

2013.5.22

未定稿・引用不可

Rare Disasters and Fiscal Policy: Bohn Meets Barro in Japan

一橋大学国際・公共政策大学院

國枝繁樹

I はじめに

1. 財政赤字のリスク

不確実性下での財政政策の評価
財政赤字ギャンブル

2. 東日本大震災、リーマンショックのようなカタストロフィック・リスクの影響の重要性

Rietz-Barro モデル

⇒カタストロフィック・リスクと最適な財政政策

(「財政赤字のリスク」、高橋滋・渡辺智之編著『リスクマネジメントと公共政策』(第一法規)所収)

Ⅱ 財政赤字のリスク

1. 確実性下の財政の持続可能性

- (1) 動学的に効率的な経済($r > g$)
(政府の異時点間の予算制約式)

現在の国債残高

= 現在・将来のプライマリー黒字の現在価値

- (2) 動学的に非効率的な経済($r < g$)

ポンジー・スキーム(借換えを永久に繰り返し)が実現可能に。

日本では1999年の「経済戦略会議答申」でポンジー財政政策を提唱

→2000年代半ばの「金利・成長率」論争へ

(3) 確実性下での財政の持続可能性の実証研究

- プライマリー黒字の現在価値の導出に国債金利(安全利子率)を想定

米国: Hamilton and Flavin (1986)、Trehan and Walsh (1991)

日本: 畑農(2009)、加藤(2009)等のサーベイ参照

※アドホックな財政の持続可能性の基準に基づく議論

Blanchard, et.al. (1990)

国債のGDP比率の当初のGDP比率への回復

本来の持続可能性の基準とは対応していないことに留意

2. 不確実性下での財政の持続可能性

(1) 不確実性下において、国債は(デフォルトの危険がない限り、)安全資産であり、その収益率は無リスク金利となる。

他方、経済成長率は不確実性を伴い、従って、税収も不確実性を伴う。

⇒両者を単純に比較して、財政の持続可能性を論じるのは誤り。

(2) 先進国経済の動学的効率性

Abel, Mankiw, Summers and Zeckhauser (1989)

日本を含む先進国経済は動学的に効率的と示す。

⇒「政府がポンジ・ゲームを享受する可能性は、たいていの場合、理論的な関心にとどまる。経済が動学的に非効率的でないという現実的な場合には、ポンジ・ゲームは実現不能であり、政府は伝統的な現在価値の予算制約を満たさなければならない」(D.ローマー「上級マクロ経済学」)

※Barbie, Hagedorn and Kaul(2004)は別の基準を示しているが、米国経済はやはり動学的に効率的なことを確認。

(3) Bohn (1995)

Lucas (1978)モデル(完備市場、政府も条件付証券を発行可能)の下での財政の持続可能性の条件

⇒条件付証券の価格は、個人の異時点間の消費の限界代替率に依存。

(実証研究)

Ahmad and Rogers (1995)、土居・中里 (1998)

(4) Bohn (1998)の財政政策の持続可能条件

- 政府が、国債/GDP比率の増加時に、政府
がプライマリー財政黒字の増加（例えば増税
）を図っていれば、持続可能。
- 本条件が成立しているかの最近の実証研究
Doi, Hoshi and Okimoto (2011): 持続不可能

(5) 財政赤字ギャンブル

現実には、政府は条件付証券を発行せず、無リスク債券のみを発行している。



この場合、「財政赤字ギャンブル」の可能性

運がよければ： ポンジーゲーム成功

運が悪ければ： ポンジーゲーム失敗

⇒ 将来世代への大増税

・財政破綻確率の推計

小黑(2011、東日本大震災後): 24.9%(2020時点)

Sakuragawa and Hosono(2010) 等

- ・しかし、「財政赤字ギャンブル」の評価を財政破綻確率のみで行うのは正しくない。破綻時の厚生低下の幅も当然、重要。

Ball, Elemendorf and Mankiw (1998)

