

大都市圏型自動車産業集積と京浜臨海地区 3 市

藤 原 貞 雄

はじめに

日本の自動車集積の一つの型が大都市圏型であることは別稿で述べた（藤原 [2005]）。大都市圏自動車集積ほど1990年代以後大きな変化を遂げた集積地はない。いくつもの工場が姿を消した。残された工場は機能を拡大し強化している。

1990年代以後、集積主体である日産自動車、三菱自動車、いすゞ自動車（以下、いすゞ）がいずれも経営困難に遭遇し、希望退職の大量実施、生産集約、子会社の売却・統合、発注関係見直し、原価低減などを頻繁に行ない、大都市圏型集積に衰退と変動をもたらした。他方、都市環境規制の厳しさによる工場の改修拡張の困難、給与水準の高さ、渋滞等による都市輸送の確実性の低下といった大都市圏特有の負の要因も自動車工場に不利に働いた。

小稿では、静岡県に次いで自動車出荷額が大きい神奈川県 of 自動車集積を取り上げる。期間は1990年から2000年代初頭までである。最初に県レベルで自動車集積を観察する。次いで京浜臨海工業地帯の横浜市、川崎市、横須賀市を主な対象としてとりあげる。横浜市、川崎市はともに自動車産業集積市の条件¹⁾を満たしていない。しかし横浜市は日産自動車の出自の地であり横浜工場があり、川崎市には三菱自動車川崎工場、いすゞ川崎工場があった。むしろ条件を満たしていないことの分析を通じて大都市圏型集積の特質に迫ることができよう。

1 神奈川県 of 自動車産業集積

ここでは、最初に神奈川県 of 自動車集積状況を確認し、次いで愛知県との比較分析的な視点から神奈川県 of 産業連関分析を行い、最後に神奈川県 of 集積主体である日産自動車と三菱自動車の1990年代 of 行動と成果を確認する。

(1) 神奈川県自動車産業集積の特徴

神奈川県は、本稿での定義にしたがえば、自動車産業集積県である。ただし産業特化係数は、1.149とそれほど高くはない。神奈川県の自動車産業集積地には、横浜市の2区（神奈川区、金沢区）、川崎市の1区（中原区）、横須賀市、藤沢市、平塚市、厚木市がある²⁾。

神奈川県は、自動車出荷額では静岡県に次いで3位である。表1に示したように、事業所数は568と少ない。たとえば、静岡県には多数の部品事業所が1300もある。愛知県では1900を超える。従業者数は豊田市よりもちょうど1万人少ない。出荷額は豊田市の4割強である。1人あたり粗付加価値額は愛知県より低いが、1人あたり給与額は愛知県より高い。

表1 神奈川県の自動車事業所（2004年）

	事業所数 (カ所)	従業者数 (人)	現金給与 総額 (億円)	原材料 使用額等 (億円)	製造品 出荷額等 (億円)	粗付加 価値額 (億円)	1人あたり 粗付加価値額 (万円)	1人あたり 給与額 (万円)
輸送用機械器具製造業	728	70,733	4,585	29,401	41,806	12,181	1,722	648
自動車・同附属品製造業	568	59,555	3,966	27,352	38,010	10,496	1,762	666
自動車製造業（二輪を含む）	9	19,159	1,621	18,942	23,819	4,939	2,578	846
自動車車体・附属品製造業	29	3,306	200	940	1,669	696	2,105	605
自動車部分品・附属品製造業	530	37,090	2,146	7,470	12,521	4,861	1,311	578

資料：『神奈川県統計書 平成16年版』，原資料は工業統計調査報告書。

表2は神奈川県の自動車部品の産出事業所数とその産出額の一部を示している。部品出荷額は完成車出荷額のほぼ半分強である。愛知県が8割を占めているのに比較するとやはり少ない。部品工場が少ないのが大都市圏型の特徴である。それは神奈川県の自動車集積の層の薄さを示しているというよりも、より広範囲の工業圏から部品を搬入する広域型自動車産業集積と共通した特徴である。

表2 神奈川県の部品事業所（2004年）

コード	品目	産出 事業所数	金額 百万円
301311	自動車用ガソリン機関	3	202,525
301312	自動車用ディーゼル機関	3	33,643
301314	自動車用内燃機関部品	116	198,187
301315	駆動・伝導・操縦装置部品	57	168,608
301316	懸架・制動装置部品	38	35,104
301317	シャシー部品、車体部品	150	323,161
301318	カーエアコン	4	356
301321	カーヒータ	2	X
301322	座席（完成品に限る）	8	46,103
301329	その他の自動車部品 （二輪を含む）	156	352,388
301331	KDセット （乗用車、バス、トラック）	3	192,422
301391	自動車部品賃加工	282	34,506

資料：『工業統計表 品目編』2004年版。×は秘匿。

(2) 神奈川県の自動車産業連関表分析

ここでは、2000年の神奈川県の産業連関表によって、自動車生産の連関性を分析する。前述のような自動車部品生産力の弱さがはつきりするはずである。内生部門（製造品）への投入については、愛知県産業連関表とは大きくは変わらない（藤原 [2006]）。自動車の作り方にほと

んど差異がない（投入係数がほぼ等しい）ので当然である。産出は大きく変わる。自給率に大きな差があるからである。このことが生産波及効果にも影響する。

粗付加価値部門について注意すべきことは、内生部門のような安定性がないことである。2000年という年は、神奈川県が集積主体である前述の3社の経営成果は劣悪であり、トヨタグループの愛知県と対照的だった。

〈1〉投入

投入（購入）の数値は表3に掲げてある。神奈川県在完成車部門では、トラック・バス等の割合が高いのが特徴である。三菱ふそうトラック・バス（2003年、三菱自動車より分離。ダイムラークライスラーの子会社。）、いすゞの主要3工場が川崎市と藤沢市にあったからである。工業統計表では部品出荷額は小さいがアクティビティベースの産業連関表では、部品部門が過半を占める。

①**製造品部門** 製造品を最も多く購入しているのは部品部門で、次いで乗用車、トラック・バス部門である。自動車部品部門は、自部門からの購入は6割ほどで、鉄・非鉄・その他金属製品部門の投入が多く、化学・プラスチック・ゴム部門、機械・電子・電機が多い。完成車部門は部品部門への投入が製造品合計の8割を超える。内生部門のうち製造品部門への投入割合は、トラック・バスが最も高く、次いで乗用車、部品の順になっている。愛知県の乗用車部門と比較すると神奈川県の乗用車部門は、製造品への投入比率が高い。

