第3章　利子率の決定：資産市場

3.1　内生変数と外生変数

第2章では為替レートがどのように決定されるのか，あるいは同じことですが，どのような要因によって影響を受けるのかを考察しました．そこでは，(1) 円建および (2) ドル建の資産の利子率と (3)1 年後の為替レートの予想値が**すでに決まっている**ものとして，金利平価を成立させるように今日の為替レートが決定される様子を見ました．いわば，図 3.1 のように，円建資産の利子率，ドル建資産の利子率，為替レートの予想値を与えられると，金利平価を通じて今日の為替レートが出てくるイメージです．

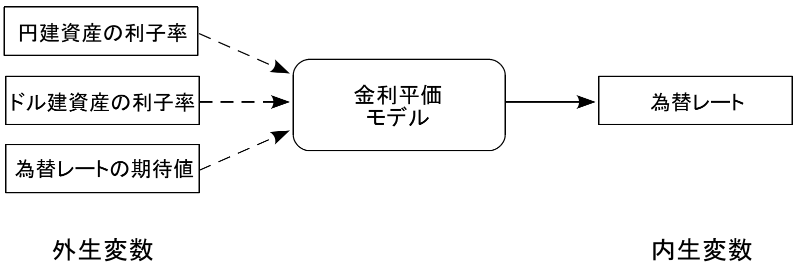

図 3.1: 為替レートの決定（第2章）

一方で,「円建資産やドル建資産の利子率はどうやって決まるのだろう」と思った人も多いでしょう．マクロ経済学では，資産の利子率はGDP，中央銀行の貨幣供給量，そして物価水準から強い影響を受けると考えられています．したがって，本章ではこれら3つの変数の値が与えられた時，資産の利子率がどのように決定されるかを考察していきましょう[1]（図 3.2）．

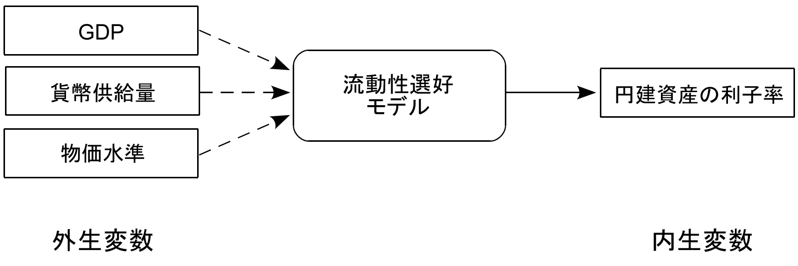

図 3.2: 利子率の決定（本章）

このように，他の変数をすでに決まっている/与えられたものとしてある変数がどう決まるのかを分析するというやり方は，社会現象を考察する常套手段です．このときの「決まっている/与えられた」ものとして扱われる変数を「外生変数」，それらによって決定

[1]**円建**資産の利子率は，**日本の** GDP，貨幣供給量，物価水準に影響されると考えます．

される変数を「内生変数」と呼びます．第 2 章の分析では外生変数・内生変数は以下のようになっていました．

外生変数　**円建資産の利子率**（i），ドル建資産の利子率（$i^\star$），
1 年後の期待為替レート（E_1^e）
内生変数　今日の為替レート（E_0）

一方，本章の分析では，前章で外生変数であった利子率は内生変数になり，その決まり方が分析されることになります．以上の説明からもわかるとおり，何が外生変数であり何が内生変数であるかは絶対的に決まっているものではありません．分析の目的に応じて，ある変数が外生変数になったり内生変数になったりするのです．経済学に限らず，社会現象について議論する際には，あなたの想定している世界で何が外生変数であり，何が内生変数であるのかを明確にすることは極めて重要です．

3.2　資産の構成：貨幣と債券

これまで，資産は全て利子を生むという前提で話を進めて来ました．しかし，実際には銀行の普通預金（預金者から見れば銀行への貸出）のように利子がきわめて小さい資産もあります．また，私達の保有する現金は「日本銀行に対する資産」ですが，ご存知のとおり現金はいっさい利子を生みません．一方，中央・地方政府への貸出債権である「国債・地方債」（まとめて「公債」と呼ぶ）や，民間企業に対する貸出債権である「社債」などは，はるかに高い利子・収益を提供してくれます[2]．第 3 章では資産を「円建かドル建か」という観点から分類し，人々が資産残高を円建資産とドル建資産にどのように割り振るかを考えました．本章では,「高い収益を生むか否か」という観点から資産を 2 種類に分類し，やはり人々が資産残高をどのように割り振るかを考えます．先に結論を述べてしまうと，そうした 2 種類の資産の選択行動の結果として資産の利子率が決まる，というのが本章の重要な結論です．これは，円=ドル・レートが円建資産とドル建資産の間の選択行動によって決まるのと似ています．

さて，大まかに資産の形態としては次の 4 つを考えることができます[3]．

(1) 現金	中央銀行に対する資産
(2) 銀行預金	民間銀行に対する資産（=民間銀行からの借用書・預金証書）
(3) 公債（国債・地方債）	中央・地方政府に対する資産（=政府からの借用書）
(4) 社債	民間企業に対する資産（=民間企業からの借用書）

これ自体がかなり大雑把な分類方法ですが，マクロ経済学ではさらに大きく 2 つに分類して考えます．分類の基準は,「収益性」と「流動性」です．

[2]たとえば，2012 年 5 月 1 日の 10 年満期の新発国債の応募者利回りは 0.875%です．これに対して，銀行の提供する定期預金「スーパー定期」の 10 年物の金利の金融機関平均は，2011 年 5 月 1 日時点で 0.212%，普通預金にいたっては 0.02%となっています．

[3]厳密にはこれらは**金融**資産であり，その他に土地や貴金属などの**実物**資産もあります．しかし，ここでは無視します．

収益性： 高い収益を得られるかどうか
現金 ⇒ 収益はゼロ.
銀行預金 ⇒ 収益はあるが債券と較べると非常に小さい.
国債・地方債 ⇒ 高い収益が得られる.
社債 ⇒ 高い収益が得られる.

現金の収益性はゼロです．銀行預金はたとえば定期預金ならばそれなりの利子がつきますが，それでも国債や社債と較べればはるかに小さいと言えます.

流動性： 決済手段に容易に変換可能かどうか
現金 ⇒ そのまま決済手段となる.
銀行預金 ⇒ わずかな手数料を払えば決済手段に変換できる.
国債・地方債 ⇒ 決済手段に変換するには費用も時間もかかる．金額も不確実.
社債 ⇒ 決済手段に変換するには費用も時間もかかる．金額も不確実.

一方,「流動性」とは，資産がどの程度容易に，かつ迅速に決済手段に転換可能かどうかを測る性質です．現金はそれ自体が決済手段なので，最も流動性が高い資産と言えます．銀行の定期預金なども，一定の手数料を払えば即座に解約し現金化することができますので，流動性は比較的高いと言えます．これに対して，国債や社債は，満期前であっても市場で売却することで現金化することは可能ですが，必要な時にすぐに売れるとは限りません．加えて，いくらで売れるかはその時の市場の動向しだいであり，事前に確定していません．したがって，流動性の低い資産だということができるでしょう.

