

三条・燕市製造業者間のデジタルデバイド

The Digital Divide Between the Japanese Factories of Sanjo City and Tsubame City

小宮山 智志*

目次

1	研究課題
2	調査概要
3	回答企業の基本属性
4	IT化段階
4-1	IT化段階による分類
4-2	IT化段階
5	IT化段階の決定要因の分析
5-1	基本観察
5-2	IT化段階と基本的属性
5-3	IT化段階と変革志向
5-4	仮説構築
6	仮説の検証
6-1	操作的定義
6-2	共分散構造分析
7	結論

1 研究課題

本稿では、燕市・三条市における金属化工業を営む中小・零細企業対象としたIT化に関して、1) この地域の、各企業間におけるIT化のレベルの違いと、2) その格差を生み出す要因を明らかにする。

三条・燕地域の企業の特徴は金属加工業が多いこと、そして零細中小企業が多いことである。同地域では、従業員20人以下の事業所が90%、3500社以上にのぼる。

この不況期において、年々、事業所数が減少しているが、この状況の打開策の一つとしてIT化があげられる（宗澤 2002）。

同地域の企業の中には、IT化とまったく無縁な企業が少なくないが、積極的にIT化をすすめている企業もある。この格差は、どの程度広がっているのだろうか？ この格差は何に起因

*KOMIYAMA, Satoshi [情報システム学科]

しているのだろうか？

もし同地域のデジタルデバイドの原因が「資源の問題」すなわち、企業規模や資本金によるものであるならば、企業再編や増資等が有効であろう。また「意識の問題」が主要因であるならば、意識改革・人材育成・教育等が有効な手段となる（IT化に限定して議論している。IT化以外の要因に関して、資源の問題が派生していることは疑う余地はないであろう）。

本稿では、現状においてどのようなIT化が必要とされているかといった観点から、デジタルデバイドを測定する尺度を考察する。そしてその尺度によって計測された格差の原因が、「資源か意識か」のどちらであるのかを明らかにすることを目的として、理論を構築し、分析を行い、主原因を明らかにする。

2 調査概要

この調査は、平成12年～14年度新潟国際情報大学共同研究費（「新潟市における中小企業の情報化の現状と今後の情報化の指針」）ならびに平成13年度高等教育改革推進経費によって行なわれた。調査期間は平成13年11月15日から12月13日までのほぼ1ヵ月間である。燕市・三条市における中小・零細金属加工製造業者を調査した（調査は2001年度本学卒業生の佐藤銀子さんが実施しました）。本調査では特に同地域にある程度以上の期間根ざした企業を分析対象とするため、6～7年以上同地域での経営実績のある企業を対象とした。そのため平成8年度版または平成9年度版の製造業一覧をサンプリング名簿とし、無作為抽出法によって、各市から150社ずつ抽出した。回収率は30%（90社 燕市企業37社・三条市企業53社）であった。回収率が低かった原因は2点、考えられる。第一に郵送調査法を用いたためである。なお調査票・依頼状を郵送後、一定期間以上の間に回答をもらえなかった企業には、電話にて回答を再度、依頼した。第二に6～7年前のサンプリング名簿を用いたため、倒産・廃業している企業（転居先不明の企業を含む）、または廃業を予定している企業が25社も及んだことが、回収率を下げた原因である。なお補充サンプルは、用いなかった。

項目	概要
調査実施期間	平成13年11月15日～12月13日
調査対象	燕市・三条市における金属加工製造業者のうち6～7年以上同地域で経営されている企業
サンプリング方法	無作為抽出法（多段・層化は行わず）
サンプリング名簿	「'96つばめ商工ファイル」・「三条工業名鑑1997年度版」の製造業一覧
ターゲットサンプル数	計300社（燕市・三条市 各150社）
調査方法	郵送調査
回収率（回答数）	30%（90社 燕市企業37社・三条市企業53社）
実査担当者（所属）	佐藤銀子（新潟国際情報大学 情報システム学科）

表1 調査概要一覧

3 回答企業の基本属性

回収率が30%と低いことから、非回答バイアスに考慮する必要がある。そこで、この節では主に、サンプリング台帳に記載されており、調査結果と比較可能な部分について、非回答バイアスについて検討する。比較可能な項目は、従業員数、企業規模、そして業種の3項目である。

三条市

従業員数	1人以上 5人未満	6人以上 10人未満	11人以上 20人未満	21人以上 30人未満	31人以上 50人未満	51人以上 (200人未満)	合計
非回答	56	19	9	6	6	2	98
%	57.1	19.4	9.2	6.1	6.1	2.0	100.0
回答	23	11	5	4	6	3	52
%	44.2	21.2	9.6	7.7	11.5	5.8	100.0
合計	79	30	14	10	12	5	150
%	52.7	20.0	9.3	6.7	8.0	3.3	100.0