②**サービス部門** サービスを最も多く購入しているのも部品部門である。次いで乗用車、トラック・バス部門である。完成車組立は、サービス部門への投入が内生部門の15%、13%にとどまるが、部品は20%を超える。とりわけ部品部門では、「商業・金融・不動産」が多いが、ほとんどは商業である。これは、愛知県のばあいも同様である。その主な原因は、大小様々な多数の部品メーカーが部品、部品材料の取引を商業（卸売）部門を介して行うからである。

「教育・研究・公共サービス等」のほとんどは、企業内研究開発費である。部品部門も活発な研究開発をおこなっていることがわかる。企業内研究開発費を愛知県と比較すると、愛知県の乗用車は県内生産額の4.6%を占めるが神奈川県の乗用車は3.7%である。

「運輸・通信等」のほとんどは運輸費だが、神奈川県の乗用車部門は県内生産額の1.8%で愛知県の2.0%より小さい。部品部門は、1.7%で愛知県と全く同率である。

③**粗付加価値部門** 粗付加価値部門が最も大きいのは部品部門、次いで乗用車、トラック・バス部門である。粗付加価値額が県内生産額に占める比率は完成車部門は14%ほどで、部品部門が倍近い。粗付加価値部門内における賃金・俸給の比率は、完成車が約4割、部品が6割弱である。営業余剰の比率は、完成車が約2割、部品が1割弱である。資本減耗引当は両部門とも変わらないから、やはり部品の経営成果がいつそう厳しいことが分かる。

表3 神奈川県産業連関表(2000年, 投入, 100万円)

統合小分類 (190部門)	乗用車	トラック・バス・ その他の自動車	自動車部品 ・同付属品	自動車・ 同部品合計
繊維・紙・印刷等	5,400	3,074	6,102	14,576
化学・プラスチック・ゴム・窯業製品等	45,115	45,319	109,630	200,064
鉄・非鉄・その他金属製品等	9,273	9,847	204,768	223,888
機械・電子・電気機器	41,189	31,606	104,974	177,769
自動車部品・同付属品	503,984	416,536	675,665	1,596,185
精密機械・その他製品	1,116	1,297	2,635	5,048
製造品部門 合計	606,080	507,679	1,103,822	2,217,581
建設・電力・ガス・水道等	11,025	4,199	24,111	39,335
商業・金融・不動産	20,625	17,356	124,261	162,242
運輸・通信等	15,049	12,596	32,398	60,043
教育・研究・公共サービス等	30,858	23,102	61,253	115,213
広告・賃貸・対事業所サービス等	29,277	18,311	50,047	97,635
サービス部門 合計	106,834	75,564	292,070	474,468
内生部門計	712,914	583,243	1,395,892	2,692,049
賃金・俸給	46,789	38,176	296,543	381,508
営業余剰	26,733	20,407	43,671	90,811
資本減耗引当	15,626	12,705	76,957	105,288
粗付加価値部門計	119,910	98,859	516,134	734,903
県内生産額	832,824	682,102	1,912,026	3,426,952

注：省略欄があるので、各項目の合計と合計欄は一致しない。

資料：神奈川県の産業連関表(2000年版, ウェブ版)より作成。

愛知県の粗付加価値部門と比較すると、乗用車では県内生産額に占める粗付加価値額の比率
それ自体が愛知の15.9%に対して神奈川県は14.4%と低かった。賃金・俸給額の比率は愛知よ
り高く、営業余剰額、資本減耗引当額は低かった。部品部門も乗用車部門とほぼ同様な傾向で
あった。2000年のトヨタグループと対照的な日産自動車グループとの状況を考えれば、妥当な
数値であろう。

〈2〉産出

産出(販売)の数値は表4に掲げてある。最終財である乗用車およびバス・トラックの販売
は、もともと県内需要を満たすことを意図していないので、ここでは無視してよい。中間財で
ある部品の大部分は、集積地需要を満たすことを目的としているので、それが県内需要を満
たせるかどうかは、集積地の完成度の尺度であるといつてよい問題である。

①移輸出入 県内の内生部門販売1兆7000億円はほとんどが部品需要である。うち乗用車部
門向け販売5040億円、トラック・バス部門向け4170億円、部品部門向け6760億円である。わ
ずかの最終需要(補修用部品)を合計した1兆,7381億円が県内需要合計である。これに移輸
出額1兆1972億円を加えた額が部品の販売合計額2兆9353億円である。他方、県内では不足
分を県外から移輸入して販売している。それが1兆0232億円である。移輸出額超過だが、国

表4 神奈川県産業連関表（2000年，産出，100万円）

統合小分類（190部門）	乗用車	トラック・バス・その他の自動車	自動車・同付属品	自動車部品・同部品合計
内生部門計	0	337	1,705,219	1,705,556
県内最終需要計	480,315	92,909	32,840	606,064
県内需要合計	480,315	93,246	1,738,059	2,311,620
移輸出 合計	730,352	658,976	1,197,204	2,586,532
移出	349,019	452,250	976,358	1,777,627
輸出	381,333	206,726	220,846	808,905
最終需要計	1,210,667	751,885	1,230,044	3,192,596
需要合計	1,210,667	752,222	2,935,263	4,898,152
移輸入 合計	- 377,843	- 70,120	- 1,023,237	- 1,471,200
（控除）移入	- 325,816	- 69,201	- 990,385	- 1,385,402
（控除）輸入	- 52,027	- 919	- 32,852	- 85,798
最終需要部門計	832,824	681,765	206,807	206,807
県内生産額	832,824	682,102	1,912,026	3,426,952
移輸出率	87.7	96.6	62.6	75.5
移輸入率	78.7	75.2	58.9	63.6
県内自給率	21.3	24.8	41.1	36.4

資料：表3に同じ。

移輸出率（％）＝移輸出額／県内生産額

移輸入率（％）＝移輸入額／県内需要合計額

県内自給率（％）＝1－（移輸入額／県内需要合計額）

内取引である移出入だけをみれば、わずかに移入超過である。つまり部品移出9764億円に対して移入は9904億円と140億円の移入超過である。移輸入を控除した額が県内生産額に一致する。

