

地方の工業立地要因に関する研究

A Study on Factor of Industrial Location in Local Area

佐々木 昭士^{*}、伊達和寛^{**}、松井光市^{***}

By Shoji SASAKI, Kazuhiro DATE and Kouichi MATSUI

The industries in local areas have managed to survive of their own and are looked at for their contribution to the sinking traditional society today.

This paper provides the location factor of industry in local area. Analyzing the locational character of industry, the plants of traditional type in a town are many compared to the plants of heavy type.

1. まえがき

最近、産業構造変革にともなう都市または地域の変容に関心がもたれ、Ake.E.Andersonの知識産業による地域成長モデルに関する研究¹⁾、Stockholmにおける産業や職業のソフト化に即応した分布モデルに関するC.AnderstigとB.Hersmanの研究²⁾などが挙げられる。また、わが国でも小林などによる地方都市の活性化を図るために研究開発産業の展開効果についての研究^{3) 4)}が報告されている。さらに、このような産業や生活環境の変化を考慮しながら大都市圏に比較して低い密度の生産機能、消費機能を効率よく集積する必要がある。そこで、

既存の産業に対する活性化に関連して、サービス産業の市場診断⁵⁾、産業基盤の整備⁶⁾などの研究が見られる。

わが国は、欧米の先進諸国に比較して産業構造も機能的に中央への傾向が強く、近年その傾向がさらに促進され、大都市圏と地方圏との格差が拡大している。その結果、大都市周辺の人口急増都市に技術職などの増加職種の構成比が高く、地方圏では、県庁所在都市だけが販売、事務など第3次産業関連職が高い構成比で、人口も増加していることを明らかにした⁷⁾。このような状況下で人口減少をもたらしている市町村では住民の高齢化が進展している。第3次産業の活性化もさることながら雇用の対象になる工業の誘致が考えられている。

本研究は、地方の市町村の活性化を目的として稼働している工業の立地状況を分析し、物資流動体系など産業基盤となる立地要因に検討を加えた。

キーワード：工業立地、地方活性化、地場産業、立地要因

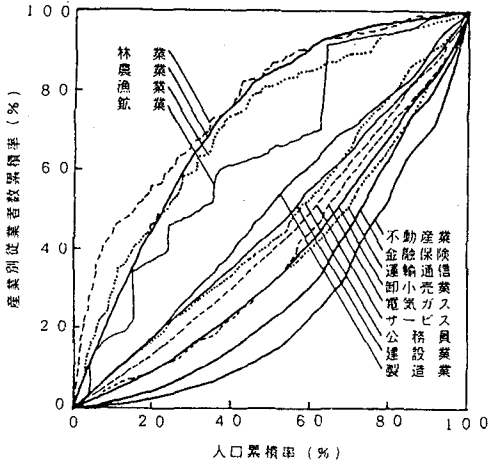
*正会員 工博 九州工業大学教授 工学部設計生産工学科
(〒804 北九州市戸畑区仙水町1-1)

**学生員 九州工業大学大学院工学研究科
(同上)

***正会員 工修 関西国際空港株式会社
(〒542 大阪府南区南船場町3丁目11-18)

2. 地方における工業従業者の分布と課題

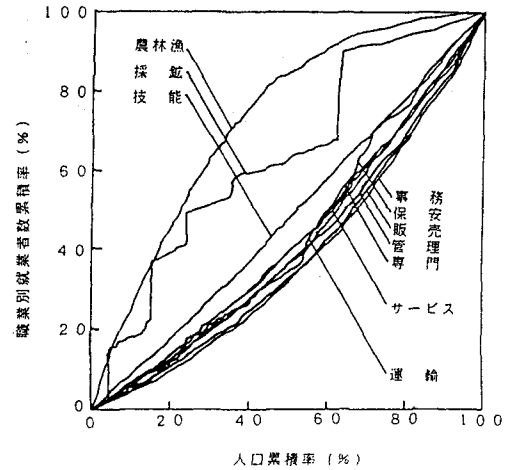
九州地方の市町村（政令指定都市福岡、北九州両市は区単位）586を対象にして、昭和60年の国勢調査⁹⁾から人口の累積分布に対する産業別従業者数の累積率の関係を第1図に示す。



