

鉄鋼業国際市場変化と北九州市
産業構造変動の VARX 分析

(財) 国際東アジア研究センター上級研究員 戴二彪
神戸大学経済学部助教授 福重元嗣
筑波大学社会工学系教授 土井正幸

Working Paper Series Vol. 98-02
1998年 1月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

鉄鋼業国際市場変化と北九州市産業構造変動の
VARX 分析

(財) 国際東アジア研究センター
上級研究員 戴 二彪

Working Paper Series Vol. 1998-02
1998 年 2 月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

鉄鋼業国際市場変化と北九州市産業構造変動の VARX 分析

戴二彪¹ 福重元嗣² 土井正幸³

¹ 経博 (財)国際東アジア研究センター上級研究員 (〒803-0814 北九州市小倉北区大手町 11-4)

² 経修 神戸大学経済学部助教授 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1)

³ Ph.D., 経博 筑波大学社会工学系教授 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)

北九州市では素材型産業の代表とも言える鉄鋼業が最も重要な産業としての地位を維持してきたが、経済のグローバル化に伴い近年においてその鉄鋼業は厳しい局面を迎えている。本稿は、北九州市の鉄鋼業についてその市内・国内・国際市場との関係を VARX モデルによって時系列的にシミュレートし、北九州市の産業構造における鉄鋼業の位置づけの変動を所得・雇用などの面で分析したものである。北九州市の鉄鋼業は市外市場に依存しているが、国内の鉄鋼需要産業の海外進出が急速に展開していることに加え、アジアの新興工業地域からの鉄鋼輸出拡大により価格競争が激しくなっている。こうした経営環境に鉄鋼業が圧迫されるにつれて、北九州市の産業構造も鉄鋼業から他の製造業にシフトしていく過程が分析された。

Key Words: *Kitakyushu, Industrial structure, Steel industry, Transition process, VARX*

1. はじめに

戦後の日本経済は、産業構造の動向から見て、大きく分けて4つのステージに時代区分することができる。すなわち、第1ステージは戦後復興期(おおよそ1945年~1955年)第2ステージは高度成長期(同1955年~1973年)第3ステージは石油危機とその後の調整期(同1973年~1985年)そして、第4ステージはプラザ合意以降の新しい成長期である(同1985年~現在)。この時代推移と合わせて、日本のリーディング産業は素材から加工へ、そして先端産業へ転換してきたと見られる¹⁾。

こうした産業転換の流れの中で、素材型産業の代表とも言える鉄鋼業の全国の総生産に占めるシェアは低下しつつあるが、北九州などの一部の地域は特化を続け、当該地域の最重要な産業としての地位を維持してきた。しかし、近年においては、経済のグローバル化に伴い、自動車・機械・家電といった鉄鋼の需要産業

の海外進出が急速に展開していることに加え、韓国など新興工業国からの鉄鋼輸出拡大により、世界鉄鋼市場での価格競争が激しくなっている²⁾。鉄鋼業を主導産業とする地域の経済成長は他の地域以上に厳しい局面を迎えている。

本稿は、北九州市の鉄鋼業についてその市内・国内・国際市場との関係を VARX モデル (Vector AutoRegression model with exogenous variables : 後述) によって時系列的にシミュレートし、北九州市の産業構造における鉄鋼業の位置づけの変動を所得・雇用などの面で分析するものである。

