

# 教育投資における Loss Aversion の効果

姜 文 源\*

## I 序 論

本稿では Loss Aversion を取り入れた教育投資モデルを紹介する。Loss Aversion は Kahneman-Tversky (1979) によって発展した行動仮説であり、①各個人は期待 - 目標消費水準をもっていて、この消費水準が効用の reference として働く、②各個人の効用水準は実現された消費水準と reference レベルとなる消費水準のギャップに依存する、③ loss とは実現された結果 (効用) が reference レベルに達しないときに生じるものとして定義され、効用関数は loss に関しては convexity の性質を示す、という3つの仮説あるいは観察を軸とする理論である。Loss が発生する領域で効用関数が convex になるため、消費者は出来る限り loss を発生させない方向で行動プランを作るようになるが、これを loss aversion という。この論文では2期の教育投資モデルの中で loss aversion が教育需要に与える影響を分析する。著者の知る限りでは教育投資に loss aversion を取り入れるのは本稿が初めての試みである。

一般に loss aversion モデルにおいて問題になるのは reference レベルがどのように決まるかということである。Bowman などによって reference レベルが内生的に設定されるモデルも多く開発されているが、本稿では reference レ

---

\*福岡大学経済学部

ベルは社会的に決まるものであり、経済成長率に依存するとの仮定を用いる。本稿の研究においてこの仮定は *critical* なものではなく本稿で得られる結果は *reference* レベルが外生的に与えられている、あるいは1期の消費水準の増加関数であるとしても変わらないものとなっている<sup>(1)</sup>。各個人が直面している経済的状況において *loss* の発生が避けられないならば、各個人は *loss* を特定期間に集中させる。これは *loss* 関数の *convexity* がもたらす結果であるが、*loss aversion* 分析においてもっとも重要なインプリケーションをもっている性質であろう。

本稿では以下のような3つの命題が提案される。まずは、①教育の生産性が低いなどの理由で *loss* が避けられない状況に置かれた場合、消費者は2期の消費水準が *reference* レベルと一致するように教育投資を調整し、すべての *loss* を教育投資が行われる1期に集中させる選択をするケースが存在する、②このケースにおいて教育投資は2期の *reference* レベルの関数として定義され、教育費の関数ではない、このケースにおいては教育投資が教育費の変化に反応しないため、教育補助金政策の効果も制限される<sup>(2)</sup>、そして最後に、③労働市場に失業が存在する場合、失業率の増加は教育投資を増やせる。2期の消費を *reference* レベルに固定させる場合、2期の内生的所得水準もその *reference* レベルに対応する期待所得水準に固定される。よって、失業率の増加による期待所得の減少は教育投資増加による期待所得水準の増加により相殺されるのである<sup>(3)</sup>。このような結果はいままでの教育投資モデルでは説明できなかったことであり、*loss aversion* 問題を教育投資に応用する研究が大変有益であることを示唆する。同時にこのような結果は中国などで観察される教育市場の動きをも説明できるものでモデルの持つ政策的な含意も大きいといえる。

本稿の構成だが、第2章で基本モデルとモデルの解を紹介した後、第3章では主なモデルの含意を説明する。第4章は結びである。

## II Loss Aversion を取り入れた教育投資モデル

本稿では Kahneman と Tversky によって開発された gain-loss 効用関数を分析に用いる。各個人は 2 期を生きると仮定し、1 期には教育投資を行い、2 期には労働市場に参加すると想定しよう。教育以外に未来に投資する手段はないとする（つまり、教育以外の“貯蓄”手段はないとする）。効用水準は期待消費水準と実現された消費水準の差に依存するが、期待消費水準そのものは (reference utility) 0 であると仮定する。効用関数が(1)のように与えられているとしよう。

$$U = v(C_1 - r) + \rho v(C_2 - gr) \quad (1)$$

C は各期の消費水準、r は reference レベル（ここでは期待消費水準として解釈したい）、 $\rho$  は時間選好率、g は経済成長率を表す。この効用関数で特徴的なものは 2 期の reference レベルが経済成長率に依存するとしている部分であろう。一般に 2 期の reference レベルは 1 期に実現された消費水準の関数として定義されることも多いが（たとえば、Bowman (1999) を参照）、各個人の期待消費水準は社会の平均的—標準的消費水準、あるいは近所の消費水準に依存し（たとえば、Harris (1981) を参照）、平均的—標準的消費水準は経済成長率に依存する。(1) では r そのものが与える効用水準は 0、各期の効用関数は同じで選好が時間の関数ではないと定義されている。さらに、通常の gain-loss 効用関数分析で用いられる以下の仮定も本稿のモデルに導入することにしたい (Kahneman-Tversky, 1979, Segal-Spivak, 1990, Bowman et al, 1999、を参照されたい)。