第1図 九州地方の人口の累積分布に対する産業別従業者の累積率

図の横軸は、人口の小さい市町村の人口の累積を全人口との割合で示したもので、縦軸は、その市町村よりも小さい市町村の産業別従業者の累積分布構成比を示したものである。すなわち、ローレンツ曲線に準じた方法で描いた。図のように製造業は、ほぼ人口分布に類似した分布で、第3次産業は人口規模の大きい市町村に、第1次産業、鉱業は小規模の市町村に多く分布している。九州地方の職業別就業者についても第1図と同様な方法で描いて第2図に示した。図のように技能労務者は人口とほぼ等しい分布である。専門技術職、事務職、販売職などは都市に多く分布している。さらに、九州地方の都市の製造業従業者の職業構成抽出して第1表に示す。表のように中枢管理都市福岡市の中心を始め県庁所在都市に比較して地方工業都市は技能労務職の構成比が高い。地方の工業都市は製造工程だけを担って、管理、開発、営業など機能は地方工場から大都市へ集中されていることを示す。さらに、職業別の所得を比較検討すると地域差よりも職業による所得格差が大きい、同一企業内では、地域給は比較的小さいこと

は常識であり、産業とくに職業別所得格差の方が大きく、所得の大きい市町村は、大都市周辺の人口急増している技術職などの構成比の高いことはこれらを裏付けている。



第2図 九州地方の人口の累積分布に対する職業別就業者の累積率

このように見てくると、地方における工業は、大都市のそれに比較して、技術開発機能が低いようであり、情報発信も少ないようである。このような状況にもかかわらずなお企業を誘致しなければならない地方の市町村の現状は雇用ならびに財源の確保を求めざるを得ないことによる。すなわち、若年就業者の流出による高齢化の進展、産業の所得格差への対応にある。以下、このような地方活性化を目的とした工業立地状況を分析し、その要因を考察する。

第1表 九州地方の製造業従業者の職業構成率

		単位 (%)				
	都市名	技能職	技術職	事務職	販売職	その他
県庁所在地	中央区*	42.7	9.2	22.3	17.9	7.9
	佐賀	70.9	4.0	11.9	7.2	6.0
	長崎	67.6	7.0	13.2	5.9	6.3
	熊本	68.4	3.9	13.2	8.5	6.0
	大分	71.2	5.5	12.4	4.6	6.3
	宮崎	69.4	3.4	11.6	8.0	7.6
	鹿児島	68.6	2.8	12.3	9.1	7.2
その他の都市	豊前	83.5	1.2	7.8	4.7	2.8
	伊万里	83.0	2.8	6.2	2.8	5.2
	松浦	86.4	1.6	5.9	1.7	4.4
	牛深	89.2	0.3	3.7	1.6	5.2
	豊後高田	81.5	0.8	6.9	3.7	7.1
	串間	84.7	0	5.0	1.5	8.8
	大分	85.8	0.5	5.6	1.6	6.5
*福岡市						

*福岡市

3. 地方に立地している工業

地方は、大型消費地から離れているために輸送費用の負担は避けられないが、土地、水資源に恵まれている。とくに、原料に近接した立地が要求される窯業のような産業にとっては地方の立地に好都合である。