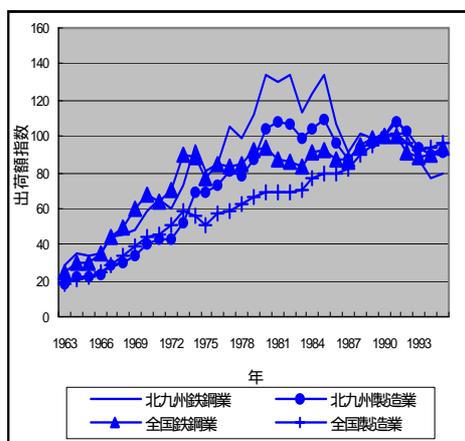
2. 北九州経済における鉄鋼業の地位

(1) 北九州鉄鋼生産の推移

日本の鉄鋼業は、戦後の経済発展の第1ステージと第2ステージを通じて、大きく成長してきた。特に、第2ステージの高度経済成長時期に入ってから、高

炉・転炉方式の技術が確立されとともに、原料と製品の移（輸）出入上の利便性を有す臨海工業地帯において、一貫製鉄所の建設が推進された。こうした生産技術・施設条件の確立は、高品質・低コストの鉄鋼製品の大量生産を可能にし、造船、自動車、電機などの産業の発展にも大いに寄与した。一方、加工産業の急成長から生じた巨大な鉄鋼需要は、さらに鉄鋼生産の拡大を刺激した。その結果、第2ステージの20年弱の間に、日本の鉄鋼生産量は10倍も増え、アメリカと世界一位を争う規模になった。しかし、戦後の経済発展の第3ステージに当たる第1次石油危機（1973年）以降は、産業構造の省エネルギー化・高度化に伴い、鉄鋼生産の規模拡大にブレーキがかかった。統計で見ると、日本の粗鋼生産量のピークは1973年の1億2002万トンで、その後はほぼ一億トン強で推移している³⁾。

北九州は「新日鉄」の主力工場八幡製鉄所の所在地で、日本の重要な鉄鋼生産地である。図-1から1973年の第1次石油危機までは北九州の鉄鋼生産が日本全国の動向とほぼ一致していることが分かる。



注)「北九州の工業」,「経済統計年鑑1997」(東洋経済社)などにより作成。

図-1 日本と北九州の鉄鋼生産の推移

しかし、第1次石油危機以降、全国の鉄鋼生産の伸びが止まったことに対して、北九州の鉄鋼生産は依然伸び続けていた。その結果、日本全体で見ると、鉄鋼業はすでにリーディング産業としての地位を失ったが、北九州の場合、製造業全体における生産シェアが下がっているものの、鉄鋼業は同市の最重要な製造業部門としての地位を維持してきた。日本国内の他の同規模

都市に比べると、北九州の鉄鋼工業都市の性格が一目瞭然である(表-1)。

表-1 大都市の生産額ベース産業構成

	札幌市	川崎市	横浜市	名古屋市	京都市	大阪市	神戸市	広島市	福岡市	北九州市
農林水産業	0.13	0.06	0.15	0.06	0.17	0.02	0.19	0.20	0.37	0.59
鉱業	0.12	0.01	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.11	0.37
製造業	6.49	45.75	21.88	19.27	25.19	16.98	22.42	16.49	6.70	30.69
内:鉄鋼業	0.21	4.88	0.37	0.78	0.02	0.98	1.56	0.10	0.08	10.19
建設業	10.15	7.21	8.88	7.76	4.36	5.40	9.83	8.45	7.53	7.83
電力・ガス・水道	1.64	3.30	2.86	1.62	1.35	1.26	1.55	2.51	2.32	4.32
商業	26.54	7.26	12.72	27.97	18.76	32.27	16.90	25.65	31.28	12.79
金融・保険業	3.89	2.74	4.12	4.84	6.02	7.42	5.53	5.00	4.85	4.11
不動産	11.71	10.02	13.47	7.04	9.89	8.50	9.37	8.41	9.60	6.87
運輸・通信業	7.30	5.41	7.76	7.37	6.35	6.03	10.06	8.65	9.14	9.28
公務	4.79	2.13	3.26	2.70	3.35	2.11	3.42	4.00	3.43	3.22
サービス業	27.24	16.12	24.91	21.34	24.54	20.01	20.72	20.62	24.68	19.94
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

注)：大都市統計協会「大都市比較統計年表」平成3年版

(p.251)。

(2) 鉄鋼業市場における新たな変化

世界経済のグローバル化に伴い、近年日本の鉄鋼業を取り巻く経済環境において様々な変化が起きた。その中で、特に次の2つ動向が注目される。

一つは、日本製造業の海外進出の加速である。日本製造業の対外直接投資は、近年堅調に推移しており、1996年は21兆2820億円と史上最高水準に達した。これに伴い、海外生産比率も年々上昇し、95年度には10%台に乗せたものと見られる⁴⁾。表-2に示されるように、その内、代表的な鉄鋼需要産業である輸送機械と電機産業の海外生産比率は最も高くなっている。

もう一つは、韓国など新興工業国からの鉄鋼輸出拡大による鉄鋼価格競争の激化である。

図-2から、近年鉄鋼市場における輸出入価格比が高くなっており、鉄鋼生産の交易条件がかなり変化していることが分かる。

経済環境におけるこうした変化が、北九州の鉄鋼業及び都市経済全体に影響を与えることはいうまでもないが、どのように、またどの程度影響するかについては、まだ明瞭なことは言えない。そこで、この問題に

