

第2節 様々なリスクへの対応

前節では、今回の震災がいかに被災地の生産、雇用・所得に影響を与えたか、また被災地の企業の被災によりサプライチェーンが寸断することで、いかに我が国の生産全体に大きな影響を与えたかを確認した。今回の震災に限らず、リーマンショックなど大きな経済的なショックが次々と日本経済を襲っている。こうした経済における極端な変動のリスクにどう対応するかは重要な課題である。本節では、様々なリスクと効率性との関係、またリスクに対する備えについて考察する。

1 サプライチェーンの再編成

部品供給などのサプライチェーンを一極集中することや在庫を圧縮することは、コスト面での優位性をもたらす効率的向上に結び付く。しかし今回のサプライチェーンの寸断は、部品供給を特定の地域や企業に強く依存しすぎることや在庫を極限まで減らすことのもろさを露呈させることとなった。現在、サプライチェーンの再構築が進んでいるが、本項ではサプライチェーン再構築にあたって重要と思われる論点を整理する。

(主要企業におけるサプライチェーン構築の動向)

前節で確認したように、東日本大震災により東北地方や関東地方の工場が被災したため、そこで生産されていた部品を利用して生産を行っていた被災地以外の工場においても生産をストップせざるを得ないというサプライチェーンの寸断が発生し、我が国全体の生産活動に大きな影響を及ぼした。これまで我が国は、自動車産業などにおいて、相対的に費用が安く整備されている交通インフラを活用し、各工程がそれぞれ比較優位のある地域で生産を担うサプライチェーンの網を形成してきた。これにより効率性を高めたり、規模の経済の効果³²を享受することができた。また徹底した生産管理により在庫を極限まで圧縮することで、生産の効率性を高めてきた。今般の震災では、この効率性を重視した生産活動の仕組みが、結果として大きなマイナス効果を生み出すこととなった。サプライチェーンの再考については各社で検討が進んでいるが、ここでは、先行研究も参照した上で、主要産業におけるサプライチェーン再構築方針を確認しよう（第2-2-1表）。

まず、サプライチェーンに関する先行研究である Kleindorfer and Saad (2005) をみると、自然災害などによるサプライチェーン寸断リスクへの対応として、リスク要因の特定、リスク評価、リスク軽減が重要と指摘している。リスク評価や軽減の原則として、調達先を多様化・分散化すること、サプライチェーンの頑健性と効率性はトレードオフであること、各工

³² 藤田 (2011)。

程をモジュール化³³することを挙げている。特にそれまでの20年間（80年代半ばから2000年代半ば）は、サプライチェーンの頑健性と効率性はトレードオフであることをあまり考慮せず、効率性のみが追及されすぎたと主張している。こうしたことを踏まえると、サプライチェーンの効率性追求は我が国に限ったことではなく、世界的な潮流であった可能性が高い。

以上を踏まえて、今後の主要産業におけるサプライチェーン再構築方針の論点を考えてみると、おおむね次の2つのポイントに集約される。

第一に、サプライチェーンにおける1次下請けだけではなく、2次、3次の下請け業者も含めて特定業者に偏らずに分散化していることの重要性である。サプライチェーンの構築にあたっては、多くの会社が多様化・分散化の重要性に気づき、その対応策として1次下請け会社の分散を進めていたが、再委託先である2次、3次のサプライヤーが1社もしくは数社に集中していたため、結果的にはリスク分散になっていなかったという反省がある（いわゆるサプライチェーンのダイヤモンド構造）。今後は、多くの会社において、1次の下請けだけでなく、2次、3次の下請けの状況についても適切に把握をし、必要に応じて分散が図られることになると考えられる。

第二に、カスタム生産などの高度部品の代替先確保である。今回のサプライチェーン寸断の影響が甚大になった理由の一つとして、自動車の部品であるマイコンが自動車メーカーの各社ごとにスペックが異なるカスタム生産となっていたため、マイコン製造工場が被災すると他工場での代替生産が難しく、影響が甚大かつ長期化したという経緯がある。先の先行研究でも指摘しているように、工程のモジュール化は災害発生時の影響を軽減するうえで重要であり、当然、企業機密との関係もあるが、可能な範囲で生産のモジュール化を進めるというのも論点となるだろう。