九州地方における工業の産業中分類別立地状況を第2表に示す。

第2表 九州地方に立地している工業

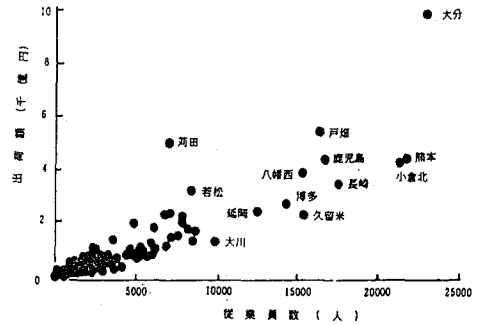
	立地 市町村	事業 所数	従業員数 (人)	年間生産額 (10億円)
食料品	316	13.4	398	664
飲料・飼料・たばこ	104	3.1	140	852
繊維	99	3.5	220	204
衣服・その他繊維品	176	4.5	270	122
木材・木製品	235	6.0	125	162
家具・装備品	104	7.9	218	261
パルプ・紙	50	3.2	189	440
出版・印刷	95	7.6	317	478
化学	31	2.7	670	3289
石油・石炭製品	4	1.4	248	4827
プラスチック製品	64	3.0	145	263
ゴム製品	12	2.0	972	2228
なめし革・同製品	4	1.5	198	224
窯業・土石製品	260	6.0	226	333
鉄鋼	36	3.0	805	3227
非鉄金属	10	1.8	270	742
金属製品	153	7.3	249	402
一般機械器具	117	6.0	391	709
電気機械器具	109	3.7	689	1371
輸送用機械器具	62	3.3	403	1467
精密機械器具	12	1.9	116	251
その他の製造業	90	5.0	119	109

注) 平均事業所数は立地した市町村の平均

表によると食料品、窯業、木材等の工業が立地した市町村が多い。産業別の規模は、この表だけでは明らかでないが、鉄鋼のように4市区町村に大規模な工場が立地し、以下30以上の市町村に中小の工場が立地している。とくに、産業中分類だけでは、判別できない業種として、窯業が挙げられる。セメント製造と陶器などの製造がこの業種に加えられている。前者は、石灰石産出地に近接し、大規模な工場のみから成り立っている。しかし後者は、佐賀県を中心とした伝統的な産業で、規模の大きい工場は少なく、小規模のものが全域に広く分布している。

九州地方の533市区町村を対象とした、従業員数と工業出荷高の関係について分析した結果を第3

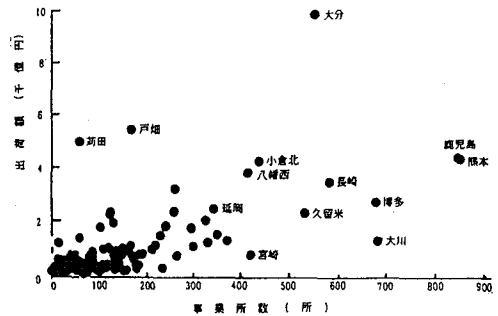
図に示す。



第3図 九州地方の従業員数と
工業出荷高との関係

この図より、大川、久留米等のような伝統的地場産業を中心とする市町村は、従業員数が多い割に工業出荷高が低く、また、大分、戸畑等の新産工業都市、重化学工業が立地している市区町村は、従業員数の割に出荷高が高い値を示している。

同様に事業所数と工業出荷高の関係を分析した結果を第4図に示す。



第4図 九州地方の事業所数と
工業出荷高の関係

この図より、大川、久留米等の伝統的地場産業を中心とする市区町村では、事業所数が多い割に、出荷高が低く、大分、戸畑等の新産工業都市、重化学工業が立地している市区町村では、事業所数の数の割には、工業出荷高が高い値を示していることが明らかである。

以上のことより、伝統的地場産業を中心とする市町村では、小規模の事業所が多く立地し、新産工業都市や重化学工業が立地する市区町村には、大規模の事業所が立地している。

以下に、地場産業を中心とする市区町村と重化学工業を中心とする市区町村の工業立地要因の解析を行う。

4. 地方における工業立地要因

工場が立地稼働していることは、その市町村に立地要因が充されているとみなすことができる。そこで、九州地内（沖縄県を除く）市区町村533に立地している工業を分析する。なお、分析に当たっては、市区町村を単位とし、その位置は役所とした。