以上をふまえると，4 つの資産は収益性・流動性の観点からさらに大きく 2 種類に分類することができます．すなわち，(1) 流動性は高いが収益性の低い現金・銀行預金と，(2) 流動性は低いが収益性の高い公債・社債の 2 種類です．マクロ経済学では，前者をまとめて「貨幣（Money）」，後者を「債券（Bond）」と呼びます.

	現金	銀行預金	国債・地方債	社債
収益性	ゼロ	低い	高い	高い
流動性	非常に高い	高い	低い	低い
	⇓ **貨幣（Money）**		⇓ **債券（Bond）**	

前章では，あたかも資産には高い利子を生むもの（＝債券）しかないかのように考え，円建資産とドル建資産をどう組み合わせるかという意思決定を見て来ました．しかし，本章の分析では，ほとんど利子を生まない資産である「貨幣」も，私達の資産の選択肢として導入しましょう．すると，私達は資産構成に関して 2 つの意思決定を行っていることになります.

すなわち，(1) 資産残高のうちどれだけを貨幣で，どれだけを債券で保有するかという意思決定と，(2) そうして決められた債券残高のうちどれだけを円建債券で，どれだけをドル建債券で保有するかという意思決定です．後者については前章で考察し，円建債券とドル建債券の選択の結果として現在の為替レートが決まることを見ました．本章では，前者の意思決定，すなわち貨幣と債券の間の選択に焦点を当て，いかに円建債券の利子率が決まるかを考察していきます.

ここで注意しなければならないのは，貨幣と債券の選択においては,「資産全てを貨幣

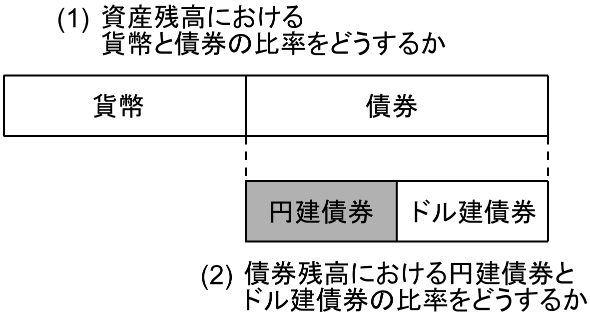

図 3.3: 貨幣と債券

で持とうとする」とか「全ての貨幣を債券に換えようとする」ようなことが起こらないということです．

前章で見た円建債券とドル建債券の選択においては，利子率が唯一の評価基準であったため「勝ち負け」が明確についてしまいました．したがって，一方のみを持つ（＝期待収益率に差がある場合）か，どちらでも構わない（＝期待収益率に差がない場合）という両極端しかありませんでした．しかし，本章の貨幣と債券の比較においては，利子率（収益性）と流動性という 2 つの基準が存在し，一方で優っても他方で劣るため，勝敗はつきません．貨幣の比率を増やせば資産の流動性は増し，いざというときの備えは充実しますが，同時に資産からの収益はほとんど期待できなくなります．一方，債券の比率を増やせば多額の収益が期待できますが，即座の支払いを要するような事態には対応不可能になります．同時に両者を保有していることが重要なのです．このとき，資産保有者にとって重要な問題は，どちらをどれだけ持つかという「配分」になります．資産全体の流動性と収益性のバランスをとりつつ，貨幣と債券の保有割合を決めなければならないのです．

3.3　貨幣需要：貨幣保有の機会費用

第 2 章で説明したとおり，短期的には私達は資産総額を増やすことはできません．したがって，何らかの理由で貨幣を多く持ちたいと思っても，資産残高に貨幣を**新たに**追加することは即座にはできません（図 3.4 中段）．私達にすぐにできるのは，すでに保有している債券の一部を売って，その代金として現金あるいは預金といった貨幣の保有を増やすことだけです（図 3.4 下段）．すなわち，貨幣保有を増やしたいと思ったら，資産残高の債券の比率を減らして貨幣の比率を増やすしかありません．貨幣保有を増やすことは債券保有を**減らす**ことと同値なのです．

貨幣保有と債券保有が裏表の関係にあることに着目すると，**貨幣への需要が債券の利子率に依存する**ことが理解できます．すなわち，貨幣保有を 10 万円増やすためには，同額の債券を売却するしかありません．そして，それは債券をそのまま持ち続けていれば得られたであろう利子収入を放棄することを意味します．たとえば，利子率が 0.01 であるならば，10 万円分の債券からは $100,000 \times 0.01 = 1,000$ 円の利子が得られたはずです．しかし，貨幣保有を増やすためにこの 1000 円を放棄したわけです．このように，貨幣保有を増やすためには利子収入をいくらか犠牲にしなければなりません．そして，下の例のように，犠牲になる利子収入が大きいときほど，すなわち債券の利子率が高いときほど，人々は貨幣保有をためらうようになるでしょう．

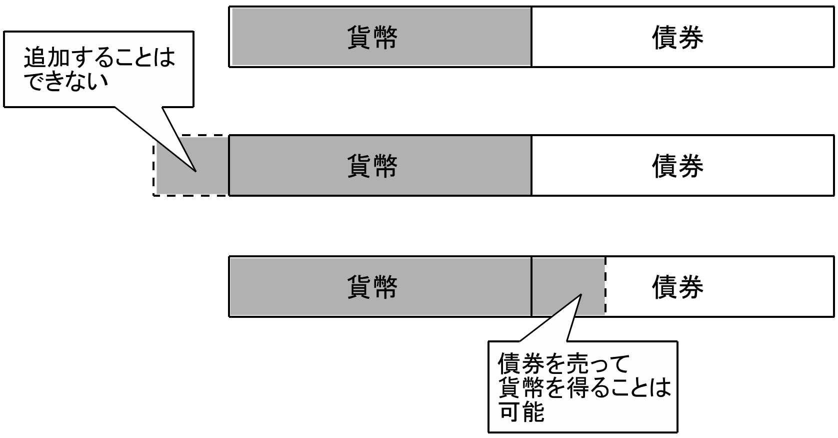

図 3.4: 貨幣保有と債券保有

ケース A

利子率 0.01

犠牲になる利子収入 $= 100,000 \times 0.01 = 1,000$ 円

⇒「1,000 円くらいの犠牲なら，10 万円くらい貨幣保有を増やしてもいいか」

ケース B

利子率 0.05

犠牲になる利子収入 $= 100,000 \times 0.05 = 5,000$ 円

⇒「5,000 円も犠牲になるなら，貨幣保有を増やしたくないなあ
（むしろ貨幣保有を減らして債券を増やしたいなあ）」

これは，利子率が高いときほど人々は貨幣保有をためらう，すなわち利子率が高いほど貨幣の需要が小さくなることを意味しています．この関係を図示すれば図 3.5 のようになるでしょう．

