

生産変動の安定化と産業間の連動性低下

調査統計局 長田充弘、川本卓司

Bank of Japan Review

2007年11月

わが国の製造業の生産変動は、長期的にみて安定化してきており、近年はその傾向が目立っている。今次景気拡大局面においては、産業間の連動性が低下し、個別産業の変動が互いに打ち消し合うかたちで、生産全体の変動が小幅化している点に大きな特徴がある。こうした生産変動の連動性低下には、BRICs など新興諸国の台頭を背景に、世界経済の成長エンジンが多極化し、需要が拡大している財の多様化が進んでいること、国際分業の進展に伴い、国内産業間の相互連関が弱まった結果、ある産業に発生したショックが国内他産業に伝播しにくくなっていること、などが影響しているとみられる。このような変化は、基本的には、わが国の生産が単一の負のショックだけでは崩れにくくなっている可能性を示唆するものである。ただ、世界的な共変動をもたらすような大きなショックが生じた場合には、わが国の生産も、産業間の連動性を高めつつ、変動が大きくなる可能性に注意が必要である。

1. はじめに

2002年初に始まった今回の景気拡大は、5年半を超えて持続しており、拡張期間は戦後最長となっている(図表1)。このように「息の長い」景気拡大となる反面、その間に成長テンポに弾みがつくこともなく、潜在成長率を幾分上回る程度の「緩やか」な成長が続いているのもまた事実である。今次景気拡大局面においては、実質GDPが2%前後のほぼ等速成長を続けているほか、本来大きく変動しやすい鉱工業生産についても、振幅を小幅化させつつ、緩やかな増加基調を続けている(図表2)。本稿の目的は、製造業の生産に焦点を当て、今次局面においてその循環変動が安定化している背景について考察することにある。

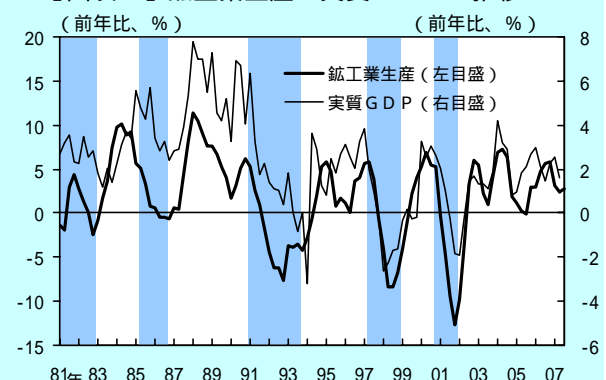
以下では、まず、今次景気拡大局面における生産面の特徴として、産業間の連動性の低下を伴いながら、生産変動が安定化している点を指摘する。そもそも景気循環の特徴の一つは、多くの産業が同じように変動することにあると指摘されてきただけに、近年は、そうした経験則が当てはまらない現象が生じていることになる¹。そこで次に、産業間の連動性低下の背景として考えられる幾つかの要因を指摘しつつ、ショックとその波及と

【図表1】戦後の景気拡大局面

通称	景気拡大局面	拡張期間	生産の期間平均成長率 (年率、%)
神武景気	1954/11月～1957/6月	31か月	20.2
岩戸景気	1958/6月～1961/12月	42か月	22.1
オリンピック景気	1962/10月～1964/10月	24か月	16.3
いざなぎ景気	1965/10月～1970/7月	57か月	16.7
	1971/12月～1973/11月	23か月	12.9
	1975/3月～1977/1月	22か月	10.4
	1977/10月～1980/2月	28か月	9.7
	1983/2月～1985/6月	28か月	7.0
バブル景気	1986/11月～1991/2月	51か月	6.5
	1993/10月～1997/5月	43か月	3.7
ITバブル景気	1999/1月～2000/11月	22か月	4.7
今回	2002/1月～	69か月超	4.1

(注) シャドローは、過去の景気拡張期間の平均(約33.7か月)を超える景気拡大局面。

【図表2】鉱工業生産と実質GDPの推移



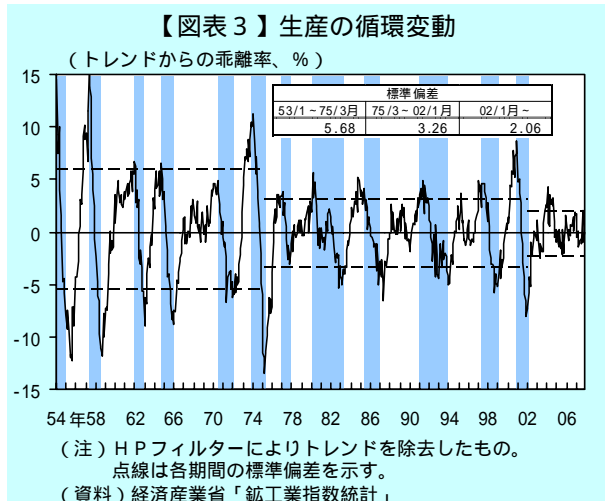
(注) シャドローは、景気後退局面(以下の図表も同様)。(資料) 経済産業省「鉱工業指数統計」、内閣府「国民経済計算」