（1）交通要因

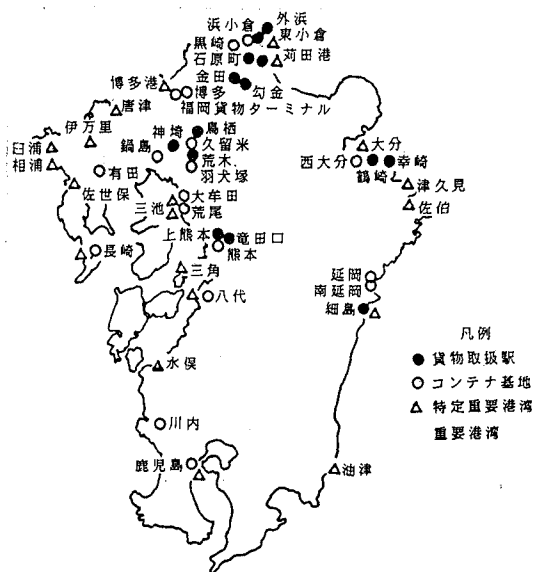
九州における物流拠点のうち貨物取扱駅、鉄道コンテナ基地、特定ならびに重要港湾を第4図に示す。図のように拠点の多くは北西部に偏って分布している。なお、高速道路の供用区間も西部の方が充足し、東部は計画段階である。

自動車による市町村間の距離は、一般道路の昭和58年度の交通情勢調査の所要時間を基準とした時間距離を採用した。高速道路については1分間の直接走行費用、高速道路通行料金（距離当たり一定に近似）、運輸通信従業者の平均給与額を考慮し、一般道路と費用が等しくなる時間距離をIC間の一般時間距離とした。有料道路の選択は費用均衡によるものとした。沖縄県、離島を除く九州全域の市町村間の時間距離をDijkstra法による最短時間距離として求めた。また、鉄道については在来線の普通列車の時刻表によって求めた。

（2）人口ならびに都市の分布

工業にとって生産要因としては、労働力の供給、需要要因としても、人口は工業の立地要因として挙げられる。九州地方に於ける都市の分布は、北部の北九州、福岡両政令指定都市を始め西部の熊本、長崎両市間に比較的都市が集積している。先の交通拠点の分布にその状況が現れている。

通勤圏についての分析結果にても都市圏を構成しているのはこれらの地域と県庁所在都市に限られている⁷⁾。後項の分析結果でも明かなように大都市周辺に工業は立地する可能性がある。その指標としては、流出就業者数が挙げられる。なお、都市の指標としては、商業地価、住宅地価、人口の増減、可住地面積、個人平均所得等を採用した。



第5図 九州地方の物流拠点

5. 立地要因の分析

業種別の立地状況と、前項で述べた要因の関係を分析する。各要因についてその頻度は、指数分布または対数正規分布を示す。それぞれの要因は、独立性が高い。そこで、年間生産額、事業所数、従業者数のいずれかを重率とする平均値を求め、単純平均との比較検討を行う。第3表は、各立地市町村の年間生産額を重率とした平均値を示したものである。表の「全」は、各要因についての平均を示したものである。すなわち、全市町村に同様な規模で立地した場合の値を意味している。

これに対して、年間生産額の重率を乗じた平均は立地の分布を示し、たとえば、高速道路ICへのアクセスの場合、小さいほど近くに分布していることを示す。総じて各アクセスは小さくなっていることから交通拠点近くに事業所が立地していることを示している。表によると高速道路IC近くには、ゴム、皮革、出版等が立地している。空港近くには、出版、鉄鋼、輸送機械等、港湾近くには、石油・石炭、鉄鋼等、貨物駅近くには、精密機械、石油・石炭、非鉄等がそれぞれ立地している。

門司ICと門司駅は、いずれも関東、関西等の大都市圏への近接度を示すとともに、鉄道道路の

比を示す項目でもある。すなわち、鉄道の場合東西の時間距離には差はないが、道路の場合東九州には高速道路が開通されていないので、東九州側の道路交通の時間距離は長くなる。このような点で鉄鋼を見ると東九州に偏って立地している。

人口については、値が大きいときは大都市、小さいときは農村に立地することを示す。いずれも大きい都市に立地していることを示し、石油・石炭、非鉄、一般機械等の値が大きい。

