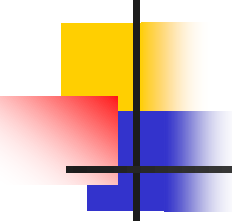


リスクマネジメント論

第2回講義 10月15日(水)

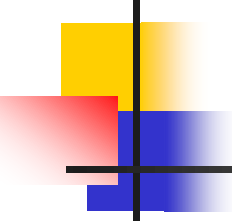


前週の課題

以下の計算問題を解きなさい。四捨五入して小数点以下第二位まで求めなさい。

(1) C、D社のリスクとリターンを計算して、どちらに投資すべきかを答えてください。

収益率 (%)	C 社(確率)	D 社 (確率)
-20	5	1
-10	15	5
0	45	60
10	20	33
20	15	1



問題(1)の答え

- C社の計算

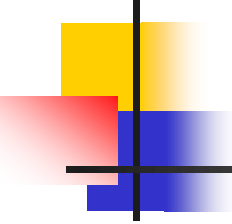
- 期待収益率

$$(-20 \times 5\%) + (-10 \times 15\%) + (0 \times 45\%) + (10 \times 20\%) + (20 \times 15\%) = \mathbf{2.5\%}$$

- 分散

$$5\% \times (-20 - 2.5)^2 + 15\% \times (-10 - 2.5)^2 + 45\% \times (0 - 2.5)^2 + 20\% \times (10 - 2.5)^2 + 15\% \times (20 - 2.5)^2 = \mathbf{108.75}$$

- 標準偏差 = $\sqrt{108.75} \approx \mathbf{10.43}$



問題(1)の答え

- D社の計算

- 期待収益率

$$(-20 \times 1\%) + (-10 \times 5\%) + (0 \times 60\%) + (10 \times 33\%) + (20 \times 1\%) = \mathbf{2.8\%}$$

- 分散

$$1\% \times (-20 - 2.8)^2 + 5\% \times (-10 - 2.8)^2 + 60\% \times (0 - 2.8)^2 + 33\% \times (10 - 2.8)^2 + 1\% \times (20 - 2.8)^2 = \mathbf{38.15}$$

- 標準偏差 = $\sqrt{38.15} \approx \mathbf{6.18}$

- 結論: D社に投資すべき

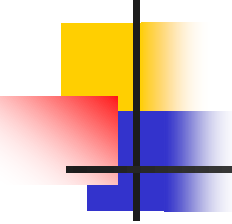
前週の課題

(2) 資産Bと資産C、資産Bと資産Dの相関係数はいくらか？

	状態1	状態2	状態3	状態4	期待値	分散
確率(%)	20	30	40	10		
資産B	-2	0	2	6	1.0	5.0
資産C	-7	2	5	8	2.0	23.4
資産D	4	2	0	-4	1.0	5.0

(3) つぎのポートフォリオのリターンとリスクはいくらか？

	保有比率 (%)	リターン	リスク (分散)	共分散
資産B	40	1.0	16.0	
資産C	60	3.0	25.0	



問題(2)の答え

- 資産BとCの共分散

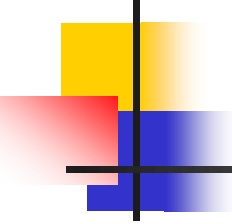
$$20\% \times (-2-1) \times (-7-2) + 30\% \times (0-1) \times (2-2) + 40\% \times (2-1) \times (5-2) + 10\% \times (6-1) \times (8-2) = \mathbf{9.6}$$

- 資産BとD共分散

$$20\% \times (-2-1) \times (4-1) + 30\% \times (0-1) \times (2-1) + 40\% \times (2-1) \times (0-1) + 10\% \times (6-1) \times (-4-1) = \mathbf{-5.0}$$