また、これとは別に一部の企業では、部品生産から最終組立までを同じ地域で完結させる、いわゆる生産工程における「地産地消」の実施を検討している。現在は整備された交通網や相対的に安い輸送費を利用して、異なる地域にサプライチェーンの網をめぐらせているが、生産工程の地域間分散はリスク増加につながるとも考えられる。地域をまたがって工程間分業を行った場合、複数地域における自然災害リスクを抱え込むことになる。もちろん、一つの地域で生産工程を完結させることはコスト面などから非効率な場合もあるが、できるだけ部品生産と最終組立工程を近づけるということは考慮すべき論点と考えられる。

³³ ある製品をいくつかの部分に分けて、その部品のインター・フェースを標準化させ、互換的 (compatible) にすること。

第2-2-1表 主要各社におけるサプライチェーン立て直しの動向

サプライチェーンの寸断の経験から、「地産地消」型部品調達方針やサプライヤーの在庫の可視化等の対応策を検討

業種	サプライチェーンの寸断による影響	対応	今後の対策
輸送機械A社	マイコン等のサプライヤーの被災により、事実上約1か月の稼働停止となり、2011年4月の国内生産は当初計画比で約20%まで落ち込んだ。同年12月には生産が正常化する見込み。	取引先の被災工場の復旧を最優先で進める一方で、代替可能な部品については同社の他地域工場から調達を行うことで対応。	1次サプライヤーには分散して発注していたにもかかわらず、2次、3次サプライヤーでは特定の1社に発注が集中していたという取引の「ダイヤモンド構造」を解消するため、部品の調達は地域、工場ごとに完結させ、他の地域で造られた部品は原則仕入れない、いわゆる「地産地消」型の調達方針の打ち出しを検討。
情報通信機械B社	震災直後、協力企業のうち350工場、約5000点の製品について、直接的・間接的被害が出たため、ほぼすべての製品について生産が一時停止。4月末には部品調達に一定のめどがあった。	震災直後、自社内に対策本部を設置し、協力企業の被災状況、部材等調達状況に関する情報を一元化し、危機レベルを分析・評価。これに基づき、震災による影響が比較的小さい機種を優先して生産することで対応。	協力企業も含めて事業継続計画（BCP）を策定する計画を立てており、協力会社に対して自社にとって直接取引がない2次、3次のサプライヤーの情報開示や地域的なリスク回避などの視点に立った生産体制の見直しの計画を要望していく予定。
電気機械C社	約4000社のサプライヤーのうち、271社が直接・間接的に震災の影響を受け、生産は一時停止。	被災した工場で作成している部品の約40%について、別のサプライヤーへ発注を切り替えることで生産を継続。	①突発的な事態の発生直後に迅速に対応できるように部品在庫を可視化する。具体的にはVMI方式（注）の導入範囲を広げ、サプライヤー側の在庫状況が分かるようにする。 ②複数社から調達できる部品を、1品種につき3社（国内2社、海外1社）から調達できるようにあらかじめ認定しておく。国内については地域を分散させる。 ③サプライヤーに複数拠点での製造を依頼していく。 ④1社からしか調達できない部品を標準部品の組み合わせで代替できるかどうか検討する。
電子部品・デバイスD社	自動車向けマイコン生産の主力工場で生産停止。復旧まで4か月程度を要した。当該工場の被災により、自動車メーカーは大幅な生産減となった。	台湾、アメリカの受託生産会社の委託比率を引き上げ。青森県、愛媛県の自社工場での代替生産を行う。	マイコンについて90%以上の製品について複数の工場で生産できるよう、製造拠点のマルチファブ化を2013年度までに完了させる。 有事のリスクに関する情報を顧客との間で十分に共有しておくようにする。具体的には、代替生産の可否や露光マスクの準備状況といった製品生産に関わる情報に加え、在庫や代替品選別に関する情報を顧客に提供していく。

（備考） 1. 新聞報道等により内閣府作成。

2. VMI（vendor managed inventory）方式とは、購入側企業の部品倉庫にサプライヤーの資産である在庫を置き、購入側企業は倉庫から引き出した分だけ代金を支払う在庫管理方式をいう。

（在外法人における日本国内からの部品調達割合は既に減少傾向）

先ほど確認したように、一部の企業では、部品生産と最終組立までの工程を地理的に近づけることで、他地域における災害で必要な部品供給が滞るリスクを避ける方法をとる可能性がある。これは、我が国企業の海外現地法人からみると、これまで日本から高度な部品など仕入れ（日本から見ると輸出）していたものを、できる限り現地での部品調達に変える、つまりは在外法人の日本国内からの部品調達比率を下げる可能性が生じるということになる。これは、輸出の減少に伴う国内生産の減少を引き起こすおそれがあるが、ここでは在外法人の日本国内からの部品調達割合の状況を経済産業省の「海外事業活動基本調査」を活用して確認してみよう（第2-2-2図）。

