

IV 為替レート of 長期モデル

テキスト第4章

1. 購買力平価(Purchasing Power Parity ;PPP)

(1)商品裁定と一物一価

(2)絶対的PPPと相対的PPP

(補論): Big Mac Index と 購買力平価の推移

2. 貿易財と非貿易財

(1)購買力平価の限界

(2)バラッサ=サミュエルソン効果

3. マネタリー・アプローチ

(1)フィッシャー効果とFisher-open condition

(2)為替レート・利子率・予想インフレ率の相互関係

4. 実質金利平価

1-(1). 商品裁定と一物一価

- **購買力平価**: 自国と外国の財市場において**一物一価**が成立しているときの為替レート。
- 質・量ともに全く同じハンバーガー1個の価格が、アメリカでは3ドル、日本では300円、為替レートが\$1=¥100のとき、
300円 = 100[円/ドル] × 3ドル
という**一物一価**が成立。このときの\$1=¥100が**購買力平価**。
- 自国および外国の物価水準をPおよびP*、為替レートをSで表わすと、自国と外国で**一物一価**が成立するための条件は、
$$P = S \times P^* \quad (1)$$

で表わされる。このときのSが**購買力平価**。
- 商品裁定によって、一物一価および購買力平価が成立するためには、**価格が伸縮的**で、内外の財市場において需要と供給が均衡する**長期**を考えなければならない。

購買力平価と一物一価

	ハンバーガー価格	名目為替レート	購買力平価	実質為替レート
日本	300円(↓ 288円)	1ドル=80円 (↑ 90円)	1ドル=100円 (↓ 90円)	0.8(↑ 1)
アメリカ	3ドル (↑ 3.2ドル)			

1-(1). 商品裁定と一物一価(cont.)

- 一物一価が成立していないケース(内外価格差が存在する)、例えば、

$$P > S \times P^*$$

- 数値例では、現実の為替レート: \$1=¥80のケース

$$300\text{円} > 80[\text{円/ドル}] \times 3\text{ドル}(240\text{円})$$

- [アメリカ]3ドル→ハンバーガー→[日本] 300円→ 3.75ドル

- 価格の安いアメリカにおいて、ハンバーガーを3ドルで買い、それを価格の高い日本において300円で売り、この300円を為替市場で\$1=¥80で売却すれば、3.75ドルとなって儲かる。このとき、以下の裁定取引が発生。

- ①アメリカでは、日本へのハンバーガー輸出のため超過需要が発生し、価格が3ドルから3.2ドルへ上昇。
- ②日本では、アメリカからのハンバーガーの輸入のため超過供給が発生し、価格が300円から288円へ下落。
- ③外国為替市場では、ドル買い・円売りのため、\$1=¥80から\$1=¥90へと円安。
- ④その結果、日米間では「\$3.2=¥288」という一物一価、円ドル間では「\$1=¥90」という購買力平価が成立

$$P > S \times P^* \quad \Rightarrow \quad P = S \times P^*$$

実質為替レート

(自国財に対する外国財の相対価格)

$$\text{実質為替レート} = \frac{\text{自国通貨で測った外国財の価格}}{\text{自国通貨で測った自国財の価格}}$$

$$\frac{\text{ハンバーガー価格(米国)}}{\text{ハンバーガー価格(日本)}} = \frac{3^{\text{ドル}} \times 80(\text{円/ドル})}{300\text{円}} = \frac{240\text{円}}{300\text{円}} = 0.8$$



$$\frac{\text{ハンバーガー価格(米国)}}{\text{ハンバーガー価格(日本)}} = \frac{3.2^{\text{ドル}} \times 90(\text{円/ドル})}{288\text{円}} = \frac{288\text{円}}{288\text{円}} = 1$$

一物一価になったときの名目為替レート = **購買力平価**(PPP)

$$\text{PPP} = 288\text{円} / 3.2^{\text{ドル}} = 90\text{円/ドル}$$

1-(2) 絶対的購買力平価

- 絶対的PPP: 為替レートと物価水準の関係で定義された購買力平価

$$S = \frac{P}{P^*} \quad (2)$$

- 購買力: 物価水準の逆数によって定義
購買力平価: 外国通貨の購買力と自国通貨の購買力の比率と定義

$$S = \frac{1/P^*}{1/P} = \frac{P}{P^*}$$

- 1ドルの購買力=ハンバーガー1/3個
1円の購買力=ハンバーガー1/300個

1-(2) 相対的購買力平価(離散[discrete]型表記)

t 期および $t+1$ 期の為替レート: S_t および S_{t+1} 、

t 期および $t+1$ 期の物価水準: P_t および P_{t+1} 、インフレ率: π ($\times 100\%$)

$$S_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_{t+1}^*} = \frac{(1+\pi)P_t}{(1+\pi^*)P_t^*} = \frac{1+\pi}{1+\pi^*} S_t \quad \therefore \frac{S_{t+1}}{S_t} = \frac{1+\pi}{1+\pi^*}$$

ここで、為替レートの変化率を ρ とすると、

$$\rho = \frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} \quad \therefore \frac{S_{t+1}}{S_t} = \rho + 1$$

と表わされる。これら2つの式から S_{t+1}/S_t を消去すると、

$$\rho + 1 = \frac{1+\pi}{1+\pi^*} \quad \therefore (\rho + 1)(1 + \pi^*) = 1 + \pi \quad \therefore \rho + \rho\pi^* + 1 + \pi^* = 1 + \pi$$

となる。 $\rho\pi^*$ は小数点以下の掛け算で非常に小さな値なので、これを無視し、 ρ を為替レートの変化率の定義式に戻して書き直すと、

$$\frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} = \pi - \pi^* \quad (3)$$

1-(2) 相対的購買力平価(連続[continuous]型表記)

- 相対的PPP: 為替レートの変化率と物価の変化率(インフレ率)の関係で定義された購買力平価

絶対的PPP

$$S = \frac{P}{P^*} \quad (2)$$

(2)式を対数微分すると、

$$\frac{\dot{S}}{S} = \frac{\dot{P}}{P} - \frac{\dot{P}^*}{P^*} \quad \left(\hat{s} = \hat{p} - \hat{p}^* \right) \quad (3)'$$