$$v(0) = 0 \quad (2)$$

$$v'(-x) > v'(x) \quad (3)$$

$$dv/dx > 0 \quad (4)$$

$$y > x > 0 \text{ なら } v(x) + v(-x) > v(y) + v(-y) \quad (5)$$

(2)は単純な normalization、(3)と(5)は loss の与える限界効用が同等の gain が与える限界効用より大きいことを意味し、loss aversion を起こすモデルの基本構造に関する仮定である。関数  $v(x)$  は  $x > 0$  の領域で strictly concave で、 $x < 0$  なら strictly convex であるとされる。つまり、各個人は gain が得られる状況においてはリスク回避のだが、loss が発生する状況では risk-loving に変わると仮定する。もちろん、 $v$  は連続関数で 2 回微分可能であることも仮定される。

次に予算制約は(6)、(7)のように定義しよう。

$$C_1 + pe = A \quad (6)$$

$$C_2 = w(e) \quad (7)$$

$p$  は教育 1 単位にかかる教育の相対価格、 $e$  は教育投資水準、 $A$  は initial income、 $w$  は 2 期の賃金水準を意味する。教育以外の消費者物価は変動しないと仮定し、1 とする<sup>(4)</sup>。賃金  $w$  は教育水準の増加関数で、 $w' > 0$ 、 $w'' < 0$  とする。さて、このモデルの最大問題の解だが、ここでは  $C_1 = r$  とした場合、 $C_2 < gr$  になるケースに限定して解を考えたい。このケースというのは (i) 教育が充分生産的ではない場合、(ii) 成長率  $g$  が十分に大きい場合、(iii) reference レベルが十分に大きい場合、となる。たとえば、中国はこの 3 つの条件をすべて満たしていると思えるし、本稿で導かれる解の性質は中国の高等教育市場の現状を説明できると思える。具体的にみると、 $C_1 = r$  な

ら  $e=(A-r)/p$  となるが、このとき、 $gr > w[(A-r)/p]$  であると仮定する<sup>(5)</sup>。

基本的に本稿で興味を持ちたいケースは  $(C_1-r)(C_2-gr)=0$  となる場合である。上の仮定によって、 $(C_1-r) > 0$  かつ  $(C_2-gr) > 0$  にするのは実現不可能であるし、 $(C_1-r) < 0$  かつ  $(C_2-gr) < 0$  にするのは  $x < 0$  の範囲における関数  $v$  の convexity によって最適解にはなれない。つまり、上記の仮定によってモデルの解は

$$C_1=r \text{ あるいは } C_2=gr$$

となるのである。ならば、2つの可能な解は  $\{C_1=r, C_2=w[(A-r)/p]\}$  あるいは  $\{C_1=A-p\zeta(gr), C_2=gr\}$  となる。ここで  $\zeta$  は  $w$  の逆関数であり、 $e=\zeta(gr)$  ならば  $w(e)=gr$  である。さて、まずは  $\{1-[A-p\zeta(gr)-w[(A-r)/p]]\} > g$  ならば  $C_2=gr$  が最適解になることを証明しよう。

$v(0)=0$  であるため、 $C_1=r$  の場合、 $U_1=\rho v[w[(A-r)/p]-gr]$  となる。同じく、 $C_2=gr$  の場合、 $U_2=v[A-p\zeta(gr)-r]$  である。 $(C_1-r)(C_2-gr)=0$  であるため、 $U_2 > U_1$  なら  $C_2=gr$  が最適解になる。 $[A-p\zeta(gr)-r] < [w[(A-r)/p]-gr]$  ならば、 $U_2 > U_1$  となる。この条件を書き直すと、 $\{1-[A-p\zeta(gr)-w[(A-r)/p]]\} > g$  となる。以上の議論を纏めると命題1のようになる。

### 命題1

教育の生産性が十分に生産的ではなく、(1)(6)(7)で定義された教育投資モデルの解が  $(C_1-r)(C_2-gr)=0$  を満たす場合、 $\delta > g$  ならば ( $\delta = 1 - \{A-p\zeta(gr)-w[(A-r)/p]\}$ )、モデルの解は  $C_1=A-p\zeta(gr)$ 、 $C_2=gr$  となる。