- 資産BとCの相関係数 = $9.6 \div (\sqrt{5} \times \sqrt{23.4}) \approx \mathbf{0.89}$

- 資産BとDの相関係数 = $-5.0 \div (\sqrt{5} \times \sqrt{5}) = \mathbf{-1}$



問題(3)の答え

- ポートフォリオ(リターン)

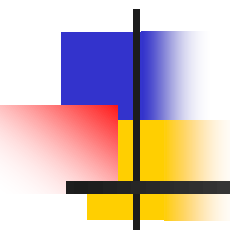
$$40\% \times 1.0\% + 60\% \times 3.0\% = \mathbf{2.2\%}$$

- ポートフォリオ(分散)

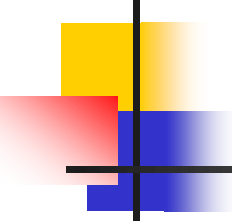
$$(40\%)^2 \times 16 + (60\%)^2 \times 25 + 2 \times 40\% \times 60\% \times 2 = \mathbf{12.52}$$

- ポートフォリオ(標準偏差)

$$\sqrt{12.52} \approx \mathbf{3.54}$$

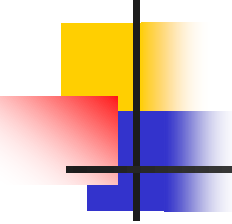


2. 為替リスクと為替先物



2. 為替リスクと為替先物

- 2.1 外国為替取引
- 貿易や対外資本取引の決済のため、自国通貨(円)と外国通貨(ドル等)を交換する取引
 - 「外国為替および外国貿易管理法」(外為法)により外国為替公認銀行(為銀)を經由して取引を行わなければならない(「為銀主義」)
- 東京外国為替市場は、ロンドン、ニューヨークと三大市場を形成
- 1998年4月外為法改正: 日本国内に居住する個人や法人が外国為替を自由に売買可能



