

日本の生産変動
3つの事実とその背景

調査統計局 木村武・塩谷匡介

Bank of Japan Review

2007年3月

過去約 20 年の間、米国をはじめとする先進諸国において、生産の変動(ボラティリティ)が低下傾向にある。こうしたマクロ経済の安定化現象は、「Great Moderation(大いなる安定)」としばしば呼ばれる。本稿では、日本の鉱工業生産の変動に焦点を当て、日本の Great Moderation に関する 3 つの事実を指摘する。第 1 に、1970 年代以前と 1980 年代以降を比較すると、標準偏差でみた日本の生産変動は、財や業種によってばらつきはみられるが、30%から 60%ほど低下している。第 2 に、生産変動の低下は、需要(出荷)変動の低下によってもたらされた部分もあるが、生産変動の低下幅は需要変動の低下幅よりも大きい。これには、原材料価格の変化などコストショックの大きさが低下したことや、企業の生産在庫管理技術が向上したことが影響している。第 3 に、生産変動の低下は、ビジネスサイクルにおいてのみ確認され、月々の短期的な生産については、むしろ変動幅が拡大している。このことは、企業が需要変動に対して小刻みに生産調整を行うことが可能となった結果、生産の短期的な変動は拡大したが、出荷と生産のズレから発生する意図せざる在庫の変動を小幅に抑制することで、景気循環の振幅つまり、ビジネスサイクル上の生産の変動幅の抑制につながっていることを示している。

はじめに

過去約 20 年間に於いて、多くの先進国において、インフレ率と実質経済成長率の双方のボラティリティが低下している。低下のタイミングやその背景については、各国でばらつきはあるが、マクロ経済の安定化というこの現象は、世界の広範囲に及び、かつ持続的にみられるため、「Great Moderation (大いなる安定)」としばしば呼ばれる。

Great Moderation の背景を巡って、これまで多くの研究や議論が積み重ねられ、インフレ率の安定化の背景に関しては、ほぼコンセンサスが得られている。すなわち、この間の各国における物価安定をより重視した金融政策の運営 (Good Policy) が、主たる要因であるということである。一方、実質成長率の安定化に関しては、幾つかの要因が考えられる。例えば、Good Policy による物価の安定が、成長率の安定化をもたらししているというのが一つの見方である。物価の安定によって、家計や企業などの経済主体が物価水準の変動に煩わされることなく、消費や投資などの経済活動にかかる意思決定を行うことができるようになれば、

最終需要が安定化し、経済成長率も安定化すると考えられるためである。

しかし、これだけでは、十分な説明にはならない。原材料価格の変化などコストショック(供給ショック)の発生は、インフレ率の安定と実質成長率の安定の間にトレードオフを発生させるため、インフレ率の安定が犠牲になるからである。したがって、インフレ率と実質成長率の双方が安定しているという事実は、コストショックの発生が偶然少なくなっている(Good Luck)か、あるいは、実質成長率の変動を抑制する何らかの構造変化が別途起きていることを示唆している。後者の要因としては、例えば、生産在庫管理技術の発達(Good Practice)や、経済のグローバル化による国際的なリスクシェアリングの影響(貿易の増加による需要の分散化)などが考えられる。

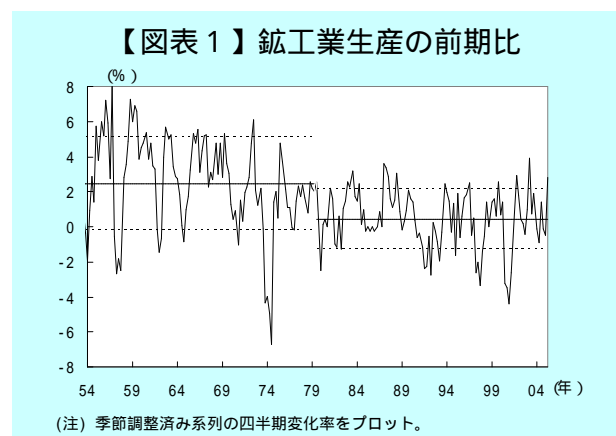
実質経済成長率の安定化すなわち、生産変動の低下の背景が、政策運営の改善によるものが、それとも、輸出などの外生需要や原材料コストの変動低下という単なる偶然によるものが、