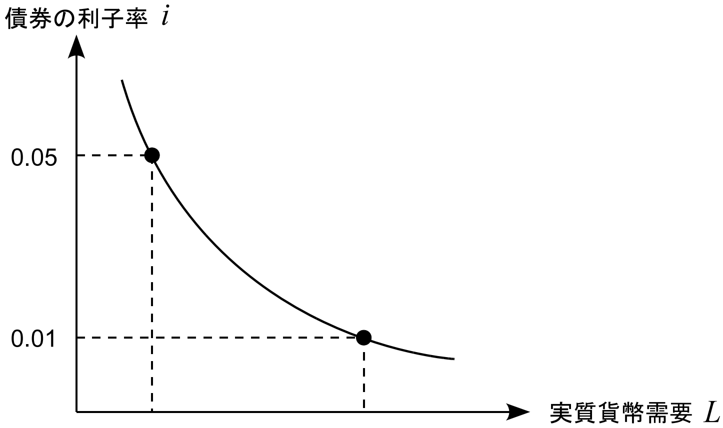

図 3.5: 貨幣需要と債券利子率の関係

この放棄される利子収入を，貨幣保有のために犠牲にされるという意味で「貨幣を保有することの費用」と考えます．

機会費用

貨幣の保有量を増やすことは債券の保有量を減らすことであり，その分の利子収入を諦めることだと言いました．この利子収入を，貨幣保有のために犠牲にされるという意味で，経済学では貨幣保有の費用と考えます．貨幣保有の費用と言うと，多くの人は現金を安全に保管しておくために必要なサービス（たとえば貸し金庫など）の利用料を思い浮かべるかもしれません．しかし，経済学でいう費用，より厳密には**機会費用（opportunity cost）**は日常の意味での「会計的な費用」とはかなり異なります．すなわち，ある選択の機会費用とは，選ばれることのなかった他の選択肢から得られたであろう収入や満足を意味します．たとえば，数年前，18 歳のあなたは大学へ入学することを選択しました．しかし，あの時大学に入学せずに就職していたら，相応の収入を得られたでしょう．したがって，大学へ行くことを選んだあなたは，就職して稼ぐことを諦めたわけです．いわば就職という選択から得られる収入を犠牲にして，あなたは大学に通っているのです．したがって，そうした収入が大学進学の機会費用ということになります．

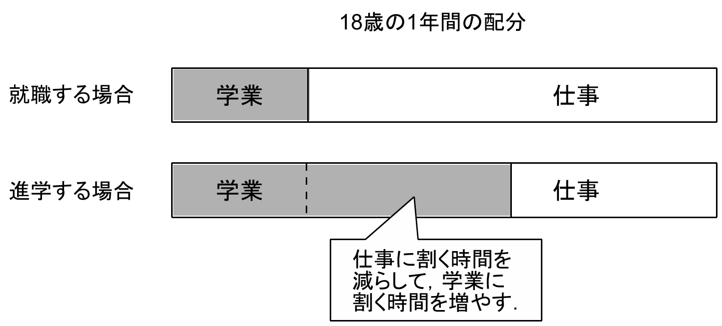

図 3.6: 進学の機会費用

なぜ，このような日常とは異なる費用概念を用いるのでしょうか．それは，私達の日々の意思決定が，基本的に「**限られた**ものの複数用途への配分」の決定だからです．たとえば，朝起きて今日の国際金融論の講義に出席するかどうかあなたは考えます．あなたの 1 日は有限（24 時間）です．したがって，国際金融論の講義（90 分）に出席することは，自動的に他のこと（たとえばアルバイト）に割り当てる時間を 90 分減らすことを意味します．このとき，あなたは当然講義出席によって失われるアルバイトの給与の大きさを考えるはずです．「自分はバイトをしていないので，そんなこと考えずに講義に出席しますよ」という人もいるでしょう．しかし，その人は睡眠時間や読書の時間を犠牲にしているわけで，結局のところ同じ問題に直面しています．

また，あなたは今コンビニの棚の前に立って，何を購入するか考えているとします．あなたの財布の中には 1000 円札が 1 枚だけ入っています．ここで 400 円の弁当を購入することは，他のもの（たとえば雑誌）を諦めることを意味します．したがって，弁当を買うという選択は，たとえば雑誌を買っていたら得られるであろう満足・楽しみを放棄することなのです．このとき，あなたは当然，弁当購入によって買えなくなる雑誌の中身がどのような内容なのか考えることでしょう．

これらは，私達の時間や財布の中身が**無限**であれば考察する必要のない問題です．しかし，現実には私達が何かを得るために使おうとするもの（経済学では「資源（resource）」と呼びます）は有限です．したがって，私達の日々の意思決定は，基本的には有限のも

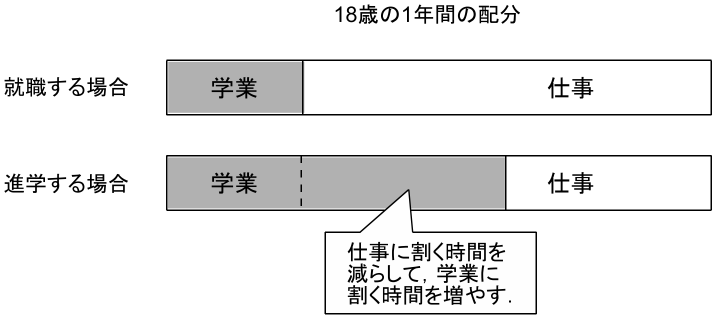

図 3.7: 講義出席の機会費用

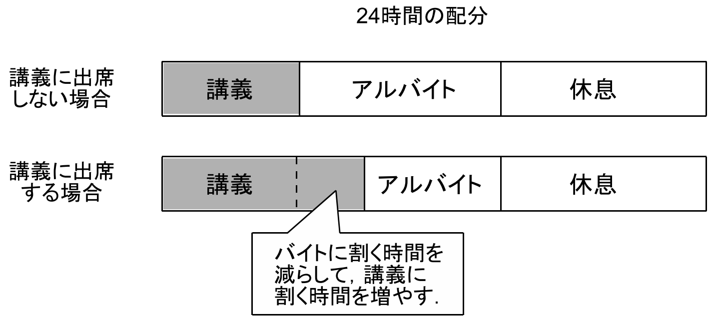

図 3.8: 弁当購入の機会費用

のをどの用途へ割り振るかという**資源配分の問題**となるのです．そして，そのような意思決定問題においては，ある選択の結果失われる機会はどれくらい大きいのか，すなわち機会費用が重要となってくるのです.

実質貨幣需要

図 3.5 の横軸には**実質**貨幣需要を測っています．実質貨幣需要とは「モノで測った貨幣需要量」のことです.

既に何度か説明したように，人々が資産の一部を利子を生まない貨幣の形で持つのは，それが高い流動性を持っていて即座に製品・サービスと交換可能だらかです．したがって，保有している貨幣量の多寡を判断する場合，それでどれだけの製品・サービスが購入できるのかという基準が重要になります．すなわち，同じ貨幣量であっても，製品・サービス全般の価格が高いときと低いときとでは実質的な保有量は異なると考えられます.

