

# 金融リスクについて考えよう

## —統計や確率の大切さ—

武蔵大学 経済学部  
茶野 努

## (1) リスクの種類

- ▣ **資産運用リスク**
  - **市場リスク**
  - **信用リスク**
  - **不動産投資リスク**

# ■ 日経平均株価の推移



## (2) 確率の重要性

- フランク・ナイトの定義

### リスク

- • • 結果はわからないが確率分布はわかっている (コイントス)  
(=大きさを計算できる)

### 不確実性

- • • 確率分布そのものがわからない  
(=大きさを計算できない)

## (2) 確率の重要さ

- 確率分布 (probability distribution)  
【確率変数の各々の値に対して、その起こりやすさを記述するもの。確率の合計=1となる。】

例1：「サイコロを二つ振ったときの出た目の和」

出目	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
確率	1 /36	2 /36	3 /36	4 /36	5 /36	6 /36	5 /36	4 /36	3 /36	2 /36	1 /36

例2：自動車保険の損害額

損害予想額	0円	2万円	10万円	50万円	100万円
確率	50%	30%	10%	6%	4%

## (3) リスク管理の基本概念

### ■エクスポージャー (exposure)

#### 【想定される被害最大額】

問題：友達にお金を貸すとき、100万円と1万円ではどちらがリスクが大きい？

★エクスポージャーが大⇒リスクが高