あるいは経済の構造変化によるものかでは、先々の経済動向を評価するうえで、全く異なるインプリケーションを持つであろう。例えば、Good Policy が主因であれば、良き政策運営が維持される限り、生産は安定するであろうし、また、Good Practice などによる構造変化であれば、長期にわたって安定化が保証されるであろう。しかし、Good Luck が主因であれば、運が尽きたところで、再び経済は不安定化することになる。

本稿は、こうした問題意識のもとで、日本の生産変動に焦点をあて、日本でも Great Moderation が観察されるのか、そして、観察されたとしてその背景は何かについて考察したものである。以下では、鉱工業統計を用いて、日本の生産変動に関する3つの事実をまず指摘する。考察に際して、GDP統計ではなく、鉱工業統計を用いるのは、財別に生産・出荷・在庫の各指数が利用可能であり、生産変動の要因分解など分析上のメリットがあるからである¹。

第1の事実：生産変動の安定化

図表1は、鉱工業生産の前期比(四半期の変化率)について、1954年から2005年までの約50年間の変動をプロットしたものである。



サンプルを1970年代以前と1980年代以降に分けて、生産前期比の平均(細実線)と標準偏差(点線)を示した。サンプル後期の1980年代以降、生産の変動幅は小さくなっており、標準偏差をみると、1970年代までの2.7%から、80年代以降の1.7%へと、約40%も低下している(図表2)。

また、鉱工業生産の内訳を、財別(最終財、生産財)あるいは業種別(素材業種、加工業種)にみると、標準偏差の低下幅が30%強から60%弱と開きはあるが、いずれにおいても生産の変動

幅が低下していることが確認される。

【図表2】 鉱工業生産の前期比の標準偏差

	1954年～1979年 (A)	1980年～2005年 (B)	(B)-(A) (A)
鉱工業	2.7	1.7	-39.0%
最終財	2.8	1.7	-41.0%
消費財	2.8	1.4	-51.6%
投資財	3.8	2.4	-37.3%
生産財	3.0	2.0	-34.4%
素材業種	3.2	1.4	-58.1%
加工業種	3.9	2.4	-38.7%

なお、1954～79年の期間と1980～2005年の期間を比較した場合、前者において生産の標準偏差が大きいのは、石油ショックによる大きな変動を含んでいるためではないかという見方ができるかもしれない。しかし、石油ショックが発生した1970年代を除いてみても、1954～69年の鉱工業生産の変化率の標準偏差は2.5%と依然高い状態に変わりない。

また、1980年以降に限定し、1980～90年と1991～2005年を比較すると、生産変化率の標準偏差がそれぞれ1.4%、1.8%となり、生産の変動幅が幾分拡大している。これには、バブル崩壊など大きな調整圧力の発生などが影響していると考えられるが、それでも、1991～2005年の標準偏差(1.8%)は、1970年代以前の標準偏差(2.7%)に比べると30%強も小さくなっている。

このように、業種や財、あるいはサンプル期間の選択にかかわらず、「長期的に見て、生産変動は安定化している」といえ、これを日本の生産変動に関する第1の事実として指摘することができよう。

第2の事実：生産変動と出荷変動

それでは、長期的にみた生産変動の安定化は、何によってもたらされているのであろうか。その背景を探るために、次の恒等式をもとに、生産変動について考察してみよう。

$$\hat{y}_t = \hat{s}_t + \Delta \hat{i}_t \quad (1)$$

上式は、生産の変化率(\hat{y}_t)が、出荷の変化率(\hat{s}_t)と在庫投資の変化率($\Delta \hat{i}_t$)に寄与度分解されることを示している²。(1)式を用いて、生産変化率の分散(標準偏差の2乗)を要因分解することができる。

$$\text{Var}[\hat{y}_t] = \text{Var}[\hat{s}_t] + \text{Var}[\Delta \hat{i}_t] + 2\text{Cov}[\hat{s}_t, \Delta \hat{i}_t] \quad (2)$$

すなわち、生産の分散 ($\text{Var}[\hat{y}_t]$) は、出荷の分散 ($\text{Var}[\hat{s}_t]$) と在庫投資の分散 ($\text{Var}[\Delta \hat{i}_t]$)、そして、出荷と在庫投資の共分散 ($2\text{Cov}[\hat{s}_t, \Delta \hat{i}_t]$) の3つの要因に分解できる。ここで、共分散とは、2変数のばらつきの大きさと関係の方向性を示す指標で、プラスであれば正の相関、マイナスであれば負の相関があることを示す。