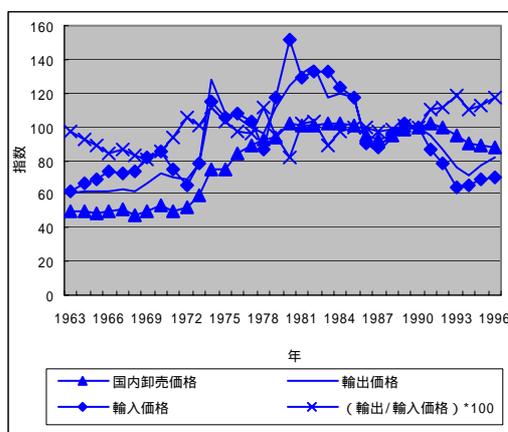
答えるために、鉄鋼生産変動といった経済システムを構成する諸変数の時系列データに基づき、モデルを構築したうえで分析してみよう。

$$Y_t = \sum_{s=1}^L A(s)Y_{t-s} + U_t \quad (1)$$

表-2 業種別海外生産比率の推移 (%)

	1985年	1990年	1994年
製造業	3	6.4	8.6
食料品	0.9	1.2	3.2
繊維	2.7	3.1	4
木材パルプ	1.2	2.1	2.1
化学	2	5.1	8.1
鉄鋼	5.3	5.6	5.4
非鉄金属	2.7	5.2	8.8
一般機械	3.4	10.6	8.1
電気機械	7.4	11.4	15
輸送機械	5.6	12.6	20.3
精密機械	3.4	4.7	6
石油石炭	0	0.2	5.6
その他	0.8	3.1	3

出所) 通産省資料より作成



注) 日銀「経済統計年報」各年版より作成。

図-2 鉄鋼交易条件の推移

3. 北九州の鉄鋼生産の VARX モデル

(1) VARX モデルの構造

現在或いは将来の値を推定ないしは予測しようとする代表的な時系列モデルの一つは多変量自己回帰モデル (VAR: Vector AutoRegression model) である⁵⁾。

いま多変量自己回帰モデルを

と表すと、 Y_t は n 次元定常時系列、 $A(s)$ は $(n \times n)$ の行列、 L はモデルの次数、 U_t は Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots と独立な n 次元ホワイトノイズである。ここで、 Y_t が n 次元定常時系列であるという仮定をゆるめて外生変数 X_t にも依存して決定される拡張されたモデルを考える。このとき、 Y_t を内生変数ベクトル、 X_t を外生変数ベクトルとすれば (1) 式は

$$Y_t = \sum_{s=1}^L A(s)Y_{t-s} + \sum_{s=1}^L B(s)X_{t-s} + U_t \quad (2)$$

へと拡張される。ここに、 $A(s), B(s)$ は係数行列、 U_t はホワイトノイズである。

(2) 式は VARX モデル (Vector AutoRegression model with exogenous variables) とよばれている。本研究では、北九州の鉄鋼業・製造業の生産変動過程がこの VARX モデルに従うと仮定して分析を進めることにする。

(2) モデルの推定

本研究では、1963年～1995年の33年の時系列データを用いて⁶⁾、主に生産出荷額と就業者数の両側面から、北九州の鉄鋼業と製造業の生産変動を考察する。

生産出荷額についての VARX モデルにおける内生変数は、次のように設定する。

LSTO: 北九州の鉄鋼業の出荷額

LOUT: 鉄鋼業を除いた北九州の製造業出荷額

(以下、製造業出荷額と略称する)

ただし、出荷額データは、1990年基準の卸売物価指数で実質化している。

同モデルにおける外生変数は、次のように構成されている。

LKOU: 鉄鋼の輸出価格と輸入価格の比 (鉄鋼の交易条件)