流出就業については、大都市近郊のベッドタウ

第3表 年間生産額を重率とした産業別立地市町村の平均値と標準偏差

() 内標準偏差

	I C	門司I C	空 港	特定重要	貨物駅	門司駅	人 口	流出就業
全	161.31 (163.68)	367.54 (138.09)	191.54 (147.24)	160.13 (148.98)	131.57 (157.84)	314.54 (150.41)	24821 (52564)	11318 (23438)
食 料	82.78 (111.38)	317.68 (156.88)	118.70 (106.29)	79.90 (90.23)	44.47 (80.67)	265.74 (164.27)	139343 (165016)	62977 (73715)
飲 料	84.84 (128.24)	338.06 (167.95)	118.99 (97.01)	64.68 (71.43)	29.64 (48.99)	279.47 (165.44)	201650 (205410)	90438 (90570)
織 維	133.82 (155.33)	385.21 (132.17)	176.14 (136.03)	85.88 (109.43)	71.42 (123.06)	327.62 (154.17)	114424 (145779)	51144 (64234)
衣 服	84.01 (99.54)	311.44 (138.22)	121.43 (88.17)	96.59 (93.62)	54.53 (81.75)	251.31 (142.38)	95394 (122948)	43109 (55136)
木 材	91.56 (99.17)	331.07 (152.10)	136.17 (90.84)	78.50 (84.74)	52.20 (65.75)	269.46 (154.76)	93976 (128139)	42383 (56422)
家 具	58.17 (47.50)	239.05 (99.38)	115.16 (53.47)	81.53 (48.69)	35.14 (28.53)	189.88 (94.87)	89526 (116457)	41073 (52333)
パルプ紙	65.15 (83.66)	283.34 (152.46)	107.79 (69.61)	53.95 (55.07)	8.097 (13.94)	208.10 (125.99)	131290 (123686)	59660 (55130)
出 版	46.73 (69.83)	206.72 (153.22)	59.96 (66.65)	35.63 (58.56)	15.16 (39.55)	154.27 (140.75)	208939 (154333)	95278 (68578)
化 学	133.79 (120.81)	261.38 (187.53)	140.88 (103.61)	23.76 (37.34)	7.139 (16.86)	148.45 (121.46)	201518 (128007)	87719 (57609)
石油石炭	231.52 (94.85)	360.28 (149.45)	166.29 (62.65)	0.137 (2.532)	5.320 (10.47)	143.55 (53.87)	319209 (116960)	141955 (52715)
プラスチック	78.81 (101.23)	247.08 (151.66)	110.54 (92.17)	60.77 (57.31)	21.65 (28.94)	174.71 (111.66)	118438 (107823)	53117 (48707)
ゴ ム	18.49 (17.32)	212.58 (94.99)	102.75 (17.02)	95.77 (31.70)	9.772 (19.71)	178.11 (104.34)	147805 (104116)	67210 (47218)
革	31.62 (18.74)	205.02 (19.34)	102.85 (34.02)	88.26 (27.37)	9.904 (22.64)	164.26 (30.75)	145409 (45798)	66006 (21009)
窯 業	107.74 (125.21)	282.22 (173.77)	131.47 (113.03)	66.10 (94.39)	41.03 (87.43)	212.70 (154.15)	88554 (113943)	39113 (50127)
鉄 鋼	102.57 (105.12)	178.62 (164.72)	84.58 (69.20)	3.899 (16.89)	8.409 (11.65)	78.54 (78.10)	175406 (133733)	77284 (59865)
非 鉄	125.13 (115.74)	244.80 (172.66)	122.21 (69.19)	11.11 (38.40)	6.168 (23.16)	118.97 (80.08)	215809 (115783)	93315 (53125)
金 属	56.36 (64.45)	222.68 (134.64)	88.11 (58.22)	49.05 (53.56)	22.16 (28.92)	161.73 (119.48)	111036 (129094)	49491 (57879)
一般機械	67.48 (76.82)	240.60 (158.12)	91.89 (69.70)	26.16 (46.16)	13.95 (31.38)	168.40 (122.49)	209367 (169113)	90204 (72396)
電気機械	88.33 (98.90)	268.05 (143.07)	92.38 (64.29)	71.08 (68.44)	25.21 (34.80)	189.67 (126.15)	158071 (170363)	72060 (78117)
輸送機械	83.35 (97.49)	224.86 (162.6)	86.50 (96.53)	48.24 (93.76)	37.30 (84.11)	179.23 (140.7)	62355 (96184)	27348 (41518)
精密機械	187.23 (118.10)	337.71 (160.63)	140.57 (79.30)	5.255 (19.56)	3.170 (8.494)	153.09 (87.64)	307163 (119137)	137143 (52717)
そ の 他	56.05 (76.37)	262.85 (136.92)	90.48 (60.48)	71.08 (64.27)	25.42 (40.49)	208.32 (139.64)	152653 (157600)	69176 (70875)