為替レートの変化率

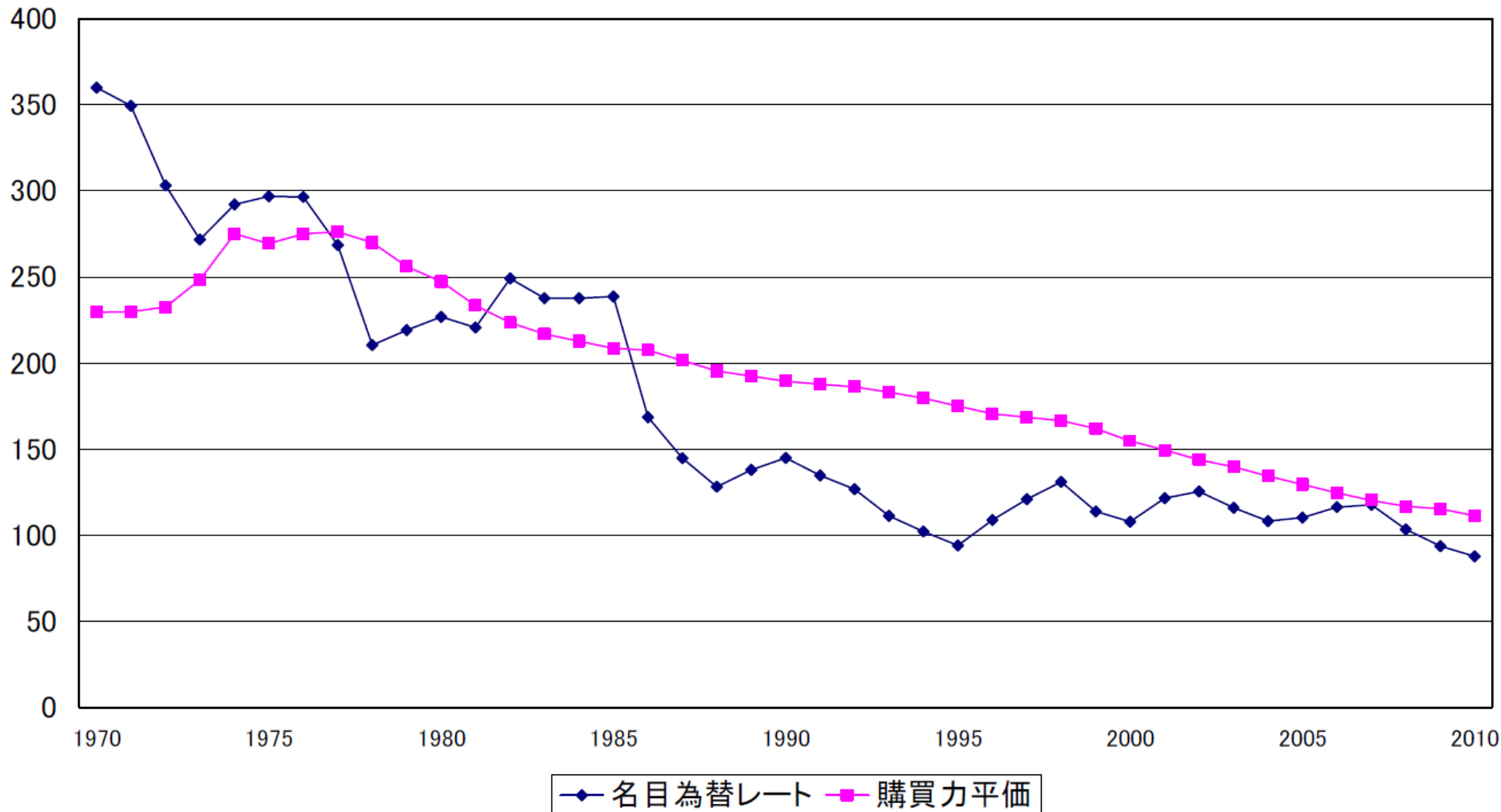
= 自国のインフレ率 - 外国のインフレ率

ビッグマック指数 (2011年7月25日)

	ビッグマック価格		購買力平価(ドル建て)	現実の為替レート(ドル建て, 7月25日)	ドルに対する過小評価(-)・ 過大評価(+)%
	現地通貨建て価格	ドル建て価格			
アメリカ	\$4.07	4.07			
スイス	SFr6.50	8.06	1.6	0.81	+98
スウェーデン	SKr48.4	7.64	11.9	6.34	+88
ユーロ圏	€ 3.44	4.93	0.84	0.70	+21
アルゼンチン	Peso20.00	4.84	4.92	4.13	+19
日本	¥320	4.08	78.7	78.4	0
イギリス	£2.39	3.89	0.58	0.61	-4
ロシア	Rouble75.00	2.70	18.5	27.8	-34
タイ	Baht70.00	2.35	17.2	29.8	-42
中国	Yuan14.7	2.27	3.60	6.45	-44

(資料)The Economist, July 28 2011より作成

購買力平価と現実の為替レート(1970年-2010年)



(資料) OECD, Statistics Directorate, 4. PPPs and exchange rates より作成。

2-(1) 購買力平価の限界

- 価格が伸縮的な長期モデル
- **貿易財**(tradables)と**非貿易財**(non-tradables)
貿易財→**貿易障壁**や不完全競争(ダンピング等)
非貿易財→**輸送費用**が高すぎて、貿易が行なわれない財。散髪、医療、レストラン、住宅などのサービス
- したがって、実際の為替レートは、購買力平価から乖離する。

実質為替レート・絶対的PPP・相対的PPP

実質為替レート: 名目為替レートと購買力平価の乖離の指標

$$Q = \frac{S \times P^*}{P} = \frac{S}{P/P^*} = \frac{\text{名目為替レート}(S)}{\text{絶対的購買力平価}(PPP)}$$

$S=PPP \Rightarrow Q=1$: 名目為替レートが絶対的PPPに等しければ、実質為替レートは1

両辺の変化率(対数をとって時間に関して微分)をとり、対数値を小文字で表すと、

$$\log Q = \log S + \log P^* - \log P \Rightarrow q = s + (p^* - p) \Rightarrow \hat{q} = \hat{s} + (\hat{p}^* - \hat{p})$$

$\hat{s} = \hat{p} - \hat{p}^* \Rightarrow \hat{q} = 0$: 相対的PPPが成り立っているとき、実質為替レートは一定

輸送費や関税などの取引コストがあれば、絶対的PPPは成立しない。しかし、こうした取引コストは頻繁に改訂されるものではなく、短期的には一定と考えても差し支えない。いま、 t 期と $t+1$ 期で、一定の取引コストが存在するため、外国財の価格が自国財の価格の λ 倍であったとすると、

$$\frac{S_t \times P_t^*}{P_t} = \frac{S_{t+1} \times P_{t+1}^*}{P_{t+1}} = \lambda \quad \Rightarrow \quad S_t = \frac{\lambda P_t}{P_t^*}, \quad S_{t+1} = \frac{\lambda P_{t+1}}{P_{t+1}^*}$$

したがって、各期において絶対的PPPが成立していなくても、上式が成立していれば、相対的PPPは成立する(要証明)。つまり、相対的PPPの方が、絶対的PPPよりも緩やかな条件で成立する(絶対的PPPは外国財価格と自国財価格が等しくなければならない)。

バラッサ=サミュエルソン効果 (Balassa-Samuelson effect)

- 絶対的PPPが成立するとき、実質為替レートは1であり、相対的PPPは実質為替レートが一定という、より緩やかな条件で成立する。しかし、実証研究によると、どちらも成立するとは言い難い。
- こうした購買力平価からの乖離は、先進国と途上国の間で顕著に表れる。一般に、消費者物価水準は、先進国の方が、途上国よりも、高い傾向がある(消費者物価水準と一人当たり所得水準には、正の相関関係ある)。したがって、
 - 先進国では、名目為替レートは購買力平価に比べて過大評価(途上国では、名目為替レートは過小評価)される傾向があり、
 - 先進国の実質為替レートは増価(途上国の実質為替レートは減価)する傾向がある。
- バラッサ=サミュエルソン効果(Balassa-Samuelson effect)
 - 為替レートを購買力平価から乖離させる(実質為替レートを変動させる)要因は、自国と外国の貿易財の生産性格差にある。

$$\underbrace{(p - p^*)}_{\text{PPP}} - \underbrace{s}_{\text{名目為替レート}} = \alpha \underbrace{(y_T - y_T^*)}_{\text{貿易財生産性格差}}$$

PPP 名目為替レート 貿易財生産性格差

物価水準と一人当たり所得

(http://emlab.berkeley.edu/users/obstfeld/182_sp06/c15.pdf)

Price level relative to U.S. (U.S. = 100)