LJSKA: 全国の製造業 (鉄鋼業を除いたもの) の出荷額指数

LJSKT: 全国の鉄鋼業出荷額指数

LPR: 国内鉄鋼価格指数

就業者数についての VARX モデルにおける内生変数は、次のように設定する。

LLST： 北九州の鉄鋼業の就業者数
 LLTL： 鉄鋼業を除いた北九州の製造業就業者数（以下、製造業就業者数と略称する）

同モデルにおける外生変数は、次のように構成されている。

LKOU： 鉄鋼の輸出価格と輸入価格の比（鉄鋼の取引条件）

LJSKA： 全国の製造業（鉄鋼業を除いたもの）の就業者指数

LJSKT： 全国の鉄鋼業就業者指数

LPR： 国内鉄鋼価格指数

なお、以上の内生変数、外生変数の各変数はいずれも対数値を用いる。

また、ダミー変数などを用いて産業構造変化を計量経済モデルで考慮することもも状況によっては可能なところ、本分析の場合統計値との内容的対応やサンプル数などの制約からこれを採用しなかったが、後述のように十分な推定結果が得られた。

上述した変数で構築されるモデルに対して、ラグを3期までA(s)、B(s)について取った後に、生産出荷額のモデルと就業者数のモデルのそれぞれについて、SUR(Seemingly Unrelated Regression)で推計しながら、AICが最小となるようにラグ付きの説明変数を減らして行く⁷⁾。AICが最小となったモデルを北九州の鉄鋼業と製造業の生産出荷額・就業者数のVARXモデルとして選ぶ。得られた生産出荷額のVARXモデルにより、ある年の北九州の製造業出荷額と同鉄鋼業出荷額はそれぞれ次の両式で推定できる。

$$LLOUT = C_1 + A_{12}LSTO_{(t-1)} + A_{22}LSTO_{(t-2)} + B_{11}LKOU_{(t-1)} + B_{13}LJSKT_{(t-1)} + B_{22}LJSKT_{(t-2)} + B_{33}LJSKT_{(t-3)} + B_{14}LPR_{(t-1)} + B_{34}LPR_{(t-3)} \quad (3)$$

$$LSTO = C_2 + B_{122}LJSKA_{(t-1)} + B_{221}LKOU_{(t-2)} + B_{222}LJSKA_{(t-2)} + B_{323}LJSKT_{(t-3)} + E_2tim \quad (4)$$

また、得られた就業者数のVARXモデルにより、ある年の北九州の製造業就業者数と同鉄鋼業就業者数はそれぞれ次の両式で推定できる。

$$LLTL = C_1 + A_{12}LLST_{(t-1)} + B_{11}LKOU_{(t-1)} + B_{12}LJLBA_{(t-1)} + B_{21}LKOU_{(t-2)} + B_{312}LJLBA_{(t-3)} + E_1tim \quad (5)$$

$$LLST = C_2 + B_{21}LKOU_{(t-2)} + B_{321}LKOU_{(t-3)} + B_{323}LJLBT_{(t-3)} + E_2tim \quad (6)$$

式(3)・式(4)及び式(5)・式(6)における各係数の推定結果はそれぞれ表-3と表-4で示されており、両表中のE₁、E₂はトレンド変数timの係数である。両表から、各係数の推定値は統計上有意であることが分かる。

表-3 式(3)・式(4)の推定結果

係数	Estimate	t-statistic
C ₁	3.05	20.25
A ₁₂	-0.18	-5.33
A ₂₂	-0.20	-4.45
B ₁₁	-0.11	-2.22
B ₁₃	0.39	6.82
B ₂₂	0.35	8.88
B ₃₃	0.15	3.61
B ₁₄	-0.18	-4.02
B ₃₄	0.12	2.91
C ₂	1.79	7.08
B ₁₂₂	1.35	7.11
B ₂₂₁	-0.42	-3.69
B ₂₂₂	-1.09	-5.02
B ₃₂₃	0.43	4.76
E ₂	-0.02	-5.14

式(3)・式(4)の対数尤度=129.45
 式(3)のR²=0.99 ,D.W. statistic = 2.64
 式(4)のR²=0.85 ,D.W. statistic = 1.86

表-4 式(5)・式(6)の推定結果

係数	Estimate	t-statistic
C ₁	10.38	7.93
A ₁₂	-0.21	-1.95
B ₁₁	0.13	2.26
B ₁₂	1.01	6.59
B ₂₁	0.14	1.94
B ₃₂	-0.26	-1.48
E ₁	-0.02	-5.05
C ₂	8.22	14.38
B ₂₂₁	-0.19	-2.21
B ₃₂₁	-0.12	-1.48
B ₃₂₃	0.51	4.84
E ₂	-0.03	-13.71