破綻確率が低いからポンジー財政政策を行うのは、火災の確率が低いから火災保険に入らないのと同じ。

- ・「リスク回避度」が財政政策の評価の重要な要素に。

※理論的には、動学的に効率的な経済でも世代間のリスク・シェアリングがなされていない場合には複雑な形のポンジー財政政策が可能な場合がある(Blanchard and Weil (2001))が、現実には財政政策としては実現が難しいと考えられる。

Ⅲ 株式リスク・プレミアム・パズル

1. 株式リスク・プレミアム・パズル

株式リスク・プレミアムの存在

米国

Mehra and Prescott(2003): 6.9%

日本

Mehra and Prescott(2003): 3.3%

山口(2007): 7.3%

Barro(2009): 8.9%

⇒個人の効用最大化の標準的モデルでは、リスク回避度が非常に高くない限り、説明できない。

「株式リスク・プレミアム・パズル」 Mehra and Prescott(1985)

2. 国債のコンビニエンスの存在と財政政策

国債が特別な金融仲介サービス(コンビニエンス)を提供していれば、リスク回避度が高くなくても国債金利が低い可能性

⇒この場合、国債は貴重なサービスを提供するため、国債発行は経済厚生を増加させうる。

従って、財政赤字の弊害は少ないこととなる。

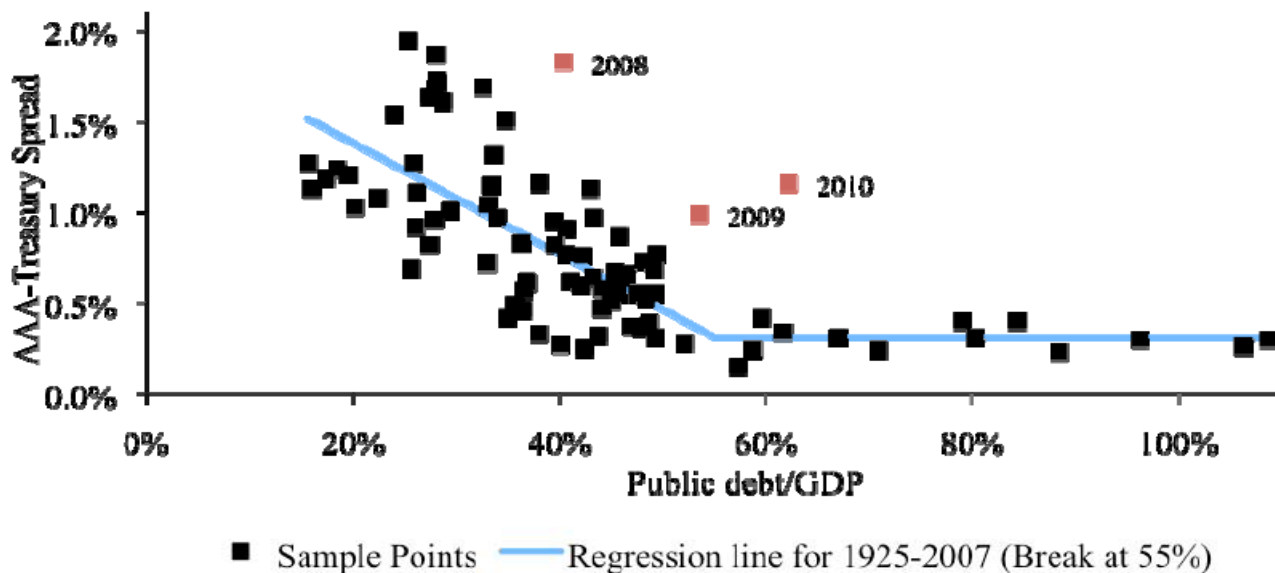
(Bohn (1999)の第2のモデルに対応)

- Sakuragwa and Hosono (2010)
 - Bohn(1999)の第2のモデルに従い、銀行の預金金利と貸出金利の差を金融仲介コストとし、推計。(国債残高にかかわらず、一定のコンビエンス・イールドを仮定)
 - Rare disasterの可能性は考慮せず。

⇒実質経済成長率2.5%の場合、実質無リスク金利が2.57%とし、0.2%のプライマリー黒字で持続可能性回復と主張。

- ・しかし、米国の最新研究(Krishnamurthy and Vissing-Jorgenson (2012), Bohn (2011))では国債のコンビニエンス・イールドは国債残高の増加とともに減少している。

