

ブレイク・イーブン・インフレ率(BEI)の推計値

朴勝俊

2019/1/11

1. はじめに

ひとびとの予想物価上昇率の客観的な推定値として、ブレイク・イーブン・インフレ率(BEI)が有力である。増島・安井・福田(2018)の実証研究によれば、民間エコノミスト約 40 名の予想に基づく「ESP フォーキャスト」と並んで、BEI が実際の物価を高精度で予測している。BEI とは、国債と物価連動国債の利回りの差を、金融市場参加者の予想物価上昇率として把握したものである。原田・石橋(2018)は BEI を変数に含めたベクトル自己回帰モデル(VAR モデル)を用いて、量的金融緩和(日銀当座預金の増加)が予想物価上昇率を押し上げ、生産に関する実物変数に対してもプラスの影響を与えたことを明らかにした。

しかし、国債利回りのデータは比較的容易に入手できるのに対し、BEI や物価連動国債のデータ(原系列)は日本銀行や財務省、あるいは国内の民間データベースにアクセスしても容易に入手できない。原田・石橋は Bloomberg 提供の BEI データを用いたということだが、同じ方法でデータを入手できる人は多くないと思われる。筆者の場合は、勤め先の大学で利用可能な日経 NEEDS データベースにより、2004 年 3 月以降の物価連動国債の価格の時系列を入手することができたが、利回りのデータは得られない。そこで本稿では、この価格データから利回りデータを推計し、月次データとして提示したい。

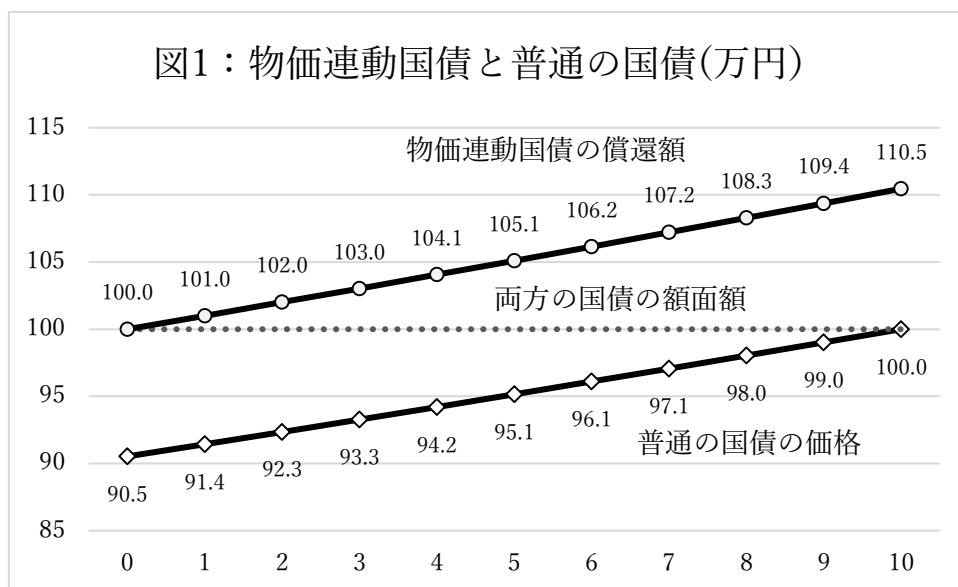
ただし日本の物価連動国債は、2013 年 10 月以降から発行されているものはデフレになっても償還元金が減らされない設計になっている。従って、これを用いて計算される 2013 年 10 以降の BEI は、負の値をとることがなくなり、予想デフレ率を知ることはできないので注意されたい。

2. 物価連動国債と BEI

物価連動国債は、毎年の消費者物価上昇率の変化に応じて元本の金額を調整する国債である(詳しくは財務省(掲載年不明)を参照)。理論的には、市場金利や表面金利の部分を除いて考えれば、額面が 100 万円の 10 年物国債を発行時に 100 万円で購入した人は、毎年 1% ずつ物価上昇が続いた場合には、毎年 1% ずつ額面額を上乗せして、10 年後に 110.5 万円を償還してもらえる($100 \times 1.01^{10} \div 100 = 110.4622$)。10 年後の 110.5 万円は、現在の貨幣価値でちょうど 100 万円となる($110.5 \div 1.01^{10} \div 100 = 100$)。

これに対して、額面 100 万円の普通の国債の場合には、1%の物価上昇が続いても、10 年後に額面通りの 100 万円が償還されるだけである。その時には、100 万円の実質的価値は目減りしてしまっているだろう。毎年 1%の割合で目減りして、10 年後の 100 万円の価値は、現在の価値で言えば 90.5 万円まで下がっているはずである($100 \div 1.01^{10} \div 100 = 90.5287$)。

すると、金融市場参加者が今後、1%の物価上昇が10年にわたって続くと予想している場合には、物価連動国債の価値（現在の市場価格）は、普通の国債よりも高くなるはずである。逆に言えば、普通の国債の価格は物価連動国債の価格よりも安くなるはずである。上の計算に従えば、物価連動国債の現在の価格が100万円の時、普通の国債の価格は90.5万円でなければならない。現在90.5万円で国債が買えれば、毎年1%ずつの利子が付いて、10年後に100万円を返してもらえるとと同じになるからである（ $90.5 \times 1.01^{10} \doteq 100$ ）。この価格になって初めて、物価連動国債の普通の国債の利回りが、いずれも1%で一致するのである（図1参照）。



出典：筆者作成

注：0年は国債の発行年、10年は償還年を意味し、その間の数字はその間の時点を示す。
価格や金額はいずれも名目。

逆に、物価下落が起こった場合には、物価連動国債の償還額は減少してゆく。物価下落率が1%の場合、10年後の償還額は90.4万円まで減少するだろう（ $100 \times 0.99^{10} \doteq 90.4382$ ）。しかし、普通の国債なら額面の100万円を受け取ることができる。従って、市場参加者が毎年1%のデフレを予想している場合には、普通の国債の価格の方が高くなる。額面100万円の物価連動国債の現在価格が100万円の時、普通の国債の価格は110.6万円まで上がっているはずだ（ $100 \div 0.99^{10} \doteq 110.5727$ ）。こうなった時、それぞれの利回りはマイナス1%で一致し、投資家にとって二つの債券は無差別となる。

BEIは市場参加者の予想物価上昇率であるが、これをどのように求めるのだろうか。まず、表面金利と市場金利を無視して、普通の国債の利回り(i)を求めよう。10年後に100万円が償還される国債が、現在80万円で売られているならば、利回りはいくらだろうか。これは、MS-Excelのソルバー機能を用いて簡単に計算できる。 $100 \div (1+i)^{10} = 80$ という式が成立するように、利回り(i)を求めればよいのである。計算の結果、利回りは約2.25%であることが

分かった。ちなみに、国債の利回りは国内でもっとも安全な資産の金利（名目利子率）とみなされ、国債金利とも呼ばれる。

では、物価連動国債の利回り(r)はどのように求められるだろうか。10年後の償還額は予想でしかなく、現実には知り得ないので、ここでは10年後の償還額はそのまま100万円であるとみなして、同じような計算を行おう。物価連動国債がいま95万円で売られているとすれば、 $100 \div (1+r)^{10} = 95$ という式が成立するように、 r を求めればよいのである。計算の結果、 $r=0.51\%$ であることが分かった。