図表3は、(2)式を使って、生産の分散の低下について、各要因の寄与率を示したものである。

【図表3】生産変動の分解

	1954年～1979年 (A)	1980年～2005年 (B)	(B)-(A)の 寄与率
$\text{Var}[\hat{y}_t]$	7.55	2.85	100.0%
$\text{Var}[\hat{s}_t]$	5.86	2.79	65.3%
$\text{Var}[\Delta \hat{i}_t]$	1.50	0.32	25.1%
$2\text{Cov}[\hat{s}_t, \Delta \hat{i}_t]$	0.20	-0.26	9.8%

生産変動の低下の約65%が、出荷変動の低下つまり、需要変動の低下によって説明されるが、残りの約35%は、在庫投資変動の低下や在庫と出荷の共分散の低下(符号逆転)によって説明される。したがって、生産安定化の背景としては、出荷の安定化という需要サイドの要因のみならず、原材料コストの安定化や生産在庫管理技術の改善など供給サイドの要因も影響していると考えられる。

例えば、原材料コストが低下すれば、企業はコストが安いうちに増産し、在庫として保有するであろうし、逆に、コストが上昇すれば、生産を抑制し、出荷には当面在庫を取り崩すことで対応するであろう。したがって、需要が変動しなくとも、原材料コストが変動すると、在庫や生産の変動は大きくなる一方、原材料コストが安定すると、在庫や生産も安定化することになる。

また、出荷と在庫投資の共分散 ($\text{Cov}[\hat{s}_t, \Delta \hat{i}_t]$) の符号逆転は、在庫変動パターンが大きく変化したことを示している。1970年代以前は、在庫投資と出荷の共分散がプラスとなっており、在庫が、需要変動を増幅させて生産に影響を及ぼしていたことがわかる。つまり、在庫は、加速度因子として作用し、景気循環の振幅を拡大させていた。しかし、1980年代以降は、共分散がマイナスとなっており、在庫は、景気循環の振幅を抑制するように機能している。これには、後述するように、企業の生産在庫管理技術の発達寄与している

考えられる。

このように、生産変動の低下幅が、需要変動の低下幅よりも大きいため、生産の分散と出荷の分散の相対比 ($\text{Var}[\hat{y}_t]/\text{Var}[\hat{s}_t]$) は、長期的に低下してきている(図表4)。すなわち、分散の相対比は、1970年代以前は1を優に上回っていたが、1980年代以降は1近傍にまで低下している。

【図表4】生産と出荷の分散の相対比

	1954年～1979年	1980年～2005年	
			91～05年
鉱工業	1.29	1.02	0.97
最終財	1.45	0.96	0.88
消費財	1.79	0.96	0.83
投資財	1.28	1.17	1.13
生産財	1.16	1.11	1.09
素材業種	1.26	0.95	0.95
加工業種	1.30	0.89	0.85

こうした分散の相対比の低下は、財や業種にかかわらず広く確認されるが、特に、消費財などの最終財や加工業種での低下が顕著で、90年代以降は、相対比が1を優に下回っている。(2)式が示すとおり、生産と出荷の分散の相対比が1を下回るのは、在庫投資と出荷の共分散 ($\text{Cov}[\hat{s}_t, \Delta \hat{i}_t]$) が十分にマイナスとなるときであり、生産在庫管理技術の改善が顕著な消費財や加工業種を中心に、在庫変動パターンが近年大きく変化していることを示唆している。

以上をまとめると、「生産変動は、需要変動以上に安定化しており、これには在庫変動パターンの変化が影響している」といえ、このことを、日本の生産変動の第2の事実として指摘できよう。