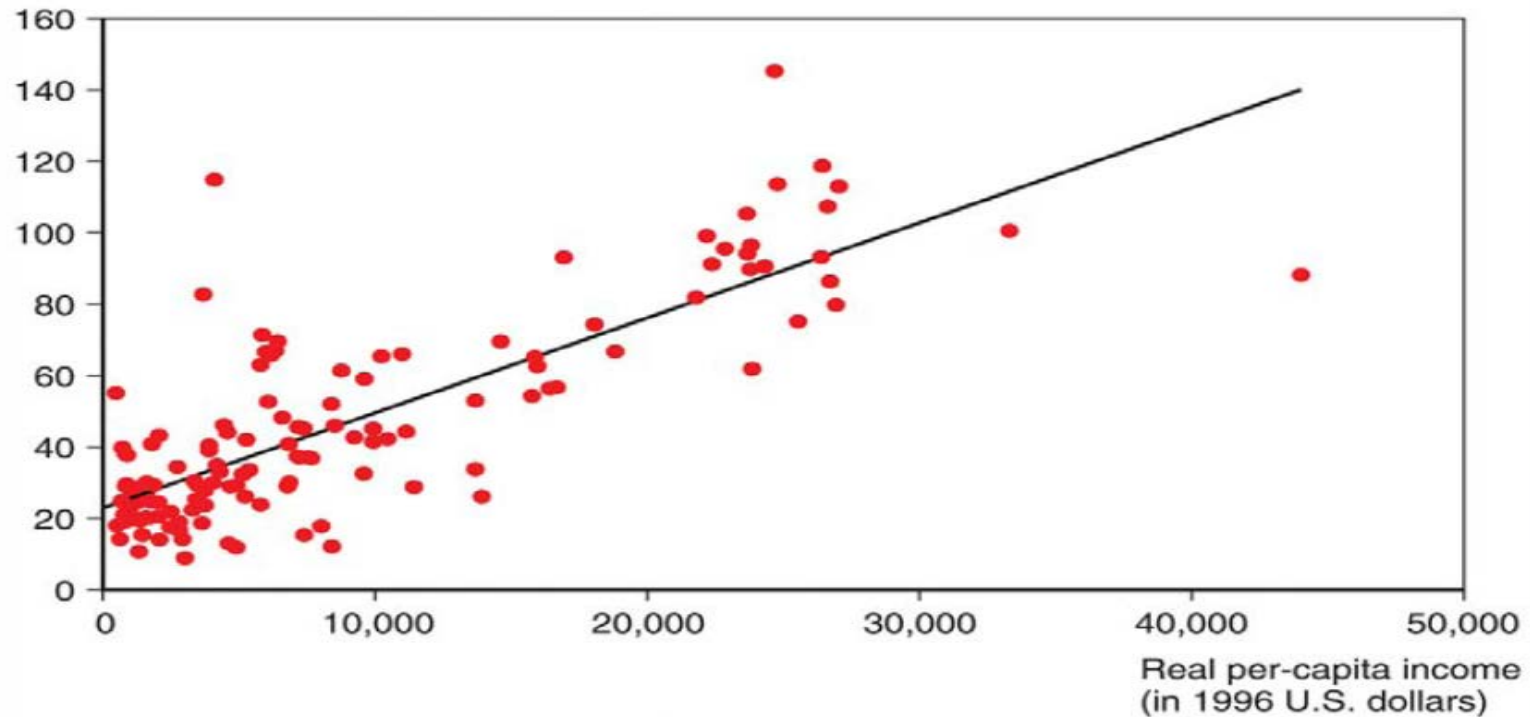


Figure 15-3

Price Levels and Real Incomes, 2000

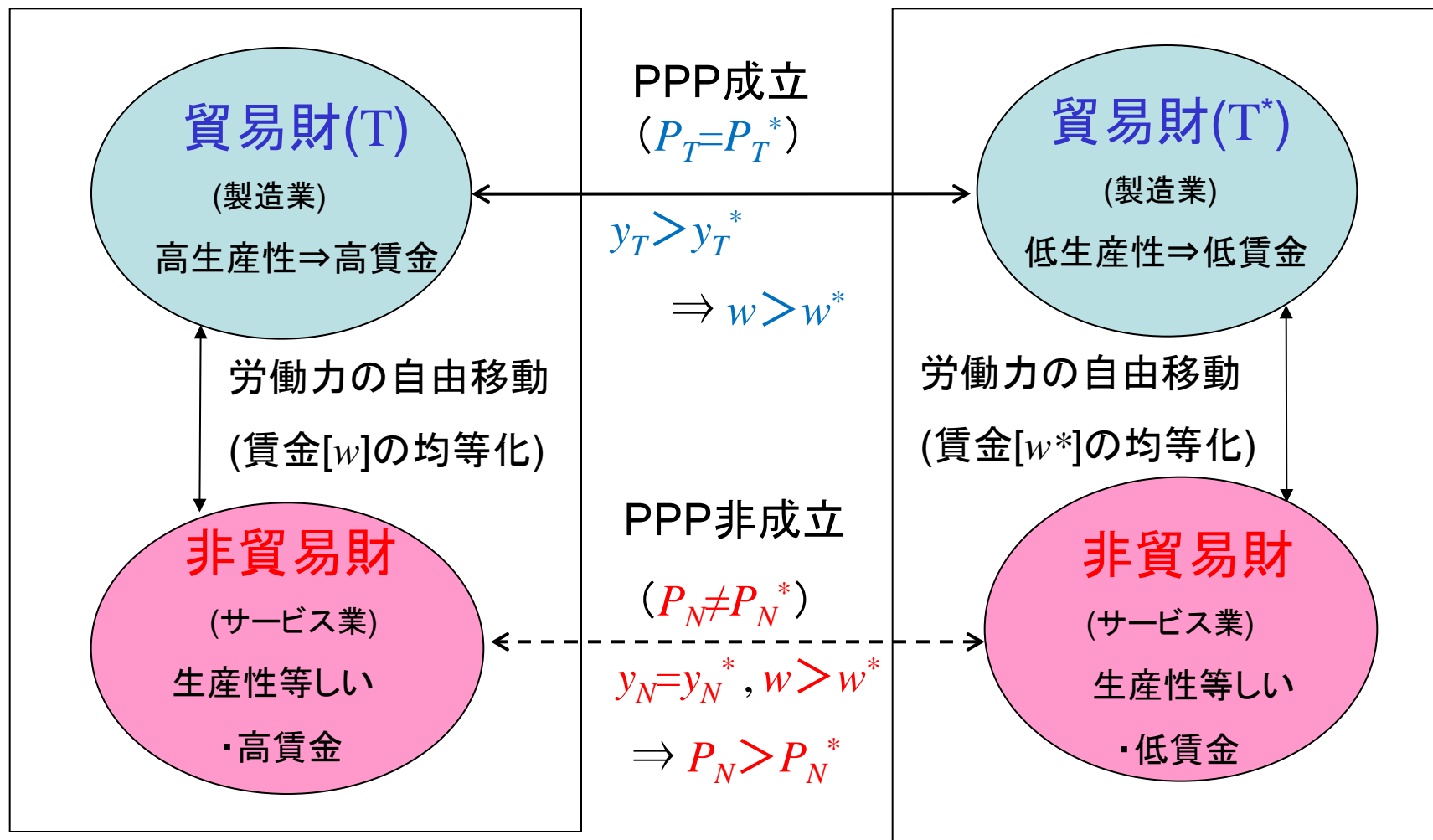
Countries' price levels tend to rise as their real incomes rise. Each dot represents a country. The straight line indicates a statistician's best prediction of a country's price level relative to the United States based on knowing its real per-capita income.

Source: Penn World Table, Mark 6.1.

