

2 経済における極端な変動のリスク

自然災害に限らず、2008年に発生したリーマンショックも、世界中の企業や投資家にとって、これまで経験したことのない大きな出来事であったと言える。経済的なショックに適切に対応するため、金融市場や企業では将来起こり得るリスクを想定し、そのための準備を整えていると考えられている。しかし、実際どの程度のリスクを織り込み、その想定は十分かつ正確なのであろうか。ここでは金融市場や企業の将来見通しについて確認する。

(経済指標の変動分布は正規分布とは異なる)

まず我が国における主要経済指標（GDP（実質）、株価（日経平均）、為替（円ドルレート）、債券先物（10年物））の変動率の推移や、その確率密度分布を確認してみよう。各指標ともに、40年から60年程度と長期のデータを使用しており、正規分布に近い形で分布が形成されると予想されるが実際はどうであろうか（第2-2-4図）。

まず、各指標の変動率の推移をみると、いずれの指標においても非常に大きなショックが複数回起こっていることが分かる。例えば、GDP成長率（四半期別、前期比）で見ると、プラスの方では高度経済成長時代の5%強の成長が3回発生しており、逆にマイナスの方では第一次石油ショックやリーマンショック時に3%から4%程度の大きなマイナス成長を経験している。また、リーマンショック時の株価やプラザ合意時の為替、さらには2003年のVaR (Value at Risk) ショック³⁶時の債券先物価格などにおいても、非常に大きな変動が発生していることが分かる。

こういった変動は何らかのトレンドを持っていると考えられるため、そういったトレンドを除去したうえでカーネル密度推定³⁷を行い確率密度分布をプロットすると、いずれの指標も、中心では正規分布より確率密度が高いが、その周りの中央部では正規分布より確率密度は低く、逆に、正規分布ではほとんど起きることが想定されない両端部分において正規分布を超える確率密度となっていることが分かる。このように、発生確率は低いものの、起こると非常に大きな影響をもたらす事象をテール・イベントと呼び、そのテール・イベントから発生するリスクをテール・リスク³⁸と呼ぶが、このときに仮に正規分布を活用してリスクを考慮・推計したとすると、リスクを過小評価するおそれがあることがこの結果からも分かる。例えば、多くの金融機関でリスク管理手法として採用されているVaR³⁹であるが、その前

³⁶ 2003年6月から9月にかけて生じた国債価格の急落（長期金利の急上昇）のことであり、国債価格の変動率が、金融機関のVaRリスク管理基準を超えたことから、各金融機関が一斉に国債を売却したことにより生じたとされている。

³⁷ 確率密度関数を推定する手法の1つであり、各観測値を中心とした分布を想定し、それを積み上げることで密度関数を推計する手法。

³⁸ テール・リスク＝損失×発生確率、で定義される。

³⁹ 過去の一定期間（観測期間）の金利・株価・為替等（リスクファクター）の変動データに基づき、将来

提として正規分布を仮定しているとしたらリスクを過小評価してしまうことになるし、そもそも信頼区間を超えて発生するテール・リスクの規模を評価することはできない。

また、主要経済指標の変動率の推移をみると、変動が大きい時期もあれば、小さい時期もあり、常に一定の変動率となっていないことが分かる。例えば株価をみると1980年付近は非常に変動幅が小さかったものの、1990年以降は変動幅が拡大している。このことは、リスク管理を行う上で、どの期間を参照するかによって、見込むリスク量が変わってしまう可能性を示唆している。他方、稀な自然災害の確率を資産価格決定モデルに織り込むことにより、通常モデルでは説明できない資産価格の特異な動きを説明しようとする研究も行われている⁴⁰。

このようにこれまでの主要な経済指標の分布を見ると、テール・イベントは通常の手法で想定される頻度に比べて発生頻度が高く、テール・イベントへの備えが非常に重要であることが分かる。