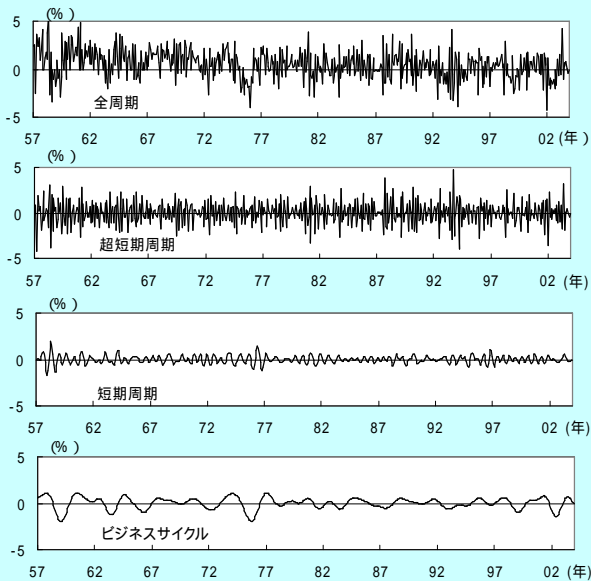
第3の事実：周期別にみた生産変動

景気変動は、周期の異なる幾つかの波動が重なりあってできていることは古くから指摘されている。第1、第2の事実で指摘した生産変動の安定化とは、どういった周期の波動において観察されるのであろうか。ここでは、生産変動を、超短期周期(2ヶ月から半年周期)、短期周期(半年から1年半周期)、ビジネスサイクル(1年半から8年周期)、の3つの波動に分解して考察しよう³。

図表5は、超短期周期の生産変動も分析できるようにするために、鉱工業生産の四半期の変化率(前期比)ではなく、月次の変化率(前月比)を各周期に分解したものである。出荷の前月比について

も、同様に、3つの周期に分解して、各周期の生産と出荷の分散を計測した(図表6)

【図表5】生産の前月比の周期別分解



(注) バンドパス・フィルターを用いて、異なる周期の波動に分解した。なお、1954年から2005年のフルサンプルに対して、同フィルターを適用すると、サンプル期間の末端数年分が欠落するため、1957年から2002年のデータを表示している。

図表6にみるように、出荷変動について、1970年代以前と1980年代以降を比較すると、いずれの周期においても、分散が低下している。一方、生産変動については、ビジネスサイクルと短期周期の分散が低下しているが、超短期周期の分散は逆に拡大している。その結果、生産と出荷の分散の相対比は、ビジネスサイクルと短期周期では低下しているが、超短期周期ではむしろ上昇し、全周期でも相対比が上昇している。

【図表6】生産と出荷の分散の周期別分解

		1957年～1979年 (A)	1980年～2002年 (B)	(B)-(A)
全周期	Var[\hat{y}_t]	2.23	2.00	-0.23
	Var[\hat{s}_t]	3.07	2.25	-0.82
	Var[\hat{y}_t]/Var[\hat{s}_t]	0.73	0.89	+0.16
超短期	Var[\hat{y}_t]	1.32	1.64	+0.32
	Var[\hat{s}_t]	2.46	1.96	-0.50
	Var[\hat{y}_t]/Var[\hat{s}_t]	0.54	0.83	+0.29
短期	Var[\hat{y}_t]	0.21	0.11	-0.10
	Var[\hat{s}_t]	0.22	0.17	-0.05
	Var[\hat{y}_t]/Var[\hat{s}_t]	0.96	0.66	-0.30
ビジネス	Var[\hat{y}_t]	0.53	0.21	-0.32
	Var[\hat{s}_t]	0.37	0.17	-0.20
	Var[\hat{y}_t]/Var[\hat{s}_t]	1.43	1.21	-0.22

このように、周期別にみた生産変動に違いがみられるのは、企業の生産在庫管理技術の進歩による生産調整速度の上昇が影響していると考えられる⁴。すなわち、企業は、需要変動を、長期間にわたる大幅な生産調整によってまとめて吸収す

るのではなく、短期間にかつフレキシブルに吸収することで、出荷と生産のズレから発生する意図せざる在庫の変動を小幅に抑制することができるようになった。その結果、超短期周期の生産変動は拡大したが、在庫調整圧力が抑制されることで、ビジネスサイクル上の生産変動(ならびに、出荷変動との相対比)が低下したと考えられる。前掲図表3で指摘したように、在庫投資と出荷の共分散($Cov[\hat{s}_t, \Delta \hat{t}_t]$)がマイナスとなり、在庫がビジネスサイクルの振幅を抑制するようになったのは、こうした背景があると考えられる。