命題1は直観的にこのように説明できる。教育が十分に生産的ではなく、

金利も十分に高くない経済において、人々の経済成長率に関する期待水準が高いならば人生の2期において期待消費水準を満たすことが出来ない状況が生じうる。期待消費水準そのものは社会的に決まるもので心理的に各個人が内在的に調整するのは難しいものであり、2期のある時期において期待消費水準が満たされなければその“Loss”によって負の効用が生じる。Lossに対応する人間の効用はconvexの性質を持っているのが知られていて、ならば、想定されるLossは2期にわたって配分するより、ある1期に集中させたほうが良いこととなる。問題はこのLoss発生を教育投資期である1期に集中させるか、反対に労働市場に参加する2期に集中させるか、ということとなる。ここでポイントになるのは、期待消費水準が経済成長率に依存していて、2期のreferenceレベルが高いという部分である。つまり、想定されている状況のなか、2期にLossを発生させる場合、Lossの絶対的な大きさ（referenceレベルと消費水準の差）が1期にLossを集中させた場合よりも大きくなる可能性があるのである。命題1はこのような状況ではLossを1期に集中させるのが効用最大化問題の解になることを示しているものである。この結果は以下で説明するように教育に対する過剰投資のメカニズムをLoss Aversionの側面から説明するものとして意味を持つ。

### Ⅲ 教育に対する投資

命題1が成立する範囲において、 $C_2 = gr = w(e_2)$ 、 $e_2 = \zeta(gr)$ 、 $C_1 = A - p\zeta(gr) < r$ 、あるいは、 $p > [(A-r)/\zeta(gr)]$  が成立する。ここで教育費の  $p$  が安くなるなら何が起きるだろうか。(2) - (5)で仮定されている Loss Aversionの性質から環境に変更が生じた場合、消費者はまず Loss を小さくする方向で反応することになる。教育生産費が安くなったとき、教育投資を増やし2期の消費を増やすよりは1期に集中させていた Loss を小さくすることが効

用を高くすることである。具体的には、 $\tau = (A-r)/\zeta$  (gr) と定義すれば、 $p > \tau$  の範囲で教育費  $p$  の減少は  $C_1$  のみを増やし、教育投資  $e$  の水準には影響しない。

## 命題 2

命題 1 が成立する範囲において、 $p > \tau$  である限り、 $\partial C_1 / \partial p > 0$ 、 $\partial e / \partial p = 0$  である。

教育投資の生産性が低く、1期の消費に Loss が発生している場合、教育費の減少は Loss を無くす方向に働くわけであり教育投資水準には影響を与えない。この結果が教育政策に示唆するものは大きい。たとえば、教育に対する補助金、教育環境の改善を通じた教育生産性の向上などの教育政策はこのモデルにおいては何の効果も発揮できない。教育投資モデルにおいては教育投資が教育費に弾力的に反応しないケースが様々な角度から分析されてきたが (Bell (1984)、Kang (1993)、Kodde-Ritzen (1985) を参照) 本稿のモデルは Loss Aversion という新しい側面から教育投資の非弾力的な反応を証明しているものとして意味を持つ。このモデルにおいて消費者は環境の変化に対し、Loss を小さくする方向で反応する。この Loss がなくならないかぎりこのモデルでは教育投資を増加させる政策手段は存在しないのである<sup>(6)</sup>。

次は本稿のモデルを用いて、educated unemployed の問題を分析してみたい。社会には失業が存在し、失業率  $\pi$  は各個人には外生的なものとして与えられていると仮定する。すると 2 期の予算制約 (7) は下の (8) に変わる。

$$C_2 = \pi w(e) \quad (8)$$

モデルの解は第 2 章と同じプロセスで求めることがもちろん出来る<sup>(7)</sup>。この

場合でも本稿では  $(C_1 - r)(C_2 - gr) = 0$  であり、Loss を 1 期に集中させるケースに限って分析を続けていきたい。このケースにおいては、

$$C_2 - gr = 0 \quad (9)$$

となり、(8)、(9) から  $w(e) = (gr)/\pi$ 、

$$e = \zeta [(gr)/\pi] \quad (10)$$

となる。(10)式から分かるように、教育投資レベル  $e$  は教育費  $p$  や 1 期の消費水準  $C_1$ 、initial income  $A$  とは関係なく決定される。1 期の消費水準  $C_1$  は  $C_1 = \{A - p \zeta [(gr)/\pi]\}$  となる。 $C_1 < r$  であるため、(10)が最適解となる条件として

$$(A - r)/p > \zeta [(gr)/\pi]$$

が満たされないといけない。新しいパラメータとして  $v$  を  $(A - r)/p = \zeta [(gr)/v]$  と定義し、 $\partial \zeta / \partial \pi < 0$  であることに留意すると上記の条件は  $\pi > v$  となることがわかる。さらに(10)式から、上記の条件が満たされる範囲においては、 $\partial e / \partial \pi < 0$  となることもわかる。就業の確率が高くなると教育投資を減らしても  $C_2 = gr$  を満たすことが出来るため、途上国では大学生の就職率が低くなると大学への志願者が逆に増加する現象がみられているが、本稿のモデルは Loss Aversion によってこのような現象（教育投資が教育の収益率と反対の方向に動く現象、Bell を参照されたい）をも説明できるものになっている。以上の議論は命題 3 としてまとめることができる。