2. 為替リスクと為替先物

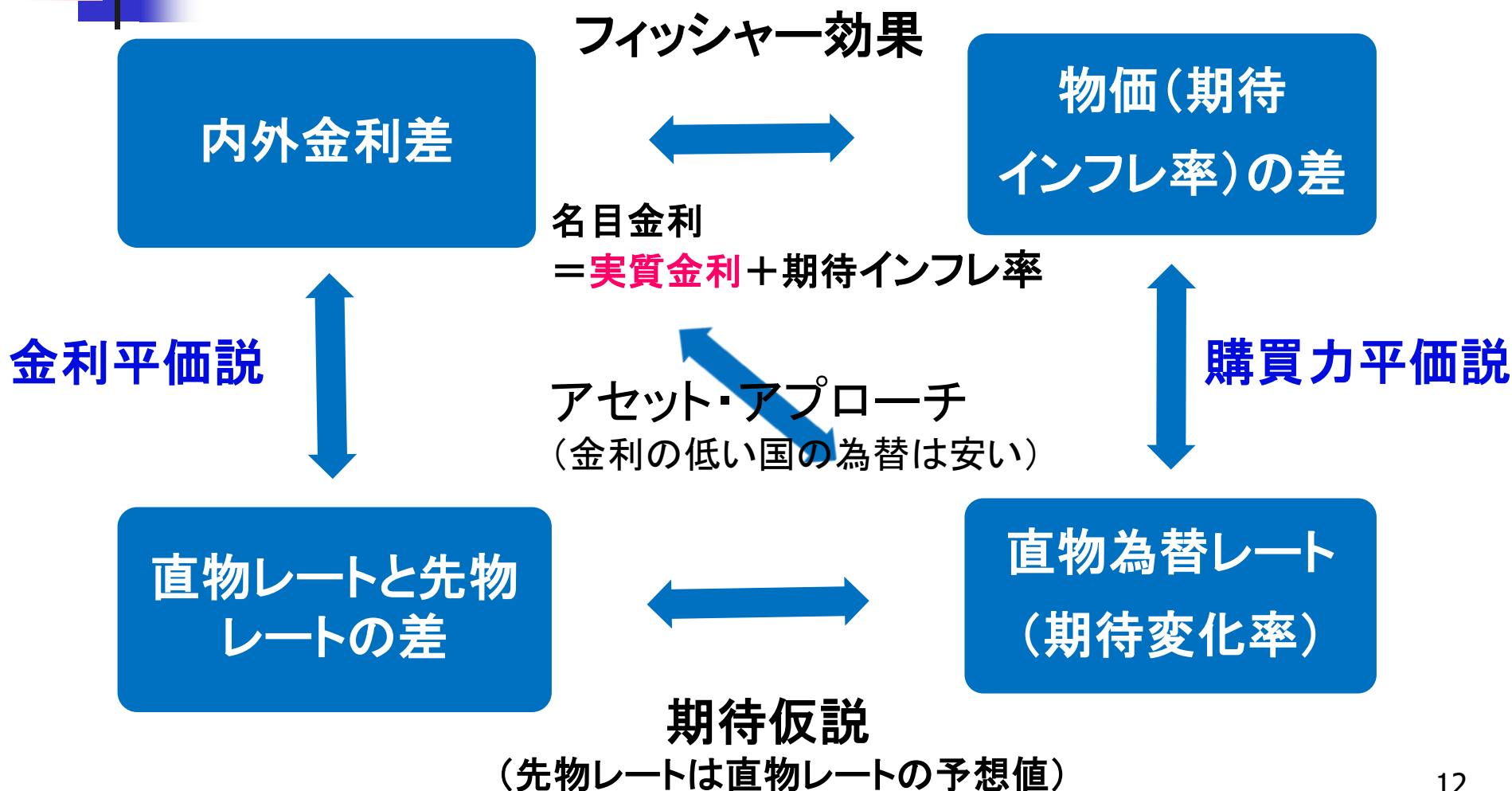
- 外国為替相場(外国為替レート)とは、通貨の交換比率のこと。
 - 自国通貨建て(1ドル=100円)と外国通貨建て(1円=0.01ドル)の2通りの表示。
 - 「円高=ドル安」の意味:
 - 為替レートが1ドル=120円から1ドル=100円となった時、ドル安/円高。1ドルの商品価格が120円から100円に値下がりのと同じ(ドルの価値が下落、逆に円の価値は上昇)。
- 現時点で通貨の交換を行う: 直物為替
 - 将来の時点で通貨の交換を行う: 先物為替