従って、普通の国債利回り(i)が2.25%であり、物価連動国債の利回り(r)が0.51%ということになる。この差は、 $2.25\% - 0.51\% = 1.74\%$ であるが、これは何を意味するのであろうか。 r が i よりも低いということは、市場参加者たちが、物価連動国債の利回り自体は低くても構わないと考えていることを意味する。それは彼らが、物価連動国債を買えば、プラスアルファのメリットがあると、すなわち物価上昇率に応じて償還額を増やしてもらえると考えているからだ。従って、この1.74%は、毎年1.74%の割合で償還額を増やしてもらえらるだろうという予想、すなわち毎年1.74%の物価上昇が起こるだろうという予想を意味する。従って、 i と r との差を予想物価上昇率とみなすことができるのである。これを、ブレイク・イーブン・インフレ率(BEI)と呼ぶ。

$i - r = \text{BEI}$ であるとすれば、 $r = i - \text{BEI}$ である。これはフィッシャー方程式（実質利子率＝名目利子率－予想物価上昇率）と全く同じものであるから、上述の方式で計算された物価連動国債の利回り(r)は、まさに実質利子率である¹。また、上で、プラスの物価上昇が予想されている時には、物価連動国債の価格が普通の国債の価格よりも高くなると述べたが、この数値例がそれを裏付けている。デフレ予想が起こっているときには、価格は物価連動国債の方が普通の国債よりも安くなり、利回りは物価連動国債の方が高くなるはずである。

3. 実際の国債の価格と利回りの関係

実際の国債は、額面額（償還時に受け取れる金額）に加えて、表面金利(%)が定められている。簡単に言えば、満期が来るまで、額面額に表面金利(c)をかけた利子（クーポン）が定期的に与えられるのである。計算を簡単にするため、3年物の国債（額面100万円）を発行時に購入し、満期まで保有する場合を考える。クーポンが年1回与えられる場合、満期までに、1年経過ごとに3回のクーポンが与えられる。従って、満期までに合計でどれぐらいの金額が受け取れるかは、以下の式1で求められる。

$$10 \text{ 年後の金額} = 100 \times c + 100 \times c + 100 \times (c + 1) \quad - \text{ (式 1)}$$

¹ 正確には、 $1+r=(1+i) \times (1+\text{BEI})$ であるから、 $1+r=1+i+\text{BEI}+i \times \text{BEI}$ であるが、 i とBEIがゼロに近い場合、つまり数%程度の場合、その積は無視できるほど小さくなる。

最後の項の $100 \times (c+1)$ は、満期時にはクーポンと額面額が同時に償還されるということである。

しかし、名目利子率(i)がゼロでない限り、額面 100 万円の国債が現在 100 万円で売買されることはない。なぜなら、現在 100 万円を名目利子率(i)で預金すれば、3 年後には 103.03 万円へと増えているはずだからである ($100 \times (1+i)^3$)。これを逆にみた発想で、国債の利子と償還額を現在の価値に割り戻して合計したものが、価格となる。すなわち、現在の価格は i を用いて計算すれば、

$$\text{現在の価格} = \frac{100 \times c}{(1+i)^1} + \frac{100 \times c}{(1+i)^2} + \frac{100 \times (1+c)}{(1+i)^3} \quad \text{--- (式 2)}$$

となる。額面額の他に表面利率(c)と現在の価格(p)が得られれば、国債金利(=名目利子率 i)を求めることができ、 c と i が分かれば価格(p)を求めることができる。物価連動国債についても、この式を同じように適用すれば、同じように未知数を計算できる。こうして、2 種類の国債の利回りが計算できれば、ブレイクイーブン物価上昇率を求めることが可能である。

なお、通常の国債は年 2 回、半年が経過するごとにクーポンが与えられるので、数式は、

$$p = \frac{100 \times \frac{c}{2}}{(1+i)^{\frac{1}{2}}} + \frac{100 \times \frac{c}{2}}{(1+i)^{\frac{2}{2}}} + \frac{100 \times \frac{c}{2}}{(1+i)^{\frac{3}{2}}} + \frac{100 \times \frac{c}{2}}{(1+i)^{\frac{4}{2}}} + \frac{100 \times \frac{c}{2}}{(1+i)^{\frac{5}{2}}} + \frac{100 \times (\frac{c}{2} + 1)}{(1+i)^{\frac{6}{2}}} \quad \text{--- (式 3)}$$

となる。各項の分母の指数は、分数であっても小数であってもコンピュータで問題なく計算できる。

一般に、名目利子率が i で、国債は表面金利が $c\%$ で、毎年 k 回に分けて金利が支払われ、発行時点($t=0$)から n 年後 ($n \times k$ 期後)に満期が来る場合には、その国債の発行時点での価格は以下の式で計算可能である。ただし、 n が年数であるのに対し、 t は年数ではなく、1 年を金利支払い回数で割った期間を 1 単位とする期間の数である。つまり、金利支払い回数が年 2 回の場合は半年が 1 期、年 4 回の場合は 3 ヶ月が 1 期、年 12 回の場合は 1 ヶ月が 1 期である。例えば最後の場合は、10 年後は 120 期目ということになる。

$$p = \sum_{t=0}^{nk} \frac{100 \times \frac{c}{2}}{(1+i)^{\frac{t}{k}}} + \frac{100}{(1+i)^{\frac{nk}{k}}} \quad \text{--- (式 4)}$$