表註：欠損値1

燕市

従業員数	1人以上 5人未満	6人以上 10人未満	11人以上 20人未満	21人以上 30人未満	31人以上 50人未満	51人以上 (200人未満)	合計
非回答	78	16	14	3	1	1	113
%	69.0	14.2	12.4	2.7	0.9	0.9	100.0
回答	23	10	3		1		37
%	62.2	27.0	8.1	0.0	2.7	0.0	100.0
合計	101	26	17	3	2	1	150
%	67.3	17.3	11.3	2.0	1.3	0.7	100.0

表2 従業員数（回答・非回答企業別）

回答・非回答別の企業規模の割合（表2）において、三条市・燕市ともに緩やかながら回答企業の方が非回答企業に比べ、規模の大きい企業の割合が高い傾向が見られる。しかしこれは統計的に有意な差ではない。資本金についても同様に若干、回答企業の方が、資本金額が高い傾向が見られるが、統計的には有意ではない（表3）。

三条市

資本金	0	500万円未満	500万以上 1000万円未満	1000万円以上 3000万円未満	3000万円以上 5000万円以上	3000万円以上 5000万円未満	合計
非回答	43	31	1	13	2	8	98
%	43.9	31.6	1.0	13.3	2.0	8.2	100.0
回答	20	19	3	7	1	2	52
%	38.5	36.5	5.8	13.5	1.9	3.8	100.0
合計	63	50	4	20	3	10	150
%	42.0	33.3	2.7	13.3	2.0	6.7	100.0

燕市

資本金	0	500万円未満	500万以上 1000万円未満	1000万円以上 3000万円未満	3000万円以上 5000万円以上	3000万円以上 5000万円未満	合計
非回答	66	19	13	14	0	1	113
%	58.4	16.8	11.5	12.4	0.0	0.9	100.0
回答	18	7	4	8	0		37
%	48.6	18.9	10.8	21.6	0.0		100.0
合計	84	26	17	22	0	1	150
%	56.0	17.3	11.3	14.7	0.0	0.7	100.0

表3 資本金（回答・非回答企業別）

業種別では、一部の業種において回収率が大きく異なる。なお紙面の都合上、業種別表は掲載しない。

一つの業種で5社以上抽出された業種においてのみ、言及する。三条市では金属加工処理業が19社中回答企業2社と回収率が低い。それに対し利器工匠具・手道具製造業は48社中22社から回答をいただいた。燕市では、金属器物バフ研磨加工業（14社中回答企業1社）、金属製品（洋食器・器物等）製造業（7社中回答企業1社）、金属調理用具製造業（7社中1社）、金属洋食器バフ研磨加工業（10社中2社）の業種において回収率が低く、金属器物製造業（18社中回答企業6社）において比較的回収率が高かった。

非回答バイアスに関する結論をまとめておこう。従業員数・資本金については、母集団と標本の間に統計的に有意な差はなく、分析において非回答バイアスに考慮する必要はない。

業種に関しては、サンプル数が少ないため、明確な結論は得られなかった。

4 IT化段階

4-1 IT化段階による分類

本稿の目的のひとつである燕市・三条市製造業のIT化（情報化）のレベルを測定する。IT化のレベルを5段階に分類する（表4参照）。まず全体を区切る第1軸として1) コンピュータを導入しているか否かを調査した。さらにコンピュータを導入している企業を、2) インターネットを利用しているか否かで分類した。スタンドアロンでコンピュータを利用する従来のオフコン的なコンピュータ利用に留まっているのか、情報発信・共有に着手しているかの違いを重要視し、この分類軸を採択した。

インターネットを利用している企業をインターネットの利用目的によって3段階に分類する。3) もっともプリミティブなレベルを、主に情報の受信のみを行なっているレベルとする。インターネットの利用目的として関連企業等の一般情報の収集や、社内外における情報共有ならびに電子メールによる作業の効率化のいずれかをあげている企業をこのレベルの企業として操作的に定義した。4) 情報を受信するのみではなく自社のホームページにおいて企業・製品の宣伝を行なっている企業を一ランク上の段階とした。5) さらにその上の最上級の段階は、前段階の受身的な情報発信でなく、相互に情報共有を行なっている段階とした。具体的には受注情報の収集（B2B）・新規顧客の獲得、ネット販売（B2C）のいずれかを行なっている企業を分類した。