まず業種ごとに日本からの部品調達割合の推移をみると、2000年代初頭には30%台の半ばであった部品調達割合は、その後は電気機械工業以外において大きな減少傾向にあることが分かる。製造業全体でみても2009年には98年に比べて10%ポイント程度落ち込んでおり、とりわけ輸送機械工業においてその減少傾向が著しい。データが存在する98年以降のトレンドを描いて見ると、特に輸送機械工業と一般機械工業で明確な下落トレンドが観察でき、今から10年後の2020年には輸送機械工業で10%程度、一般機械工業で25%程度、製造業全体でも20%程度になると考えられる。

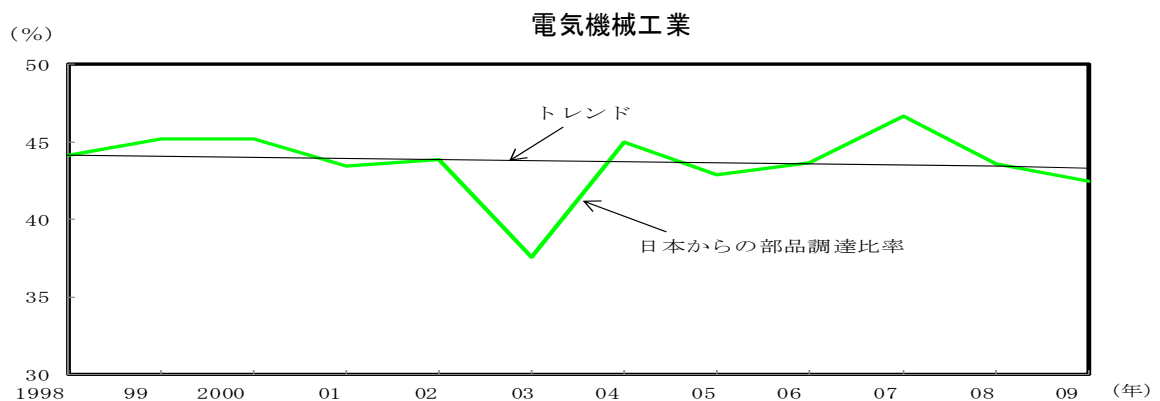
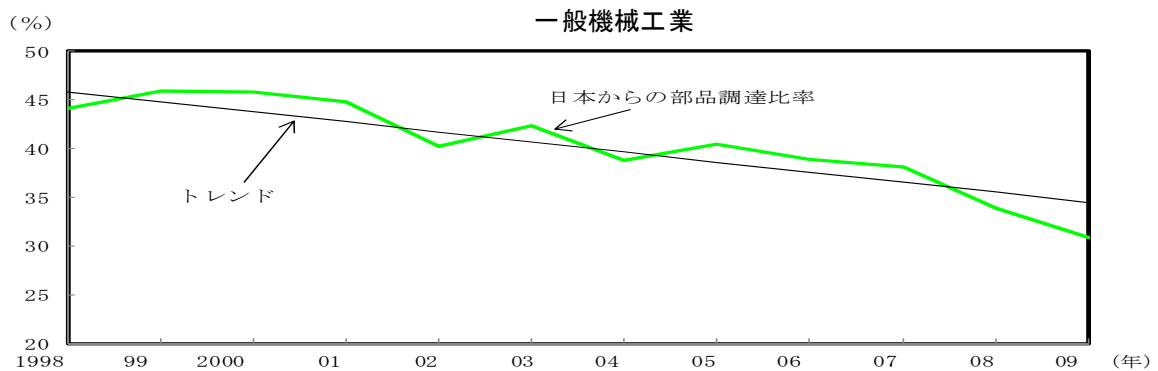