月次データをもとにした図表6において、短期周期とビジネスサイクルの生産の分散(ならびに、出荷の分散との相対比)が低下しているのは、四半期データをもとに見出した第1、第2の事実と整合的である。というのは、周波数理論上、四半期データに含まれる全ての波動は、半年以上の周期となっており、これらは短期周期やビジネスサイクルに含まれるためである。したがって、ここでは、「超短期周期における生産の分散(ならびに、出荷の分散との相対比)は上昇している」ことを、日本の生産変動の第3の事実として指摘しておこう⁵。

3つの事実の背景

以上で、日本の生産変動に関する3つの事実を指摘した。再度まとめると、次の通りである。第1に、長期的に見て、生産変動は安定化している。第2に、生産変動は、需要変動以上に安定化しており、これには在庫変動パターンの変化が影響している。そして、第3に、生産変動の安定化はビジネスサイクルにおいてみられるものであり、超短期的な月々の生産変動はむしろ拡大している。以下では、これら3つの事実の背景について、もう少し具体的に考察しよう。

(1) 需要変動の安定化

図表3でみたように、出荷の分散が低下していることから判断して、需要変動の安定化が生産変動の安定化に寄与していることは間違いない。それでは、なぜ、需要変動が1980年代以降、安定化したのだろうか。幾つかの仮説が考えられる。

第1の仮説は、物価の安定 　　いわゆる、Good Policyによる影響 　　である⁶。これは、家計や企業などの経済主体が物価水準の変動に煩わされ

ることなく、消費や投資などの経済活動にかかる意思決定を行うことができるようになった結果、最終需要が安定化したという見方である。

第2の仮説は、偶然にも、外生的な需要ショックの大きさが低下したという見方（いわゆる、Good Luck）である。

第3の仮説は、経済のグローバル化の影響である⁷。これは、貿易の増加によって、需要を内外に分散化することができるようになり、総需要が安定化したという見方である。

ここでは、いずれの仮説が正しいか詳しく検証することはできないが、一つの手がかりを示しておこう。図表7は、鉱工業出荷の変化率(\hat{s}_t)の分散を、国内向け出荷の寄与度($d\hat{s}_t$)と輸出向け出荷の寄与度($e\hat{x}_t$)のそれぞれの分散、ならびに、両者の共分散に分解したものである。出荷を内外向けに分解可能な1980年代以降を取り出したうえで、サンプル期間を80年代と90年代以降に分割して示した。

【図表7】出荷変動の分解

$$\hat{s}_t = d\hat{s}_t + e\hat{x}_t$$

	var[\hat{s}_t]	var[$d\hat{s}_t$]	var[$e\hat{x}_t$]	2cov[$d\hat{s}_t, e\hat{x}_t$]
1954年～1979年	5.86	n.a.	n.a.	n.a.
1980年～2005年	2.85	2.06	0.19	0.51
80～90年	1.89	1.52	0.11	0.19
91～05年	3.22	2.27	0.25	0.73
寄与率	100%	56.4%	10.5%	40.6%

(注) 四半期データによる前期比の変動を計測。
寄与率の合計が100%にならないのは、季節調整の誤差による。

注目すべき点は、90年代以降、内外出荷の共分散($Cov[d\hat{s}_t, e\hat{x}_t]$)のプラス幅が拡大していることである。つまり、輸出向け出荷と国内向け出荷が同方向に動く度合いが強まっている。経済のグローバル化が進展するにつれて、内外需要の分散化が進んだというより、内外のリンクの高まりから、内外需要が共変動する傾向が強まっており、少なくとも、先の第3の仮説は支持されないと考えられる。

したがって、需要変動の安定化は第1、第2の仮説として取り上げた物価安定による効果や外生的な需要ショックの低下などが影響していると考えられる。この点、1990年代以降の出荷の分散($Var[\hat{s}_t]$)は、70年代以前と比較すると小さく、長い目でみた安定化傾向が維持されているが、80年代との比較では、幾分拡大していることに注意が必要である。90年代の低インフレ、あるいはゼロ

インフレの状況は、70年代の高インフレ時に比べれば、需要が安定しやすい環境にあったと考えられるが、90年代半ば以降のゼロ金利制約による金融政策運営の困難化が出荷の変動を拡大させる方向に作用した可能性は考えられよう。また、1997年に発生したアジア危機や金融システム・ショック、2000年のITバブル崩壊など、大きな外生需要ショックの発生が出荷の変動を大きくした面も考えられよう。