なおコンピュータ未導入の企業に関し、コンピュータの必要性を認識しているか否かでさらに分類することも検討した。しかし情報化導入の認識については、回答者の影響が大きく反映していることが考えられること、「コンピュータを導入していないが必要性を認識している」企業数は5社と少ないために、合併したとしても、全体の分析結果に影響はほとんどないことから、この分類軸は不採択とした。したがって、情報化のレベルを以下の5段階に分類する。

IT段階

コンピュータ未保有	第1段階 [未保有]
コンピュータを保有	
インターネット未利用	第2段階 [IN未利用]
インターネットを利用	
情報受信に利用	第3段階 [情報受信]
情報発信に利用	第4段階 [自社HP]
情報共有に利用	第5段階 [B2B/B2C]

表 4 IT化段階

4-2 IT化段階

この尺度を用いると三条市・燕市の製造業者はどのレベルに分類されるのだろうか？ 図1を参照して欲しい。90社のうち、この項目に関しては、有効回答数は86であった。5段階のIT化レベルの中で、未保有レベルの企業は全体の39.5% (N=34) と最も多い。次に多い段階は最上位段階のB2B/B2Cレベルで26.7% (N=23) ある。続いてIN未利用レベル13.3% (N=12)、情報受信レベル11.6% (N=10)、自社HPレベル8.1% (N=7) の順であり、B2B/B2Cレベルを除けば、レベルが高くなるほど全体に占める割合は低くなる傾向があった。

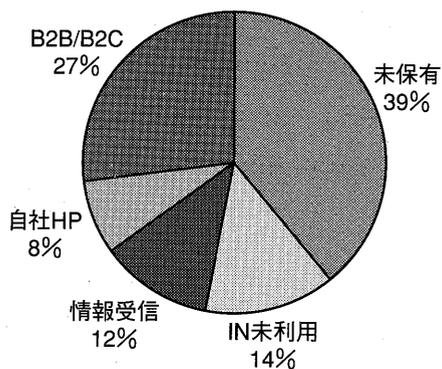


図 1 IT化段階 (5段階)

この調査結果から、企業間で大きなデジタルデバイドが存在していること、そして二極分化現象が起きていることが明らかになった。

「最上位段階の企業の割合が高いことは、非回答バイアスの影響であり、実情と異なる可能性が少なくないのではないか」という疑問が湧いてくる。先述したように回収率が30%と低

いこと、さらに調査の内容から、IT化段階の低い企業の回収率に比べ、IT化段階の高い企業の回収率の方が、高いことが考えられる。残念ながらこの非回答バイアスについてはデータによって検証できないが、もし「最上位段階の企業の割合が高いことは、非回答バイアスの影響である」という仮説が正しければ、大きなデジタルデバインドが存在していることには変わりはないが、二極分化型ではなく、ピラミット型の階層パターンということになる。と、同時に同地域のIT化の現状は、この調査結果以上に「極めて深刻な事態」ということになる。

5 IT化段階の決定要因の分析

5-1 基本観察

基本観察として、2変数レベルの分析を行なう。基本観察に用いるので、属性のカテゴリーは調査票における分類のままとし、各セルにおいて十分なサンプル数が得られるようにカテゴリーを合併することは行なわなかった。したがって統計的検定はあまり意味を持たないが、一部、参考として表註に掲載した。

まずは業種・従業員数・資本金額・従業員平均年齢といった基本的な変数とIT化段階のクロス表分析を行なう。さらにIT化のレベルの間になんらかの傾向性あることが推測される「新製品の開発・製品の高付加価値化の取り組み」「顧客ニーズ情報入手欲求」「新技術開発情報入手欲求」の3つの変数とIT化段階との関連について検討していこう。

5-2 IT化段階と基本的属性

表5を参照して欲しい。IT化段階と業種のクロス表である。27のカテゴリーのうち、14のカテゴリーでインターネットを利用して、情報発信をしているレベル（自社HP・B2B/B2C）の企業の存在が確認できた。繰り返しとなるが、標本は母集団に比べ、コンピュータの導入・活用が進んでいる企業に偏っていると推測される。そのためか、情報発信をしている企業は、すべてB2B/B2Cを行なっている。

必ずしも業種という要因が情報化レベルの格差に直結しているとは言えないようである。たとえば抜打プレス加工金属製品を製造している企業6社のうち5社までは、コンピュータすら導入していないが、1社はB2B/B2Cまで行なっている。

次に従業員数とIT化段階との関連について分析する（表6参照）。2変数レベルで分析した限り、従業員数と情報化レベルは密接に関係しているようである。従業員数が多い企業は情報化のレベルが進んでいる傾向が見られる。 χ^2 検定の結果、1%水準で有意である。