なお、 t/k が分数の値や小数の値をとったとしても、コンピュータを用いれば比較的簡単に計算可能である。

表1 実際に日本で発行された物価連動国債の入札価格と利回り

回 号	入札日	発行日	償還日	残存 期間 月数	表面 利率 (%)	最低 価格 (円)	最高 利回り (%)	利回り 計算値 本稿方式	利回り 計算値 YIELD 関数
1	H16.03.04	H16.03.10	H26.03.10	120	1.2	99.11	1.295	1.299%	1.295%
2	H16.06.03	H16.06.10	H26.06.10	120	1.1	100.00	1.100	1.103%	1.100%
3	H16.12.07	H16.12.10	H26.12.10	120	0.5	99.22	0.580	0.581%	0.580%
4	H17.06.07	H17.06.10	H27.06.10	120	0.5	99.22	0.580	0.581%	0.580%
5	H17.09.06	H17.09.12	H27.09.10	120	0.8	99.43	0.860	0.861%	0.860%
6	H17.12.06	H17.12.12	H27.12.10	120	0.8	99.09	0.895	0.897%	0.895%
7	H18.03.07	H18.03.10	H28.03.10	120	0.8	100.00	0.800	0.802%	0.800%
8	H18.06.06	H18.06.12	H28.06.10	120	1.0	99.53	1.050	1.052%	1.050%
8	H18.08.03	H18.08.10	H28.06.10	118	1.0	100.14	0.985	1.005%	0.985%
9	H18.10.05	H18.10.11	H28.09.10	119	1.1	99.81	1.120	1.133%	1.120%
10	H18.12.07	H18.12.12	H28.12.10	120	1.1	99.39	1.165	1.168%	1.165%
10	H19.02.06	H19.02.13	H28.12.10	118	1.1	98.34	1.280	1.304%	1.280%
11	H19.04.05	H19.04.10	H29.03.10	119	1.2	99.35	1.270	1.285%	1.270%
12	H19.06.07	H19.06.12	H29.06.10	120	1.2	99.25	1.280	1.284%	1.280%
12	H19.08.07	H19.08.10	H29.06.10	118	1.2	99.45	1.262	1.285%	1.260%
13	H19.10.04	H19.10.10	H29.09.10	119	1.3	99.63	1.340	1.356%	1.340%
14	H19.12.06	H19.12.11	H29.12.10	120	1.2	99.81	1.220	1.224%	1.220%
14	H20.02.07	H20.02.13	H29.12.10	118	1.2	100.35	1.160	1.187%	1.162%
15	H20.04.03	H20.04.10	H30.03.10	119	1.4	100.00	1.400	1.418%	1.400%
16	H20.06.05	H20.06.10	H30.06.10	120	1.4	100.00	1.400	1.405%	1.400%
16	H20.08.07	H20.08.12	H30.06.10	118	1.4	101.65	1.212	1.250%	1.221%
17	H25.10.08	H25.10.10	H35.09.10	119	0.1	104.65	▲ 0.352	-0.359%	-0.360%
17	H26.01.09	H26.01.14	H35.09.10	116	0.1	105.90	▲ 0.482	-0.491%	-0.496%
18	H26.04.03	H26.04.10	H36.03.10	119	0.1	108.20	▲ 0.671	-0.695%	-0.697%
18	H26.07.08	H26.07.10	H36.03.10	116	0.1	111.20	▲ 0.952	-0.995%	-1.001%
19	H26.10.08	H26.10.10	H36.09.10	119	0.1	108.05	▲ 0.658	-0.681%	-0.683%
19	H27.01.08	H27.01.13	H36.09.10	116	0.1	106.10	▲ 0.501	-0.511%	-0.515%
20	H27.05.08	H27.05.12	H37.03.10	118	0.1	107.20	▲ 0.589	-0.607%	-0.610%
20	H27.07.07	H27.07.09	H37.03.10	116	0.1	106.70	▲ 0.555	-0.569%	-0.573%
20	H27.11.10	H27.11.12	H37.03.10	112	0.1	105.45	▲ 0.459	-0.468%	-0.471%
20	H28.01.13	H28.01.15	H37.03.10	110	0.1	104.40	▲ 0.364	-0.368%	-0.372%
21	H28.04.12	H28.04.14	H38.03.10	119	0.1	104.90	▲ 0.376	-0.383%	-0.385%
21	H28.08.04	H28.08.08	H38.03.10	115	0.1	104.20	▲ 0.324	-0.327%	-0.331%
21	H28.10.06	H28.10.11	H38.03.10	113	0.1	104.80	▲ 0.391	-0.398%	-0.400%
21	H29.02.07	H29.02.09	H38.03.10	109	0.1	105.10	▲ 0.439	-0.445%	-0.449%
22	H29.04.11	H29.04.13	H39.03.10	119	0.1	105.00	▲ 0.385	-0.393%	-0.394%
22	H29.08.03	H29.08.07	H39.03.10	115	0.1	104.55	▲ 0.358	-0.362%	-0.366%
22	H29.10.05	H29.10.10	H39.03.10	113	0.1	104.50	▲ 0.361	-0.368%	-0.369%
22	H30.02.06	H30.02.08	H39.03.10	109	0.1	105.35	▲ 0.464	-0.471%	-0.475%
23	H30.05.10	H30.05.11	H40.03.10	118	0.1	106.35	▲ 0.513	-0.526%	-0.528%
23	H30.08.07	H30.08.08	H40.03.10	115	0.1	104.05	▲ 0.309	-0.312%	-0.316%

出典：財務省 Excel ファイル「国債等関係資料 国債の入札結果」のうち、10 年物価連動債のタブより。

https://www.mof.go.jp/jgbs/reference/appendix/jgb_historical_data.xls

注：残存期間と、右 2 列のゴシック体の値は筆者による計算。

4. 実際に発行された物価連動国債の利回りについて

物価連動国債は、日本では 2004 年 3 月から発行された。従って、それより前の BEI を計算することはそもそも不可能である。表 1 は、財務省の HP から入手可能な、過去に 23 回号にわたって発行された物価連動国債に関する情報である。入札日、発行日、償還日と表面利率が明示されている。最低価格とは入札時に示された最低価格のことであり、最高利回りとは、その価格に対応する利回りとして、財務省が計算して示したものである。なお、財務省(掲載年不明)によれば、物価連動国債は消費者物価指数（生鮮食品を除く）に基づいて金額の調整がなされ、利払いは年に 2 回行われる。

この最低価格を利用して、年 2 回の利払いが行われるとして、前節の式 4 を適用して筆者が独自に利回りを計算したものが、表 1 の右から 2 列目に示された「利回り計算値（本稿方式）」である（具体的には、残存期間に配慮して、Excel の表計算でソルバーを用いて求めた）。この方式では、財務省が計算した値よりも、利回りがわずかに高めに推計されることが分かる。ちなみに、国債の発行日によって残存期間が異なり、これによって利回りも僅かに異なるはずだが、財務省の利回り計算では、同じ回号の国債利回りは等しくなっており、この点には無頓着な計算が行われていることがわかる。

また、Excel には YIELD という関数が用意されており、これに国債購入年月日と満期年月日、表面金利、現時点での価格、額面額、年当たり金利支払い回数を入力すれば、利回りを求めることができる（ただし関数の内部でどのような計算が行われているのかはよく分からない）。これを用いて計算したものが、一番右の列のゴシック体の数字である。第 15 回号までは完全に財務省の情報と合致しているが、それ以降のものは若干の齟齬がみられる。本稿方式の方が財務省の値に近くなっているが、その理由もよくわからない。

ここまでの計算によれば、本稿の式 4 を用いた結果は、パーセンテージの小数第 2 位まで四捨五入した値でみれば、他の 2 つの方式と明確な差がみられない（あるとしても、0.01% 程度の差である）。よって、以降は引き続き式 4 を用いて計算を続ける。

5. 実際の国債(10 年物)と物価連動国債（10 年物）の流通価格を用いた BEI 計算

日経 NEEDS-Financial Quest のデータから、すでに発行された 10 年物国債の利回りの系列と、物価連動国債の流通価格が取得可能である。物価連動国債の利回りそのものは得られない。データはいずれも日次データである。本稿ではまず、Excel の AVERAGEIF 関数を活用してこれらを月次データに変換する。本稿執筆時点で、2004 年 3 月から 2018 年 12 月までのデータが利用可能となる。物価連動国債の利回りについては、本稿の式 4 を利用して、Excel のソルバー機能を用いて計算する。