式(5)・式(6)の対数尤度=132.70
 式(5)のR²=0.97 ,D.W. statistic = 2.34
 式(6)のR²=0.99 ,D.W. statistic = 1.90

4. VARX モデルに基づくシミュレーション

X

前節において、北九州鉄鋼業・製造業の出荷額と就業者数は、式(3)・式(4)及び式(5)・式(6)における諸変数に決定され、これらの式によって予測できることが実証された。ここでは、諸変数それぞれの変動が北九州鉄鋼業・製造業の出荷額と就業者数に与える影響を明らかにするために、外生変数とトレンドの値が1996年以降も1995年と同じ値を取ると仮定した予測値に対して、外生変数や内生変数にショックを与えた場合の予測値からの乖離をみていく。ただし、ショックの大きさは、一般には1が使われるが、ここでは、1995年の値の1%のショックを1995年に与えている。内生変数について、1995年に1%増のショックを与えた後は、自己回帰部分から決まる値を次々入れていく形となっている。また、外生変数の方については、1995年以降の値が1%増加した状態がずっと続くようにしている。

(1) 内生変数にショックを与えた場合の影響

図-3は、内生変数に1%増のショックを与えた場合の北九州鉄鋼業出荷額の変化を示している。同図から見られるように、鉄鋼業を除いた北九州の製造業出荷額に1%増のショックを与えた場合、鉄鋼業出荷額には変化がほぼ見られない。また、北九州の鉄鋼業出荷額に1%増のショックを与えた場合、鉄鋼業出荷額の変化は最初の年に限られている。それは、北九州市内の鉄鋼需要産業の規模が小さく、同市の鉄鋼生産変動は主に市外市場に依存していることを示している。

図-4は、内生変数に1%増のショックを与えた場合の北九州製造業出荷額の変化を示している。同図から見られるように、鉄鋼業を除いた北九州の製造業出荷額に1%増のショックを与えれば、製造業出荷額の変化はかなり大きい。また、北九州の鉄鋼業出荷額に1%増のショックを与えれば、製造業出荷額にはマイナスの影響が生じる。これは同市の製造業と鉄鋼業の間に産業連関性があまり強くないことを反映している。

なお、内生変数に1%増のショックを与えた場合の北九州鉄鋼業・製造業の就業者数の変化は、それぞれ、図-3と図-4に示されているパターンとほぼ同じであった(図省略)。これは、労働力などの生産要素に対

する競合関係をうかがわせている。

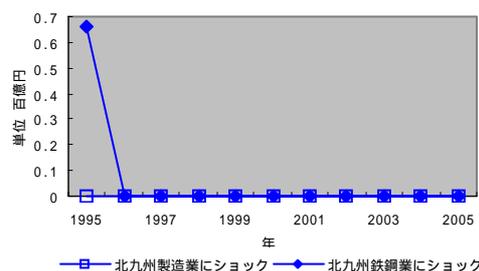


図-3 鉄鋼業出荷額(1990年価格)の変化

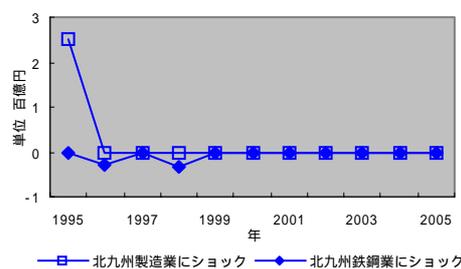


図-4 製造業出荷額(1990年価格)の変化

(2) 外生変数にショックを与えた場合の影響

図-5と図-6は、それぞれ諸外生変数に1%増のショックを与えた場合の北九州鉄鋼業の出荷額と就業者数の変化を示している。両図に示されるように、国内鉄鋼価格の1%増は北九州の鉄鋼業出荷額に対する影響が微小であることに対して、鉄鋼交易条件(輸出価格/輸入価格)の1%増は2年先の北九州の鉄鋼業出荷額に大きなマイナスの影響を及ぼす。また、全国鉄鋼業出荷額と全国製造業出荷額の1%増は、それぞれ、1年先と3年先の北九州の鉄鋼業出荷額に大きな同符号の影響を及ぼすこと、及び全国製造業就業者の変動は3年先の北九州の鉄鋼業就業者数に大きな同符号の影響を及ぼすことが、両図から分かる。これは、北九州の鉄鋼生産が、主に市外市場に依存し、鉄鋼交易条件及び全国の製造業・鉄鋼業の生産動向に大きく左右されることをあらためて示している。

