

世代内移動ネットワークの確率的ブロックモデリングによる階層構造の同定*¹

瀧川裕貴

(東北大学)

【論文要旨】

いかなる社会集団をもって階層・階級として同定するかは、階層・階級研究の理論的な主要問題である。従来の階層・階級研究では、生産手段の所有や契約形態など何らかの階級形成に本質的と考えられる要素を同定し、そこから先験的に階層・階級カテゴリを組み立てていくことが主流であった。これに対して、本研究では、人々の実在する社会的つながりのパターンから階層をいわばボトムアップで経験的に同定する方法を提唱する。用いる関係のデータは、人々の世代内移動を記録した職歴データである。職業間の移動を一つのネットワークと見立てて、職業ネットワークを構成する。その上で、これらのネットワークのまとまり、ブロックをある種の階層として同定する。分析に用いるのは、ブロックモデルの一種である確率的ブロックモデルである。ブロックモデルを用いることによって、単にブロックを析出するだけでなく、ブロックどうしのつながりを分析することが可能になる。つまり、個々の階層の析出だけでなく、階層どうしの構造を捉えることができる。

キーワード：階層・階級、世代内移動、確率的ブロックモデル、移動ネットワーク

1. はじめに

いかなる社会集団をもって階層・階級として同定するかは、階層・階級研究の理論的な主要問題である。階層・階級の本質的特徴を同定しようとする努力は、少なくとも K.Marx にまでさかのぼることができる。以後、E.Durkheim や M.Weber、P.A.Sorokin など主要な社会学者は、多かれ少なかれ階層・階級の本質同定の問題に取り組んできた。近年では、これらの古典的な著作に端を発しつつも、階層・階級へのアプローチは多様化しつつある。例えば、2005年に出版された『階級への諸アプローチ』(Wright ed. 2005)では、ネオマルクス主義(Wright 2005)、ネオウェーバー主義(Breen 2005)、ネオデュルケム主義(Grusky and Galesku 2005)、ブルデュエ主義(Weinniger 2005)、ネオリカード主義(Sørensen

¹ 本研究は、JSPS 科研費 JP25000001 の助成を受けたものです。本研究は、JSPS 科研費 JP25000001 の助成を受けたものです。本データ使用にあたっては 2015 年 SSM 調査データ管理委員会の許可を得ました。分析に際して、SSM2015 データに関して 2017 年 2 月 27 日版 (バージョン 070) のデータを用いました。

2005)といった5つの異なるアプローチが解説されている。しかしながら、ブルデューのアプローチを部分的例外とすれば、これらのアプローチには一つの共通した特徴がある。それは、一種のカテゴリ主義アプローチ、つまり、生産手段の所有や契約形態など何らかの階級形成に本質的と考えられる要素を同定し、そこから先験的に階層・階級カテゴリを組み立てていく方法をとっていることである。

このアプローチの主要な問題は、ともすれば階級・階層のカテゴリ構成が社会的リアリティから遊離する、つまり実在する人々の社会的な関係性や相互行為のあり方、そしてそれらを規制するルールや原理といったものからかい離する危険性をはらんでいる点にある。理論家が設定した一つの特徴、例えば生産手段の所有／非所有という契機が、実際の人々の社会的な関係の偏りや集団的分化のあり方を説明し尽くす保障はない。このようなカテゴリ主義の困難が徐々に気づかれるようになったこともあり、近年では、階級・階層の本質的特徴を同定しようとする研究潮流は勢いを失っている。先の『階級への諸アプローチ』にポスト階級分析(Pakulski2005)の章があるように、階級理論を打ち立てようとする努力への懐疑はここ2、30年ほどの間に強くなっている(盛山 2013)。

そこで、本研究では、カテゴリ主義とは異なるアプローチによって階層・階級の理論を再構築することを試みる。具体的には、人々の実在する社会的つながりのパターンから階層をいわばボトムアップで経験的に同定する方法を提唱する。方法論としては、確率的ブロックモデルという分析手法を職業移動ネットワークに応用することにより、階層・階級を同定する。ここではこれを関係論的アプローチとよぶことにしたい。この方法の利点は第1に、カテゴリ主義とは異なり、人々の実在する社会的関係パターンから出発することによって、社会的リアリティとの接点を失うことなく、階層・階級のカテゴリを構築することができる点にある。第2に、先験的な階層・階級カテゴリを設定しないため、時代や社会の実在する社会的関係のパターンに応じて、異なる階層・階級カテゴリを帰納的に発見することができる可能性がある。本研究では、この視点の応用として、近代日本における階層・階級カテゴリの変化と一貫性の度合いを検討することにした。

2. 先行研究と理論的背景

2.1 従来の階級理論の構図

階層・階級の本質的特徴を同定しようとする努力は、階層・階級研究の誕生とともに古く、重厚な蓄積のある分野である。これらの研究を整理するためによく用いられるのが、社会学の始祖たちの名前を用いたアプローチの分類である(Wright ed. 2005)。マルクスのアプローチ、ウェバー的アプローチというのがその例である。アプローチの分類は基本的に、どのような社会的・経済的特徴が階層・階級形成にとって本質的であるかという観点から行われている。マルクスのアプローチの場合は、生産手段の所有・非所有が軸となり、こ

れに対してウェーバー的アプローチでは、生産手段の所有・非所有のみならず労働市場における位置や雇用における関係性をも本質的特徴と捉える、といった具合である。

しかし、アプローチの相違を超えて、これら主流の階層・階級理論は、一つの特徴を分かちもっている。それは冒頭でも述べたように、一種のカテゴリ主義アプローチを採っているということである。ここでカテゴリ主義とは、生産手段の所有や契約形態など何らかの階級形成に本質的と考えられる要素を理論家が同定し、そこから先験的に階層・階級カテゴリを組み立てていく方法のことをいう。経験的研究はこれらのカテゴリ構成を終えた後に、これを用いて行われる。例えば、階層・階級の世代間移動についていえば、あらかじめ定められた階層・階級カテゴリの間でどの程度世代間の中で移動がどの程度存在するか、ある階層・階級カテゴリの出身者がより「上位」の階層・階級に進むチャンスに閉ざされているという意味で移動上の機会が不平等になっていないか、などを検討する。この場合、あらかじめ、つまり経験的研究に先だって、階層・階級カテゴリが存在していなければならないように思える。

いくつかの研究アプローチの例を網羅的にではなく、あくまで例示として取り上げたい。例えば、現代におけるマルクスのアプローチの代表とされる E.O.Wright の階級理論がある (Wright 1997, 2005)²。Wright の階級理論は生産手段の所有／非所有を階級のメルクマールとする Marx のアイデアに本質的に依拠しつつも、素朴な Marx 主義の議論が現代社会において説得力をもたないことを認め、その修正を試みている³。Wright の階級理論では、生産手段のみならず、労働者に対する一種の支配権、つまり経営への近さ、さらには労働市場におけるスキルも階級形成の主要次元を形成するとされる。経験的研究に用いられる階級分類は、これら 3 次元を組み合わせることで得られる。例えば、生産手段はもたないが、支配力とスキルをもつのが、専門経営者であり、スキルだけを持つのが専門、何ももたないのが労働者といった具合である。

Wright の理論的努力は、階級形成のための本質的特徴の同定に向けられている。彼の階級論は 3 次元の階級形成の軸によって組み立てられていて複雑な印象を受けるが、彼の理論的枠組みにおいては、生産手段、支配（権）、スキルの所持。非所持はすべて搾取という統一的概念の下に理解できるとされている。つまり、搾取こそが階級を形成する本質的契機であるという考えが Wright の階級理論の核にある。