しかし従業員数が少ない零細企業のすべてが、情報化が進んでいないわけではない。調査に協力してくれた5人以下の企業49社のうち、11社はインターネットを利用し情報発信を行っている。そのうち9社はB2B・B2Cを実施している。この9社はやすり製造業、金属器物製造業、その他金属製品バフ研磨加工業、洋食器製造業、利器工匠具・手道具製造業、建設用・建築用金属製品製造業、金型・同部品・付属品製造業を製造業の分類に属している。

クロス表

度数

業種	情報化レベル					合計
	未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
金型・同部品・付属品製造業				1	1	2
一般機械器具製造業			1			1
その他の金属製品製造業	1					1
ネジ・スプリング・同部品製造業		1				1
金属加工処理業	2					2
度量衡器・測定具製造業					2	2
抜打プレス加工金属製品製造業	5				1	6
建設用・建築用金属製品製造業				2	1	3
冷暖房・流し台・配管工事用付属品製造業					3	3
作業工具製造業		1	1	1	2	5
利器工匠具・手道具製造業	8	3	3	2	6	22
洋食器製造業					1	1
鍛鋼・鍛工品・鑄造製造業					1	1
その他の機械・同部分品製造	1	2	1		1	5
金属加工機械製造業		1				1
その他の金属製品バフ研磨加工業	2	1			1	4
金属器物バフ研磨加工業			1			1
その他の金属プレス製品製造業					1	1
金属洋食器バフ研磨加工業	2					2
金属製品研磨加工業	1					1
めっき業	1					1
金属調理用具製造業		1				1
金属器物製造業	4		1		1	6
金属製品熔接加工業	1	1				2
暖房装置・配管工事用付属品製造業		1				1
やすり製造業					1	1
金属洋食器製造業	6		2	1		9
合計	34	12	10	7	23	86

表註：欠損値4

表5 IT化段階と業種について

クロス表

度数

	情報化レベル					合計
	未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
従業員数 101～200人				1	1	2
51～100人			1	1		2
31～50人		1	1		5	7
21～30人				1	1	2
11～20人		2	1	2	4	9
6～10人	3	3	6		3	15
5人以下	31	6	1	2	9	49
合計	34	12	10	7	23	86

表註：Pearsonの χ^2 値：63.3 自由度：24 有意確率：0.000

表6 IT化段階と従業員数について

表7は、IT化段階と資本金額についての分析結果である。従業員数とともに企業規模を表わす一つの指標として資本金が上げられる。この標本においてもこの二つの指標は関連性がある。したがって従業員数が情報化レベルと関連があったように、資本金も情報化レベルと関連が見られる（1%水準で有意）。

クロス表

度数

	情報化レベル					合計
	未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
資本金 5000万円以上、1億円未満			1	2	1	4
3000万円以上、5000万円未満			1		3	4
1000万円以上、3000万円未満	2	8	2	2	8	22
500万円以上、1000万円未満	2		2			4
500万円未満	8	2	3	2	5	20
0円	22	2	1	1	6	32
合計	34	12	10	7	23	86

表註：Pearsonの χ^2 値：51.6 自由度：20 有意確率：0.000

表7 IT化段階と資本金額について

集団に関して、直接成員のコンピュータリテラシーを計測せずに、そのレベルを推測するときに、年齢は一つの有力な情報源となりえるだろう。確かに企業の平均年齢と情報化のレベルの間には高い相関関係があり（1%水準で有意）、表8から、従業員の平均年齢が若いほど、IT化が進んでいる傾向性が見うけられる。社員の平均年齢が40歳未満の企業、15社において

は、コンピュータを導入していない企業はなく、B2B・B2Cを行なっている企業は10社に及ぶ。しかし平均年齢45歳以上の企業においてもB2B・B2Cを行なっている企業も少なくはない。

クロス表

度数	情報化レベル					合計
	未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
平均年齢 60歳以上	11					11
55歳以上60歳未満	2	1		1	1	5
50歳以上55歳未満	7	1	2	1	4	15
45歳以上50歳未満	3	2	2		7	14
40歳以上45歳未満	4	4	4	2	1	15
35歳以上40歳未満		2	1	1	4	8
30歳以上35歳未満			1		6	7
合計	27	10	10	5	23	75

表註：Pearsonの χ^2 値：50.6 自由度：24 有意確率：0.001

表8 IT化段階と従業員平均年齢について

5-3 IT化段階と変革志向

IT化段階と相関関係のある項目は、4項目であった。その4項目とは、事業維持拡大のために1)「新製品の開発・製品の高付加価値化」2)「新分野・新市場の開拓」を行なっているか否かの項目、今後、会社を経営していく上で3)「広範囲に渡る顧客のニーズ」4)「特許情報・意匠情報」に関する情報が必要であるか否かをたずねた項目である。