この観点から、緩やかな生産拡大が維持され続けているメカニズムについて考える。最後に、結論を纏めるとともに、生産の先行きを考える上での留意点を述べる。

2. 生産変動安定化と産業間の連動性低下

(1) 生産変動の安定化

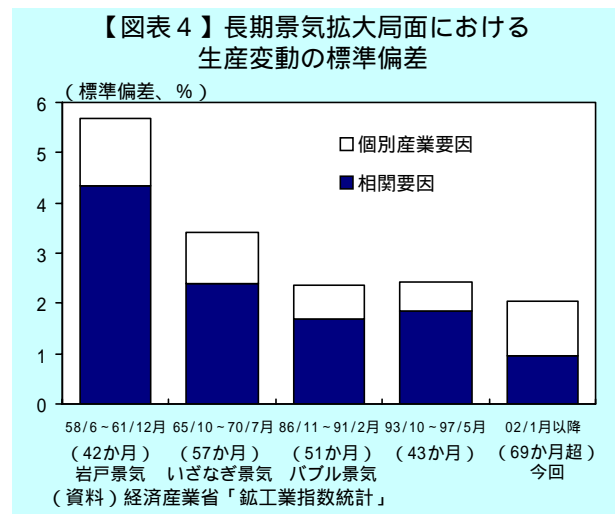
わが国の鉱工業生産の変動は、安定化の方向にある。生産の循環変動(トレンドからの乖離率)の長期的な推移をみると²、変動幅が小さくなっており、近年は、その傾向が顕著になっていることが分かる(図表3)。循環変動の標準偏差は、1953年から1975年までは5.7%であったが、1975年から2001年までは3.3%となり、2002年初を底に始まった今次景気拡大局面では2.1%まで低下している。



こうした生産変動の安定化には、在庫管理技術の進歩など、様々な要因が影響していると考えられるが³、個別産業の動きや産業間の連動性という点も重要な要素である。

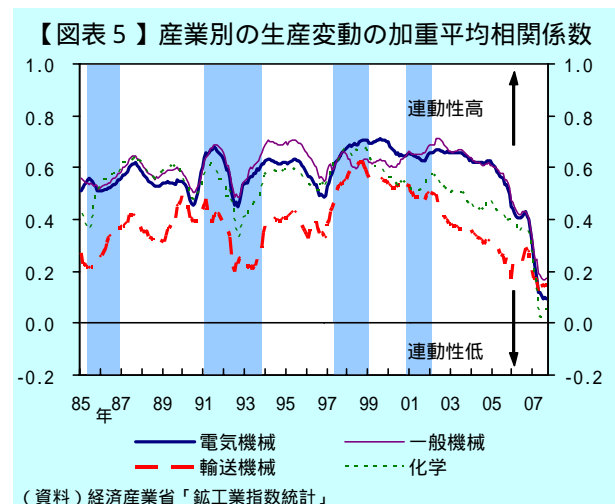
マクロの生産は、個別産業の生産をウェイトによって加重平均したものであるから、個別産業の変動が小さくなった場合、マクロの生産も安定化する。加えて、たとえ個別産業の変動幅が変わらなくても、産業間の連動性が低下した場合、マクロの変動は小幅化する。後者の点は、2つの産業からなる仮想的な経済において、両産業の生産が同方向に動く(順相関する)ケースと、生産が逆方向に動く(逆相関する)ケースを対比すると理解しやすい。すなわち、個別産業の生産の変動幅が全く同じであったとしても、逆相関のケースではお互いの変動を打ち消し合うため、全体の変動は均される。

こうした観点から、戦後の長期間続いた景気拡大局面について、生産全体の変動(標準偏差)を、個別産業の変動に起因する部分と、産業間の相関に起因する部分に分解してみると(図表4)⁴、今次局面では、後者の相関の低下が生産全体の安定化に寄与していることが分かる。すなわち、今次局面における個別産業の生産変動は、バブル期や90年代半ばの拡張期に比べてむしろやや拡大している一方、そうした効果を打ち消して余りあるほど産業間の相関は低下している。近年の生産変動の小幅化は、個別産業レベルで小幅化したからではなく、産業間の連動性が低下し、各々の変動を相互に打ち消し合う力が作用した結果であると言える⁵。