バラッサ=サミュエルソン効果

先進国(⇒物価水準高い)

途上国(⇒物価水準低い)



PPP成立
($P_T = P_T^*$)

$$y_T > y_T^* \\ \Rightarrow w > w^*$$

PPP非成立

$$(P_N \neq P_N^*) \\ y_N = y_N^*, w > w^* \\ \Rightarrow P_N > P_N^*$$

$$P_T = P_T^*, P_N > P_N^*$$

$$\Rightarrow P > P^*$$

市場為替レートは過大評価

市場為替レートは過小評価

バラッサ=サミュエルソン効果

- ①自国(先進国)と外国(途上国)の間で、貿易財部門では一物一価(購買力平価)が成立するが、非貿易財部門では成立しない。
- ②他方、貿易財(製造業)部門の生産性は、先進国の方が高く、非貿易財(サービス業)部門では、両国の生産性に格差はない。
- ③両部門で労働が自由に移動できるならば、各国で単一の賃金が成立する。したがって、貿易財部門の生産性の高い先進国の賃金および消費者物価水準は高くなり、それが低い途上国の賃金および消費者物価水準は高くなる。
- したがって実質為替レートは、自国(先進国)では増価し、外国(途上国)では減価する

BSモデルの(直感的=水準で考えた)証明

(上昇率で考えた厳密な証明は補論参照)

2国(自国・外国[*])2財(貿易財[T]・非貿易財[N])1要素(労働L)モデルを考える。
また、労働市場は完全競争で、両部門で賃金 w は等しくなるとする。このとき、
両国で下記が成立する。

$$\begin{array}{l} \text{自国} : P_T = \frac{w}{y_T}, P_N = \frac{w}{y_N} \Rightarrow \frac{P_N}{P_T} = \frac{y_T}{y_N} \\ \text{外国} : P_T^* = \frac{w^*}{y_T^*}, P_N^* = \frac{w^*}{y_N^*} \Rightarrow \frac{P_N^*}{P_T^*} = \frac{y_T^*}{y_N^*} \end{array} \left(\begin{array}{l} \because PY = wL \\ \therefore P = w \times \frac{L}{Y} = w \times \frac{1}{Y/L} = \frac{w}{y} \end{array} \right)$$

ここで、以下の3つを仮定する。

- ① T財については一物一価が成立: $P_T = P_T^*$
- ② T財の生産性は自国が高い: $y_T > y_T^*$
- ③ N財の生産性は両国で等しい: $y_N = y_N^*$

$$\therefore P_T = P_T^*, y_T > y_T^* \Rightarrow w > w^* (, y_N = y_N^*)$$

$$\Rightarrow P_N > P_N^* \left(Q_N = \frac{P_N}{P_T^*} > 1 \right) \Rightarrow P > P^* \left(Q = \frac{P}{P^*} > 1 \right)$$

バラッサ=サミュエルソン効果の使い方

バラッサ=サミュエルソン効果は、

- ① 例えば高度成長期の日本など、急速に経済成長している国において、しばしば発生する現象である。
- ② 近年では、高成長を続ける中国においてこの効果が観察されるかどうか、
- ③ また日本で続いている円高・デフレ(円安・インフレ?)現象をこの効果で説明できるかどうかなど、応用範囲の広い経済理論の一つである。

円ドル名目レートとPPPの乖離を「BSモデル」を適用して説明

- ①日本でもアメリカでも、貿易財部門の方が、非貿易財部門より、生産性の伸びは大きかった。
- ②しかし、同じ貿易財部門でも、日本の方がアメリカより生産性の伸びは大きかった。
- ③したがって、日本の貿易財部門の賃金上昇率が、アメリカの貿易財部門の賃金上昇率より上回っても、輸出競争力が落ちることはなかった。
- ④しかし、日本の貿易財部門の賃金上昇率は、日本の非貿易財部門の賃金上昇率に反映し、そのため、日本の非貿易財部門の価格は、アメリカの非貿易財部門の価格より、上昇率が高かった。
- ⑤そのため、この二つの部門を加重平均した(消費者)物価水準は、アメリカの物価水準を上回った。

バラッサ＝サミュエルソン効果は中国にあてはまるか (内閣府『世界経済の潮流2005年春』)

- ① 一物一価が成立している貿易財部門(製造業)と、成立していない非貿易財部門(サービス業)との間において生産性上昇率格差が生じるが、賃金は各国における単一の労働市場での裁定を通じ等しくなっているため、生産性上昇率格差が大きいほど、非貿易財価格が相対的に高く評価される。
- ② 途上国の経済成長が貿易財部門の生産性の上昇によってもたらされるのであれば、それに応じて賃金・物価水準が上昇する。
生産性上昇率の高いほうの国の実質為替レート(貿易財価格が共通であるため、**非貿易財価格の二国間比**)が増価するから、「(中国のように)経済成長率の高い国は実質為替レートが増価する傾向にある」という現象が生じる。
- ③ しかし、中国の場合、BS効果が前提としている賃金裁定が起こっているとは考えにくく(部門間賃金格差の存在⇒例えば非貿易財部門の低賃金・低価格)、BS効果は限定的であろう。

3. マネタリー・アプローチ

- 絶対的PPP

$$S = \frac{P}{P^*} \quad (1)$$

- 貨幣市場の均衡条件(P, P^* の決定)

$$\frac{M}{P} = L(Y, i) \quad \therefore P = \frac{M}{L(Y, i)} \quad (2)$$

$$\frac{M^*}{P^*} = L^*(Y^*, i^*) \quad \therefore P^* = \frac{M^*}{L^*(Y^*, i^*)} \quad (3)$$

- 為替レートの決定[(2)(3)→(1)]

$$S = \frac{M / L(Y, i)}{M^* / L^*(Y^*, i^*)} = \frac{M}{M^*} \times \frac{L^*(Y^*, i^*)}{L(Y, i)} \quad (4)$$

3. マネタリー・アプローチ(cont.)

①貨幣供給の変化

自国の貨幣供給 M の増加→自国通貨は減価(S の上昇)

外国の貨幣供給 M^* の増加→自国通貨は増価(S の下落)

[(2)式より、 M の増加→物価水準 P の上昇

→(1)式より、為替レート S が減価]

②所得の変化

自国の所得 Y の上昇→自国通貨は増価(S の下落)

外国の所得 Y^* の上昇→自国通貨は減価(S の上昇)

[(2)式より、 Y の上昇→貨幣需要 L の増加→物価水準 P の下落

→(1)式より、為替レート S が増価]

③利率の変化

自国の利率 i の上昇→自国通貨は減価(S の上昇)

外国の利率 i^* の上昇→自国通貨は増価(S の下落)

[(2)式より、 i の上昇→貨幣需要 L の減少→物価水準 P の上昇

→(1)式より、為替レート S が減価]

利子率の変化が為替レートの変化に及ぼす効果

短期モデル(UIP)

利子率の上昇→**自国通貨の増価**

長期モデル(マネタリー・アプローチ)

利子率の上昇→**自国通貨の減価**

とでは、逆になっている。これは一つの謎(puzzle)である。

◆ このことの意味を理解するためには、利子率の変化が何によってもたらされたかを検討する必要がある。

短期モデル(UIP)

物価が一定の下での利子率の上昇→**自国通貨の増価**

長期モデル(マネタリー・アプローチ)

物価の上昇(インフレ)による利子率の上昇→**自国通貨の減価**

⇒フィッシャー効果($i=r+\pi^e$)

実質利子率とフィッシャー効果

- **名目利子率** i ($\times 100\%$): 貸し手(例えば預金者)が借り手(例えば銀行)から受け取る(借り手が貸し手に支払う)利子率
- **実質利子率** r ($\times 100\%$): 資金の貸借による購買力の変化率(例えば預金をすることによる元利合計の実質価値=購買力の増加率)
- **予想インフレ率** π^e ($\times 100\%$)

$$\frac{1+i}{1+\pi^e} = 1+r$$

- 両辺の対数をとって、 $\log(x+1) \doteq x$ を利用すると、

$$i - \pi^e = r \quad \therefore i = r + \pi^e \quad (5)$$

実質利子率とフィッシャー効果(cont.)

