



RIETI Discussion Paper Series 17-J-020

## 生産予測の不確実性：製造企業のミクロデータによる分析

森川 正之  
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

## 生産予測の不確実性：製造企業のマイクロデータによる分析\*

森川正之 (RIETI)

## (要旨)

本稿は、製造企業による生産量の事前の予測値と事後的な実績値に関する月次のマイクロデータを使用し、生産予測の不確実性に関する観察事実を提示するものである。高頻度かつ定量的な生産予測の情報をういた企業レベルの不確実性の分析は、おそらく世界で初めてのものである。分析結果によれば、産業集計レベルで生産量が下振れした時にも上振れした企業が多数存在するなど、生産予測誤差は企業による異質性が顕著である。企業特性別には、ICT関連の業種、設備投資との関連が強い資本財、生産規模の小さい企業の先行き不確実性が高い。生産の不確実性は不況局面で高い傾向があり、不確実性はマクロ経済の変動に先行する傾向がある。この先行関係は集計データからは確認されず、企業レベルのデータの有用性を示している。日本の製造企業の実績の不確実性は、日本政府の経済政策だけでなく、グローバルな政策の不確実性の影響も受けるようになっている。

**Keywords** : 不確実性、予測誤差、製造業、ヴォラティリティ

**JEL Classifications** : D84, E32, E66, L60

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

\* 本論文の原案に対して、安藤晴彦、後藤康雄、井上誠一郎、伊藤新、近藤恵介、中島厚志、中沢則夫、斎藤有希子、矢野誠、吉屋拓之の各氏をはじめ RIETI DP 検討会参加者から有益なコメント、サジェッションを得たことに感謝したい。また、「製造工業生産予測調査」の個票データの利用に当たって、経済産業省調査統計グループの方々から御協力いただいたことに感謝申し上げます。本研究は、科学研究費補助金（26590043）の助成を受けている。

## 1. 序論

グローバルな経済・金融危機、主要国の政権交代に伴う政策変更、自然災害等に起因する内外経済の不確実性の増大とその影響に対する関心が高くなっている。先行きの不確実性は、「様子見」(wait-and-see) 効果を通じて、企業行動、特に設備投資、従業員の採用といった長期の投資に対してネガティブな影響を持つ（サーベイ論文として Bloom, 2014）。

不確実性自体は直接観測することができないため、経済主体が直面する不確実性をとらえるための様々な代理変数が提案されている。具体的には、①株価のヴォラティリティ (e.g., Bloom, 2009)、②専門家による経済予測の不一致度 (e.g., Dovern *et al.*, 2012)、③経済指標のうち計量モデルで予測できない部分 (e.g., Jurado *et al.*, 2015)、④企業へのサーベイに基づく先行き見通しの主観的な不確実性 (e.g., Morikawa, 2016b)、⑤企業の業況に関する先行き見通しの事後的な予測誤差 (e.g., Bachmann *et al.*, 2013)、⑥政策の不確実性 (EPU) に関する新聞報道の頻度 (Baker *et al.*, 2016) 等である。<sup>1</sup>

これらのうち、本稿の分析は、日本企業の生産見通しの予測誤差に着目する。企業の生産・業況等の予測誤差を用いた不確実性の実証研究はいくつか存在する (Bachmann *et al.*, 2013; Arslan *et al.*, 2015; Morikawa, 2016a)。しかし、これら先行研究における先行きの予測は、ビジネス・サーベイにおける「改善」、「悪化」といった定性的な見通しの判断に依存するものがほとんどである。<sup>2</sup> これに対して、本稿では、月次の統計調査である「製造工業生産予測調査」(経済産業省)の企業・品目レベルでの事前の生産予測値と、事後的な実現値に関する定量的な情報を使用する。

同調査は、企業に対して翌月の生産量の予測値と実現値を定量的に尋ねており、世界的に類例のないユニークな動態統計調査である。例えば、ドイツの企業サーベイを用いて不確実性の分析を行った Bachmann and Elstner (2015)は、定量的な生産予測と実績値の情報を用いるのが理想だが、年次よりも短い頻度でのそのような企業サーベイは、自分たちが知る限り存在しないと述べている。すなわち、このような高頻度かつ定量的な企業レベルのデータを用いた予測誤差 (=不確実性) の計測は、おそらく世界でも初めてのものであり、不確実性の実証研究に対して新たな知見を提供するものである。

---

<sup>1</sup> Baker *et al.* (2016)の EPU 指標のうち、日本の EPU 指標の詳細については伊藤 (2017)参照。

<sup>2</sup> Bachmann and Elstner (2015)は、ドイツ製造業の四半期サーベイ・データ (IFO-BCS) をもとに、定量的な生産量の変化を推計した上で予測誤差の分析を行っている。しかし、生産量自体を直接観測したデータではないため、稼働率データから、生産能力不変等の仮定を置いて生産量の変化を推計している。

定性的な将来予測の場合、想定外の業況改善／悪化をその量的なマグニチュードに関わらず同じように評価することになるが、実際には想定外に悪化した場合でも、例えば▲5%の下振れなのか▲20%の下振れなのかで経済的な影響は大きく異なる。したがって、定量的な生産予測・実績の情報を使用することにより、企業が直面する不確実性の度合いを正確に評価することが可能になる。また、企業・品目レベルのマイクロデータを使用することで、生産の不確実性の時系列での動きだけでなく、業種・財による違いも分析することが可能である。どのような業種、どのような財において生産の不確実性が高い（低い）のかを明らかにすることができ、また、同じ業種・財の中での企業による異質性を把握することもできる。

本稿の分析結果の要点を予め述べると次の通りである。①産業集計レベルで生産が予測に比べて下振れした時にも上振れした企業が多数存在するなど、予測精度は企業による異質性が顕著である。②生産の不確実性は世界経済危機、東日本大震災という2つの大きな外生的ショックの際に大きく増大したが、これらの時期を除く「平時」においても最近の方がやや高くなっている。③企業特特性別に見ると、情報通信機械、電気機械、電子部品・デバイス等 ICT 関連の業種、設備投資との関連が強い資本財、生産規模の小さい企業の不確実性が高い。④時系列的に見ると、生産の不確実性は不況局面で高い傾向があり、かつ、生産の不確実性がマクロ経済の変動に先行する傾向がある。この先行関係は集計データからは確認できず、企業レベルのマイクロデータを用いることの有用性を示している。⑤過去の生産実績のヴォラティリティが高いほど、先行きの不確実性が高くなる傾向がある。⑥日本の製造企業の生産の不確実性は、日本政府の経済政策だけでなく、グローバルな政策の不確実性の影響を受けている。

以下、第2節では、分析に使用するデータ、予測誤差及び不確実性指標の計算方法、本稿の分析内容について解説する。第3節では、予測誤差・生産不確実性の時系列及び業種別・財別・企業規模別の実態、不確実性の景気循環や生産のヴォラティリティとの関係、新聞報道件数に基づく「政策の不確実性」(EPU) 指標との関係についての分析結果を報告する。第4節で結論を要約するとともにその含意を述べる。

## 2. データと分析内容

本稿で使用するのは、「製造工業生産予測調査」(経済産業省)のマイクロデータである。同調査は、製造業を対象に1971年に開始された月次の統計調査である。その集計結果は、「製造工業生産予測指数」として「鉱工業指数」(IIP)とともに公表され、景気動向の判断のために頻繁に使用されている。特に、当月見込みと実績値の差(「実現率」)、翌月予測と当月見込みの差(「予測修正率」)は、景気の転換点を把握する上で有用な指標だと考えられている。すなわち、想定外の下振れは景気後退局面への転換、想定外の上振れは景気回復局面への転換のサインとなる場合がある。

同調査の対象は、工業製品 195 品目、約 700 企業である。調査品目毎に、「生産動態統計調査」(経済産業省)の生産数量等の上位から累計約 80%を把握できる企業が対象となっている。調査事項は、生産高の①前月実績、②当月見込み、③翌月見込みである(表 1 参照)。生産高はほとんどが数量ベースの数字であり、対象品目のうち 90%以上がトン、台、個など物的な生産量である。したがって、製品価格変動の影響を受けない実質値であるという大きな利点がある。

「製造工業生産予測指数」は、基準年(現行系列は 2010 年)を 100 とした指数の形で、収集したデータをもとにウエイト付けを行って産業別・財別に集計した形で公表されている。産業は、鉄鋼、非鉄金属工業、金属製品、はん用・生産用・業務用機械、電子部品・デバイス、電気機械、情報通信機械、輸送機械、化学、紙・パルプ、その他の 11 業種に分類されている。<sup>3</sup> 財別には個々の製品の主な用途に基づいて、資本財、建設財、耐久消費財、非耐久消費財、鉱工業用生産財、その他用生産財の 6 種類に分類されている。

例えば、2 月調査における翌月(3 月)の生産量の予測値と 4 月調査で明らかになった前月(3 月)の実績値の差が、本稿における生産予測誤差である。もちろん、公表された指数に基づいて集計レベルの予測誤差を計算することは可能であり、製造工業全体の指数を対象に月次の予測誤差を計算した結果が図 1 である。リーマン・ショック後の世界経済危機、東日本大震災の際に極端な下振れが生じていることがわかる。上振れした時期は多くないが、事後的な予測誤差の絶対値は、上振れ・下振れを含めて事前の生産予測の不確実性を総合的に表す指標だと理解することができる。

しかし、集計レベルで予測が下振れしていても、個々の企業レベルでは上振れした企業と下振れした企業とが併存している。<sup>4</sup> そして、産業別や財別の集計データでは、これら個別企業の異質な動きが相殺されてしまう。例えば、上振れした生産量と下振れした生産量とが同じだった場合、集計データでは予測誤差ゼロという結果になるが、上振れ・下振れとも大きい場合には、ともに小さい場合よりも予測時点での先行き不確実性が高かったと理解するのが自然である。

そこで、本稿では、「製造工業生産予測調査」の企業・品目レベルのマイクロデータを使用し、生産予測の不確実性に関する新たな観察事実を提示する。連続して利用可能なデータの期間は、2006 年 1 月～2015 年 3 月の 10 年弱に限られる。しかし、上述の通り毎月約 700 社のデータが存在するので、観測値の総数は 10 万超とかなり大きなデータセットである。また、化学工業に限っては、2000 年 4 月以降約 15 年間のデータが利用可能である。

このデータセットを利用し、まず、時点  $t$  における企業  $i$  の生産量 ( $q_{it}$ ) を対数変換した

---

<sup>3</sup> 日本銀行企業調査グループ(2003)は、「製造工業生産予測指数」の 1993～2002 年の公表データを対象に修正パターンの特徴を業種別に分析し、電気機械工業で予測修正幅が大きく、これが製造業全体のパターンに大きく影響していることを指摘している。

