- **株式市場との接続**：株価上昇 $\rightarrow q$ 上昇 \rightarrow 設備投資増
- **r との関係**：金利低下 \rightarrow 株価 $\cdot q$ 上昇 \rightarrow 投資増 \rightarrow IS 曲線の傾き

IS-MP 分析との接続：

- IS 曲線の $I(r)$ 関数にはこの q チャンネルが内包されている
- 信用市場が混乱している場合（Credit Market Disruptions）では、 $q > 1$ でも投資できない「財務制約」が追加される
- ZLB 下では金利チャンネルが機能しなくなり、資産価格チャンネルが重要性を増す

参考文献

- Hayashi, Fumio (1982). "Tobin's Marginal q and Average q : A Neoclassical Interpretation." *Econometrica*, 50(1), 213-224.