### ■重大性 (severity)

#### 【重大性は実際に被るだろう被害の金額】

問題：信用のおける友達と信用できない友達。どちらにお金を貸すときにリスクが大きい？ (=貸倒れ率)。

★重大性が大⇒リスクが高

## ■ 保有期間 (time horizon, duration)

### 【リスクに晒されている期間】

問題：友達にお金を貸すとき、1年にする？1週間にする？

★エクスポージャーの保有期間が長いほど、リスクは高くなる。

## ■ 確率 (probability)

### 【リスク事象が起こる可能性】

問題：株に投資するとき、倒産確率が50%の会社と10%の会社のどちらに投資する？

★確率が大⇒リスクが高

- **ボラティリティ (volatility)**  
**【変動、結果のばらつき】**

問題：投資 a は30万円払って、成功すれば100万円の利益、失敗すれば0円。一方、投資 b は確実に35万円返ってくる。どちらがリスクが高い？

★ボラティリティが大⇒リスクが高




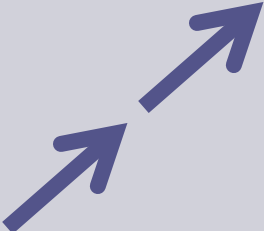






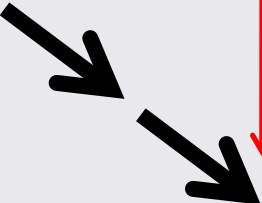



- **相関 (correlation)**  
**【リスク (事象) 同士のお互いの関係】**

問題：二つの卵があるとき、あなたはカゴを分ける？  
それとも、一つのカゴに入れる？

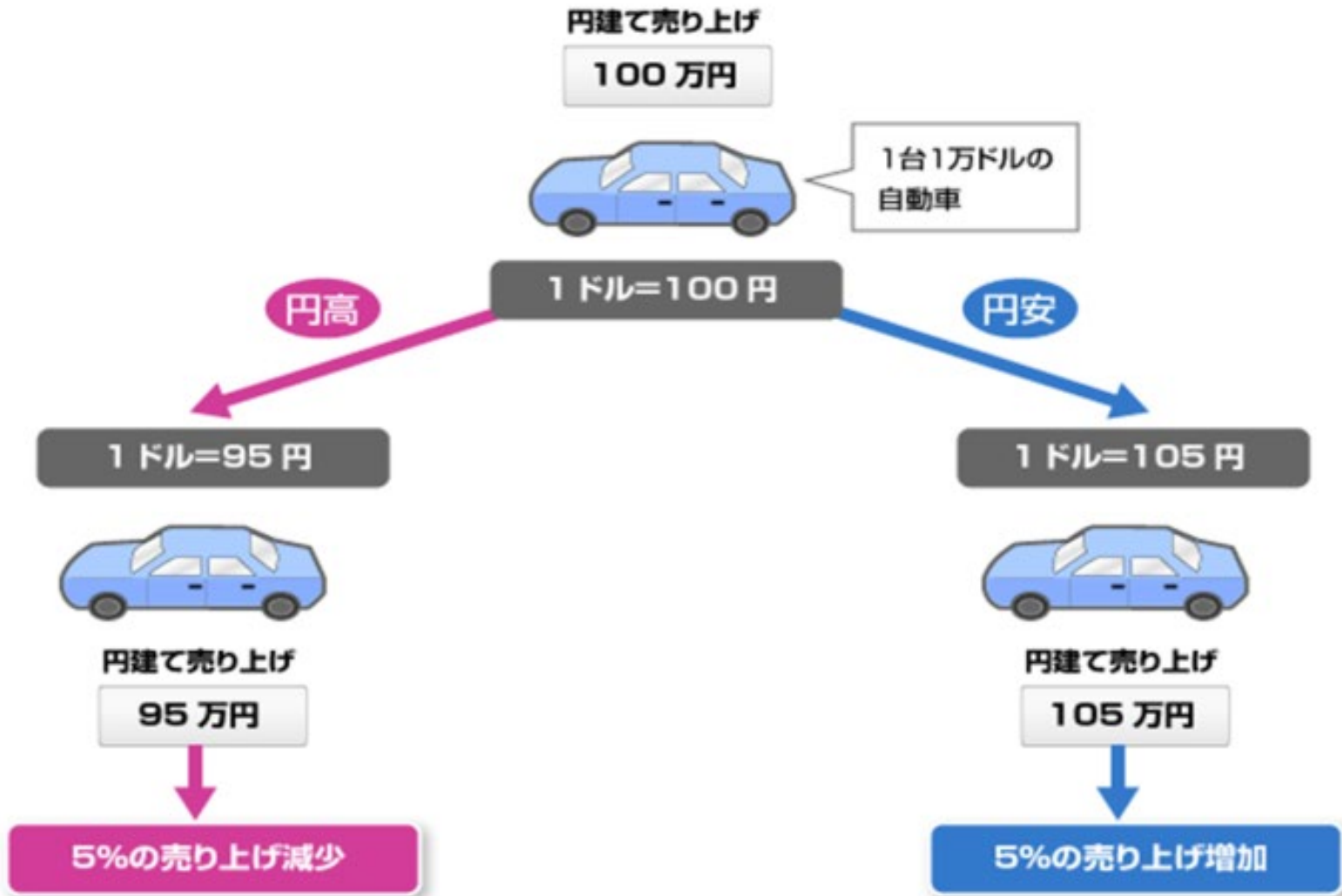
★相関が大⇒リスクは高 (負の相関があるものを組み合わせる)