1) 新製品の開発・製品の高付加価値化、2) 新分野・新市場の開拓を行なっているほど、広範囲に渡る顧客のニーズ、4) 特許情報・意匠情報を重要であると認識しているほど、IT化段階が高い傾向にある(表9～11参照。いずれも1%水準で有意)。これらの項目群を、現状の事業を変革していく意欲の顕在変数としてとらえ、「変革志向」と名づけたい。

常識的に考えてこれらの傾向は先に検討した企業規模と関係が深いと考えられる。したがってIT化段階と変革志向の関係は擬似相関であることも考えられる。そこで次項以降ではこれらのIT化段階、企業規模、変革志向、それに平均年齢を加えた4つの項目群の関係について検討しよう。

クロス表

度数

		情報化レベル					合計
		未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
新分野・新市場の開拓	1.00	2	2	3	4	9	20
	.00	32	10	7	3	14	66
合計		34	12	10	7	23	86

表註1：Pearsonの χ^2 値：14.0 自由度：4 有意確率：0.007

表註2：1：取り組んでいる。 0：取り組んでいない。

表9 IT化段階と新分野・新市場拡大の開拓に取り組みについて

クロス表

度数

		情報化レベル					合計
		未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
新製品の開発・製品の	1.00	8	5	8	6	17	44
高付加価値化	.00	26	7	2	1	6	42
合計		34	12	10	7	23	86

表註1：Pearsonの χ^2 値：22.3 自由度：4 有意確率：0.000

表註2：1：取り組んでいる。 0：取り組んでいない。

表10 IT化段階と新製品の開発・製品の付加価値化について

クロス表

度数

		情報化レベル					合計
		未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
広範囲にわたる顧客の	1.00	9	7	5	6	19	46
ニーズ	.00	16	4	5		4	29
合計		25	11	10	6	23	75

表註1：Pearsonの χ^2 値：15.5 自由度：4 有意確率：0.004

表註2：1：取り組んでいる。 0：取り組んでいない。

表11 IT化段階と顧客ニーズ情報入手欲求について

クロス表

度数

		情報化レベル					合計
		未保有	IN未利用	情報受信	自社HP	B2B/B2C	
特許情報・意匠情報	1.00	3	3		2	11	19
	.00	22	8	10	4	12	56
合計		25	11	10	6	23	75

表註1：Pearsonの χ^2 値：12.1 自由度：4 有意確率：0.016

表註2：1：取り組んでいる。 0：取り組んでいない。

表12 IT化段階と新技術開発情報入手欲求について

5-4 仮説構築

先の項で企業規模（従業員数・資本金）と変革志向変数（新製品の開発・製品の高付加価値化、新分野・新市場の開拓の取り組みと広範囲に渡る顧客のニーズ、特許情報・意匠情報重視）、さらに企業の平均年齢が2変数レベルの分析においてIT段階と相関があることが明らかになった。

これらの基本観察をもとに理論・仮説を考えていく。本稿の目的に添って2つの原因（軸）に着目する。一つは「資源（企業規模軸）」であり、もう一方は「意識（意識軸）」である。資源が主な要因であるか否かを横軸、意識が主な原因であるか否かを縦軸とし、図2を作図した。

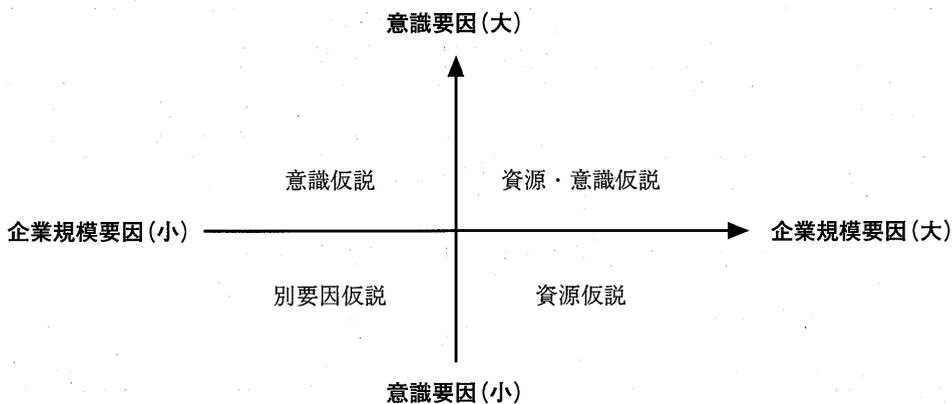


図2 理論

この理論に従うと4つの仮説が導き出される。第一象限は企業規模が大きく、かつ意識が高い企業がIT化を行なうという仮説であり、第二象限は意識のみが、第四象限は企業規模のみが、IT化レベルに影響を与えると言う仮説である。第三象限は資本・意識といった要因では説明できないという仮説である。この4種類の仮説について、三条・燕市両地域における適用可能性を検討していこう。