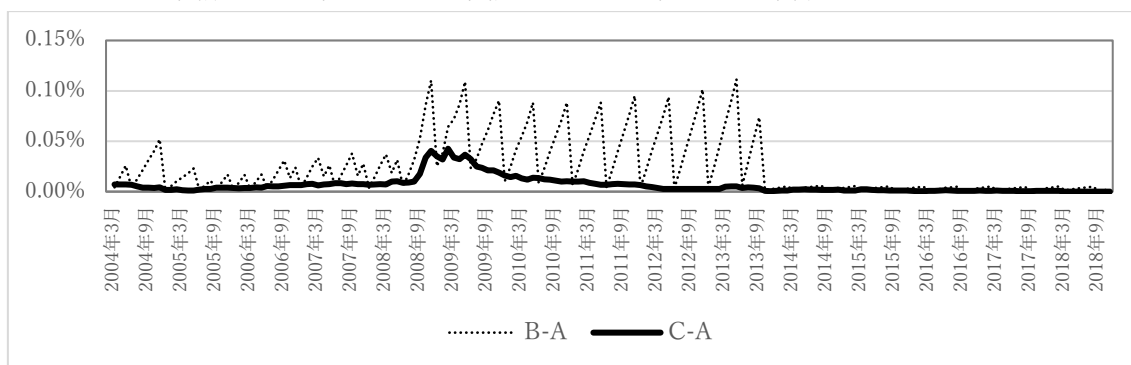
国債購入日を各月 15 日と仮定し、満期日との日数差を計算し、それを 12 で割ったものを満期までの月数とする（計算上、この月数は小数部分をもちうる）。国債の満期まで毎年 2 回に分けて、国債発行年月日から見て 6 ヶ月後と 1 年後に金利が支払われるものとする。従って、極端な話として、満期まで残り 1 年以内の国債を流通市場から購入した場合、満期の 7 ヶ月前に買ったものは残り 2 回の金利が支払われるが、6 ヶ月前に買ったものは金利が

1 回しか支払われないことになり、その価値が大きく異なりうる。しかし、満期まで十分の月数がある国債の場合には、このことによる価格や利回りの差は限定的である。

物価連動国債は 10 年物であるので、ひとつの回号の国債で 14 年分の利回りデータを作成することはできない。ここでは、23 回号ぶんの物価連動国債の流通価格を順次利用する。つまり、次の回号の物価連動国債が発売されるまでは、既存の最も新しいものの時価を利用するのである。この方法をとれば、いずれの国債についても数十期以上の残存期間を確保できるので、激変のない安定した利回りの推計値が得られる。なお、16 回号発行後、17 回号の発行までに 5 年強の期間があくので、16 回号は流通分の残存期間が 5 年を下回ったデータも利用している。

普通の国債の利回りについては、これらの物価連動国債と同月に発行された 23 回号ぶんの 10 年物利付国債の「評価採用利回り」抽出し、各時点で最新の物価連動国債と対応するものを利用する形で接続して時系列データを作成した²。

図2 YIELD 関数による利回りと、本稿の方式での利回りの乖離



出典：筆者作成

普通の国債と物価連動国債の価格、それに上述の方法(金利支払いは年 2 回)で求めた物価連動国債の利回りの推計値を次ページの表 2 の「利回り (年 2 回)」(B)の系列にまとめた。参考として、Excel の YIELD 関数を用いて利回りを求めたものを「YIELD」(A)の系列として並記している。この 2 つの推計値の差をグラフ化すると、おおむね 6 ヶ月周期で乖離が拡大していることが見てとれる(図 2 の細い点線 B-A)。YIELD 関数の計算方法の中身が不明なので、この関数を用いた方法と本稿の方法を比べて、どちらが適切かということは判断できない。ただ、年 2 回に分けて金利が支払われることを考慮した本稿の計算方式が、現実を正しく捉えているのに対して、YIELD 関数がそのことを表現できていない可能性が考えられる。そこで、さらに参考として、毎年の金利が年 12 回に分けて与えられると仮定して、より連続的な利回り推計を行ったものが、表 2 における「利回り(年 12 回)」(C)である。図

² 使用した回号は、258 回、260 回、265 回、270 回、272 回、274 回、277 回、280 回、282 回、284 回、285 回、286 回、288 回、289 回、291 回、293 回、330 回、333 回、335 回、338 回、342 回、346 回、350 回である。この対応づけ方法は財務省理財局で BEI グラフを作成している職員の方に伺った。