<sup>4</sup> 定性的な業況予測の場合にも同様で、集計データでは予測誤差がない場合でも、個別企業レベルでは上振れと下振れが併存している(Morikawa, 2016a)。

上で、企業・品目レベルで事前の翌月生産見通し ( $\ln(E(q_{it}))$ ) と事後的な実現値 ( $\ln(q_{it})$ ) の差 ( $\text{error}_{it} = \ln(q_{it}) - \ln(E(q_{it}))$ ) として、生産の「予測誤差」を計算する。これがプラスの場合には上振れ、マイナスの場合には下振れを意味する。ただし、対数変換しているので生産予測値又は実現値がゼロの場合には欠損値として扱われる。<sup>5</sup> また、極端に大きな下振れや上振れが存在するため、 $\text{error}_{it}$  の絶対値が 1 を超える場合には異常値としてサンプルから除去する。異常値処理を行う前の  $\text{error}_{it}$  の標準偏差は 0.324 なので、 $\pm 3$  標準偏差のサンプルを除去するのとはほぼ同じである。また、予測誤差の絶対値として「絶対予測誤差」 ( $\text{absfe}_{it} = |\text{error}_{it}|$ ) のデータを作成する。

これら企業レベルの予測誤差のデータを基礎に、集計レベルの不確実性指標の時系列データを作成する。具体的には、①  $\text{error}_{it}$  のサンプル平均値として「平均予測誤差」 ( $F\_ERROR$ ) を、② 予測誤差の絶対値 ( $\text{absfe}_{it}$ ) のサンプル平均値として「平均絶対予測誤差」 ( $MEANABSFE$ ) を算出する。また、③ 予測誤差 ( $\text{error}_{it}$ ) のサンプル企業間のばらつき (標準偏差) として、「予測誤差分散」 ( $FEDISP$ ) を計算する。仮に全ての企業の生産が同程度に上振れした場合、 $MEANABSFE$  は大きな数字になるが、 $FEDISP$  はゼロという計算になる。したがって、これらはいずれも不確実性の代理変数だが、性質が異なる。しかし、定性的な業況予測データを用いた先行研究によれば、 $MEANABSFE$  と  $FEDISP$  はかなり似た動きを示す (*Bachmann et al.*, 2013; *Morikawa*, 2016a)。

なお、公表されている集計レベルの生産予測指数は、業種別・財別にウェイト付けが行われているが、本稿では個別企業が直面する不確実性を把握することが目的なので、ウェイト付けは行わない。製造工業全体のほか、業種別・財別に、以上 3 つの不確実性指標 ( $F\_ERROR$ ,  $MEANABSFE$ ,  $FEDISP$ ) を計算する。

以上の方法で作成した企業レベルの予測誤差及びそれらを集計した不確実性指標を対象に、それらの時系列的な動向を観察するとともに、業種別・財別の違いを分析する。まずは、どのような業種、どのようなタイプの財において生産予測の不確実性が高いのかが関心事である。

先行研究の中には、小規模な企業に比べて大規模な企業は予測誤差が小さいことを示すものがある (*Bachmann and Elstner*, 2015; *Morikawa*, 2016a)。本稿で使用するデータセットには、企業特性に関する情報は存在しないため、従業員数、資本金などを用いて企業規模区分を行うことはできない。そこで、品目毎にサンプル期間中の平均生産量 ( $\bar{q}_i$ ) を企業毎に計算し、これが当該品目平均よりも大きい企業を大規模生産者、小さい企業を小規模生産者として、 $\text{error}_{it}$  及び  $\text{absfe}_{it}$  の平均値を比較・検定する。

不確実性の先行研究の多くは、各種の不確実性指標が不況期に高く、好況期に低くなるという counter cyclical な傾向を持つことを示している (*Bloom*, 2014; *Jurado et al.*, 2015)。そこで、景気拡大局面と景気後退局面に分けて  $\text{error}_{it}$  及び  $\text{absfe}_{it}$  の平均値の差を検定する。景気

---

<sup>5</sup> 工場が定期修理に入った場合や事故による操業中止等で生産量がゼロというケースが生じる。

後退局面で生産の予測値からの下振れが大きいかどうか、絶対予測誤差が大きいかどうかに関心事である。また、集計的な不確実性指標 (F\_ERROR, MEANABSFE, FEDISP) とマクロ的な景気との関係について、先行・遅行関係を含めて分析を行う。マクロ的な景気の指標としては GDP 統計を用いるのが自然だが、四半期データしか存在しないので、月次データが利用可能な「全産業活動指数 (IAA)」(経済産業省) を使用し、これと不確実性指標の関係を観察する。

さらに、生産量の実績値をもとに計算される企業レベルでの生産のヴォラティリティ (過去 12 か月の生産量の変動係数) と、事後的な予測誤差に基づく不確実性指標の関係を分析する。過去のヴォラティリティは不確実性の代理変数としてしばしば使用されるが、それ自体は企業が直面する先行きの不確実性ではない。生産がヴォラタイルな企業ほど先行きの不確実性も高くなるという関係があるかどうかがこの関心事である。

最後に、「政策の不確実性」に関する新聞報道件数に基づく EPU 指標 (Baker *et al.*, 2016) と、生産の不確実性の関係を考察する。EPU 指標は、日本の指標 (EPU-Japan)、グローバルな指標 (EPU-Global)、米国の指標 (EPU-US) の月次データが公表されているので、「製造工業生産予測調査」を用いて作成した産業別・財別の不確実性指標とこれら「政策の不確実性」指標との相関関係や先行・遅行関係を観察する。<sup>6</sup>

以上の通り、基本的に記述統計的な観察事実の提示という性格の分析である。①高頻度 (月次) の時系列データを使用し、②定性的な判断ではなく生産量の実数に基づく定量的な評価・比較が可能な不確実性指標を構築し、③業種別・財別の不確実性の違いを分析するという点が本稿の新規性である。

### 3. 分析結果

#### 3-1 企業レベルでの予測誤差・不確実性の実態

最初に 2006 年～2015 年の全サンプルで、個別企業の生産予測誤差 ( $error_{it}$ ) 及び絶対予測誤差 ( $absfe_{it}$ ) の平均値及び標準偏差を計算すると、それぞれ平均▲0.024、0.133、標準偏差 0.210、0.165 である (表 2)。<sup>7</sup> すなわち、企業の生産予測は事後的に見ると平均約▲2.4% 下振れしており、下振れ・上振れを含めた予測誤差の絶対値は約 14% とかなり大きい。ただし、中央値は▲0.007、0.074 であり、平均値に比べるとゼロに近づく。2006 年～2015 年の全サンプルの予測誤差の分布を描いたのが図 2 である。集計レベルでは期間を通じて下振れ傾向が顕著だった (前出図 1) が、個別企業の予測誤差を見ると、上振れと下振れが比

<sup>6</sup> グローバル EPU 指標の概要については Davis (2016) 参照。

<sup>7</sup> 化学工業について 2000 年 4 月から約 15 年間のデータで計算すると、予測誤差は平均▲0.022、絶対予測誤差は平均 0.091 である (付表 1)。

較的均等に存在し、ゼロ近傍の誤差率が多いが、左右に裾野が広がっており、かなり大きな上振れや下振れも時折あることを示している。

この点を時系列的にわかりやすく見るため、サンプル期間中の月毎に実績値が予測値を上回った（上振れ）企業、一致していた企業、実績値が予測値を下回った（下振れ）企業の構成比を示したのが図3である。いつの時点でも上振れ企業と下振れ企業が併存しているが、下振れ企業が大きく増えた時期もある。例えば、世界経済危機直後の2008年11月～2009年2月は下振れ企業が70%を超えている。ただし、その時期においても20%以上の企業は予測値を実績値が上回っている。こうした企業は、予測が悲観的過ぎたか、実績が想定外に良好だったかのいずれかである。他方、上振れ企業の割合が50%を超えた月も少なからず存在する。期間平均を計算すると、上振れ42.6%、一致4.3%、下振れ53.1%で下振れ企業の割合がいくぶん多い。

企業数（構成比）ではなく、上振れ企業の予測誤差の平均値、下振れ企業の予測誤差の平均値をプロットしたのが図4である。前述の通り、企業の生産量でウェイト付けは行っていない単純平均である。比較のため、集計レベルのデータから計算される予測誤差の折れ線も記載している。<sup>8</sup> 世界経済危機後、東日本大震災後に下振れ幅の平均値が大きいが、注目されるのは、これらの時期には上振れ企業の上振れ幅も大きくなっていることである。予測誤差は定義上、予測値に対する実績値の乖離（サプライズ）だから、先行きの生産の大幅低下を見込んだ企業の中に結果的に予測ほど生産が落ち込まず、大きく上振れた企業が存在したことを示している。大きなマクロ経済的ショックがあった時、予測誤差の幅、したがって不確実性が増大することを示唆している。

もう一つの注目すべき点は、「平時」においても上振れ企業は平均して10%以上、下振れ企業は平均して▲10%以上の予測誤差があるという点である。すなわち、予測誤差の期間平均値は▲2.7対数ポイントだが、上振れ企業の平均は12.8ポイント、下振れ企業の平均は▲14.5ポイントである。生産の増加・減少の中には事前に予測されていた部分もかなり存在すると同時に、サプライズ部分は上振れ・下振れが併存しており、それらは量的にかなり大きい。集計レベルの予測誤差が小さい時期にも、企業レベルでは大きなポジティブ又はネガティブなサプライズが併存している。

### 3-2 生産の不確実性の動向：製造業全体・業種別・財別

次に、企業レベルの予測誤差 ( $error_{it}$ )、絶対予測誤差 ( $absfe_{it}$ ) をもとに、製造工業全体での不確実性指標 ( $F\_ERROR$ ,  $MEANABSFE$ ,  $FEDISP$ ) の時系列データを作成した。 $F\_ERROR$ 、 $MEANABSFE$  は企業レベルの予測誤差、絶対予測誤差の単純平均、 $FEDISP$  は企業レベルの

---

<sup>8</sup> 集計（公表）レベルの数字は、各企業・業種の生産ウェイトが考慮された数字である。

予測誤差のばらつき（標準偏差）である。これらの不確実性指標のうち、正・負両方の値をとる F\_ERROR 以外の2つの指標の時系列的な動きをプロットしたのが図5である。MEANABSFE と FEDISP は性質の異なる指標だが、実際にはかなり似た動きとなっており、いずれも世界経済危機時、東日本大震災時の2回、生産予測の不確実性が大きく増大したことを示している。<sup>9</sup> なお、2000年以降のデータが利用可能な化学工業の MEANABSFE、FEDISP の時系列的な動きは、付図1に示す通りである。

