

研究ノート

看護学分野へのログリニアモデルの適用と課題

— 妊産婦の妊娠期の不安を例に —

小林和成¹⁾・早川有子¹⁾・トルマ千恵¹⁾・大野絢子¹⁾Application and Issues of Log-linear Model Valuation
for the Nursing Domain

— A Case of Anxiety during Pregnant Period in Pregnant Women —

Kazunari KOBAYASHI¹⁾, Yuko HAYAKAWA¹⁾, Chie TORUMA¹⁾, Ayako OHNO¹⁾

キーワード：ログリニアモデル、クロス集計、妊産婦、育児不安

I. はじめに

社会調査データの分析として、最も基本的なものがクロス表の分析であり、カテゴリカルなデータを取り扱う学問分野において適切、かつ理解しやすい結果を算出できることから頻繁に用いられている。また、属性毎の帯グラフや棒グラフ等の視覚的な出力方法を工夫したり、間隔や名義尺度等のパラメータの次元を統合・分離することで潜在的な関係を発見することができたりと、高度な多変量解析を駆使した分析よりも一つのクロス表の方が大きな説得力を持つこともあると言われている¹⁾。看護学分野においても、ケアAとBを行った患者の心身状態の変化をはじめ、年代や性別の腰痛の有訴者割合、市町村や地区別の各種ボランティアのグループ数等、記述統計学的な調査や研究にクロス表の分析を行う機会は少なくない。

しかしながら、パラメータを複数組み合わせさせた多重クロス表やパラメータのカテゴリが複数あるクロス表の分析は、結果の算出や読み取りに時間を要することに加え、結果の読み間違いや間違った解釈をする危険を孕んでいる。また、片瀬は3変数間の因果関係を検討するエラボレーションでは、1つの従属変数をめぐって独立変数と媒介変数の2変数間に交互作用があることを明らかにできても、この交互作用がクロス表のどのセルに起因することは明らかにできないと指摘している²⁾。これらの問題に対応した統計解析の手法

がログリニアモデルであり、クロス表の検定に用いられる χ^2 検定の次のステップとして、幅広い用途と高度な分析手法を学ぶための糸口になると考えられている¹⁾。看護学分野で、クロス表の検定に用いられる χ^2 検定のモデルと対峙して、ログリニアモデルが効果的な分析手法になり得るか否かの関心は高いが、看護学の各分野においてログリニアモデルを用いた分析の報告は見当たらない。

本研究の目的は、早川らが実施した「母親・医療スタッフが共有できる妊娠から新生児期までの教材開発(2008-2009)」における、妊産婦の妊娠期の不安に関するデータをもとに、看護学分野へのログリニアモデルの適用と課題を検討することである。

II. ログリニアモデルについて

一般的に回帰分析や分散分析は、連続量で測定された従属変数を離散変数からなる独立変数の線形結合式によって表現することで因果推論を行うものであるのに対して、ログリニアモデルは線形モデルをクロス表に適用することによって、他の多変量解析のように多様なモデルを設定して分析することを可能にする分析手法である³⁻⁵⁾。

ログリニアモデルは、セル度数の出現確率を説明しようとするものであるため、変数A、Bで作られたクロス表のセル(i, j)の期待度数 $F_{ij} = r_i^A \times r_j^B$ を自然対

1) 群馬パース大学保健科学部看護学科

数 $\ln F_{ij} = \lambda + \lambda_i^A + \lambda_j^B$ に書き換えた式で表すことができる。 λ は「全体効果」、 λ_i^A は「パラメータ A のカテゴリ i における主効果」、 λ_j^B は「パラメータ B のカテゴリ j における主効果」である。

