

# 日本における財政収支バランス達成シナリオ

S. İmrohoroglu, 北尾 早霧, 山田 知明

April 9, 2013, CIGS, Tokyo

**USC Marshall**  
School of Business

# 目次

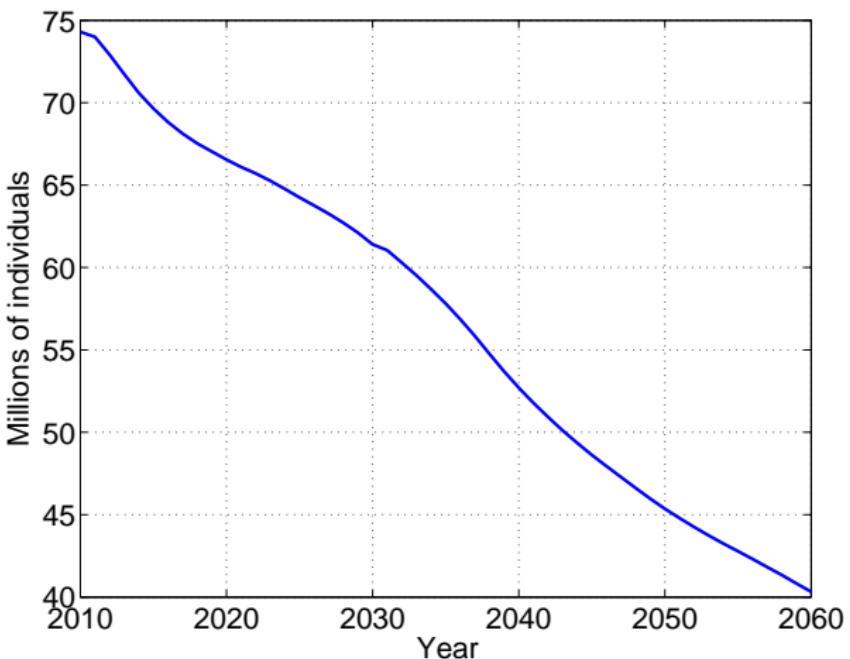
- 1 Introduction
- 2 Model
- 3 Calibration
- 4 Benchmark Simulation
- 5 Sensitivity Analysis
- 6 Experiments
- 7 Conclusion

## 研究の背景

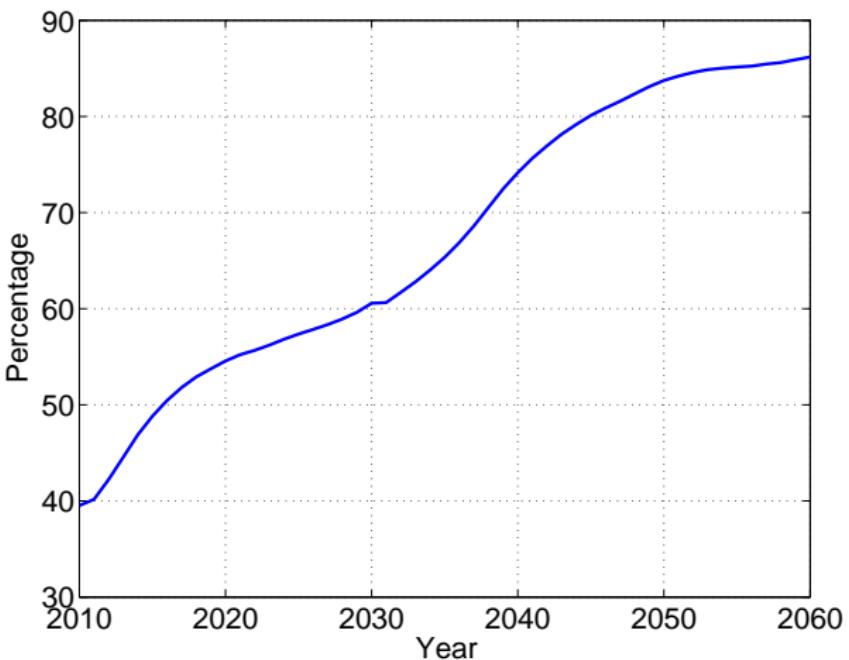
- 先進国：90年代初頭に財政支出による景気刺激策を繰り返し実施し、公的債務のGDP比率が急増
  - 日本：先進国中、高齢化が最も早い
    - 公的年金制度の問題
    - 医療費の問題

① 人口動態や財政問題がどれほど深刻化か  
② さまざまな現象や政府の政策がどのように財政の安定化に影響を与えるか

## 生産年齢人口



## 老齡人口指數



#### 本研究の貢献: モデルによる財政問題の評価

- 大規模な世代重複モデルによる日本の人口動態と財政再建の評価
    - 年齢、性別、就業構造、収入、保有資産における個人の違いを考慮
    - 日本の年金制度をモデル化
    - 推計した年齢消費および年齢収入プロファイルの組込み
  - 将来の政府予算バランス、日本国債、年金基金の予測を計算
  - 頑健性のテスト

# 本研究の貢献（続き）

- さまざまな想定のもと政府会計を計算
- 頑健性テスト
  - マクロ経済スライドを組み込まないケース、異なる賃金成長率、年金基金と日本国債の収益、予想出生率の変更、予想生存見込みの変更
- 政策実験
  - ① 年金制度
  - ② 消費税
  - ③ 女性の労働参加率 (FLFP)

発見

- 将来人口の中位推計のもと、現在の政策を続けると、非年金・年金部門は深刻な赤字化、国債の利払い費の増加が莫大な財政負担に
  - さらなる年金改革の必要性
  - 女性の労働参加率の増加が重要

# 関連研究一覧 (未完)

- İmrohoroglu and Sudo (2010,2011)
- Braun and Joines (2011)
- Hoshi and Kashyap (2012)
- Hoshi and Ito (2012)
- Hansen and İmrohoroglu (2011)
- Broda and Weinstein (2005), Doi, Hoshi, and Okimoto (2011)

# 政府の予算制約

$$\begin{aligned}B_{t+1} - F_{t+1} = & (1 + r_{b,t})B_t - (1 + r_{f,t})F_t \\& + G_t + TR_t + P_t - T_t - PR_t\end{aligned}$$

- $B_t$ : 政府負債,  $F_t$ : 年金基金
- $G_t$ : 物とサービスの政府調達,
- $TR_t$ : 個人への移転(非年金)
- $P_t$ : 退職者への年金支給
- $T_t$ : 税収入,  $PR_t$ : 年金プレミアム
- $r_{b,t}$ : 国債の実質金利,  $r_{f,t}$ : 年金基金の実質収益

# 政府の予算制約（続き）

$$T_t = \tau_{c,t} \sum_{i,j,e} c_{i,j,t} n_{i,j,e,t} + \tau_{a,t} r_{a,t} \sum_{i,j,e} a_{i,t} n_{i,j,e,t}$$

$$\tau_{I,t} \sum_{i,j,e} y_{i,j,e,t} n_{i,j,e,t} + \tau_{Is,t} \sum_{i,j,e} n_{i,j,e,t}$$

$$TR_t = \sum_{i,j,e} tr_t n_{i,j,e,t}$$

$$G_t = \sum_{i,j,e} g_t n_{i,j,e,t}$$

$$P_t = \sum_{i,j,e} p_{i,j,e,t} n_{i,j,e,t}$$

$$PR_t = \sum_{i,j,e} \tau_{p,t}(y_{i,j,e,t}) n_{i,j,e,t}$$

# 年金給付

- 日本の年金給付は以下の 3 層構造
  - ① 基礎年金
  - ② 厚生年金
  - ③ オプション（個人貯蓄等）
- 年金基金の資産蓄積

$$F_{t+1} = (1 + r_{f,t})F_t + PR_t + X_t - P_t$$

- $X_t$ : 基礎年金給付への一般政府歳入からの拠出

# モデルの概要

- 大規模な世代重複モデル
- 2010 年から 2100 年の日本経済を考察
  - $t = 2010, \dots, 2100$
- $\{i, j, e\}$ : 大人の年齢  $i$ , 性別  $j$ , 雇用形態  $e$ 
  - $i \in \{1, \dots, 91\}$
  - $j \in \{m, f\}$
  - $e \in \{R, C, S, U\}$ : 正規雇用 (R), 派遣労働 (C), 自営業 (S), 非就業 (U)