②自給率 県内の部品需要に対する移輸入率は58.9％，自給率は41.1％である。愛知県の部品の自給率78.8％と比較すると半分強である。このことは、神奈川県単位でみても大都市型集積地は、県域を越えたいっそう広域的な集積圏によって再生産を支えているといえよう。これは大都市型集積の特徴である。またこの自給率の低さが県内生産波及効果を引き下げる要因になる。

〈3〉生産波及効果

表は105部門での1次波及効果のみを計算している。2次波及効果は、愛知県の計算によっても低いことが明らかになっているので省略した。ここでは乗用車部門に1000億円の追加需要が発生した場合の神奈川県内の生産波及効果である。生産波及効果があがるためには自給率が高いことが必要だが、これがもともと低いために神奈川県が生産波及効果は低くなっている。愛知県の波及効果と比較すると、総額（直接効果＋1次波及効果）で愛知県のばあいのほぼ3分の1だが、乗用車部門への直接効果を除くと神奈川県が約106億円に対して愛知県では約521億円とその差が5倍と著しく大きくなる。神奈川県では部品等が県域を越えた広域的な分

表5 乗用車部門からの生産波及効果
(2000年, 生産波及, 100万円)

繊維・紙・印刷等	52
化学・プラスチック・ゴム・窯業製品等	289
鉄・非鉄・その他金属製品等	275
機械・電子・電気機械等	273
自動車・同付属品	27,577
うち 乗用車	21,334
うち その他の自動車・部品	6,243
精密機械・その他製品等	19
製造品部門合計	28,486
建設・電力・ガス・水道等	361
商業・金融・不動産等	798
運輸・通信等	603
教育・研究・公共サービス等	965
広告・賃貸・対事業所サービス等	772
サービス部門合計	3,498
合計	31,984

資料：表3と同じ。

業構造をもつために生産波及効果が他県に漏出するためである。

(3) 集積主体の経営改革

すでにトヨタグループの行動と成果が愛知県自動車集積を強固に作り上げたことを述べたが(藤原 [2006]), ここでは逆に大都市圏型集積を脆弱化させた要因として, 集積主体である日産自動車(藤原 [2004-1]), 三菱自動車(藤原 [2004-2])の1990年以後の行動と成果を要約しておく。日産自動車は, 1999年3月ルノーと, 三菱自動車は2000年3月ダイムラークライスラーと資本提携合意した。またいすゞは, 1998年にGMの追加出資

を仰ぎGMに依存を深めた。前2社は外国側に経営権を委譲することによって(いすゞはやや異なっている), 当面は生き残りに成功したが, それはドラスティックな改革イニシアティブを外国側に求めることによって集積にも大きな影響を与えることになった。

<1> 日産自動車

①**ゴーン以前の改革** ゴーン改革以前にも日産自動車は経営再建を目指して改革を追求していた。1993年には主力工場であった座間工場の閉鎖, 5000人の人員削減計画を発表し追求した。96年には中期3カ年計画「グローバル事業革新」を発表した。プラットフォームの削減(1997年度現在の25種から2002年度の10種へ), 国内販売体制を4チャンネルから2チャンネルへ, 米国事業の再建最重点化, 生産ラインの統廃合, 総原価低減活動の一層の推進をあげた(同社プレスリリース, 以下, 日産自動車ニュース, 1998年5月2日)。このため従来の日産グループを支えた1次サプライヤーの再編を容赦なく進め, 日産の車両委託組立を担当していた愛知機械工業を部品メーカーに再編し, 車両組立を日産自動車の工場に移行, カルソニック(株), (株)カンセイの合併なども進めた(日産自動車ニュース, 1999年3月23日)。こうした一連の活動はルノーへのリーダーシップ移譲を受け入れる素地を作り, またNRP(日産リバイバルプラン)を間断なく実践する基盤にもなった。

②**ルノー提携とNRP** 1999年3月27日, 日産自動車とルノーとの提携合意が発表された。ルノーは日産自動車の第3社割当増資引受け(株式36.8%の取得)を含め, 総額6430億円を負担する, 日産自動車も将来ルノーの株式を取得する権利を有する, ルノー執行上席副社長カル

ロス・ゴーン氏を日産最高執行責任者(COO)として派遣する、共有プラットフォームやパワートレインの開発を計画する、地域的補完関係をすすめ3年間で33億米ドルのコスト削減を見込むなどである。

NRPはゴーンの前期改革というべきもので、期間3年（2003年3月まで）の総合的な日産の再建計画である。ゴーンは、2002年2月8日、約650社のサプライヤーを集めた集会で、購買コスト20%削減を含むNRPでの全てのコミットメントを3月末に1年繰り上げて達成するというNRP完了宣言を行い、サプライヤーの協力への謝辞を述べた（日産自動車ニュース、1999年3月23日）。

小稿との関連でいえば、NRPによって日産自動車村山工場、日産車体京都工場、愛知機械名古屋港工場の閉鎖を行った。また日産自動車久里浜工場（後に工場閉鎖）、九州工場のライン閉鎖を行った。また部品・資材サプライヤーの半数削減、地域・国別の購買のグローバル購買への集中化、グローバルサプライヤーとのパートナーシップの推進、サプライヤーに対する世界水準の技術開発力、コスト、品質、納期を要求、過剰品質の見直し、複数発注の見直しなど購買やサプライヤー関係の見直しを行った。

③ゴーン後期改革（「日産180」）と成果 2002年3月、ルノーが新株引受権を行使して、日産自動車の株式保有比率を44.4%まで引き上げた。日産自動車とルノーの提携は一段と強固になった。

ゴーンは、先述の集会で、世界市場で100万台の販売増加、売上高営業利益率8%、自動車事業実質有利子負債ゼロを意味する次の中期経営計画「日産180」に言及し、期間中（2005年3月まで）の購買コスト15%削減への協力を求めた。

日産180の特徴は、リストラを終えて、積極的な販売増を打ち出したことである。米国事業以外を凍結していた海外事業のなかでは中国事業を最重視し、中国2位の東風汽車グループと合弁自動車製造会社を設立した（日産自動車ニュース、2002年9月19日）。国内では軽自動車市場への参入を実現するために、軽乗用車を2002年からスズキから、軽商用車を2003年度後半期から三菱自動車からOEM供給を受けることになった（日産自動車ニュース、2001年4月2日、2003年8月29日）。トヨタのハイブリッドシステムの日産自動車への販売、システム部品の技術情報交換及び共同開発の協議を行うことになった。