- **フィッシャー方程式**(Fisher equation)

名目利子率(i) = 実質利子率(r) + 予想インフレ率(π^e)

- **フィッシャー効果**(Fisher effect)

物価が上昇すると、金利も上昇する効果。

名目金利が、物価上昇から生じる人々のインフレ期待(期待インフレ率)を織り込んで決定される効果。

金利平価・購買力平価・フィッシャー方程式

- 短期において成立するUIPは、長期においても成立する。すなわち、

$$\frac{S_{t+1}^e - S_t}{S_t} = i - i^* \quad (6)$$

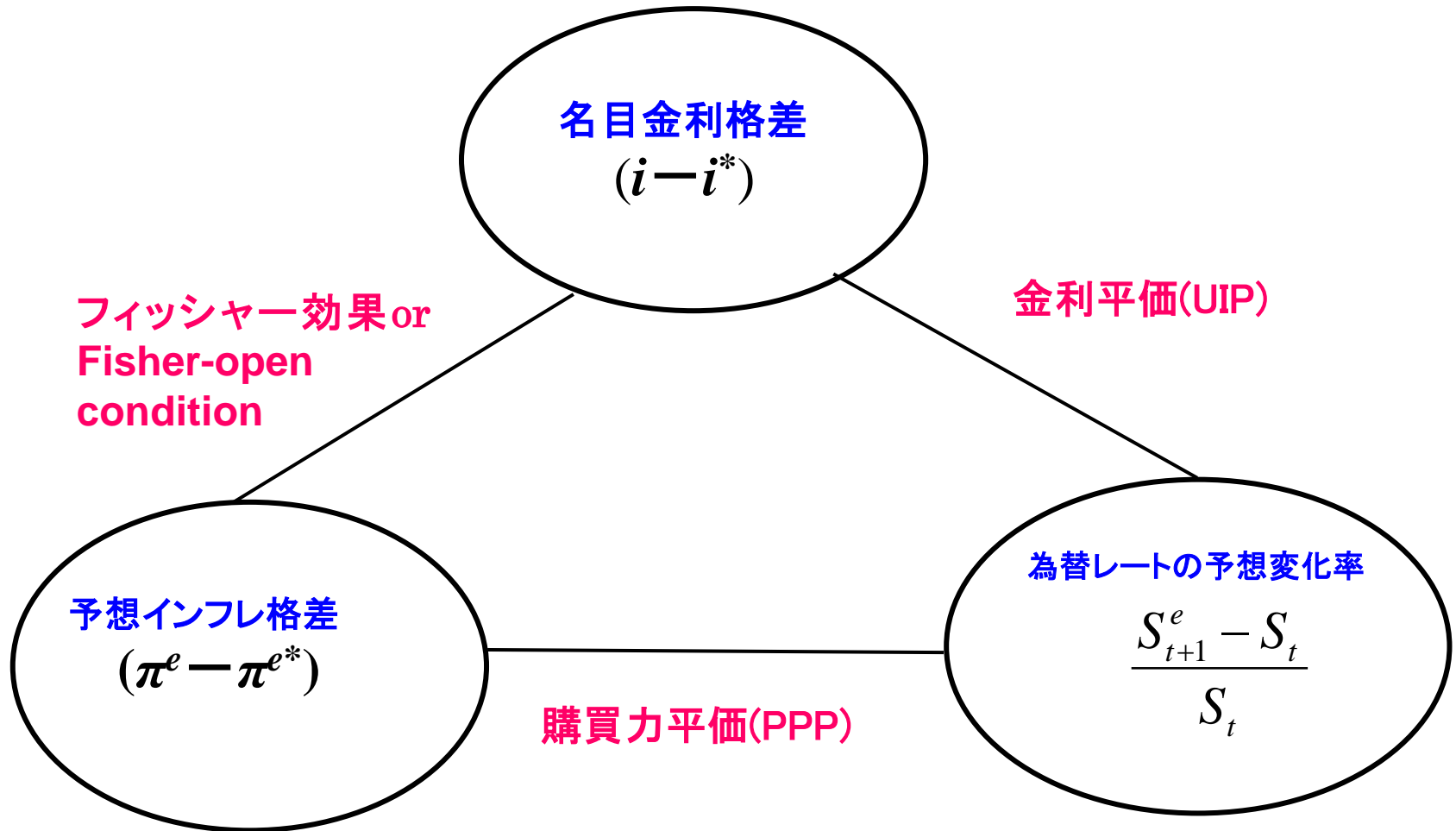
- 現実の為替レート変化率とインフレ格差の関係を表わしている相対的PPPは、為替レートの予想変化率と予想インフレ格差についても成立するはずだから、

$$\frac{S_{t+1}^e - S_t}{S_t} = \pi^e - \pi^* \quad (7)$$

- (6)(7)式より、以下の国際フィッシャー条件(Fisher-open condition)が導出される。

$$\frac{S_{t+1}^e - S_t}{S_t} = i - i^* = \pi^e - \pi^{e*} \quad (8)$$

為替レート・利子率・予想インフレ率の相互関係



貨幣供給(マネーサプライ)のコントロール

◆ 貨幣供給量の恒久的増加(permanent increase)

通貨当局が、貨幣供給の水準を1回限りジャンプさせて、以後はその水準を恒久的に維持する金融政策(外生的ショック)

⇒ 物価水準は緩やかに上昇し、長期的には貨幣供給と比例的に上昇

◆ 貨幣供給成長率の持続的増加(continuous increase)

貨幣供給の増加率(名目貨幣成長率)を一定に保ったり、ある時点で上昇させたりして、貨幣供給を持続的(continuing)にコントロールする金融政策

⇒ 貨幣供給の増加率が上昇することによって、物価上昇率(インフレ率)が上昇

マネーサプライ・物価水準・為替レートの対数表示

名目貨幣成長率を π とすると、

$$M_1 = (1 + \pi)M_0, \quad M_2 = (1 + \pi)M_1 = (1 + \pi)^2 M_0, \quad M_3 = (1 + \pi)M_2 = (1 + \pi)^3 M_0 \cdots$$

というように表わされるので、 t 期の貨幣供給量 M_t は、

$$M_t = (1 + \pi)^t M_0$$

と表わされる。両辺の自然対数をとると、

$$\ln M_t = t \ln(1 + \pi) + \ln M_0$$

となり、**自然数表示の大文字 M** を、**対数表示の小文字 m** で表記し、 $\ln(x+1) \approx x$ という近似式を使って整理すれば、次のような1次関数で表される。

$$m_t = \pi t + m_0$$

同様に、 t 期の物価水準 P_t も、自然数表示、対数表示では次のようにで表される。

$$P_t = (1 + \pi)^t P_0 \Rightarrow p_t = \pi t + p_0$$

為替レートに関しては、相対的PPPが成立しているとする、

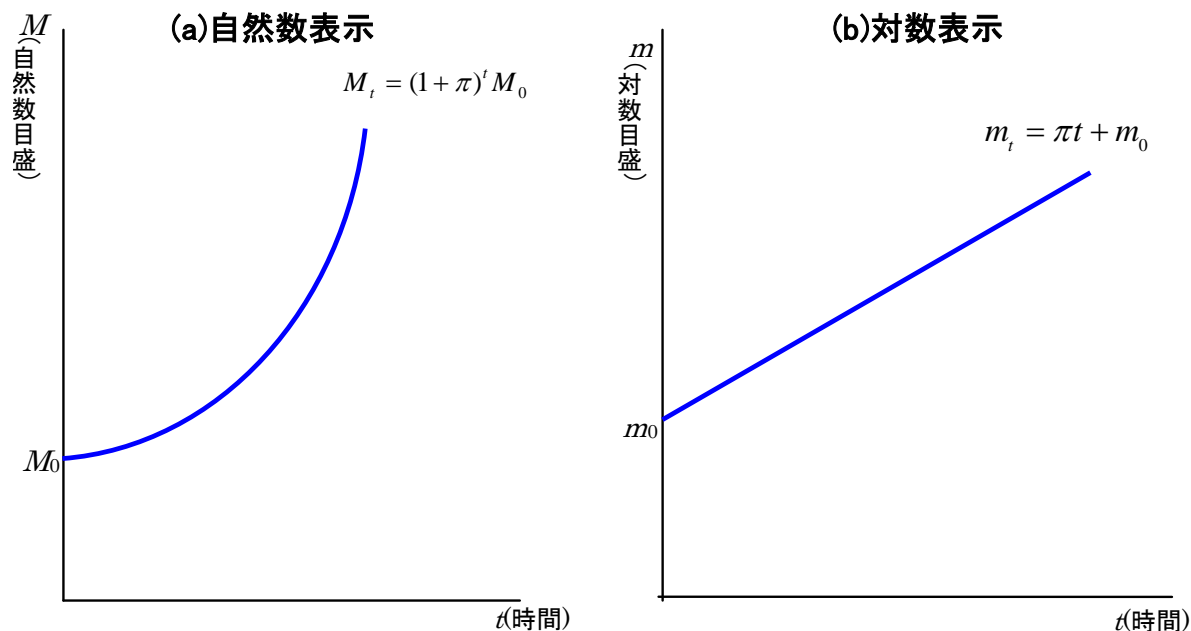
$$S_1 = \frac{P_1}{P_1^*} = \frac{(1+\pi)P_0}{(1+\pi^*)P_0^*} = \frac{1+\pi}{1+\pi^*} S_0 \quad \therefore \frac{S_1}{S_0} = \frac{1+\pi}{1+\pi^*}$$

