

[原著論文]

ソーシャル・キャピタル研究へのマルチレベル分析の適用可能性

濱野強^{1, 2)}, 藤澤由和^{1, 2)}

キーワード：ソーシャル・キャピタル, マルチレベル分析, 文脈効果, 構成効果, 生態学的錯誤

Applicability of a Multilevel Analysis to Social Capital Research

Tsuyoshi Hamano^{1, 2)}, Yoshikazu Fujisawa^{1, 2)}

Abstract

The number of evidences that indicate the strong relationship between the social capital and good health has been increasing. However in order to make clear the contextual effect of social capital on General Health perception, an ecological analysis has some limitations. While multilevel analysis provides a theoretical and technical framework that can help reconceptualize much of social capital research. We begin by outlining the conceptual motivation behind multilevel analysis, then introduce the idea of multilevel models and discuss the implication for social capital research.

Keyword : social capital, multilevel analysis, contextual effect, compositional effect, ecological fallacy

和文要約

健康分野の研究を概観した場合には、従来、着目されてきた個人レベルの特性に加えて、近年、地域レベルの社会的要因がわれわれの健康に及ぼす影響に対してその認識、再認識がなされつつある。そうしたなかで、地域レベルの社会的要因の一つとして Social Capital (ソーシャル・キャピタル) に対してその関心が高まっており、地域レベルと個人レベルの要因を加味した分析手法の必要性が指摘されてきた。そこで、本研究においては、主として教育学、人口統計学、社会学などの分野において検討がなされてきた

統計手法であるマルチレベル分析に関して、ソーシャル・キャピタル研究における意義とその適用に関して明らかにした。

1. はじめに

近年、性別や年齢という個人属性、さらには所得や教育歴という個人の社会経済的要因に加えて、どのような地域に居住しているかということが、われわれの健康に対して影響を与えるという認識、再認識が高まりつつある¹⁾⁻⁵⁾。そのような背景のなかで、地域の社会的要因である Social

1) 新潟医療福祉大学 社会福祉学部 社会福祉学科

2) 新潟医療福祉大学研究推進機構地域包括ケア研究センター

[連絡先] 濱野強

〒950-3198 新潟市北区鳥見町 1398

TEL・FAX : 025-257-4796

E-mail : hamano@nuhw.ac.jp

Capital (以下、ソーシャル・キャピタルとする) がわれわれの健康に対して影響を及ぼす要因として、近年、その関心が高まっている。ソーシャル・キャピタルとは、これまで主として社会学、政治学などの分野において理論的な検討がなされてきた概念であるが^{6)・9)}、ソーシャル・キャピタルと健康との関連性を検討する動きがみられており^{10)・11)}、活発な議論が展開されつつある^{12)・13)}。

こうした地域の社会的要因を加味したソーシャル・キャピタル研究を概観した場合には、主として2種類の研究デザインによって健康との関連性の検証が試みられている。第一には、分析の単位を地区、市町村、都道府県などの地域レベルとした生態学的研究(以下、エコロジカル研究(ecological study)とする)である。たとえば、Kawachi(1997)らの先行研究においては、州レベルのソーシャル・キャピタルと州レベルの死亡率との関連性について検証を試みており、両者の間には一定の関連性が示されたことを報告している¹⁰⁾。こうした地域レベルのデータを用いたエコロジカル研究(ecological study)においては、既存の二次データなどにより検証が可能であることから、ソーシャル・キャピタル研究において多くの知見が提示されている^{14)・15)}。しかしながら、こうしたエコロジカル研究(ecological study)においては、「地域レベルで認められた変数間の関連は、必ずしも個人レベルで存在する関連を表すものではない」という生態学的錯誤(ecological fallacy)が生じる可能性を有していることから、得られた知見が構成効果(compositional effect)により生じているのか、もしくは文脈効果(contextual effect)により生じているのかに関して明らかにすることができない点が指摘されている¹⁶⁾。