本研究で取り扱うモデルは、「A：年齢階級」「B：出産経験」「C：妊娠期の気になること／困ることの有無」の3つのパラメータの関係性に主眼を置くため、変数 A、B、C で作られたクロス表のセル (i, j, k) の期待度数 $F_{ijk} = r_i^A \times r_j^B \times r_k^C$ を自然対数 $\ln F_{ijk} = \lambda + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$ の飽和モデル式を用いる。 λ_{ij}^{AB} は「パラメータ A のカテゴリ i とパラメータ B のカテゴリ j における交互作用」、 λ_{ik}^{AC} は「パラメータ A のカテゴリ i とパラメータ C のカテゴリ k における交互作用」、 λ_{jk}^{BC} は「パラメータ B のカテゴリ j とパラメータ C のカテゴリ k における交互作用」、 λ_{ijk}^{ABC} は「パラメータ A のカテゴリ i とパラメータ B のカテゴリ j とパラメータ C のカテゴリ k における交互作用」である。3つのパラメータのログリニアモデルの場合、同種のパラメータのいくつかを一括してゼロとすることにより表1に示すとおり理論上19のモデルが作成できる³⁾が、本研究においてはその中から結果の解釈に適切と考えられるモデルを選択して分析に用いることとする。

なお、表1に示す [A] は A の主効果、[AB] は A と B の第1次交互作用、[ABC] は第2次交互作用であり、ここで用いるモデルは略記法を取っている。例として、A と B の交互作用 [AB] のパラメータをモデルに組み入れる場合は、A と B の主効果が入っていることを前提として、本来ならば [A] [B] [C] [AB] と表記するところを [C] [AB] と略記することとする³⁾。

表1 3変数のログリニアモデルの組み合わせ

1) 効果なし	10) [C] [AB]
2) [A]	11) [AC]
3) [B]	12) [B] [AC]
4) [C]	13) [BC]
5) [A] [B]	14) [A] [BC]
6) [A] [C]	15) [AB] [AC]
7) [B] [C]	16) [AB] [BC]
8) [A] [B] [C]	17) [AC] [BC]
9) [AB]	18) [AB] [AC] [BC]
	19) [ABC]

III. 方 法

1. 対象：A 県内の一市の産科病院に外来受診、及び入院した妊産婦である。
2. 調査方法：自記式質問紙による集合調査
調査対象には、調査票と共に研究目的、方法等の説明をし、調査への協力は任意とした。調査に同意した場合のみ調査票を回収箱に投函してもらった。
3. 調査内容：
 - 1) 対象の属性（年齢、妊娠中・出産後の別、妊娠週数・出産後日数、出産経験）
 - 2) 妊娠に関すること：妊娠中の身体、身体変化、日常生活、胎児への影響、栄養、家族、届出について「気になること／困ること」の有無を尋ねた。
4. 分析方法：各調査項目の基本統計量を算出し、年齢階級と出産経験毎に7項目からなる妊娠期における「気になること／困ること」の有無の比較を χ^2 検定にて行った。その後、7項目中1項目でも「気になること／困ること」が有る群と全く無い群に分けてログリニア分析を実施し、モデル選択および χ^2 検定の比較をととして、看護学分野へのログリニアモデルの適用と課題を検討した。なお、モデルの選択については、P 値の大きさをモデルの一種の適合度と解釈し、P 値の比較を行い、最も P 値の大きいものを最適なモデルとして選択した⁵⁾。
分析には、spss 16.0 J for windows 及び clementine 12.0 を使用した。
5. 調査期間：平成20年9月—平成21年1月

IV. 結 果

1. 対象の基本属性

264人から回答が得られ、そのうち無効回答を除いた262人を分析の対象とした（有効回答率99.2%）。年齢は、「30歳台」が146人（55.7%）と最も多く、平均30.9±4.7歳（最小19歳、最大44歳）であった。年齢に Shapiro-Wilk の正規性の検定を行ったところ、統計量0.993、 $p=0.262$ と正規性が担保されていることが確認できた。妊娠・出産の別では、「妊娠中」が186人（71.0%）、「出産後」が61人（23.3%）で、現在妊娠中の者の妊娠週数は平均22.9±13.1週（ $n=186$ ）、出産した者の産後日数は平均15.2±49.7日（ $n=61$ ）であった。出産経験は、「初産」が146人（55.7%）と最も多く、平均1.5±0.7回であった（表2）。

表2 対象の基本属性 人数 (%)