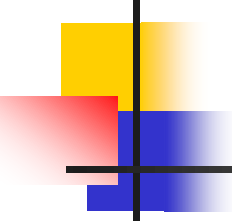
2. 為替リスクと為替先物

図表. 過去50年の円ドルレートの変動



2. 為替リスクと為替先物



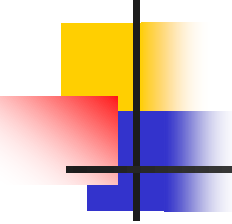


2. 為替リスクと為替先物

■ 2.2 購買力平価仮説

- (国際的)一物一価
 - 世界中で同じモノには同じ値段がつくこと
 - もし、一物二価ならば、裁定が働く？
- ビックマック価格指数

国	現地 価格	購買力 平価	為替 レート	乖離
日本	480円	$80 = 480 \div 6$	1ドル = 150円	70円円安 (ドル高)
米国	6ドル			



2. 為替リスクと為替先物

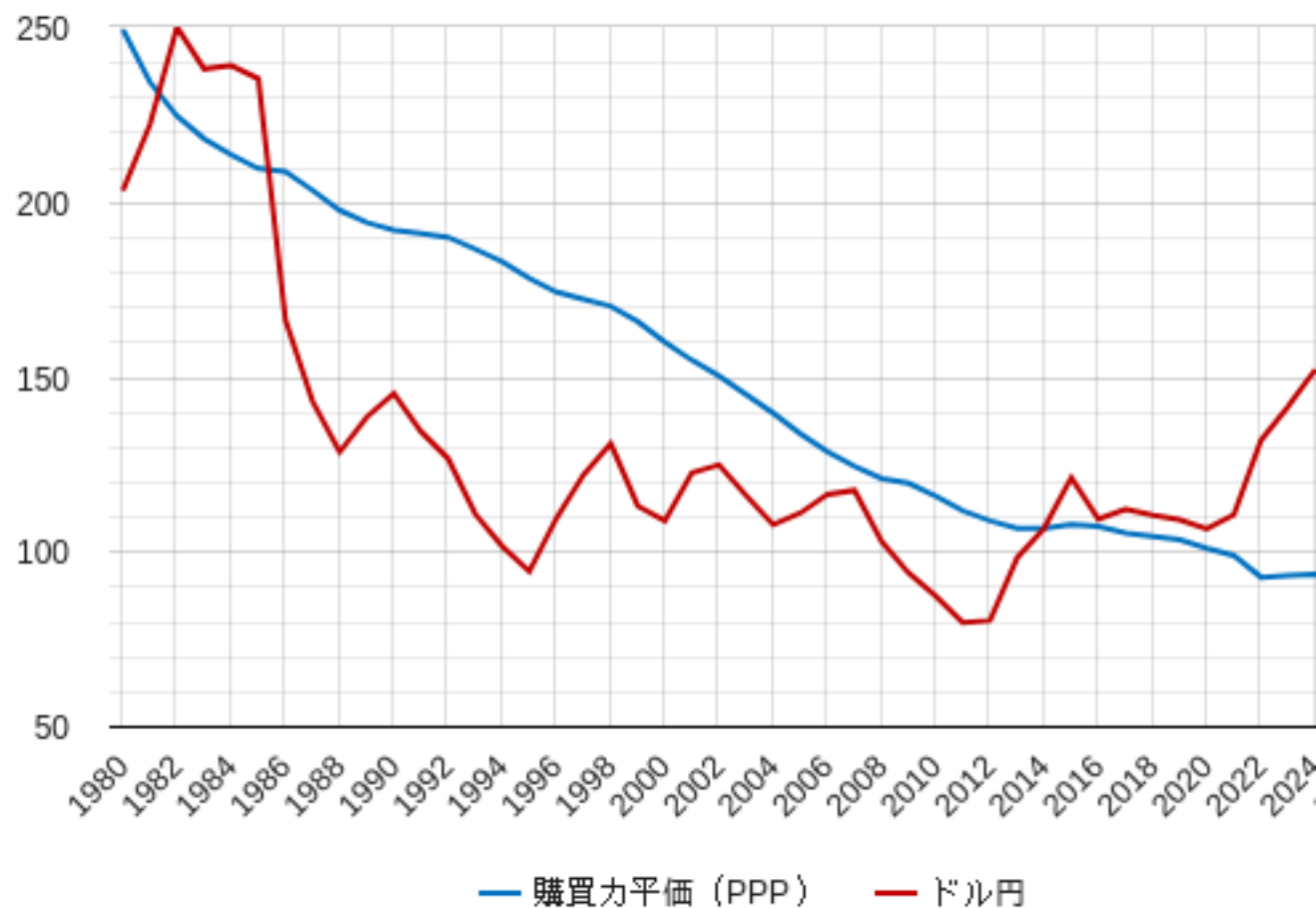
- 日本の財価格を P 、外国の財価格を $P^{\$}$ 、自国通貨建て名目為替レートと実質為替レートを e, ε とすると

- $\varepsilon = \frac{eP^{\$}}{P}$

- たとえば、米国の財を1単位売ると $P^{\$}(6)$ ドルを入手。
- これを円に交換すると $eP^{\$}(6 \times 150)$ 円。
- したがって、日本の財は $\frac{eP^{\$}}{P}(900 \div 480)$ 単位購入できる。
- $\varepsilon > 1$: 日本の物価が安い、 $\varepsilon < 1$: 日本の物価が高い
- 長期においては