日産の経営指標は、はっきりとした成果を示している。ゴーン前期改革では、決算上の改善は、主としてリストラクチャリング、購買コスト、販売・一般管理費の大幅削減等によって生み出されたにすぎなかったが、改革後期にはいると、経営成果は本格的な回復を示し始めた。2002年度には世界で12の新型車を投入し、売上を伸ばした。同年度には内外生産、国内販売、輸出そろって13年ぶりに対前年増加に転じた（日産自動車ニュース、2003年1月27日）。世界販売台数は2004年には339万台にまで伸びた。売上高（連結ベース、以下同様、同社公式サイ

トによる)も8兆6000億円、営業利益は8600億円、当期利益5100億円、自動車事業実質手許資金2100億円となっている。売上高営業利益率は10.0%であった。経営リーダーシップの移譲を認めることが日産自動車トップのリーダーシップの最終的な発揮となり、そして、それは日産自動車の生き残りという当面の目的からして成功した。

〈2〉三菱自動車グループ

①下位メーカーの経営拡大 日産自動車が、バブル崩壊後、自力で経営再建の努力を続けて、いわば矢尽き刀折れてルノーとの提携にたどり着いたのと比較すると、三菱自動車の場合は、やや異なっている。1990年代前半、三菱自動車の経営業績はよかった。バブル期に設備増強に走らなかったことが幸いして財務状況も健全であった。同社の経営が悪化したのは90年代後半からである。

理由はいくつかある。第1に、「パジェロ包囲網」が完成するにつれて国内販売台数が低下しはじめた。第2に、1995年になって、拡張主義的な中期経営計画(1996～2000年度)「G作戦」に踏み切ったことである。他メーカーが市場収縮に対応した生産能力の削減、販社を含めたリストラ強化策に進んでいた時に、拡張策をとったことが取り返しのつかない経営悪化を招いた。第3は、そうした経営戦略上の誤りとは別種の企業の有り様に係わるコンプライアンス(法令遵守)への信頼性が揺らぎ、三菱自動車の企業イメージが低下したことである。営業利益の急速な減少は95年には始まっていたが、売上高も97年度をピークに急速に減少し始めた。

②中期経営計画と国際連携 1998年11月、三菱自動車は2001年3月までの中期経営計画「リニューアル・ミツビシ2001」(2000-03年、以下、RM2001)、99年12月新中期経営計画「ハート・ビート21」(Heart-Beat21)を発表した。RM2001には乗用車の車種の整理、プラットフォームの半数絞り込み、コスト3500億円削減、トラック生産体制のスリム化、東京製作所九子工場、中津川工場の川崎工場などへの生産集約、組織の見直し、早期退職制度、設備投資の抑制、資産の売却などありとあらゆる経営改革、合理化計画が列挙されていた。1999年12月、三菱自動車は、スウェーデン・ボルボ社(AB Volvo)との間でトラック・バス事業の資本提携契約及び戦略的業務提携を正式調印し、トラック・バス事業を完全分離する方向を確定した。

③ダイムラー・クライスラー社との提携 2000年3月、三菱自動車とダイムラー・クライスラー社(以下、DC)は、両社の戦略提携合意書に調印した。DCが第3者割当増資によって三菱自動車の株式の34%を得て取締役を派遣すること(代表取締役には就任しない合意があった)、乗用車および小型商用車のデザイン、開発、生産、流通の分野にわたる提携を行うことなどであった。8月には警視庁が三菱自動車を道路運送車両法違反(いわゆるリコール隠し)容疑で三菱自動車を捜索、社会の三菱自動車への批判は厳しく、業績の更なる悪化が予想され、DC

も座視できなくなった。当初経営執行責任者COOとして就任したロルフ・エクロートが後には代表取締役社長兼経営最高責任者CEOに就任し、DCのイニシアティブで次に述べるT計画をすすめた。

④ターナラウンド計画（T計画） 三菱自動車は、2001年2月、中期経営計画「ターナラウンド計画」（2003年度末まで、以下、T計画）の骨子を発表した。その主要項目はつぎのようなものである。1. 資材費を2003年までに15%削減。2. 20%の生産能力削減。乗用車組立工場の一つ閉鎖を検討。3. グループ総従業員の14%にあたる約9500人の削減。4. コア・ビジネスへの集中による商品力強化、プラットフォームの削減。5. 新しい品質管理システム構築などである。この骨子はエクロートCEOの下で実行され、2003年5月には、三菱自動車は、T計画を1年繰り上げておおむね目標を達成したと発表した（三菱自動車プレスインフォメーション、2003年5月26日）。しかしその後、米国事業の巨額赤字、国内新車販売の低迷から2004年3月期には大幅な赤字となり、その立て直しには2000億円が必要と見込まれた。結局、DCは、三菱自動車の金融支援要請に応じないことを決定し、保有する株式を売却し、資本提携から撤退を決めた。三菱自動車は再び三菱グループの支援網のうえで再出発する道を進んでいる。

2 衰退する京浜臨海地区の自動車集積

横浜・川崎・横須賀工業地と3市が一つにくくられているこの工業地区は、京浜臨海工業圏の中核であり、人口529万人（2004年10月）の日本最大の工業地区である。

この工業地区の最大の変化は、1990年代以後、著しく製造業が衰退したことである。『工業統計表（工業地区編）』によれば、1990年に1万カ所を超えた事業所（従業員4人以上）は2004年には5600カ所に、35万7000人を数えた従業員数は同年18万5600人へ、同じく14兆2000億円あった出荷額は同じく9兆1000億円弱に減少した。それは1990年代のバブル崩壊・平成不況と大都市圏における製造業の衰退・サービス産業化の流れが相乗的にもたらした減少であろう。自動車産業もその巨大な流れの外に居ることはできなかった。

（1）横浜・川崎・横須賀工業地区と自動車集積

自動車事業所は90年代初頭（1990～92年平均）から傾向的に減少し、2004年には215になった。部品製造が201、自動車（2輪自動車を含む）製造が6、自動車車体製造が8事業所である。自動車事業所が輪機事業所にしめる比率は事業所数で75.7%、従業員数で77.4%と低いが、出荷額では89.1%を占めている³⁾。