業種別・財別にも不確実性指標（F\_ERROR, MEANABSFE, FEDISP）の時系列データを作成できる。これに基づき、期間平均値を整理したのが表3である。まず業種別に見ると、F\_ERROR は、非鉄金属工業を唯一の例外として、全ての業種が下振れする傾向を持っている（表3上段(1)列）。特に、電気機械、はん用・生産用・業務用機械、情報通信機械で平均的な下振れ幅が大きい。意外にも輸送機械は下振れ幅が小さく、事前の生産予測の精度が高いことを示唆している。世界経済危機や東日本大震災の際に生産指数が極端に低下したのが自動車産業に代表される輸送機械であり、輸送機械の生産変動自体は大きい、それを1~2か月前にはかなり予測できていることを示唆している。<sup>10</sup> 絶対予測誤差（MEANABSFE）、予測誤差分散（FEDISP）を見ると（(2), (3)列）、いずれも情報通信機械の先行き不確実性が高く、次いではん用・生産用・業務用機械、電子部品・デバイス、電気機械の3業種の不確実性が高い。金属製品、輸送機械、化学、紙・パルプの4業種は相対的に不確実性が低い。

財別に見ると、予測誤差の平均値（F\_ERROR）は全ての財で下振れとなっており、中でも耐久消費財、資本財の下振れが大きい（表3下段(1)列）。一方、MEANABSFE、FEDISP を見ると、資本財が最も生産の不確実性が高い（(2), (3)列）。資本財は設備投資との関連が強く、設備投資需要の変動が大きいことを反映していると考えられる。

生産予測の不確実性の変動には、業種間で何らかの連鎖関係があるだろうか。生産水準自体の変動は投入-産出関係等を通じて一定の遅れをもって産業間で伝搬していくと考えられるが、生産予測は将来の変化を織り込んで行われるフォワード・ルッキングな性格を持つため、連動性はより速いかも知れない。この点に関し、不確実性が大きく高まった世界経済危機、東日本大震災時の業種別の動きを観察してみる。世界経済危機時に不確実性が大きく高まったのは電子部品・デバイス、情報通信機械、鉄鋼といった業種だったのに対して、東日本大震災時は輸送機械が突出しており、不確実性が大幅に増大した業種自体が異なっている。

各業種の動きを横断的に観察すると、MEANABSFE は世界経済危機時の不確実性ピークが各業種ほぼ同じタイミングだった。一方、東日本大震災時は輸送機械が1か月先行してい

---

<sup>9</sup> これら3つの不確実性指標の動きについて、Dickey-Fuller 検定、Phillips-Perron 検定を行うと、いずれもランダム・ウォークではない。

<sup>10</sup> 日本銀行企業調査グループ（2003）は、集計レベルの生産予測指数データを分析し、輸送機械の予測精度が高いことを指摘している。ただし、本稿の分析対象期間よりも古い時代のデータであり、世界経済危機や東日本大震災の時期を含んでいない。

るのを除き、各業種ほぼ同じタイミングで不確実性のピークがある。FEDISP で見た場合には、いずれの時期も業種間での明瞭な先行・遅行関係は観察されず、ほぼ同じタイミングで不確実性指標の上昇・下落が生じている。総じて言えば、サプライ・チェーン関係を通じて、時間の経過とともに不確実性の連鎖が生じたというわけではない。

生産の不確実性は最近になるほど増大している傾向があるだろうか。本稿の分析対象期間は、上記2つの大きくかつ外生的な不確実性ショックの時期を含んでいるため、全期間の分析では「平時」におけるトレンドとして不確実性が増大しているかどうか確認しにくい。この点について、世界経済危機前、東日本大震災後の最近時という2つの「平時」を対象に、不確実性指標の平均値を計算した。ただし、景気後退局面を含む期間を用いると、不況期に不確実性が高まることの影響が混入する可能性がある。世界経済危機時には2008年2月を山として景気後退局面に入った。東日本大震災後は2012年3月から11月が景気後退局面に当たる。そこで、世界経済危機前は2007年末まで、東日本大震災後の最近の時期は2013年初以降のそれぞれ約2年間を対象として比較を行う。その結果を業種別・財別にまとめ、比較したのが表4である。F\_ERROR, MEANABSFEについては平均の差を、FEDISPについては分散（標準偏差）の比を検定して有意水準を表示している。

F\_ERROR を製造工業全体で見ると、その下振れ幅は2つの期間の間に有意差はない。業種別に見ると、鉄鋼、輸送機械、化学の3業種で最近の下振れ幅が有意に大きくなっている。ただし、非鉄金属、その他製造業は上振れに転じており、6業種では有意差が見られないなど、業種によってパターンが異なっている。財別にも、資本財で下振れ幅が拡大しているのに対して耐久消費財では縮小しているなど、財の種類によって動きに違いがある。

一方、MEANABSFE, FEDISP という2つの不確実性指標を製造工業全体について見ると、いずれも2013年以降の不確実性が大きくなっており、量的な違いはさほど大きくないが、統計的には2007年以前との間に1%水準で有意差がある。MEANABSFE を業種別に見ると、電子部品・デバイス、化学、鉄鋼、はん用・生産用・業務用機械をはじめ多くの業種で不確実性指標が増大しており、不確実性が有意に低下しているのは電気機械、金属製品の2業種だけである。財別には、鉱工業用生産財、建設財で、東日本大震災後最近の時期の不確実性が高くなっており、有意に低下したのは耐久消費財だけである。また、FEDISP を細かく見ると、業種別には金属製品、電気機械、輸送機械の3業種を除く8業種で最近の不確実性が大きくなっており、財別にも耐久消費財を例外として最近時の方が大きい数字である。

この2期間の比較だけから確定的なことは言えないが、日本の製造業が直面する不確実性は、世界経済危機、東日本大震災という2つの極端なイベントの時期を除いてもいくぶん増大している可能性を示唆している。<sup>11</sup> その理由についてこの分析だけから確定的なこ

---

<sup>11</sup> 稼働率が高く生産能力の上限に近い場合、能力の制約から実績値が予測値よりも上振れる可能性が低くなり、結果として下振れ傾向が強まるという議論があるかも知れない。しかし、東日本大震災後の稼働率は世界経済危機前の稼働率よりも低くなっており、これがF\_ERRORの下振れ幅に本質的な影響を持っているとは考えにくい。

とは言えないが、電子部品・デバイス、鉄鋼、化学といった部品・素材系の業種で生産の不確実性の増大が明瞭なことは、グローバル・バリュー・チェーン（GVC）の深化が影響している可能性を示唆している。

### 3-3 企業規模による不確実性の違い

企業レベルでの不確実性の実証研究の中には、数少ないが企業規模が大きいほど不確実性が低いことを示すものが存在する。例えば、ドイツ製造業企業の四半期データを用いた Bachmann and Elstner (2015)は、大企業（及び輸出企業）は予測誤差が小さいことを示している。また、日銀短観の四半期データを用いた Morikawa (2016a)は、大企業（及び非製造業）は、業況や設備過不足の先行き不確実性が中堅・中小企業に比べて低い（＝予測精度が高い）ことを示している。

本稿の企業データで、予測誤差（ $error_{it}$ ）、絶対予測誤差（ $absfe_{it}$ ）の企業規模による違いを比較した結果が表5である。第2節で述べた通り、「製造工業生産予測調査」には従業者数、資本金といった企業規模自体を示す情報は含まれていないため、期間平均で見た生産量が当該品目の全企業平均値を上回る企業を大規模生産者、当該品目の平均値よりも小さい企業を小規模生産者として、予測誤差の違いを検定する。予測誤差（ $error_{it}$ ）に関する結果を、製造工業全体で見ると、小規模企業▲2.6対数ポイント、大規模企業▲2.1対数ポイントで、量的な差は小さいものの1%水準で統計的有意差がある（表5A）。小規模な生産者ほど下振れバイアスが大きいことを示唆している。

しかし、業種によって結果には違いがあり、はん用・生産用・業務用機械、電気機械、紙・パルプの3業種は製造工業全体と同様、大規模生産者の下振れ幅が小さいが、非鉄金属工業、金属製品、情報通信機械の3業種は大規模生産者の下振れ幅が有意に大きい。鉄鋼、電子部品・デバイス、輸送機械、化学、その他製造業の4業種は、生産規模による有意差がない。財別に比較すると、資本財、耐久消費財、非耐久消費財、鉱工業用生産財で小規模生産者の下振れ幅が大きく、建設財だけは大規模生産者の下振れ幅が大きい。

他方、絶対予測誤差（ $absfe_{it}$ ）を見ると、業種別・財別の違いは見られず、全ての業種・財で大規模生産者の絶対予測誤差は小規模生産者に比べて小さく、1%水準で統計的な有意差がある（表5B）。製造工業全体で見た場合、小規模生産者14.9対数ポイントに対して、大規模生産者は11.9対数ポイントである。業種別には、情報通信機械、鉄鋼、非鉄金属工業、電子部品・デバイスなどで生産規模による差が大きい。

なお、2000年以降約15年間のデータが利用可能な化学工業を対象に同様の比較を行ったところ、予測誤差の生産規模による違いはほとんどないが、絶対予測誤差は小規模な生産者が大きく、1%水準で有意差がある（付表2参照）。

大規模／小規模の二分法ではなく、生産者の規模を連続変数として扱い、ここで定義した

企業規模を説明変数、予測誤差及び絶対予測誤差を被説明変数としてシンプルな回帰を行った結果が表 6 である。説明変数、被説明変数ともに対数表示なので、企業規模の係数は弾性値と解釈できる。規模が小さい生産者ほど予測よりも下振れる傾向が強いこと、規模が大きい生産者ほど事前予測の精度が高いことが、連続的な規模変数を用いて分析しても確認できる。ただし、係数の絶対値、決定係数を比較すると、絶対予測誤差において規模の影響が顕著であり、生産規模が 2 倍だと予測誤差は約▲1.4%小さくなる。

上振れ・下振れを意味する予測誤差よりも、生産予測の精度を表す絶対予測誤差の方が不確実性指標としての性格が強いことに鑑みると、大規模生産者の予測精度が高い（＝不確実性が低い）と言える。この結果は、四半期データに基づく Bachmann and Elstner (2015)、Morikawa (2016a)等と整合的である。生産量の予測のために必要な情報収集は固定費的な性格を持つため、大規模な企業ほど情報コストをかけて精度の高い予測を行っていることが一つの理由として考えられる。