2によれば、AとCの差は大幅に縮減するがゼロにはならない（図2の太線C-A）。

表2 推計された国債利回り

	A	B	C		A	B	C		A	B	C
	YIELD	利回り (年2回)	利回り(年 12回)		YIELD	利回り(年 2回)	利回り(年 12回)		YIELD	利回り (年2回)	利回り (年12回)
2004年3月	1.114%	1.118%	1.121%	2009年3月	3.089%	3.161%	3.123%	2014年3月	-0.708%	-0.705%	-0.706%
2004年4月	1.118%	1.133%	1.125%	2009年4月	2.970%	3.057%	3.002%	2014年4月	-0.772%	-0.769%	-0.770%
2004年5月	1.123%	1.149%	1.131%	2009年5月	3.234%	3.343%	3.270%	2014年5月	-0.817%	-0.813%	-0.815%
2004年6月	1.115%	1.119%	1.122%	2009年6月	2.963%	2.986%	2.995%	2014年6月	-0.763%	-0.759%	-0.761%
2004年7月	0.902%	0.915%	0.907%	2009年7月	2.557%	2.590%	2.582%	2014年7月	-0.739%	-0.734%	-0.737%
2004年8月	0.688%	0.710%	0.692%	2009年8月	2.449%	2.496%	2.472%	2014年8月	-0.704%	-0.698%	-0.703%
2004年9月	0.669%	0.700%	0.673%	2009年9月	2.246%	2.307%	2.267%	2014年9月	-0.709%	-0.707%	-0.707%
2004年10月	0.608%	0.648%	0.611%	2009年10月	2.268%	2.345%	2.289%	2014年10月	-0.683%	-0.680%	-0.681%
2004年11月	0.734%	0.786%	0.738%	2009年11月	2.075%	2.165%	2.094%	2014年11月	-0.737%	-0.733%	-0.735%
2004年12月	0.579%	0.581%	0.581%	2009年12月	1.875%	1.886%	1.891%	2014年12月	-0.515%	-0.511%	-0.514%
2005年1月	0.530%	0.536%	0.532%	2010年1月	1.712%	1.736%	1.726%	2015年1月	-0.519%	-0.514%	-0.518%
2005年2月	0.632%	0.642%	0.634%	2010年2月	1.788%	1.829%	1.803%	2015年2月	-0.587%	-0.581%	-0.586%
2005年3月	0.479%	0.493%	0.480%	2010年3月	1.703%	1.758%	1.716%	2015年3月	-0.732%	-0.730%	-0.730%
2005年4月	0.337%	0.355%	0.338%	2010年4月	1.542%	1.611%	1.554%	2015年4月	-0.786%	-0.783%	-0.784%
2005年5月	0.399%	0.422%	0.400%	2010年5月	1.750%	1.838%	1.764%	2015年5月	-0.686%	-0.682%	-0.684%
2005年6月	0.640%	0.641%	0.642%	2010年6月	1.692%	1.701%	1.706%	2015年6月	-0.612%	-0.608%	-0.611%
2005年7月	0.798%	0.805%	0.801%	2010年7月	1.579%	1.602%	1.591%	2015年7月	-0.580%	-0.575%	-0.578%
2005年8月	0.784%	0.795%	0.787%	2010年8月	1.523%	1.562%	1.535%	2015年8月	-0.562%	-0.557%	-0.561%
2005年9月	0.842%	0.844%	0.846%	2010年9月	1.398%	1.453%	1.409%	2015年9月	-0.558%	-0.556%	-0.557%
2005年10月	0.862%	0.871%	0.866%	2010年10月	1.305%	1.375%	1.315%	2015年10月	-0.521%	-0.519%	-0.520%
2005年11月	0.870%	0.887%	0.874%	2010年11月	1.324%	1.413%	1.335%	2015年11月	-0.541%	-0.538%	-0.540%
2005年12月	0.778%	0.780%	0.781%	2010年12月	1.306%	1.313%	1.316%	2015年12月	-0.494%	-0.490%	-0.493%
2006年1月	0.723%	0.732%	0.726%	2011年1月	1.257%	1.280%	1.267%	2016年1月	-0.376%	-0.372%	-0.375%
2006年2月	0.766%	0.783%	0.770%	2011年2月	1.261%	1.301%	1.271%	2016年2月	-0.317%	-0.312%	-0.316%
2006年3月	0.849%	0.851%	0.853%	2011年3月	1.195%	1.251%	1.204%	2016年3月	-0.480%	-0.479%	-0.479%
2006年4月	0.956%	0.966%	0.960%	2011年4月	1.052%	1.124%	1.059%	2016年4月	-0.513%	-0.511%	-0.512%
2006年5月	0.912%	0.929%	0.916%	2011年5月	0.935%	1.023%	0.941%	2016年5月	-0.570%	-0.567%	-0.569%
2006年6月	1.054%	1.057%	1.059%	2011年6月	0.897%	0.901%	0.904%	2016年6月	-0.686%	-0.682%	-0.685%
2006年7月	1.034%	1.046%	1.040%	2011年7月	1.008%	1.030%	1.016%	2016年7月	-0.556%	-0.552%	-0.555%
2006年8月	1.016%	1.037%	1.021%	2011年8月	1.005%	1.045%	1.013%	2016年8月	-0.447%	-0.442%	-0.447%
2006年9月	1.049%	1.080%	1.055%	2011年9月	0.939%	0.997%	0.947%	2016年9月	-0.449%	-0.448%	-0.448%
2006年10月	1.138%	1.152%	1.144%	2011年10月	0.934%	1.010%	0.941%	2016年10月	-0.524%	-0.522%	-0.523%
2006年11月	1.141%	1.165%	1.147%	2011年11月	0.890%	0.985%	0.897%	2016年11月	-0.557%	-0.555%	-0.556%
2006年12月	1.157%	1.161%	1.163%	2011年12月	0.804%	0.808%	0.810%	2016年12月	-0.598%	-0.595%	-0.597%
2007年1月	1.216%	1.230%	1.223%	2012年1月	0.580%	0.602%	0.585%	2017年1月	-0.535%	-0.530%	-0.534%
2007年2月	1.225%	1.250%	1.233%	2012年2月	0.437%	0.477%	0.442%	2017年2月	-0.537%	-0.532%	-0.536%
2007年3月	1.139%	1.173%	1.146%	2012年3月	0.206%	0.264%	0.210%	2017年3月	-0.498%	-0.496%	-0.497%
2007年4月	1.145%	1.160%	1.152%	2012年4月	-0.115%	-0.039%	-0.112%	2017年4月	-0.494%	-0.492%	-0.493%
2007年5月	1.206%	1.233%	1.214%	2012年5月	-0.290%	-0.196%	-0.287%	2017年5月	-0.483%	-0.480%	-0.482%
2007年6月	1.313%	1.318%	1.322%	2012年6月	-0.243%	-0.239%	-0.240%	2017年6月	-0.412%	-0.409%	-0.412%
2007年7月	1.326%	1.342%	1.335%	2012年7月	-0.263%	-0.241%	-0.260%	2017年7月	-0.334%	-0.330%	-0.334%
2007年8月	1.218%	1.245%	1.226%	2012年8月	-0.286%	-0.245%	-0.283%	2017年8月	-0.326%	-0.321%	-0.325%
2007年9月	1.240%	1.278%	1.248%	2012年9月	-0.364%	-0.303%	-0.362%	2017年9月	-0.374%	-0.374%	-0.374%
2007年10月	1.186%	1.201%	1.193%	2012年10月	-0.441%	-0.360%	-0.439%	2017年10月	-0.458%	-0.456%	-0.457%
2007年11月	1.172%	1.200%	1.180%	2012年11月	-0.467%	-0.366%	-0.465%	2017年11月	-0.473%	-0.471%	-0.473%
2007年12月	1.138%	1.142%	1.144%	2012年12月	-0.495%	-0.491%	-0.492%	2017年12月	-0.544%	-0.541%	-0.544%
2008年1月	1.129%	1.144%	1.136%	2013年1月	-0.651%	-0.627%	-0.648%	2018年1月	-0.545%	-0.540%	-0.544%
2008年2月	1.172%	1.198%	1.180%	2013年2月	-1.028%	-0.983%	-1.025%	2018年2月	-0.543%	-0.537%	-0.542%
2008年3月	1.168%	1.205%	1.175%	2013年3月	-1.254%	-1.186%	-1.249%	2018年3月	-0.579%	-0.577%	-0.579%
2008年4月	1.328%	1.346%	1.338%	2013年4月	-1.389%	-1.300%	-1.384%	2018年4月	-0.577%	-0.577%	-0.577%
2008年5月	1.373%	1.405%	1.383%	2013年5月	-1.278%	-1.166%	-1.273%	2018年5月	-0.534%	-0.534%	-0.534%
2008年6月	1.238%	1.243%	1.247%	2013年6月	-0.916%	-0.910%	-0.913%	2018年6月	-0.522%	-0.522%	-0.522%
2008年7月	1.267%	1.285%	1.276%	2013年7月	-1.042%	-1.014%	-1.038%	2018年7月	-0.440%	-0.440%	-0.440%
2008年8月	1.365%	1.397%	1.375%	2013年8月	-1.074%	-1.023%	-1.069%	2018年8月	-0.398%	-0.398%	-0.398%
2008年9月	1.991%	2.044%	2.009%	2013年9月	-0.926%	-0.852%	-0.923%	2018年9月	-0.387%	-0.387%	-0.387%
2008年10月	3.031%	3.117%	3.065%	2013年10月	-0.374%	-0.372%	-0.373%	2018年10月	-0.341%	-0.341%	-0.341%
2008年11月	3.353%	3.464%	3.394%	2013年11月	-0.369%	-0.367%	-0.368%	2018年11月	-0.355%	-0.355%	-0.355%
2008年12月	3.103%	3.128%	3.138%	2013年12月	-0.406%	-0.402%	-0.405%	2018年12月	-0.292%	-0.292%	-0.292%
2009年1月	2.891%	2.929%	2.923%	2014年1月	-0.541%	-0.536%	-0.540%				
2009年2月	3.404%	3.468%	3.447%	2014年2月	-0.618%	-0.613%	-0.617%				