工業地区の変化と自動車の変化は同じ方向である。事業所も従業員も、出荷額も減少してい

るが、とりわけ自動車以外では電機・電子機器が大打撃を受けた。1990年代初頭には工業地区で出荷額トップだったのは電機・電子機器（2003年以後の統計では電機・情報通信機器・電子部品デバイスに3分割されている）だった。しかし1990年に約2000あった事業所は2003年には1005と半減し、従業者数も11万1000人から3万8900人へと3分の1に、出荷額にいたっては3兆5200億円から9000億円弱へと見る影もないほど減退した。2000年には輸機に出荷額では抜かれてしまった。したがって本工業地区は2000年から自動車産業集積地区と取り扱っている。自動車従業者数も2004年には大きく減少し2万2700人になった。自動車の出荷額の浮沈変動は大きいが2004年には2兆200億円にまで低下している。

（2）横浜市・川崎市・横須賀市の自動車集積

横浜市、川崎市は自動車集積市の条件には当てはまらない。横浜市では2つの区で、川崎市では一つの区だけは集積の条件を満たしている。そこで、ここでは最初に市レベルの集積について述べ、必要に応じて区レベルの集積に言及する（付表1, 2参照）。

〈1〉横浜市の自動車産業集積

横浜市の輸機⁴⁾の特化係数は90年代以後一貫して1以下（2004年0.719）である。輸機出荷額も2位以下（産業中分類, 2004年は4位）である。付表1に示すように、2000年代初頭（2002～04年平均）では自動車（産業小分類の自動車・同付属品）の事業所は、大きく減少して140ほどである。従業者数は、製造業全体よりももっと激しく減少して90年代初頭の半分近くの9000人弱、出荷額も同じようにほぼ半分の3200億円になった。製造業全体に占める自動車の比率は、従業者数、出荷額ともに8%弱である。

横浜市には、日産自動車横浜工場がある。横浜市は日産自動車発祥の地である。従業員数は、2004年3月現在、工場2400人、開発部門と合わせて3800人である（同社公式サイトによる）。現在では車両組立は行っておらず、エンジンおよびアクスルなどを製造している。この数値を用いれば、同工場の従業員が市内自動車の従業者数に占める比率はほぼ4割（90年代以後この比率に余り大きな変化はない）で、横浜工場の動向は大きな影響を与えられる。

横浜市に本社を置く大手部品メーカーは多い。オートリブ(株)、(株)大井製作所、自動車電機工業(株)、高田工業(株)、東急車輛工業(株)、東京濾器(株)、日本発条(株)、(株)ニフコ、橋本フォーミング工業(株)、北辰工業(株)、古河電池(株)、(株)ヨロズ等がそうである。これらの部品メーカーの多くは、日産自動車の協力会メンバーであると同時に、ホンダ、三菱自動車等と取引があった（トヨタは比較的少ない）。また本社は横浜市にあるものの工場を横浜市外に移してしまっている例が多かったことも、横浜市内の自動車事業所の特徴である。

表6 横浜市・川崎市5区の輸機指標

行政区	3年平均	人口	製造業合計			輸 機				
			事業所数	従業者数	出荷額	事業所数 従業者 4人以上	事業所数 従業者 300人以上	従業員数	出荷額	粗付加 価値額
			人	カ所	人	百万円	カ所	カ所	人	百万円
横浜市	1990-2年平均	252,102	830	26,651	833,014	42	1	2,232	54,069	15,195
鶴見区	2002-4年平均	260,372	515	15,844	667,354	25	2	1,757	105,431	51,260
横浜市	1990-2年平均	206,713	285	15,437	742,124	23	1	5,109	325,872	124,237
神奈川区	2002-4年平均	218,846	141	5,436	212,981	11	1	1,556	82,712	28,876
横浜市	1990-2年平均	199,760	479	18,999	622,223	71	3	4,967	123,838	44,067
金沢区	2002-4年平均	207,038	315	15,021	476,766	52	4	4,756	115,513	46,092
川崎市	1990-2年平均	200,931	867	48,620	3,399,858	31	3	5,498	300,307	77,657
川崎市	2002-4年平均	200,553	567	25,294	2,681,356	22	2	1,803	154,643	36,112
川崎市	1990-2年平均	189,471	593	36,990	1,535,841	15	2	5,036	459,376	121,206
中原区	2002-4年平均	205,002	311	10,666	597,264	12	2	4,866	460,125	84,529

資料：『工業統計表（市区町村編）』各年版より作成。

＜2＞金沢区・神奈川区

横浜市の輸機事業所は、金沢区、神奈川区、鶴見区の3区が多い。区レベルで輸機集積地の条件を満たすのは、日本発条、東急車輛工業、高田工業等多くのサプライヤーが集まる金沢区と日産自動車横浜工場のある神奈川区である。表6が示すように、金沢区は、比較的良好に持ちこたえているが、神奈川区は輸機だけでなく、製造業全体が衰退している。金沢区では、輸機出荷額が製造業全体に占める比率は、最近では上昇しているが、神奈川区よりは低い。神奈川区では同比率は4割近い。金沢区は小規模事業所が多数あり、その結果従業者1人あたり粗付加価値額は、1000万円に満たないが、神奈川区では2000万円近い。

＜3＞川崎市の自動車集積

川崎市は、化学工業、石油精製の出荷額がはるかに大きく、輸機⁵⁾はかつては現在も産業集積市の定義にはあてはまらない。川崎市も横浜市と同様に製造業は急速に衰退している。付表2に示すように1990年代初頭には3100を超えた製造業事業所は、2000年代初頭には1900弱にまで減少し、従業者も同様に13万人から6万人、製造業出荷も6兆3000億円から3兆7000億円へと減少している。自動車も同様に減少しているが、他産業よりはやや持ちこたえている。

川崎市の自動車産業の中核は、いすゞ川崎工場、三菱自動車川崎工場であった。いすゞ川崎工場は、2004年5月、大型トラック組立工程、トランスミッション製造工程を藤沢工場へ移管し、大型エンジン組立工程を栃木工場へ移管し終え、工場を閉鎖し、跡地を売却した。三菱自動車川崎工場は2003年1月からはダイムラー・クライスラー社を親会社（株式所有比率85%、三菱グループ各社15%）とする三菱ふそうトラック・バス株式会社の川崎製作所（従業員