### 3-4 景気局面と生産の不確実性

不況期に先行き不確実性が高くなる傾向があることは多くの研究が示している。景気と生産の不確実性の関係について、内閣府が公表している「景気基準日付」に基づいて景気拡張局面と景気後退局面とに区分し、まずは企業レベルのデータで生産の予測誤差、絶対予測誤差の景気局面による違いを比較してみる。分析対象期間のうち景気後退局面は、2008 年 2 月～2009 年 3 月、2012 年 3 月～2012 年 11 月の 2 回である。このうち前者は世界経済危機というかなり特殊な局面なので、より長い時系列データを用いることが本来は望ましい。この点、化学工業だけは 3 回の景気後退局面を含む少し長い期間のデータが利用可能なので、この業種のデータで補完的な分析を行う。

予測誤差 ( $error_{it}$ ) の結果をまとめたのが表 7 A である。製造工業全体の数字を見ると、景気拡張局面の平均下振れ率▲1.5 対数ポイントに対して、景気後退局面は▲5.3 対数ポイントであり、1%水準で有意差がある。業種別に見ても、全ての業種で景気後退局面の予測誤差のマイナス幅が大きく、電気機械、輸送機械の 2 業種を除く 9 業種で統計的な有意差がある。前述の通り、電気機械、はん用・生産用・業務用機械、情報通信機械は平均的な下振れ幅が大きいですが、景気局面による差が顕著なのは電子部品・デバイス、化学工業である。電気機械は景気局面による差が小さく、景気局面のいかんに関わらず生産予測が過大なバイアスを持っている。財別に見ると、資本財、建設財、鉱工業用生産財、その他用生産財の 4 カテゴリーで景気後退局面の予測誤差のマイナス幅が有意に大きい。特に鉱工業用生産財は景気局面による違いが顕著で、景気拡張局面▲0.9 対数ポイントに対して景気後退局面では▲6.6 対数ポイントである。業種別に見たときに景気局面による違いが大きかった電子部品・デバイス、化学工業の製品の多くは鉱工業用生産財であり、業種別と財別のパターンは

整合的である。

絶対予測誤差 ( $absfe_{it}$ ) の分析結果は表 7 B である。製造工業全体で見ると、景気拡張局面 12.8 対数ポイント、景気後退局面 15.2 対数ポイントであり、量的には大きくないが景気後退局面で生産の不確実性が高く、統計的には 1%水準で有意差がある。業種別には、輸送機械を除き景気後退局面の絶対予測誤差が大きく、11 業種のうち 8 業種で 1%水準の統計的有意差が確認される。財別に見ると、資本財、建設財、鉱工業用生産財で景気後退局面における絶対予測誤差が有意に大きい。これらの財は、景気後退局面において精度の高い生産予測が難しくなる傾向が強いことを示している。

3 回の景気後退局面を含む 2000 年以降のデータが利用可能な化学工業を対象に、予測誤差及び絶対予測誤差を計算した結果が付表 3 である。予測誤差は景気後退局面で下振れ幅が大きく、絶対予測誤差は景気後退局面で大きいという関係はいずれも 1%水準で統計的に有意であり、上述の結果と整合的である。

以上は、景気局面を二分割した上での比較であり、経済活動全体の強さ・弱さの量的な違いは度外視している。そこで、製造工業全体の不確実性指標 (MEANABSFE, FEDISP) と「全産業活動指数 (IAA)」(経済産業省) の季節調整値との関係をプロットしたのが図 6 である。MEANABSFE, FEDISP のいずれの指標を見ても、国内の経済活動の水準が高いときほど不確実性が低く、経済活動の水準が低い不況期に不確実性が高いという関係が観察できる。IAA との相関係数を計算すると、MEANABSFE▲0.574、FEDISP▲0.672 である。化学工業について 2000 年以降のデータで同様の散布図を描いたのが付図 2 で、やはり経済活動水準と不確実性の負の関係が観察できる。IAA との相関係数は、MEANABSFE▲0.438、FEDISP▲0.459 である。

これらの図は、同じタイミングでの関係をプロットしたもので、経済活動の水準と生産の不確実性の間には先行・遅行関係があるかも知れない。この点について、シンプルな VAR モデルを推計して各不確実性指標 (製造工業全体) から IAA へのグランジャー因果関係を見ると、F\_ERROR、MEANABSFE、FEDISP いずれも 1%水準で IAA への因果関係が確認される (表 8 A)。<sup>12</sup> しかし、これは各不確実性指標が対象としている製造業の景況が全産業のそれに先行していることの影響を含んでいるのではないかという議論があるかも知れない。そこで、鉱工業生産指数 (IIP) の季節調整値を含む 3 変数の VAR モデルを推計してグランジャー因果関係をテストすると、F\_ERROR、MEANABSFE、FEDISP いずれも 1%水準で IAA への因果関係が確認される (表 8 B)。一方、IIP から IAA という有意な因果関係は見られない。以上の結果は、企業レベルのデータから観測される予測誤差の下振れが大きくなった後、あるいは絶対予測誤差が大きくなった後、マクロ的な経済活動が低下する傾向があることを示唆している。

---

<sup>12</sup> 一方、IAA から不確実性指標への逆のグランジャー因果関係は、F\_ERROR に対してのみ 10%水準で有意 (p 値は 0.071) だが、MEANABSFE, FEDISP に対しては有意ではない (p 値は 0.825, 0.359)。

なお、集計（公表）レベルの製造工業生産予測指数から計算される予測誤差（AGG\_FE）、絶対予測誤差（AGG\_ABSFE）を用いた場合には、2変数の推計でも、3変数の推計でも、これらからIAAに対する因果関係は検出されない（同表A, B下段参照）。<sup>13</sup> この結果は、企業レベルの予測誤差を用いた不確実性指標が、集計データにはない情報を含んでおり、景気の先行きを判断する上で有用性が高いことを示唆している。

### 3-5 ヴォラティリティと不確実性

企業レベルの予測誤差のデータを使用して、生産のヴォラティリティと不確実性の関係を計測した結果が表9である。被説明変数は予測誤差（ $error_{it}$ ）又は絶対予測誤差（ $absfe_{it}$ ）で、説明変数は各企業・各時点の過去12か月間の生産量のヴォラティリティ（変動係数）である。時点（年月）ダミーを入れた場合／入れない場合、企業固定効果を含めた場合／含めない場合の4パターンについて推計を行っている。

予測誤差（ $error_{it}$ ）を被説明変数とした場合の推計結果が表9Aである。予測誤差に対するヴォラティリティの係数は、企業固定効果を含めないOLS推計では有意な負値で、過去の生産変動が大きかった企業ほど生産の下振れが大きい傾向がある（(1), (2)列）。しかし、企業固定効果を考慮したFE推計では、ヴォラティリティの係数は有意な正値であり、観測されない企業特性をコントロールすると、過去1年間の生産変動が大きかった時ほど事後的な予測誤差が上振れする傾向がある（(3), (4)列）。この結果は、過去の生産変動が激しかった時ほど企業は控えめな生産予測を行う傾向があり、結果的に正の予測誤差が生じることを示唆している。

絶対予測誤差（ $absfe_{it}$ ）を被説明変数とした場合には、企業固定効果を含めるか否かに関わらず、ヴォラティリティの係数は高い有意水準の正値である（表9B）。つまり、過去の生産変動が大きいほど予測時点での生産の不確実性が高くなる傾向がある。この結果は、過去の生産がヴォラタイルだった企業ほど、また、そうした時期ほど、精度の高い生産予測を行うのが困難になることを示している。不確実性研究の方法論の観点からは、生産の実績値のヴォラティリティ自体が、先行き不確実性の代理変数としての有用性を持つことを示唆している。

逆に、予測誤差、絶対予測誤差でその後1年間の生産のヴォラティリティを説明する推計を行うと、企業固定効果の有無に関わらず、予測誤差の係数は負、絶対予測誤差の係数は正でいずれも1%水準で有意だった（付表4参照）。つまり、生産の下振れ幅や不確実性が高い企業ほど、また、同一企業でもそうした時期ほど、その後の生産実績がヴォラタイルとなる傾向がある。

---

<sup>13</sup> 他方、IAAから集計レベルの予測誤差（AGG\_FE, AGG\_ABSFE）に対しては、いずれも1%水準での因果関係が観察される。

### 3-6 EPU 指標との関係

「政策の不確実性」(EPU) 指標は、Baker *et al.* (2016)が開発したもので、主要新聞の報道における「経済」、「不確実」、「不透明」そして政策に関係する単語を含む記事の数に基づいて作成されている。米国だけでなく欧州、日本をはじめ多くの国を対象に、月次の EPU 指標が公開されている。この指標は、政策の不確実性に関する実証研究において既に頻繁に使用されるようになってきている。最近では、各国の不確実性指標を加重平均したグローバル EPU 指標 (EPU-Global) も構築・公表されている。本節では、製造工業全体及び業種別・財別の生産の不確実性指標 (MEANABSFE, FEDISP) と EPU 指標の相関関係について簡単な分析を行う。ここで使用する EPU 指標は、日本の EPU 指標 (EPU-Japan)、グローバル EPU 指標 (EPU-Global)、米国の EPU 指標 (EPU-US) である。<sup>14</sup>

製造工業全体の生産の不確実性指標と EPU-Japan、EPU-Global、EPU-US の相関係数は図 7 に示す通りである。MEANABSFE、FEDISP のいずれも、EPU-Japan だけでなく EPU-Global との相関関係もかなり強い。<sup>15</sup> さらに、EPU-US との相関は EPU-Japan との相関よりも高い。これは、おそらく日本の製造業の先行きが、世界経済、特に米国の影響を強く受けていることを反映している。また、日本企業、特に製造業の企業が通商政策の不確実性とその経営への影響を強く認識しているという企業サーベイに基づく分析結果 (Morikawa, 2016b, 2016c) とも整合的である。

集計レベルの MEANABSFE に代えて個別企業レベルの絶対予測誤差 ( $absfc_{it}$ ) を被説明変数、EPU 指標を説明変数として、企業固定効果をコントロールした FE 推計を行った結果が表 10 である。EPU-Japan、EPU-Global、EPU-US いずれも 1%水準で有意な正值であり、EPU 指標が高まったときほど生産の不確実性が大きくなる関係が確認される (同表(1)~(3)列)。係数の大きさには大きな違いはない。EPU-Japan、EPU-Global をともに説明変数とした場合、いずれも 1%水準で有意である (同表(4)列)。ただし、係数の大きさは、EPU-Global に比べて EPU-Japan が約 5 倍大きい。EPU-Global は日本の EPU も含むデータなので、これに代えて米国の政策の不確実性指標 (EPU-US) を用いた推計を行ってみた (同表(5)列)。この場合には、EPU-US の係数の方が EPU-Japan の係数よりも大きい。日本の製造業企業が、日本自身よりも米国における政策の不確実性の影響を強く受けることを示唆している。