比較的常識的な、第四象限「資源仮説」から考えていこう。前項で2変数レベルにおいて企業規模とIT化段階は正の相関があることが確認された。この仮説は、企業規模に関わりなくIT化を希望しているが、零細企業では資金・人材をそろえることが出来ないのも、企業規模

がIT化段階に影響を与えているという仮説である。

本調査に先立ち2000年に同地域におけるIT化先進企業の事例調査を行なった。製造業に関しては1社を調査したのみだが、企業規模とIT化段階の関連について仮説を構築する上で大変有意義であった。ここで簡単に紹介したい。

この企業は鑄造製造業を営んでいる。従業員数25名、平均年齢40歳である。損益状況は、ここ数年で数%減少気味とのことであった。IT化段階は自社HPレベルである。しかしCADによって図面作成し、取引企業にメールで送付し、さらに社内LAN構築を行なっており、次のB2B段階へのステップアップも比較的容易であると考えられる。IT化の達成には一人のコンピュータに明るい社員が存在が大きな影響を及ぼしたそうである。しかしこの社員もIT化のために雇用したのではなく、他の目的で雇用したとのことであった。この社員は地元の大学(工学部)を卒業後、この企業に入社した。

この事例から、以下の2点を指摘したい。A) 現在の各企業のIT化現状を考えると、情報工学を専門に学んだ社員でなくとも大きく貢献できる。B) したがって特にIT化に重点をおいた採用・雇用方針を採っていないくとも、規模の大きさ(従業員数)に比例してIT化段階をあげやすい。同地域において「資源仮説」は検討に値する仮説と考えてよいだろう。

次に第二象限について検討したい。さまざまな“意識”がIT化に影響を与えていると考えられる。「5-3 IT化段階と変革指向」の項での分析より、変革指向という意識とIT化段階との関連が指摘された。そこで本稿では、諸々の制約から変革指向に限って検証することとする。

IT化が叫ばれている昨今において、何らかの企業変革を検討するときに、変革にIT化を利用することを思いつくことは、さほど難しいことではないだろう。先の事例の企業は、同地域においてIT化に関しては先駆的だが、もっとも規模が大きいわけではない。経営陣の変革志向がIT化を推し進めてきたのだとも、解釈できる。

そこで、「企業規模に関わらず、製品・技術開発、新分野・新市場開拓といった変革志向をもった企業が目的に応じ、IT化を進めている」という仮説を「意識仮説」と名づけ、検証していこう。

しかし資源・意識ともに擬似相関であることも考えられる。それが第三象限の仮説である。別要因としてさまざまな要因が考えられるが、ここではやはり前項の基本観察の分析を参考

にし社員の年齢要因について検討していくこととする。

先の事例調査でIT化に貢献した社員は新卒であった。若い社員であるならば、コンピュータに関心を持っている、または学校教育で技術を身につけていることや、比較的適性があることが容易に想像できる（年齢仮説）。

最後に第一象限だが、これは資源・意識ともに影響を与えているという仮説である。さらに二つの仮説に分類することができる。ひとつはどちらか一方でも満たせば、IT化が促進されるという仮説であり、もうひとつは資源・意識の両輪がそろってIT化が促進されるという仮説である。後者は交互作用を仮定しているのだが、本稿ではとりあえずよりシンプルである前者の仮説に限定して検証してゆく。

4つの仮説を以下に列挙する。

資源仮説	情報化に対応するための人材・資金を有している企業がIT化を進めている。
意識仮説	（企業規模に関わらず）製品・技術開発、新分野・新市場開拓といった変革志向をもった企業が目的に応じ、IT化を進めている。
年齢仮説	従業員が若い企業がIT化を進めている。
資源・意識仮説	人材・資金、または変革志向のどちらかをもっている企業がIT化を進めている。

6 仮説の検証

6-1 操作的定義

企業規模・変革志向・平均年齢の3変数の操作的定義を行なうⁱ。平均年齢は調査においては連続量で回答していただいた。分布を確認したところ3 σ 以上のはずれ値はない。本稿では調査の回答によって得られた値をもって平均年齢とする。

我々の理論・仮説に従い、企業規模、変革志向に関して変数を作成する。複数の測定された変数からひとつの変数を作成するには、さまざまな方法があるが、本稿では、共分散構造