項目	平均値±標準偏差<最小-最大>	人数 (%)
年齢 (n=262)	30.9±4.7歳<19-44>	
	10歳台	2 (0.8)
	20歳台	93 (35.5)
	30歳台	146 (55.7)
	40歳台	7 (2.7)
	不明	14 (5.3)
現在の状況 (n=262)	妊娠中	186 (71.0)
	出産後	61 (23.3)
	不明	15 (5.7)
妊娠週数 (n=186)	平均値±標準偏差	22.9±13.1週
産後日数 (n=61)	平均値±標準偏差	15.2±49.7日
出産経験 (n=262)	平均値±標準偏差<最小-最大>	1.5±0.7回<1-4>
	初産	146 (55.7)
	2子目	83 (31.7)
	3子目	16 (6.1)
	4子目	3 (1.1)
	不明	14 (5.3)

2. 妊娠期の気になること/困ることの有無

妊娠期の気になること/困ることが「ある」と回答した者は、262人中「栄養に関すること」が254人(96.9%)と最も多く、次いで「身体変化に関すること」237人(90.5%)、「日常生活に関すること」187人(71.4%)、「胎児への影響に関すること」180人(68.7%)、「妊娠中の身体に関すること」177人(67.6%)、「家族に関すること」112人(42.7%)、「届出に関すること」91人(34.7%)の順に多かった(図1)。

3. 各パラメータ間の関係

年齢階級別にみた出産経験は、「30歳以上」で「経産婦」と回答した者の割合が69.6%と多く、統計的にも有意差($P < 0.05$)が認められた(表3)。

年齢階級別にみた「妊娠期の気になること/困ることの有無」は、「妊娠中の身体に関すること」は「30歳以上」が63.9%($P = 0.956$)、「身体変化に関すること」は「30歳未満」が94.5%($P = 0.074$)、「日常生活に関

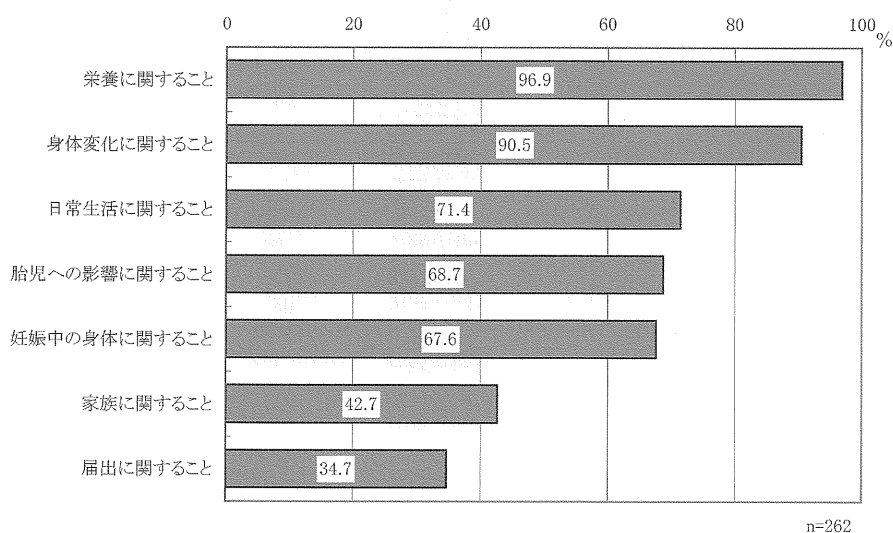


図1 妊娠期の気になること/困ること

表3 年齢階級別にみた出産経験

項目	出産経験		P値	
	初産婦	経産婦		
年齢階級 30歳未満 (n=186)	度数	63	31	0.037*
	期待度数	55.2	38.8	
	出産階級の%	43.4	30.4	
	調整済み残差	2.1	-2.1	
	度数	82	71	
年齢階級 30歳以上 (n=61)	期待度数	89.8	63.2	
	出産階級の%	56.6	69.6	
	調整済み残差	-2.1	2.1	
	調整済み残差	-2.1	2.1	