(2) 産業間の連動性の低下

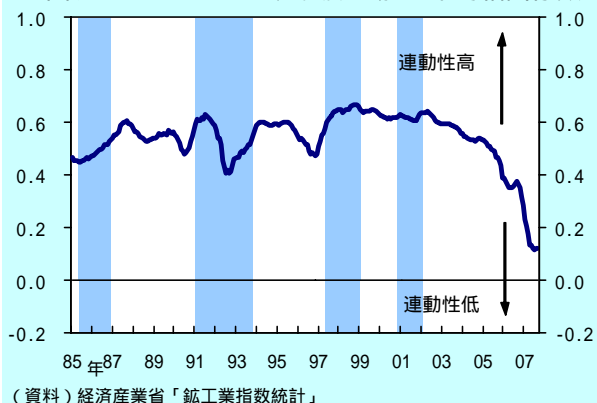
産業間の連動性の低下について、詳しくみてみよう。各産業の生産について他産業との相関係数(生産ウェイトで加重平均したもの)を計算したのが図表5である⁶。



ここでは、ウェイトの大きい代表的な4業種

(電気機械・一般機械・輸送機械・化学)の他産業との相関係数を示しているが、いずれの産業においても、ここ数年、相関係数がはっきり低下している姿がみてとれる。産業別・相関係数をマクロで集計してみても(図表6)⁷⁾、今次拡大局面におけるはっきりした低下傾向が確認できる。すなわち、従来は0.5前後であった産業間の相関係数は、足もとでは0.1強とほぼ無相関に近い状態にまで低下しており、かつてのような産業間の連動性は失われているようにみえる。そもそも、景気循環における特徴の一つは、セクター間の生産の共変動(co-movement)にあると古くから考えられてきた。この点、今次景気拡大は、過去の景気循環で典型的にみられたパターンが崩れているという意味で、歴史的にみて異例な展開となっている。

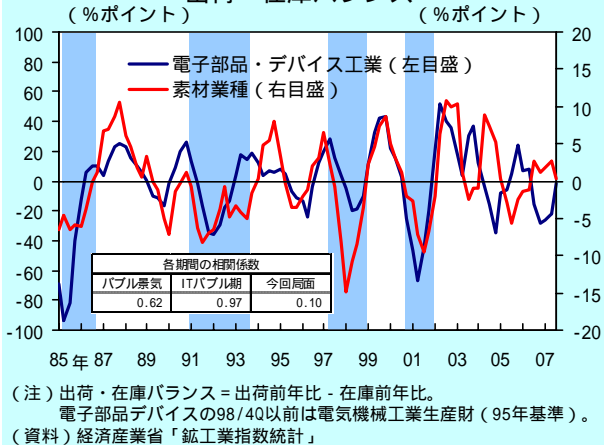
【図表6】マクロの生産変動の加重平均相関係数



こうした産業間の連動性低下が生産変動を安定化させる姿は、産業ごとの在庫循環をみると分かりやすい。経験的に、電子部品・デバイス工業と素材業種(鉄鋼・化学など)では、在庫循環の振幅、ひいては生産変動の振幅が大きくなる傾向がある。過去には、両業種の在庫循環がほぼ同じタイミングで発生する傾向がみられたが、今次景気拡大局面では、在庫循環のタイミングにズレが生じている。すなわち、両者の出荷・在庫バランス(出荷前年比 - 在庫前年比)を比較すると(図表7) 2002年頃までは似通った変動を示してきたが、それ以降は逆方向の動きとなっている。とりわけ、2004年後半から05年前半、2006年末頃から足もとにかけての局面においては、電子部品・デバイスの出荷・在庫バランスがマイナスとなり在庫調整が生じていたが、両局面ともに素材のバランスはプラスであった。このように両者の動きが相殺し合ったことが、鉱工業全体の在庫