そうしたなかで、近年、生態学的錯誤(ecological fallacy)を克服しうる統計手法であるマルチレベル分析を用いて、ソーシャル・キャピタルと健康との関連性の検証がなされつつある¹⁷⁾。マルチレベル分析とは、「個人の帰結を個人変数および環境変数、すなわち集合変数 aggregate variable の両者で説明する解析手法であり、生態学的錯誤(ecological fallacy)を防ぐ」と定義されており¹⁸⁾、主として、教育学、人口統計学、社会学などの分野において検討がなされてきた統計手法である¹⁹⁾。このマルチレベル分析では、エコロジカル研究(ecological study)において明らかにすることができない「地域の社会的要因であるソーシャル・キャピタルが、個人の健康にどのような影響を与えているのか」という、地域レベル(ソーシャル・キャピタル)と個人レベル(健康)の要因を加味した新たな仮説の検証が可能となり、諸外国においてはこうした視点に基づく研究がなされている^{14)・15)}。しかしながら、わが国においては未だこうした検証はほとんどなされていない現状にある。

その背景としては、わが国における健康分野の研究においてマルチレベル分析を用いた研究が非常に限られてお

り、結果として本分析手法の利点やソーシャル・キャピタル研究における意義が十分に理解されていない現状が考えられる。そこで本研究では、ソーシャル・キャピタル研究におけるマルチレベル分析の適用とその有用性に関して、従来、主として用いられてきたエコロジカル研究(ecological study)における分析モデルとの比較を通して明らかにすることを目的とした。

2. 研究デザインにおけるマルチレベル分析の位置づけ

ソーシャル・キャピタル研究において分析に用いる変数のレベル(個人レベル、地域レベル)により研究デザインを区分した場合には、図1のように示すことができる^{20)・21)}。縦軸は目的変数を示しており、 y は個人レベルの目的変数、 Y は地域レベルの目的変数を示している。横軸は説明変数を示しており、 x は個人レベルの説明変数、 X は地域レベルの説明変数を示している。なお、本稿で論述する個人レベルの変数とは、一般的な調査により得ることが可能である個票データの変数を意味しており、その一方で地域レベルの変数とは個票データを地域レベルへアグリゲイトした集合変数(比率、平均値など)、または地域の状況について観察した変数を意味するものである。

図1では、変数のレベル(個人レベル、地域レベル)に応じて2つの研究デザインを示したが、従来、多くのソーシャル・キャピタル研究においては、主として右下に示した目的変数、および説明変数が地域レベルの変数を用いたエコロジカル研究(ecological study)により検証がなされてきたのは先述のとおりである。その一方で、マルチレベル分析は図1の右上に示した目的変数が個人レベル、説明変数が地域レベルの変数を用いた分析手法であり、このタイプの研究は contextual study に該当する研究デザインである。たとえば、Subramanian(2002)らにおける先行研究においては、地域レベルの変数であるソーシャル・キャピタルが個人レベルの主観的健康感に与える影響に関して定量的にその関連性が報告されている¹⁷⁾。

説明変数 目的変数	x	X
y	(y, X)	(y, x) contextual study
Y	(Y, x)	(Y, X) ecological study

図1 変数のレベルと研究デザイン

こうした健康分野の研究における地域レベルの変数への視座は、健康の地域格差を巡る問題への関心の高まりによるものが考えられるが、Black Report などにおいてもその指摘がなされており²²⁾、特定地域に居住する人々の健康の問題として関心を集めてきた^{23)・24)}。そして近年、健康の地

域格差を生じさせうる要因に関して、社会的かつその文脈的特質 (contextual characteristics) への認識、再認識が高まりつつあるなかで^{25, 26)}、エコロジカル研究 (ecological study) から、contextual study へとその関心が示されてきたと考えられる。なぜならエコロジカル研究 (ecological study) においては、地域レベルでの知見を用いて個人レベルでの推論を行う場合に生態学的錯誤 (ecological fallacy) が生じる可能性を有していることは先述のとおりであるが、その原因の一つとして各レベルにおいて観察されうる関係性を十分に認識するための分析モデルを有していない点が考えられる。すなわち、エコロジカル研究 (ecological study) においては地域レベルでの関係性 (たとえば、ソーシャル・キャピタルが低い地域ほど不健康と感じる者の割合が高い傾向を示す) に過ぎないのである。その一方で、contextual study においては、個人レベル (レベル1) と地域 (レベル2) という階層構造を有する分析モデルを構築し、その関係性 (たとえば、ソーシャル・キャピタルが低い地域に住む個人は不健康な傾向を示す) についてマルチレベル分析を用いて検討することにより、地域という地理的空間性を加味したうえでの個人のアウトカムとの関係性を正確に捉えることができるのである。