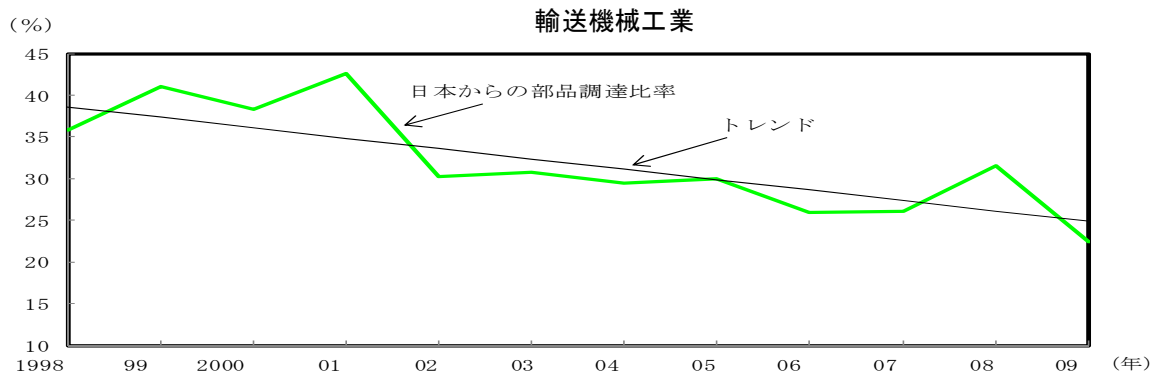
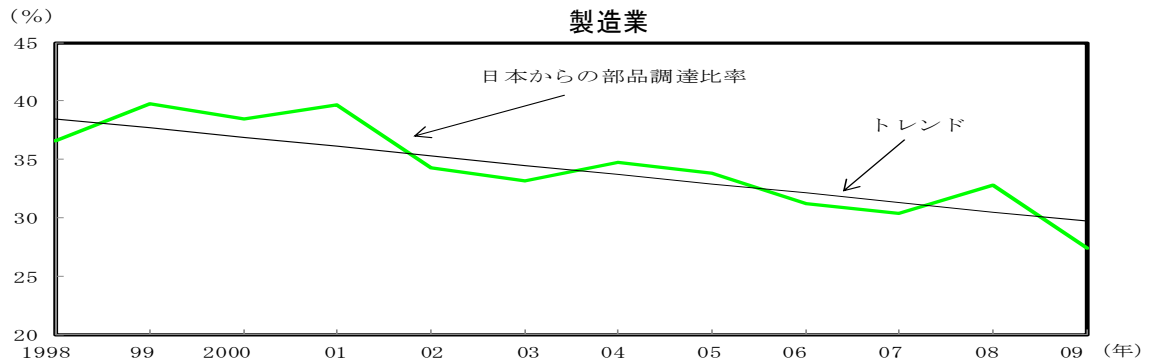
この要因としては、為替要因（円高になると、日本国内から部品調達をするよりも現地企業から部品調達をする方が有利となる）が考えられる。しかし、各地域における部品調達割合と為替レートとの関係を見ると、北米における電気機械工業や一般機械工業などにおいては相関が高いが、それぞれの地域の製造業全体と為替レートについては、少なくとも同時点での相関は確認できず、過去の為替レートのトレンドに影響を受けている可能性はあるものの、それ以外の要因、例えば在外法人の設立期間の長期化による地元企業との関係強化などにより規定されている可能性がある。