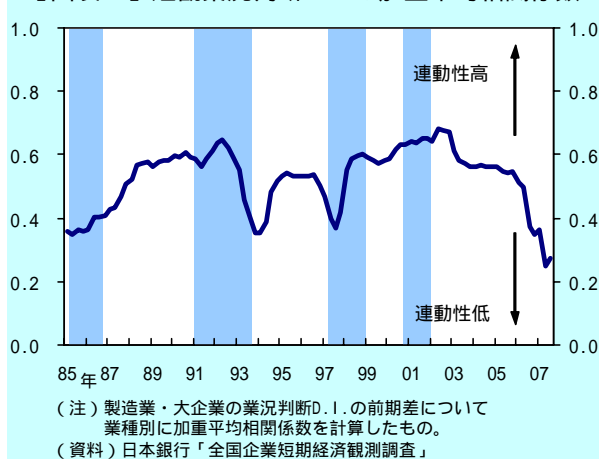
調整圧力が高まらないことにつながった。これは、ITバブル崩壊後に両業種ともに出荷・在庫バランスが大きく悪化し、全体として深刻な在庫調整に陥った2001年頃の動きと対照的である。

【図表7】電子部品・デバイス工業と素材業種の出荷・在庫バランス



なお、企業の景況感という観点からも、産業間の連動性の低下は確認できる。短観における製造業・大企業の業況判断D.I.(前期差)について、上記の生産と同様の手法を用いて相関係数を計算すると(図表8) 生産の場合と同様に、近年ははっきりと低下していることが分かる。

【図表8】短観業況判断D.I.の加重平均相関係数



3. 産業間の連動性低下の要因

それでは、何故、今次景気拡大局面において、生産活動における産業間の連動性は低下したのであろうか。理由は幾つか考えられるが⁸⁾、以下では2つの説明を試みる。

第1は、世界的な経済成長エンジンの多極化に伴う需要の多様化といった、需要サイドの質的变化に要因を求める説明、第2は、国際分業が進んだ結果、国内産業間の相互連関が従来に比べて弱

まっているという、供給サイドの構造変化に帰する説明、である。

(1) 世界的な需要の多様化

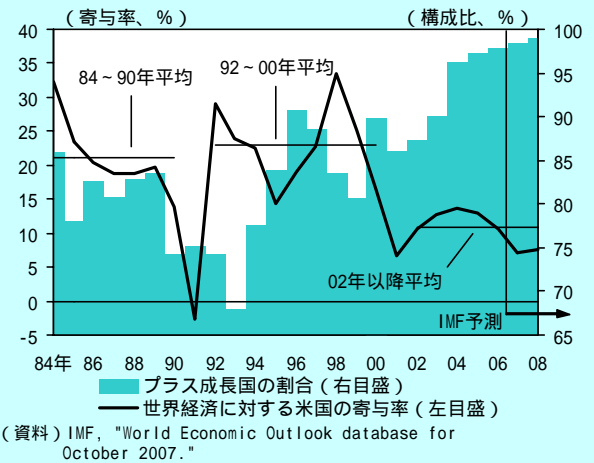
産業間の連動性低下の背景には、今次局面において生産増加の牽引役となってきた海外需要が、多様化していることがあると考えられる。

近年は、BRICsをはじめとした新興諸国の発展が目覚ましい。しかも、限られた新興国において高成長がみられるというより、地域的な広がりを伴いつつ、成長する新たな国が増えてきているのが特徴である。こうした点は、世界の経済成長に対する米国の寄与率低下や、プラス成長を実現する国の増加にみとれる(図表9)。このように世界経済の成長エンジンが多極化するもとは、需要拡大分野がそれぞれ異なるため、多様な財に対して需要が拡大する傾向があると考えられる。

わが国の輸出動向をみると、そうした事情を反映して、地域別だけでなく財別の構成も分散化してきている。地域別にみると、2000年前後には3割程度あった米国向けウエイトが足もとは2割程度まで低下し、その分、中国向けなどが上昇している。また、財別には、2割弱あった情報関連が1割強まで低下し、その分、資本財、中間財や自動車関連が増えている。このように輸出を構成する仕向け地域や財の多様化は、結果として、わが国経済のリスク分散、すなわち輸出や生産の安定化につながっている可能性が高いと考えられる。輸出変動について地域別・財別に相関係数を計算すると(図表10) 今次景気拡大局面では、それ以前と比べ大きく低下している姿が確認できる。

こうした世界の成長エンジンの多極化を背景に、世界経済の成長率自体も、近年、安定化している。例えば、OECD 世界景気先行指数をみると、過去数年、振幅がきわめて小幅化している(図表11)。ただし、これには、成長エンジンの多極化のほか、インフレ圧力が総じて抑制されてきたなど総じて良好なマクロ環境、金融イノベーションを伴うリスクマネーの円滑な流れ、90年代後半のアジア通貨危機、2000年頃のITバブルとその崩壊のような、地域間の連動性を生じさせるだけの大きな共通のショックが生じなかったという事実、なども重要な背景となってきたことに注意する必要がある。

【図表9】世界経済成長の地域的広がり



(資料) IMF, "World Economic Outlook database for October 2007."