3. ソーシャル・キャピタル研究におけるマルチレベル分析の有用性

マルチレベル分析を用いたソーシャル・キャピタル研究においては、一般的に個人から構成される下位のレベル (レベル1) と地理的な空間 (近隣地区、地域、都道府県、州など) から構成される上位のレベル (レベル2) によって分析モデルが構成される (図2)。こうした階層構造を有する分析モデルを構築することにより、エコロジカル研究 (ecological study) とは異なり以下の点についてソーシャル・キャピタル研究における有用性を指摘しうる。

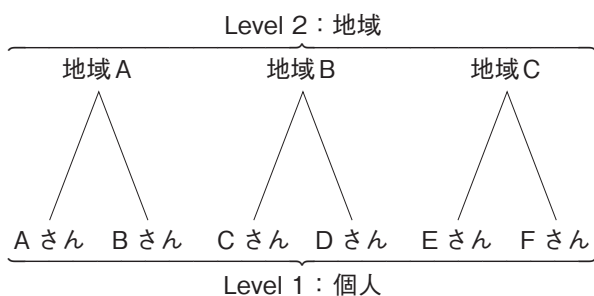


図2 階層構造を有する分析モデル

第一には、ソーシャル・キャピタル研究におけるマルチレベル分析の基本的な適用として、地域間におけるアウトカムのばらつきを検討することが可能となる点にある。たとえば、地域間において健康度のばらつきが存在する場合には、健康度のばらつきが地域という文脈 (context) に内在し、そのレベル (地域レベル) で測定される要因であるソーシャル・キャピタルに起因している可能性が考えら

れる。言い換えれば、地域間における健康度のばらつきはその文脈効果 (contextual effect) として生じている可能性を意味するものである。その一方で、こうした地域間における健康度のばらつきは地域に居住している個人の特性、すなわち構成効果 (compositional effect) により生じている可能性も考えられる。つまり、ここでのマルチレベル分析の適用は地域間における健康度のばらつきを検証するにあたり、地域における個人の特性を考慮しても、なお地域間において違いが存在するか、という点を明らかにできる。

第二には、文脈効果の非一様性 (contextual heterogeneity) を検証することが、ソーシャル・キャピタル研究におけるマルチレベル分析を適用しうるもう一つの側面である。すなわち、文脈 (context) の相違が全ての人にとって同様の影響を及ぼさない場合についても、マルチレベル分析を用いて検証を行うことが可能である。たとえば、社会階層の高い個人においてはどのような地域に居住するかは問題にならないが (地域間の健康度のばらつきは小さい)、その一方で社会階層の低い個人においては地域特性が重要な問題であり、その場合においては地域間の健康度のばらつきは大きくなる可能性が考えられる。つまり、ここでのマルチレベル分析の適応は健康度に関する地域間のばらつきがその構成集団においてさらに異なるのか、という点を明らかにできる。

最後に、個人特性 (性別、年齢、社会階層など) と地域特性 (ソーシャル・キャピタル) との相対的な影響の大きさを検証することが、マルチレベル分析のもう一つの重要な適用である。たとえば、個人の所属する社会階層といった個人レベルの要因を取り除いた後においても、個人の健康がその個人が居住する地域のソーシャル・キャピタルにより左右される場合が考えられる。つまり、地域のソーシャル・キャピタルにより、その地域に住む個人の健康を予測しうるが、社会階層における健康格差には影響を及ぼさないような状況である。その一方で、高い社会階層と低い社会階層においてソーシャル・キャピタルという文脈効果 (contextual effect) が異なることも考えられる。たとえば、低い社会階層に対して地域レベルの要因であるソーシャル・キャピタルが負の影響を及ぼし、高い社会階層では正の影響を及ぼすという場合である。こうしたソーシャル・キャピタルという要因が特定の社会集団に逆方向に作用することを通して、ソーシャル・キャピタルが高い地域は低い地域に比べて健康のばらつきがより大きな地域であろうという点を明らかにできる。

4. ソーシャル・キャピタル研究におけるマルチレベル分析の実際

マルチレベル分析は、各レベル (個人レベル、地域レベルなど) において分析モデルを設定し、それらが組み合わ

されて構成されている。そこで、本稿においては2つのレベル（個人レベル、地域レベル）を構成し、個人レベルの主観的健康感を目的変数、さらには個人レベルの説明変数として年齢、地域レベルの説明変数としてソーシャル・キャピタルを用いたモデルを考えるものとする。