### 命題 3

$(C_1 - r)(C_2 - gr) = 0$ 、 $C_1 < r$  である場合、 $\pi > v$  の範囲において、 $\partial e / \partial \pi < 0$  である。

## IV 結 び

本稿で得られた主な結論は以下の2点である、つまり、①教育に対する需要が教育費の変化に完全非弾力的な反応を示すケースが広い範囲で存在し、このようなケースでは教育補助金の政策効果が限定的なものとなる、②このような場合、たとえば、大卒の失業率と大学教育に対する需要は同じ方向で動く。これらの現象はいままでの教育投資モデルの理論では説明できないものであった。

本稿では2期の reference レベルが経済成長率に依存すると仮定した。本稿のモデル作りにおいてこの仮定は必要以上に制限的なものでもある。ここで制限的であるとの意味だが、それはこの仮定がまだ十分に検証されていないこと、さらにこの研究においてこの仮定は単に reference レベルが時間に対して増加関数であるとの仮定に代替できるという意味である。本稿でこの仮定を用いた理由だが、著者はこの仮定が現象的に検証できるものであると考えているからである。この検証はまた今後の研究を通じて行いたい、経済成長率が reference レベルに強く影響するという仮説は様々な分野の経済研究に応用できる重要な行動仮説になると思っている。

## 注

- (1) ここで critical とは通常の意味で使われている。つまり、2期の reference レベルが経済成長率の影響を受けるという仮定をほかの仮定に代替しても（たとえば、時間に対して reference レベルは変わらないとしても）本稿の主な結

- 論を導出することが出来る。結びや注(5)をも参照されたい。
- (2) 教育投資が教育費に対してギッフェン財のような反応を示すことは Bell (1984)、Kodde-Ritzen (1985)、Kang (1993) によっても証明されている。しかし、これらの研究は金融市場の不完全性や教育の indivisible 財としての特徴を仮定している。教育を divisible 財として捉え、さらに市場の不完全性を仮定せず、このような結果を導出するのは本稿が最初であると著者は認識している。
  - (3) 教育投資が教育の収益率に対して期待される正の反応を示さない事例は多く報告されている。たとえば、Johnes (1993) を参照されたい。
  - (4) このモデルでは子供に遺産を遺す選択はないとする。さらに、教育投資が親ではなく、本人の選択としてモデル化されているところにも注目してほしい。これらはもちろん単純化のための仮定に過ぎない。
  - (5) reference レベルが1期の消費水準の増加関数なら本稿の主な結論はより緩やかな条件の下で成立する。本稿のモデルにおいて効用関数、あるいは賃金関数を特定化し、 $r$  を1期の消費水準の増加関数として内生化することは簡単に出来るが、主な結論はもちろん変わらない。
  - (6) 教育に対する補助金政策は教育投資を変えることはできないが、1期の消費水準を増やすため効用水準を高くする。よって、ここで政策効果がないというのは教育補助金政策が教育投資を増やさないという限定的な意味で解釈されるべきである。このモデルにおいて教育補助金は所得税や消費税を減免する政策と同等の効果を持つことにも注目したい。
  - (7) ここで想定されている労働市場は以下のように働く。市場には毎朝志願者が並び、仕事は毎日ランダムに配分される。雇用期間は1日であって、ランダムな採用は毎日行われる。このような労働市場において労働者の期待所得は(ランダムに仕事をもらえる確率) $\times$ (賃金率)となる。

## 参考文献

- Bowman, D., Minehart, D. and Rabin, M. (1999) Loss Aversion in a Consumption—Savings Model, *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 38, 155-78.
- Bell, D. (1984) Imperfect Capital Markets and Investment in Education, *Economics of Education Review*, Vol. 3, 105-110.
- Harris, M. (1981) *America Now: The Anthropology of a Changing Culture*, Golden-Bough Publishing Co.
- Johnes, G. (1993) *The Economics of Education*, The Macmillan Press.

Kahneman, D. and Tversky, A. (1979) Prospect Theory : An Analysis of Decision Under Risk, *Econometrica*, Vol. 47, 263-91.

Kang, J. M. (1993) On Bell's Paradox Under Different Capital Market Regimes, *Economics of Education Review*, Vol. 12, 351-58.

Kodde, D. A. and Ritzen, J. M. M. (1985) The Demand for Education Under Capital Market Imperfection, *European Economic Review*, Vol. 28, 347-62.

Segal, U. and Spivak, A. (1990) First Order versus Second Order Risk Aversion, *Journal of Economic Theory*, Vol. 51, 111-25.