次に、マルクスのアプローチとは異なるウェーバー的アプローチに依拠した階級理論の代表例が J.Goldthorpe の階級理論である (Goldthorpe 2002)。ある時期以降の彼の階級理論

² 階級へのマルクスのアプローチについては、橋本(1999)も参照。

³ Marx 主義の理論が説得力を失った理由については、一般的には、自由民主主義体制の下で「階級闘争」が制度化し、労働者の一方的搾取という議論が成り立たないようにみえたこと、ポスト産業社会において、所有と経営が分離されたり、サービス労働の比重が増えたことなどが理由として挙げられることが多い。

は、合理的行為理論に基づいて組み立てられている。具体的には、合理的選択理論に基づいて異なる雇用関係の存在を説明し、その雇用関係に基づいて階級分類を構成するのが彼の目標となる。なお、Goldthorpeの階級理論は、雇用者、自営業者、被雇用者の分化を前提にしているが、焦点は、被雇用者の内部における多様性を雇用関係によって説明することにある。Goldthorpeの依拠する合理的行為理論によれば、雇用関係は契約の効率性という観点から説明できる。とくに、労働の特性、特殊な人的資源が必要かどうか、労働のモニタリングがどの程度容易か、に依存して雇用関係の種別が分かるとされる。単純化していえば、ある労働に特殊な人的資源が必要であり、また労働のモニタリングが困難であるほど、長期的関係を重視する「サービス関係」の雇用関係が成り立つ。逆に、特殊な人的資源を必要としない労働であったり、労働のモニタリングが容易であると、短期的で細切れな「労働契約」という雇用契約となる。両方の側面が混在しているような雇用関係も存在する。こうして、Goldthorpeの階級枠組みでは、専門や管理層はサービス関係の雇用関係によって、非熟練マニュアルや農業従事者は労働契約の雇用関係によって特色づけられることになる。

Goldthorpeの階級枠組みは、Wrightに比べると理論的というよりも、経験的研究のための階級分類を事後的に正当化しようとする議論である側面が強い。とはいえ、合理的行為理論に基づく雇用関係の分化に基づき階級形成を説明しようとしている点でやはり、階級形成の本質的特徴の同定という方向性をWrightの議論と共有している。

ここで議論をいったんまとめよう。WrightとGoldthorpe双方の理論的野心——これをここではカテゴリ主義と呼んでいるが——は、社会における階級・階層の形成過程を少数の本質的特徴によって説明しようとする点にある。このような試みはたとえ失敗したとしても、階級・階層の形成、より一般には社会集団の形成という過程に対する理解に寄与するという意味できわめて重要である。にもかかわらず、このような理論的に構築された階層・階級カテゴリを直接経験的研究に接続することには問題が伴う。冒頭で述べたように、1)このように理論的に構築されたカテゴリが人々の日々の相互行為や実践を規定するリアルな階級・階層カテゴリと一致する保障は存在しないし、2) いったん理論的に構築されたカテゴリはしばしば固定的に設定されるために、長期的な社会的過程を通じて人々の階級・階層カテゴリのリアリティが変化していく過程を捉えることができないからである。

このような主流のカテゴリの有する問題点が明確になるにつれて、異なる仕方で階級・階層カテゴリを構築しようとする新たな試みも生じつつある。例えば、D.Gruskyのマイクロクラス論はとくに上述の1の問題点について明確に答えようとした試みである(Grusky and Weeden 2001)。彼らもやはり、主流のアプローチを「分析的に重要な」特徴を同定してカテゴリを理論的に構成する「名目主義的」アプローチとみなしている(Grusky and Galesku 2005)。これに対して、彼らが提唱するのはより実在論 *realist* 的な、労働市場においてよく制度化され、ゲマインシャフト的な、規範的統制を果たし連帯の基礎を提供する集団、つ

まり人々にとって実在の社会集団として認識されるレベルで階層・階級カテゴリを設定することである。彼らはこれを E.Durkheim の研究伝統に位置づけている。

経験的な研究のレベルでいうと、彼らのカテゴリは、他の主流の階級・階層カテゴリよりもはるかにマイクロなレベルに設定されている。彼らの議論によれば、従来の大括りのカテゴリ（「ビッグクラス」）は労働市場に制度化された実在の社会集団からかい離しており、それゆえゲマインシャフトとしての階級を重視する立場からは受け入れがたいということになる。具体的には、a)組織や組合が存在し、b)資格を統制し、c)社会的分業における位置について理解の共有の存在する社会的単位、つまりは職業レベルに階級・階層カテゴリを設定している。

彼らの実在論的立場は本稿の問題関心に近い。他方で、労働市場における制度化や組織化を階層・階級カテゴリの設定基準とすることについては、異論なしとしない。何より、この基準に従うと、従来階層・階級論よりもはるかにマイクロな、ほぼ職業カテゴリのレベルで階層・階級カテゴリが生みだされることになる。だが、もし人々のリアリティからのかい離を回避できるのなら、思考の経済の観点からいって、なるべく包摂的なカテゴリを設定できる方がよい。本稿で提唱する関係論的方法はこれを試みるアプローチである。Grusky らの方法との相違は、制度化や組織化のレベルではなく、社会的相互行為やつながり、関係性のレベルに階層・階級カテゴリの設定基準をおくことにある。

2.2 関係論的アイデア

本稿では、これまでの主流のカテゴリ主義的アプローチとは異なり、人々の実在する社会的つながりのパターンから階層・階級をいわばボトムアップで経験的に同定する方法を提唱する。これを関係論的方法と呼びたい。このアイデアは、あえて古典にさかのぼるのであれば、いわゆるウェーバー的アプローチの Weber というよりも、移動（つまりは広い意味での社会的なつながり）の範囲のまとまりというレベルで階級を定義したオリジナルな Weber の考えに近い(Weber 1922)。だが、より直接的には、H.White の提唱した社会学上の一般的立場に依拠し、これを階層・階級理論に応用したものと考えることができる。彼の立場はまさに反カテゴリ的で、関係的パースペクティブをとっている(Emirbayer and Goodwin 1994)。例えば次のような言明がある。

社会構造に関する既存の、大半においてカテゴリ的記述は確固とした理論的根拠をもたない。さらにいえば、ネットワーク概念が社会構造の理論を構築するための唯一の方法だといってよい。(White, Boorman and Bregier 1976: 732).

彼の議論の重要性は単に思想的立場を表明するにとどまらず、それを実際の経験的研究に応用する方法をも提供した点にある。それが彼と **S.Boorman, R.Breiger** によって開発されたブロックモデルという方法である。彼らによれば、ブロックモデルとは、「アприオリなカテゴリや行為者属性を構造に押しつけることなく、関係データの集積から直接得られる社会構造についての見方」(White, Boorman and Bregier 1976: 731)のことである。後述のように、本論文でもブロックモデルの理論的アイデアを採用し、これを階層・階級理論に応用する。ただし、オリジナルの方法を直接、階層・階級カテゴリに応用することは難しいため、本稿では確率的ブロックモデルという方法を用いる。

Breiger(1981)はここで述べた関係論的アイデアに基づいて、階層・階級カテゴリの構築を試みている。方法の水準ではやや多めの職業カテゴリを利用した世代間移動表に対して従来型の対数線形モデルを応用することでカテゴリ数の縮約を試みるものであり、本稿の方法とは異なる。本稿は、より関係論的アイデアに忠実な仕方方法を開発することを目指している。

ここでかぎとなるのは、「人々の実在する社会的つながりのパターンから階層・階級をボトムアップで経験的に同定する」という場合の、人々の社会的つながりをいかにして特定するかという点である。大規模な社会空間において、人々の関係性や相互行為を直接測定することはきわめて難しいことが知られている。そのため、課題は、サーベイ調査でも測定可能で、人々の社会的つながりと一定程度関連すると考えられる代理変数を探すこととなる。