I C : 高速I Cへのアクセス

門司I C : 門司I Cまでの時間距離

空 港 : 空港へのアクセス

特定重要 : 特定重要港湾又は重要港湾へのアクセス

貨 物 駅 : 貨物駅へのアクセス

門 司 駅 : 門司駅までの鉄道による時間距離

人 口 : 市町村人口

流出就業 : 常住者の流出就業数

ンの性格の強さを示し、石油・石炭、精密機械、出版等の値が大きい。

人口の増減、商業地価、住宅地価、可住地面積、個人平均年間所得等についても同様な分析を行ったが、ほぼ、前項の要因で示される結果と重複した。

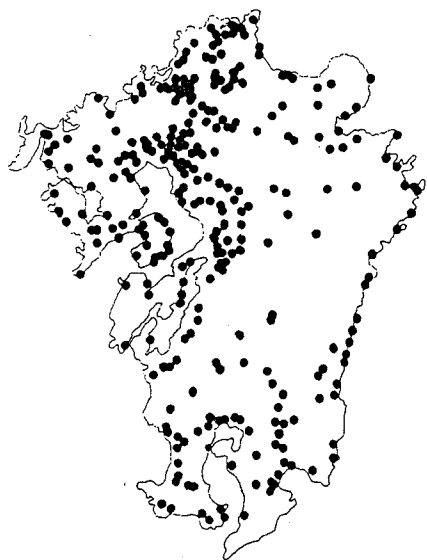
また、事業所数、従業者数を重率として、同様な分析を行った。概して類似した傾向を示した。

なお、事業所数は、小さい値となるので「全」との差が小さい。

工業が人口分布とほぼ同様な分布を示すことは、全国の都市の分析⁷⁾、ならびに九州地方の市町村については前述した。

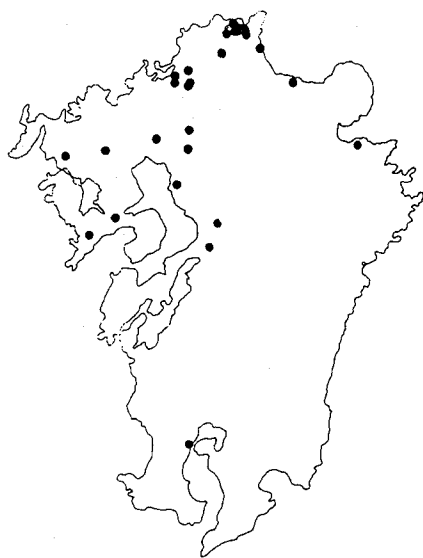
大規模な企業が立地すれば、それによって地方都市として発展する。したがって、既に立地していることはある程度の規模の都市へと成長していることになるが、都市の分布に関しては、前述したように九州地方では、地域の遍在がみられる。