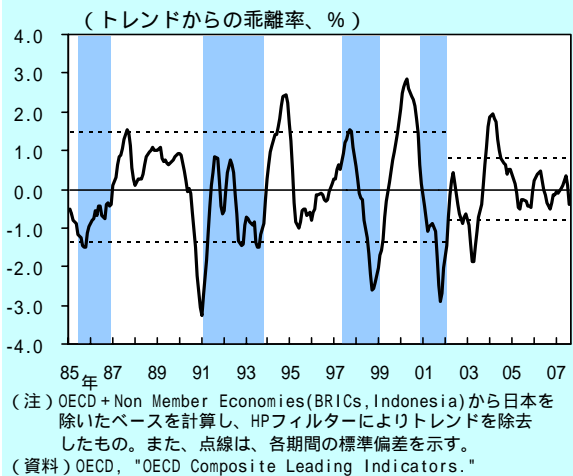
【図表10】実質輸出の加重平均相関係数

地域別	米国	EU	中国	NIEs	ASEAN4	その他	平均
96-01年	0.48	0.39	0.36	0.44	0.31	0.21	0.39
02年~	-0.00	0.31	0.21	0.35	0.29	0.30	0.23

財別	中間財	自動車関連	消費財	情報関連	資本財・部品	その他	平均
96-01年	0.55	0.46	0.59	0.65	0.64	0.56	0.58
02年~	0.31	0.00	0.38	0.40	0.37	0.31	0.28

(注) 各地域、各財別に実質輸出のトレンドからの乖離率について、それぞれ加重平均相関係数を計算したものを。
(資料) 財務省「外国貿易概況」、日本銀行「企業物価指数」

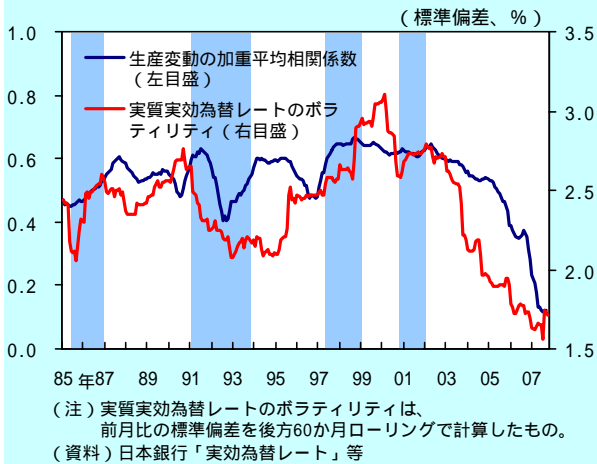
【図表11】OECD世界景気先行指数の循環変動



(注) OECD + Non Member Economies (BRICs, Indonesia) から日本を除いたベースを計算し、HPフィルターによりトレンドを除去したもの。また、点線は、各期間の標準偏差を示す。
(資料) OECD, "OECD Composite Leading Indicators."

また、わが国の輸出や生産が、上述のような世界的な需要の多様化の恩恵を享受することができた背景の一つとして、近年、為替相場が安定的に推移してきた点も重要である。為替レート的大幅な変動が生じた場合、多くの産業の価格面から見た対外競争力は同時に影響を受けるため、輸出や生産の変動は、産業間の連動性を高めつつ大きくなりやすい。この点、今次局面においては、為替相場は変動を小幅化させながら、緩やかに円安方向に推移したため、世界的な需要の多様化が産業間の連動性低下につながりやすい環境であったと考えられる(図表12)。

【図表12】為替相場の変動と
生産変動の産業間連動性



(2) 国際分業の進展と国内産業連関の低下

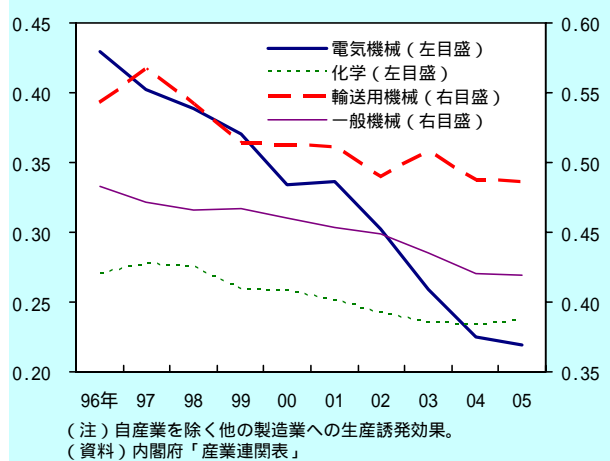
国際分業が進展し貿易量が増加すると、需要変動のショックは海外に分散されやすくなるため、国内産業間の連関は低下する。例えば、何らかの理由で、ある財の国内需要が大きく落ち込んだとしても、その財を生産するために必要な資材や部品の多くが輸入によって賄われていれば、国内の他産業に及ぶ影響は小さくなる。