# 人口動態

- $\tilde{i}$ : 個人の年齢,  $\tilde{i} \in \{1, \dots, 111\}$  歳.
  - 就業開始年齢:  $I_A$
  - $\tilde{i}$  歳まで生きるが, 生存リスク  $s_{\tilde{i}, j, t}$  に直面
  - $i = \tilde{i} - I_A + 1$  if  $\tilde{i} \geq I_A$
- $\tilde{n}_{\tilde{i}, j, e, t}$ : タイプ別  $\{\tilde{i}, j, e\}$  の個人の人数
- $\phi_{\tilde{i}, t}$ : 出生率

# 被扶養児童

- 税収を計算するために、消費、収入および資産プロファイルが必要
- 個人の消費プロファイルは、被扶養児童の人数に依る
  - $\tilde{d}_{t,\tilde{i},k}$ :  $t$  時点における  $\tilde{i}$  歳の両親が扶養する  $k$  歳の扶養家族の人数
  - $d_{t,\tilde{i}} = \sum_{k=1}^{I_A-1} \tilde{d}_{t,\tilde{i},k} o_k$ :  $t$  時点における  $\tilde{i}$  歳の母親が扶養する子どもの人数

# 労働参加と所得

$t$  時点における  $\{i, j, e\}$  タイプ別の個人所得 :  $y_{i,j,e,t}$   
雇用状況:  $e \in \{R, C, S, U\}$

- $R$ : 正規雇用 (正社員 or 正規雇用)
- $C$ : 非正規雇用 (非正社員 or 非正規雇用)
- $S$ : 自営業
- $U$ : 非就業 (失業 or 非労働力)

# 個人消費プロファイル

- 完全市場下:

$$\begin{aligned} & c_{i,j,t+i}(1 + \tau_{c,t+i}) \\ &= \hat{\lambda}_{i,t} \sum_{m=i_A}^I \frac{1}{\prod_{k=1}^m [1 + r_{a,t+k}(1 - \tau_{a,t+k})]} S_{m,j,t+m} \\ & \sum_e \frac{n_{m,j,e,t+m}}{\sum_e n_{m,j,e,t+m}} [(1 - \tau_{l,t+m}) y_{m,j,e,t+m} - \\ & \quad \tau_{p,t}(y_{m,j,e,t+m}) - \tau_{ls,t} + p_{m,j,t+m} + tr_{m,j,e,t+m}] \end{aligned}$$

# 所得、消費および資産所有

- 家計調査を用いた  $y_{i,j,e,t}$  の推計
- 家計調査を用いた  $\tilde{\lambda}_i$  の推計;  $\lambda_{i,t} = \tilde{\lambda}_i(1 + d_{t,\tilde{i}}\nu)$
- $\hat{\lambda}_{i,t} = \lambda_{i,t} S_{i,j,t+i} / \prod_{k=1}^i [1 + r_{a,t+k}(1 - \tau_{a,t+k})]$ .  
 $S_{i,j,t+i} \equiv \prod_{k=1}^i s_{k,j,t+k}$

# 所得、消費および資産所有

- 上記で示した恒常所得仮説のもと  $c_{i,j,t+i}$  の計算
- 予算制約を用いて各年齢における資産保有額の計算:

$$\begin{aligned} & c_{i,j,t+i}(1 + \tau_{c,t+i}) + s_{i,j,t+i}a_{i+1,t+i+1} \\ &= (1 - \tau_{l,t+i})y_{i,j,e,t+i} - \tau_{p,t+i}(y_{i,j,e,t+i}) \\ &\quad - \tau_{ls,t+i} + p_{i,j,t+i} + tr_{i,j,e,t+i} \\ &\quad + [1 + r_{a,t+i}(1 - \tau_{a,t+i})]a_{i,t+i} \end{aligned}$$

# 人口統計

- 出生率/死亡率:
  - 国立社会保障・人口問題研究所 (IPSS) による推計・予測
  - $t = 2010, \dots, 2100$
- 2010 の人口: 国勢調査

▶ GO TO FIGURE 合計特殊出生率 (TFR)

▶ GO TO FIGURE 平均寿命 (男性)

▶ GO TO FIGURE 平均寿命 (女性)

# 労働市場

- 性別および雇用形態別の労働参加率 (LFS):

- ① 正社員
- ② 契約社員
- ③ 自営業
- ④ 非労働力

- 性別および雇用形態による所得プロファイル (賃金構造基本統計調査):

▶ GO TO FIGURE 労働参加率 (男性)

▶ GO TO FIGURE 労働参加率 (女性)

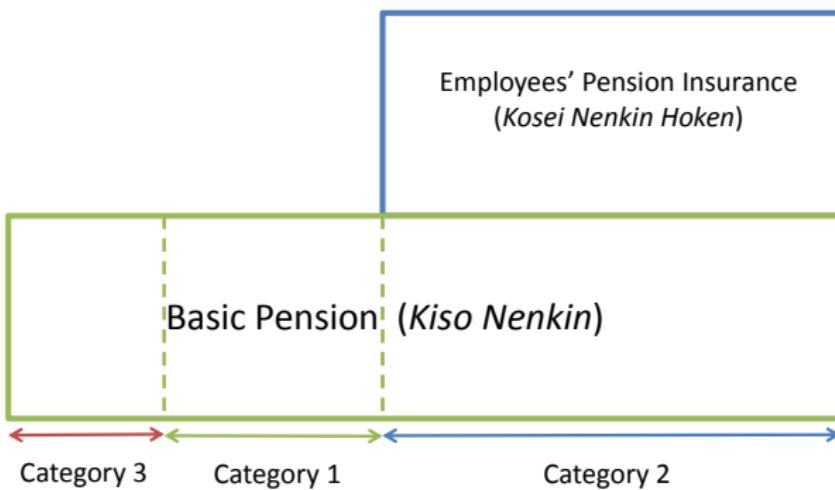
▶ GO TO FIGURE 所得プロファイル (男性)

▶ GO TO FIGURE 所得プロファイル (女性)

# 政府債務と年金基金

- 純政府債務  $B_t$ : 678.6 兆円.
  - 負債: 786 兆円 (中央)、184 兆円 (地方)
  - 金融資産: 200 兆円 (中央)、72 兆円 (地方)
- 初期年金基金  $F_t$ : 178.3 兆円.
  - 共済年金を含む
  - 厚生年金基金を除く
- 金利:
  - 国債  $r_b$ : 1%
  - 公的年金基金  $r_f$ : 2%
  - 個人資産  $r_a$ : 3%

# 日本の公的年金制度



# 公的年金

$$p_{i,j,t} = (1 + x_{t,t-i}) \left[ p_{i,j,t}^b + \xi_{t,t-i} \times \bar{y}_{i,j,t} \right], \quad (1)$$

$p_{i,j,t}^b$  : 年齢  $i$ , 性別  $j$ , 時点  $t$  の退職者の基礎年金

$\xi_{t,t-i}$  : 改定率への影響

$\bar{y}_{i,j,t}$  : 過去の平均所得

- 過去の年金改革により,  $\xi_{t,t-i}$  は個人の誕生年  $t - i$  に依る
- $\xi_{t,t-i}$  は年金の 2 階部分の支払い総額のデータに合うよう決定
- $x_{t,t-i}$ : マクロスライド要素 (下記に詳細)

# 給付と拠出

- 紹介

- ① 基礎年金: max ¥792,000 in 2010; ¥590,304 新受給者の実際平均

- ② 厚生年金: 所得に応じる

- 年金制度への拠出:  $\tau_p(y)$

- ① 基礎年金: ¥14,980 in 2010、¥16,900 in 2017.