# 相関関係の直感的理解

	トヨタ	マツダ	日清製粉	トヨタ+マツダ	トヨタ+日清製粉
円安				 	 
円高				 	 

# 為替レートの変化が企業業績に与える影響



## (4) リスクの計算

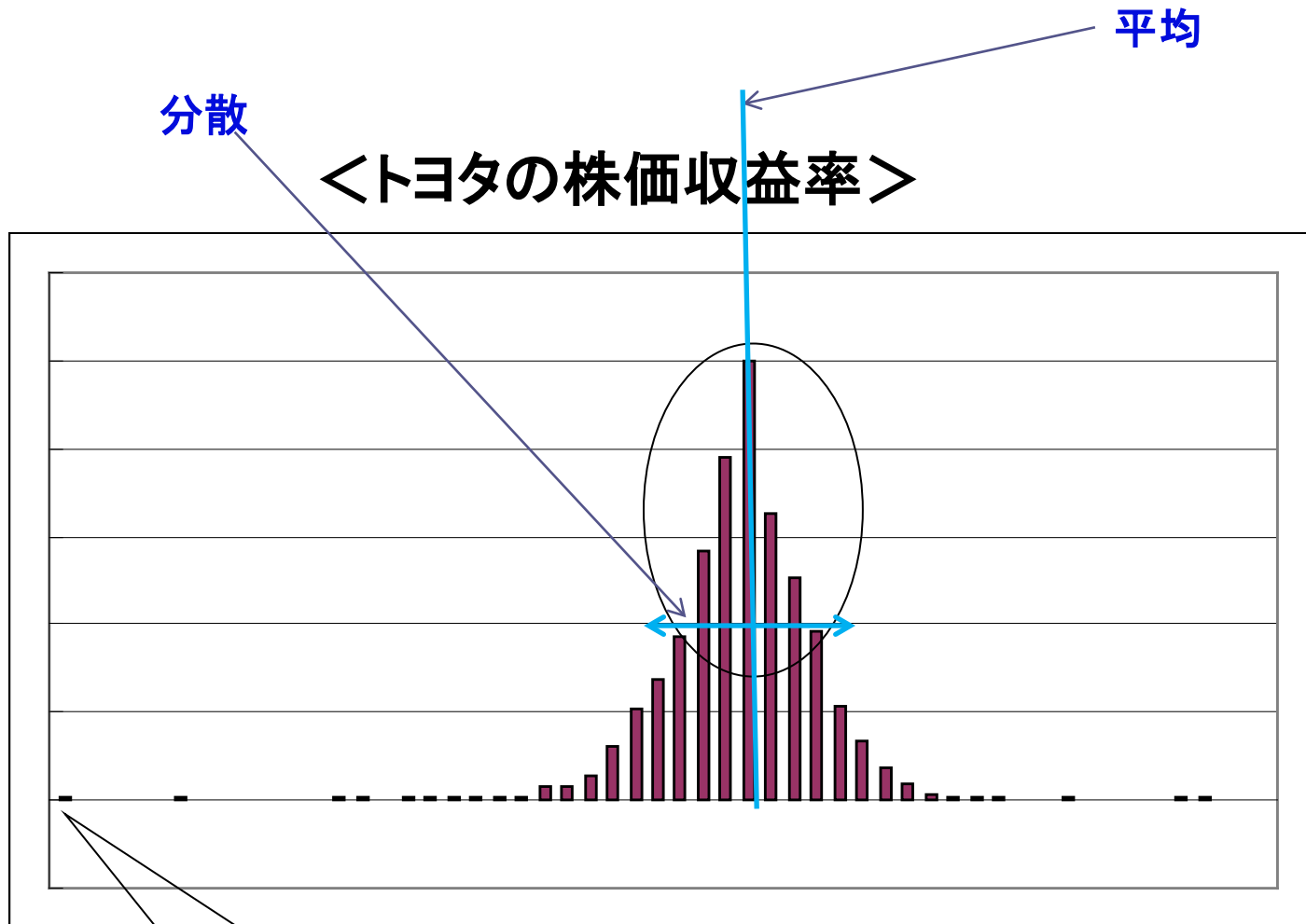
- **期待値**：確率変数 (x)をその対応する確率(p)で加重平均したもの。

$$\mu = p_1 x_1 + p_2 x_2 + \dots + p_n x_n = \sum p_i x_i$$

- **分散 (標準偏差)**：期待値を中心としてどの程度結果がばらついているかを示すもの。

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= p_1 (x_1 - \mu)^2 + p_2 (x_2 - \mu)^2 + \dots \\ &\quad + p_n (x_n - \mu)^2 \\ &= \sum p_i (x_i - \mu)^2 \end{aligned}$$

## ■ 平均と分散



1987/10/19  
ブラックマンデー

例1: 次のような宝くじがある。

	賞金	当たり本数	確率
1等	10万円	1本	1/100
2等	1万円	4本	4/100
3等	1千円	10本	10/100
ハズレ	0円	85本	85/100
合計		100本	