※ χ^2 検定: $P < 0.05$

不明は除く

表4 年齢階級別にみた妊娠期の気になること／困ることの有無

n = 262

項 目		年齢階級		p 値	
		30歳未満	30歳以上		
妊娠中の身体に関すること	あり	観測度数	54	92	0.956
		期待度数	54.2	91.8	
		%	63.5	63.9	
		調整残差	-0.1	0.1	
	なし	観測度数	31	52	
		期待度数	30.8	52.2	
		%	36.5	36.1	
		調整残差	0.1	-0.1	
身体変化に関すること	あり	観測度数	86	132	0.074
		期待度数	82	136	
		%	94.5	87.4	
		調整残差	1.8	-1.8	
	なし	観測度数	5	19	
		期待度数	9.0	15.0	
		%	5.5	12.6	
		調整残差	-1.8	1.8	
日常生活に関すること	あり	観測度数	63	95	0.221
		期待度数	58.8	99.2	
		%	73.3	65.5	
		調整残差	1.2	-1.2	
	なし	観測度数	23	50	
		期待度数	27.2	45.8	
		%	26.7	34.5	
		調整残差	-1.2	1.2	
胎児への影響に関すること	あり	観測度数	55	92	0.821
		期待度数	55.8	91.2	
		%	64.7	66.2	
		調整残差	-0.2	0.2	
	なし	観測度数	30	47	
		期待度数	29.2	47.8	
		%	35.3	33.8	
		調整残差	0.2	-0.2	
栄養に関すること	あり	観測度数	73	110	0.170
		期待度数	68.6	114.4	
		%	81.1	73.3	
		調整残差	1.4	-1.4	
	なし	観測度数	17	40	
		期待度数	21.4	35.6	
		%	18.9	26.7	
		調整残差	-1.4	1.4	
家族に関すること	あり	観測度数	28	56	0.327
		期待度数	31.5	52.5	
		%	32.9	39.4	
		調整残差	-1.0	1.0	
	なし	観測度数	57	86	
		期待度数	53.5	89.5	
		%	67.1	60.6	
		調整残差	1.0	-1.0	
届出に関すること	あり	観測度数	23	25	0.104
		期待度数	18.2	29.8	
		%	28.8	19.1	
		調整残差	1.6	-1.6	
	なし	観測度数	57	106	
		期待度数	61.8	101.2	
		%	71.3	80.9	
		調整残差	-1.6	1.6	

不明は除く

すること」は「30歳未満」が73.3% ($P=0.221$)、「胎児への影響に関すること」は「30歳以上」が66.2% ($P=0.821$)、「栄養に関すること」は「30歳未満」が81.1% ($P=0.170$)、「家族に関すること」は「30歳以上」が39.4% ($P=0.327$)、「届出に関すること」は「30歳未満」が28.8% ($P=0.104$)と、各々妊娠期の気になること／困ることが「ある」と回答した者の割合が他の年齢層より多かったが、統計的に有意差は認められなかった(表4)。

出産経験別にみた「妊娠期の気になること／困ることの有無」は、「妊娠中の身体に関すること」は「初産婦」が69.4% ($P<0.05$)、「身体変化に関すること」は「初産婦」が92.4% ($P=0.151$)、「日常生活に関すること」は「初産婦」が77.5% ($P<0.01$)、「胎児への影響に関すること」は「初産婦」が76.9% ($P<0.01$)、「栄養に関すること」は「初産婦」が81.1% ($P<0.05$)、「家族に関すること」は「経産婦」が52.7% ($P<0.01$)、「届出に関すること」は「初産婦」が30.4% ($P<0.01$)と、各々妊娠期の気になること／困ることが「ある」と回答した者の割合が多く、「身体変化に関すること」を除いて統計的に有意差が認められた(表5)。

以上の「A：年齢階級」、「B：出産経験」、「C：妊娠期の気になること／困ることの有無」の関係を図2に示す。交互作用を考慮しない2つのパラメータ間の関係性は、[A：年齢階級]—[B：出産経験]で関係性あり(+)、[A：年齢階級]—[C：妊娠期の気になること／困ることの有無]で関係性なし(-)、[B：出産経験]—[C：妊娠期の気になること／困ることの有無]で関係性あり(+)ということが明らかになった。