業種別・財別に相関係数を計算した結果が表 11 である。製造工業全体と同様、多くの業

---

<sup>14</sup> 本稿の分析に使用する EPU-Japan のデータは、Arbatli *et al.* (2017)の執筆者の一人である伊藤新氏から最新のものを提供いただいた。米国の EPU 指標を用いたのは、グローバル EPU 指標は日本の EPU を含む指標であり、純粹の海外 EPU との関係を見るためである。

<sup>15</sup> グランジャー因果関係を計測すると、EPU-Japan、EPU-Global、EPU-US いずれも弱いながら MEANABSFE、FEDISP に対して先行している (付表 5 参照)。

種で EPU 指標との相関係数は、高い方から EPU-US、EPU-Japan、EPU-Global の順だが、電子部品・デバイスは MEANABSFE、FEDISP いずれで見ても日本よりも EPU-Global や EPU-US との相関が強い。やや意外だが、輸送機械の生産不確実性は、日本だけでなく、世界経済や米国の政策の不確実性との相関もかなり低い。財別には、建設財の生産不確実性は EPU-Japan との相関が世界経済や米国経済の EPU に比べていくぶん高いが、資本財や鉱工業用生産財は、EPU-US との相関が最も高い。

以上の結果は、電子部品や素材系の中間財製造企業を中心に、グローバル・バリュー・チェーンの深化の結果、米国をはじめとする世界経済の政策の不確実性の影響を強く受けるようになっていることを示唆している。<sup>16</sup>

#### 4. 結論

本稿では、月次の政府統計調査である「製造工業生産予測調査」（経済産業省）の企業・品目レベルでのマイクロ時系列データを使用し、企業が直面する生産の先行き不確実性の実態について、新たな観察事実を提示した。月次という高頻度かつ、企業レベルの定量的なデータを用いた生産の予測誤差・不確実性の計測は、おそらく世界で初めてのものである。

分析結果の要点とその含意は以下の通りである。第一に、集計レベルの動きと個別企業の時系列での動きには違いがあり、集計レベルで生産が予測より下振れした時にも上振れした企業が多数存在するなど、企業間の異質性が顕著である。

第二に、企業の生産見通しに比べて実績値は下振れする傾向があり、全サンプルの平均で▲2%強の下振れである。時系列的に見ると、生産予測の不確実性は世界経済危機時、東日本大震災時に大幅に増大したが、それ以外の時期は比較的落ち着いた動きが続いていた。ただし、世界経済危機前と東日本大震災後とを景気後退局面を除いて比較すると、「平時」においても最近の方がやや不確実性が高くなっている。

第三に、どのような企業の生産予測の不確実性が高いのかを見ると、業種別には情報通信機械、電気機械、電子部品・デバイス、はん用・生産用・業務用機械の不確実性が高く、財別には、資本財の不確実性が高い。規模別には、生産規模が小さい企業ほど予測精度が低い傾向がある。

第四に、景気循環との関係を見ると、企業の生産予測の不確実性は、マクロ経済活動の水準が低調な時期（不況期）に大きい傾向がある。企業レベルの情報に基づく先行き不確実性の指標は、全産業活動指数（IAA）で見たマクロ経済の変動に先行する関係にあり、この関係は公表されている集計レベルの統計からは確認されない。すなわち、企業レベルの予測誤

---

<sup>16</sup> ただし、産業連関表（2011年）から計算した各業種の貿易エクスポージャー（（輸出＋輸入）／生産額）と、各業種の不確実性指標の EPU-Global との相関係数の間に明瞭な関係は確認できなかった。

差の情報は、景気の先行きを見極める上で貴重な情報を含んでいる。景気判断に携わる政府部局においては、景気局面の変化を注視すべき局面で、集計レベルの実現率や予測修正率だけでなく、個別企業の予測誤差の分散が拡大しているかなど企業レベルでの分布情報にも注目することが有用である。

第五に、過去の生産のヴォラティリティが高いほど、先行きの不確実性が高くなる傾向がある。この結果は、時系列のヴォラティリティが、企業の直面する不確実性の代理変数として利用可能なことを示唆している。

第六に、日本の製造業の生産予測の不確実性は、新聞報道件数に基づく政策の不確実性指標（EPU）と正の相関を持っている。日本の EPU 指標（EPU-Japan）だけでなく、世界や米国の EPU 指標（EPU-Global、EPU-US）とも高い相関を持っており、特に電子部品・デバイスをはじめ EPU-Global や EPU-US との関連の方が強い業種もある。日本の製造企業が、日本自身だけでなく海外主要国における経済政策の不確実性の影響を受けていることを示唆している。

本稿は、高頻度かつ定量的な生産予測と実績値のデータを用いて生産予測の不確実性を分析した類例のない研究だが、データの制約から分析対象期間は約 10 年間にとどまっている。この期間には世界経済危機、東日本大震災という大きな外生的ショックがあり、不確実性を分析する上で望ましい面もあるが、反面、分析結果がこれら特殊なイベントの影響を受けている可能性は否定できない。より長期の時系列データを用いた分析は、今後の課題として残っている。また、本稿の分析対象は、製造業に限られている。仮にサービス産業（例えば商業）について、月次の予測調査を行うことができれば、サービス経済化が進んだ日本経済の景気把握を行う上でおそらく有益である。

## 参照文献

(邦文)

- 伊藤 新 (2017), 「わが国における政策の不確実性」, RIETI Policy Discussion Paper, 近刊.  
日本銀行企業調査グループ (2003), 「製造工業生産予測指数からみたわが国企業の生産計画策定と修正パターン」, 日本銀行調査統計局ワーキングペーパー, No. 03-5.

(英文)

- Arbatli, Elif C., Steven J. Davis, Arata Ito, Naoko Miake, and Ikuo Saito. (2017), “Policy Uncertainty in Japan,” IMF Working Paper, forthcoming.
- Arslan, Yavuz, Aslihan Atabek, Timur Hulagu, and Saygin Sahinoz (2015), “Expectation Errors, Uncertainty, and Economic Activity,” *Oxford Economic Papers*, Vol. 67, No. 3, pp. 634-660.
- Bachmann, Rudiger, Steffen Elstner, and Eric R.Sims (2013), “Uncertainty and Economic Activity: Evidence from Business Survey Data,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 5, No. 2, pp. 217-249.
- Bachmann, Rüdiger and Steffen Elstner (2015), “Firm Optimism and Pessimism,” *European Economic Review*, Vol. 79, October, pp. 297-325.
- Bloom, Nicholas (2009), “The Impact of Uncertainty Shocks,” *Econometrica*, Vol. 77, No. 3, pp. 623–685.
- Bloom, Nicholas (2014), “Fluctuations in Uncertainty,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 28, No. 2, pp. 153-176.
- Davis, Steven J. (2016), “An Index of Global Economic Policy Uncertainty,” NBER Working Paper No. 22740.
- Dovern, Jonas, Ulrich Fritsche, and Jiri Slacalek (2012), “Disagreement among Forecasters in G7 Countries,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 94, No. 4, pp. 1081–1096.
- Jurado, Kyle, Sydney C. Ludvigson, and Serena Ng (2015), “Measuring Uncertainty,” *American Economic Review*, Vol. 105, No. 3, pp. 1177–1216.
- Morikawa, Masayuki (2016a), “Business Uncertainty and Investment: Evidence from Japanese Companies,” *Journal of Macroeconomics*, Vol. 49, September, pp. 224-236.
- Morikawa, Masayuki (2016b), “What Types of Policy Uncertainties Matter for Business?” *Pacific Economic Review*, Vol. 21, No. 5, pp. 527-540, 2016.
- Morikawa, Masayuki (2016c), “How Uncertain Are Economic Policies? New Evidence from a Firm Survey,” *Economic Analysis and Policy*, Vol. 52, December, pp. 114-122, 2016.

表1 製造工業生産予測調査の予測値と実績値の関係

	2月調査	3月調査	4月調査	5月調査	・	・	・
1月	前月実績						
2月	当月見込み	前月実績					
3月	翌月予測	当月見込み	前月実績				
4月		翌月予測	当月見込み	前月実績			
5月			翌月予測	当月見込み			
6月				翌月予測			
・							
・							
・							

表2 予測誤差 (error<sub>it</sub>)、絶対予測誤差 (absfe<sub>it</sub>) の要約統計

	Nobs.	Mean	Std. Dev.	Median
error <sub>it</sub>	102,051	-0.0235	0.2105	-0.0069
absfe <sub>it</sub>	102,051	0.1332	0.1647	0.0742

表3 業種別・財別の生産不確実性

	(1) F ERROR	(2) MEANABSFE	(3) FEDISP	Nobs.
製造工業	-0.0236	0.1331	0.2104	102,281
1 鉄鋼	-0.0171	0.1178	0.1938	6,914
2 非鉄金属工業	0.0044	0.1203	0.1849	4,931
3 金属製品	-0.0145	0.0985	0.1541	5,780
4 はん用・生産用・業務用機械	-0.0387	0.1624	0.2487	14,861
5 電子部品・デバイス	-0.0219	0.1617	0.2367	8,016
6 電気機械	-0.0412	0.1650	0.2404	9,339
7 情報通信機械	-0.0352	0.1941	0.2795	6,204
8 輸送機械	-0.0191	0.0958	0.1769	4,856
9 化学	-0.0266	0.1008	0.1640	20,342
10 紙・パルプ	-0.0287	0.0724	0.1258	5,117
11 その他	-0.0060	0.1443	0.2203	15,921
1 資本財	-0.0362	0.1883	0.2745	18,665
2 建設財	-0.0139	0.1227	0.1898	4,966
3 耐久消費財	-0.0433	0.1306	0.2096	8,495
4 非耐久消費財	-0.0163	0.1175	0.1704	439
5 鉱工業用生産財	-0.0216	0.1127	0.1827	54,505
6 その他用生産財	-0.0271	0.1446	0.2072	1,767