出典：筆者作成

表3 B系列を用いて計算したBEI

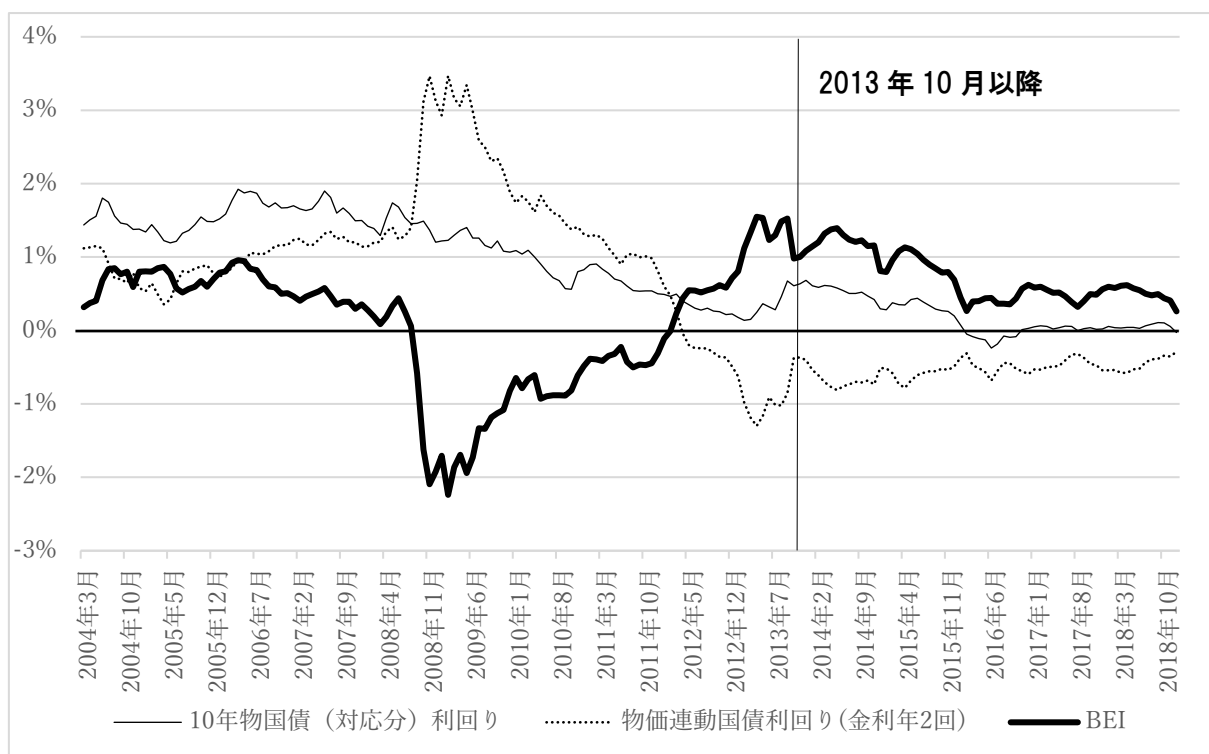
	国債利回り (%)	物価連動国債 利回り(B)	BEI(B)		国債利回り (%)	物価連動国 債利回り(B)	BEI(B)		国債利回り (%)	物価連動国 債利回り(B)	BEI(B)
2004年3月	1.435%	1.118%	0.317%	2009年3月	1.299%	3.161%	-1.862%	2014年3月	0.615%	-0.705%	1.320%
2004年4月	1.505%	1.133%	0.372%	2009年4月	1.362%	3.057%	-1.695%	2014年4月	0.605%	-0.769%	1.374%
2004年5月	1.555%	1.149%	0.406%	2009年5月	1.402%	3.343%	-1.941%	2014年5月	0.581%	-0.813%	1.394%
2004年6月	1.802%	1.119%	0.683%	2009年6月	1.258%	2.986%	-1.728%	2014年6月	0.543%	-0.759%	1.302%
2004年7月	1.749%	0.915%	0.834%	2009年7月	1.258%	2.590%	-1.332%	2014年7月	0.505%	-0.734%	1.239%
2004年8月	1.560%	0.710%	0.850%	2009年8月	1.156%	2.496%	-1.340%	2014年8月	0.506%	-0.698%	1.205%
2004年9月	1.466%	0.700%	0.765%	2009年9月	1.125%	2.307%	-1.182%	2014年9月	0.523%	-0.707%	1.230%
2004年10月	1.447%	0.648%	0.799%	2009年10月	1.218%	2.345%	-1.127%	2014年10月	0.469%	-0.680%	1.149%
2004年11月	1.375%	0.786%	0.590%	2009年11月	1.081%	2.165%	-1.084%	2014年11月	0.424%	-0.733%	1.157%
2004年12月	1.382%	0.581%	0.801%	2009年12月	1.066%	1.886%	-0.820%	2014年12月	0.297%	-0.511%	0.808%
2005年1月	1.343%	0.536%	0.807%	2010年1月	1.087%	1.736%	-0.649%	2015年1月	0.282%	-0.514%	0.796%
2005年2月	1.442%	0.642%	0.800%	2010年2月	1.041%	1.829%	-0.788%	2015年2月	0.376%	-0.581%	0.957%
2005年3月	1.343%	0.493%	0.850%	2010年3月	1.092%	1.758%	-0.666%	2015年3月	0.350%	-0.730%	1.080%
2005年4月	1.224%	0.355%	0.868%	2010年4月	1.002%	1.611%	-0.609%	2015年4月	0.347%	-0.783%	1.130%
2005年5月	1.193%	0.421%	0.772%	2010年5月	0.907%	1.838%	-0.931%	2015年5月	0.423%	-0.682%	1.106%
2005年6月	1.216%	0.641%	0.575%	2010年6月	0.804%	1.701%	-0.897%	2015年6月	0.437%	-0.608%	1.046%
2005年7月	1.323%	0.805%	0.519%	2010年7月	0.720%	1.602%	-0.882%	2015年7月	0.388%	-0.575%	0.963%
2005年8月	1.362%	0.795%	0.567%	2010年8月	0.681%	1.562%	-0.881%	2015年8月	0.338%	-0.557%	0.895%
2005年9月	1.441%	0.844%	0.596%	2010年9月	0.568%	1.453%	-0.885%	2015年9月	0.289%	-0.556%	0.846%
2005年10月	1.546%	0.871%	0.674%	2010年10月	0.559%	1.375%	-0.816%	2015年10月	0.269%	-0.519%	0.788%
2005年11月	1.484%	0.887%	0.597%	2010年11月	0.802%	1.413%	-0.610%	2015年11月	0.258%	-0.538%	0.796%
2005年12月	1.483%	0.780%	0.703%	2010年12月	0.828%	1.313%	-0.485%	2015年12月	0.201%	-0.490%	0.691%
2006年1月	1.521%	0.732%	0.789%	2011年1月	0.897%	1.280%	-0.383%	2016年1月	0.074%	-0.372%	0.446%
2006年2月	1.588%	0.783%	0.805%	2011年2月	0.907%	1.301%	-0.393%	2016年2月	-0.049%	-0.312%	0.263%
2006年3月	1.775%	0.851%	0.924%	2011年3月	0.834%	1.251%	-0.417%	2016年3月	-0.083%	-0.479%	0.396%
2006年4月	1.924%	0.966%	0.958%	2011年4月	0.777%	1.124%	-0.346%	2016年4月	-0.110%	-0.511%	0.401%
2006年5月	1.874%	0.929%	0.944%	2011年5月	0.701%	1.023%	-0.322%	2016年5月	-0.127%	-0.567%	0.441%
2006年6月	1.896%	1.057%	0.839%	2011年6月	0.675%	0.901%	-0.226%	2016年6月	-0.240%	-0.682%	0.443%
2006年7月	1.867%	1.046%	0.821%	2011年7月	0.603%	1.030%	-0.427%	2016年7月	-0.186%	-0.552%	0.366%
2006年8月	1.734%	1.037%	0.697%	2011年8月	0.543%	1.045%	-0.502%	2016年8月	-0.075%	-0.442%	0.367%
2006年9月	1.681%	1.080%	0.601%	2011年9月	0.536%	0.997%	-0.462%	2016年9月	-0.092%	-0.448%	0.356%
2006年10月	1.740%	1.152%	0.589%	2011年10月	0.538%	1.010%	-0.472%	2016年10月	-0.085%	-0.522%	0.436%
2006年11月	1.666%	1.165%	0.502%	2011年11月	0.537%	0.985%	-0.447%	2016年11月	0.013%	-0.555%	0.568%
2006年12月	1.671%	1.161%	0.510%	2011年12月	0.499%	0.808%	-0.309%	2016年12月	0.029%	-0.595%	0.623%
2007年1月	1.697%	1.230%	0.467%	2012年1月	0.491%	0.602%	-0.111%	2017年1月	0.051%	-0.530%	0.582%
2007年2月	1.655%	1.250%	0.405%	2012年2月	0.465%	0.477%	-0.012%	2017年2月	0.065%	-0.532%	0.597%
2007年3月	1.635%	1.173%	0.462%	2012年3月	0.494%	0.264%	0.230%	2017年3月	0.055%	-0.496%	0.551%
2007年4月	1.654%	1.160%	0.494%	2012年4月	0.399%	-0.039%	0.438%	2017年4月	0.019%	-0.492%	0.511%
2007年5月	1.762%	1.233%	0.530%	2012年5月	0.352%	-0.196%	0.548%	2017年5月	0.039%	-0.480%	0.519%
2007年6月	1.898%	1.318%	0.580%	2012年6月	0.303%	-0.239%	0.542%	2017年6月	0.058%	-0.409%	0.467%
2007年7月	1.811%	1.342%	0.468%	2012年7月	0.276%	-0.241%	0.517%	2017年7月	0.056%	-0.330%	0.386%
2007年8月	1.597%	1.245%	0.352%	2012年8月	0.304%	-0.245%	0.548%	2017年8月	0.000%	-0.321%	0.321%
2007年9月	1.667%	1.278%	0.389%	2012年9月	0.265%	-0.303%	0.568%	2017年9月	0.026%	-0.374%	0.400%
2007年10月	1.593%	1.201%	0.392%	2012年10月	0.256%	-0.360%	0.617%	2017年10月	0.038%	-0.456%	0.494%
2007年11月	1.494%	1.200%	0.294%	2012年11月	0.218%	-0.366%	0.584%	2017年11月	0.017%	-0.471%	0.488%
2007年12月	1.499%	1.142%	0.357%	2012年12月	0.223%	-0.491%	0.714%	2017年12月	0.021%	-0.541%	0.562%
2008年1月	1.420%	1.144%	0.277%	2013年1月	0.179%	-0.627%	0.805%	2018年1月	0.055%	-0.540%	0.595%
2008年2月	1.390%	1.198%	0.192%	2013年2月	0.138%	-0.983%	1.121%	2018年2月	0.039%	-0.537%	0.576%
2008年3月	1.292%	1.205%	0.087%	2013年3月	0.150%	-1.186%	1.336%	2018年3月	0.032%	-0.577%	0.609%
2008年4月	1.532%	1.346%	0.185%	2013年4月	0.249%	-1.300%	1.549%	2018年4月	0.043%	-0.575%	0.618%
2008年5月	1.740%	1.405%	0.335%	2013年5月	0.366%	-1.166%	1.532%	2018年5月	0.042%	-0.531%	0.573%
2008年6月	1.682%	1.243%	0.439%	2013年6月	0.321%	-0.910%	1.231%	2018年6月	0.027%	-0.519%	0.546%
2008年7月	1.538%	1.285%	0.254%	2013年7月	0.283%	-1.014%	1.297%	2018年7月	0.063%	-0.435%	0.498%
2008年8月	1.455%	1.397%	0.058%	2013年8月	0.461%	-1.023%	1.483%	2018年8月	0.087%	-0.393%	0.480%
2008年9月	1.461%	2.044%	-0.583%	2013年9月	0.674%	-0.852%	1.526%	2018年9月	0.108%	-0.386%	0.494%
2008年10月	1.492%	3.117%	-1.625%	2013年10月	0.609%	-0.372%	0.981%	2018年10月	0.101%	-0.340%	0.441%
2008年11月	1.367%	3.463%	-2.096%	2013年11月	0.633%	-0.367%	1.000%	2018年11月	0.053%	-0.353%	0.406%
2008年12月	1.204%	3.128%	-1.924%	2013年12月	0.682%	-0.402%	1.084%	2018年12月	-0.029%	-0.289%	0.260%
2009年1月	1.221%	2.929%	-1.708%	2014年1月	0.610%	-0.536%	1.147%				
2009年2月	1.229%	3.468%	-2.239%	2014年2月	0.588%	-0.613%	1.201%				