図-7と図-8は、それぞれ諸外生変数に1%増のショックを与えた場合の北九州の製造業出荷額と就業者数の変化を示している。その内、全国製造業出荷額と全国鉄鋼業出荷額の1%増は、北九州製造業の出荷額に大きな同符号の影響を5・6年先も及ぼし、全国鉄鋼業就業者数の1%増も同様、北九州製造業の就業者数

に大きな同符号の影響を与えると見られる。ただし、全国製造業就業者数の1%増による北九州製造業の就業者数への影響は、微小ながらマイナスとなっている。それは、全国製造業就業者数の増加は、北九州の労働力を他の地域（大都市圏）へ、また同市の鉄鋼業へ転出させる効果もあるからであろう。

一方、鉄鋼交易条件及び国内鉄鋼価格の1%増は、図-7のように最初の3年間に北九州製造業の出荷額にかなり大きなマイナスの影響を与える。他方で、図-5に示されたように北九州鉄鋼業出荷額は、鉄鋼交易条件の悪化によって潜伏期間をおいて減少している。しかしながら、短期的に悪影響を受けた製造業出荷額は、中長期的にはマイナス影響が縮小し、鉄鋼交易条件悪化などはむしろ逆にわずかながら好影響にさえ転じる。その背景要因を示唆するものとして、図-6のように北九州鉄鋼業就業者数は出荷額と同様に鉄鋼交易条件の悪化と共に減少するのに平行して、図-8のように北九州製造業の就業者数は鉄鋼交易条件悪化により逆に増加している。すなわち、鉄鋼交易条件の悪化は北九州鉄鋼業の不振を引き起こし、短期的に製造業も一般の川下産業として、あるいは北九州市の消費の落ち込みにより打撃を被るが、中長期的には労働力などの生産要素の鉄鋼業からほかの製造業へのシフトなどを通じて、同市製造業の成長を促進している傾向を示唆している。

事実、例えば工業統計調査（北九州市企画局）⁸⁾などにも、同市の産業生産額・生産要素が鉄鋼業からその他の製造業へ、あるいは一部第3次産業へもシフトしている様子が現れている。同資料によると、例えば同市内の大手鉄鋼企業のリストラ構想も進みつつある1989年～1993年の場合で、北九州鉄鋼業の出荷額と雇用者数はそれぞれ913億円、3426人減少したのに対して、他の製造業の場合、逆に同じく453億円、4194人の増加となっている。