- 非正規雇用者および自営業者

- ② 厚生年金保険: 16.058% in 2010、18.3% in 2017.

- 正規雇用者

# マクロ経済スライド

インフレ率  $\pi_t$  と実質賃金の成長率  $g_t^w$  を所与として、スライド要素  $x_{t,t-i}$  は下記によって与えられる：

$$x_{t,t-i} = (1 + g_t^x) x_{t-1,t-1-i}, \quad (2)$$

$$g_t^x = \begin{cases} \max\{g_t^* - s_t, 0\} & \text{if } g_t^* \geq 0, \\ g_t^* & \text{if } g_t^* < 0. \end{cases}$$

- 新規受給者 (新規裁定):  $g_t^* = g_t^w + \pi_t$
- 既存受給者 (既裁定):  $g_{t,t-i}^* = \pi_t$

例:  $\pi_t = 1.0\%$ ,  $g_t^w = 2.0\%$ ,  $s_t = 0.9\%$

マクロ経済スライドなし, それぞれのコホートに対して毎年 3.0% の給付の増加

マクロ経済スライドあり,  $3.0\% - 0.9\% = 2.1\%$ .

現在の退職者に対しては,  $1.0 - 0.9 = 0.1\%$  のみの増加.

# 政府予算

- 税率:

- 消費税率  $\tau_c$ : 2010 年 5%  $\Rightarrow$  2014 年 8%  $\Rightarrow$  2015 年 10%
- 金融所得税率  $\tau_a$ : 35%
- 労働所得税率  $\tau_l$ : 10%
- 定額税  $\tau_{ls}$ : 総収入に適応するための調整

- 2010 年における税収の目標値:

- 78.6 兆円 (中央および地方)

- 2010 年における政府支出と移転:

- $G_t$ : 77.6 兆円 (中央および地方)
- $TR_t$ : 18.2 兆円

# 消費プロファイル

- 消費プロファイルを合わせるための  $\lambda_i$  の推計
  - Aguiar and Hurst (2009) に従って、コホートと年の調整

$$\ln C_{it} = \beta_0 + \beta_{\text{age}} D_{it}^{\text{age}} + \beta_c D_{it}^{\text{cohort}} + \beta_t D^{\text{time}} + \beta_{\text{fam}} \mathbf{X}_{it} + \epsilon_{it}$$

