

2018年4月18日

## 第4章 お金の時間的価値

担当： 藪田

本章の目的は、キャッシュフローを評価するための分析ツールを構築することである。本章ではキャッシュフロー流列の現在価値や将来価値を計算する方法とNPVを計算する方法を示す。また、年金や永久債などの特殊な資産の評価に対する簡便法についても示す。

### 4.1 時間軸

#### 1) キャッシュフロー流列

数期間にわたって発生するキャッシュフロー系列

#### 2) 時間軸

期待キャッシュフローがいつ発生するのかを時間という次元で作図したもの

### 4.2 時間移動の3つのルール

#### 1) 価値を比較したり組み合わせたりする

同じ時点の価値だけが比較したり組み合わせたりできる

異なる時点のキャッシュフローを比較するために同じ時点にそれらを移動させる必要がある

#### 2) キャッシュフローを将来に移動させる

キャッシュフローを将来に移動させるにはそれを複利で計算しなければならない

複利：利息の利息を受け取る効果

お金の時間価値：今日のお金と将来のお金の価値の差

キャッシュフローの将来価値

$$FV_n = C \times (1+r)^n$$

#### 3) キャッシュフローを過去に移動させる

キャッシュフローを過去へ移動させるにはそれを割引計算しなければならない

割引計算：キャッシュフローを利子率ファクター  $(1+r)$  で割ること

キャッシュフローの現在価値

$$PV = \frac{C}{(1+r)^n}$$

- ・ルールを適用する順番は計算結果に影響を与えないため、どの計算方法を選択するのは今直面

している問題を解くのにどちらが便利であるかに依存する。

### 4.3 キャッシュフロー流列を評価する

1) キャッシュフロー流列の現在価値

$$PV = \frac{C_0}{(1+r)} + \frac{C_1}{(1+r)^2} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} = \sum_{n=1}^N \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

現在価値はキャッシュフロー（ $C_0, C_1, C_2 \dots C_n$ ）を生み出すために現時点で投資する必要がある金額

2) 現在価値 PV を使ったキャッシュフロー流列の将来価値

$$FV_n = PV \times (1+r)^n$$

### 4.4 正味現在価値を計算する

$$NPV = PV(\text{便益} - \text{費用})$$

投資機会の NPV はその機会から発生するキャッシュフロー流列の現在価値

### 4.5 永久債, 年金, その他特殊なケース

1) 永久債：同一のキャッシュフローが等間隔で永遠に続くもの

時間軸上の最初のキャッシュフローはすぐに発生するのではなく、最初の期末に発生する

$$\text{キャッシュフロー流列の現在価値の公式を使うと } PV = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{C}{(1+r)^n}$$

同一のキャッシュフローが永遠に割り引かれる

- 永久債の現在価値  $PV = \frac{C}{r}$

2) 年金：一定間隔でキャッシュフローが N 回続くもの

$$\text{キャッシュフロー流列の現在価値の公式を使うと } PV = \sum_{n=1}^N \frac{C}{(1+r)^n}$$

- 年金の現在価値

$$PV(\text{利率 } r \text{ のとき利息 } C \text{ を支払う } N \text{ 期間の年金}) = C \times \frac{1}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^N} \right\}$$

- 年金の将来価値

$$FV = C \times \frac{1}{r} \left\{ (1+r)^N - 1 \right\}$$

3) 成長するキャッシュフロー：キャッシュフローが各期一定率で成長する

- 成長する永久債の現在価値  $PV = \frac{C}{r-g}$

- ・成長する年金の現在価値  $PV=C \times \frac{1}{r-g} \left\{ 1 - \left( \frac{1+g}{1+r} \right)^n \right\}$

#### 4.6 表計算プログラムを使って問題を解く

表計算ソフトの利用とファイナンス電卓の使用により現在価値の計算が容易になる

#### 4.7 現在価値や将来価値以外の変数について解く

現在価値や将来価値がわかっている時、それらを入力情報として使い、興味の対象となる変数について解くことができる。

- ・キャッシュフローについて解く
- ・内部収益率
- ・期間の長さについて解く

#### ■コメンテーターへのクイズ

- 1) 複利とは何か。
- 2) キャッシュフロー流列の現在価値はどのように計算するか。
- 3) 内部収益率(IRR)とは何か。わかりやすく説明してください。

#### ■コメント

- ・長期間投資する場合、単利と複利では大きく金額が違ってくるのがわかった。
- ・p114 の例 4.2 で、「もし 75 年間投資するならあなたは大金持ちになるだろう！」とあるが、額が増えているだけで価値自体は今日の投資額と等価なのではないのかと疑問に思った。
- ・時間軸を使い発生時点の違うキャッシュフローを視覚的に表現することで、複利計算や割引計算する理由がとてわかりやすくなると感じた。
- ・キャッシュフロー流列の現在価値の公式を導きだす過程の計算が難しく感じた。特に成長する永久債や成長する年金について他の人がどのように理解したのか気になった。
- ・Excel などの表計算プログラムについての説明があったが、実際にどう使うのかはあまり理解できなかった。