本稿ではこの代理変数を、世代内職業移動に設定する。つまり、人々の間の職業間の移動があることをもってそれらの職業の間につながりがあるとみなすのである。この場合、直接的には人ではなく、職業がつながりの単位、つまりノードとなる。つまり、世代内職行移動は、間接的な形でそれらの職業に就いている人々どうしの間のつながりを示すとみなすことになる。これはある意味では次善の策ではあるが、他方で、階層・階級カテゴリの構築という点からいえば、どのみち職業が基礎的単位となることから、このことはそれほど問題とはならないはずである。

世代内職行移動をネットワークに見立てる理論的根拠はいくつかある。一つは **Blau and Shwartz(1984)**が論じたように、集団間の移動とそれら集団の間の結びつきには密接な関係があると考えられることである。集団の間の移動が活発であれば、そこに人的交流が増え、両集団の結びつきが促進され、集団の間に移動障壁があれば、交流が絶たれることにより、結びつきが失われると考えるのは自然である。もう一つは、不平等への関係論的アプローチを提唱する **Tilly(1998)**のアイデアである。彼によれば、社会内に存在する様々な組織は一種の関係ワークに従事している。職業についていえば、それらをランクづけたり、結びつけたり、カテゴリ化するということを通じて、職業の間の関係性を生み出すのが関係ワークの性質である。このような関係ワークはまた、関係の創出を通じて、職業間の移動性もコント

ロールし、このようにしてそれぞれのまとまりごとに分断された社会大の移動マップが生みだされる。このようにして、職業間の移動と職業間の関係は、関係ワークを通じて密接に結びつくと考えられる。

なお、世代内移動をネットワークになぞらえるというアイデアは本稿以外の研究においても採用されている。例えば、2017年に出版された Toubøl and Grau(2017)の研究では、2001年から2007年のデンマークにおける職業移動をネットワークに変換して、クラスター分析によって階級カテゴリを抽出している。また、Melamed(2015)は、GSSのデータから Erickson and Goldthorpeの階級分類(Erickson and Goldthorpe, 1992)を用いて移動行列を作成した上で、これにネットワーク分析のコミュニティ検出の方法を適用している。これもある意味で移動をネットワークに見立てる考え方であるといえる。さらに、渡邊(2011)は、2時点の移動元と移動先の職業のクロスから職業移動ネットワークを作成し分析を行った重要な先駆的研究である。本研究がこれらの先行研究と異なるのは、移動ネットワークに対して、関係論的アイデアのもっとも忠実な実装であるブロックモデルを応用することで階級・階層カテゴリを析出しようと試みた点にある。

なお、本研究と同様の「社会階層と社会移動全国調査(SSM調査)」の職歴データを用いた世代内移動の研究には、多くの蓄積がある(原 1979, 盛山 1988, 盛山・都築・佐藤・中村 1990, 佐藤 1998, 渡邊 2004)。本研究は、職歴データの豊富な情報を最大限利用しつつ、1種の次元縮約をすることにより、現代日本の世代内移動の構造を階層・階級カテゴリとしてボトムアップに発見するという点でこれらの研究とは異なる。ただし、これら先行研究の重要な実質的知見は、とくに結果の解釈において大いに依拠すべきである。

ここで本論文の問いをまとめよう。本論文では、人々の実在する社会的関係パターンから出発することによって、社会的リアリティとの接点を失うことなく、階層・階級のカテゴリをいかにして同定可能か、という問いに取り組む。その方法として、移動ネットワーク対する確率ブロックモデルの応用という新たな方法論を提案する。実質的な問いとしては、これに加えて、近代日本における階層・階級カテゴリの変化と一貫性の度合いがどのようであったかという問いに答えることを試みる。本論文で提案する方法は、先験的な階層・階級カテゴリを設定しないため、このように時代や社会ごとに(潜在的に)異なりうる階層・階級カテゴリを帰納的に発見するという目的に適しているといえる。

3. 方法

前節で議論したように、本研究では、職業移動についての履歴を職業移動ネットワークという1種のネットワークとして理解する。その上で、構成されたネットワークをネットワーク上の位置関係においてブロック化し、このブロックを1つの階層を構成する社会的リアリティとみなす。この方法は、ブロック自体の関係構造も2次のネットワークとして理

解することを可能にする。つまり、ボトムアップな階層構造の析出に適した方法となっている。

職歴についてのデータからネットワークを構成する方法について詳しく説明しよう。基本的なアイデアは単純である。例えば、図1のような個人内の職業移動があるとき、これを1種のネットワークとみなすのである。

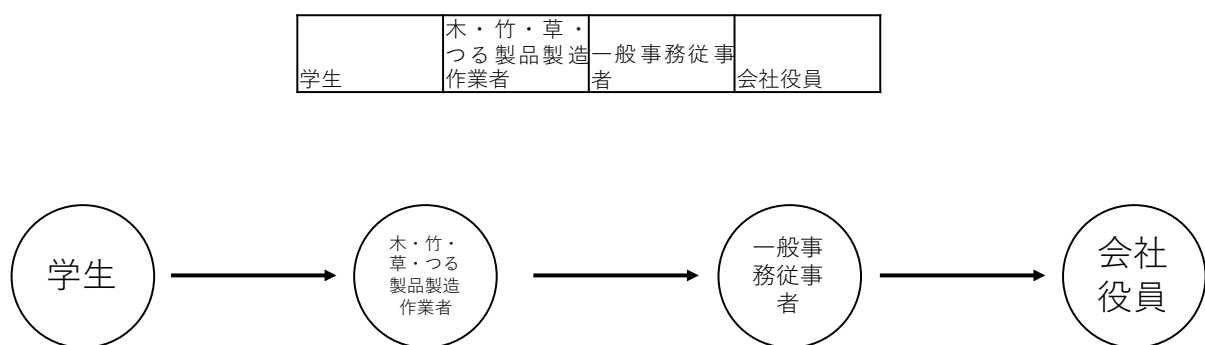


図1. 職業移動ネットワークの構成法

この例では、回答者の職歴はまず「学生」から始まり、次に「木・竹・草・つる製品製造作業」という職に就いている。後、「一般事務従事者」に移行し、最後は「会社役員」で終わっている。これをネットワークで表すと、ノードがそれぞれの職業カテゴリ、エッジがそれぞれの職業カテゴリ間の移動を表す。移動は方向をもつので、エッジは有向エッジとなる。

これをデータに含まれるすべての回答者のネットワークについて統合したものを職業移動ネットワークないし移動ネットワークと呼ぶことができる。同じ移動は異なる（もしくは同じ）回答者によって複数回行われることがある。例えば、「学生」→「一般事務従事者」への移動は回答者Aにおいても回答者Bにおいても生じているというような場合である。この場合、移動の生じた回数だけ、エッジには重みづけが与えられる。データ全体で移動が n 回生じていれば、その移動を表すエッジのウェイトは n となる。

この手続きについて2つの重要な注意を促しておきたい。第1に、この構成法では、時間情報が抜け落ちている。つまり、世代内移動が回答者のキャリアの、あるいはある時代のどの時点で生じたかを考慮しない。第2に、関連して、ある回答者個人の職歴全体の構造は捨象することになる。この手続きは、ひとまとまりの職歴を一つの世代間移動というダイアドに分解してしまうからである。したがって、ある移動 a が生じたために別の移動 b が生じやすくなる、あるいは生じにくくなる、というような異なる移動、エッジどうしの影響関係は捉えることができない。