規模の分布が比較的広範囲で、しかも立地数も多い食料品について、その空間分布を第5図に示す。316立地市町村が、鉄道ならびに幹線国道に沿って分布している。



第5図 食料品工業立地市町村の分布

大規模工業の代表と見なされる鉄鋼の立地市町村の空間分布を第6図に示す。



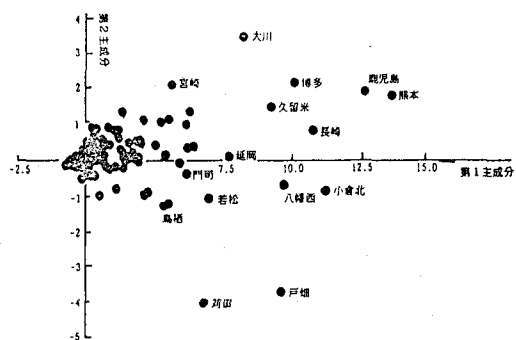
第6図 鉄鋼業の立地市町村の分布

図によると、南部の小規模な事業所が立地している1市を除くと、中部以北に立地している。この図から見られないが、規模を考慮すると東部に遍在している。

全業種について同様な工業立地の空間分布を分析した。その結果、前述のような都市の分布に類似している。

業種別に立地している企業の市町村単位の状況を分析するために、出荷高、従業員数、事業所数、原材料使用額、付加価値額等を使用して、生産関数等を求めた。その結果によると、事業所数が多く立地しているほど、生産規模は逆に小さいことが明らかになった。そこで、市町村単位の業種別の立地状況の特徴を分析するために、出荷高、従業員数、事業所数を使用して主成分分析を行った。なお、原材料使用額、付加価値額は出荷額に極めて相関が高いので除いた。

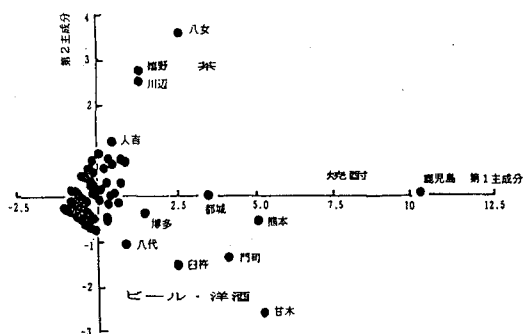
まず、全業種についての計算によると、第1主成分は、ほぼ3変数とも等しい値で、生産規模を示し、第2主成分は、事業所数が正、出荷高ならびに従業員数が負を示す。したがって、第2主成分が正の場合、比較的事业所数が多い市町村を示すことから伝統的地場産業を示す。負の場合は、重化学工業を示す。各市町村におけるスコアを第7図に示す。



第7図 全業種の主成分スコア

つぎに、業種別についても同様な計算を行った。その結果の一部を以下に示す。

第8図は飲料・飼料・たばこについての市町村のスコアを示す。図のように、第2主成分の正の方向には、茶を特産とする市町、負の方向には、洋酒、ビールおよびたばこの工場が立地している市が現れている。焼酎などの工場が立地している市町村は、第2主成分が0の近くに現れている。これらから、人手を中心とする産業が正の方向に現れている。

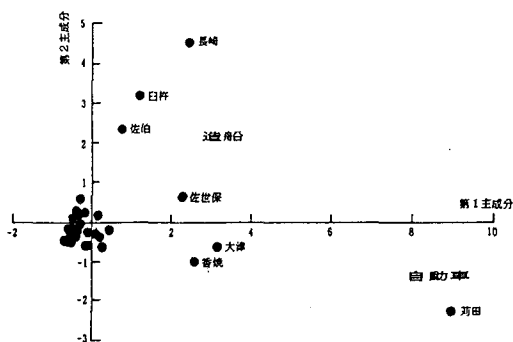


第8図 飲料・飼料・たばこについての市町村のスコア

さらに、輸送機械についての各市町村の主成分スコアを第9図に示す。第1主成分の大きいところに自動車工場が立地した荻田町が現れている。第2主成分の大きいところには、古くから造船業が立地した市が現れた。なお、最近ドックが立地した香焼町は、負に現れている。これらの造船が立地した市町を見ると、古くから立地した市には関連産業が多い。それに対して、香焼町にはドックだけで生産性が高いので負に現れている。

このように見てくると、輸送機械のように大規模な工場でも、古くから立地している場合は、関

連産業が地元で立地しているので、地元にとって地場産業に近いものとなっている。それに対して、比較的新しい立地の場合は、その立地企業以外は比較的小さいので、重化学工業に近い状態にあると見なされる。



第9図 輸送機械についての各市町村の主成分スコア

以上のように、産業中分類における同じ業種であっても、伝統的な地場産業的なものと、重化学工業のようなもののよう大規模で、しかも比較的従業員が少ない事業所とに分けられる。後者の場合は、一般に海外や、関東・関西などの大都市圏への輸出または移出が中心の製品となるので、交通環境が整った市町村に立地していると見なされる。そこで、伝統的地場産業と重化学工業型産業との立地要因を比較考察することにした。第4表にその一部を示した。