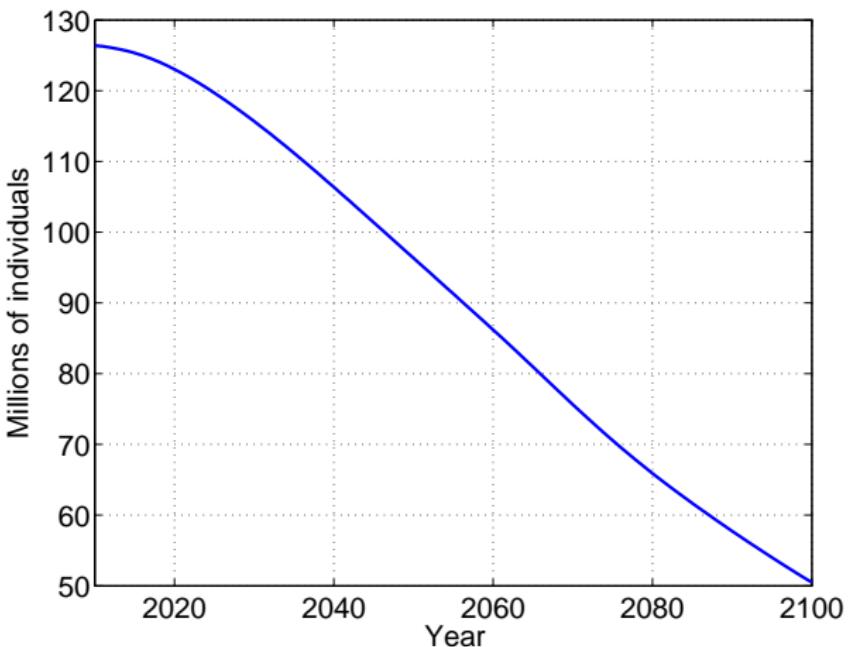
▶ GO TO FIGURE

消費プロファイル

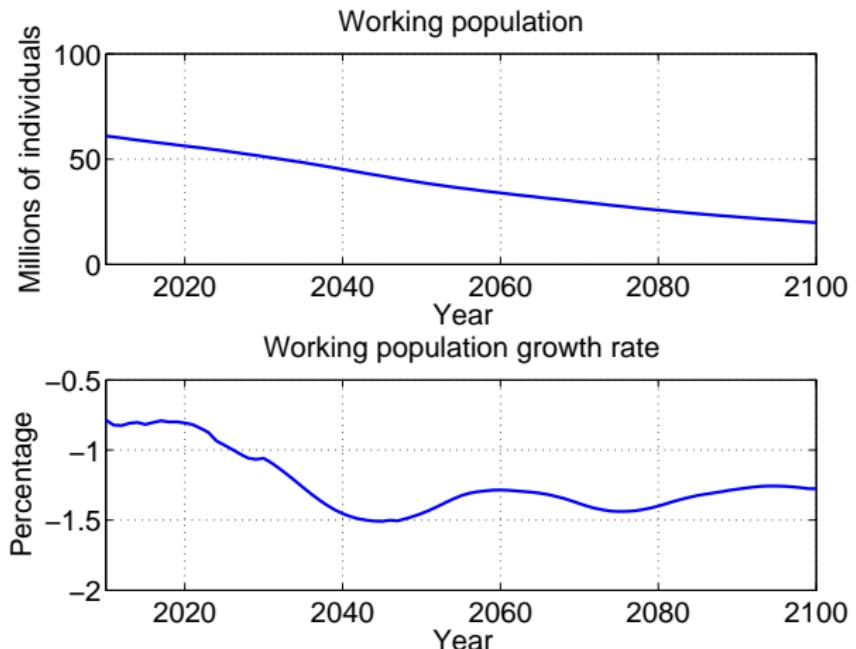
# Benchmark Transition

- 総人口
- GDP の予測: 2010-2100
- 純政府債務: % of GDP
- 純借入の原資
- 政府会計

# 總人口



# 労働人口



# GDP の動学

$$GDP_{t+1} = (1 + g_t^w)(1 + g_t^n) GDP_t,$$

$g_t^n$  : 労働力人口増加率

$GDP_{2010} = 480$  兆円

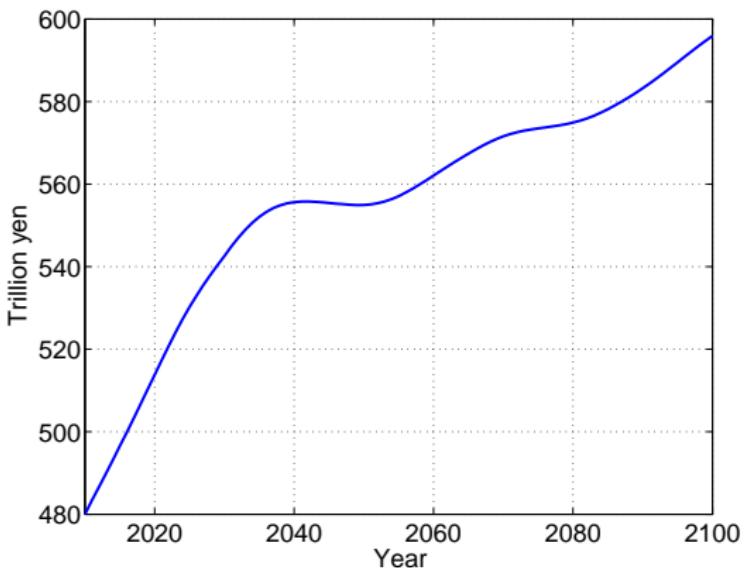
$g_t^w = 1.5\% =$  労働者一人あたりの GDP 成長率

$GDP = (\text{一人あたりの GDP}) \times \text{労働力人口}$

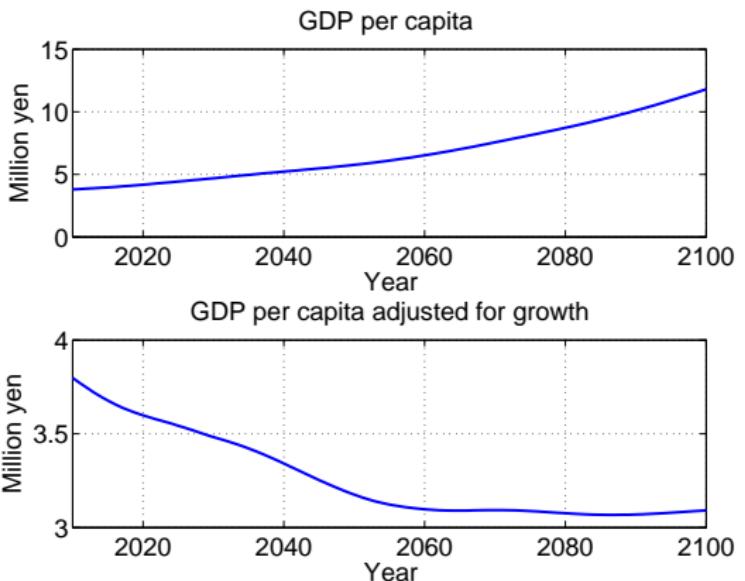
人口の増加率は労働力人口の増加率を超える

よって一人あたりの GDP は 1.5% より低い成長となる

# GDP の予測: 2010-2100



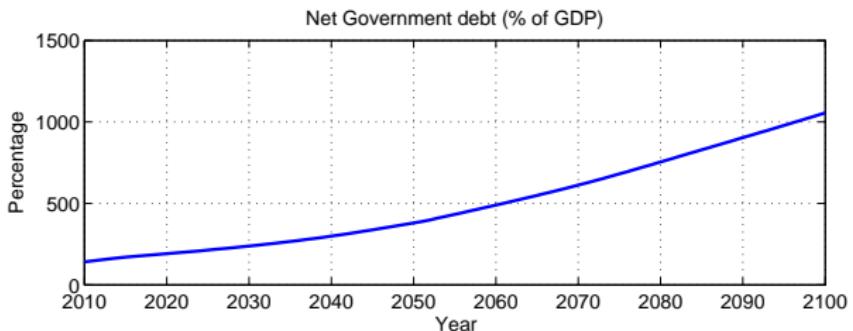
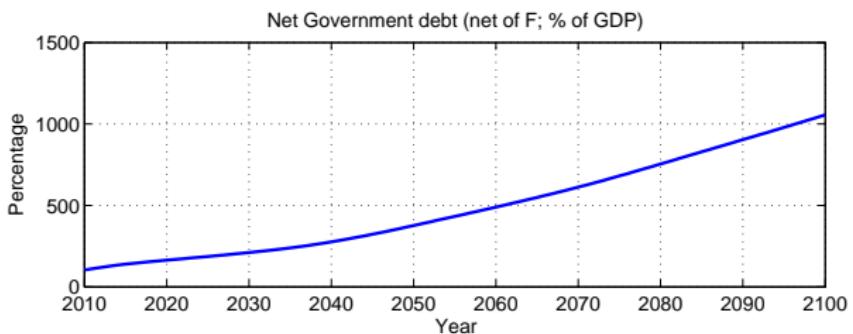
# GDP の予測: 2010-2100



# 純政府債務 $(B_t - F_t) / Y_t$

- 2020: 164%
- 2030: 211%
- 2040: 276%
- 2050: 377%
- 2060: 490%

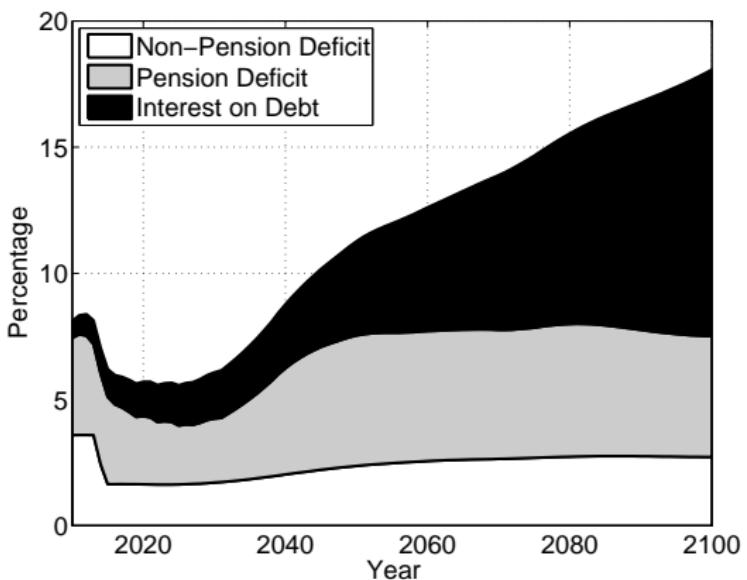
# 純政府債務



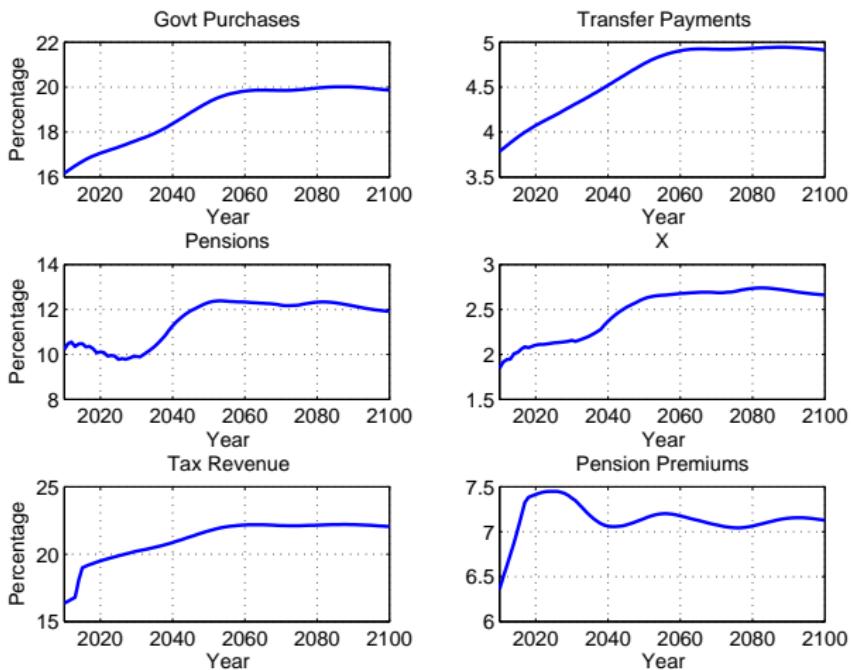
# 純借入の原資

$$\begin{aligned} \frac{(B_{t+1} - F_{t+1}) - (B_t - F_t)}{Y_t} &= \frac{(G_t + TR_t - T_t)}{Y_t} \\ &+ \frac{(P_t - PR_t)}{Y_t} + \frac{(r_{b,t} B_t - r_{f,t} F_t)}{Y_t}. \end{aligned}$$