分析において潜在変数を仮定する方法で行う。この項では、信頼性について検討し、それぞれの潜在変数の顕在変数を決定する。

企業規模に関する変数、従業員数、資本金の2変数の信頼性係数クロンバックの α は0.82である。したがって、この2変数をもって企業規模を定義する。

次に変革志向に関する変数について検討する。「新製品の開発・製品の高付加価値化」変数、「新分野・新市場の開拓」変数、「広範囲に渡る顧客のニーズ」変数、「特許情報・意匠情報」変数の4変数における信頼性係数の値は0.53である。この値は、必ずしも高い値とは言えない。

3変数の組み合わせでもっとも信頼性が高くなる組み合わせは、「新製品の開発・製品の高付加価値化」変数、「新分野・新市場の開拓」変数、「広範囲に渡る顧客のニーズ」変数であり、信頼性係数は0.57に改善される。

変革志向に関する4変数で、主成分分析を行った結果を表13に示した。第1主成分の固有値は1.63（寄与率40.81%）、第2主成分においては1.00を下回り0.98（寄与率24.44%）である。固有値1という一般的な基準に従って、第1主成分を検討対象とする。第1主成分の因子負荷量をみると「新製品の開発・製品の高付加価値化」変数、「新分野・新市場の開拓」変数、「広範囲に渡る顧客のニーズ」変数は0.7前後の高い値を示しているが、「特許情報・意匠情報」変数は0.43と比較的低い値を示している。

信頼性係数、ならびに主成分分析の結果から、変革志向変数は、「新製品の開発・製品の高付加価値化」変数、「新分野・新市場の開拓」変数、「広範囲に渡る顧客のニーズ」変数の3変数をもって測定することとする。

成分	固有値	寄与率
1	1.63	40.81
2	0.98	24.44
3	0.74	18.41
4	0.65	16.34

成分	1
新分野・新市場の開拓	0.72
新製品の開発・製品の高付加価値化	0.67
広範囲にわたる顧客のニーズ	0.69
特許情報・意匠情報	0.43

表13 変革志向変数における主成分分析（固有値・寄与率と因子負荷量）

6-2 共分散構造分析

6-2-1 真理表

分析の前に各仮説が正しいと仮定したときにどのような結果が予想されるかを、検討する。これを表にまとめたのが表14の真理表である。

真理表	資源・意識仮説	資源仮説	意識仮説	年齢仮説
IT化段階に影響を与える変数	資源変数・意識変数(両方)	資源変数	意識変数	年齢変数

表 14：真理表1

資源・意識仮説に関しては、資源・意識、どちらかを持っている企業がIT化を進めているというプロセスを仮定しているので、全体の傾向としては、資源変数・意識変数、いずれもが、IT化に影響を与えていると結果がことが予想される。他の仮説については、それぞれの仮説に対応する潜在変数がIT化に影響を与えていることが予想される。年齢仮説に関しては、他の仮説と並存することがあり得る。したがって他の仮説の変数がIT化に影響を与えていても、それぞれの仮説を採択することとする。また各潜在変数間・誤差変数間の相関はないものと仮定するⁱⁱ。

上記の仮定に従い、比較検討する分析モデルは以下の3モデルである。

分析モデル1：IT化段階変数の説明変数として資源変数・意識変数・年齢変数を仮定する

分析モデル2：IT化段階変数の説明変数として資源変数・年齢変数を仮定する

分析モデル3：IT化段階変数の説明変数として意識変数・年齢変数を仮定する

この分析モデルに対応させ、真理表を書き表すと、表15となる。資源・意識仮説、資源仮説、意識仮説は、それぞれ分析モデル1～3が対応する。年齢仮説に関しては、分析モデル2または3において年齢変数がIT化に影響を与えていることが、仮説が採択される条件である。

いずれの仮説に関しても、因果の方向が分析モデルと仮説とで一致するのは、仮説を採択する条件となる。

真理表	資源・意識仮説	資源仮説	意識仮説	年齢仮説
採択される分析モデル	分析モデル1	分析モデル2	分析モデル3	分析モデル2 または3

表 15：真理表2

6-2-2 共分散構造分析

第一に分析モデル1～3の χ^2 値・有意確率ならびにAGFI・CFIの値を検討し、採択可能な分析モデルを特定する。第二に、採択された分析モデルにおいて、各パスの結果が仮説に適合しているか検討する。

分析モデル1～3の χ^2 値・有意確率ならびにAGFI・CFIの値を表16に示した。 χ^2 値とその有意確率において、5%水準を満たしているのは分析モデル3だけである。またAGFI・CFIともに分析モデル3が、もっとも大きな値を示している。分析モデル3においてもAGFIに関しては0.9を下回っているが、CFIに関しては0.9に達している。分析モデル3のみを採択することとする。したがってこの時点で採択される可能性が残っている仮説は、意識仮説と年齢仮説のみである。