立地していない市町村も含む平均(全平均)に比較して伝統的地場産業立地市町村ならびに重化学工業立地市町村のいずれも、アクセスは短くなっている。また、伝統的地場産業は、重化学工業に比べて一部の例外を除くと、いずれのアクセスも短くなっている。しかし、概してその差は比較的小さい。このことから、規模が小さい場合でも、アクセスは短くなければならないことを示している。

そのほかの業種についても同様な傾向がみられる。なお、これらの計算にあたっては、極めて小さな事業所も含めた。したがって、大型規模の事業所だけを取り上げれば、アクセスは短いものとなる。これらの立地要因の分析にあたっては、歴史的な状況は考慮されていない。立地後に交通要

因が整備されたこともあるだろうが、今回は要因の時系列的な解析にはおよばなかった。

第4表 伝統的地場産業と重化学工業型産業との交通要因の比較

	I C	空 港	特定重要	貨物駅
全 平 均	161	191	160	132
食 料	114	139	91	63
	84	129	101	59
窯 業	97	137	101	62
	82	110	74	47
金 属	86	121	72	37
	58	99	84	43
そ の 他	68	103	92	45
	82	104	61	26

注) 上段は伝統的地場産業、下段は重化学工業型産業の値

I C : 高速道路 I C へのアクセス時間距離

空 港: 空港へのアクセス時間距離

特定重要: 特定並びに重要港湾へのアクセス時間距離

貨 物: 貨物駅へのアクセス時間距離

全平均: 全市町村における平均で、立地の有無をすべて含む

6. まとめ

地方の市町村の活性化のために、工業を立地させる要因を分析し、その改善に対する検討を試みた。商業などのように、人口などからその規模が推測することが出来るような指標は工業にはない。したがって、個々の具体的な条件で検討されている。本研究は、九州地方全域を対象に立地の要因の分析を行った。その結果をまとめると次のようになる。

- (1) 工業の従業者は、人口とほぼ同じ分布をしている。ただ、その職種を見ると県庁所在都市では3次産業に近い職種が多く、それらは増加傾向にある。
- (2) 重化学工業型が立地している都市に比較して、伝統的な地場産業の立地している市町村は小規模ながら数多くの事業所がある。
- (3) 九州では、中部以北で西部に比較的多くの事業所が立地して、現在的高速道路供用部分には

ほぼ類似している。

(4) 年間生産額を重率として、各交通拠点とのアクセス平均値を求めた結果、アクセスの短い市町村に多くの工場が立地している。

(5) 重化学工業型と、伝統的な地場産業型とに主成分によって分類し、その両者の立地要因について比較した。わずかであるが後者のアクセスが長いことを明らかにした。。

参考文献

- 1) A.E.Anderson: Structural change and technological development, Residential Science and Urban Economics, Vol.11, pp.351-361, (1981).
- 2) A.E.Anderstig, B.Harsman: On occupation structure and location in the Stockholm region, Residential Science and Urban Economics Vol.16, pp.97-122, (1986).
- 3) 小林: 知識生産と企業の立地均衡に関する理論的研究、土木学会論文集、第395号、/IV-9, (1988)
- 4) 小林、朴、吉川: ミーティング施設の役割と知識生産活動の立地均衡に関する研究、土木学会論文集、第407号、/IV-11, (1988)
- 5) 朴、小林、岡田: 地方都市の活力診断に関する研究、土木計画講演集、No. 12, (1989)
- 6) 新居田、柏谷: 地方都市における産業リストラクチャ化と都市整備、土木計画講演集、No.12, (1989)
- 7) 佐々木・松井: 地方市町村の将来計画支援のための都市圏分析、土木情報処理システムシンポジウム論文集 pp.191~198, (1990)
- 8) 総理庁統計局: 昭和60年国勢調査、第6巻、(1985)
- 9) 総理庁統計局: 通勤・通学人口及び昼間人口、(1985)
- 10) 通商産業大臣官房調査統計部: 昭和62年工業統計表産業編、(1989)
- 11) 通商産業大臣官房調査統計部: 昭和62年工業統計表工業地区編、(1989)
- 12) 通商産業大臣官房調査統計部: 昭和62年工業統計表市町村編、(1989)