# 純借入の原資

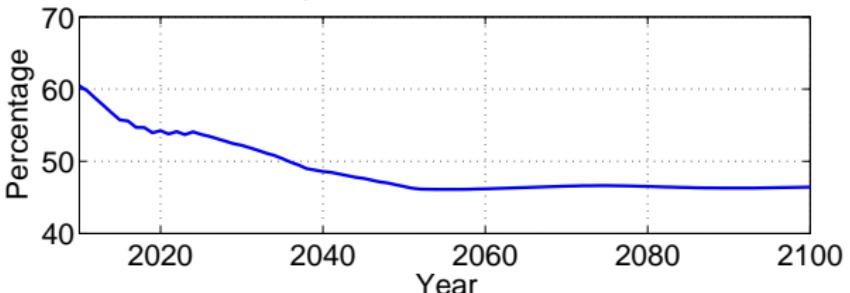


# 政府会計

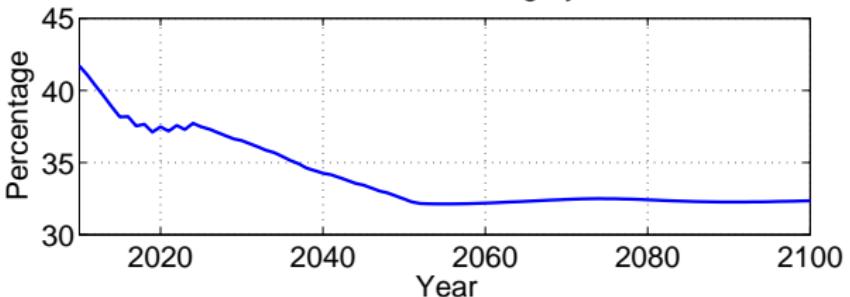


# 改訂率

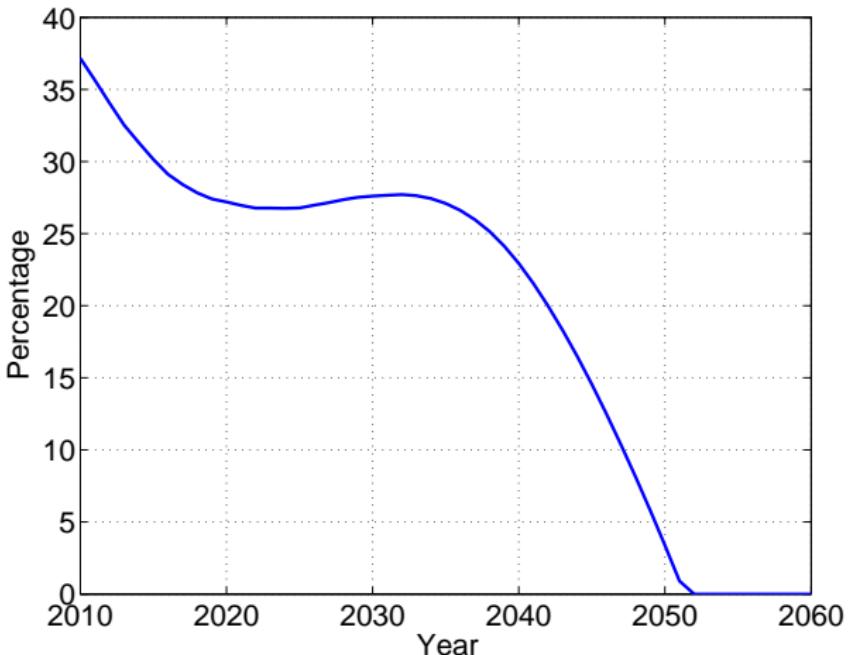
Japanese official definition



Standard definition: category-2 male



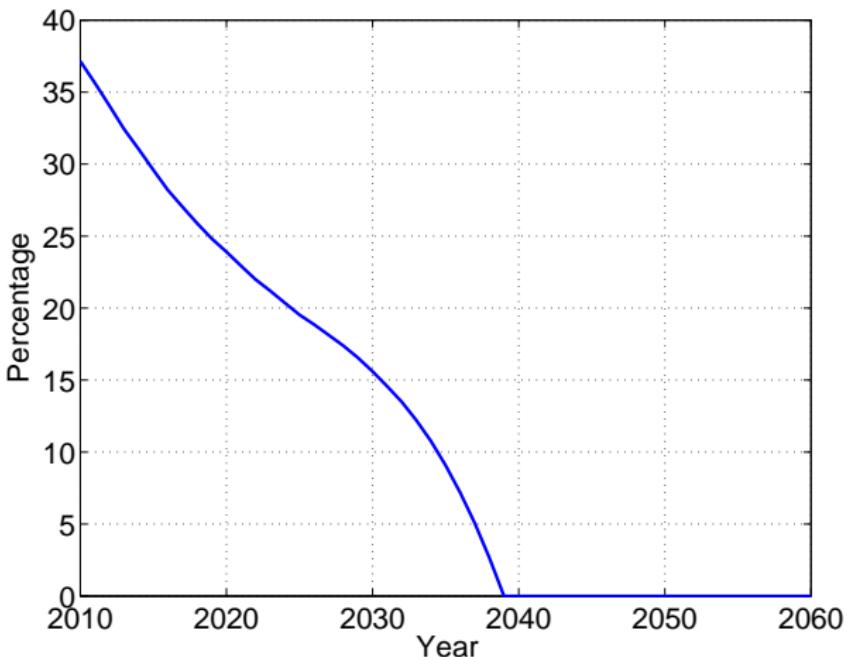
# 年金基金



# ベンチマークシナリオの頑健性

- ① マクロ経済スライド無しのケース
- ② 賃金上昇率の変更
- ③ 年金基金の收益率の変更
- ④ 政府債務の收益率の変更
- ⑤ 出生率の予測値の変更
- ⑥ 生存率の予測値の変更

# マクロ経済スライドおよび年金基金



# 賃金成長率の変更

$$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$$

	$g_t^w = 0.5\%$	Baseline ( $g_t^w = 1.5\%$ )	$g_t^w = 2.5\%$
2010	1.042	1.042	1.042
2020	1.879	1.641	1.427
2030	2.751	2.109	1.593
2040	4.007	2.762	1.863
2050	5.890	3.766	2.358
2060	8.181	4.898	2.880

# 借入原資における賃金上昇 (1)

$g_t^w = 0.5\%$	Baseline ( $g_t^w = 1.5\%$ )	$g_t^w = 2.5\%$
	$\frac{(G_t + TR_t - T_t)}{Y_t}$	
2010	0.0396	0.0359
2020	0.0202	0.0164
2030	0.0213	0.0171
2040	0.0248	0.0203
2050	0.0285	0.0237
2060	0.0305	0.0256

# 借入原資における賃金上昇 (2)

$g_t^w = 0.5\%$	Baseline ( $g_t^w = 1.5\%$ )	$g_t^w = 2.5\%$
	$\frac{(P_t - PR_t)}{Y_t}$	
2010	0.0395	0.0386
2020	0.0359	0.0270
2030	0.0386	0.0253
2040	0.0574	0.0421
2050	0.0691	0.0517
2060	0.0704	0.0515