さて次なる課題はこのようにして析出された移動ネットワークから発見的に階層構造を析出することである。ネットワークを様々なグループに分割する方法は、様々なコミュニティ分割法やコアに基づいて分割する方法など多く存在するが、ここでは確率的ブロックモデリングの方法を用いる(Karrer and Newman 2011; Peixoto 2018)。全体のネットワークにおける位置の類似性からふるまいを規定する一種の役割としてのブロックを推定するブロックモデリングのアイデアは、社会空間における階層の構造を析出することに最も適していると考えられるからである。ただし、古典的なブロックモデリングは、大規模で確率的変動の大きなデータに適用するには向いていないため、近年、機械学習の分野で著しく発展している確率的ブロックモデリングの手法を用いる。確率的ブロックモデルも、発想としてはブロックモデルに端を発しているので、階層構造の推定に適する理論的想定を含んでいることは変わらない。後で説明するように確率的ブロックモデルは、ノード間のエッジの存在確率がノードの属する潜在的ブロックによって規定されるという想定をとる。移動ネットワークに応用した場合、職業間の移動確率が、職業の属する潜在的な階層構造に規定されるという理論的想定に基づくことになる。この点からみて、確率的ブロックモデルは、階層が移動を規定するという理論的直観をよく表現するモデルであるといえる。

確率的ブロックモデルは、ネットワークの確率的生成モデルである。ここでは技術的詳細に立ち入ることは避け、その基本的な構造について確認するにとどめよう(Karren and Newman 2011)。

確率的ブロックモデルは、あるネットワーク構造の確率分布を推定する。複数エッジの存在を許すネットワークを G 、確率分布のパラメータを θ とすれば、 $\Pr(G|\theta)$ がネットワーク上の確率分布となる。以下で説明するように、確率ブロックモデルでは、潜在的なブロック g とブロック間の期待エッジ数 ω_{rs} が推定すべきパラメータとなる。確率的ブロックモデルでは、ノード j, k の間にエッジが張られる確率が、潜在的なブロック構造に依存すると考える。いいかえると各ノード i は潜在的なブロック集合 g の要素 g_i に所属し、所属するブロックどうしによってエッジが生じる確率が規定されるということである。ここでグラフの隣接行列の要素を A_{ij} 、 ω_{rs} をブロック r とブロック s に属する i と j の間の期待エッジ数、つまり A_{ij} の期待値とする。今考えているネットワークは複数エッジを許すので、ブロック r とブロック s に属する i と j の間のエッジの生じやすさを決めるパラメータ ω_{rs} は確率ではなく、実数を表すことになる。この数はそれ自体、ポアソン分布に従うとする。すると、このネットワークの確率分布は、式(1)のようにパラメータ $\omega_{g_i g_j}$ にそれぞれ従うポアソン分布の積として表現できる(この式はエッジが方向性をもたない無向ネットワークについての式だが、有効ネットワークへの拡張は容易である)。

$$P(G|\omega, g) = \prod_{i < j} \frac{(\omega_{g_i g_j})^{A_{ij}}}{A_{ij}} \exp(-\omega_{g_i g_j}) \times \prod_i \frac{(\frac{1}{2}\omega_{g_i g_j})^{A_{ij}/2}}{(A_{ij}/2)!} \exp(-\omega_{g_i g_j}) \quad (1)$$

ここで推定すべきパラメータは、先述のように、潜在的なブロック g とブロック間の期待エッジ数 ω_{rs} である。

ただし、この標準的な確率ブロックモデルはノードごとに次数の異なるネットワークではうまく機能しないため、次のような次数修正確率ブロックモデルが提案されている。

$$P(G|\theta, \omega, g) = \prod_{i < j} \frac{(\theta_i \theta_j \omega_{g_i g_j})^{A_{ij}}}{A_{ij}} \exp(-\theta_i \theta_j \omega_{g_i g_j}) \times \prod_i \frac{(\frac{1}{2} \theta_i^2 \omega_{g_i g_j})^{A_{ij}/2}}{(A_{ij}/2)!} \exp(-\theta_i^2 \omega_{g_i g_j}) \quad (2)$$

ここで θ_i は i の次数をコントロールするパラメータで、すべてのブロック r について制約 $\sum_i \theta_i \delta_{g_i, r} = 1$ に従うとする。

本研究では、この次数修正確率ブロックモデルの実装として、python ライブラリの `graph-tool` にある `minimize_block_model_dl()` 関数を用いた (Peixoto 2018)。この実装では、マルコフ連鎖モンテカルロ法によって、モデルのパラメータが推定される。また、最適なブロック数も同時に推定される仕様となっている。本分析では、最小ブロック数はとくに定めず、最大ブロック数を 10 として最適なブロック数を推定することとした。

確率ブロックモデルの推定法では、必ずしもつねに「最適な」パラメータが推定されるわけではない。やや専門的な用語でいえば、ここでの推定問題は NP 困難であり、つねに最適解を見つけるアルゴリズムは存在しない。このための対処法として、推定を複数回行って、そのなかで事後確率が最大のモデルを選択する方法が考えられる。本研究では、推定を各 200 回行い、もっとも事後確率の高いモデルを選択することとした。

4. データ

本研究で用いたのは、「社会階層と社会移動全国調査(SSM 調査)」の 1955 年、1965 年、1975 年、1985 年、1995 年、2005 年、2015 年の本人の職歴についてたずねた質問項目である。サンプルは男性に限定している。分析では、すべての職歴データを統合したデータを使用した。ただし、ここでは、調査期間対象中の日本の階層構造の時系列的変化の有無に関心があるため、回答者の出生コーホートを 1886 年から 1930 年まで、および 1930 年から 1960 年までに二分し、それぞれ別々に分析した。1930 年で二分したのは、職業キャリアを戦前から開始したのかそれとも戦後になって開始したのかを区別するという理由による。

職歴データは、職業小分類に従って、コーディングされている。しかし本研究の方法論を適用するに際しては、職業小分類では一部の職業カテゴリにおいてあてはまるケース数が少なく、推定を不安定にする可能性があるため、ここでは独自の「職業中分類」を作成しこれを用いた (付表 1)。この分類を作成するために依拠したのは、1985 年まで用いられていた SSM の旧職業中分類であるが、細部は変更している。また、渡邊(2014)の分類も参考にした。最終的に用いたのは、付表にあるカテゴリに「兵役」を加えた 52 個の職業分類である。

職歴からの移動ネットワークの構成法については、前節で説明したとおりであるが、ここでもう1度、データの性質もふまえた上でいくつかの注意点を確認しておく。まずここでは、職業カテゴリ間の移動があった場合にかぎり、これを有向エッジとして記録する方法をとっている。したがって、同じ職業カテゴリにずっととどまり続ける場合は、その経過年数にかかわらず、エッジとしては記録されない。セルフループを許容して、ある経過年数をすぎたら、自らに還るようなエッジを張るという考え方もありうるがここでは採用しなかった。さらに、移動の判定は、当然ながら職業カテゴリに依存する。例えば、もし、職業小分類を分析カテゴリとして採用していれば移動が生じているとみなしうる場合であっても、職業中分類では移動が生じていないとみなされる場合も当然ありうる。

もう一つ考慮すべきなのは、回答者の年齢である。年齢が若ければ、職業キャリアも中途である可能性が高い。この場合、様々なキャリア段階の職歴データを区別せずに分析すると、若い頃の職業キャリアのパターンが過剰に代表される可能性がある。しかし、他方で、職業キャリアの終点に近い回答者の職歴のみを分析した場合、ケース数が不足して、信頼に値する推定を行うことが難しい。これらを鑑みて、本分析では、基本的にはすべての回答者の職歴データを区別せず同時に分析することにした。ただし、1960年出生以降の回答者については、2015年の調査時点でも45歳以下で、キャリア後半の職歴が確定していない可能性があるため、これを分析から除外した。