	分析モデル1	分析モデル2	分析モデル3
χ^2 値	39.10	24.00	10.90
有意確率	0.00	0.00	0.05
AGFI	0.72	0.39	0.84
CFI	0.80	0.77	0.90

表 15： χ^2 値・有意確率ならびにAGFI・CFI

分析モデル3におけるパス図を図3に示した。「新製品の開発・製品の高付加価値化」変数は「開発」、「新分野・新市場の開拓」変数は「開拓」、「広範囲に渡る顧客のニーズ」変数は「ニーズ」と略して記してある。

いずれのパスも1%水準で有意である。意識変数からIT化段階へのパス係数に着目して欲しい。プラスの値を示している。また潜在変数である意識変数から各顕在変数へのパスもいずれもプラスの値である。IT化段階は、高いほど大きな値に、各顕在変数は、各項目に当てはまる企業は1、当てはまらない企業は0とした。したがって、変革志向が強い企業ほどIT化段

階が高いという結果となった。これは意識仮説に適合する。

年齢変数からIT化段階へのパスはマイナスの値を示している。平均年齢の低い企業ほどIT化を進めているという結果であり、これも年齢仮説に適合する。

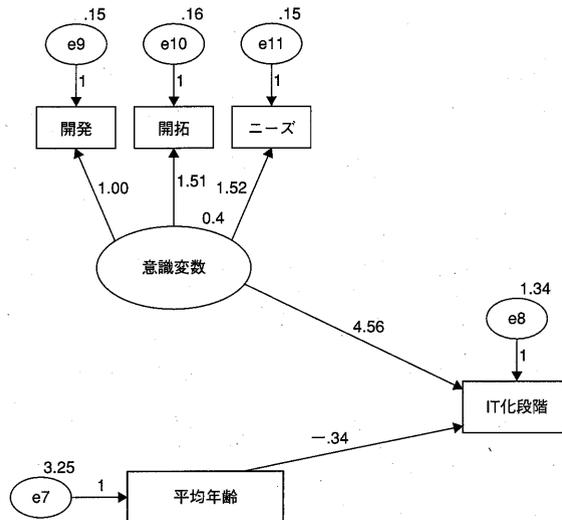


図3 パス図

7 結論

三条市・燕市における各企業間におけるIT化のレベルと、その格差を生み出す要因について分析を行ってきた。この研究での知見を確認しよう。

- 1) 大きなデジタルデバインドが存在してしる。
- 2) 企業間のデジタル・デバインドを引き起こす原因は企業規模ではなく、変革志向の有無ならびに従業員の平均年齢である。
- 3) 企業規模（資本金・従業員数）に関しては非回答バイアスは認められない。

上記の結果から、IT化促進には、若い従業員の雇用と意識改革・人材育成・教育等が効果的であると結論付けられる。従業員の雇用に関しては、現在の経済状況では困難であると思

われる。しかし、意識改革・人材育成・教育等は十分に可能であろう。

謝辞

本研究は、新潟国際情報大学宗澤拓郎教授、佐々木桐子講師との共同研究の一部である。また、大変な調査を実施してくれたのは2001年度本学卒業生の佐藤銀子さんである。ここに明記し、深謝する。

参考文献

- 佐藤銀子 2001「燕・三条金属加工業の情報化」、新潟国際情報大学卒業研究
- 三条市 2000『三条市工業実態調査』
- 三条商工会議所 1998「三条工業名鑑1997年度版」
- 三条工業会 2000 <http://www.sanjo-kogyokai.or.jp/>（最終更新日2002年7月12日）
- 燕市 2001『三条市工業実態調査結果』
- 燕商工会議所 1997「'96つばめ商工ファイル」
- 明治大学政治経済学部森下正中小企業論ゼミナール 1999『第2回新潟県燕・三条地域産業インタビュー調査報告集』（<http://www.isc.meiji.ac.jp/~morisita/research/report/3010.html>）
- 宗澤拓郎 2002「新潟地場産業の現状と提言」、中央大学経済研究所年報紀要
- 宗澤拓郎、小宮山智志、佐々木桐子 2002「新潟県における中小企業の情報化の現状と今後の指針」中間報告書

ⁱ 後の共分散構造分析を行うことを考慮し、IT化段階、平均年齢、従業員数・企業規模において欠損値があるデータは削除し、分析を行っている。ケース数は75である。

ⁱⁱ これらの仮定をおかない分析も行ったが、本文で最終的に採択した分析モデル以上にデータにフィットした分析モデルはなかった。