# 借入原資における賃金上昇 (3)

$g_t^w = 0.5\%$	Baseline ( $g_t^w = 1.5\%$ )	$g_t^w = 2.5\%$
	$\frac{(r_{b,t}B_t - r_{f,t}F_t)}{Y_t}$	
2010	0.0067	0.0067
2020	0.0162	0.0137
2030	0.0256	0.0183
2040	0.0398	0.0253
2050	0.0589	0.0373
2060	0.0818	0.0490

# 年金基金の收益率の変更

	$r_{f,t} = 1\%$	Baseline ( $r_{f,t} = 2\%$ )	$r_{f,t} = 3\%$
2010	1.042	1.042	1.042
2020	1.673	1.641	1.607
2030	2.169	2.109	2.034
2040	2.855	2.762	2.634
2050	3.885	3.766	3.576
2060	5.028	4.898	4.664

- 純債務全体に対しては影響は小さい

# 政府債務の収益率の変更

$r_{b,t} =$	$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$				
	Baseline				
	-1%	0%	1%	2%	3%
2010	1.042	1.042	1.042	1.042	1.042
2020	1.334	1.481	1.641	1.816	2.005
2030	1.451	1.751	2.109	2.535	3.041
2040	1.680	2.151	2.762	3.555	4.582
2050	2.144	2.819	3.766	5.098	6.977
2060	2.637	3.540	4.898	6.964	10.126

# 出生率の予測値の変更

$$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$$

	Low Fertility	Baseline Fertility	High Fertility
2010	1.042	1.042	1.042
2020	1.638	1.641	1.644
2030	2.085	2.109	2.134
2040	2.729	2.762	2.800
2050	3.812	3.766	3.723
2060	5.144	4.898	4.680

# 生存率の予測値の変更

$$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$$

	Low Survival	Baseline Survival	High Survival
2010	1.042	1.042	1.042
2020	1.641	1.641	1.643
2030	2.096	2.109	2.113
2040	2.725	2.762	2.784
2050	3.690	3.766	3.820
2060	4.477	4.898	4.993

# 政策実験

- ① 年金制度
- ② 消費税
- ③ 女性の労働参加

# 年金制度の変更

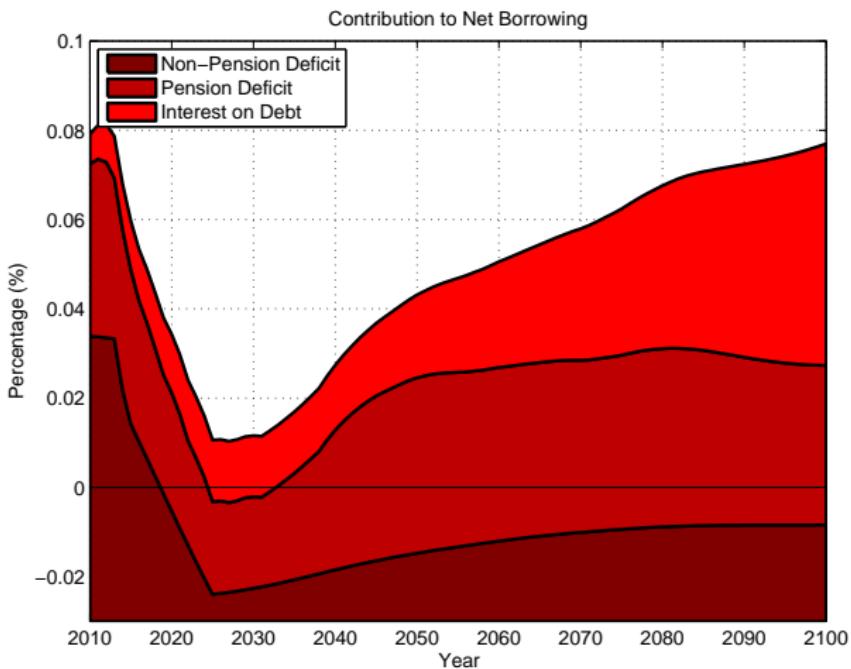
$$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$$

			$i_R = 70$ and Benefit cut by 10%	$i_R = 70$ and Benefit cut by 10%	Earnings tax rate up by 5%
	Baseline	$i_R = 70$			
2010	1.042	1.042	1.042	1.042	1.042
2020	1.641	1.625	1.518	1.504	1.639
2030	2.109	2.027	1.852	1.779	1.980
2040	2.762	2.478	2.339	2.083	2.417
2050	3.766	3.154	3.117	2.566	3.159
2060	4.898	3.964	3.996	3.147	3.994

# より高い消費税率

	$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$	$\tau_{c,t} = 10\%$	$\tau_{c,t} = 15\%$	$\tau_{c,t} = 20\%$
2010		1.042	1.042	1.042
2020		1.641	1.590	1.581
2030		2.109	1.849	1.696
2040		2.762	2.279	1.916
2050		3.766	3.027	2.430
2060		4.898	3.891	3.050

# 消費税と純借入金

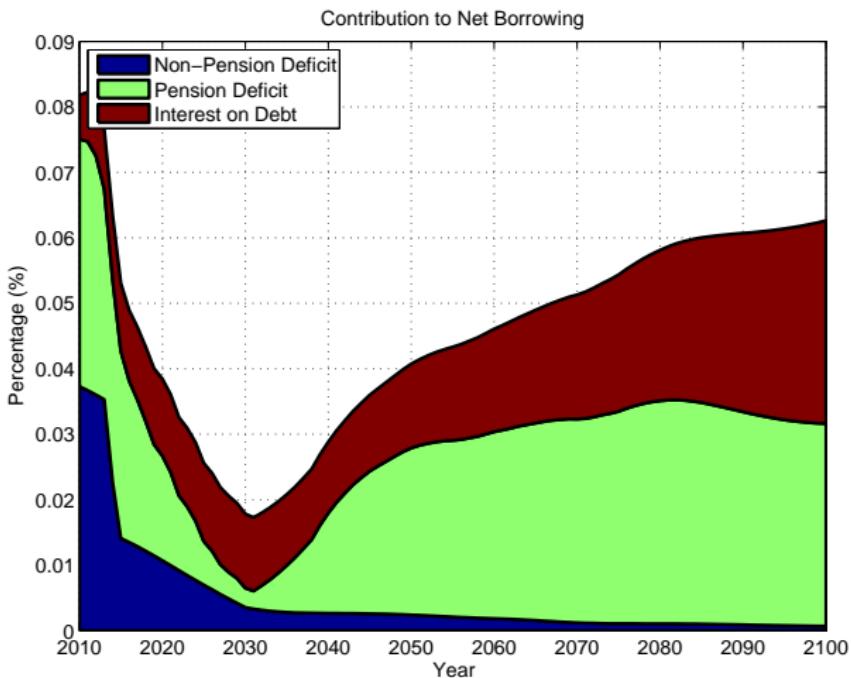


# 女性の労働参加

$$\frac{(B_t - F_t)}{Y_t}$$

	Baseline	FLFP (A)	FLFP (B)	FLFP (C)
2010	1.042	1.042	1.042	1.042
2020	1.641	1.513	1.611	1.474
2030	2.109	1.757	1.968	1.591
2040	2.762	2.208	2.453	1.844
2050	3.766	2.940	3.265	2.351
2060	4.898	3.788	4.204	2.960

