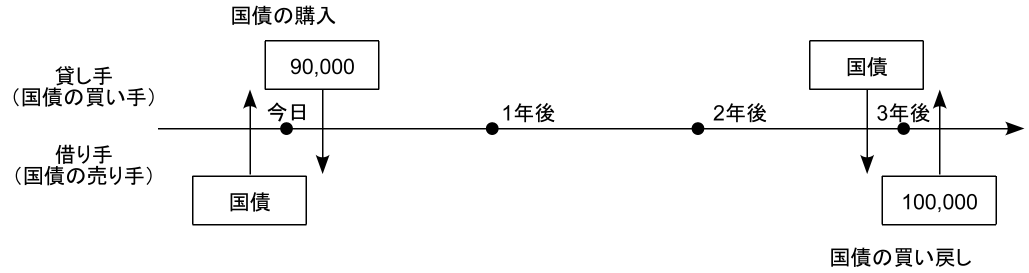

図 4.13: 割引国債のキャッシュフロー

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 4.14）.

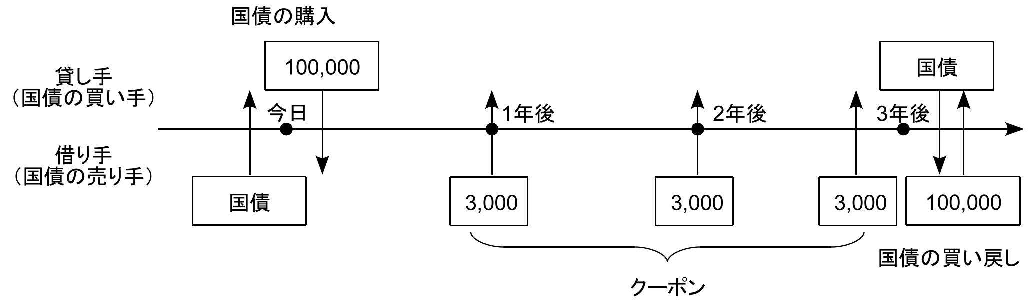

図 4.14: 利付国債のキャッシュフロー

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 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．利付国債の場合，このクーポン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 2010 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，2011 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，2010 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（市場）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 4.15 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．

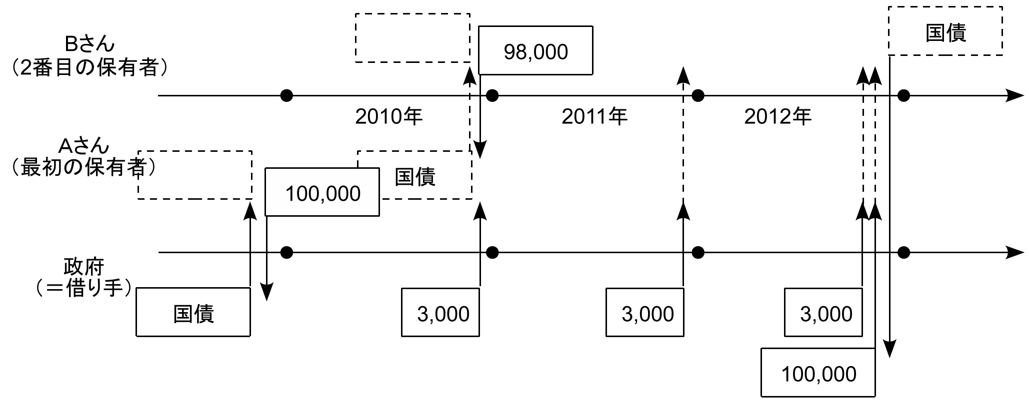

図 4.15: 既発国債を購入するケース

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．

4.5.3　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4.14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4.2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4.2: 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4.15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4.3）．

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 4.3: 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 4.4 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,

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

がわかります．以上の結果を表 4.3 に適用すると，次の表 4.4 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 4.4: 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．

$$100,000 = \frac{3,000}{1+i} + \frac{3,000}{(1+i)^2} + \frac{3,000}{(1+i)^3} + \frac{100,000}{(1+i)^3} \tag{4.1}$$

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．コンピュータを用いて計算すると，(4.1) を満たす 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 4.16 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．

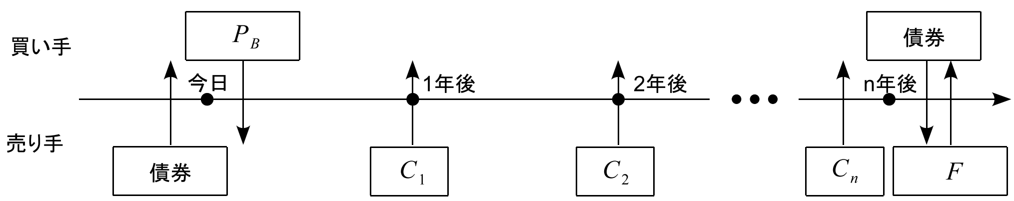

図 4.16: 一般的な債券のキャッシュフロー

そして，この債券を購入するのに P_B 円払わなければならないとしましょう．このような債券の利子率は，次の式によって求めることができます．

$$P_B = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_n}{(1+i)^n} + \frac{F}{(1+i)^n} \tag{4.2}$$

ここで，この式を用いて最初の割引国債（p.60，図 4.13）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，4.16 式にあてはめれば次のようになります．

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

この式を満たす i を計算すると 0.0357 となります[7]．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 4.14 の利付国債（利子率 0.03）を購入するより図 4.13 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．

[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．
[7] OpenOffice.org Calc を使った近似計算の結果です．

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．

4.5.4　債券の価格と利子率

債券の利子率を求める方程式 (4.2) 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 4.15 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 4.5 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 4.5: 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[8].