たとえば，今仮に米 10kg の価格が 2000 円だとしましょう．あなたが 10 万円の貨幣（現金・銀行預金）を保有していたとすると,「米を 500kg 買えるだけの貨幣」を持っていることになります．ここで，米 10kg の価格が 4000 円になったとします．この価格上昇によって，あなたの保有している貨幣は「米でいえば 250kg 分」に半減してしまうので，あなたはもう少し貨幣の保有金額を増やしたいと考えるでしょう．貨幣保有の目的がその流動性である以上，重要なのはどれだけのモノを購入できるかということです．した

がって，私たちは望ましい貨幣量を決める際，実は「その額の貨幣でモノをどれくらい購入できるか」を無意識のうちに考えています．この「(たとえば) 米で測っていくら分の貨幣を保有したいか」を**実質**貨幣需要と言います．私達は，貨幣の望ましい実質保有量を先に決めて，そこから逆算して望ましい名目保有量を決めているのです．

3.4　貨幣の供給

前節では，経済全体で人々がどれだけの貨幣を保有したいと考えているかを見ました．当然，次は実際にどれだけの貨幣が保有可能なのか，すなわちどれだけの貨幣が市中に流通しているのかを見る必要があります．では，経済全体の貨幣の流通量はどのような要因に依存して決まっているのでしょうか．結論から言えば，貨幣を市中に供給しているのは中央銀行ですが，貨幣の需要とは対象的に中央銀行の意思決定は利子率とは無関係です．これは，中央銀行が基本的に損得勘定ではなく,「政策的意図」から貨幣の流通量をコントロールしているためです[4]．

貨幣供給量が利子率に依存しないということは，利子率が 0.01 であろうと 0.05 であろううと中央銀行は流通させる貨幣量を変えないということです．したがって，縦軸に利子率を測ったグラフ上では，利子率と貨幣供給量との関係は図 3.9 のように**垂直な直線**として描かれることになります．図では，先の「実質」貨幣需要に合わせて，**実質**貨幣供給量（＝名目貨幣供給量 M を物価水準 P で割ったもの）を図っている点に注意してください．

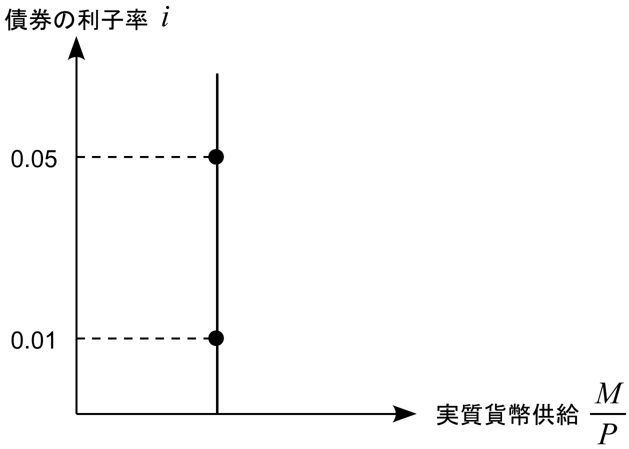

図 3.9: 貨幣の供給

貨幣需要と貨幣供給を同じグラフ上に描いたものが図 3.10 です．ここから，多くの人は貨幣の需要と供給が一致するような水準に利子率が「落ち着く」というストーリーを予想するでしょう．実際，利子率が 0.03 であれば，人々の保有したい貨幣量と現実の流通量とが一致しているため，全ての人が保有したい分だけ保有することが可能です．したがって，誰も何らかの行動を起こそうとは考えず，その意味で市場は落ち着いています．

一方で，利子率が 0.03 より高い水準にある場合は，望ましい貨幣量が実際に流通している貨幣量を下回っているため，希望を満たせていない（＝貨幣を余計に持っている）人が存在していることになります．この人達は貨幣をなんとかして手放そうとする（＝債

[4]中央銀行が貨幣の流通量をどこまでコントロール可能かについては議論があります．ここでは，簡単化のため完全に操作できるものとします．

券を購入しようとする）でしょう．逆に，0.03 を下回る利子率では望ましい貨幣保有量が流通量を上回っているため，希望以下しか貨幣を保有できていない人がいることになります．この人たちは貨幣を入手するために，債券を売却しようとするでしょう．このように，利子率が貨幣の需給を一致させる 0.03 以外の水準にある場合，人々は行動を起こし，市場は動き出してしまうのです．

問題は，0.03 から上下に離れている状況で，0.03 へと押し戻すような力が作用するかどうかです．仮にそのような力が働くならば,「いずれ市場はその利子率に向かう」という意味でも,「利子率は 0.03 に決まる」と言えるでしょう．しかし，この問題を考えるためには,「利子率が変化する」とはどういうことなのか，あるいは**債券の利子率とは何か**を考えなければなりません．

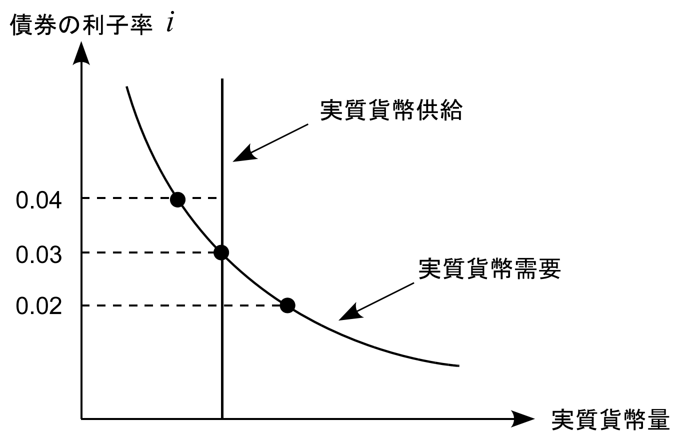

図 3.10: 貨幣の需給の一致

3.5　債券の利子率

ここでは，債券の利子率とは何であるのか，どのように計算されるのかを説明します．それを理解することで，債券の「価格」の変化がその利子率をどのように動かすかを知ることができます．

すでに見たとおり，利子率とは「1 円あたりどれだけのおまけをつけて返すか」を表したものです．したがって，利子率 0.1 とは，借りた 1 円あたり 0.1 円のおまけをつけて返済することを意味しています．同様に，貸し手から見れば，貸した 1 円あたりいくら収益を稼ぐことができるかを表すことになります．

ところで，1 年間貸して 1 円あたり利子が 0.1 円つくのと，3 年間貸して 1 円あたり利子が 0.1 円つくのとは明らかに条件が異なります．したがって，貸出・借入の条件を比較する際には,「**1 年あたり**何円の利子がつくか」という具合に同じ期間で考えなければなりません．では，3 年で 0.1 円の利子がつく貸出は，1 年で 0.1 の利子がつく貸出に較べて 1 年あたり 1/3 の利子しかつけてくれないのでしょうか．そうではありません.「3 年で 0.1 ならば 1 年で 0.1 ÷ 3」というように，1 年あたりの利子は単純な割り算では計算できないのです．以下では，この背後にある「複利」という考え方を説明しましょう．

3.5.1　複利計算

「年間の利子率 0.05 で 10 万円を 1 年お借りします」という借用書をあなたが購入すると，今日あなたが払った（貸した）10 万円は 1 年後に元本 10 万円に利子 $100,000 \times 0.05 = 5,000$ 円 を加えた 105,000 円となって返ってきます.