の一定期間のうちに、ある一定の確率の範囲内でどの程度損失を被り得るかを推定したもの。

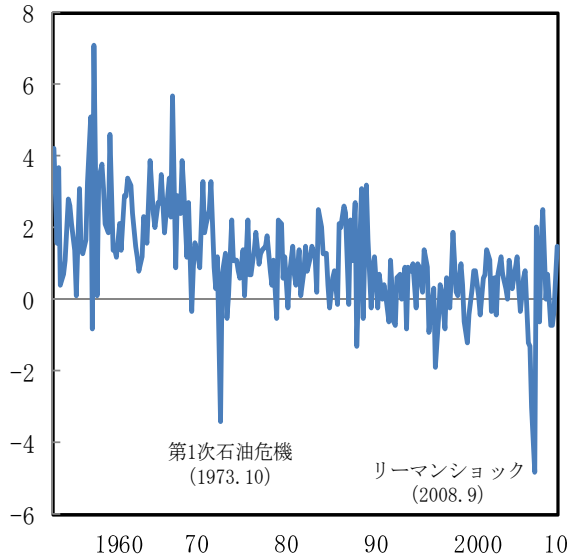
⁴⁰ Gabaix(2010)など。

第2-2-4図 過去における極端な変動リスク

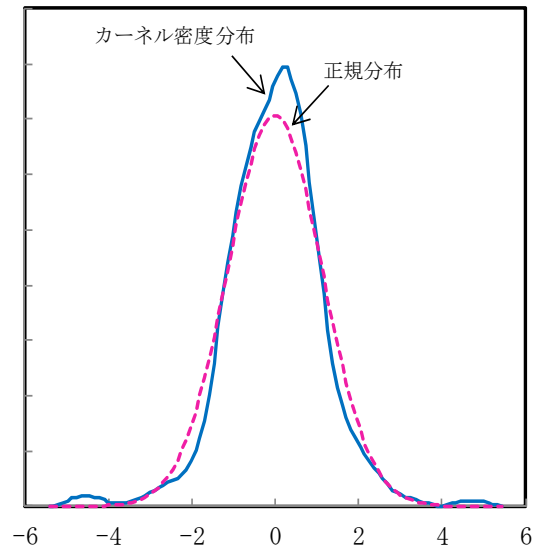
テールイベントは正規分布よりも高い確率で発生

(1) GDP (実質)

(前期比、%)

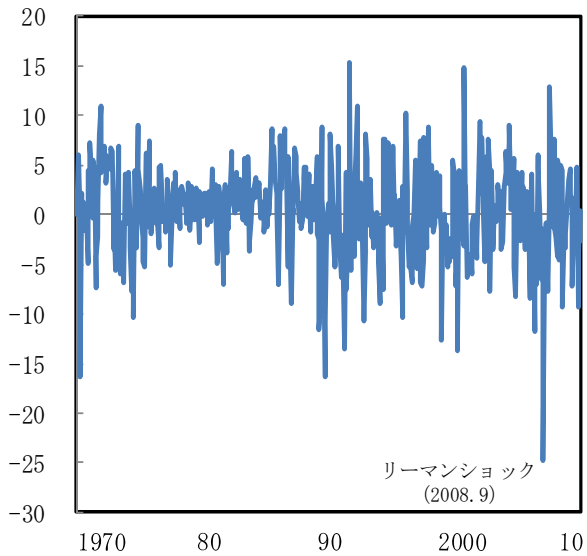


(密度)

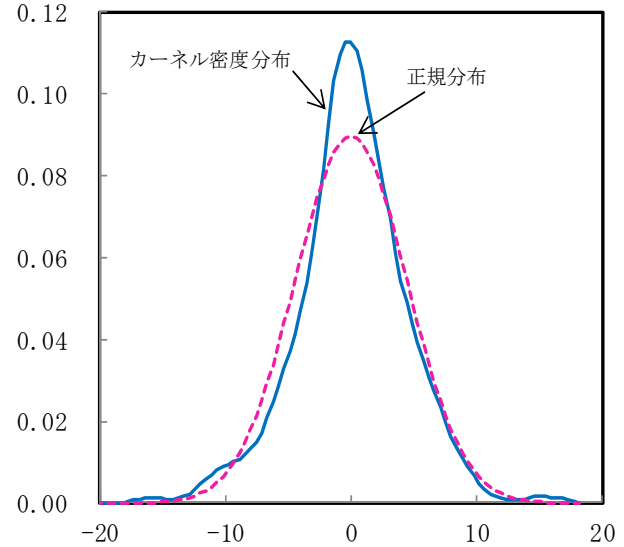


(2) 株価 (日経平均)

(前月比、%)