4.6 利子率の決定：流動性選好理論

債券の利子率の決定については，すでに 4.4 節で見ています．そこでは，債券の利子率が貨幣の需要と供給を一致させるような水準にあれば，人々に行動を起こす誘因はなく，市場は「落ち着く」ことを理解してもらえたと思います．一方で，利子率がそれより高い/低い水準にあるとき，人々は行動を起こす誘因を持ち，利子率が変化していくであろうことも説明しました．そこでの問題は，人々の行動によって利子率は「市場が落ち着く水準」へと向かっていくのかどうかということでした．すなわち，市場は落ち着いていない状態から自ずと落ち着きを取り戻すのかということです．

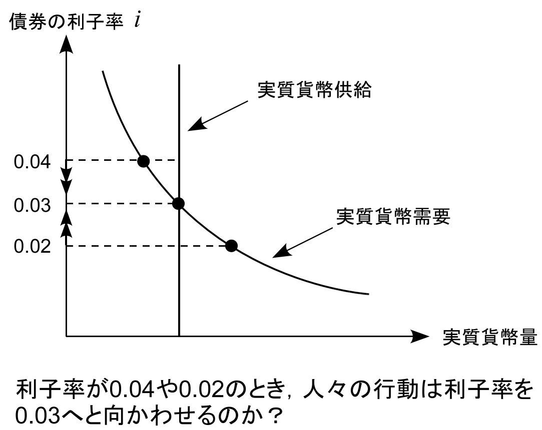

図 4.17: 貨幣の需給の一致

債券の利子率が何であるかを知った今，私達がこの問題について答えを出すことは容易です．まず，利子率が 0.04 のケースから考えてみましょう．図 4.17 から分かるように，このとき人々は自分が持ちたいと考える量を超える貨幣を持っています．したがって，資産における貨幣の割合を減らすため，債券を購入しようとするでしょう．したがって債券市場において債券の需要が急増し，**債券の価格が上昇**しはじめます．前節で見たとおり，債券価格の上昇はその**利子率の低下**を意味します．ところで，債券の利子率の低下は貨幣保有のコストの低下を意味しますので，債券価格の上昇に伴って**貨幣需要が増加**しはじめます．やがて利子率が貨幣の需要を供給に一致させるところ（つまり 0.03）まで低下したとき，人々の債券の（超過）需要は消滅し，債券価格の上昇も停止し，利子率の低下も停止します．

以上より，利子率が 0.03 を超える水準にあるとき，人々の起こす行動が自ずと利子率を 0.03 へ押し下げていきます．

利子率が 0.02 の場合はどうでしょうか．このとき，人々の保有している貨幣量は持ちたいと考えているそれを下回っています．したがって，資産における貨幣の割合を増やそうと，債券を売却しようとします．したがって債券市場で債券の供給が急増し，**債券**

[8]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．

価格が低下しはじめます．債券価格の低下はその利子率の上昇を意味しますので，同時に人々の**貨幣需要は減少**しはじめます．やがて利子率が貨幣の需要を供給に一致させる水準（つまり 0.03）まで上昇したとき，人々の債券の（超過）供給は消滅し，債券価格の低下も停止し，利子率の上昇も停止します．

以上より，利子率が 0.03 を下回る水準にあるとき，人々の起こす行動が自ずと利子率を 0.03 へと押し上げていきます．

このように，利子率が貨幣の需給を一致させる水準にあるとき市場は落ち着き，それ以外の水準にあるときは，人々の行動によって自動的にその水準へと押し戻されていきます．したがって，私達は**債券の利子率は貨幣の需要と供給を一致させる水準に「決まる」**と言うことができます．

なお，本章では，人々は資産における流動性と収益性のバランスをとるために，貨幣と債券の割合を決定すると想定しました．最良の割合を決める鍵は債券の利子率です．そして，このような想定の下では，貨幣の需要と供給が一致するように利子率が決まることを確認しました．このように，貨幣（流動性）と債券（収益性）の間の資産選択の結果として利子率が決まるという考え方を,「流動性選好理論」といいます．

均衡および均衡利子率

一般に，需要と供給が一致していて，人々に行動を起こす誘因が存在しない状態を，経済学では「均衡（equilibrium）」と呼びます．これは，全ての人の希望が満たされていて，誰も希望を満たそうと行動を起こすことのない状態です．また，そのような状態を実現させる利子率を,「均衡利子率」と呼びます．同様に，外国為替市場においてドルの需給を一致させるような為替レートの水準を,「均衡為替レート」と呼びます．

4.7　利子率に影響を及ぼす要因

第 3 章では,「円建資産（円建債券）の利子率が変化することによって為替レートが変化する」ことを見ました．では，そもそも円建債券の利子率はなぜ，どのようにして変化するのでしょうか．なお，本章でも「利子率の変化」とは「均衡利子率の変化」を指します．

最初に，均衡利子率が変化する様子を図上で考えてみましょう．第 1 に，図の右側のように，貨幣需要曲線が変化すると均衡利子率は変化します．第 2 に，図の左側のように，貨幣供給曲線の変化も均衡利子率を変化させます．したがって，均衡利子率を変化させる要因を特定するためには，**貨幣需要曲線や貨幣供給曲線を変化させる要因が何か**を考えればよいのです．

4.7.1　貨幣需要曲線を変化させるもの–GDP

今年，昨年に比べて GDP が拡大したとしましょう．GDP が拡大したということは，昨年より多くの製品・サービスが生産され，購入されることを意味します．したがって，私達はより多くの代金決済に備えて，同じ利子率であっても昨年より多くの貨幣を持つことを望むでしょう．たとえば，昨年であれば利子率 0.03 のとき 500 の貨幣を持てば十分だったが，今年は同じ 0.03 の利子率でも取引の増加が予想されるため 600 の貨幣を持