こうした国内産業連関の変化を確かめるため、産業連関表から計算された生産誘発効果ある産業の最終需要が1単位増加したときに、他の産業(製造業)の生産を最終的に何単位誘発するかを示す係数をみると(図表13)¹⁰、90年代後半以降、代表的な製造4業種全てで低下していることがわかる。とりわけ、わが国製造業のリーディング産業の一つであり、グローバルな供給体制の構築が進んでいる電気機械において、誘発効果の低下幅が大きい。電気機械では、最終需要が1単位増加すると、96年時点では他産業の生産を合計0.4単位強誘発していたが、2005年の誘発効果は半分の0.2単位強にまで低下している。このことは、リーディング産業に発生したショックが投入・産出連関を通じて他産業に伝播することにより、マクロの生産変動が生じるメカニズムが、従来よりも弱まっていることを示唆している。

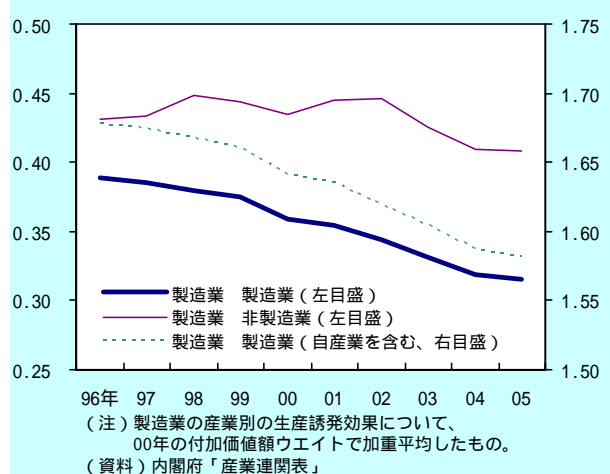
産業別の誘発効果を製造業全体で集計したものをみても(図表14)、90年代後半から一貫して低下しており、2005年までの約10年間で誘発効果は2割ほど低下している。この間、製造業から非製造業への誘発効果をみると、非貿易財が多いという性質上、輸入代替が進みにくいことから、対製造業ほど低下していない。また、製造業の各

業種について、過去10年間の他産業への生産誘発効果と輸入漏出度合いの変化を比べると、輸入漏出が高まった産業ほど生産波及が低下する傾向がみられており(図表15)、国際分業の影響がうかがわれる。