# 女性労働力取り込みと純借入金

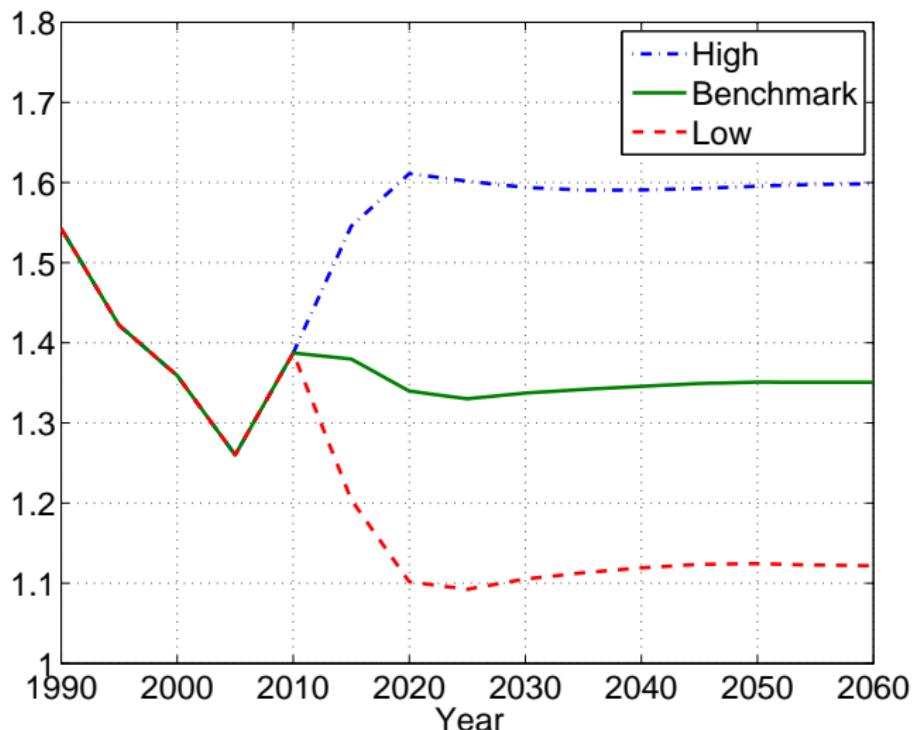


# 結論

- 今後重大な財政リスクが存在する
- 好ましくない国債金利が事態を更に悪化させる
- 更なる年金改革（退職年齢の後ろ倒し）
- 女性の労働参加の重要性
- 今後の課題：
  - 海外労働力
  - 内生的な消費/貯蓄と労働/余暇を組み込んだ一般均衡モデルの構築
  - 内生的な女性の労働参加

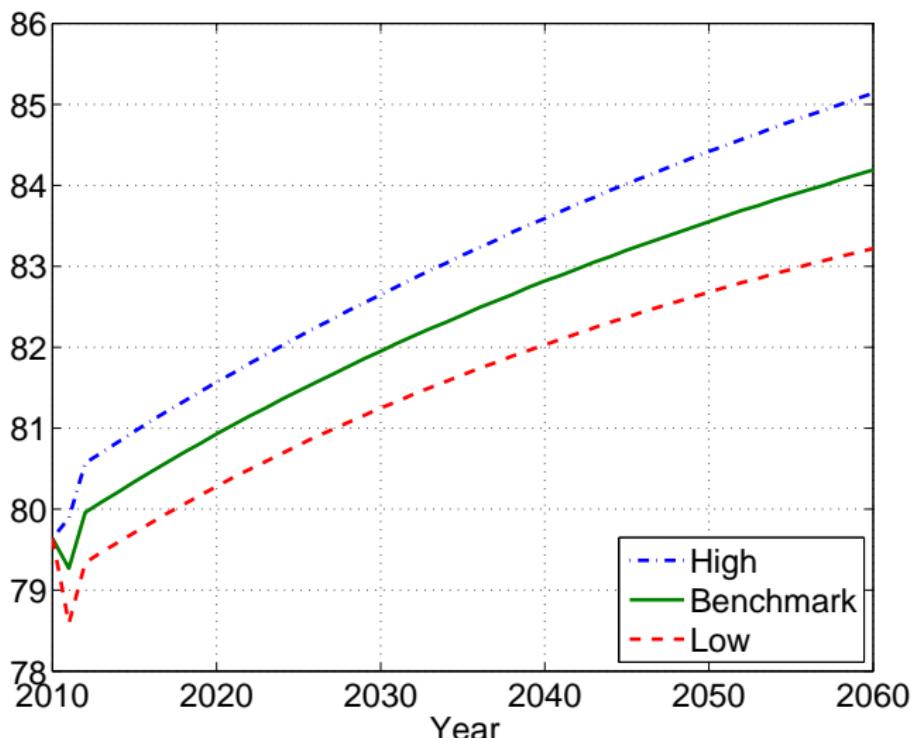
# 合計特殊出生率

◀ RETURN



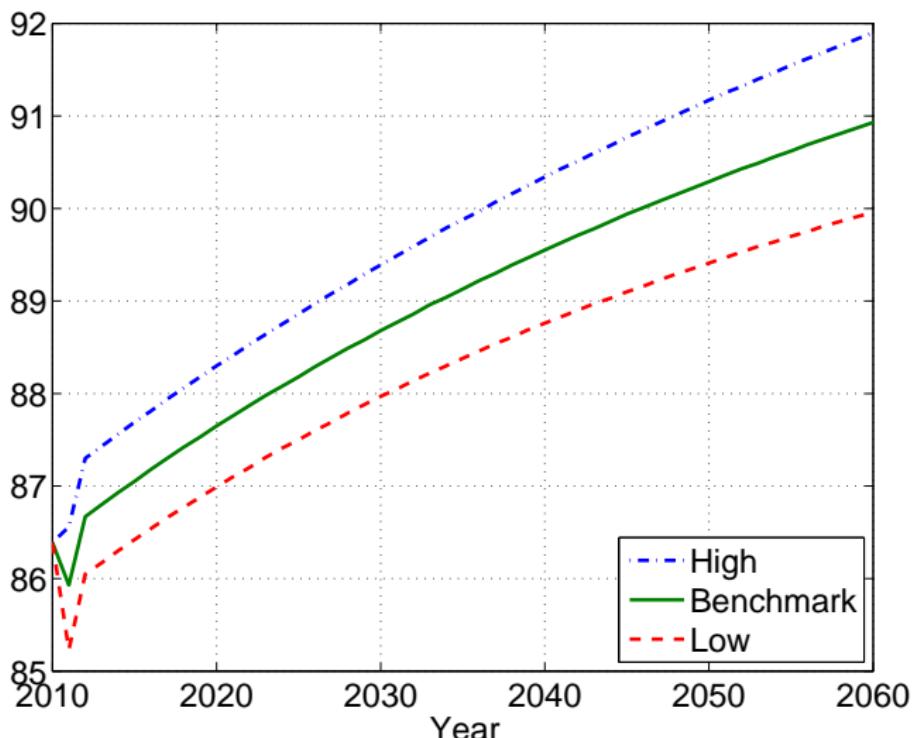
# 寿命: 男性

[◀ RETURN](#)