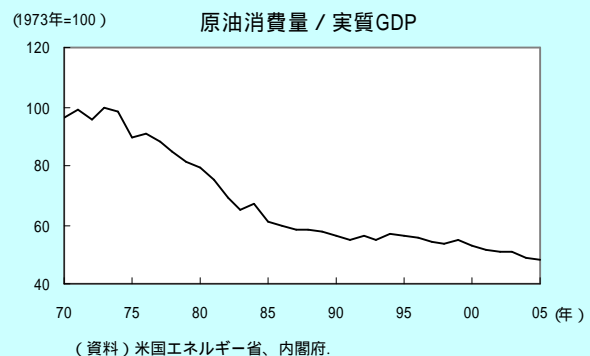
言い換えれば、需要の安定化が構造変化によるものではない以上、政策の制約や不運（大きな外生需要ショックの多発）が続けば、生産のボラティリティが再び拡大する可能性もあるということである。

(2) コストショックの低下

既述の通り、原材料コストが変動すると、在庫や生産の変動は大きくなり、逆に、原材料コストが安定すると、在庫や生産も安定化する。このため、第1、第2の事実の背景には、コストショックの低下も影響していると考えられる。実際、素原材料・中間財価格の変化率(前期比)の標準偏差を計算してみると、1954～1979年の1.6%から、1980～2005年の1.4%と1割強低下している。さらに、第二次石油ショックの影響が剥落したと考えられる1982年以降に限定すると、標準偏差は1.1%にまで低下する。

また、企業は二度の石油危機の経験を経て、原材料の消費量を削減するような技術革新を進めてきた結果、同じ原材料価格の変動であっても、70年代以前と80年代以降とでは、受けるインパクトが全く異なるものとなっている。図表8は、原油の原単位（一単位の生産を行うために必要な原油の使用量）を示したものである。

【図表8】原油の原単位



この図から明らかなように、近年の原単位は、70

年代の半分程度にまで低下しており、実質的なコストショックの大きさはかなり低下していると考えられる。このように、コストショックの低下は、原材料価格の分散が低下したという Good Luck だけではなく、企業による原単位の改善という構造変化も影響していると解釈できよう。

なお、コストショックの低下は、月次の出荷と在庫の単純な 2 変数 VAR モデルによっても確認できる⁸。図表 9 は、在庫変動の予測誤差に関する分散分解の結果を示したものである。ここで、在庫の予測誤差に対する出荷の分散寄与率とは、需要ショックが在庫変動に与える影響度合いを、また、在庫自身の分散寄与率とは、コストショックが在庫変動に与える影響度合いを、それぞれ表しているとみることができる。こうした解釈が可能なのは、やや技術的になるが、出荷、在庫の順番でコレスキー分解を行っているためである。t 月に発生した需要ショックは、t 月のうちに出荷と在庫の両方を変動させるが、t 月に発生したコストショックは、t 月の在庫（したがって、生産）に影響を与えても、t 月の内に出荷にまで影響を与えないことがその理由である⁹。

【図表 9】在庫の予測誤差の分散分解

	出荷の分散寄与率	在庫の分散寄与率
1954 年～1979 年	24.8%	75.2%
1980 年～2005 年	62.2%	37.8%

(注) 月次の 2 変数 VAR による 30 ヶ月先の分散分解を表示。

在庫の分散寄与率、つまり、コストショックの影響度合いは、1970 年代以前の 75% から、1980 年代以降の 38% へと大幅に低下している。需要ショックの絶対的な変動が低下する中で（前掲図表 3）コストショックの変動は、それ以上のテンポで大きく低下したものと解釈できる¹⁰。

（3）生産在庫管理技術の発展

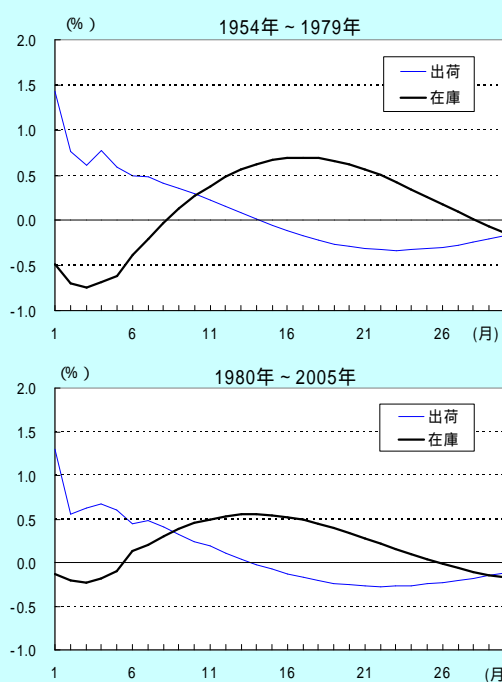
超短期周期における生産変動の拡大という第 3 の事実は、生産在庫管理技術の発達などによる生産調整速度の上昇が関係していることを先に指摘したが、この点についてもう少し詳しくみてみよう。