この宝くじにいくら支払いますか？

$$\begin{aligned} &10\text{万円} \times (1/100) + 1\text{万円} \times (4/100) \\ &+ 1\text{千円} \times (10/100) + 0\text{円} \times (85/100) \\ &= 1500\text{円} \end{aligned}$$

## 例2:

【問い】以下のような収益額の分布が分かっているA、B二つの株式がある。このとき、どちらの株式に投資するほうが合理的か？

### 【A株式】

収益額(円) ①	確率(%) ②
▲ 500,000	0
10,000	25
50,000	70
100,000	5
500,000	0

### 【B株式】

収益額(円) ①	確率(%) ②
▲ 500,000	10
10,000	12.5
50,000	52.5
100,000	15
500,000	10

まず、期待値（平均）を出しましょう。

【A株式】

収益額(円) ①	確率(%) ②	期待値 ③= $\Sigma(① \times ②)$
▲ 500,000	0	0
10,000	25	2,500
50,000	70	35,000
100,000	5	5,000
500,000	0	0
		42,500

【B株式】

収益額(円) ①	確率(%) ②	期待値 ③= $\Sigma(① \times ②)$
▲ 500,000	10	-50,000
10,000	12.5	1,250
50,000	52.5	26,250
100,000	15	15,000
500,000	10	50,000
		42,500

→期待できる収益の大きさは同じです。あなたはどちらに投資しますか？

【A株式】 つぎに分散（標準偏差）を出しましょう。

収益額(円) ①	確率(%) ②	期待値 ③ = $\sum (① \times ②)$	偏差 ④ = ① - ③	偏差の二乗 ⑤ = ④ × ④	分散 ⑥ = $\sum (⑤ \times ②)$	標準偏差 ⑦ = $\sqrt{⑥}$
▲ 500,000	0	0	▲ 542,500	294,306,250,000	0	
10,000	25	2,500	▲ 32,500	1,056,250,000	264,062,500	
50,000	70	35,000	7,500	56,250,000	39,375,000	
100,000	5	5,000	57,500	3,306,250,000	165,312,500	
500,000	0	0	457,500	209,306,250,000	0	
		42,500			468,750,000	21,651

【B株式】

収益額(円) ①	確率(%) ②	期待値 ③ = $\sum (① \times ②)$	偏差 ④ = ① - ③	偏差の二乗 ⑤ = ④ × ④	分散 ⑥ = $\sum (⑤ \times ②)$	標準偏差 ⑦ = $\sqrt{⑥}$
▲ 500,000	10	-50,000	▲ 542,500	294,306,250,000	29,430,625,000	
10,000	12.5	1,250	▲ 32,500	1,056,250,000	132,031,250	
50,000	52.5	26,250	7,500	56,250,000	29,531,250	
100,000	15	15,000	57,500	3,306,250,000	495,937,500	
500,000	10	50,000	457,500	209,306,250,000	20,930,625,000	
		42,500			51,018,750,000	225,873