(注) 財別は、いずれの財にも分類されていない品目が存在するため、全品目の観測値は 1~6 の合計を上回る。

表4 「平時」における不確実性の変化

	F_ERROR			MEANABSFE			FEDISP	
	(1) 危機前	(2) 震災後	(3) (2)-(1)	(1) 危機前	(2) 震災後	(3) (2)-(1)	(1) 危機前	(2) 震災後
製造工業	-0.0156	-0.0168	-0.0011	0.1137	0.1220	0.0084 ***	0.1857	0.1976 ***
1 鉄鋼	0.0041	-0.0130	-0.0171 ***	0.0864	0.1007	0.0143 ***	0.1465	0.1665 ***
2 非鉄金属工業	-0.0127	0.0333	0.0460 ***	0.1006	0.1108	0.0102 *	0.1586	0.1685 **
3 金属製品	-0.0141	-0.0142	-0.0001	0.0960	0.0798	-0.0162 ***	0.1516	0.1281 ***
4 はん用・生産用・ 業務用機械	-0.0302	-0.0318	-0.0016	0.1337	0.1445	0.0108 **	0.2107	0.2291 ***
5 電子部品・デバイ ス	0.0070	-0.0057	-0.0127	0.1245	0.1568	0.0323 ***	0.1885	0.2323 ***
6 電気機械	-0.0360	-0.0435	-0.0075	0.1789	0.1507	-0.0282 ***	0.2588	0.2260 ***
7 情報通信機械	-0.0251	-0.0274	-0.0024	0.1880	0.1828	-0.0051	0.2651	0.2785 *
8 輸送機械	0.0029	-0.0123	-0.0152 **	0.0867	0.0781	-0.0087	0.1622	0.1468 ***
9 化学	-0.0142	-0.0217	-0.0074 **	0.0744	0.0930	0.0186 ***	0.1302	0.1482 ***
10 紙・パルプ	-0.0233	-0.0167	0.0066	0.0573	0.0648	0.0075 **	0.1025	0.1095 **
11 その他	-0.0149	0.0015	0.0165 ***	0.1340	0.1403	0.0064	0.2052	0.2195 ***
1 資本財	-0.0154	-0.0361	-0.0207 ***	0.1700	0.1773	0.0072	0.2520	0.2630 ***
2 建設財	-0.0165	-0.0050	0.0115	0.1090	0.1218	0.0127 **	0.1694	0.1932 ***
3 耐久消費財	-0.0569	-0.0288	0.0281 ***	0.1437	0.1051	-0.0386 ***	0.2223	0.1804 ***
4 非耐久消費財	-0.0218	-0.0513	-0.0295	0.1144	0.1262	0.0118	0.1468	0.1833 **
5 鉱工業用生産財	-0.0107	-0.0107	0.0001	0.0869	0.0995	0.0126 ***	0.1489	0.1636 ***
6 その他用生産財	-0.0253	-0.0012	0.0241	0.1387	0.1399	0.0012	0.1951	0.2042

(注) 景気後退局面を含まない期間の比較を行うため、世界経済危機前は2007年12月以前、東日本大震災後は2013年1月以降それぞれ約2年間のデータを使用。F\_ERROR, MEANABSFE は平均値の差、FEDISP は標準偏差の比を検定した結果を表示。\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ有意水準 1%、5%、10%。シャドウ部分は、世界経済危機前に比べて東日本大震災後の不確実性が有意に高いことを示す。

表5 生産予測誤差の生産規模による違い

A. 予測誤差 (error<sub>it</sub>)

	(1) 小規模	(2) 大規模	(3) (2)-(1)	
製造工業	-0.026	-0.021	0.005	***
1 鉄鋼	-0.020	-0.015	0.005	
2 非鉄金属工業	0.016	-0.003	-0.019	***
3 金属製品	-0.005	-0.022	-0.016	***
4 はん用・生産用・業務用機械	-0.051	-0.031	0.020	***
5 電子部品・デバイス	-0.023	-0.021	0.001	
6 電気機械	-0.060	-0.024	0.036	***
7 情報通信機械	-0.026	-0.043	-0.017	**
8 輸送機械	-0.018	-0.011	0.007	
9 化学	-0.026	-0.027	-0.002	
10 紙・パルプ	-0.034	-0.024	0.010	***
11 その他	-0.009	-0.003	0.005	
1 資本財	-0.045	-0.028	0.017	***
2 建設財	-0.006	-0.020	-0.013	**
3 耐久消費財	-0.047	-0.040	0.008	*
4 非耐久消費財	-0.137	0.023	0.160	***
5 鉱工業用生産財	-0.024	-0.020	0.004	***
6 その他用生産財	-0.035	-0.021	0.014	

B. 絶対予測誤差 (absfe<sub>it</sub>)

	(1) 小規模	(2) 大規模	(3) (2)-(1)	
製造工業	0.150	0.119	-0.030	***
1 鉄鋼	0.146	0.094	-0.053	***
2 非鉄金属工業	0.152	0.102	-0.050	***
3 金属製品	0.120	0.082	-0.038	***
4 はん用・生産用・業務用機械	0.177	0.149	-0.028	***
5 電子部品・デバイス	0.186	0.140	-0.046	***
6 電気機械	0.179	0.152	-0.027	***
7 情報通信機械	0.231	0.161	-0.070	***
8 輸送機械	0.105	0.085	-0.019	***
9 化学	0.104	0.099	-0.005	***
10 紙・パルプ	0.094	0.055	-0.038	***
11 その他	0.156	0.132	-0.024	***
1 資本財	0.214	0.166	-0.048	***
2 建設財	0.160	0.094	-0.066	***
3 耐久消費財	0.150	0.115	-0.035	***
4 非耐久消費財	0.204	0.089	-0.115	***
5 鉱工業用生産財	0.123	0.104	-0.019	***
6 その他用生産財	0.174	0.117	-0.057	***

(注) \*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ1%、5%、10%水準の有意差。

表6 予測誤差の生産規模に対する弾性値

	(1) $error_{it}$	(2) $absfe_{it}$
SIZE	0.0047 *** (0.0006)	-0.0209 *** (0.0005)
Nobs.	102,281	102,281
Adjusted R <sup>2</sup>	0.0044	0.0572

(注) 規模 (SIZE) は当該品目の平均値との差。\*\*\*は有意水準 1%。

表7 生産予測誤差の景気局面による違い

A. 予測誤差 ( $error_{it}$ )

	(1) 拡張局面	(2) 後退局面	(3) (2)-(1)
製造工業	-0.015	-0.053	-0.038 ***
1 鉄鋼	-0.006	-0.055	-0.049 ***
2 非鉄金属工業	0.014	-0.033	-0.047 ***
3 金属製品	-0.006	-0.043	-0.037 ***
4 はん用・生産用・業務用機械	-0.033	-0.063	-0.030 ***
5 電子部品・デバイス	-0.005	-0.076	-0.072 ***
6 電気機械	-0.039	-0.048	-0.009
7 情報通信機械	-0.030	-0.053	-0.023 ***
8 輸送機械	-0.014	-0.018	-0.004
9 化学	-0.015	-0.071	-0.056 ***
10 紙・パルプ	-0.019	-0.064	-0.045 ***
11 その他	0.000	-0.026	-0.026 ***
1 資本財	-0.032	-0.050	-0.018 ***
2 建設財	-0.009	-0.031	-0.022 ***
3 耐久消費財	-0.041	-0.048	-0.007
4 非耐久消費財	-0.016	-0.021	-0.006
5 鉱工業用生産財	-0.009	-0.066	-0.057 ***
6 その他用生産財	-0.021	-0.048	-0.027 **

B. 絶対予測誤差 (absfe<sub>it</sub>)

	(1) 拡張局面	(2) 後退局面	(3) (2)-(1)	
製造工業	0.128	0.152	0.024	***
1 鉄鋼	0.112	0.139	0.027	***
2 非鉄金属工業	0.116	0.135	0.018	***
3 金属製品	0.095	0.111	0.017	***
4 はん用・生産用・業務用機械	0.157	0.175	0.018	***
5 電子部品・デバイス	0.151	0.196	0.045	***
6 電気機械	0.163	0.170	0.007	
7 情報通信機械	0.192	0.200	0.008	
8 輸送機械	0.096	0.090	-0.006	
9 化学	0.092	0.133	0.041	***
10 紙・パルプ	0.067	0.093	0.027	***
11 その他	0.141	0.157	0.016	***
1 資本財	0.187	0.194	0.008	**
2 建設財	0.120	0.131	0.010	**
3 耐久消費財	0.130	0.132	0.002	
4 非耐久消費財	0.113	0.135	0.022	
5 鉱工業用生産財	0.105	0.141	0.036	***
6 その他用生産財	0.145	0.144	-0.001	

(注) \*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ1%、5%、10%水準の有意差。

表8 不確実性指標から全産業活動指数 (IAA) へのグランジャー因果関係

A. 2変数での推計

	不確実性指標	p-value
マイクロデータ	F_ERROR	0.000 ***
	MEANABSFE	0.000 ***
	FEDISP	0.000 ***
集計データ	AGG_FE	0.343
	AGG_ABSFE	0.422

B. IIPを含む3変数での推計

	不確実性指標・IIP	p-value
マイクロデータ	F_ERROR	0.000 ***
	IIP	0.469
	MEANABSFE	0.000 ***
	IIP	0.604
	FEDISP	0.000 ***
	IIP	0.682
集計データ	AGG_FE	0.923
	IIP	0.048 **
	AGG_ABSFE	0.954
	IIP	0.040 **

(注) AGG\_FE, AGG\_ABSFE は、集計レベルの予測指数から計算した予測誤差、絶対予測誤差。

IAA, IIP はいずれも季節調整値。\*\*\*, \*\*は有意水準1%, 5%。

表9 生産のヴォラティリティと不確実性の関係 (パネル推計結果)

A. 予測誤差 (error<sub>it</sub>)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	error <sub>it</sub>	error <sub>it</sub>	error <sub>it</sub>	error <sub>it</sub>
Volatility	-0.0034 *** (0.0011)	-0.0071 *** (0.0011)	0.0174 *** (0.0017)	0.0092 *** (0.0018)
Firm FE	no	no	yes	yes
Month	no	yes	no	yes
Nobs.	88,821	88,821	88,821	88,821
R <sup>2</sup>	0.0001	0.0223	0.0012	0.0253

B. 絶対予測誤差 (absfe<sub>it</sub>)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	absfe <sub>it</sub>	absfe <sub>it</sub>	absfe <sub>it</sub>	absfe <sub>it</sub>
Volatility	0.0651 *** (0.0008)	0.0659 *** (0.0008)	0.0172 *** (0.0012)	0.0148 *** (0.0013)
Firm FE	no	no	yes	yes
Month	no	yes	no	yes
Nobs.	88,821	88,821	88,821	88,821
R <sup>2</sup>	0.0670	0.0908	0.0023	0.0336

(注) OLS 及び FE 推計。\*\*\*は有意水準 1%。FE 推計の R<sup>2</sup> は within。Volatility は過去 12 か月の間の生産量の変動係数。

表10 絶対予測誤差と EPU 指標の関係 (パネル推計結果)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EPU-Japan	0.00034 *** (0.00001)			0.00029 *** (0.00002)	0.00016 *** (0.00002)
EPU-Global		0.00025 *** (0.00001)		0.00006 *** (0.00002)	
EPU-US			0.00030 *** (0.00001)		0.00020 *** (0.00002)
Firm FE	yes	yes	yes	yes	yes
Nobs.	102,051	102,051	102,051	102,281	102,281
R <sup>2</sup> (within)	0.0062	0.0044	0.0071	0.0063	0.0077