最後に、本分析では専ら職業カテゴリのみを扱っている。つまり、従業上の地位や従業先の規模といった日本の階層構造を考える上で重要となりうる変数を考慮していない。これらを組み込むと、カテゴリの数が増えすぎて、分析の精度が低下するためである。とはいえ、これが本分析の大きな限界の一つであることは変わらない。

5. 結果

5.1 職歴ネットワークの結果

先に説明した方法に従って移動ネットワークを構築した。図2が1886-1930年コーホートの職歴から構築された移動ネットワークである。エッジの太さは移動量を表している。基本的にはネットワークの中央付近には移動量の多い密度の濃いネットワークが張られている。この付近に存在する職業カテゴリは移動が多く出入りの激しい職業カテゴリということになる。まず目につくのは左側に存在する多くのブルーカラー的職業のかたまりである。これに対して、右側には専門職と管理層に近い職業が存在しているが、ブルーカラーに比べると、ネットワークの密度は低く周辺に配置されていることが分かる。ノードの色分けは次項で詳述する確率的ブロックモデリングによって析出された階層カテゴリによる。

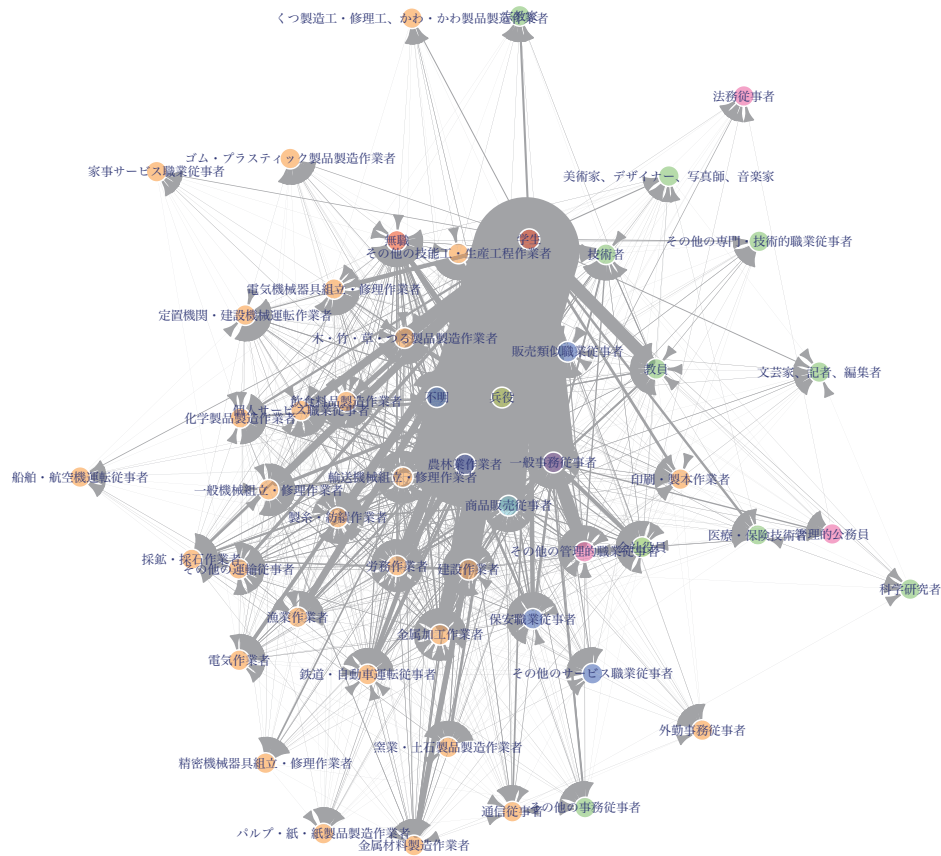


図2 1886-1930年コーホートの移動ネットワーク

1930-1960年コーホートの移動ネットワークも確認してみよう(図3)。ここでもやはりブルーカラー系の職業が右部分においてまとまりをなしている。さらに、専門や管理に相当する職業は左部分の周辺近くくに一定程度集まっていることがみてとれる。ここでもノードの色分けは確率的ブロックモデリングによる推定に基づいている。

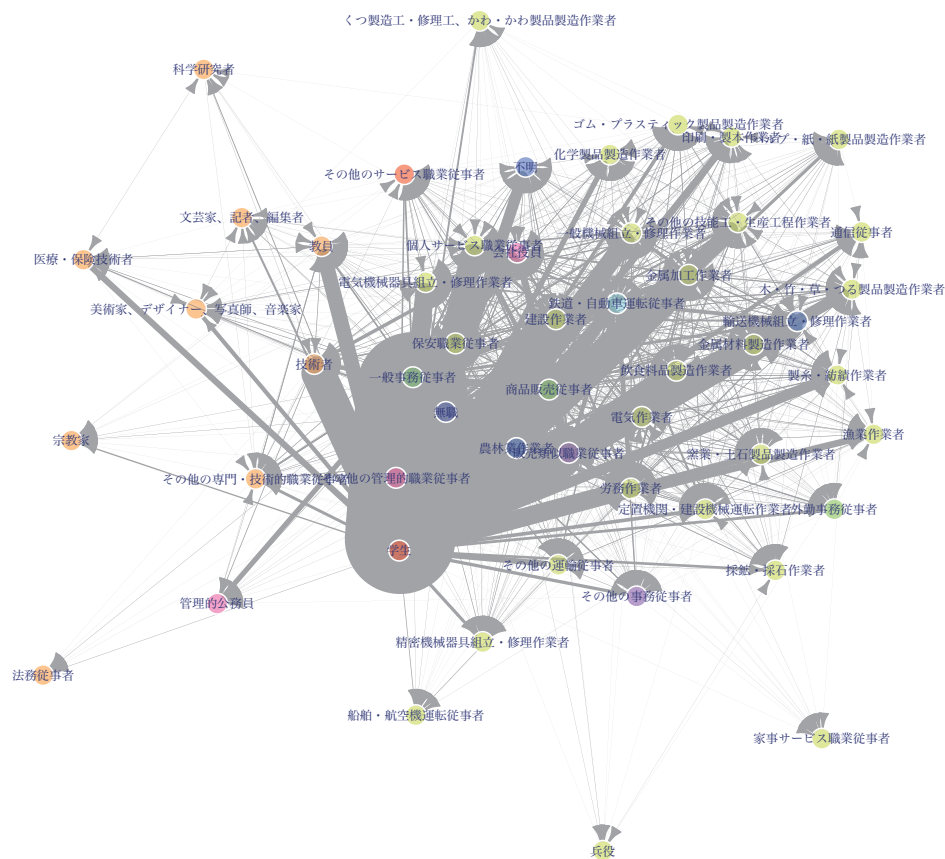


図3 1930-1960年コーホートの移動ネットワーク

5.2 確率的ブロックモデルの結果

まず、1886-1930 出生コーホートの結果からみていく（付表 2-1）。基本的な結果を述べると、第 1 に、移動ネットワークから析出する階層構造は、管理・経営やブルーカラー（マニュアル）労働者、ホワイトカラー（事務系）労働者などの直観的な分類をある程度再現するということである。さらにいえば、従来、社会学者がカテゴリ主義的アプローチに基づいて構築してきた階層分類、例えばゴールドソープらの階級分類と大きく変わるものではない。

各階層についての解釈については、当該階層からの流出数（流出率）および当該階層への流入数（流入率）に着目して分析すべきである（付表 3-1、3-2）。というのは、先にみたように、次数修正型確率ブロックモデルで推定されるパラメータは、当該階層の次数（流出、流入数）およびその流出・流入率であるからである。したがって、これらの数字に着目することはモデルに基づく根拠のある方法だということになる。