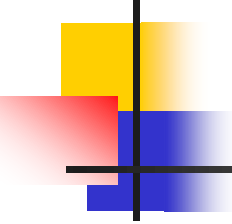
$$\varepsilon^* = 1 \quad \Rightarrow \quad e^* = \frac{P}{P^{\$}}$$

2. 為替リスクと為替先物



2. 為替リスクと為替先物

	2005年	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023	
GDP購買力平価	PPPs for GDP								
各国通貨/USドル	national currency per USD								
日本	129.55	111.71	103.47	103.23	100.74	98.69	94.94	94.68	JPN
アメリカ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	USA
カナダ	1.21	1.22	1.25	1.22	1.20	1.18	1.16	1.17	CAN
イギリス	0.71	0.70	0.69	0.67	0.65	0.64	0.65	0.67	UK
ドイツ	0.87	0.81	0.78	0.72	0.71	0.70	0.69	0.70	DEU
フランス	0.92	0.85	0.81	0.71	0.69	0.69	0.67	0.67	FRA
イタリア	0.86	0.77	0.74	0.65	0.63	0.62	0.60	0.60	ITA
オランダ	0.90	0.85	0.81	0.77	0.75	0.73	0.73	0.74	NLD
デンマーク	8.57	7.59	7.31	6.54	6.37	6.23	6.15	6.11	DNK
スウェーデン	9.48	9.03	8.85	8.58	8.44	8.31	8.36	8.51	SWE
ロシア	12.74	15.82	23.56	23.93	23.15	23.69	25.83	26.68	RUS
中国	2.84	3.33	3.78	4.06	4.01	3.99	3.79	3.64	CHN
韓国	788.92	840.99	857.48	847.55	829.36	827.27	810.43	800.35	KOR
インド	10.71	14.60	19.12	20.24	20.32	20.73	20.67	20.22	IND
オーストラリア	1.39	1.50	1.47	1.46	1.43	1.42	1.37	1.39	AUS
ニュージーランド	1.54	1.50	1.48	1.44	1.42	1.46	1.45	1.46	NZL
メキシコ	7.13	7.73	8.33	9.53	9.81	9.94	9.68	9.66	MEX