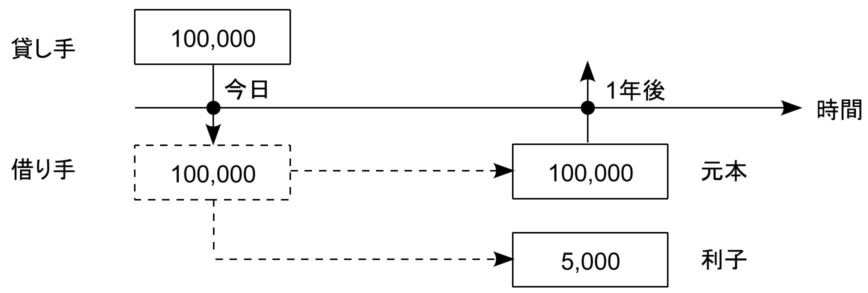

図 3.11: 1 年満期のケース

$$\begin{aligned} 100,000 + 100,000 \times 0.05 &= 100,000 \times (1 + 0.05) \\ &= \text{元本} \times (1 + \text{利子率}) \end{aligned}$$

一般に，P 円を年間利子率 i で 1 年貸し出す場合，1 年後にあなたは $P \times (1 + i)$ 円受け取ることになります.

$$\underset{\text{元本}}{P} + \underset{\text{利子}}{P \times i} = P \times (1 + i)$$

では,「年間利子率 0.05 で 10 万円を **3 年間**お借りします」という借用書の場合，あなたは 3 年後にいくら受け取ることになるでしょうか．1 年で 5,000 円の利子ですから，3 年で 15,000 円の利子でしょうか．これに元本 100,000 円を足して，3 年後に受け取る額は合計 115,000 円でしょうか．答えは否です．3 年後の受取額は 115,762.5 円になります.

ポイントは，あなたが返済を受けるのが 3 年後，逆に言えば 3 年後まで一切受け取りがないというところです．たとえば，1 年目の終りに付与される利子 5,000 円をあなたはその時点では受け取らないわけですから，2 年目以降は元本 100,000 円に加えてこの 5,000 円も貸していることになります．したがって，2 年目の終りには，この 5,000 円にも利子が付与されることになります（250 円）．しかし，この 250 円も満期まで受け取りませんので，3 年目はこの 250 円も貸していることになり，3 年目の終りには $250 \times 0.05 = 12.5$ 円の利子を生むことになります.

このように,「利子が利子を生む」というプロセスが満期まで続くのです．このため，利子が利子を生まないことを前提とした最初の計算（単利計算）が，利子が利子を生むことを前提とした計算（**複利計算**）による受取額を下回るのです．この複利プロセスを正確に図示したものが図 3.12 です.

実際の複利計算は，図のように利子生みプロセスを逐一フォローせずとも可能です．すなわち，1 年目の終りにあなたの 100,000 円は $100,000 \times (1 + 0.05)$ 円になっています．あなたはこれを受け取らず，2 年目も貸し続けるわけですから，2 年目は（100,000 円で

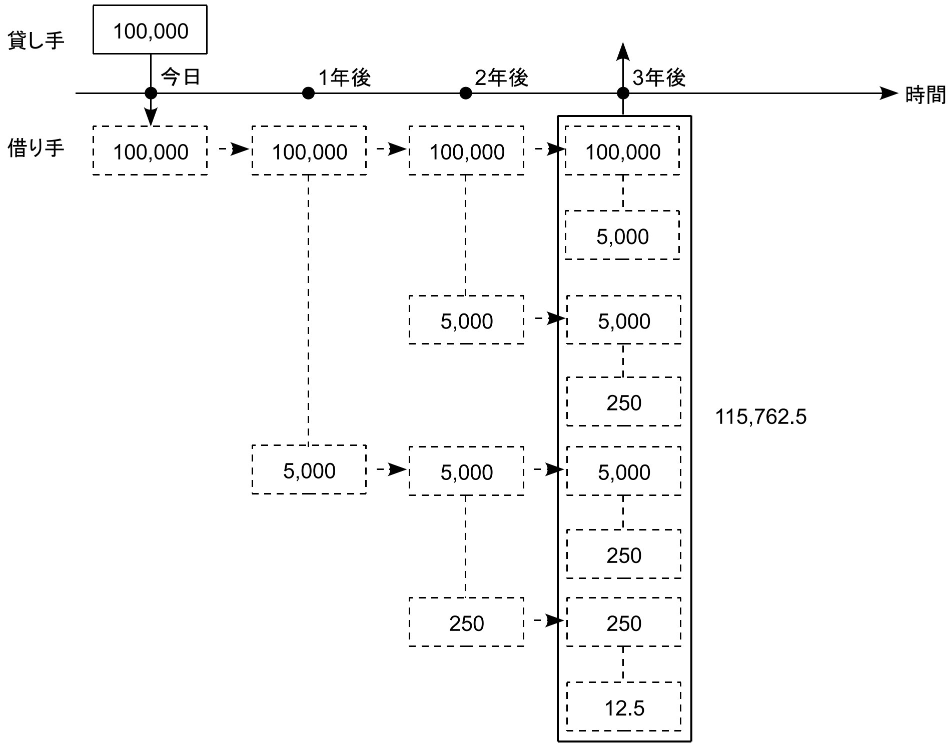

図 3.12: 複利計算

はなく）$100,000 \times (1 + 0.05)$ 円に対して利子がつくことになります．したがって，2 年目の終りにあなたの 100,000 円は

$$[100,000 \times (1 + 0.05)] \times (1 + 0.05) = 100,000 \times (1 + 0.05)^2$$

になっています．もちろんここであなたはこれらを受け取らず，3 年目に引き続き貸すことになります．したがって，3 年目はこの $100,000 \times (1 + 0.05)^2$ 円に対して利子がつきます．よって，3 年目の終り（＝満期時）にあなたの 100,000 円は

$$\begin{aligned}\left[100,000 \times (1 + 0.05)^2\right] \times (1 + 0.05) &= 100,000 \times (1 + 0.05)^3 \\ &= 115,762.5\end{aligned}$$

となります．多くの人は,「3 年の貸出で 3 乗ならば，10 年の貸出は 10 乗になるだろう」と予想がつくでしょう．実際，以上の話を一般化すると次のようになります．

> P 円を利子率 i で n 年間貸すとき，満期にあなたが受け取る金額は
>
> $$P \times (1 + i)^n$$
>
> である．

おまけ：複利のインパクト

利子が利子を生むことのインパクトは，皆さんの想像を超えているかもしれません．ここでは，おまけとして複利の威力を数字で感じとっていただこうと思います．以下の表 3.1 は，皆さんが今日 10,000 円を貸したとして，利子率と n 年後の元利合計の関係を計算したものです．たとえば，上から 2 行目，左から 3 列目の「1.16」という数字は,「利子率が 0.05 であれば 3 年後にあなたの 1 万円が 1.16 万円になっている」と読みます．

		経過年数									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
利子率	0.01	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10
	0.05	1.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.41	1.48	1.55	1.63
	0.1	1.1	1.21	1.33	1.46	1.61	1.77	1.95	2.14	2.36	2.59

表 3.1: 利子率と元利合計

注目すべきは，利子率 0.1 で貸す場合，たったの 7 年で元利合計はおよそ 2 倍（!）になってしまうということでしょう（上から 3 行目・左から 7 列目）．単利で考えれば 10 年かかるはずのところが，利子が利子を生む複利ではそれより 3 年も早く倍に膨張してくれるのです．

この話を聞いて皆さんは喜ぶかもしれません．しかし，同じことは私達がお金を「借りる」際にも適用されます．すなわち，たとえば急な必要が生じて皆さんが消費者金融から利子率 0.1 で 100 万円借りたとします[5]．なんとなく返済を先延ばしして 7 年たったある日，あなたは消費者金融から届いた書類を見て愕然とします．そこには，利子と併せて借りた額の倍の 200 万円を返済するよう書かれているのです．