その場合には、個人レベルの回帰式は下記の通り示すことができる。

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}x_{1ij} + \beta_{2j}x_{2ij} + e_{0ij} \quad (1)$$

(1)式において、 y_{ij} はj番目の地域におけるi番目の個人の主観的健康感を示している。また、 β_{0j} はj番目の地域における平均的な主観的健康感、 β_{1j} は他の全ての説明変数を一定にした場合に年齢を1単位増加させた際の主観的健康感の平均的な増加量、 β_{2j} は他の全ての説明変数を一定にした場合にソーシャル・キャピタルを1単位増加させた際の主観的健康感の平均的な増加量を示している。 e_{0ij} は残差を示しており、通常の場合には、平均値0、分散 σ^2_{e0} と仮定されている。

さらに、マルチレベル分析においては、変動項を個人レベル（レベル1）だけでなく、より上位の地域レベル（レベル2）においても設定する必要がある。なお、その際には、レベル2は下記の通り示すことができる。

$$\beta_{0j} = \beta_0 + u_{0j} \quad (2)$$

すなわち、j番目の地域における主観的健康感の平均（ β_{0j} ）についてみると、 β_0 （全地域を含めた主観的健康感の全体平均）と u_{0j} （j番目の地域を特徴づける効果）に分けることができる。なお、 u_{0j} は個人の主観的健康感を予測するにあたり、j番目の地域がとりうる様々な値（正の影響、負の影響）を表すことができる。

この u_{0j} は地域特有の影響として解釈され、各地域に異なる回帰直線が当てはめられる。特に、上位のレベル（地域レベル）の地域は少数だが下位のレベル（個人レベル）の個人は相当数含まれているというモデルには効率的と考えられており、また、こうした特定の地域についての推論を目的とする場合においても適切な分析手法と考えられている。しかし、下位のレベル（個人レベル）の個人がほとんど存在しない地域がある場合や研究目的が地域一般に対する推論を行う場合においては、このように各地域に個別のモデルを当てはめる手法では難しいと考えられている。

この地域レベルの(2)式を個人レベルの(1)式に代入して、固定部分の項とランダム部分の項とにグループ化することによって、(3)に示すいわゆるマルチレベルモデルが構成される。これはランダム切片（random-intercepts）モデル、分散要因（variance component）モデルとも呼ばれている。

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_{1j}x_{1ij} + \beta_{2j}x_{2ij} + (u_{0j} + e_{0ij}) \quad (3)$$

5. おわりに

近年、健康分野の研究において個人の健康に影響を及ぼす地域レベルの社会的要因への関心が高まりつつあるなかで、マルチレベル分析を用いたソーシャル・キャピタル研究は従来のエコロジカル研究（ecological study）における限界を克服し、新たな知見を提起していくうえで有用であると考えられる。具体的には、分析モデルにおいて階層構造（個人レベル、地域レベル）を定義し、地理的空間性を加味した検証を行なうことで、これまで個人に焦点をおいて検討されてきた従来の健康政策について社会的な要因であるソーシャル・キャピタルを組み込んだより広い視座から再構築することが可能になると考えられる。その一方で、個人は学校、町内会、職場など多様な集団に属していることから、文脈効果（contextual effect）の影響に関して論理的な説明が困難であるとの指摘もなされている²⁷⁾。今後は、わが国においてもこうした論点に関して研究成果に基づく積極的な議論がなされることが必要であると考えられる。

本稿の執筆に際しては、Harvard School of Public HealthのSV Subramanian博士に多大なるご助言、ご支援を賜りましたこと、記して厚く御礼申し上げます。

なお、本研究は、平成19年度科学研究費補助金（若手研究（A））「ソーシャル・キャピタルと健康の関係性に関する実証的研究基盤の確立とその展開の研究」（研究代表者：藤澤由和）、平成19年度新潟医療福祉大学研究奨励金（発展的研究）「ソーシャル・キャピタル概念に基づく心の健康づくりの実証的研究」（研究代表者：濱野強）、平成19年度新潟医療福祉大学研究奨励金（発展的研究）「Area Classification Systemに基づく大規模社会調査法の検証研究」（研究代表者：藤澤由和）における研究成果の一部をとりまとめたものである。