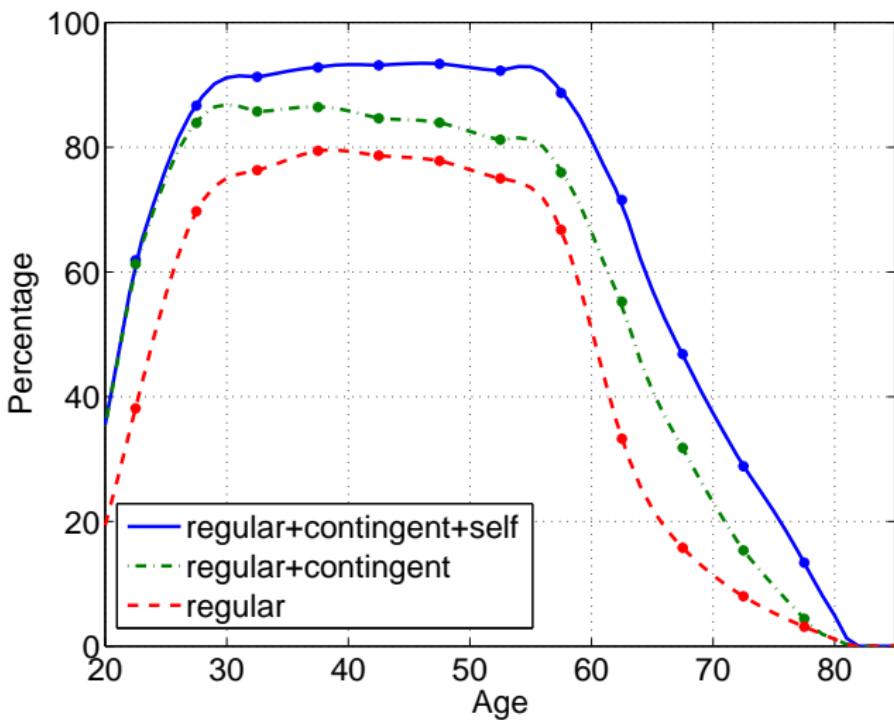
# 寿命: 女性

◀ RETURN



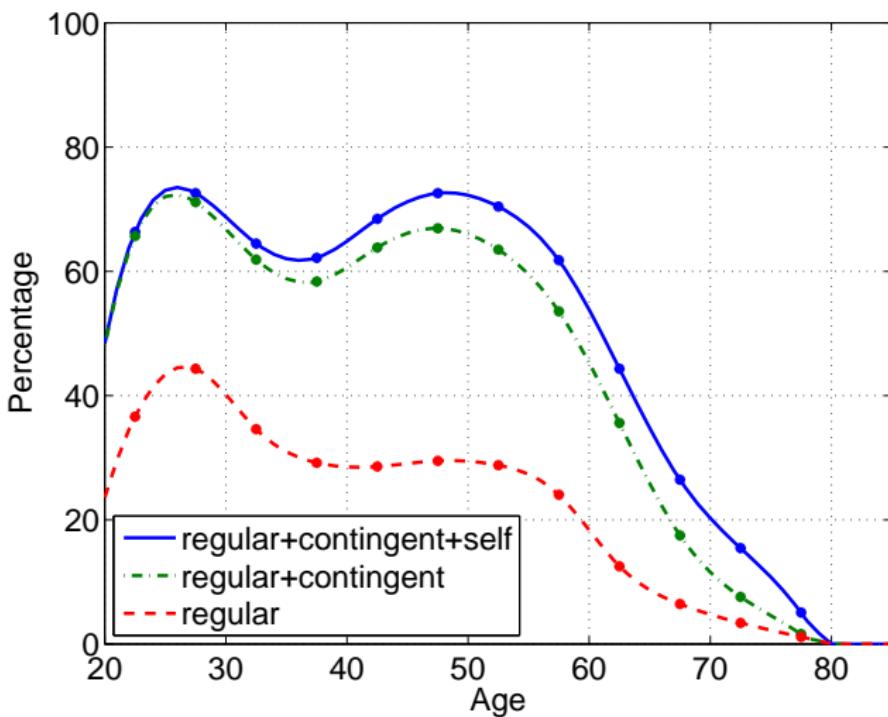
# 労働参加率

◀ RETURN



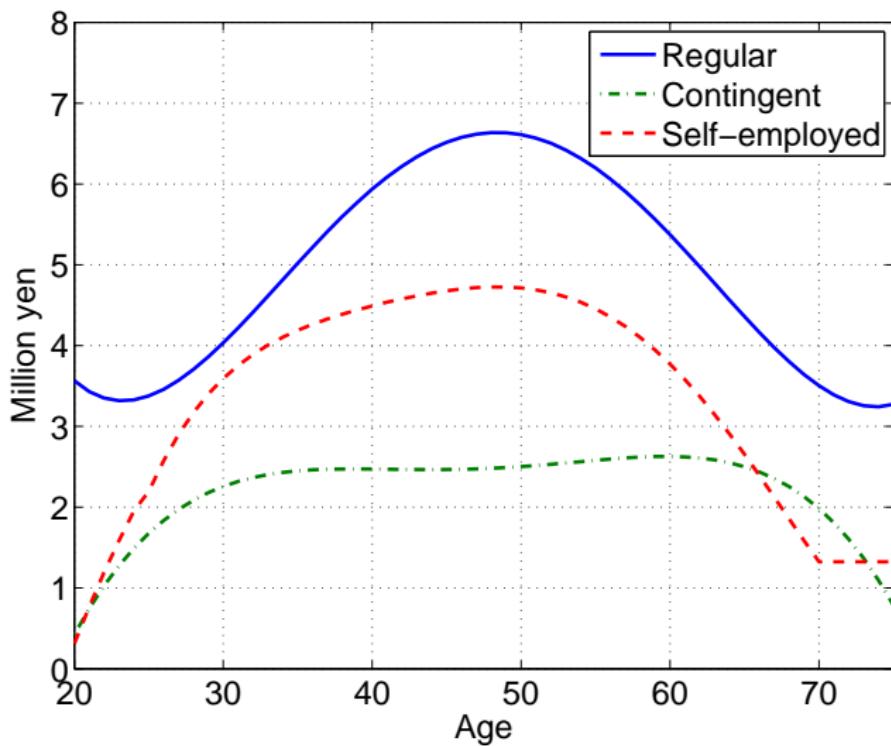
# 労働参加率

◀ RETURN



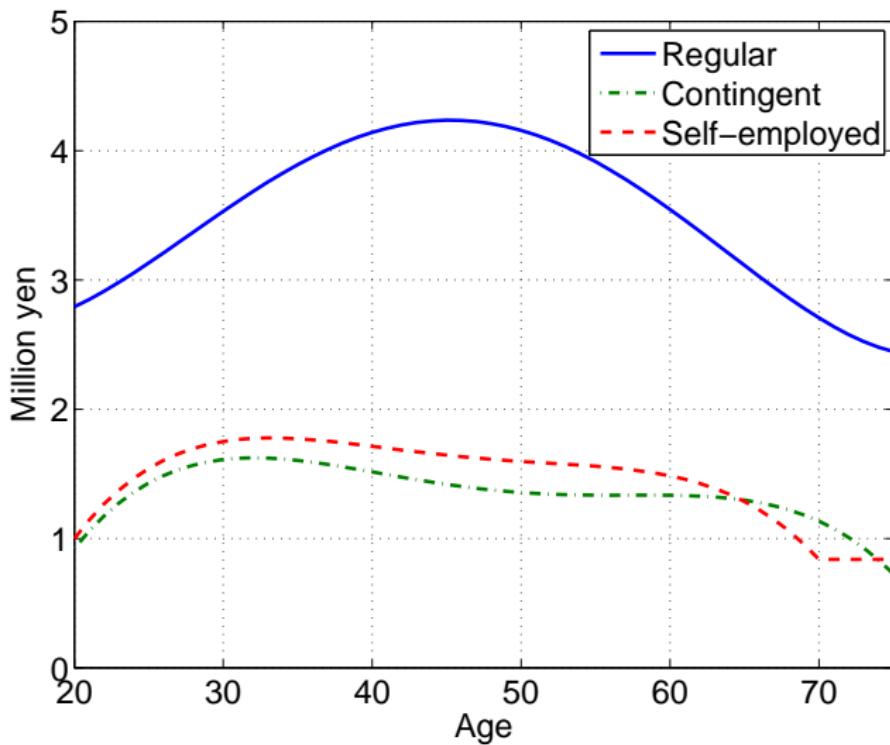
# 所得プロファイル: 男性

◀ RETURN



# 所得プロファイル: 女性

◀ RETURN



# 消費プロファイル

◀ RETURN