3.5.2　多様な貸出・借入方法

3.5.1 で取り上げた例は,「100,000 円を利子率 0.05 で 3 年間貸す・借りる」というような貸出・借入の形態でした．加えて，貸し手は満期においてのみ支払いを受ける（借り手は満期においてのみ支払いをする），すなわちキャッシュの受け渡しがはじめと終わりの 2 度しかないという，きわめて単純な形態でした．

しかし，実際の貸出・借入はもう少し複雑な形態をとります．ここでは，代表的な例として中央政府がお金を借りる場合の方法，すなわち**国債**を説明しましょう．図 3.13 は，私達が**割引国債**（discount bond）を購入して政府にお金を貸した場合の，私達と政府のお金のやりとりを表したものです．

まず，私達が政府から割引国債（という紙切れ）を 90,000 円で購入します．すると，満期後（ここでは 3 年後）に政府がこの紙切れを 100,000 円で買い戻してくれます．すなわち，私達は「国債を購入する」という形でお金を貸し，それを「買い戻してもらう」という形で返済を受けるわけです．私達の購入価格と政府による買い戻し価格の差が，いわば利子ということになります．買い戻し価格は予め政府によって約束されていて，これを**額面価格**（face value）と言います．一方，購入価格は市場の趨勢を反映して決定されます．すなわち，購入価格を決めるという形で間接的に利子の大きさが市場で決定されるわけです．

[5]消費者金融で 0.1 程度の利子率は決して稀な数字ではありません．ためしに大手銀行系カードローン（いわゆるキャッシング）の利率を見てみると，審査結果によって個人差はありますが（借入限度額が小さい＝信用力が低いほど高い利率を要求される），2012 年 5 月 1 日現在で実質年率 10%程度になることは特別なことではないようです．

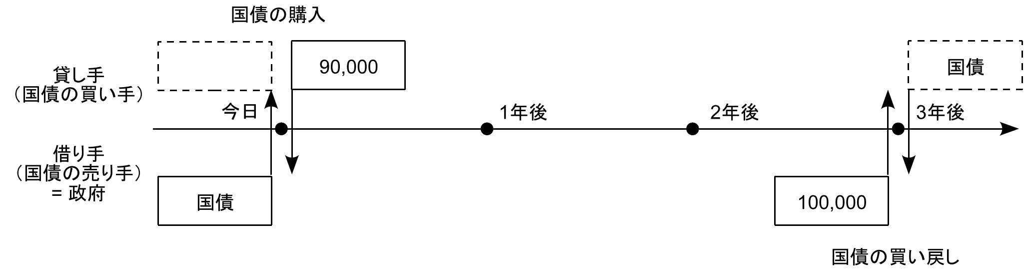

図 3.13: 割引国債のキャッシュフロー

次に，政府部門がお金を借りる時のもうひとつの形態，**利付国債**（coupon bond）を見ておきましょう（図 3.14）．

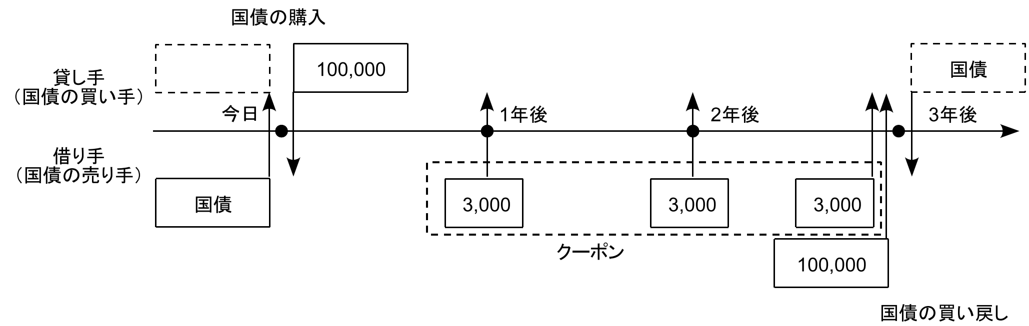

図 3.14: 利付国債のキャッシュフロー

私達が利付国債（という紙切れ）を政府からたとえば 100,000 円で購入します．すると，政府は満期までたとえば毎年 3,000 円を払ってくれます．満期後にはさらに，この紙切れをあなたが買った時の同じ金額 100,000 円で買い戻してくれます．割引国債と同様に買い戻し価格（額面価格）は予め約束されています．また，毎年の支払額（この例では 3,000 円）も予め約束されています．私達が国債を「購入」することによってお金を貸し,「買い戻し」てもらうことで返済を受けるという点は割引国債と同じです．異なるのは，利付国債では購入価格と額面価格とが等しい点と，**毎年支払いがある**点です．なお，この毎年の支払額のことを「クーポン」と言います．あるいは，1 円あたりのクーポンの大きさを「クーポン・レート」と言います（この場合は 0.03）．利付国債の場合，このクーポンあるいはクーポン・レートの大きさが市場の趨勢を反映して決定されることになります．

さて，ここまでは，私達が新たに発行される国債を**政府から**購入するケースを想定してきました．しかし，実際の国債取引においては，他の誰かが購入し保有している国債を満期前に**保有者から**購入する取引も存在します．これは具体的には次のようなケースです．

> A さんは 2011 年初に新たに発行された額面価格 100,000 円，クーポン・レート 0.05，3 年満期の国債を政府から購入しました．しかし，2012 年に事業をはじめることになり，すぐに現金が必要になりました．そこで，2011 年の終りに，満期が 2 年残っている（＝あと 2 回クーポンが支払われ，2 年後に 100,000 円で買い戻される）債券をいくらかで第 3 者に売ろうとしています．

これは，いわば**中古の国債**の売買です．実は国債の取引においては，この中古国債の取引が圧倒的多数を占めます．

重要な点は，このとき国債が売買される「価格」は，それが新規に発行された時の価格に等しい必要はないということです．すなわち，発行当初は 4 回のクーポン支払いが保証されていたこの国債は，今や 3 回のクーポンしか保証されていません．また，発行当初は 3 年待たなければ償還されなかったこの債券は，今や 2 年待てば償還されるのです．このように，発行当初と現在とでは様々な条件が異なっていますので，この国債を購入するのに当初と同じ 100,000 円を要求される必然性はありません．そこで，一般に既発国債は額面価格とは異なった価格で取引されますが，この価格は市場の趨勢を反映して決定されます．したがって，中古市場での債券の売買価格を「国債の価格（あるいは流通価格）」と言い，新発国債が売買される際の「額面価格」と区別します．国債の人気が高ければ発行時より高い市場価格がつく可能性があり，逆に不人気であれば低い市場価格がつくこともあります．図 3.15 では，額面価格 100,000 円の国債が 1 年後に 98,000 円の市場価格をつけていると想定しています．