Just-in-Time 方式に代表される生産在庫管理技術や POS (Point of Sales) システムの導入など販売管理技術の発達は、需要に関する情報を生産プロセスに迅速に伝達することによって、需要と生産

の間に発生する情報ラグの大幅な圧縮を可能にした。また、企業は、情報通信技術の発達を背景に、需要動向に関する情報を頻繁かつ正確に、また、低コストで収集することができるようになった。企業は、こうした一連の情報システム しばしば SCM (Supply Chain Management) と呼ばれると、ロボットや NC 工作機械等を導入した FMS (Flexible Manufacturing System) とを統合することで、需要動向の変化に対して、迅速な生産水準の調整を行うことができるようになったと考えられる。

図表 10 は、生産の調整速度がどの程度上昇したかを見るために、出荷と在庫の 2 変数 VAR を用いて、出荷変動に対するインパルス応答関数を計測したものである。1954～1979 年と 1980～2005 年のサンプルを比較すると、前者の期間では、出荷が増加すると、企業は在庫を大幅に取り崩して、その後、増産による大幅な在庫の復元を行っている すなわち、在庫が景気循環の加速度因子として作用している ことが確認される。一方、後者の 1980～2005 年の期間では、出荷の増加に対する初期時点での在庫の取り崩し幅が小さくなっており つまり、それだけ素早く生産調整を行っているため、その後の在庫調整圧力が抑制されていることがわかる。

【図表 10】需要変動に対するインパルス応答



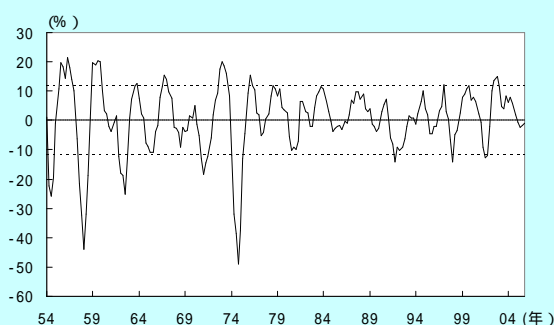
(注) 出荷と在庫のそれぞれのトレンドからの乖離率 (%) を用いた月次の 2 変数 VAR をもとに計測。

このように、企業は、1970 年代以前は、需要の変

動に対して、在庫の大幅な変動と大幅な生産調整によって対応していたが、1980年代以降は、需要変動を、短期間にかつフレキシブルに吸収することで、出荷と生産のズレから発生する意図せざる在庫の変動を小幅に抑制することができるようになった。これが、ビジネスサイクル上の生産変動の安定化につながっていると考えられる。

ちなみに、図表 11 は、在庫循環の指標としてしばしば利用される「出荷在庫バランス（出荷の前年比 - 在庫前年比）」を表示したものである。

【図表 11】出荷在庫バランス



1970年代以前と80年代以降を比較すると、後者の期間において、出荷在庫バランスの変動幅が明らかに小さくなっている（図中の点線は標準偏差）。これは、出荷の変動に対して、生産を迅速に調整することが可能になった結果、意図せざる在庫の変動幅が低下したことを示している。

おわりに

以上、日本の生産変動に関する3つの事実とその背景について整理した。生産の短期的なボラティリティが上昇する一方で、ビジネスサイクルのボラティリティが低下するという現象は、政策運営の変化やコストショックの低下、生産在庫管理技術の発達など様々な要因が同時に影響して起きたものと考えられる。米国では、マクロ経済の安定化の背景として、ここで考察した要因のほかに、経済のサービス化（変動の大きい製造業のウェイト低下）や金融市場の発展（流動性制約の緩和による需要変動の低下など）などが影響しているという見方もあり¹¹、今後、日本の景気変動についても、より包括的な分析が望まれるところである。