産業ごとの特徴をより仔細に見ると、北米やヨーロッパにある在外法人においては、電気機械工業の部品の半分以上を日本国内からの供給に頼っていることが分かる。これは、電気機械工業の材料として、高度な技術を要しカスタム生産が多い電子部品などのウエイトが高いためと考えられる。電気機械工業に関しては、どの地域でも高い水準で推移しており、日本企業の技術優位性が高いことを示唆している。

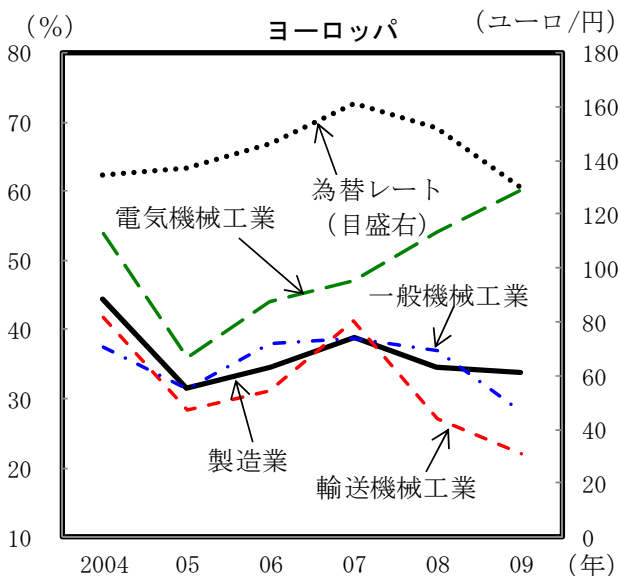
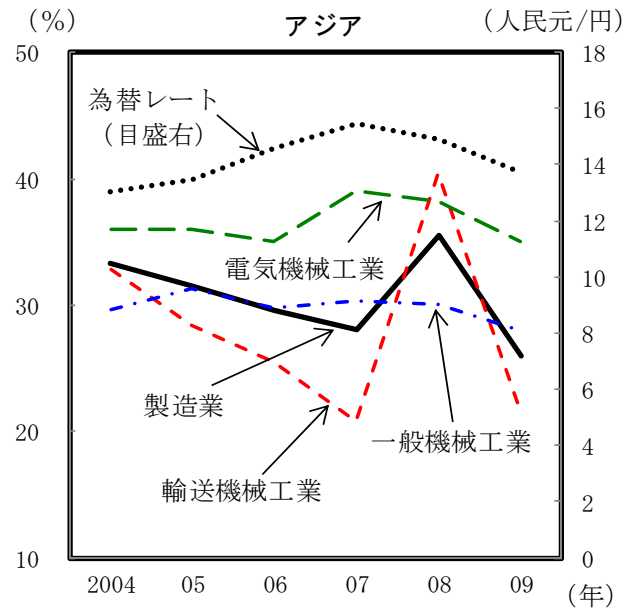
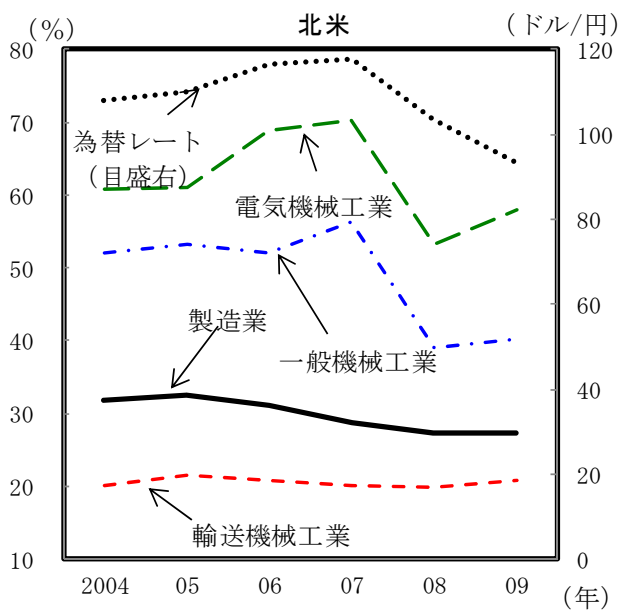
このように在外法人の日本からの部品調達割合を見ると、電気機械工業においては高い水準を維持しているものの、製造業全体としては減少傾向にあることが分かる。この傾向に加え、今回の東日本大震災を契機として部品供給の現地化がより一層進むと、在外法人の日本からの部品調達割合のさらなる減少を招き、我が国国内の生産や輸出に悪影響を及ぼすことが懸念される。

第2-2-2図 海外現地法人の日本からの材料等調達と名目為替レートの推移
海外現地法人の日本からの部品調達割合は減少している

(1) 海外現地法人の日本からの部品調達割合の今後の見通し



(2) 地域別の推移



- (備考) 1. (1)は、経済産業省「海外事業活動基本調査」により作成。
 2. ここでいう「電気機械工業」とは、2001～2009年の数値については、情報通信機械工業と電気機械工業の合計、2001年以前の数値については、電気機械工業の数値を指す。
 3. (2)は、経済産業省「海外事業活動基本調査」、Bloombergにより作成。

(原材料在庫率の増加は経常利益にマイナスの影響をもたらす)

先述の通り、生産工程の合理化や輸送手段の効率化などにより余分な原材料在庫を極限まで圧縮し、原材料在庫率(原材料在庫を売上高で除した値)を低くすることは、経常利益にとってプラスになると考えられる。しかし東日本大震災後に原材料在庫が少なかったことにより生産がすぐにストップしてしまった経験を踏まえ、今後、ある程度の在庫の積み増しに各社が動くことが予想される。そうした傾向が広範にみられるようになると経常利益にどのような影響を与えるだろうか。「法人企業統計季報」を活用し、経常利益に原材料貯蔵品在庫