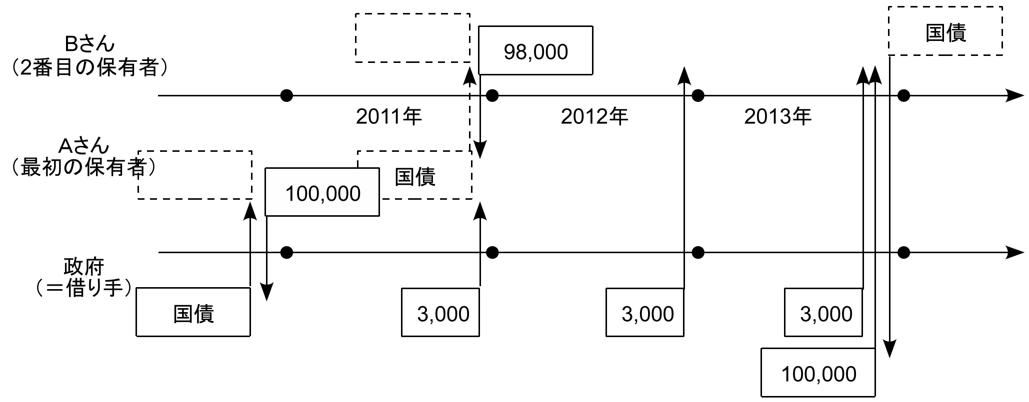

図 3.15: 既発国債を購入するケース

なお，この場合 2 番目の買い手から見ると，98,000 円を貸して年 3,000 円の支払いを 2 回受け，2 年後に 100,000 円返してもらうことになります．また，最初の買い手である A さんは，結果としては，100,000 円を貸して 1 年後に 101,000 円（＝ 3,000（1 回のクーポン）+98,000（B さんへの売却価格））の返済を受けたような形になります．

3.5.3　利子率あるいは複利最終利回り

上で見たように，割引国債と利付国債ではお金の流れが異なります．割引国債を購入すると元本も利子も最後に 1 回支払われるのみですが，利付国債を購入すれば毎年クー

ポンが支払われます．しかし，上の例では，割引国債には 10,000 円の利子がつくのに対し，利付国債のクーポンの合計額はそれより安い 9,000 円です．このような場合，政府にお金を貸すことを考えているあなたにとって，割引国債と利付国債どちらを購入するのが有利でしょうか．

また，上の例ではどちらも 3 年満期でしたが，当然満期が異なる国債を比較しなければならないときもあるでしょう．このように，支払いのタイミングや満期の異なる貸出・借入手法を比較するとき，どのような基準を採用すればよいでしょうか．その答えが**利子率**ということになります．すなわち，元本や満期，支払いのタイミングは様々だが，「結局のところ 1 年間で 1 円あたりいくらの利子をつけてくれるのか」という問いに還元してしまえば，直接比較可能になるのです．

では，図 3.14 の利付国債は，私達に 1 円あたり 1 年間にいくらの利子をつけてくれているのでしょうか．計算は後にまわして結論だけ言うと，この国債は 1 年間に 1 円あたり 0.03 円の利子をつけてくれています．すなわち，この国債の利子率は 0.03 ということになります．以下の表 3.2 で確認してみましょう．

今日	1 年後	2 年後	3 年後
2,912.62	**3,000**		
2,827.79	2,912.62	**3,000**	
2,745.42	2,827.79	2,912.62	**3,000**
91,514.17	94,259.59	97,087.38	**100,000**
100,000			

表 3.2: 利付国債の利子率

表の 1 列目には，今日貸し出す 100,000 円が “4 つの部分” に分けて記入されています（合計すると 100,000 になることを確認してください）．このうちの最初の部分 2,912.62 円は，1 年後にいくらになっているでしょうか．利子率が 0.03 であれば，次式のように 1 年後にちょうど 3,000 円になり，利付国債の 1 年目のクーポンと同額になります．

$$2,912.62 \times (1 + 0.03) = 3,000$$

この様子が表の 2 行目に書かれています．次の部分 2,827.79 円は，2 年後にちょうど 3,000 円になり，利付国債の 2 年目のクーポンと同額になります（表 3 行目）．

$$2,827.79 \times (1 + 0.03)^2 = 3,000$$

さらに，3 番目の部分 2,745.42 円は，3 年後にちょうど 3,000 円になり，利付国債の 3 年目のクーポンと同額になります（表 4 行目）．

$$2,745.42 \times (1 + 0.03)^3 = 3,000$$

同様に，100,000 円のうちの残りの 91,514.17 円は，3 年後にちょうど 100,000 円になり，利付国債の満期時の買い戻し額と同額になります（表 5 行目）．

$$91,514.17 \times (1 + 0.03)^3 = 100,000$$

すなわち，「100,000 円の貸出に対して 3,000 円の支払いが 1 年毎に 3 回あり，3 年後に 100,000 円返ってくる」という契約は，結局のところ 1 円あたり 1 年間に 0.03 円の利子

をつけていることになるのです．以上で，この利付国債の利子率が 0.03 であることが確認できました．

次に，この 0.03 という利子率がどうやって求められたのかを考えましょう．引き続き，図 3.15 の利付国債を例にとります．さしあたり，未知数であるこの国債の利子率を “i” としておきましょう．すなわち，この国債は 1 円あたり 1 年間で i 円の利子を約束してくれるとして話を進めていきます．今，100,000 円の貸出を a_1 円，a_2 円，a_3 円，a_4 円の 4 つに分けて考えましょう（表 3.3）．1 年後には 3000 円を受け取ってしまうので，今日貸し出す 100,000 円の中には，1 年しか利子のつかない部分があることになります．これを a_1 としておくわけです．同様に，2 年後にも 3000 円を受け取ってしまうので，今日貸し出す 100,000 円の中には，2 年だけ利子のつく部分 a_2 があることになります．

今日	1 年後	2 年後	3 年後
a_1	$a_1 \times (1+i) = 3,000$		
a_2	$a_2 \times (1+i)$	$a_2 \times (1+i)^2 = 3,000$	
a_3	$a_3 \times (1+i)$	$a_3 \times (1+i)^2$	$a_3 \times (1+i)^3 = 3,000$
a_4	$a_4 \times (1+i)$	$a_4 \times (1+i)^2$	$a_4 \times (1+i)^3 = 100,000$
100,000			

表 3.3: 利付国債の利子率計算 (1)

最初の a_1 円は 1 年後に 3,000 円になってもらう部分ですから，1 年間だけ利子がつくと考えます．1 年間利子がついて 3,000 円になるということは，

$$a_1 \times (1+i) = 3,000$$

ということですから，これを a_1 について解けば，

$$a_1 = \frac{3,000}{1+i}$$

を得ることができます．a_1 のところに $3,000/(1+i)$ を書き込んだのが表 3.4 です．

次の a_2 円は 2 年後に 3,000 円になってもらう部分ですから，2 年間利子がつくと考えます．2 年間利子がついて 3,000 円になるということは，

$$a_2 \times (1+i)^2 = 3,000$$

ということですから，これを a_2 について解けば，

$$a_2 = \frac{3,000}{(1+i)^2}$$

となります．

a_3 円および a_4 円は，それぞれ 3 年後に 3,000 円・100,000 円になる部分ですから，3 年間利子がつくことになります．同様に計算すれば，

$$\begin{aligned} a_3 &= \frac{3,000}{(1+i)^3} \\ a_4 &= \frac{100,000}{(1+i)^3} \end{aligned}$$

がわかります．以上の結果を表 3.3 に適用すると，次の表 3.4 を得ることができます．

今日	1 年後	2 年後	3 年後
$\frac{3{,}000}{1+i}$	**3,000**		
$\frac{3{,}000}{(1+i)^2}$	$\frac{3{,}000}{1+i}$	**3,000**	
$\frac{3{,}000}{(1+i)^3}$	$\frac{3{,}000}{(1+i)^2}$	$\frac{3{,}000}{1+i}$	**3,000**
$\frac{100{,}000}{(1+i)^3}$	$\frac{100{,}000}{(1+i)^2}$	$\frac{100{,}000}{1+i}$	**100,000**
100,000			