¹¹ GDP統計は、民間在庫投資の推計方法に不連続性があるため、生産変動の分析には適していない面があると考え

られる。

² 鉱工業統計の生産指数と出荷指数、製品在庫指数をそれぞれ、 Y_t 、 S_t 、 I_t で表そう。これらの指数を用いて、「生産 = 出荷 + 在庫投資」という恒等式の関係を復元するために、下記の推計を行った。

$$Y_t = aS_t + b\Delta I_t + e_t$$

ここで誤差 e_t が発生するのは、それぞれの指数の製品ウェイトやカバレッジが異なるためである。上式を変化率表示すると、次式を得る。

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = a \frac{\Delta S_t}{Y_{t-1}} + b \frac{\Delta^2 I_t}{Y_{t-1}} + \frac{\Delta e_t}{Y_{t-1}}$$

本文中では、上式の左辺を \hat{y}_t 、右辺第一項を \hat{s}_t 、右辺第二項と第三項の合計を $\Delta \hat{i}_t$ として計算した。誤差項の寄与度も在庫投資の変化率寄与度としてカウントしたのは、在庫指数の製品カバレッジが、生産や出荷に比べて狭いためである。ただし、右辺第二項のみを $\Delta \hat{i}_t$ として分析しても、結果に大きな違いをもたらさない。

³ 本稿では、下記論文を参考にして、ビジネスサイクルを、1年半から8年周期と定義した。

Baxter, M. and R. King (1999) "Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series," *Review of Economics and Statistics*, 81, pp575-593.

⁴ この点に関しては、下記論文を参照。

木村武、足立正道、「在庫変動と景気循環 生産・在庫管理技術の発達を巡って」、日本銀行調査月報 1998年4月号。

⁵ ただし、超短期周期における生産と出荷の分散比の上昇は、1を下回る範囲での上昇である。企業の生産調整速度が上昇しているといっても、予期せざる需要変動に全て瞬時に対応できるわけではない。在庫がバッファとして超短期の需要変動を吸収しているため、生産と出荷の分散比は1未満となっている。

⁶ Good Policy 仮説に関しては、下記論文を参照。

Summers, P. (2005) "What Caused the Great Moderation? Some Cross-Country Evidence," *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, Third Quarter, 2005, pp. 5-32.

⁷ 経済のグローバル化が生産変動に与えた影響については、下記論文を参照。

Cecchetti, S., A. Flores-Lagunes, S. Krause (2006) "Assessing the Sources of Changes in the Volatility of Real Growth," NBER Working Paper 11946.

⁸ 変数は、在庫と出荷のそれぞれのトレンド(H Pフィルターによる計測値)からの乖離率を用いた。

⁹ こうした理由でショックを識別できるのは、月次のVARを用いているからである。四半期データや年次データのように長めのデータ周期を用いてVARを推計した場合には、コストショックでも、当該四半期、あるいは当該年のうちに、出荷と在庫の両方に影響を及ぼすことになるため、需要ショックとコストショックの識別は困難である。

¹⁰ コストショックの相対的な低下は、出荷と在庫投資の共分散の符号逆転(前掲図表3)に寄与している可能性も考えられる。原材料価格などのコスト上昇は、生産(したがって、在庫投資)を引き下げると同時に、価格の上昇とそれに伴う金融政策の引き締めによる出荷(需要)の下振をもたらすため、出荷と在庫投資の共分散はプラスになる。一方、需要ショックは、出荷増(減)と在庫減(増)を引

き起こすため、共分散がマイナスになるのが一般的である。このため、コストショックのウェイトが高かった 1970 年代以前は、共分散がプラスとなり、需要ショックのウェイトが相対的に高くなった 1980 年代以降は、共分散がマイナスになったという見方も可能であろう。

¹¹ 例えば、下記論文を参照。

Eggers, A. and Y. Ioannides (2006) “The Role of Output Composition in the Stabilization of US Output Growth,” *Journal of Macroeconomics*, 28, pp. 585-595.

Dynan, E., D. Elmendorf, and D. Sichel (2006) “Can Financial Innovation Explain the Reduced Volatility of Economic Activity?,” *Journal of Monetary Economics*, 53, pp. 123-150.

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 峯岸誠（E-mail : makoto.minegishi@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。