出典：日経 NEEDS-Financial Quick のデータを用いて筆者推計

しかし、いずれの系列を利用しても、その乖離は最大でも 0.12%程度であり、データの精度面を考えれば無視しても差し支えない幅である。筆者としては、計算過程が明確、かつ利払いが 6 ヶ月に 1 回行われるという事実が反映された B 系列を利用したい。

表 3 は、普通の国債金利と物価連動国債の利回り（系列 B）を引き算することによって求めた BEI を示している。表 3 を図解したものが図 3 である。これによれば、2000 年代中盤は予想物価上昇率は 1%弱で推移していたが、リーマンショック期（2008 年頃）にマイナス 2%程度まで落ち込んだ。その後 BEI は 2012 年から 2015 年にかけては 1%以上まで高まった。2013 年から 2015 年ごろまでは、ある意味 2%の物価安定目標を達成していたと言える（2%の物価安定目標は、上下 1%の乖離を容認するためである）。しかし、2014 年 4 月の消費税増税(3%の増税)以降、BEI は低下を続けて、最近では 0.5%で推移していることがわかる。この BEI の上昇や下落には、量的金融緩和の効果の他、消費税増税の悪影響、および国際エネルギー価格の騰落も寄与しているものと考えられる。これらの影響の分析が今後の課題となろう。