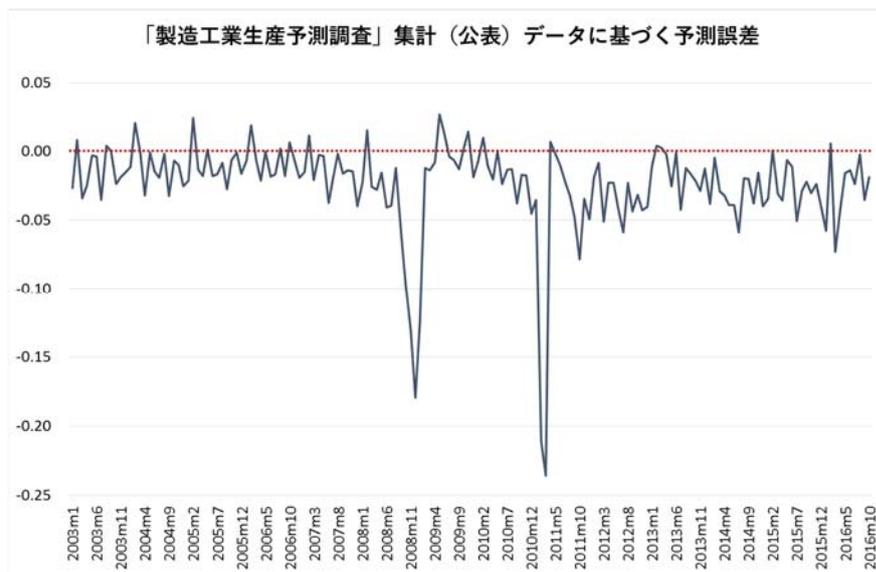
(注) 企業固定効果を含む FE 推計。\*\*\*は有意水準 1%。EPU 指標は、Baker *et al.* (2016)の「政策の不確実性」指標。ただし、EPU-Japan は、Arbatli *et al.* (2017)の新しいデータを使用。

表 1 1 不確実性指標と EPU 指標の相関係数（業種別、財別）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MEANABSFE			FEDISP		
	EPU-Japan	EPU-Global	EPU-US	EPU-Japan	EPU-Global	EPU-US
製造工業	0.436	0.349	0.458	0.427	0.317	0.465
1 鉄鋼	0.414	0.317	0.451	0.418	0.304	0.461
2 非鉄金属工業	0.402	0.332	0.417	0.319	0.242	0.352
3 金属製品	0.242	0.154	0.318	0.152	0.108	0.252
4 はん用・生産用・業務用機械	0.417	0.221	0.424	0.360	0.175	0.415
5 電子部品・デバイス	0.395	0.486	0.460	0.359	0.473	0.459
6 電気機械	-0.010	-0.114	0.024	-0.084	-0.163	-0.066
7 情報通信機械	0.288	0.234	0.258	0.264	0.240	0.225
8 輸送機械	0.080	0.028	0.193	0.112	0.100	0.200
9 化学	0.455	0.421	0.431	0.406	0.331	0.380
10 紙・パルプ	0.358	0.351	0.391	0.261	0.238	0.285
11 その他	0.274	0.148	0.201	0.206	0.074	0.096
1 資本財	0.405	0.248	0.418	0.348	0.212	0.390
2 建設財	0.320	0.200	0.263	0.245	0.147	0.157
3 耐久消費財	-0.030	-0.158	0.030	-0.043	-0.168	-0.028
4 非耐久消費財	0.032	-0.057	-0.132	0.065	-0.020	-0.105
5 鉱工業用生産財	0.439	0.393	0.467	0.429	0.364	0.494
6 その他用生産財	0.099	0.111	0.157	0.090	0.021	0.085

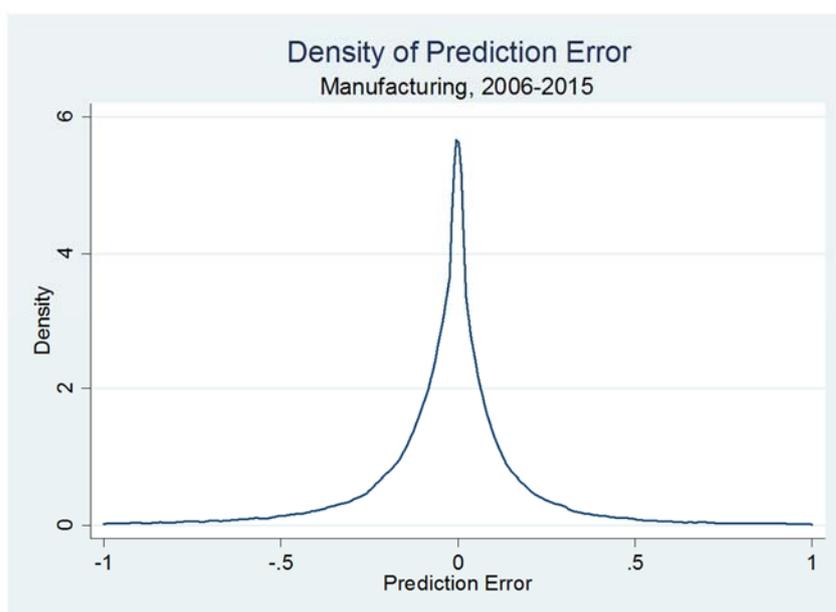
(注) EPU 指標は、Baker *et al.* (2016)の「政策の不確実性」指標。ただし、EPU-Japan は、Arbatli *et al.* (2017)の新しいデータを使用。

図1 集計レベルの生産予測誤差



(注) 「製造工業生産予測調査」（経済産業省）の公表データから作成。

図2 予測誤差 ( $error_{it}$ ) の分布



(注) 「製造工業生産予測調査」（経済産業省）のマイクロデータから作成。予測誤差 ( $error_{it}$ ) は  $\ln(Q_{it}) - \ln(E(Q_{it}))$  として計算。±1 を超える数字は異常値処理。

図3 予測と実績：上振れ企業と下振れ企業の構成

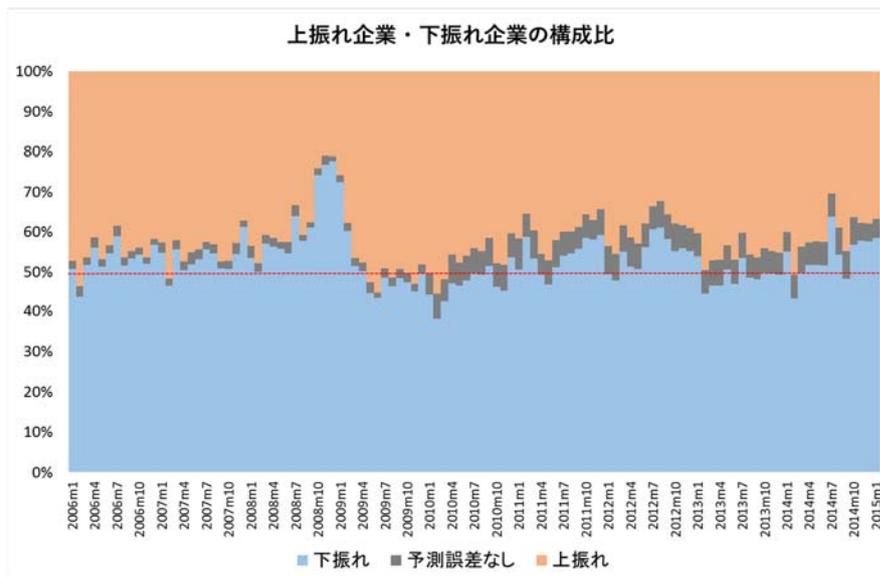


図4 マクロとミクロの予測誤差の比較

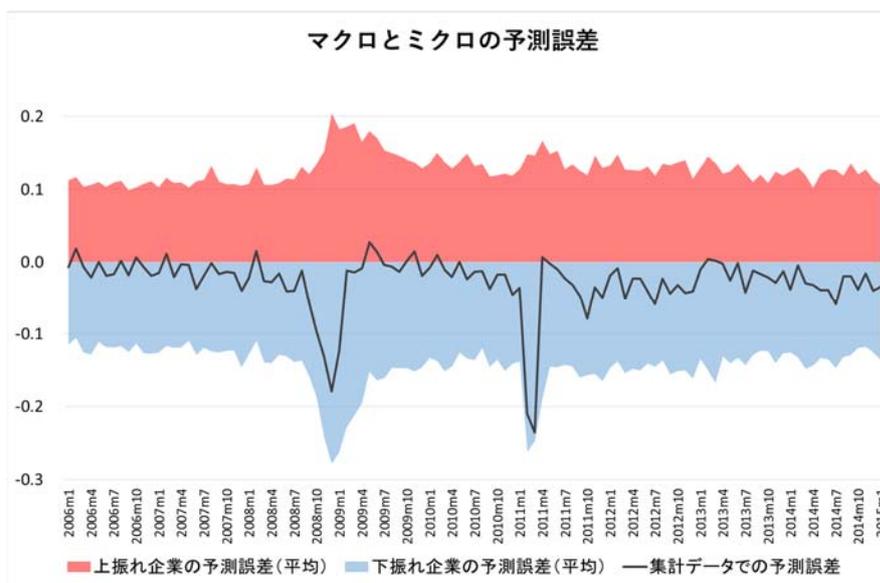
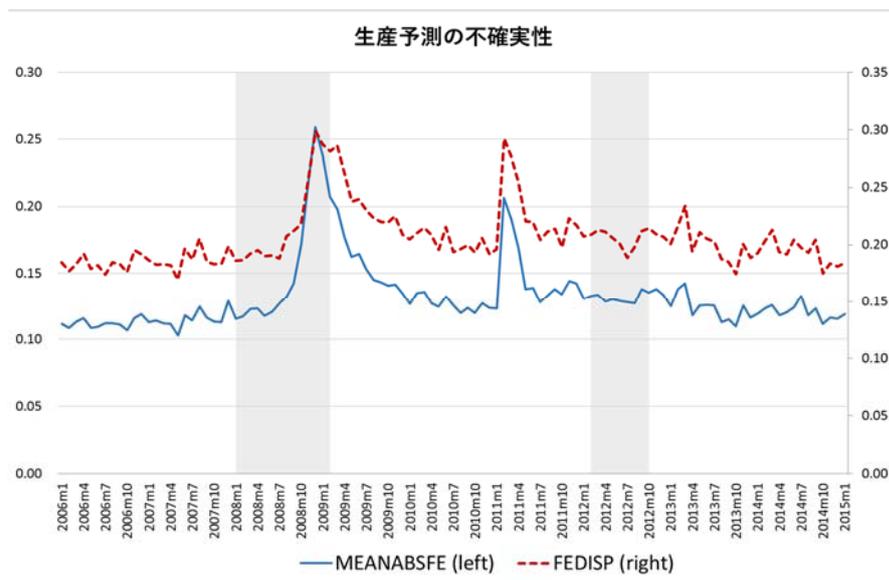
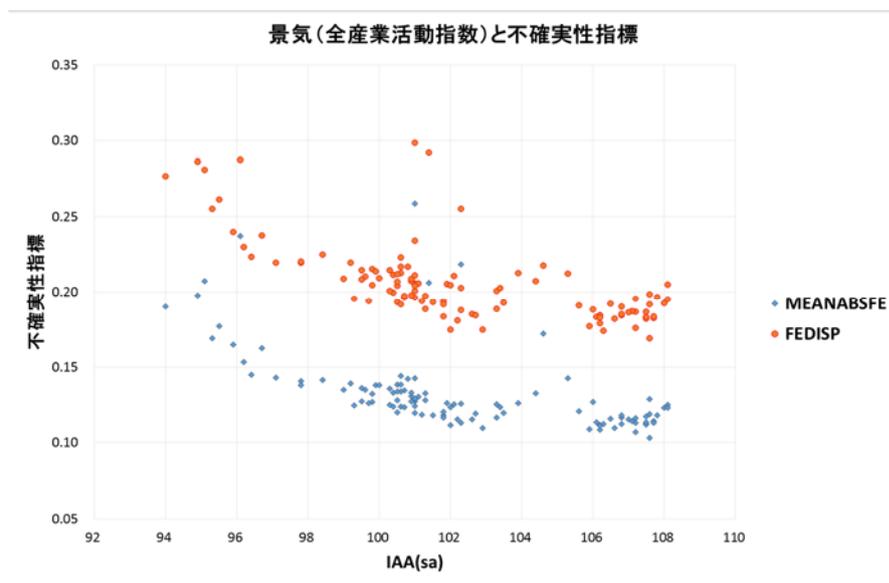