3200人)としてトラック、エンジンを製造して、生き残っている。川崎区にはトキコ(旧社名)、プレス工業㈱といった大手部品メーカーも工場を構えている。

自動車の事業所数は2004年には40を切るころまで減っている。従業者数は、1990年代初頭の4分の3程度にまで減少したが、製造業全体がちょうど半分まで減少したので、かえって、自動車従業者数が製造業全体に占める比率は上昇する結果になっている。1人当たり粗付加価値は横浜市より高い。これは完成車組立工場を持っているからである。1人あたり給与額は、期間を通して変動はあるがわずかだが減少しており、2000年代初頭で豊田市の8割強である。1990年代初頭には豊田市のそれとほぼ同水準であったから、相当差が開いてしまった。

〈4〉 中原区・川崎区

三菱ふそうトラック・バス川崎製作所のある中原区は集積地域(2004年出荷額1位、特化係数4.506)である。いすゞ川崎工場のあった川崎区は、市内有数の工業集積区だが自動車集積地域の定義にあてはまらない。輸機事業所は中原区よりも多い(表6参照)。市内の輸機従業者、出荷額のほとんどをこの両区で占めている。

両区とも完成車組立工場があったために出荷額が大きい。多数のサプライヤー工場が区内周辺にあるわけでもなく、川崎区で2000年代初頭で平均22事業所、中原区で12事業所である。部品の多くは区外から搬入され、区内で組立てられるだけである。

中原区は、1990年代前半期までは電機産業の集積地域であった。1990年には区の出荷額の一位は電機製品で、全体の49.6%を占めていたが、90年代に激減し、97年には一位を輸機に譲った。前述のようにいすゞ川崎工場閉鎖に伴って、川崎区の役割は一段と低下すると思われる。

〈5〉 横須賀市

横須賀市は、3市の中では唯一の自動車集積市である。かつては日産自動車追浜工場、同久里浜工場、関東自動車工業横須賀工場(深浦工場)を擁していたが、現在(2006年夏)では追浜工場だけである。それでも神奈川県内では最も自動車産業集積度の高い市である⁶⁾。

製造業は、横浜市、川崎市と同様に衰退しつつある(付表3参照)。事業所、従業者数も大きく減っている。出荷額が減少していないのは自動車が減らなかったからである。横須賀市の場合は、自動車集積に影響される程度は遙かに高い点で2市とは異なっている。輸機を除く製造業はやはりかなり減少した。

自動車事業所は2004年には輸機事業所数の半分の32である。横須賀市に工場を置く大手部品メーカーには、関東化成工業、タチエス追浜工場、ボッシュオートモーティブシステム横須賀事業所、ジョンソンコントロールズオートモーティブシステムズ追浜工場、ユニプレス神奈川工場、カルソニックカンセイ追浜工場、堀硝子横須賀事業所などがあるが、事業所規模は

300人未満がほとんどである。これらの事業所はその規模から判断して市内自動車事業所との取引が主目的であろうと判断できる。

輸機出荷額は、1990年代初頭（2000～02年平均）の1兆1100億円から急速に減少して1994年には底の9140億円になり、その後盛り返し1997年にはピークの1兆4400億円に達した。この辺りが3工場時代の最盛期であった。1人あたり粗付加価値総額は、従業者数が減少したために90年代初頭の平均2200万円から2000年代初頭（2000～02年平均）に3100万円近くにと大きく改善したが、2004年には再び低下している。

3 自動車集積と3市経済の変動

（1）自動車集積の位置

3市において自動車産業はどれほどの経済的位置を占めているのであろうか。横浜市の全事業所（2004年）の従業者に占める自動車従業者の比率は0.8%、つまり1000人中8人である。横浜市の市民経済計算による総生産額（2003年）に占める自動車の粗付加価値の比率は0.9%である。同じように川崎市の比率は従業者で1.3%、総生産額で3.4%である。もちろん産業連関を考慮すればこれらの比率はもっと上がるであろうが、それにしても小さな比率である。これに対して横須賀市のばあいは従業者（2001年）が5.2%である。市民経済計算は行われていないので利用できる数値はないが、およそ10～15%程度であろうと思われる。

つまり自動車集積との関連で考察する必要があるのは横須賀市だけで、横浜市と川崎市については、市経済の変動を自動車集積と関連づけて語ることは誤解を招きやすい。

（2）横浜市

横浜市は人口は着実に増え続け、製造業は日増しに細っている。第3次産業の生産額が市の総生産に占める割合は2003年には82.3%（市民経済計算ベース）にもなり、大都市における典型的な「脱工業化」の波に揺られている。横浜市の1人あたり民力水準は決して高くない。1990年代初頭より改善されたとはいえ、全国平均よりわずかに高いだけである。1人あたり市税収納額は、決して高くない上に90年代初頭よりは悪化している。

こうした変化に自動車集積は製造業の一部として影響をもたらしたには違いないが、それは決して大きくはなかったらうと思われる。市内150足らずの事業所で働く9000人を超える従業者は、巨大都市で日夜を分かたず進む脱工業の趨勢にはほとんど力を及ぼし得ていないというべきであろう。

(3) 川崎市

人口規模が横浜市の3分の川崎市も横浜市とほぼ共通した傾向を示している。人口は横浜市と同じ速度で増えており、製造業は横浜市より早い速度で衰退している。とはいえ、川崎市の第3次産業比率は、66.3%と横浜市よりかなり低く、「工業都市」の様相をまだもっている。1人あたり民力水準は全国より1割前後高く、90年代以後ほぼ同じ水準を保っている。1人あたり市税収納額も横浜市よりかなり高いが、低下傾向を示している。輸機の従業者数、出荷額は減少しているが、横浜市よりはその減少率は低い。よく持ちこたえているといえよう。40ほどの自動車事業で働く6000人ほどの従業者の半分は今では1工場に集中している。いすゞの川崎工場が閉鎖になっても、大きな影響を川崎市経済に与えることがなかったのは、工業都市川崎市でも進んでいる脱工業化の小さな波紋にすぎなかったためである。

(4) 横須賀市

横須賀市は戦前には海軍軍港都市、戦後には自衛隊、米軍の港湾施設があるために関連した造船・船舶修理、機械などの製造業、港湾サービス業が発展してきた。横須賀市の人口43万人は増減なく定常的といってよい。若年人口は減少傾向で、国勢調査によると事業所数も従業者数も調査年ごと減少している。1人あたり民力水準は1990年代以降、一貫して全国水準以下であった。自動車産業集積市町ではまれな例である。他方1人あたり市税収納額は90年代初頭からは半分程度に下がっている。人口増がないもとで1人あたり市税収納額が減少したのは、収納総額が減少したからで、これには上記2工場の段階的閉鎖が原因していた可能性もある。