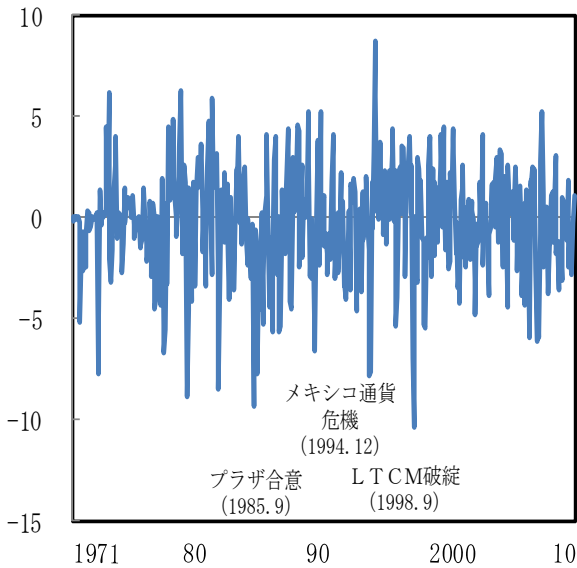


(密度)

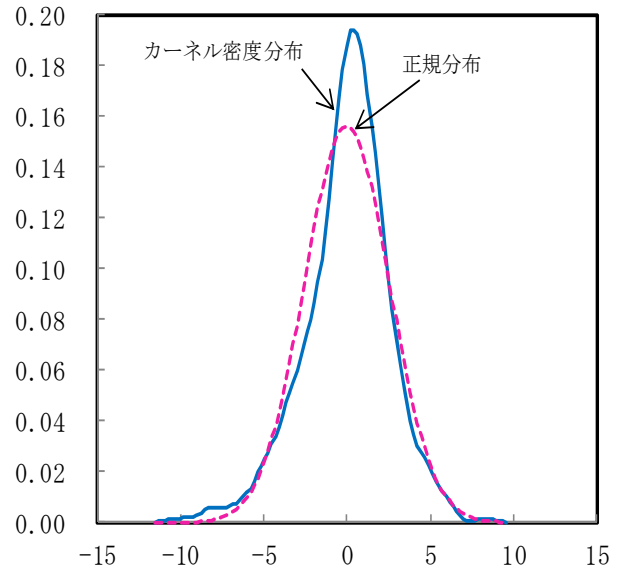


(3) 為替 (円ドルレート)

(前月比、%)

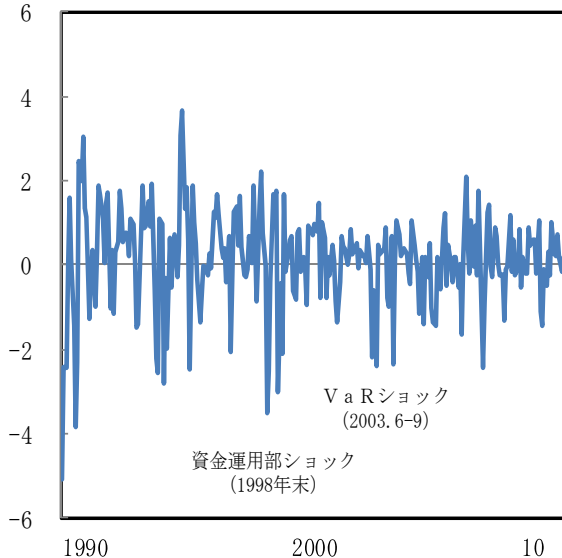


(密度)

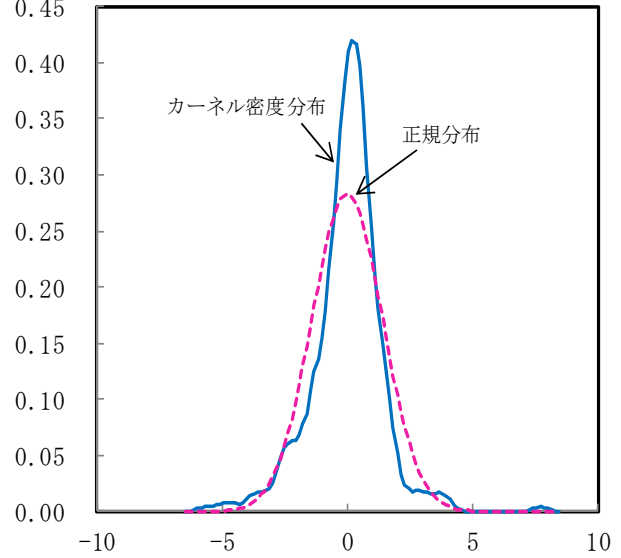


(4) 債券先物 (10年物)

(前月比、%)



(密度)