³⁴率の変動が与える影響を確認しよう（第2-2-3図）。

全規模製造業のデータを使い、売上高経常利益率（経常利益を売上高で除したもの）の前年比を、景気要因として日本銀行短観業況判断D I、為替要因として実質実効為替レート、さらに景気要因を除いた原材料貯蔵品在庫率³⁵の前年比で回帰分析をしてみると、原材料貯蔵品在庫率の上昇は経常利益にマイナスの影響を及ぼすことが確認できる。それとともに経常利益の変化を寄与度分解してみると、以下のことが分かる。我が国の企業が生産工程の合理化などに取り組んだおかげで、原材料貯蔵品在庫率は80年代前半には4%程度であったものが、90年代以降はおおむね2%台の半ばに低下している。そのため、原材料貯蔵品在庫率の変動は80年代から90年代初頭にかけては経常利益の変動にプラスに寄与することが多かった。しかし、その寄与度が景気要因や為替要因に比べると限定的であることを考慮すると、仮に80年代の原材料貯蔵品在庫率の水準に戻したとしても、その経常利益への影響は限定的であると考えられる。ただし、景気が悪化し在庫率要因もマイナスに寄与することになると、結果として企業に大きな影響が及ぶため、原材料貯蔵品在庫の積み増しを行う際は、効率性ひいては企業業績への影響を十分に注視しながら行う必要があるだろう。

今後、サプライチェーンの見直しが各企業において本格的に進む可能性がある。今回の大震災が震災の直接的な影響が小さかった地域や海外にまで大きな影響を及ぼしたことで、部品供給を他地域や他社に大きく依存することのリスクが再認識された。ただし、先述のとおり、我が国においては、交通インフラが整い輸送費が相対的に低いために、各部品を1社が1か所で量産し、日本全国もしくは海外に輸送するというサプライチェーン構造によって比較優位や規模の経済の効果を徹底的に高め、産業競争力を高めてきたという歴史もある。サプライチェーンの再構築にあたっては、震災前のサプライチェーン構築の背景を十分に理解し、さらに今回の分析で示した論点も考慮した上で、適切に頑健性と効率性のバランスをとることが望まれる。

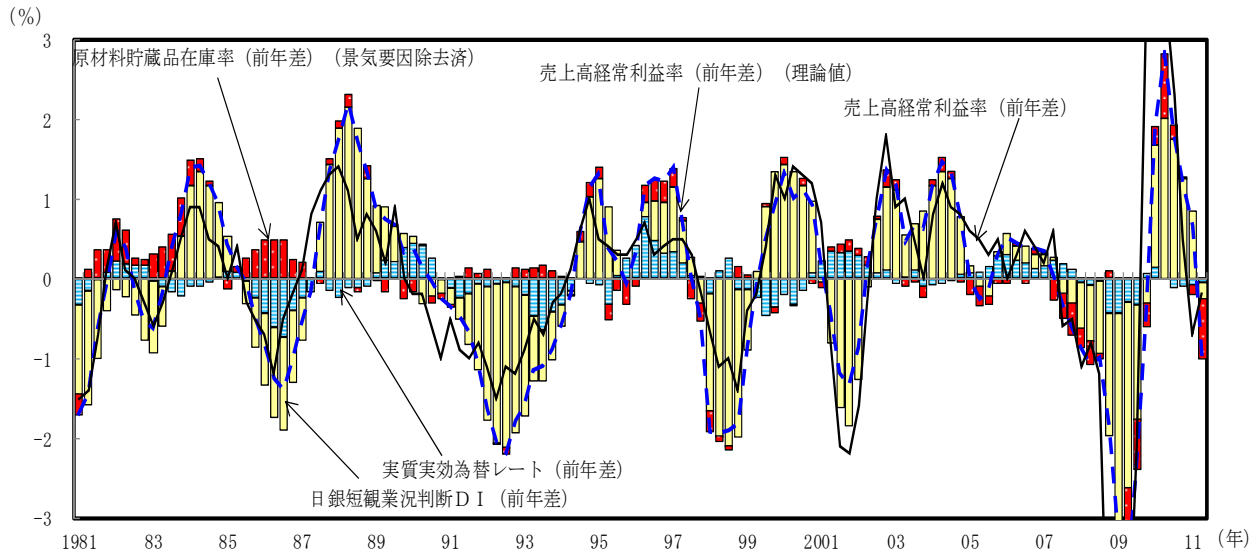
³⁴ 貯蔵品とは、原材料や商品以外のもので製造、営業、事務用などに購入した未使用の消耗性資産のことであり、原材料と貯蔵品の合計は生産活動を行うための在庫と考えられる。