表 1 1886-1930 の階層ブロックのラベル

	階層ラベル	順番にみていこう(表 1 も参照). ま
0	学生 (無職)	ず学生・無職(ブロック 0)に次ぐブロ
1	ブルー	ック 1 は、ブルーカラー階層と名づ
2	兵役	けることができる. このブロックは
3	会社役員	流入数、流出数ともに大きく、この
4	専門	移動空間上で最大の階層をなしてい
5	商品販売	る. 「金属加工作業者」や「製紙・
6	下層ホワイト	紡績作業者」などのブルーカラーな
7	農林業	いしマニュアル労働者がここに含ま
8	一般事務	れている. しばしば用いられる熟
9	管理・経営	練・半熟練・非熟練の区別は、移動

パターンという観点からは区別されて現れてこないようだ. 兵役 (ブロック 2) の後のブロック 3 とブロック 9 はともに管理・経営に相当するカテゴリである. 両者が分出した理由は次のように推測できる. 流入率をみると、ブロック 3 の会社役員の方がブルーカラーからの流入が多く、一般事務からの流入が少ない. また、ブロック 9 の管理経営からの流入も多い. したがって、ブロック 3 はブルーカラーも含む職業経験を経て自らの会社を経営するにいたった経営者のカテゴリに該当するといえる. 他方で、ブロック 9 は一般事務からの流入が多く、企業内での管理的立場に立つ人々が多いと思われる. ブロック 4 は専門職である. 専門職は学生からの流入、つまり初職で専門につく人が際立って多く、他職業からの流入数は最も少ない. ブロック 5 は「商品販売従事者」、ブロック 6 は「販売類似職業従事者」や「その他のサービス業従事者」からなる. これらは基本的にブルーカラー層と類似しているが、あえていえば一般事務へのパスがやや開けているという相違がある. ブロック 7 は農林業で、基本的には流入数が流出数を大きく上回る閉鎖的な職業カテゴリである. さらに流入は基本的には学生からの初職就職が大多数である. ただし、他の職業との関係でいえば、兵役からの流入数・流出数がきわめて多く、兵役との関係において特殊な位置を占めている. 最後にブロック 8 は一般事務であり、管理経営へのパスにおいて際立っており、移動の観点からは明らかに他の事務系職業とは区別される.

次に 1930-1960 出生コーホートの結果はどうなっているだろうか (表 2、付表 2-2、付表 4-1、4-2 参照). 最初の焦点は、1886-1930 出生コーホートの階層構造と比べて大きな変化が存在するかどうかである. 結論からいうと、大きな階層構造の変化はないといえることができる. 変化の程度を定量的に述べるのは難しいが、質的な観点からいえば、①大規模な

表 2 1930-1960 の階層ブロックのラベル

	階層ラベル	
0	学生 (その他サービス)	ブルーカラー層、②経営・管理層の
1	専門	分出、③専門層の分出、④一般事
2	ブルー	務の独自の位置などにおいて両出生
3	下層ホワイト	コーホートの構造は連続していると
4	一般事務	いえるだろう。以下では、1886-
5	運転従事者	1930 出生コーホートの階層構造との
6	農林業・輸送機械	比較を念頭において、注意すべき点
7	無職	を中心に説明したい。
8	下層ホワイト2	ブロック 0 は学生であるが、その
9	管理・経営	他のサービス職業従業者もこのカテ

専門職は、1886-1930 出生コーホートと同様、最も閉鎖的な階層となっている。ブルーカラー層はブロック 2 で最も大規模なグループである。ブロック 3 はブロック 8 とともに、「商品販売従事者」や「その他の事務従事者」からなっており、一種の下層ホワイトといえる。ブロック 4 は一般事務で引き続き管理・経営へのパスとして独自の位置を占めている。興味深いのが「鉄道・自動車運転従事者」からなるブロック 5 の運転手カテゴリである。このカテゴリは、1886-1930 出生コーホートの階層構造では、ブルーカラー層に属していたが、1930-1960 出生コーホートの階層構造では独立している。その特徴は、初職での（学生からの）流入が小さい割に、流出に比して流入が多くなっているという点にある。つまり、運転手階層は、途中で職業キャリアを中断した人たちがたどり着く一種のバッファーとして機能していると解釈できるかもしれない。ブロック 6 は輸送機械組立・修理事業者と農林業からなる階層が析出されているが、この推定はやや信頼度に欠ける⁴。最後に管理・経営については、1886-1930 出生コーホートでは区別されていた会社役員が統合されて一つのカテゴリとなっている（その代わり、法務従業者が専門カテゴリに移動している）。会社役員が独立したカテゴリでなくなったことは近年における小規模自営業層の縮小を反映しているのかもしれない。また、若干であるが、専門から経営・管理へのルートが大きくなっており、このことは管理・経営層が専門職的な色彩を強めた事実を反映している可能性がある。

⁴ これはある種の推定のぶれによるものかもしれない。事後確率が最大ではないもののもっとも出現率の高い推定回においては農林業のみのブロックが出現し、輸送機械組立・修理事業者はブルーカラーのブロックに入る。このような確率的ぶれの扱いについては今後の課題とする。

6. 議論と結論

本研究では、関係論的発想に基づいて人々の実在する社会的つながりのパターンから階層カテゴリをボトムアップに構成するため、SSM 調査の職歴データを移動ネットワークに変換した上で確率ブロックモデルの手法を適用することで潜在的ブロックとしての階層、およびそれらの間の関係構造を析出した。

この研究の一般的な方法論上の貢献としては主として 2 点あげることができる。第 1 に、理論家があらかじめ設定した分類基準によって職業カテゴリを分類するという従来のカテゴリ主義的方法を用いずとも、各職業の移動パターン、つまり特定の職業どうしの移動のしやすさやしにくさといった職業間の親和性・反発性のパターンのみからある程度の妥当性を有する階層カテゴリを抽出できることを示した点である。第 2 に、階層カテゴリの基準を先取しないため、階層構造の時系列的変化等を分析することが可能であるという点である。

もう少し具体的にいえば、本研究の析出した階層構造は、1886-1930 出生コーホートの場合も 1930-1960 出生コーホートの場合も、既存の階層分類、例えばゴールドソープの階層分類とそこまで大きくかい離するものではなかった。従来の階層分類がある程度、実際に社会に存在するはずの階層分化の説明を目指して構築されている以上、このことはある程度期待されるべき結果である。むしろ、両者の結果が大きくかけ離れていたなら、確率ブロックモデリングの方法としての妥当性が疑われることになるだろう。とはいえ、移動ネットワークに適用された確率ブロックモデルは、従来の方法とは異なり、職業間の移動パターンのみからボトムアップに階層を構築しているため、その結果が従来の階層構造とある程度一致することは決して自明なことではない。さらに前節で指摘したように、従来気づかれなかった新たな発見もいくつか含まれている。

階層構造の時系列的変化についてはすでに述べたように、両出生コーホートの構造は大きな変化がなく、基本的に連続しているとみなしうる。本分析の対象とする時間的スパンは広範にわたるが、戦前にキャリア形成した人々も含めて、彼らが社会移動の過程で直面した階層構造は、数十年以上の間一貫した構造をなしているということである。

本研究の一般的な限界についても明らかにしておこう。まず、これは限界というよりも特徴であるが、本分析手法は基本的に探索的であり、特定の具体的な因果仮説を検証するには適していない。階層カテゴリに対する個々の職業の振り分けもある程度確率的であり、細部についてどの職業がどのカテゴリに属するかを厳密に議論することはできない。実際の職業カテゴリの詳細な移動パターンや変化は、結局のところ、個別にみていく必要がある。むしろ、本方法は、階層構造の全体像を描き出すことに主眼がある。