- (備考) 1. Bloomberg、内閣府「国民経済計算」により作成。
 2. (1) のGDPについては四半期ベース、それ以外については月次ベースのデータを用いている。
 3. 確率密度分布の作成にあたっては、Hodrick-Prescott フィルターによりトレンドを除去した系列に対しカーネル密度推定を行っている。

(大きな経済ショックが発生すると市場の予想確率分布は変化)

我が国の経済指標は、正規分布で予想される以上にテール・イベントが発生しやすいことを確認したが、実際に市場において極端な変動リスクはどの程度評価されており、こういった予想がなされているのであろうか。ここでは、金融市場で取引されているデリバティブの一種であるオプションの価格を用いて、市場参加者が予想している株価・債券先物といった金融資産の予想確率分布を推計する。また、過去のショック発生前後で予想確率分布の形状

がどのように変化したのかを確認してみよう（第2-2-5図）。

まず、2008年9月に発生したリーマンショック前後における株価の予想確率分布を比較すると、ショックの発生前（2008年8月）と発生後（2008年11月）では、株価の急落を受けて分布の中心が大きく左側にシフトしたことが分かる。また、分布の広がりが増大（標準偏差が上昇）しており、つまり市場参加者が価格変動のリスクをより多く見込むようになり、テール・リスクを意識するようになったと考えられる。

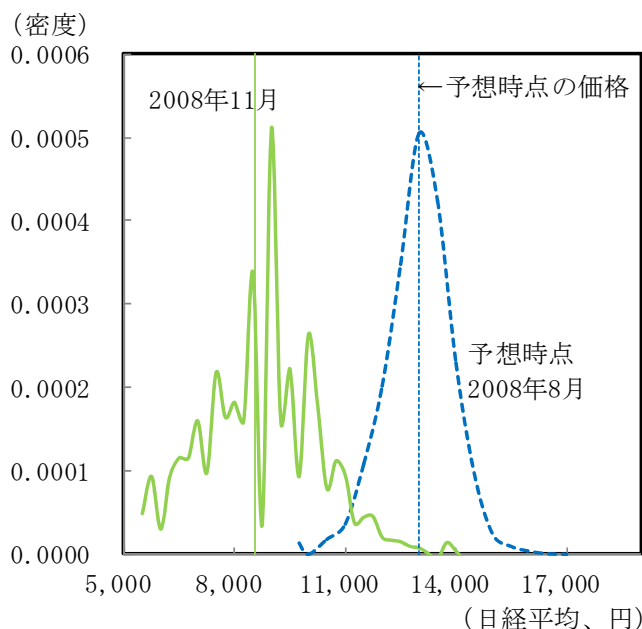
次に、2003年6月から9月にかけて発生した金利急上昇局面（VaRショック）の前後における債券先物価格の予想確率分布を比較してみよう。金利が本格的に上昇（債券価格が下落）する前の6月の分布と、金利上昇中の8月の分布を比較すると、債券先物価格の下落に伴い、分布の中心が左方シフトするとともに、分布の形状が左に歪んでおり、債券価格の急落といった下方リスクがより強く意識されるようになったといえよう。また、8月の分布を、金利上昇が一服した10月の分布と比較すると、分布の広がり大きく変わっていないものの、尖り度合いが減少しており、相場の水準に対する確信度が低下したと考えられる。