文献

- 1) Jones K, Moon G: Medical geography: Taking space seriously. *Progress in Human Geography*, 17 (4), 515-524, 1993.
- 2) Roberts S: Socioeconomic composition and health; The independent contribution of community socioeconomic context. *Annual Review of Sociology*, 25, 489-516, 1993.
- 3) Kawachi I, Berkman LF, (edit) : *Neighborhoods and Health*. New York, Oxford University Press, 2003.
- 4) Macintyre S, Ellaway A, Cummins S: Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them?. *Social Science & Medicine*, 55, 1125-139, 2002.

- 5) 藤澤由和, 濱野強, 小藪明生: 地区単位のソーシャル・キャピタルが主観的健康感に及ぼす影響. 54 (2), 18-23, 厚生指針, 2007.
- 6) Coleman JS: Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology*, 94, S95-S120, 1988.
- 7) Coleman JS: *Foundation of Social Theory*. Cambridge (MA), Harvard University Press, 1990.
- 8) Putnam RD: *Making Democracy Work; Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton (NJ), Princeton University Press, 1993.
- 9) Putnam RD: Bowling Alone; American's Declining Social Capital. *Journal of Democracy*, 6, 65-78. 1995.
- 10) Kawachi I, Kennedy BP, Lochner K, et al: Social Capital, Income Inequality, and Mortality. *American Journal of Public Health*, 87, 1491-98, 1997.
- 11) Kawachi I, Kennedy BP, Glass R: Social Capital and Self-Rated Health; A Contextual Analysis. *American Journal of Public Health*, 89, 1187-93, 1999.
- 12) Lynch J, Due P, Muntaner C, et al: Social Capital; Is it a good investment strategy for public health?. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 404-8, 2000.
- 13) Wilkinson RG: Inequality and the social environment; a reply to Lynch et al. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 411-3, 2000.
- 14) Kawachi I, Kim D, Coutts A, et al: Commentary; Reconciling the three accounts of social capital. *International Journal of Epidemiology*, 33 (4), 682-690, 2004.
- 15) Islam MK, Merlo J, Kawachi I, et al: Social capital and health; Does egalitarianism matter? A literature review. *Inter Journal for Equity in Health*, 5 (3), 1-28, 2006.
- 16) Subramanian SV: Multilevel methods, theory and analysis. *Encyclopedia on Health and Behavior*, 2, 602-609, 2004.
- 17) Subramanian SV, Kim D, Kawachi I: Social trust and self-rated health in US communities a multilevel analysis. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 79 (4), Supplement 1, S21-S34, 2002.
- 18) Last JM, (edit): *A Dictionary of Epidemiology*. Oxford University Press, 1995. (=2000, 日本疫学会訳, 疫学辞典, 日本公衆衛生協会).
- 19) Diez-Roux AV: Multilevel analysis in public health research. *Annual Review of Public Health*, 21, 171-92, 2000.
- 20) Blakely TA, Woodward AJ: Ecological effect in multilevel studies. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 367-374, 2000.
- 21) Subramanian SV, Jones K: Multilevel statistical models; concepts and applications. *Harvard Center for Society and Health*, 2006.
- 22) Townsend P, David N, (edit): *Inequalities in health; The black report, The health divide*. London, Penguin, 1988.
- 23) Haan M, Kaplan GA, Camacho T: Poverty and Health; Prospective Evidence from the Alameda County Study. *American Journal of Epidemiology*, 125 (6), 989-98, 1987.
- 24) Ben-Shlomo Y, White IR, Marmot M: Does the variation in the socioeconomic characteristics of an area affect mortality?. *BMJ*, 312 (7037), 987-988. 1996.
- 25) Shouls S, Congdon P, Curtis S: Modelling inequality in reported long term illness in the UK; combining individual and area characteristics. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 50 (3), 366-76, 1996.
- 26) Sampson RJ, Raudenbush SW, Earls F: Neighborhoods and violent crime; a multilevel study of collective efficacy. *Science*, 277, 918-24, 1997.
- 27) Diez-Roux AV: Bringing context back into epidemiology; Variables and fallacies in multilevel analysis. *American Journal of Public Health*, 88 (2), 216-222, 1998.