とはいえ、このように階層構造の全体像を一望することで、より具体的な仮説を発見的に得る可能性はある。例えば、本分析の結果、1930-1960 年出生コーホートの階層構造の中で運転手の階層的地位が特殊である可能性が示唆された。これはおそらく、従来の階層カテ

りに従った分析では見逃されていた職業カテゴリーの特徴であるかもしれない。また、1886-1930 年出生コーホートと 1930-1960 年出生コーホートにおける管理・経営層の微妙な差異についてもさらなる具体的な分析によって明らかにしていく価値があるだろう。

技術的な問題点としては、推定結果が確率的に変動する点が挙げられる。このことにより、1 回の推定から得られた分類についての信頼度はそれほど高いものではないといわざるを得ない。このような確率的変動自体は、推定法の本質的特徴であり、対処の余地はないが、確率の変動をふまえて、どのように信頼できる分類を確定するかは今後の課題となる。

文献

- Blau, P.M. and Schwartz, J. E. 1984. *Crosscutting Social Circles: Testing a Macrostructural Theory of Intergroup Relations*. Academic Press
- Breen, R. 2005. "Foundations of a neo-Weberian class analysis". in Wright ed. 2005
- Breiger, R.L. 1981. "The social class structure of occupational mobility". *American Journal of Sociology*. 87(3): 578-611.
- Emirbayer, M. and Goodwin, J. 1994. "Network analysis, culture, and the problem of agency". *American Journal of Sociology*. 99(6): 1411-1454.
- Erickson, R. and Goldthorpe, J. 1992. *The Constant Flux: A Study of Class Mobility in Industrial Societies*. Clarendon.
- Goldthorpe, J.H., 2007. *On Sociology (Vol. 2)*. Stanford University Press.
- Grusky, D. and Galesku, G. 2005. "Foundations of a neo-Durkheimian class analysis". in Wright ed. 2005
- Grusky, D.B. and Weeden, K.A. 2001. "Decomposition without death: A research agenda for a new class analysis". *Acta Sociologica*. 44(3): 203-218.
- 原純輔. 1979. 「職歴の分析」 富永健一編『日本の階層構造』東京大学出版会: 198-231.
- 橋本健二. 1999. 『現代日本の階級構造——理論・方法・計量分析』東信堂.
- Karrer, B. and Newman, M.E. 2011. "Stochastic blockmodels and community structure in networks". *Physical Review E*. 83(1): 016107.
- Melamed, D. 2015. "Communities of classes: A network approach to social mobility". *Research in Social Stratification and Mobility*. 41: 56-65.
- Pakulski, J. 2005. "Foundations of a post-class analysis". in Wright ed. 2005
- Peixoto, T.P. 2018. "Nonparametric weighted stochastic block models". *Physical Review E*. 97(1): 012306.
- 佐藤嘉倫. 1998. 「戦後日本社会における職業移動パターンの変遷」佐藤嘉倫編『1995 年 SSM 調査シリーズ 3 社会移動とキャリア分析』1995 年 SSM 調査研究会: 45-64.

- 盛山和夫. 1988. 「職歴移動の分析」『1985年社会階層と社会移動全国調査報告書 第1巻 社会階層の構造と過程』1985年社会階層と社会移動全国調査委員会: 251-305.
- 盛山和夫. 2013. 『社会学の方法的立場：客観性とはなにか』東京大学出版会
- 盛山和夫・都築一治・佐藤嘉倫・中村隆. 1990. 「職歴移動の構造」直井優・盛山和夫編『現代日本の階層構造 1 社会階層の構造と過程』東京大学出版会: 83-108.
- Sørensen, A. 2005. "Foundations of a neo-Ricardian class analysis". in Wright ed. 2005
- Tilly, C. 1998. *Durable Inequality*. University of California Press.
- Toubøl, J. and Larsen, A.G. 2017. "Mapping the social class structure: From occupational mobility to social class categories using network analysis". *Sociology*. 51(6): 1257-1276.
- 渡邊勉. 2004. 「職歴パターンの分析」『理論と方法』 19(2):213-234.
- 渡邊勉. 2011. 「職歴からみる雇用の流動化と固定化」石田浩・近藤博之・中尾啓子編『現代の階層社会 2 階層と移動の構造』東京大学出版会. 173-187.
- Weininger, E.B. 2005. "Foundations of Pierre Bourdieu's class analysis". in Wright ed. 2005
- White, H.C., Boorman, S.A. and Breiger, R.L. 1976. "Social structure from multiple networks. I. Blockmodels of roles and positions". *American Journal of Sociology*. 81(4): 730-780.
- Wright, E.O. 1997. *Class Counts: Comparative Studies in Class Analysis*. Cambridge University Press.
- Wright, E.O. ed. 2005. *Approaches to Class Analysis*. Cambridge University Press.
- Wright, E.O. 2005. "Foundations of a neo-Marxist class analysis". in Wright ed. 2005

付表 1. 職業中分類

0	学生	26	その他の運輸従事者
1	科学研究者	27	通信従事者
2	技術者	28	採鉱・採石作業者
3	医療・保険技術者	29	窯業・土石製品製造作業者
4	法務従事者	30	金属材料製造作業者
5	教員	31	化学製品製造作業者
6	宗教家	32	金属加工作業者
7	文芸家、記者、編集者	33	一般機械組立・修理作業者
8	美術家、デザイナー、写真師、音楽家	34	電気機械器具組立・修理作業者
9	その他の専門・技術的職業従事者	35	輸送機械組立・修理作業者
10	管理的公務員	36	精密機械器具組立・修理作業者
11	会社役員	37	飲食料品製造作業者
12	その他の管理的職業従事者	38	製糸・紡績作業者
13	一般事務従事者	39	木・竹・草・つる製品製造作業者
14	外勤事務従事者	40	パルプ・紙・紙製品製造作業者
15	その他の事務従事者	41	印刷・製本作業者
16	商品販売従事者	42	ゴム・プラスチック製品製造作業者
17	販売類似職業従事者	43	くつ製造工・修理工、かわ・かわ製品製造作業者
18	家事サービス職業従事者	44	その他の技能工・生産工程作業者
19	個人サービス職業従事者	45	定置機関・建設機械運転作業者
20	その他のサービス職業従事者	46	電気作業者
21	保安職業従事者	47	建設作業者
22	農林業作業者	48	労務作業者
23	漁業作業者	49	不明
24	鉄道・自動車運転従事者	50	無職
25	船舶・航空機運転従事者	51	兵役

付表 2-1. ブロックとしての階層(1886-1930) . 番号はブロック番号

0	学生	1	船舶・航空機運転従事者
0	無職	1	通信従事者
1	金属加工作業者	1	家事サービス職業従事者

1	輸送機械組立・修理作業	1	バルブ・紙・紙製品製造作業
1	製糸・紡績作業	1	外勤事務従事者
1	ゴム・プラスチック製品製造作業	2	兵役
1	一般機械組立・修理作業	3	会社役員
1	電気機械器具組立・修理作業	4	その他の事務従事者
1	鉄道・自動車運転従事者	4	技術者
1	労務作業	4	科学研究者
1	印刷・製本作業	4	文芸家、記者、編集者
1	窯業・土石製品製造作業	4	宗教家
1	建設作業	4	その他の専門・技術的職業従事者
1	精密機械器具組立・修理作業	4	美術家、デザイナー、写真師、音楽家
1	化学製品製造作業	4	教員
1	木・竹・草・つる製品製造作業	4	医療・保険技術者
1	個人サービス職業従事者	5	商品販売従事者
1	飲食料品製造作業	6	不明
1	その他の技能工・生産工程作業	6	保安職業従事者
1	金属材料製造作業	6	販売類似職業従事者
1	採鉱・採石作業	6	その他のサービス職業従事者
1	漁業作業	7	農林業作業
1	その他の運輸従事者	8	一般事務従事者
1	くつ製造工・修理工、かわ・かわ製品製造作業	9	その他の管理的職業従事者
1	電気作業	9	管理的公務員
1	定置機関・建設機械運転作業	9	法務従事者