以上を踏まえると、市場予想の分布は常に一定の形状をとるわけではなく、経済変動ショックの前後で大きく変化するものであり、非常に不安定なものであるといえよう。

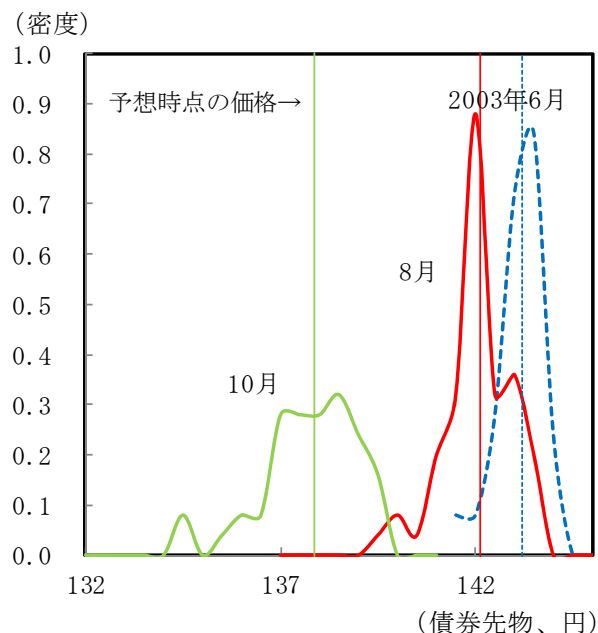
第2-2-5図 過去のショック時における予想確率分布の変化

大きな経済ショックが発生すると市場の予想確率分布は変化

(1) リーマンショック時の株価予想



(2) VaRショック時の債券先物



(備考) 1. 日経NEEDSにより作成。

2. 予想確率分布の推計手法については、付注2-1を参照。

3. 予想確率分布については、翌月限月となるオプション価格を用いて推計しているため日経平均、債券先物ともに 翌月の予想確率分布となっている。

4. 日経平均の予想確率分布については、月平均を用いている。債券の予想確率分布については、多くの銘柄（行使価格毎）で価格付けがなされており、かつカーブの形状が安定している日（確率がマイナスとならない）を選択し、記載している。具体的には、6月26日、8月8日、10月23日を選択している。

（企業の短期予測は足下の動きに影響されやすい）

前項では金融市場の参加者がどういった形で価格変動リスクを見込んでいるのかについて分析したが、経済活動の主たるプレイヤーである企業は経済の予測に際して適切にリスクを織り込んでいるだろうか。ここでは、内閣府の「企業行動に関するアンケート調査」における予想実質経済成長率を活用して、経済危機（ここでは2008年9月に発生したリーマンショック）後にどのように予想を変化させているかを確認してみよう（第2-2-6図）。

まず翌年度の経済成長率の予想であるが、リーマンショック発生前の2007年度調査（調査時期は2008年1月）においては、多くの企業が2%程度を予想し、プラス1～2%の範囲にほぼ全ての企業の予測が集中し、分散は極めて低いことが分かる。リーマンショック後の2008年度調査（調査時期は2009年2月）の動きを見ると、予想成長率の山がマイナス領域にシフトするだけでなく、予想の分布がマイナス方向に急激に広がったことが分かる。リーマンショックのような負の出来事があったことから期待成長率がマイナス方向にシフトすることは容易に理解できるが、その分布が大幅に広がるということは、いかに企業が平時においてテール・イベントを予想していないかを示唆している。さらに翌年の2009年度調査（調査時期は2010年1月）の分布を見ると、成長率の落ち込みが和らいだこともあり山がプラス方向にシフトしているが、それに加えてその分布が急激に小さくなっている。以上のことから、多くの企業においては、大きなショック後に、テール・イベントを考慮した上で経済成長の見通しをたてるためにその分布が広がるが、経済変動が落ち着いてくるとテール・イベントへの関心が弱くなるため、ショックを織り込む企業が少なくなると考えられる。

一方、今後5年間の経済成長率の予想においては、先ほどの翌年度の予想の動きと似ているが、リーマンショック後における分布のばらつきは1年後の経済成長率の予想に比べて小さいことが分かる。仮に、企業がテール・イベントの発生リスクを毎年度、独立的に考えるのであれば1年後の経済成長率の予想でも、今後5年間の経済成長率の予想でも変わらないはずであるが、今後5年間の経済成長率予想の分散の方が小さいということは、多くの企業が、テール・イベントは最初の1年間に起こる確率が高いが、その後の4年間ではもう起きないと想定していると考えられる。以上のことを確認するため、企業の翌年度、今後3年間、今後5年間の予想成長率の標準偏差の動向を時系列でみると、大きな経済の落ち込みがあった翌年ほど、標準偏差が拡大しており、足下の状況が先行きの予想に大きく影響していることが分かる。また、リーマンショック前までは、予想期間が長い方がリスクも発生しやすいと考えるためか標準偏差が大きくなる傾向が見られたが、リーマンショック後は、長期の予想期間の方が標準偏差が小さくなっており、先行きの経済成長率の変動は収束していくと企業が予想していることが分かる。