4. ログリニア分析とモデル間比較

まず、3つのパラメータ同士に2次の関連性があることを仮定し、 H_1 [A：年齢階級・B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無][A：年齢階級・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]のログリニア分析を行った結果、 G^2 ：0.308、 $P=0.579$ と当てはまりの良いモデルを得ることができた(表6)。

次に、 H_1 [A：年齢階級・B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無][A：年齢階級・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]の基線を飽和モデルとして、 $H_2\sim H_4$ までの各々について適合度検定を行い、さらに尤度比テストでモデル選択を行った。その結果、 H_3 [A：年齢階級・

B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]のモデルが、 ΔG ：0.156、 $P=0.693$ とさらに改善されたモデルを得ることができた。

他方、本研究の趣旨に沿った組み合わせ $H_5\sim H_8$ の統計量を算出したが、 H_1 [A：年齢階級・B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無][A：年齢階級・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]と H_3 [A：年齢階級・B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]を上回る適合度を示すモデルは見つからなかった。

V. 考 察

1. データの適切性

看護学分野において、統計解析を行うために必要なサンプル数を言及している論文や書籍等は少ないが、石井ら⁹⁾は、 $n\geq 100$ 確保すれば充分であり、 $n=60$ になればその標本を母集団とみなして差し支えないと述べている。本研究も質問紙を用いた1つの社会調査と考えれば、 $n=262$ という数字は χ^2 分布に基づく χ^2 検定、及び χ^2 検定を発展させたログリニア分析を行う上で、統計学的な必要条件是満たすものとする。対象の年齢は正規性が確保されており、その他のパラメータについても産科病院に外来受診、及び入院する産婦の特性から著しく逸脱したものではないと考える。

一市の病院に限定した調査であることや、産婦に妊娠期のことを振り返って回答してもらうこと等から、バイアスの混入を完全に否定することは難しいが、本研究の目的は、社会モデルを構築したり、特定の因子を抽出することではなく、産婦の妊娠期の不安に関するデータをもとに、看護学分野へのログリニアモデルの適用と課題を一考察することであるため、データの適切性は担保されていることと判断し、順次、分析を進めた。

2. ログリニアモデルの適用と課題

本研究では、[A：年齢階級]、[B：出産経験]、[C：妊娠期の気になること／困ることの有無]の関係性を明らかにすることを中心に分析を行った。まず、観測度数から期待度数、調整残差、及び χ^2 検定にてP値を算出し、図2に示す[A：年齢階級]—[B：出産経験]で関係性あり(+)、[A：年齢階級]—[C：妊娠期の

表5 出産経験別にみた妊娠期の気になること／困ることの有無

n = 262

項 目		出産経験		p 値	
		初産婦	経産婦		
妊娠中の身体に関すること	あり	観測度数	93	53	0.035
		期待度数	85.4	60.6	
		%	69.4	55.8	
		調整残差	2.1	-2.1	
	なし	観測度数	41	42	
		期待度数	48.6	34.4	
		%	30.6	44.2	
		調整残差	-2.1	2.1	
身体変化に関すること	あり	観測度数	133	85	0.151
		期待度数	129.7	88.3	
		%	92.4	86.7	
		調整残差	1.4	-1.4	
	なし	観測度数	11	13	
		期待度数	14.3	9.7	
		%	7.6	13.3	
		調整残差	-1.4	1.4	
日常生活に関すること	あり	観測度数	107	51	0.000
		期待度数	94.4	63.6	
		%	77.5	54.8	
		調整残差	3.6	-3.6	
	なし	観測度数	31	42	
		期待度数	43.6	29.4	
		%	22.5	45.2	
		調整残差	-3.6	3.6	
胎児への影響に関すること	あり	観測度数	103	43	0.000
		期待度数	87.3	58.7	
		%	76.9	47.8	
		調整残差	4.5	-4.5	
	なし	観測度数	31	47	
		期待度数	46.7	31.3	
		%	23.1	52.2	
		調整残差	-4.5	4.5	
栄養に関すること	あり	観測度数	116	67	0.031
		期待度数	109.0	74.0	
		%	81.1	69.1	
		調整残差	2.2	-2.2	
	なし	観測度数	27	30	
		期待度数	34.0	23.0	
		%	18.9	30.9	
		調整残差	-2.2	2.2	
家族に関すること	あり	観測度数	34	49	0.000
		期待度数	49.0	34.0	
		%	25.4	52.7	
		調整残差	-4.2	4.2	
	なし	観測度数	100	44	
		期待度数	85.0	59.0	
		%	74.6	47.3	
		調整残差	4.2	-4.2	
届出に関すること	あり	観測度数	38	10	0.001
		期待度数	28.4	19.6	
		%	30.4	11.6	
		調整残差	3.2	-3.2	
	なし	観測度数	87	76	
		期待度数	96.6	66.4	
		%	69.6	88.4	
		調整残差	-3.2	3.2	