図 3 BEI の推計値のグラフ



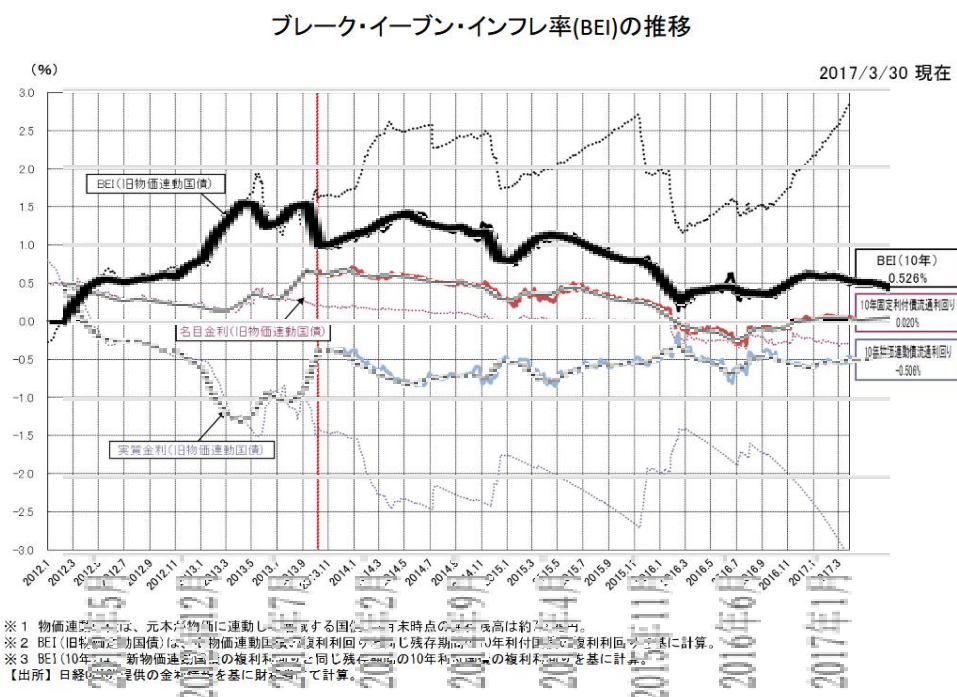
出典：筆者作成

なお、「はじめに」で指摘したように、2013 年 10 月以降に発行された物価連動国債は元本保証がなされている（ただし、利子の減少分は補填されない）。そのため、物価連動国債のリスクは抑えられて流通価格は若干高くなる。デフレが予想されていても物価連動国

債が普通の国債より安くない（前者の利回りが後者より高くない）。従って、 $BEI=i-r$ の式にてらせば、BEI は負の値をとることがなくなっている。そのため、2013 年 10 月以降の BEI ではデフレを知ることはできないし、インフレ予想も若干高めに推定されるところと考えられるので、インフレ予想の動向を把握する参考にししか利用できないことには注意されたい。

最後に、本稿の推計値を財務省の BEI 推計値と照らし合わせて比較しておこう。図 4 は財務省による推計 BEI のグラフ（2017/3/30 現在）と、本稿の図 3 の一部（2012 年 5 月～2017 年 3 月）を、縦軸と横軸を合致させながら重ね合わせたものである（本稿図 3 のものが太線である）。グラフに表示された期間の全体において、BEI に関しても、その計算根拠となった国債および物価連動国債の利回りについても、両図がよく合致していることが分かる。ちなみに、財務省の計算は日次データによるものである³。

図 4 財務省の BEI 推計グラフと、本稿の BEI 推計グラフを重ね合わせたもの



出典：本稿図 3 および以下の URL の財務省資料より作成（カラーが財務省のもの）

https://www.mof.go.jp/jgbs/topics/bond/10year_inflation-indexed/bei20170330.pdf

³ 財務省資料「ブレイク・イーブン・インフレ率(BEI)の推移」を作成した職員の方に問い合わせたところ、日次データで YIELD 関数を用いて計算したとのことをお答えをいただいた。筆者としても同様の計算を行ったところ、財務省の BEI 図（2018/12/20 時点のもの）と全く同じグラフを作成することができた。

6. まとめ

本稿は、筆者が入手可能な 2004 年 3 月以降の国債利回りと物価連動国債の価格のデータを用いて、入手が容易ではないブレイク・イーブン・インフレ率(BEI)の、月次の時系列データを推計したものである。本稿の方法は、Excel のソルバー機能を利用して利回りを求めたものであるが、こうして計算された利回りは、財務省の資料に示された物価連動国債の利回り（表 1 の最高利回り、および図 4 の物価連動国債流通利回り）をほぼ再現できる。Excel の YIELD 関数を用いた計算値との乖離も小さい（図 2 による）。また、本稿の方式で計算された BEI は、財務省が示したグラフともよく合致している。

表 3 の数値を活用すれば、まず、実際の予想物価上昇率の変化を把握し、それに影響を与えたと考えられる諸要因について検討を行うことができる。国内の景気動向の他、日本銀行の金融政策、消費税増税の予定、国際エネルギー価格の変動などが BEI に影響を与える変数である。また、本稿の BEI を用いれば、原田・石橋(2018)が行ったような非伝統的金融政策の効果に関する VAR モデル分析を、独自に行うことができるようになる。ゼロ金利制約により金利チャネルが効かなくなった状況で、量的金融緩和（日銀が国債を買い取りベースマネーを増やす政策）が、予想物価上昇率や為替レート等の変化を通じて実態経済にどのように影響を与えたかについて、定量的な実証分析が可能となるのである。これらを行うことが今後の課題である。

ただし、2013 年 10 月以降に発行された物価連動国債は、デフレが起こっても元本保証が行われているため、これを用いて求めた BEI は現実の市場の予想物価上昇率も高くなり、ゼロ以下の値をとらなくなるので、利用の際には注意が必要である。2018 年 12 月の BEI は 0.260% と推計されたが、現実にはゼロ%を割り込んでいる可能性もある。財務省に対しては、元本保証されない物価連動国債も発行するようお願いしたい。

参考文献

- 原田泰・石橋英宣(2018)「量的・質的金融緩和、予想インフレ率、生産」、所収：安達誠司・飯田泰之編著『デフレと戦う 金融政策の有効性 レジーム転換の実証分析』日本経済新聞出版社
- 増島稔・安井洋輔・福田洋介(2018)「予想インフレ率の予測力」、所収：安達誠司・飯田泰之編著『デフレと戦う 金融政策の有効性 レジーム転換の実証分析』日本経済新聞出版社
- 財務省(掲載年不明)「物価連動国債の商品設計」、財務省 HP
https://www.mof.go.jp/jgbs/topics/bond/10year_inflation-indexed/syouthinsekkei.htm