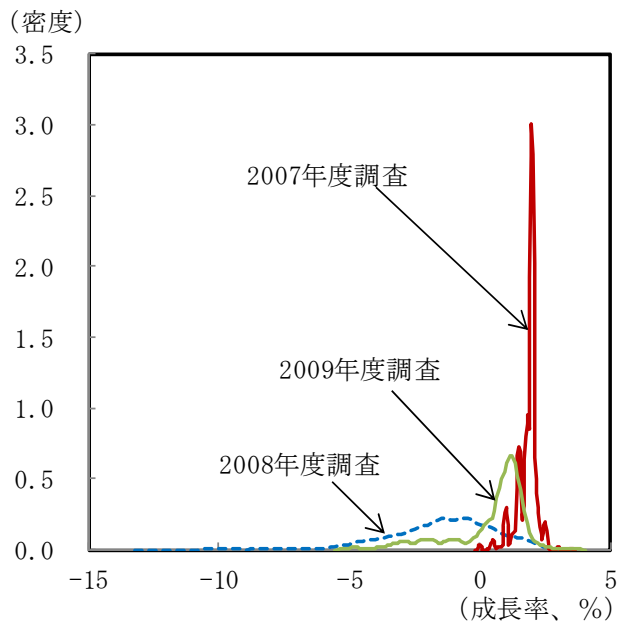
この結果を踏まえると、企業においては、普段からリスクを適切に予想しながら経営計画を立てているとは言い難く、足下の状況に影響を受けやすいといえよう。経済活動のグローバル化が進み、地球上のいずれかの地域で顕在化したショックが他地域に波及しやすくなっ

ていることを考慮すれば、大きなショックがない平時から、適切なリスク管理が望まれるといえよう。

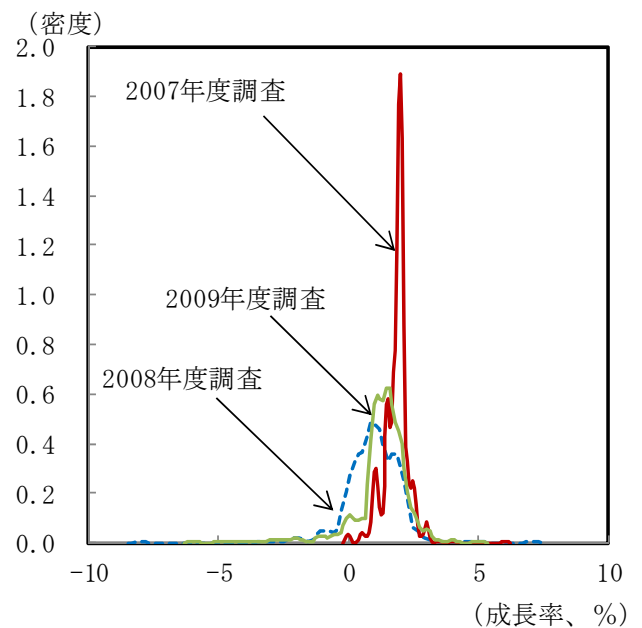
第2-2-6図 企業の経済成長率予想分布の推移

企業の経済成長率予想は足下の動きに影響されやすい

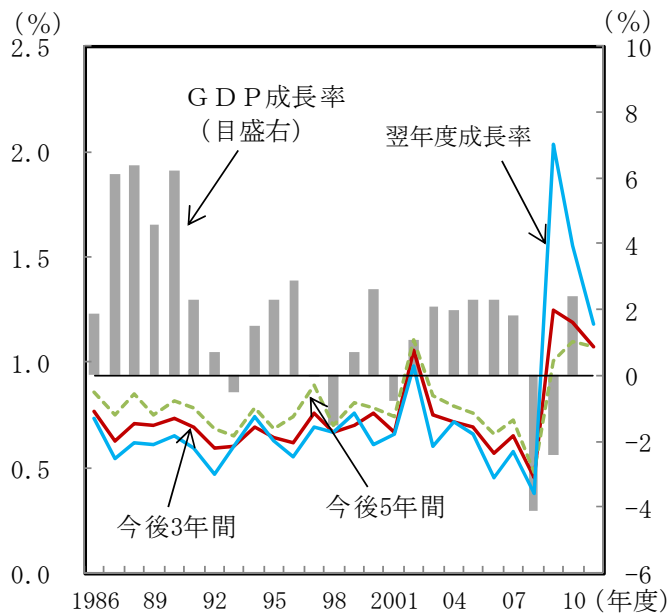
(1) 翌年度の実質経済成長率予想



(2) 今後5年間の実質経済成長率予想



(3) 予想経済成長率の標準偏差



- (備考) 1. 内閣府「企業行動に関するアンケート調査」により作成。
 2. (3)の予想経済成長率の標準偏差については、全産業の実質経済成長率を示している。
 3. 予想分布の推計に当たっては、カーネル密度推計を行っている。