簡単化のために、外国のインフレ率がゼロ($\pi^*=0$)とすると、

$$\frac{S_1}{S_0} = 1 + \pi \quad \therefore S_1 = (1 + \pi)S_0$$

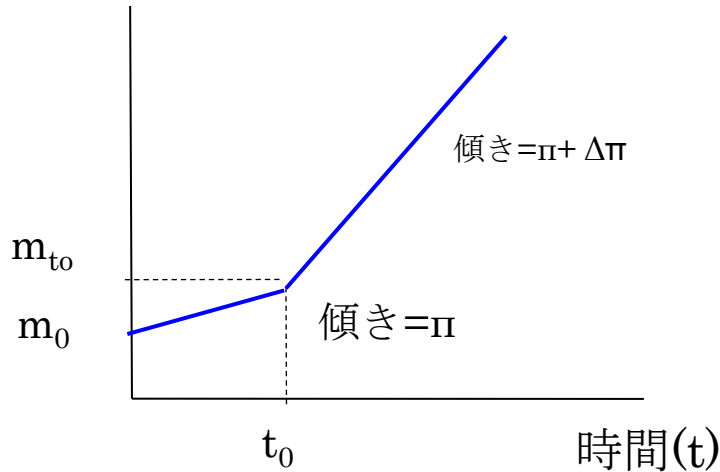
したがって、 t 期の為替レート S_t も、対数表示では右の式で表される。

$$S_t = (1 + \pi)^t S_0 \Rightarrow s_t = \pi t + s_0$$

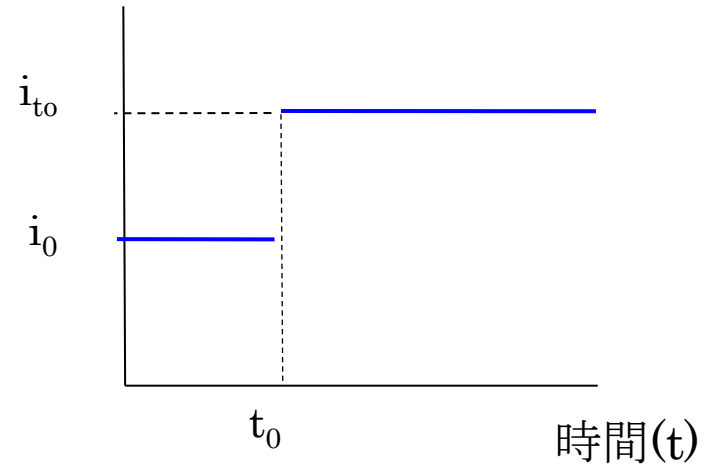


マネタリー・アプローチ (各変数の時間経路)

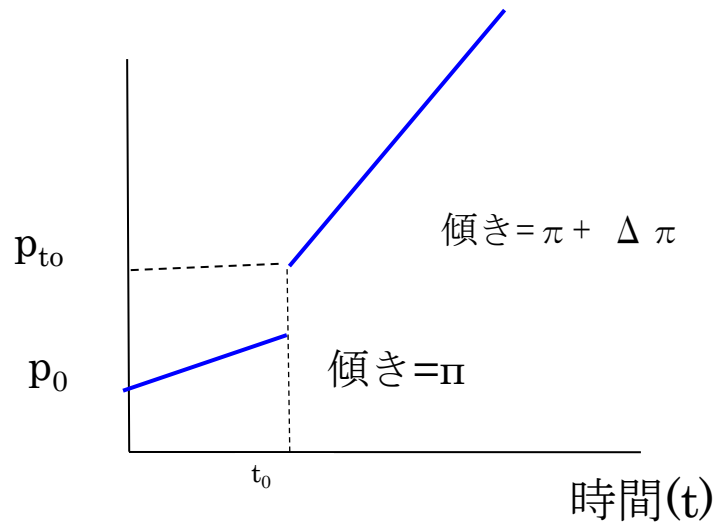
(a) 貨幣供給 m



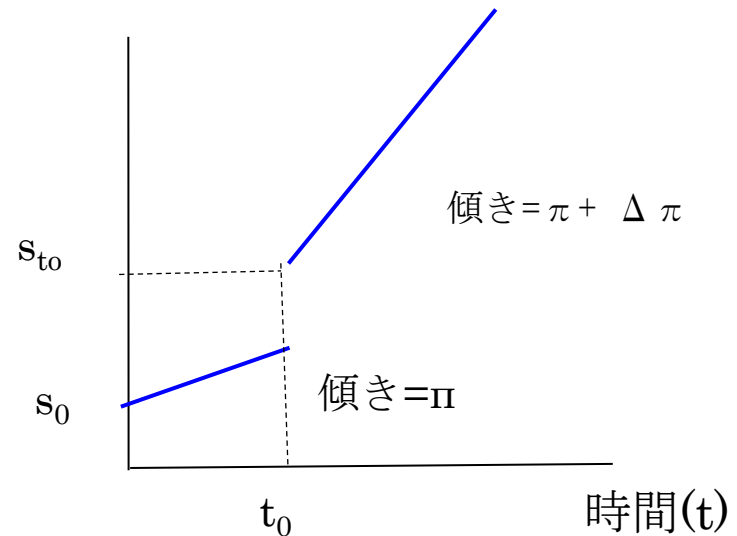
(b) 利子率 i



(c) 物価水準 p



(d) 為替レート s



- **パネル(a)**で示されているように、 t_0 時点で、中央銀行が貨幣供給 M の増加率(貨幣成長率)を π から π' ($\pi + \Delta\pi$)まで上昇
- 貨幣成長率の上昇に伴って、インフレ率も、 π から π' ($\pi + \Delta\pi$)まで上昇することを人々は予想。
- こうした予想インフレ率の上昇は、**パネル(b)**に示されているように、**フィッシャー効果**より、**名目利子率 i が上昇**。
- 名目利子率の上昇は、貨幣需要を減少させ、貨幣市場は貨幣の超過供給になる。したがって、**パネル(c)**で示されているように、物価水準 P が上昇。
- **パネル(d)**で示されているように、PPPより、物価水準の上昇は、**自国通貨を減価**。

短期モデルと長期モデルのメカニズム

- 物価が硬直的な短期モデル

マネーサプライ水準の増加⇒貨幣市場での超過供給

⇒名目利子率の下落

⇒UIPより自国通貨の減価

- 物価が伸縮的な長期モデル

マネーサプライ成長率の上昇

⇒物価上昇率(予想インフレ率)の上昇

⇒名目利子率の上昇(フィッシャー効果)