前述のように関東自動車工業、日産自動車久里浜工場が閉鎖され、残るのは日産自動車追浜工場と分工場型のサプライヤー事業所だけである。それらが横須賀市に影響する程度については、横浜市や川崎市よりも大きいことは明らかである。その影響は漏出を含んで考える必要がある。横須賀市の従業者のほぼ2割、3万4500人は市外からの通勤者であり、その半分は横浜市からである。横須賀市から横浜市などに通勤する者は7万5600人と流入の2倍を超える。市内常住市内従業者は13万人ほどである（いずれも平成12年国勢調査による）。こうした数値が自動車従業者にも当てはまると仮定すれば、横須賀市経済が閉鎖から受ける影響は限定的であり、他方隣接する横浜市の影響を少なからず受けてきたことは明らかである。

おわりに

小稿では、大都市圏型自動車集積の一部として京浜臨海工業地帯3市の自動車集積を取り上げた。もともと横浜市、川崎市にある自動車事業所は自動車集積地域の条件を満たすほどの規

模には達していない。したがって横浜市、川崎市の経済が自動車集積から受けとった影響はわずかである。

横浜市、川崎市は急速に第2次産業を中心とした工業地帯の様相を失いつつある。自動車産業集積もそうした流れのなかで痩せ細りつつある。大都市工業圏がそうした流れから自由でない以上、大都市圏が与え続け、蓄積されてきた工業インフラの厚みや多数かつ多様な支援産業の事業所の多さ、労働市場のすそ野のひろがりといった大都市圏型工業集積のメリットも早晩減衰する。そうすれば、3市に残った200あまりの自動車事業所も生き残ることが困難になるであろう。そうした予兆はいくつもの工場閉鎖が示している。

小稿は、近刊の拙著『日本自動車産業の地域集積』（東洋経済新報社）に納められる予定である。このことをご了解いただいた『立命館国際研究』編集委員会にふかく感謝する（筆者）。

[注]

- 1) 2002年12月現在、産業中分類（輸送用機械器具製造業）で市内（県内）製造業出荷額が1位でありかつ出荷額基準で産業特化係数 >1 であること。
- 2) 大和市も自動車集積地域の条件を満たしているが、1999年に出荷額が1000億円を割り、2004年には482億円になっている。
- 3) 2004年には、本工業地区の産業中分類の輸機出荷額は依然として出荷額1位であるが、細分類によって、自動車・同付属品だけを取り出せば、石油精製業に次いで2位に下がっている。したがって厳密には自動車集積工業地区の条件を満たさなくなったが、これまでの基準（2002年、産業中分類）を援用して分析対象としている。『工業統計表（工業地区編）』2004年版、以下同様
- 4) 横浜市の産業中分類、輸機には自動車以外では造船・修理業が多い。輸機に占める自動車の比率は、2002-04年の3年間平均で事業所72.4%、従業者数63.8%、出荷額の66.6%である。輸機で自動車を代表するのには無理があるので、付表7-1では自動車・同付属品を採用している。
- 5) 川崎市の輸機に占める自動車・同付属品の比率（2002～04年平均）は、事業所74.5%、従業者95.1%、出荷額98.5%である。ここでは輸機で自動車を代表させている。
- 6) 横須賀市は横浜市と同じく、造船・修理業の事業所が多い。ただ小分類統計は2002年以後しか利用できない。2002～04年平均で、輸機事業所50%、従業者数79.1%、出荷額93.8%が自動車によるものである。ここでは輸機で自動車を代表させている。

[参考文献]

- 藤原貞雄 [2004-1] 「日産自動車の経営リーダーシップの移譲と成果」 山口経済学雑誌52巻第3号（2004年3月）
- 藤原貞雄 [2004-2] 「三菱自動車の経営リーダーシップの移譲と成果」 山口経済学雑誌52巻第4号（2004年3月）
- 藤原貞雄 [2005] 「日本自動車産業の地域集積の類型化—「工業地区」統計を中心に—」 山口経済学雑誌53巻第5号（2005年1月）
- 藤原貞雄 [2006] 「愛知型自動車産業集積と豊田市」 東亜経済研究第63巻第1号（2006年9月）

付表1 横浜市の自動車集積関連指標

横浜市 自動車

	人口	あたり 民力 水準	あたり 市税 収納額	製造業			自動車・同付属品						
				事業 所数	従業 者数	出荷額	事業 所数 4人 以上	事業所 数 10-299 人	事業 所数 300人 以上	従業 者数	出荷額	1人 あたり 粗付加 価値額	1人 あたり 給与 額
	人		千円	カ所	人	百万円	カ所	カ所	カ所	人	百万円	万円	万円
1990	3,220,331	99.5	192	6,242	192,535	6,312,485	232	—	—	16,169	612,620	1,167	582
1991	3,250,887	99.1	203	6,169	190,707	6,550,787	235	—	—	16,613	637,596	1,395	614
1992	3,272,180	99.0	214	5,747	183,663	6,147,500	221	—	—	17,317	628,209	1,073	604
1993	3,288,464	99.7	216	5,797	175,295	5,755,072	217	—	—	15,446	544,332	1,132	612
1994	3,300,513	99.9	206	5,255	165,523	5,371,020	202	—	—	15,518	475,120	1,019	603
1995	3,307,136	100.0	215	5,376	161,480	5,448,431	203	—	—	14,891	462,213	1,070	607
1996	3,320,087	100.0	216	4,912	154,288	5,522,674	196	—	—	13,816	448,751	1,138	622
1997	3,339,594	99.8	222	4,688	150,737	5,841,668	177	—	—	11,401	430,634	1,198	664
1998	3,368,939	99.9	214	5,079	150,348	5,346,232	193	—	—	11,222	401,315	1,167	672
1999	3,392,937	100.0	210	4,594	139,935	4,961,579	173	—	—	10,194	314,893	895	639
2000	3,462,651	100.6	199	4,651	135,667	5,313,025	178	—	—	9,184	327,898	995	700
2001	3,461,545	101.2	200	4,080	126,872	4,498,771	164	—	—	10,147	312,942	942	709
2002	3,496,927	103.4	194	3,747	117,581	4,025,197	140	—	—	8,669	297,877	1,120	804
2003	3,527,295	103.1	186	3,842	116,617	4,103,076	151	—	—	8,815	336,000	1,278	723
2004	3,555,473	100.9	184	3,463	111,585	4,268,924	144	—	—	9,148	335,551	1,376	616
1990-2年 平均	3,247,799	99	203	6,053	188,968	6,336,924	229	—	—	16,700	626,142	1,212	600
2002-4年 平均	3,526,565	102	188	3,684	115,261	4,132,399	145	—	—	8,877	323,143	1,258	714