Figure 1: The AAA-Treasury Yield Spread and the U.S. Debt-GDP ratio, 1925-2010



- 日本については、国債のコンビニエンス・イールドと国債残高の関係に関する実証研究は限定的。

福田・斎藤・高木(2002): コンビニエンス・イールドと国債残高の間に負の関係(しかし、統計的に有意ではない。)

- しかし、国債残高のGDP比が200%を超える中、コンビニエンス・イールドが一定との仮定が適切かは疑問。
- 米国の場合については、Bohn(2011)はコンビニエンス・イールドを前提にした議論には慎重。

IV Rare Disaster モデル

1. Rare disasterとリスク・プレミアム・パズル

(1) Rietz-Barro モデル

Rietz (1988): Rare disaster(戦争、災害、恐慌等)の可能性を投資家は勘案。

→最近の株価変動のみをリスクとすると、リスク・プレミアムを過小評価

Barro (2006): 新データを用いてRietzモデルの有効性を指摘。

(2) Rare Disasterの発生状況 (Barro and Ursua (2008))

Rare Disaster (大災害) の定義: 消費または GDP が 10% 以上下落。

対象: 35 か国。19 世紀後半以降。

発生確率: $p=1.7\%$

下落割合: 平均 $b=29\%$

(3) Rare Disasterと株式リスク・プレミアム・パズル

Barro (2006,2009)

Lucas (1978)のtree モデル(1人当たり每期 Y_t の所得)

Epstein-Zin-Weil 効用関数

Rare Disasterの分布 $p=1.7\%$ 、 $b=$ 平均29%

(1回のみ置き換えると、 $b=$ 約40%)

仮定: 無リスク金利(実質)1%、実質成長率(トレンド)2.5%

⇒相対的リスク回避度4で、現実の株式リスク・プレミアムに近い値を導出可能

→株式リスク・プレミアム・パズルを説明可能

2. Rare disaster モデルの日本への適用

(1) 設定

- ルーカス・ツリー1単位が存在し、毎期、果実 Y_t を提供。

$$\log Y_{t+1} = \log Y_t + g + u_{t+1} + v_{t+1}$$

g : 大災害を考慮しない成長率トレンド

u : 景気変動分のショック(i.i.d. $N(0, \sigma)$)

v : 大災害(発生確率 p 、 b (GDP比率)だけ経済は収縮)

大災害まで考慮した成長率のトレンド g^*

$$g^* = g + 0.5\sigma^2 - p \times Eb$$

-Epstein and Zin (1989)およびWeil (1989)に基づくEZW効用関数を想定

$$U_t = \frac{\left\{ C_t^{1-\theta} + \frac{1}{1+\rho} [(1-\gamma)E_t U_{t+1}]^{1-\theta} \right\}^{\frac{1-\gamma}{1-\theta}}}{1-\gamma}$$

θ : 異時点間の消費の代替弾力性(IES)の逆数

γ : 相対的なリスク回避度

ρ : 時間選好率

- 株式収益率 r_e および債券の安全利子率 r_f (Barro(2006))。

$$r^e = \rho^* + \gamma g^* - 0.5\gamma(\gamma - 1)\sigma^2 - p[E(1 - b)^{1-\gamma} - 1 - (\gamma - 1)Eb]$$

$$r^f = \rho^* + \gamma g^* - 0.5\gamma(\gamma + 1)\sigma^2 - p[E(1 - b)^{-\gamma} - 1 - \gamma Eb]$$

$$\rho^* = \rho - (\gamma - \theta) \left\{ g^* - 0.5\gamma\sigma^2 - \left(\frac{p}{\gamma - 1} \right) [E(1 - b)^{1-\gamma} - 1 - (\gamma - 1)Eb] \right\}$$

- リスクプレミアムは両者の差

$$r^e - r^f = \gamma\sigma^2 + pE\{b[(1 - b)^{-\gamma} - 1]\}$$

含意

リスク(p)や危機の悪影響(b)が大きく予想される
場合

必要な株式収益率 上昇 → 株価は下落

安全利子率 低下 (安全資産志向↑による)