表 3.4: 利付国債の利子率計算 (2)

さて，今日私達が貸し出す金額（＝国債の額面価格）は 100,000 円ですから，1 列目の総和は 100,000 円にならなければなりません．すなわち，次の式が成立しなければなりません．

$$100,000 = \frac{3,000}{1+i} + \frac{3,000}{(1+i)^2} + \frac{3,000}{(1+i)^3} + \frac{100,000}{(1+i)^3} \tag{3.1}$$

よく見れば，この式は “i” についての**方程式**になっています．すなわち，この方程式を満たす i こそが,「この利付国債は 1 年間につき 1 円あたりいくらの利子をつけてくれるか」に対する答え，つまりこの債券の利子率なのです．この手の非線形の方程式を代数的に解くのは不可能ですから，コンピュータを用いて (3.1) を満たす利子率を近似計算すると，i は 0.03 となります[6]．

どのような貸出方法であっても，同様のプロセスを適用すればその利子率を求めることができます．最後に，今回の方法を様々な貸出方法の利子率を計算する一般的な状況に拡張しておきましょう．今，図 3.16 のようなお金の受け取りを約束してくれる一般的な債券を考えます．すなわち，満期が n 年で，1 年後に C_1，2 年後に C_2，$\cdots$，満期時に C_n の支払いがある債券が，今日 P_B 円で売られているとして，この債券の利子率を求めるにはどうすればよいでしょうか．

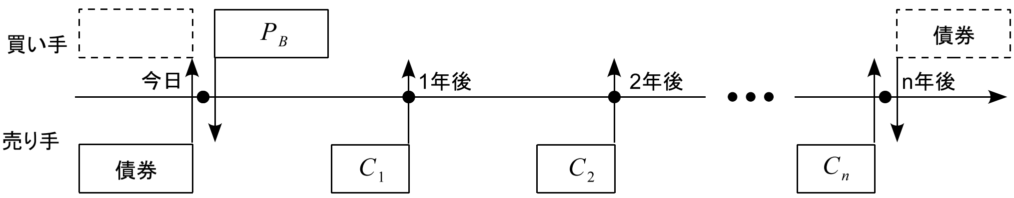

図 3.16: 一般的な債券のキャッシュフロー

この債券を購入すると n 回の異なるタイミングでの受け取りがあるので，今日貸し出す円を P_B 円を n 個の部分に分けることが考えてみましょう．前の利付国債のときと同様に考えれば，次のような表を作成することができます．

[6]OpenOffice.org Calc のゴールシーク機能を用いました．Microsoft Excel にも同様の機能があります．

今日	1 年後	2 年後	$\cdots$	n 年後
$\frac{C_1}{1+i}$	C_1			
$\frac{C_2}{(1+i)^2}$	$\frac{C_2}{1+i}$	C_2		
$\vdots$				
$\frac{C_n}{(1+i)^n}$	$\frac{C_n}{(1+i)^{n-1}}$	$\frac{C_n}{(1+i)^{n-2}}$	$\cdots$	C_n
P_B				

表 3.5: 一般的な債券の利子率計算

最後に，n 個の部分の総和が P_B 円にならなければならないので，次の方程式を導くことができます．

$$P_B = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_n}{(1+i)^n} \tag{3.2}$$

これが，この一般的な債券の利子率を求めるための方程式になります．

ここで，この式を用いて最初の割引国債（p.49，図 3.13）の利子率を計算してみましょう．満期が 3 年（$n = 3$），最初に支払う金額が 90,000 円（$P_B = 90,000$），最初の 2 年間の受け取りは 0 円（$C_1 = C_2 = 0$），満期時の受取が 100,000 円（$C_3 = 100,000$）ですから，3.16 式にあてはめれば次のようになります．

$$90,000 = \frac{0}{1+i} + \frac{0}{(1+i)^2} + \frac{100,000}{(1+i)^3}$$

コンピュータを用いてこの式を満たす i を計算すると 0.0357 となります．すなわち，この割引国債は，1 年につき 1 円あたり 0.0357 円の利子をつけてくれるということです．したがって，図 3.14 の利付国債（利子率 0.03）を購入するより図 3.13 の割引国債を購入したほうが有利だということがわかります．

なお，このようにして計算された債券の利子率は，**複利最終利回り（yield to maturity）**とも呼ばれます．

3.5.4　債券の価格と利子率

債券の利子率を求める方程式 (3.2) を見れば，債券の価格（＝その債券を入手するのに最初に支払わなければならない金額）とその利子率との関係がわかります．なお，ここでは中古の債券，すなわち誰かが保有している債券を満期前に購入する状況を思い描いてください．すなわち，図 3.15 のような状況です．この状況で，あなたが最初の保有者から債券を購入する際の価格が 98,000 円でなく，たとえば 99,000 円や 97,000 円だとすると，あなたにとってのこの債券の利子率がいくらになるのかを見てみましょう．

まず，この債券が中古市場（正確には「流通市場」）で 98,000 円で売られている時，その利子率は以下の式で与えられ，計算すると 0.040 となります．

$$98,000 = \frac{3,000}{1+i} + \frac{3,000 + 100,000}{(1+i)^2}$$

次に，この債券の価格がもう少し高く，99,000 円であったらどうでしょう．以下の式によって計算すると，その利子率は 0.0353 になります．

$$99,000 = \frac{3,000}{1+i} + \frac{3,000+100,000}{(1+i)^2}$$

逆に，債券価格がもっと安く 97,000 円であったとすると，以下の式から，この債券の利子率は 0.0460 になります．

$$97,000 = \frac{3,000}{1+i} + \frac{3,000+100,000}{(1+i)^2}$$

ここからわかるように，**債券の市場価格が低い（高い）ほどその債券がもたらす利子率は高い（低い）**ことになります．すなわち，何らかの理由で債券価格が上昇するとその利子率は低下し，反対に債券価格が低下すればその利子率は上昇することになります．実際に，先の例で様々な債券価格について利子率を計算したのが次の表 3.6 です．

債券価格	利子率	債券価格	利子率
90,000	0.0866	96,000	0.0516
91,000	0.0805	97,000	0.0460
92,000	0.0725	98,000	0.0406
93,000	0.0686	99,000	0.0353
94,000	0.0629	100,000	0.03
95,000	0.0572		

表 3.6: 債券の価格とその利子率の関係

以上の債券価格と利子率との関係は，近似としては次のように理解してもよいでしょう．すなわち，債券の価格が上昇するということは，同じ収入を得るのにそれまでより多くの元手が必要になることを意味します．従って，収益率は低下していると考えられます．一方，債券価格が低下するということは，同じ収入を得るのにそれまでより少ない元手で済むことを意味します．従って，収益率は上昇していると考えられます．

債券価格とその利子率の間に以上のような関係が成立する**理由**を知ることはもちろん重要ですが，今後の講義を理解するためには，さしあたり「債券価格が上昇（低下）するときその利子率は低下（上昇）している」という関係だけ頭に入っていれば十分です[7]．

[7]とは言え，大学での勉強においては「なぜ」の部分を考える・理解することが重要なのは言うまでもありません．そうでなければ，高校以前の勉強との違いは何なのでしょうか．