資料：『横浜市の工業』各年版より作成。

付表2 川崎市の輸機集積関連指標

川崎市 自動車

年/ 年度	人口	1人 当たり 民力 水準	1人 当たり 市税 収納額	製造業			輸送用機器						
				事業 所数	従業 者数	出荷額	事業 所数 4人 以上	事業所 数 10-299 人	事業 所数 300人 以上	従業 者数	出荷額	1人 当たり 粗付加 価値額	1人 当たり 給与 額
	人		千円	カ所	人	億円	カ所	カ所	カ所	人	億円	万円	万円
1990	1,173,600	113.7	213	3,275	135,317	64,065	122	50	5	11,679	8,048	1,787	562
1991	1,187,000	112.4	220	3,215	134,869	64,870	91	38	4	7,428	8,055	2,910	1,163
1992	1,195,400	111.5	229	2,920	129,430	58,778	85	42	5	11,141	7,432	1,663	608
1993	1,199,700	111.9	227	2,921	124,253	53,589	92	37	5	10,915	6,892	1,727	609
1994	1,202,000	112.6	216	2,600	116,977	48,899	76	34	5	10,706	4,489	1,992	628
1995	1,202,800	112.6	226	2,659	112,908	51,231	86	33	4	10,497	6,972	2,513	610
1996	1,209,200	112.4	226	2,437	107,676	53,594	70	32	4	10,274	8,467	3,147	613
1997	1,217,300	111.5	234	2,356	99,425	53,408	64	30	4	9,696	8,660	3,049	619
1998	1,229,700	111.8	224	2,582	96,408	45,421	62	30	4	8,813	5,300	1,424	643
1999	1,240,100	110.7	220	2,298	90,463	43,463	52	22	4	7,964	5,191	2,375	617
2000	1,249,900	110.4	213	2,376	76,298	40,697	52	23	4	7,686	5,417	2,092	625
2001	1,266,600	109.3	212	2,098	68,784	38,268	52	7	4	7,482	4,309	938	696
2002	1,281,700	114.9	205	1,953	61,557	35,505	50	9	4	6,952	5,380	1,747	625
2003	1,293,600	113.0	197	1,904	59,866	38,354	56	9	4	7,957	7,017	1,991	500
2004	1,306,000	109.5	195	1,776	55,627	38,584	51	6	4	6,320	6,353	1,510	607

資料：『工業統計表（市区町村編）』各年版より作成。

付表3 横須賀市の輸機集積関連指標

横須賀市 自動車

年／ 年度	人口	1人 当たり 民力 水準	1人 当たり 市税 取納額	製造業			輸送用機器						
				事業 所数	従業 者数	出荷額	事業 所数 4人 以上	事業 所数 10-299 人	事業 所数 300人 以上	従業 者数	出荷額	1人 当たり 粗付加 価値額	1人 当たり 給与 額
	人		千円	カ所	人	億円	カ所	カ所	カ所	人	億円	万円	万円
1990	433,300	93.5	141	559	29,295	14,851	92	92	48	15,504	11,445	2,657	621
1991	435,000	90.2	146	523	29,006	15,517	94	94	52	16,248	12,150	2,507	650
1992	435,300	90.2	156	510	27,495	12,845	85	85	42	15,278	9,758	1,389	652
1993	435,000	91.6	156	518	25,942	12,273	91	91	46	14,382	9,414	1,860	638
1994	435,200	93.2	147	481	26,179	12,497	92	92	54	14,225	9,136	1,595	661
1995	432,100	92.8	154	491	25,627	16,918	89	89	47	13,985	13,486	2,290	711
1996	430,500	93.1	157	466	24,277	17,746	81	81	42	12,815	14,150	2,331	740
1997	429,500	92.8	162	444	23,478	17,730	77	77	42	12,424	14,396	2,869	730
1998	429,100	94.2	159	437	23,119	17,602	78	78	43	12,449	14,292	3,077	763
1999	430,000	95.2	160	412	21,459	15,158	74	74	40	11,557	12,165	3,217	765
2000	428,600	95.0	159	405	19,587	15,854	71	71	36	9,682	12,682	3,125	848
2001	429,700	94.8	162	376	19,650	14,936	67	67	15	10,073	12,041	2,798	831
2002	430,300	99.3	157	349	19,225	13,911	63	63	14	9,669	11,160	3,299	894
2003	430,300	96.0	149	365	18,596	16,791	69	69	18	9,112	13,926	5,083	960
2004	428,600	97.3	155	333	18,342	9,482	68	68	16	9,285	6,836	2,118	879

資料：『工業統計表（市区町村編）』各年版より作成。

（藤原貞雄，山口大学経済学部教授）

Auto sector agglomeration of metropolitan area type and three cities in Keihin seaside industrial zone

This paper examined the auto sector agglomeration of three cities – Yokohama City, Kawasaki City, and Yokosuka City – in the Keihin seaside industrial zone as a part of the metropolitan area. There are 215 auto plants in total in these three cities. There is a Nissan Motor Co. Yokohama Plant in Yokohama City and a Mitsubishi Motors Kawasaki Plant in Kawasaki City. Moreover, there was a Isuzu Motors Kawasaki Plant. In Yokosuka City, there is a Nissan Motor Co. Oppama Plant. Moreover, there were a Nissan Motor Co. Kurihama Plant and a Kanto Auto Works Yokosuka plant. The car plants in Yokohama City and Kawasaki City have not reached the amount of production meeting the requirement in the auto agglomeration region. Therefore, the influence that the economy of these two cities received from the auto agglomeration is little. Yokosuka City received some influence.

Yokohama City and Kawasaki City are rapidly losing the character of an industrial

zone. The auto agglomeration of these two cities are emaciated in overall the deindustrial trend. The advantage of an industrial agglomeration of the metropolitan area type will attenuate sooner or later. The 200 or more car plants remaining in these three cities will find it difficult to survive. The closed many car plants is the indication of this.

(FUJIWARA, Sadao, Professor, Faculty of Economics, Yamaguchi University)