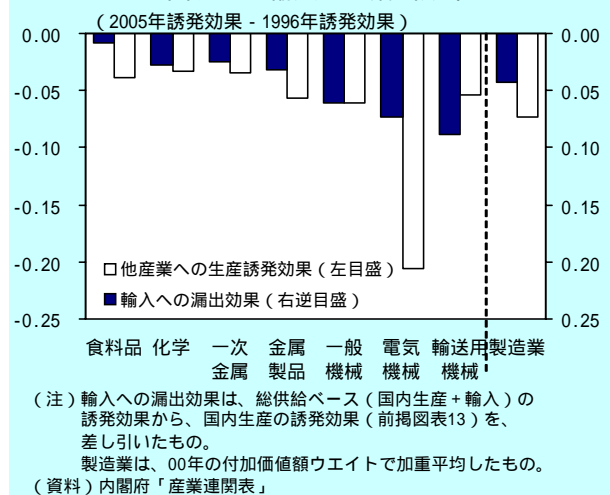
【図表13】産業別の生産誘発効果



【図表14】製造業の生産誘発効果



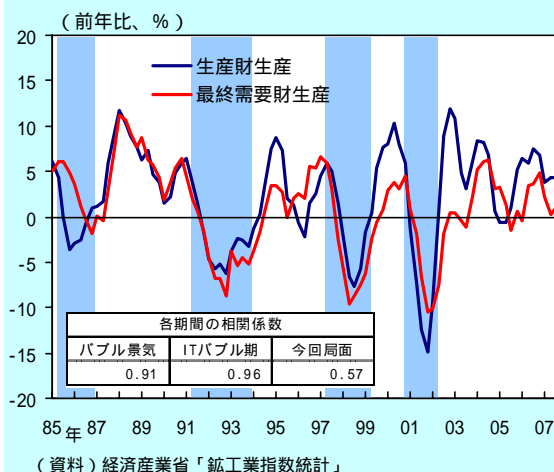
【図表15】輸入への漏出効果



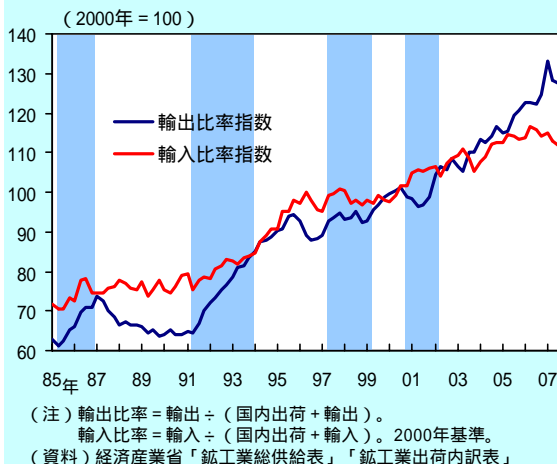
国内産業連関の弱まりは、生産活動における最終需要財と生産財の連動性の低下という点にも

みてとれる（図表 16）。すなわち、2000 年前後までは両者は似通った変動を示していたが、今次局面では両者の相関は弱まっている。これは、生産財の輸出入比率が上昇し（図表 17）、国内の垂直的な投入・産出連関が従来に比べて弱まっていることを反映していると考えられる。

【図表16】生産財と最終需要財の生産



【図表17】生産財の輸出入比率指数



ただ一方で、国際分業の進展によって、海外で発生したショックが、グローバルに構築されたサプライチェーンを通じて、国内生産に伝播しやすくなっている可能性には注意が必要である。例えば、2000年頃のITバブル崩壊の影響が甚大となったのは、需要自体が大方の予想を超えるかたちで大きく変動したことが最も基本的要因であるが、同時に、グローバルな生産体制の構築が進展した結果、海外で発生した調整圧力が国内に波及しやすかったという面も大きいと考えられる¹¹。

4. おわりに

本稿で得られた主要な結論を纏めると、以下の通りである。

今次景気拡大局面では、生産変動の産業間の連動性が低下し、個別産業の変動が互いに打ち消し合うかたちで、生産全体の変動が小幅なものとなっている。

産業間の連動性の低下には、BRICs など新興諸国の台頭を背景に、世界経済の成長エンジンが多極化し、需要が拡大している財の多様化が進んでいるといった、需要サイドの質的な変化が影響している。

同時に、国際分業の進展に伴い、国内産業間の相互連関が弱まった結果、ある産業に発生したショックが国内他産業に伝播しにくくなっているといった、供給サイドの構造的な変化も影響している。

以上のような変化は、基本的には、わが国の生産が、単一の負のショックだけでは崩れにくくなっている可能性を示唆するものである。

ただ、前述のとおり、今次局面における、産業間の連動性低下には、世界経済の成長が地域的な広がりを伴っていることとともに、世界的な共変動をもたらすような大きな共通のショックが生じなかったことも影響していると考えられる。このため、そのようなショックが生じた場合には、グローバルに構築された生産拠点間の連関というルートも通じて、わが国の生産の変動が、産業間の連動性を再び高めつつ、大きくなる可能性がある。

具体的には、最近の事象を例にとると、米国におけるサブプライム住宅ローン問題の影響が、米国経済の多少の下振れを引き起こす程度にとどまる場合には、わが国の輸出や生産への影響は軽微にとどまる可能性が高いとみられる。ただ、国際金融資本市場の動揺も通じて、欧州や東アジア経済などにも広く影響を及ぼすようであれば、わが国経済の輸出や生産も、産業間の連動性を伴いつつ、相応の影響を受けると考えられる。

¹ 例えばルーカスは、景気循環を論じた下記の有名な論文において、景気循環の最大の「規則性」は、景気の持続期間や振幅の大きさではなく、セクター間の生産の共変動（co-movement）にあると述べている。

Robert E. Lucas Jr. (1981) "Understanding Business Cycles," in R.E. Lucas Jr., ed., *Studies in Business-Cycle Theory*, Boston: MIT Press.