## 【答え】

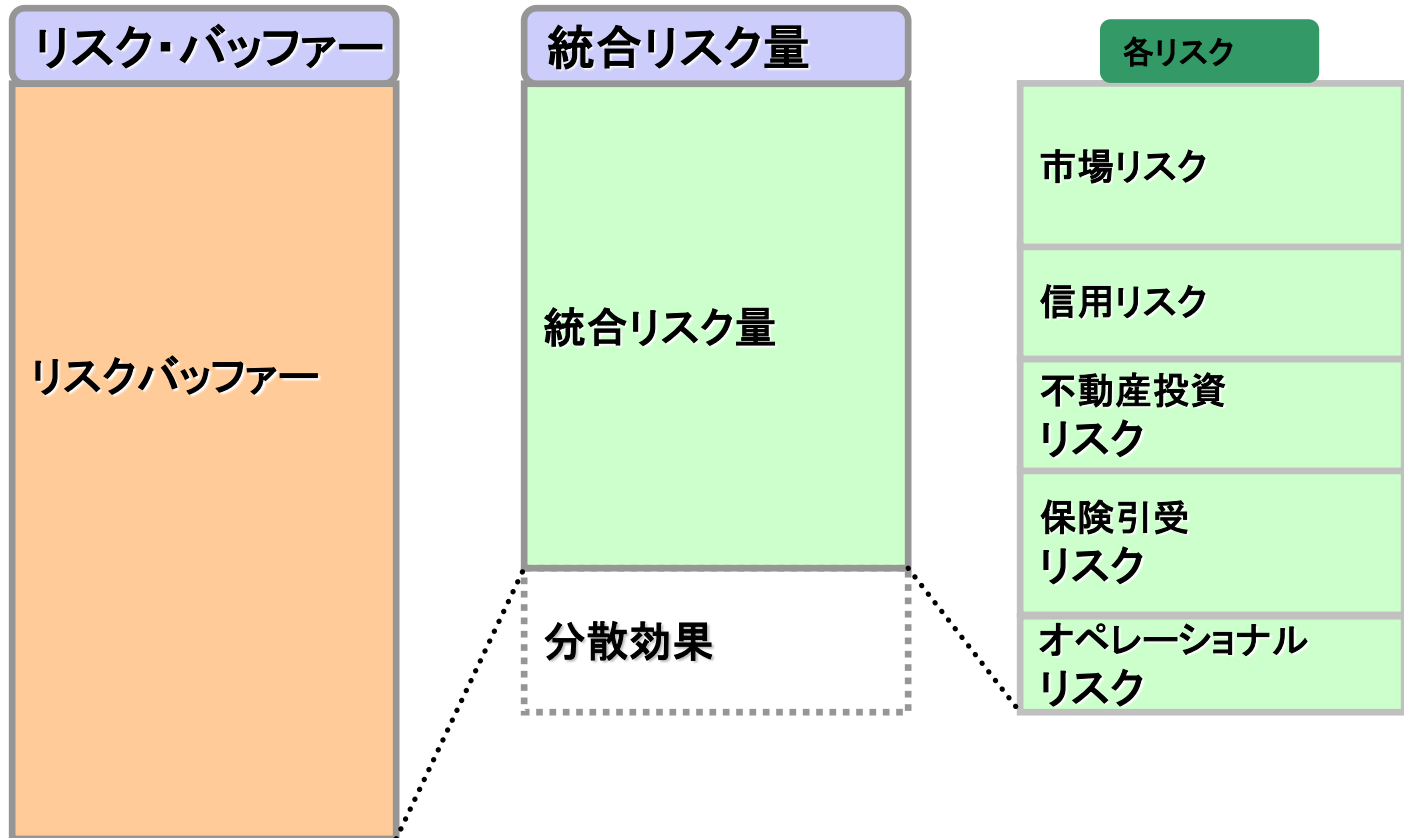
前表のとおり、A、B両株式の期待収益額は42,500円である。一方で、A株式の標準偏差は21,651円なのに対して、B株式の標準偏差は225,873円である。

これは、どちらの株式に投資しても期待きる収益は同じであるにもかかわらず、B株式に投資したほうが収益のブレが大きくなることを意味する。

したがって、A株式に投資するのがよい。

## (5) 統合リスク管理

- 「統合リスク量」と自己資本である「リスクバッファ（会社が取れるリスクの上限）」との対比を行う。



# リスク管理のPDCAサイクル

- ▶ 3月 年度リスク管理計画の策定
- ▶ 四半期毎 リスク状況報告
- ▶ 月次 リスクレポート
- ▶ 半期毎 リスク管理計画の振り返り
- ▶ 市場混乱時等適宜 リスク管理委員会

# 投融資執行所管と分離したリスク管理所管を設置

## 【資産運用リスク管理体制の例】