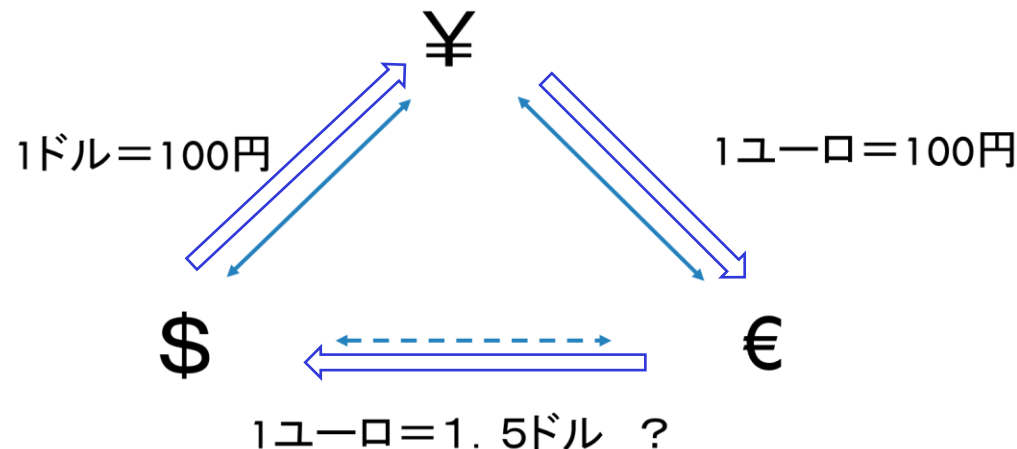


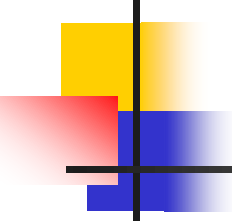
2. 為替リスクと為替先物

- 2.3 無裁定条件
- 代価を支払い、第三者にリスクを移転すること
 - 「保険」は、伝統的なリスク・ヘッジ手段
 - リスク・ヘッジを行うため、先物(futures)、先渡し(forward)、スワップ、オプションなど様々なデリバティブ取引・商品が開発
- デリバティブ取引や商品を理解する上で重要なのが裁定取引(アービトラジ)⇔デリバティブの理論価格は、無裁定条件をもとに導出される。

2. 為替リスクと為替先物

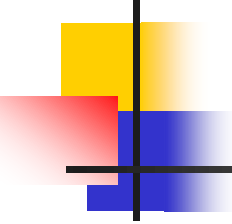
- **クロス・レート**: ある国から見た他の2通貨間の為替相場のこと
- 2つの**基準相場**から、**裁定相場**の為替レートを計算
 - (例) $\text{€}1 = \$1.50$ と、 $\$1 = \text{¥}100$ から $\text{€}/\text{¥}$ レート $\text{€}1 = \$1.50 \times \text{¥}100 = \text{¥}150$ となる





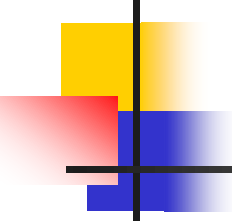
2. 為替リスクと為替先物

- もし、1ユーロ=1.5ドルならどうするか？
 - 1ドルで100円を買う
 - ユーロ・円市場で、100円を1ユーロに交換
 - ドル・ユーロ市場で、1ユーロを1.5ドルに交換
 - 瞬時に、0.5ドルの利益
 - 裁定機会がある。こんな状態は続かない
 - ➡ 均衡においては、無裁定の状態に



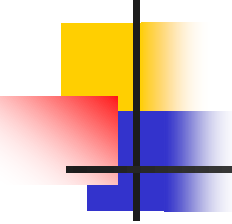
2. 為替リスクと為替先物

- 2.4 為替先物
- 将来の為替変動
- →貿易や投資における支払(受取)額を変動させる
- →たとえば、生保が米国資産に投資するにはドルが必要で、受取もドル
- →円高(1ドル=100円が80円)になれば、円建てでの収益も減少⇒リスク!
- →将来時点での取引を確定させておく先物等によるヘッジ(リスク回避)が必要



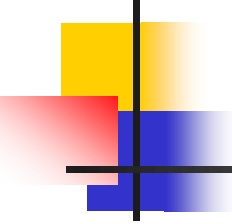
2. 為替リスクと為替先物

- トヨタのような輸出業者
 - →ドル建て契約(1億ドル)
 - →円高(3ヶ月後に1ドル100円が80円)の予想
 - →円建ての売り上げ代金が(100億円から80億円に)減価(為替差損)
 - →先物ドル売り(1ドルを3ヶ月後に90円で売る先物契約を締結しておく)
 - →現時点で90億円で売り上げ代金を固定可能



2. 為替リスクと為替先物

- 予想が当たれば、 $10 (= 90 - 80)$ 億円得したことになる
 - しかし、予想が外れ120円の円安になった場合、先物を売ってしまったことで $30 (= 120 - 90)$ 億円の損をしてしまったことになる
- 日清製粉のような原材料を海外からドル建てで輸入してる業者は、逆になる。
 - 円安→先物ドル買いとなるのは、なぜか？



2. 為替リスクと為替先物

■ 2.5 金利平価仮説

- 理論的には、直先スプレッドは2国間の金利差による。どちらの国で運用しても等しくなるように先物レートが調整される。
- 先物レートは、直先スプレッドが建て値。
$$\text{直先スプレッド} = (\text{直物レート}) - (\text{先物レート})$$
- 金利は、異時点間の裁定において重要な役割を果たす。