² 以下では、生産の循環的な変動に焦点を当てるため、特に断りのない限り、トレンドからの乖離を用いて分析を進

める。トレンドの計算には、Hodrick=Prescott (HP) フィルターを使用している(パラメータは月次ベースの14,400)。

³ この点については、例えば、下記のレビューを参照。木村武・塩谷匡介、「日本の生産変動 3つの事実とその背景」、日銀レビュー2007-J-3、2007年3月

⁴ 具体的な計算方法は以下の通り。各産業の生産を X_i 、ウエイトを w_i とすると、マクロの生産は $X = \sum_{i=1}^n w_i X_i$ と表される。このとき、マクロの生産の分散は以下のように表現できる。

$$\text{Var}(X) = \sum_{i=1}^n w_i^2 \text{Var}(X_i) + \sum_{i \neq j} w_i w_j \text{Cov}(X_i, X_j)$$

ここで、右辺第1項は個別産業の分散を加重平均したものであり、第2項は産業同士の共分散を加重平均したものである。ここでは、まず分散について、上式に従って第1項、第2項それぞれの寄与率を求め、それを標準偏差に掛け合わせることによって、前者を「個別産業要因」、後者を「相関要因」としている。

⁵ こうした点は、西村清彦審議委員の講演でも指摘されている(函館市における金融経済懇談会での西村清彦審議委員挨拶要旨：2007年5月31日、および「日本経済の現状と金融政策運営の新しいフレームワーク」長崎県金融経済懇談会における西村清彦審議委員挨拶要旨：2006年6月22日)。

⁶ 産業 i の他産業との加重平均相関係数は、以下の式に従って計算した。

$$\text{Corr}(i) = \frac{w_i}{\sum_{k \neq i} w_k} \text{Corr}(X_i, X_j)$$

ここで、 w_j は産業 j のウエイト、 $\text{Corr}(X_i, X_j)$ は i 産業の生産と j 産業の生産の後方5年(60か月)相関係数。同様の方法は、以下の論文でも用いられている。

Diego Comin and Thomas Philippon (2005) "The Rise in Firm-Level Volatility: Causes and Consequences," in M. Gertler and K. Rogoff, eds., *NBER Macroeconomics Annual 2005*, Boston: MIT Press.

⁷ 脚注6で求めた産業別の加重平均相関係数を、以下の式に従ってマクロ的に集計した。

$$\text{Corr} = \sum_i w_i \text{Corr}(i)$$

⁸ 米国でも、近年、産業間の連動性が低下している。その背景として、労働市場の柔軟性が従来に比べて高まった結果、産業固有の需要変動や技術進歩に対し、労働投入の調整スピードが上昇した点を指摘している下記の論文などがある。また、わが国の場合、本稿では、連動性低下の背景として海外需要の変化や国際分業を主に議論するが、今次局面においては、外生需要を構成する輸出と財政支出が逆方向の動きをしてきたことや、原単位が改善1単位の生産に必要な原材料が減少した結果、原油高などの共通のコストショックの影響が弱まっていることも、関係している可能性がある。

Kevin J. Stiroh (2006) "Volatility Accounting: A Production Perspective on Increased Economic Stability," Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 245.

⁹ より詳しくは、下記の論文を参照されたい。

日本銀行調査統計局「近年のわが国の輸出入動向と企業行

動」、日本銀行レポート・調査論文、2007年8月

¹⁰ やや専門的になるが、図表13の生産誘発効果とは、産業連関表上で「列和(逆行列係数の各列タテ方向の合計値)」と呼ばれるものである。ただし、ここでは自産業への誘発効果を除いて計算している。

¹¹ 国際分業が進展しているもとの、海外で生じた需要ショックが、最終的に国内生産にどのような影響を及ぼすかについては、不確実な面が大きい。それは、海外で生じたショックの影響を直接的に受けやすくなる一方、ショックをある程度は再び海外に分散することができるためである。ただし、国際分業が進展すると、国内で生産体制が閉じている場合に比べ、販売・調達の両面において情報の不確実性が高くなる。このため、大きな需要ショックが加わると、そうした情報の不確実性も通じて、国際貿易の振幅が大きくなり、結果として、国内生産の変動が大きくなる可能性が考えられる。

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心を有する幅広い読者層を対象として、平易かつ簡潔に解説するために、日本銀行が編集・発行しているものです。ただし、レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行の見解を示すものではありません。

内容に関するご質問および送付先の変更等に関しましては、日本銀行調査統計局 飯島浩太 (E-mail: kouta.iijima@boj.or.jp) までお知らせ下さい。なお、日銀レビュー・シリーズおよび日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、<http://www.boj.or.jp> で入手できます。