図5 製造工業全体の不確実性指標の動向



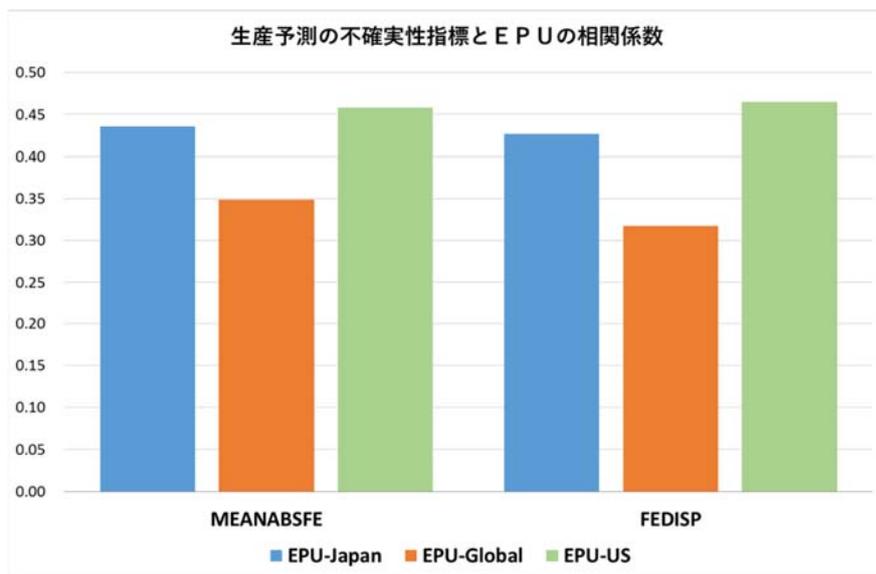
(注) シャドウは景気後退局面。

図6 全産業活動指数（IAA）と生産の不確実性の関係



(注) 「全産業活動指数」(経済産業省)は季節調整値。

図7 生産予測の不確実性と EPU 指標の関係



(注) EPU は Baker *et al.* (2016)の「政策の不確実性」指標。EPU Japan は、Arbatli *et al.* (2017)の新しいデータを使用。

付表1 化学工業の予測誤差 ( $error_{it}$ )、絶対予測誤差 ( $absfe_{it}$ ) の要約統計

Variable	Nobs.	Mean	Std. Dev.	Median
$error_{it}$	33,378	-0.0221	0.1507	-0.0056
$absfe_{it}$	33,378	0.0913	0.1219	0.0502

(注) 対象期間は2000年4月～2015年1月。

付表2 化学工業における生産予測誤差の生産規模による違い

	(1) 小規模	(2) 大規模	(3) (2)-(1)
$error_{it}$	-0.021	-0.024	-0.003 *
$absfe_{it}$	0.095	0.087	-0.008 ***

(注) 分析対象期間は2000年4月～2015年1月。

付表3 化学工業における生産予測誤差の景気局面による違い

	(1) 拡張局面	(2) 後退局面	(3) (2)-(1)
$error_{it}$	-0.012	-0.057	-0.045 ***
$absfe_{it}$	0.085	0.114	0.029 ***

(注) 分析対象期間は2000年4月～2015年1月。

付表4 不確実性指標と生産のヴォラティリティの関係 (パネル推計結果)

A. 予測誤差 ( $error_{it}$ )

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Volatility	Volatility	Volatility	Volatility
$error_{it}$	-0.2580 *** (0.0102)	-0.2148 *** (0.0102)	-0.1629 *** (0.0067)	-0.1145 *** (0.0065)
Firm FE	no	no	yes	yes
Month	no	yes	no	yes
Nobs.	92,618	92,618	92,618	92,618
$R^2$	0.0068	0.0407	0.0064	0.0996

B. 絶対予測誤差 ( $absfe_{it}$ )

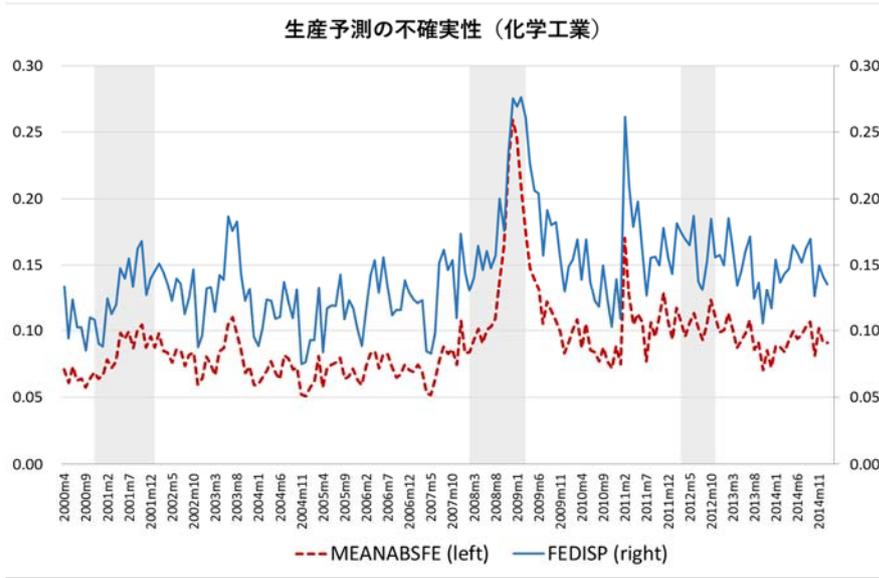
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Volatility	Volatility	Volatility	Volatility
$absfe_{it}$	1.2620 *** (0.0125)	1.2203 *** (0.0125)	0.4199 *** (0.0092)	0.3294 *** (0.0090)
Firm FE	no	no	yes	yes
Month	no	yes	no	yes
Nobs.	92,618	92,618	92,618	92,618
$R^2$	0.0994	0.1265	0.0221	0.1096

(注) OLS 及び FE 推計。\*\*\*は有意水準 1%。FE 推計の  $R^2$  は within。Volatility は過去 12 か月間の生産量の変動係数。

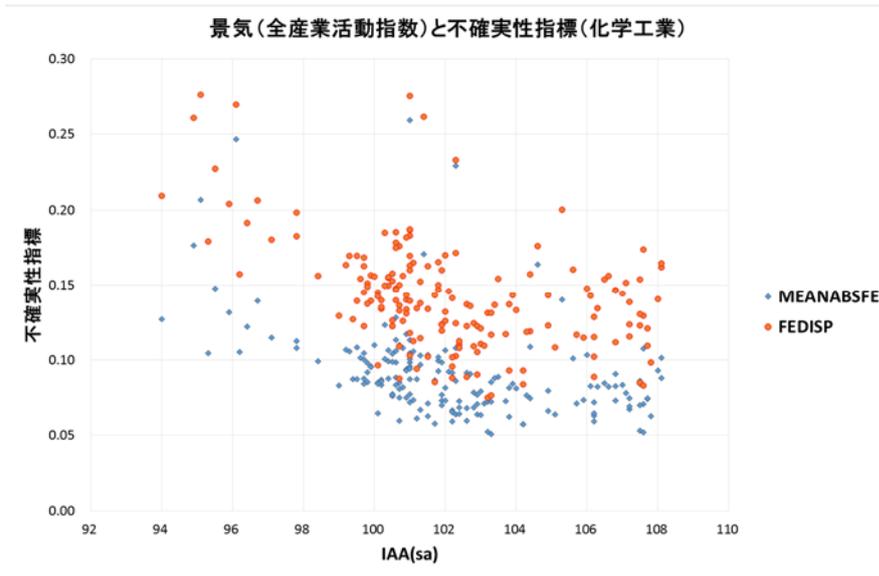
付表5 EPU 指標と生産の不確実性のグランジャー因果関係

		(1)		(2)	
EPU指標⇒生産不確実性		p-value	生産不確実性⇒EPU指標		p-value
	F_ERROR	0.231	F_ERROR		0.946
EPU-Japan	MEANABSFE	0.038 **	MEANABSFE	EPU-Japan	0.285
	FEDISP	0.085 *	FEDISP		0.150
	F_ERROR	0.350	F_ERROR		0.729
EPU-Global	MEANABSFE	0.086 *	MEANABSFE	EPU-Global	0.274
	FEDISP	0.027 **	FEDISP		0.078 *
	F_ERROR	0.553	F_ERROR		0.734
EPU-US	MEANABSFE	0.053 *	MEANABSFE	EPU-US	0.160
	FEDISP	0.007 ***	FEDISP		0.031 **

付図1 不確実性指標の動向（化学工業）



付図2 全産業活動指数と生産の不確実性の関係（化学工業）



(注) 対象期間は2000年4月～2015年1月。