³⁵ 具体的には、原材料貯蔵品在庫率の変動のうち、鉱工業生産指数の変動によって説明できる部分を除去した。

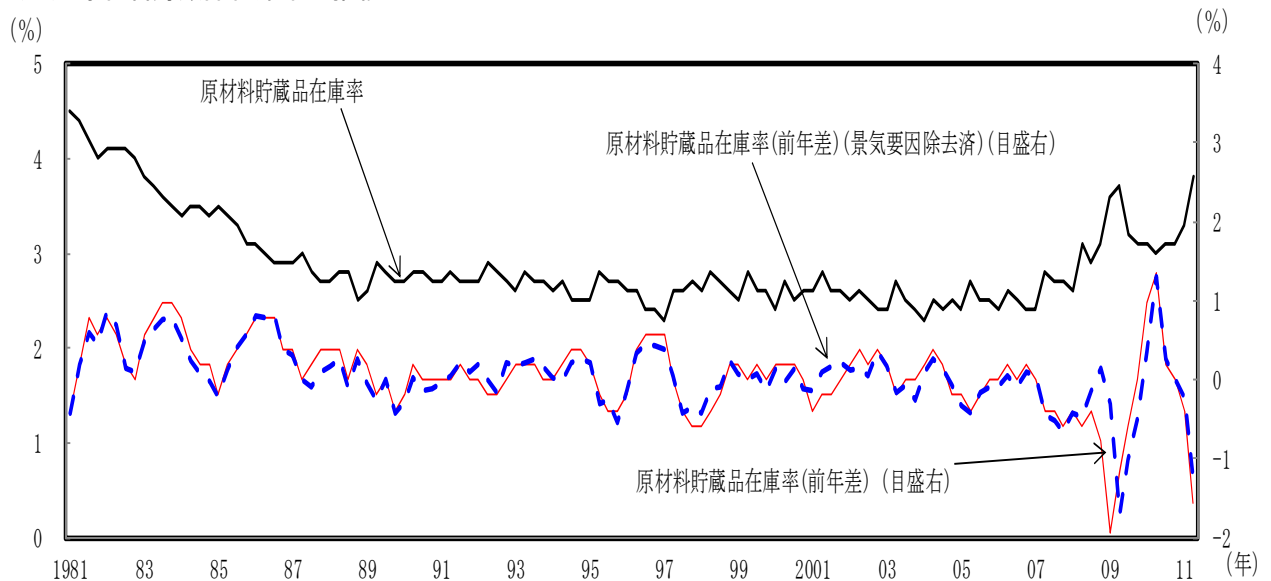
第2-2-3図 在庫率と経常利益

原材料貯蔵品在庫率の増加は経常利益にマイナスの影響

(1) 売上高経常利益率の寄与度分解



(2) 原材料貯蔵品在庫率の推移



(備考) 1. 財務省「法人企業統計季報」、日本銀行「日銀短観」、「実質実効為替レート」により作成。

2. 次の推計式に基づき、寄与度分解を行った。

$$\text{売上高経常利益率 (前年差)} = -0.010 (\text{定数項}) - 0.613 \times \text{原材料貯蔵品在庫率 (前年差)} (\text{景気要因除去済})$$

(t=0.123) (t=-2.83)

$$+ 0.045 \times \text{日銀短観業況判断DI (前年差)} - 0.023 \times \text{実質実効為替レート (前年差)}$$

(t=12.02) (t=-2.83)

原材料貯蔵品在庫率 (前年差) の景気要因除去は次の推計式で得られた定数項と残差の合計を用いた。

$$\text{原材料貯蔵品在庫率 (前年差)} = 0.047 (\text{定数項}) + 0.082 \times \text{鉱工業生産指数 (四半期前期比)} + \text{残差}$$

(t=6.492) (t=6.492)

推計期間：1981年Ⅰ期～2011年Ⅱ期

修正済決定係数：0.60