不明は除く

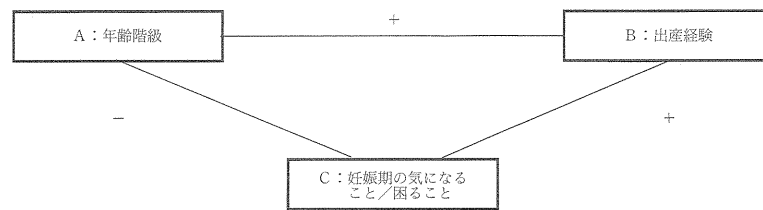


図2 年齢階級、出産経験、妊娠期の気になること／困ることの関係

表6 各モデルの適合度とモデル間比較

モデル	適合度			モデル比較			
	G ²	df	p	基線	ΔG	Δdf	p
H ₁ [AB] [AC] [BC]	0.308	1	0.579	—	—	—	—
H ₂ [AB] [AC]	4.719	2	0.094	H ₁	4.411	1	0.036
H ₃ [AB] [BC]	0.464	2	0.793	H ₁	0.156	1	0.693
H ₄ [AC] [BC]	4.296	2	0.117	H ₁	3.988	1	0.046
H ₅ [A] [BC]	4.310	3	0.230				
H ₆ [B] [AC]	8.565	3	0.036				
H ₇ [C] [AB]	4.733	3	0.192				
H ₈ [A] [B] [C]	8.579	4	0.073				

A：年齢階級、B：出産経験、C：妊娠期の気になること／困ること

気になること／困ることの有無]で関係性なし(—)、[B：出産経験]—[C：妊娠期の気になること／困ることの有無]で関係性あり(+)のモデルを構築した。次に、ログリニアモデルにて、同様の結果が得られるか否か分析を行った結果、表6に示すH₃[A：年齢階級・B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]のモデルの選択に至った。これは、A：年齢階級とB：出産経験の交互作用を認めつつ、その関連のあり方はC：妊娠期の気になること／困ることの有無によって変わらないこと、B：出産経験とC：妊娠期の気になること／困ることの有無の交互作用を認めつつ、その関連のあり方はA：年齢階級によって変わらないことを示している。H₁[A：年齢階級・B：出産経験][B：出産経験・C：妊娠期の気になること／困ることの有無][A：年齢階級・C：妊娠期の気になること／困ることの有無]モデルについては、適合度の各指標のみから判断するとモデルとして採用しても問題はないと考えるが、[A：年齢階級]と[C：妊娠期の気になること／困ることの有無]は図2に示すとおり見かけ上の相関である擬似相関の関係にあること、また複雑な事象同士の関係を少しでも簡潔なモデルとして提示することの観点から剪定した。理論的な解釈にしても、一般的に妊産婦は年齢を重ねるにしたがって出産経験も増えるが、年齢が

妊娠期の問題を総体的に左右するのではなく、出産経験を何度かすることによって問題を問題として感じなくなったり、新たな事象を問題として認識することから、モデルH₃が他のモデルと比較しても適切であると考えられる。