例： 昨年央ぐらいまで、欧州の財政危機・米国の財政
の崖のリスクの存在により、投資家がリスク回避に走り
、日本国債の保有意欲が増し、金利低下。

国債金利が低いからといって、財政再建を遅ら
せてよいわけではない！

(2) 日本の想定されるRare Disaster

① 首都直下地震

30年間の発生確率 70% → $p=3.9\%$

経済被害(中央防災会議)約112兆円 → $b=39\%$

(注)30年間の地震発生確率はBPT分布に基づく推計だが、単純化のため、ポアソン過程に基づき p を計算。また、 b は推計当時のGDPとの比率。

② 東海地震

30年間の発生確率 84% → $p=6.6\%$

経済被害(中央防災会議) 約37兆円 → $b=13\%$

パラメーター	説明	仮定値
ρ	大災害(首都直下大地震)の発生確率	3.9%
b	大災害(首都直下大地震)の被害規模	39%
g	大災害を考慮しない成長率トレンド	2.5%
σ	大災害以外の要因の成長率の変動の分散	1.917%
θ	異時点間の消費の代替弾力性(IES)の逆数	0.668
ρ	時間選好率	2.0%

g=2.5%の場合

	$\gamma=4$	$\gamma=3$	$\gamma=2$	$\gamma=0.668$
安全利子率 r^f	-6.0%	-2.0%	0.4%	2.1%
株式収益率 r^e	6.7%	6.3%	6.0%	5.8%
リスクプレミアム	12.7%	8.3%	5.7%	3.7%

g=1.5%の場合

	$\gamma=4$	$\gamma=3$	$\gamma=2$	$\gamma=0.668$
安全利子率 r^f	-6.6%	-2.6%	-0.3%	1.4%
株式収益率 r^e	6.0%	5.6%	5.3%	5.1%
リスクプレミアム	12.7%	8.3%	5.7%	3.7%

(6) 含意

- 首都直下地震を勘案すれば、低い相対的リスク回避度でも株式リスク・プレミアムは説明可能。
- ただし、Barro (2009)は、rare disasterが所得水準に恒久的な影響を与えることを想定しており、大震災からの復興を考えると、リスクが過大な評価になっていることには留意する必要。(Nakamura, Steinsson, Barro and Ursua (2011))

V Rare Disasterと望ましい財政政策

1. Rare disasterを勘案したBohn (1999)の第1のモデル

Bohn (1999)の第1のモデル+Rare disaster
("Bohn meets Barro in Japan"モデル)

Lucas (1978)のtree モデル

2つのタイプの個人を想定

① Investor: 無限に生きる。

当初にLucas treeが与えられる。中立命題が成立。

② Taxpayer: 1期のみ生きる。(各期に新世代が登場。)

2期目がないので貯蓄はしない。(中立命題は成立しない。)

Lucas treeの果実(Y_t)を受け取り、消費。

⇒Taxpayerらは資産を保有しないので、資産価格は無限に生きるInvestorの投資行動により決まる。Rare disasterが存在する場合、Barroらの議論がそのまま、適用できる。

・政府

(1人当たり)政府支出: Y_t に比例 ($G_t = kY_t$)

(1人当たり)税額: T_t (investor もtaxpayerも同額)

政府の予算制約式(単年度):

$$D_t = G_t - T_t + (1+r^f)D_{t-1}$$

※貯蓄を行うinvestorは、無限に生きるため、ポンジー財政政策が行われた場合、国債を購入しない(Bohn(1995))。

・従って、横断性条件が成立すると仮定。ただし、Bohn(1995)と異なり、不完備市場なので、全ての状況下で、横断性条件が成立する必要がある。



・Aiyagari (1994)の”Natural Debt Limit”

(最悪の事態でも、横断性条件は成立する水準が公的債務の上限)

3. Bohn(1998)の持続可能性と厚生コスト

- プライマリー財政収支は均衡させた後、借換えを繰り返し、国債/GDP比率 d を一定に維持。
- Rare Disaster発生時に必要な増税を行い、国債/GDP比率を維持すると仮定。