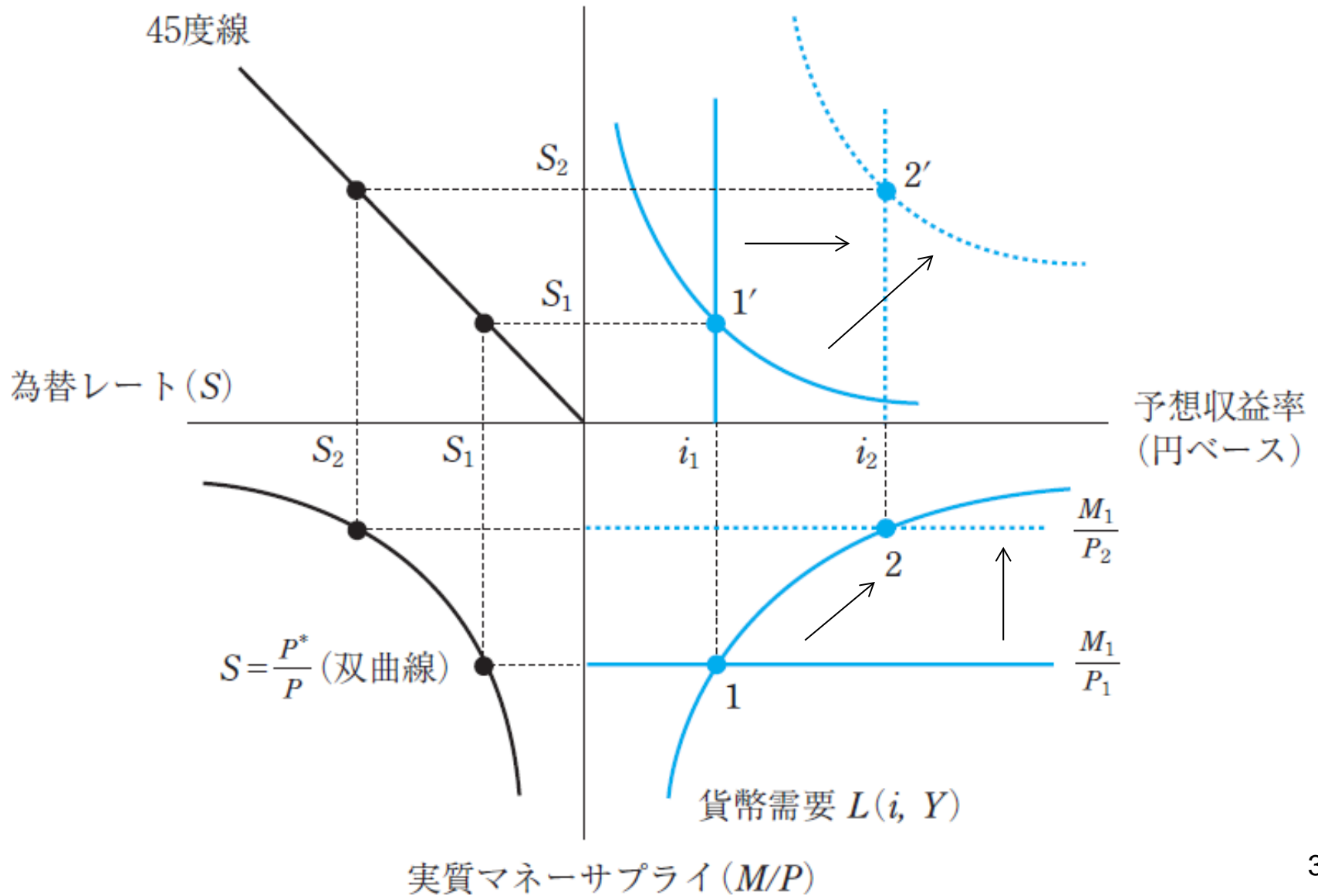
⇒貨幣需要の減少⇒貨幣市場での超過供給

⇒物価水準の上昇(による貨幣市場での均衡回復)

⇒PPPより自国通貨の減価

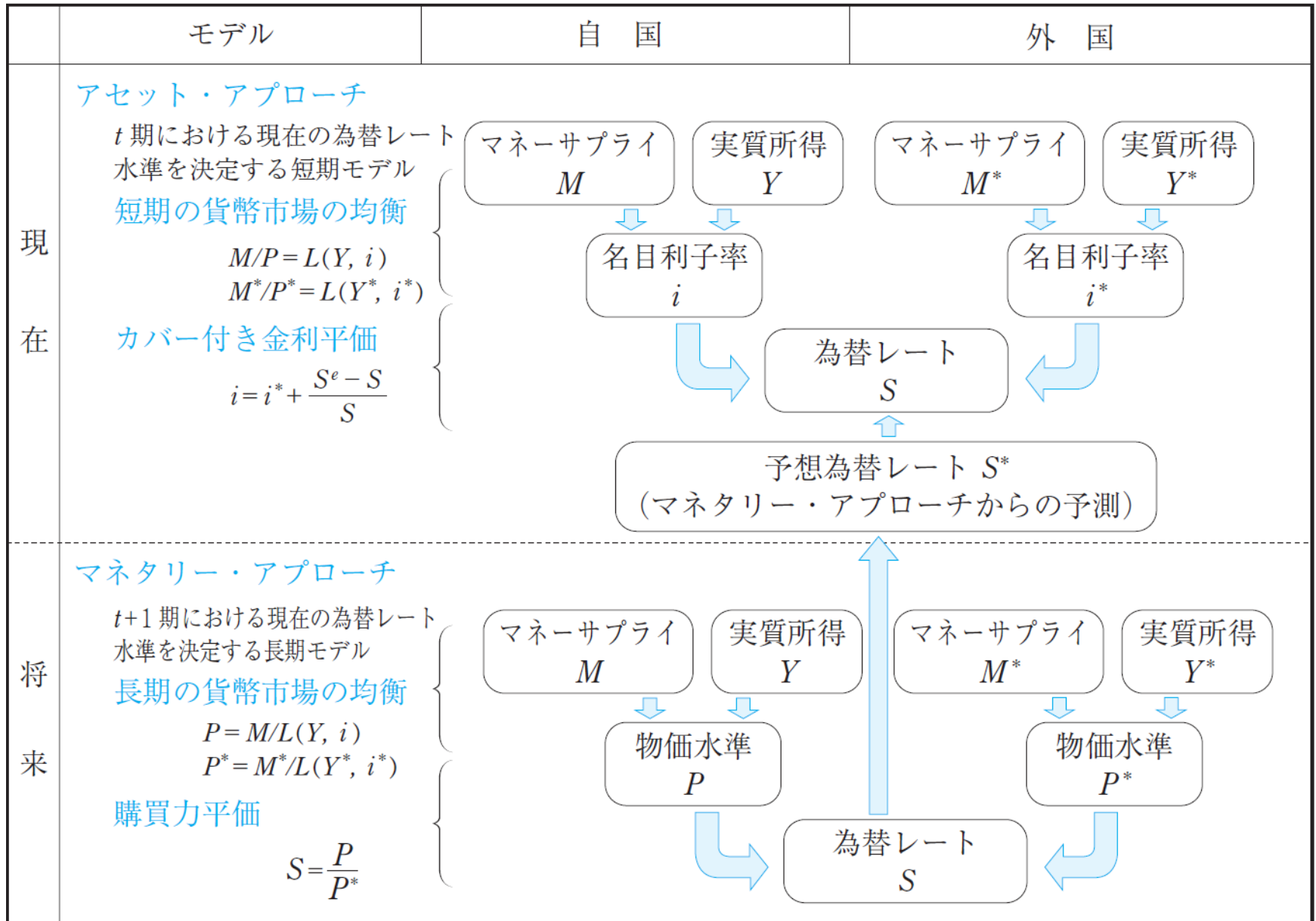
マネタリー・アプローチ

為替レート (S)