2. 為替リスクと為替先物

- 先物レート＝直物レート×(1＋円金利)÷(1＋ドル金利)
＝**100円×(1＋0.05)÷(1＋0.1)＝95円45銭**
- 直先スプレッド: 4円55銭

日本の年金利が5%、米国の年金利が10%、

日

100円借入

1ドル預金

米

現在

直物レートは、1ドル＝100円

先物レートは、1ドル＝95.45円

国

1年後

105円返済

1.1ドル預金

2. 為替リスクと為替先物

たとえば、米国金利が上昇すると、先物価格は低下して、直先スプレッドは拡大する。(正の相関)

フォワードレートを f_{t+1} とすると

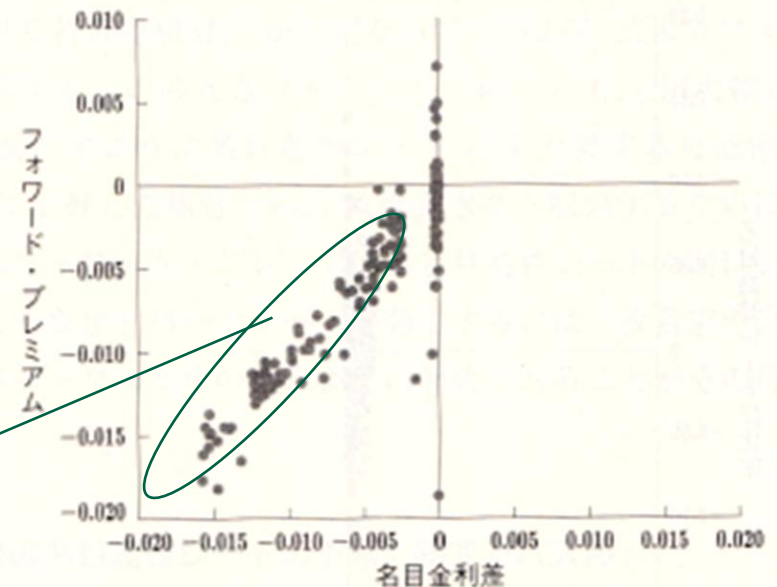
$$f_{t+1} - x_t = i_{t+1} - i_{t+1}^{\$}$$

フォワードレート・プレミアム 名目金利差
(直先スプレッドの逆)

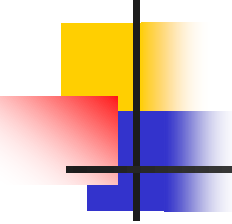
2008年までは上記の関係を満たしているが、2009年以降は満たしていない

(注) 図のフォワードプレミアムは為替レート対数値の差

図 12.16 日米間のカバー付き金利平価



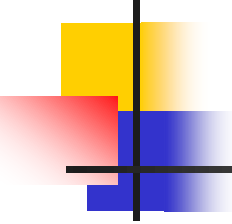
二神孝一・堀敬一『マクロ経済学』(有斐閣)のp311より引用 25



本日の課題

- 問題1. カッコ内に数値、言葉を埋めなさい。
四捨五入して円単位で答えること。

国	現地 価格	購買力 平価	為替 レート	乖離
日本	480円			
中国	25. 5元	①	1元 = 20円	②
ユーロ	5. 7ユーロ	③	1ユーロ = 172円	④



本日の課題

- 問題2 以下の問いに答えなさい
- ①先ほどの例で、米国金利は変化しないで、日本の金利が2%になったとき、直先スプレッドは何円になるか？四捨五入して、小数点以下第2位まで答えなさい。
- ②米国の金利は変化しないで、日本の金利が8%になると直先スプレッドはどうなるか？〇〇円だけ、拡大(縮小)するという形で答えなさい。
- ③日本の金利が5%のまま変化しないで、米国の金利が2%になった場合はどうか？**フォワード・プレミアムはいくらか？**