⇒Bohn(1998)の持続可能性は確保

- 無リスク金利 r_f が実質経済成長率のトレンド g と同一の場合。通常の景気循環はない仮定。

① Rare disasterが発生しない場合

$$\tau_t = k$$

② Rare disasterの発生時

$$\tau_t = k + db / (1 - b)$$

例えば、 $d=70\%$ 、 $b=39\%$ を用いると、rare disaster発生時に44.8%の税率引上げが必要。

- Taxpayerの経済厚生は、rare disaster発生時に増税がなされるため、消費の変動が大きくなり、通常時に国債がない場合と比較して、低下する。
- Bohn(1998)に従った持続可能な財政政策でも、将来世代にリスクの形で大きな負担を残すことに。

(3) Rare Disasterと最適な財政政策

① Taxpayerは1期間しか生存しないので、私的保険によるリスク分散は不可能。

⇒政府が財政政策を通じる保険の提供すべき。(Rare disaster発生時にトランスファーや減税で可処分所得の減少を防ぐ。)

② 同時に、Bohn(1998)の持続可能条件を充たすためには、通常時にプライマリー黒字を積み立てることが必要。(Bohn(1999))

⇒財政の持続可能性を充たすだけでなく、rare disasterに対応する準備資金を確保するためのプライマリー黒字が必要に。

・具体的には、単純化のため、CRRA効用関数を仮定すると、最適な財政政策においては、

① Rare Disasterが発生しない場合

税率： $pb+(r_f - g^*)d_{t-1}+k$

プライマリー黒字： $pb+(r_f - g^*)d_{t-1}$

② Rare Disasterの発生した場合

税率： $-(1-b)b/(1-b)+(r_f - g^*)d_{t-1}+k$

プライマリー赤字： $(1-b)b/(1-b) - (r_f - g^*)d_{t-1}$

数値例 ($g=2.5\%$, $d_{t-1}=200\%$)

東京直下地震を想定

最適なプライマリー黒字(GDP比): $+3.7\%$

東海地震を想定

最適なプライマリー黒字(GDP比): $+3.5\%$

※Sakuragawa and Hosono (2010)の 0.2% と
比較して、はるかに大きい財政黒字が必要！

(4) 含意

- 大災害の発生確率(p)や被害規模(b)の予想が過去の想定よりも大きくなった場合、財政再建のスピードを加速させる必要。
- Blanchard, Dell'Ariccia and Mauro (2010) が指摘したマクロ経済政策におけるバッファの確保の必要性の議論とも整合的。

(5) 参考: アベノミクスと最近の長期金利の動向



長期金利の上昇の原因

① Great Rotation

(債券金利の決定式(Barro(2006)再掲))

$$r^f = \rho^* + \gamma g^* - 0.5\gamma(\gamma + 1)\sigma^2 - p[E(1 - b)^{-\gamma} - 1 - \gamma Eb]$$

欧州危機等のリスク低下($p \downarrow$)による債券から株式へのシフト→ r^f は増加、 r^e は低下(=株価上昇)

⇒財政再建にとっては、既存債務のための利払い上昇の一方、危機への備えの必要性は緩和される。

② 財政赤字の貨幣化に依存した財政政策のおそれ

本モデルでは、国債はリスクフリーと仮定しているが、インフレによる部分的デフォルトのおそれが認識されれば、リスク資産に転じる。

③ コンビニエンス・イールドの喪失

日銀による大量購入による流動性の低下および長期金利の乱高下
→コンビニエンス・イールドが失われ、国債価格低下

⇒今後とも長期金利の動向を注視の必要性

Ⅵ 今後の課題

- ・財政政策につき、持続可能性や破綻確率だけではなく、rare disasterのリスクまで含めた厚生評価に基づく議論が必要。
- ・Rietz-BarroモデルおよびBohn(1999)の第1モデルを踏まえた分析のさらなる精緻化が求められる。
- ・リスクの存在を考慮しない政策判断を排除するためのと当面の間の簡易な方法としては、①慎重な(prudent)な成長率見通しを用いる(Auerbach(1999))、②国債金利に株式リスク・プレミアムを加えた収益率を用いる 等が考えられる。