今回は、[A：年齢階級]、[B：出産経験]、[C：妊娠期の気になること／困ることの有無]の3つのパラメータによる3重クロス集計表の分析に留まったが、本研究の手法を踏襲し、市町村別や職業の有無別等のパラメータを加えた4重、5重クロス集計表の分析に発展させることも可能と考える。また、年齢階級の区分を10歳台刻みにしたり、出産経験を子どもの実人数に設定する等、パラメータにおけるカテゴリ数を増やした場合においてもログリニアモデルの適応が可能と考える。他の学問領域においては、特定の意識の分析⁷⁾にログリニアモデルを適応させた研究をはじめ、欠損値データの推測⁸⁾や分析手法そのものに関する研究^{9,10)}等が行われており、看護学の各分野でも多様な用途への活用が期待できる。特に、ログリニアモデルは多変数の関連の分析、多様なモデル設定と仮設検定、パラメータのカテゴリやその組み合わせ毎の要因効果の推定ができるメリットをもっている¹¹⁾ことから、看護学の各分野においてこれまで取り組みたくても取り組むことが困難であった研究をはじめ、結果の解釈が今ひ

とつ明瞭でない、あるいは複雑過ぎて解釈ができなかった分析に適用させることで、新たな知見や既存の理論を補完する結果が得られる可能性があると考えられる。

しかしながら、分析に用いるパラメータの数によってログリニアモデルは、数10種類、数100種類存在するため、闇雲に分析を行うのではなく、これまでに構築した理論の確認や先行研究から導いた仮説に基づいたモデルをもとに分析を行うことが重要と考える。また、単一の適合度尺度のみでモデルの解釈を行うのではなく、複数の適合度尺度を参考にしたり、作図による情報の可視化、他の分析方法と比較検討等した上で解釈を行うことが重要である。昨今では、Microsoft Excelのマクロやソルバー機能、統計解析のソフトウェアを用いることでAIC(赤池情報量基準)の算出や交互作用の起因セルを特定できることから、多角的な視点からの分析により、精度の高い結果を出すことは比較的容易になった。分析に必要なサンプルの確保や設問の構成等の基本的な事項も含めて、看護学分野においてログリニアモデルを用いた多様な調査研究が試みられ、その結果を経験的に蓄積することをおして、さらに複雑な事象を的確、かつ容易に扱える方法論が見出されることを期待したい。

VI. お わ り に

妊産婦の妊娠期の不安に関するデータをもとに、看護学分野へのログリニアモデルの適用と課題を検討した結果、多様な用途に対する活用の可能性を確認することができた。現時点で考えられる課題に留意しながら、ログリニアモデルの分析手法を用いた調査研究を

蓄積することにより、看護学の学問的な発展に寄与する方法論を確立することができると思う。

引 用 文 献

- 1) 佐藤 裕：クロス表とログリニアモデル、理論と方法、Vol.10 No.1、p.77、1995.
- 2) 片瀬一男：SASによるカテゴリカル・データの分析(2)、東北学院大学論集人間・言語・情報、第118号、p.223、1997.
- 3) 1) 再掲、pp.79-90.
- 4) 2) 再掲、pp.234-272.
- 5) 村瀬洋一、高田 洋、廣瀬毅士：SPSSによる多変量解析、株式会社オーム社、pp.299-312、2007.
- 6) 石井京子、多尾清子：ナースのための質問紙調査とデータ分析、株式会社医学書院、pp.94-95、2004.
- 7) 木村邦博：現代日本女性にとっての学歴、就業、性別役割意識—ログリニア・モデルによる分析—、日本行動計量学会大会発表論文抄録集33、pp.190-193、2005.
- 8) 保田時男：クロス集計表における欠損データの分析—学歴移動表を例として—理論と方法15(1)、pp.165-180、2000.
- 9) 小島秀夫：GLIM (Generalised Linear Interactive Modelling)によるログリニア・モデルの測定、茨城大学教育学部紀要、人文・社会科学・芸術40、pp.131-143、1991.
- 10) 鹿又伸夫、小林淳一：差別的交際のログリニア・モデル分析：P.V.Marsdenの分析手法をめぐって、理論と方法1(1)、pp.115-130、1986.
- 11) 5) 再掲、p.300.