- 自国の中央銀行が将来の貨幣供給 M の増加率(貨幣成長率)を π から $\pi'(\pi+\Delta\pi)$ まで上昇させた場合
 - ① 人々の予想インフレ率が π から $\pi'(\pi+\Delta\pi)$ まで上昇→フィッシャー効果にしたがい、名目利子率が i_1 から $i_2(i_1+\Delta\pi)$ まで上昇→名目利子率の上昇によって、人々の貨幣需要は低下。
 - ② 物価水準も P_1 から $P_2(P_1+\Delta\pi)$ まで上昇→実質貨幣供給が M_1/P_1 から M_1/P_2 まで下落→第4象限に示されているように、貨幣市場の均衡点は、点1から点2へシフト(t_0 時点では「貨幣成長率が変化しただけで、貨幣供給量は変化しない」ことに注意せよ!)。
 - ③ 第3象限に示されているように、購買力平価にしたがい、為替レートは S_1 から S_2 へ減価(円安)。
 - ④ 第1象限は、外国為替市場の均衡条件=金利平価条件(円建て預金の収益率=ドル建て預金の収益率)。名目利子率(円建て預金の収益率)が i_1 から $i_2(i_1+\Delta\pi)$ まで上昇すると、為替レートは増価する(円高になる)はずである。しかし、ドル建て預金の収益率を表わす右下がりの曲線は、「貨幣供給成長率の上昇→予想インフレ率の上昇→予想為替レートの円安シフト」というメカニズムによって、右上方にシフト。したがって、外為市場の均衡点は点1'から点2'にシフトし、為替レートは S_1 から S_2 へ減価(円安)。

為替レートの短期モデルと長期モデルの統合



4. 実質金利平価

実質為替レートの変化率をとると、

連続時間モデル[アナログ型]
(continuous-time model)

$$Q = \frac{S \times P^*}{P} \Rightarrow \frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{S}}{S} - \left(\frac{\dot{P}}{P} - \frac{\dot{P}^*}{P^*} \right)$$

離散時間モデル[デジタル型]
(discrete-time model)

$$\frac{Q_{t+1} - Q_t}{Q_t} = \frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} - (\pi - \pi^*)$$

UIPが成り立っているとき、 $(S_{t+1} - S_t)/S_t = i - i^*$ を代入すると、

$$\begin{aligned} \frac{Q_{t+1} - Q_t}{Q_t} &= (i - i^*) - (\pi - \pi^*) \\ &= (i - \pi) - (i^* - \pi^*) = r - r^* \end{aligned}$$

実質金利平価(real interest parity)

実質為替レートの変化率 = 内外実質金利格差

実質金利の均等化

さらに相対的PPPが成り立っているとき、 $(S_{t+1}-S_t)/S_t=\pi-\pi^*$ を代入すると、

$$\frac{Q_{t+1}-Q_t}{Q_t} = 0 \Rightarrow r = r^*$$

実質為替レートの変化率=0 \Rightarrow 両国での実質利子率が均等化
これは、

- ・資産市場における金利平価(UIP)条件
- ・財市場における(相対的)購買力平価(PPP)条件

が、同時に満たされている場合に成り立つ条件である。

\Rightarrow ヘクシャー=オリーン・モデルにおける要素価格均等化定理

補論：バラッサ＝サミュエルソン効果の証明

①非貿易財部門の生産性：先進国＝途上国

理髪業、レストランなど。

②貿易財部門の生産性：先進国＞途上国

製造業などの生産性は、経済発展とともに上昇。

③貿易財の価格：先進国＝途上国

貿易財の価格は、長期的には、一物一価(PPPが成立)

④貿易財部門の賃金：先進国＞途上国

貿易財部門の生産性が「先進国＞途上国」で、貿易財の価格が「先進国＝途上国」となるためには、貿易財部門の賃金が「先進国＞途上国」でなければならない

(「 $pY=wL \Rightarrow p=w \times (L/Y)$ 」と考えよ！)。

⑤非貿易財部門の賃金：先進国＞途上国

国内で労働力が自由に移動するならば、国内において賃金は均等化(一物一価)

⑥非貿易財の価格：先進国＞途上国

非貿易財部門の生産性が「先進国＝途上国」で、非貿易財部門の賃金が「先進国＞途上国」ならば、非貿易財の価格は「先進国＞途上国」でなければならない。

⑦ ③と⑥より、消費者物価水準：先進国＞途上国

∴途上国の市場レートは、購買力平価は比べて、過小評価される傾向にある。

記号の定義とモデルの仮定

- p : 消費者物価水準(CIP)
 p_T : 貿易財物価水準、 p_N : 非貿易財物価水準 (全て対数值)
- a : 消費財バスケットに占める貿易財のウェイト
 $1-a$: 消費財バスケットに占める非貿易財のウェイト
- w : 賃金率、 y : 労働生産性(全て対数值)
- *: 全て外国の変数
- 小文字の変数は全て対数表示 ($p=\log P$)
- 大文字の変数は全て自然数表示 (P)

記号の定義とモデルの仮定(cont)

1. 消費財部門は貿易財部門(T)と非貿易財部門(N)から成り、両部門の占める割合は、自国と外国で同じ。
2. 消費財物価水準は、貿易財物価水準と非貿易財物価水準の加重平均。 $\rightarrow P = P_T^a \times P_N^{(1-a)}$
3. 国内部門間では労働力は自由移動 \rightarrow 賃金 W は国内では均等化。
4. 貿易財価格および非貿易財価格は、労働生産性 $[Y/L]$ (単位当たり労働コスト ULC)に対する賃金 W の比率に等しい(注)。
5. 非貿易財部門の生産性は、自国と外国で同じ。
6. 貿易財部門では、一物一価の法則が成立し、絶対的PPPが成り立つ。

証明

- 自国および外国の物価水準は、**仮定2**より、

$$p = ap_T + (1-a)p_N \quad (1)$$

$$p^* = a^* p_T^* + (1-a^*)p_N^* \quad (2)$$

- 貿易財部門および非貿易財部門の価格は、**仮定3、4**より

$$p_T = w - y_T \quad p_N = w - y_N \quad \therefore p_N = p_T + (y_T - y_N) \quad (3)$$

$$p_T^* = w^* - y_T^* \quad p_N^* = w^* - y_N^* \quad \therefore p_N^* = p_T^* + (y_T^* - y_N^*) \quad (4)$$

証明(cont.)

- 仮定1($a=a^*$)、仮定5($y_N=y_N^*$)、(1)式～(4)式より、

$$p - p^* = a(p_T - p_T^*) + (1-a)[(p_T - p_T^*) + (y_T - y_T^*)] \quad (5)$$

- 仮定6($p_T - p_T^* = s_T$)より、(5)式は、

$$p - p^* = s_T + (1-a)(y_T - y_T^*) \quad (6)$$

$$\therefore y_T > y_T^* \iff p > p^*$$

先進国の貿易財部門の生産性 > 途上国の貿易財部門の生産性 ($y_T > y_T^*$)

先進国の非貿易財部門の生産性 = 途上国の非貿易財部門の生産性 ($y_N = y_N^*$)

豊かな国の物価水準 > 貧しい国の物価水準 ($p > p^*$)

$$(p - p^*) - s_T = (1-a)(y_T - y_T^*)$$

注：価格・賃金・労働生産性の関係

- 貿易財部門・非貿易財部門の価格は、労働生産性(単位当たり労働コスト) y に対する賃金 w の比率に等しいと仮定する。労働分配率を α とすると、

$$WL = \frac{1}{\alpha} PY \quad \therefore P = \alpha \times W \times \frac{L}{Y}$$

- 簡単化のため、 $\alpha=1$ (所得は全て労働に分配される)と仮定

$$WL = PY \quad \therefore P = W \times \frac{L}{Y}$$

- L/Y は単位当たり労働コスト、 Y/L は労働生産性 y とすると、

$$\log P = \log w - \log y$$

と表され、 w を消去すると、

$$p_T = w - y_T \quad p_N = w - y_N \quad p_N = p_T + y_T - y_N \quad (3)$$

$$p_T^* = w^* - y_T^* \quad p_N^* = w^* - y_N^* \quad p_N^* = p_T^* + y_T^* - y_N^* \quad (4)$$