付表 2-2. ブロックとしての階層(1931-1960) . 番号はブロック番号

0	学生	2	保安職業従事者
0	その他のサービス職業従事者	2	電気作業
1	美術家、デザイナー、写真師、音楽家	2	漁業作業
1	科学研究者	2	精密機械器具組立・修理作業
1	宗教家	2	電気機械器具組立・修理作業
1	教員	2	印刷・製本作業

1	技術者	2	ゴム・プラスチック製品製造作業
1	その他の専門・技術的職業従事者	2	パルプ・紙・紙製品製造業者
1	医療・保険技術者	2	個人サービス職業従事者
1	文芸家、記者、編集者	2	化学製品製造業者
1	法務従事者	2	定置機関・建設機械運転業者
2	くつ製造工・修理工、かわ・かわ製品製造業者	2	船舶・航空機運転従事者
2	その他の運輸従事者	2	家事サービス職業従事者
2	窯業・土石製品製造業者	3	商品販売従事者
2	金属加工作業者	3	外勤事務従事者
2	建設業者	4	一般事務従事者
2	製糸・紡績業者	5	鉄道・自動車運転従事者
2	一般機械組立・修理業者	6	輸送機械組立・修理業者
2	木・竹・草・つる製品製造業者	6	不明
2	通信従事者	6	農林業業者
2	飲食品製造業者	7	無職
2	金属材料製造業者	8	販売類似職業従事者
2	その他の技能工・生産工程業者	8	その他の事務従事者
2	労務業者	9	会社役員
2	採鉱・採石業者	9	その他の管理的職業従事者
2	兵役	9	管理的公務員

付表 3-1. 階層ブロック(1886-1930)の流出率行列. 行のブロックから列のブロックへの流出率を表示

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0.38	0	0	0.08	0.09	0.04	0.28	0.12	0.01
1	0.04	0.39	0.2	0.02	0.02	0.08	0.06	0.12	0.06	0.02
2	0.05	0.35	0	0.01	0.03	0.06	0.05	0.34	0.1	0.01
3	0.07	0.13	0	0	0.12	0.1	0.07	0.13	0.16	0.22
4	0.06	0.11	0.13	0.04	0.17	0.04	0.06	0.07	0.22	0.1
5	0.05	0.41	0.17	0.03	0.02	0	0.08	0.09	0.12	0.03
6	0.03	0.35	0.06	0.05	0.04	0.11	0.05	0.12	0.16	0.05
7	0.01	0.4	0.37	0.01	0.02	0.05	0.06	0	0.06	0.02
8	0.06	0.13	0.2	0.06	0.06	0.08	0.09	0.06	0	0.25

9	0.07	0.1	0.02	0.36	0.04	0.05	0.08	0.08	0.15	0.04
MEAN	0.044	0.275	0.115	0.058	0.06	0.066	0.064	0.129	0.115	0.075

付表 3-2. 階層ブロック(1886-1930)の流入率行列. 行のブロックから列のブロックへの流入率を表示

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MEAN
0	0	0.43	0.01	0.07	0.62	0.46	0.3	0.58	0.5	0.08	0.305
1	0.38	0.25	0.44	0.18	0.07	0.23	0.25	0.15	0.14	0.12	0.221
2	0.19	0.1	0	0.05	0.06	0.09	0.09	0.19	0.11	0.04	0.092
3	0.02	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.04	0.01
4	0.06	0.01	0.03	0.06	0.09	0.02	0.03	0.01	0.06	0.08	0.045
5	0.09	0.05	0.07	0.06	0.02	0	0.07	0.02	0.05	0.03	0.046
6	0.04	0.03	0.02	0.09	0.03	0.05	0.03	0.02	0.06	0.05	0.042
7	0.05	0.1	0.31	0.04	0.03	0.06	0.1	0	0.05	0.05	0.079
8	0.15	0.02	0.12	0.21	0.07	0.07	0.11	0.02	0	0.49	0.126
9	0.03	0	0	0.25	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.037

付表 4-1. 階層ブロック(1930-1960)の流出率行列. 行のブロックから列のブロックへの流出率を表示

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0.1	0.43	0.07	0.16	0.02	0.15	0	0.06	0
1	0.03	0.17	0.1	0.05	0.25	0.01	0.03	0.08	0.07	0.22
2	0.01	0.02	0.47	0.08	0.08	0.09	0.08	0.05	0.06	0.04
3	0.01	0.03	0.41	0	0.16	0.11	0.06	0.04	0.11	0.08
4	0.02	0.08	0.18	0.09	0	0.03	0.04	0.04	0.13	0.38
5	0	0.02	0.55	0.06	0.1	0	0.1	0.05	0.08	0.02
6	0.01	0.02	0.52	0.08	0.09	0.14	0.04	0.03	0.05	0.04
7	0.02	0.09	0.51	0.05	0.08	0.1	0.03	0	0.09	0.02
8	0.02	0.04	0.23	0.13	0.26	0.07	0.04	0.05	0	0.15
9	0.02	0.1	0.19	0.1	0.28	0.03	0.02	0.05	0.06	0.16
MEAN	0.014	0.067	0.359	0.071	0.146	0.06	0.059	0.039	0.071	0.111

付表 4-2. 階層ブロック(1930-1960)の流入率行列. 行のブロックから列のブロックへの流入率を表示

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MEAN
0	0.12	0.68	0.51	0.48	0.59	0.19	0.7	0.01	0.47	0.03	0.378
1	0.07	0.06	0.01	0.02	0.04	0.01	0.01	0.08	0.02	0.1	0.042
2	0.35	0.07	0.26	0.24	0.15	0.44	0.18	0.5	0.21	0.18	0.258
3	0.05	0.02	0.04	0	0.04	0.08	0.02	0.06	0.06	0.05	0.042
4	0.15	0.08	0.03	0.08	0	0.04	0.02	0.11	0.13	0.44	0.108
5	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0	0.02	0.05	0.03	0.01	0.02
6	0.07	0.01	0.07	0.06	0.04	0.14	0.02	0.06	0.04	0.03	0.054
7	0.05	0.03	0.03	0.02	0.01	0.05	0.01	0	0.03	0.01	0.024
8	0.1	0.03	0.02	0.08	0.08	0.06	0.02	0.09	0	0.11	0.059
9	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0	0.03	0.01	0.03	0.018

Constructing Categories of Social Class Through Stochastic Block Modeling of Mobility Networks *

**Hiroki Takikawa
(Tohoku University)**

Abstract

One of the main theoretical problems for class analysis is how to conceptualize and measure social class. Previous studies have primarily focused on allegedly “essential” features for social class formations, such as ownership of the means of production or forms of labor contract, and have then constructed categories of social class based on these features in an a priori manner. Here, we propose a novel method of starting from real patterns of social relations among people, and inductively specifying categories of social class in a bottom-up manner. For this method, we utilize job history data, which tracks intra-generational movement among jobs. We conceptualize the movement among jobs as a type of social network. We then identify 'blocks' in this network as categories of social class by utilizing a stochastic block modeling method. Block modeling enables us to not only discover latent blocks, but also to analyze relationships among blocks. In other words, it allows us to not only find individual categories of social class, but also capture the complete structure of social class.

Key words: social class, intra-generational mobility, stochastic block modeling, mobility network

* The study was supported by JSPS KAKENHI Grant Number JP25000001 and JP15H03405.