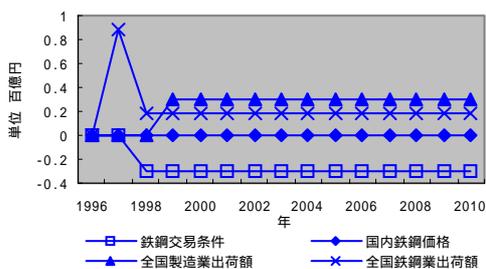


図-5 鉄鋼業出荷額（1990年価格）の変化

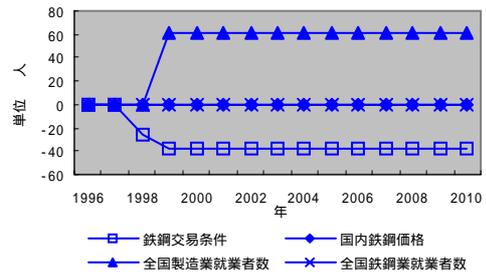


図-6 鉄鋼業就業者数の変化

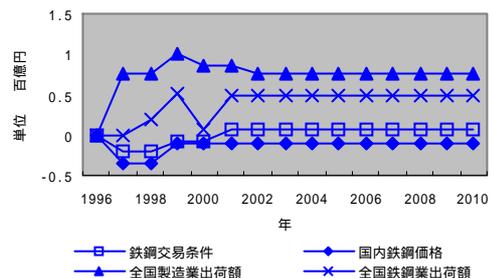


図-7 製造業出荷額（1990年価格）の変化

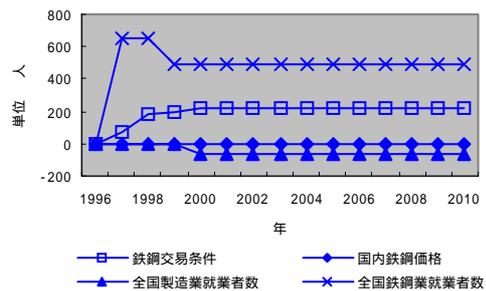


図-8 製造業就業者数の変化

5. 結び

本研究は、VARX分析によって北九州市の鉄鋼業を中心とした産業構造変動について、次のことを明らかにした。

- 1) 北九州の鉄鋼業は、市外市場に依存しており、その生産変動は、全国生産動向及び国際貿易環境に大きく影響されている。近年急速に展開されている鉄鋼需要産業の海外進出及び鉄鋼交易条件の悪化（輸出価格対輸入価格比の上昇）が続けば、北九州の鉄鋼生産規模と雇用規模の縮小は避けられないであろう。
- 2) 北九州の製造業は、全国製造業生産動向と同方向で連動するが、その生産変動が同市の鉄鋼

業に対する影響が薄い。逆に、鉄鋼交易条件の悪化などの外生変数の変化により北九州の鉄鋼生産が落ちる場合は、同市の製造業にも短期的にはかなり大きなマイナス影響を与える。ただし、中長期的には、労働力などの生産要素の鉄鋼業から製造業へのシフトを通じて、こうしたマイナス影響がプラス影響に転換していく傾向にあり、北九州の産業構造変動の重要なメカニズムをなしている。

鉄鋼業を取り巻く国際市場環境には引き続き厳しいものが予想され、一方で、鉄鋼業の海外進出は膨大な初期投資や需要変動への対応の硬直性という技術特性からリスクが大きいので、日本及び北九州市の鉄鋼業にとって質的及び價格的国際競争力強化は避けられない課題である。それとともに北九州市の経済にとっては、いかに鉄鋼業のリストラに伴う様々なマイナス影響を抑えて、生産性と安定性の高い産業構造へ転換するかが今後の大きな課題である。

謝辞：この論文の修正に当たり、2人の匿名レフェリーなどから有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝したい。さ

らなる誤りの責任は、当然ながら筆者に帰属する。

参考文献

- 1) 吉田春樹, 素材から加工, 先端産業への展開, 「戦後日本経済史」, 毎日新聞社, 1993年5月.
- 2) W.T.ホーガン著 (松田常美訳), 「21世紀の鉄鋼業」, 日鉄技術情報センター, 1996年9月.
- 3) 鉄鋼統計委員会編「鉄鋼統計要覧」各年版.
- 4) 手島茂樹, 我が国製造業の海外事業展開, 「鉄鋼界」, 1997年9月号ページ2-8, (日本鉄鋼連盟).
- 5) 広松毅・浪花貞夫, 「経済時系列分析」, 朝倉書店, 1990年11月.
- 6) 北九州市, 「北九州市長期時系列統計書」, 1994年; 北九州市企画局情報課, 「工業統計調査」, (平成4年~平成7年の各年); 日銀「経済統計年報」各年版.
- 7) $AIC = -2 \times (\text{モデルの最大対数尤度}) + 2 (\text{モデルの自由パラメータ数})$. 文献5)を参照.
- 8) 北九州市企画局情報課, 「工業統計調査」, (各年).

A VARX Analysis on the Market Changes in the International Steel Industry and the Transition of Kitakyushu City's Industrial Structure

Erbiao DAI

Mototsugu FUKUSHIGE

Masayuki DOI

Assistant Professor at ICSEAD

Associate Professor at Kobe University

Professor at University of Tsukuba

The city of Kitakyushu is an exceptional major city in Japan, where the steel industry has still been playing the key role in its industrial structure. However, the steel industry in Kitakyushu is recently under the strong pressure for changes due to the economic globalization. This paper analyzes the tendencies of Kitakyushu's steel industry in its local, domestic, and international markets in use of the VARX model incorporating income, employment, and other variables. The industry relies on the demand outside of the city, and is exposed to the severe price competition caused by such factors as the out-migration of Japanese steel-consuming enterprises and the export expansion of low cost steel by Korean and other Asian producers. The mechanism through which the steel industry loses its share in Kitakyushu's industrial structure to the other manufacturing sector has been made clear.

