

イギリス組織研究の原点 ——組織形態論につながった実践的課題

三 浦 雅 洋

目 次

- 1 問題意識と研究目的
- 2 タビストック研究所の作業組織研究
- 3 ブラウン&ジャックスのグレーシャー計画
- 4 バーンズ&ストーカーのイノベーション研究
- 5 むすびにかえて

1. 問題意識と研究目的

タビストック研究所の作業組織研究やバーンズ&ストーカーのイノベーション研究など、イギリスを舞台とした組織研究は、コンティンジェンシー理論や組織生態学などに大きな影響を与え、その足跡を現代の組織理論にもしっかりと残している。イギリスにおける組織研究は、特に第二次大戦後から精神的に展開されるようになったが、その最大の特徴は実践的な経営課題への対応を強く意識していた点に求めることができ、アメリカにおける組織研究とは明らかに一線を画していた。そして、実践的課題への対応を強く意識していたがゆえに、イギリス組織研究は、組織形態論の範疇にとどまり、ある意味でアメリカ組織研究に先行を許すことになった¹。

1 組織的な活動には、一般に戦略や組織構造、技術や人材が織り成されているとみることができる。このときに選択されている戦略や組織構造、技術や人材の組み合わせのことが、「組織形態 (Organization Form)」と呼ばれるものである。組織構造 (階層構造) の概念と区別するために、組織形態の概念がしばしば用いられる

こうした認識を前提として、本稿では、現代の組織理論にも大きな足跡を残しているイギリス組織研究が、戦後復興や技術革新への対応といった極めて実践的課題への対応を強く意識していたことを明らかにする。また、こうした作業を通じて、イギリス組織研究が実践的課題に即応しようとする組織形態論の範疇にとどまり、その結果として、我々の身のまわりで起こる組織現象を解き明かそうとするアメリカ組織研究に、ある意味で先行を許したことを指摘する。以下では、第二次大戦後の1950年代から1960年代にかけて盛んに行われたイギリス組織研究として、タビストック研究所の作業組織研究、ブラウン&ジャックスのグレーシャー計画、バーンズ&ストーカーのイノベーション研究を紹介しながら、現代の組織理論にも足跡を残しているイギリス組織研究の原点を振り返ってみよう。

2 タビストック研究所の作業組織研究

最初に取り上げるタビストック研究所の作業組織研究とは、イギリスの王立研究所であるタビストック人間関係研究所が、イギリスの石炭採掘における生産性向上を目的として手がけた一連の研究を指している。ここではタビストック研究のなかでも、その中核となったトリスト等による炭鉱採掘における作業組織の研究を紹介してみよう（Trist and Bamforth, 1951）。

1950年代、戦後復興を最優先政策に掲げるイギリス政府は、鉄鋼増産のために石炭採掘の生産性向上を計画した。この計画の骨子は、それまで人力で行われていた石炭採掘（短壁式採掘）を、機械による石炭採掘（長壁式採掘）に置き換えると同時に、24時間の生産体制に切り替えて、石炭採掘の生産性を向上させることであった。この計画を実施することによって、当初は石炭採掘の生産性を短期間のうちに簡単に向上させることができると想定されていた。

しかし、いざ石炭採掘の生産体制を変更してみると、その生産性は想定通りには向上しなかった。生産性停滞の主な原因は、石炭採掘の機械化やそれともなった生産体制の転換に、採掘現場の作業組織がうまく順応できなかったことにあった。こうした新しい生産体制への順応という組織的課題を解決するた

めに、イギリス政府は、タビストック研究所に調査を依頼し、トリスト等のタビストック調査団が作業組織の実態調査に着手した。

トリスト等のタビストック調査団がまず明らかにしたことは、長壁式採掘の導入と新しい生産体制への移行によって、それまで固い結束で結ばれてきた作業集団の人間関係が、崩壊の危機に直面しているということであった。産業革命以降100年近くにわたって維持されてきた短壁式採掘では、①掘削、②採炭、③清掃、④積込み、⑤運搬といった一連の業務が、親方を中心とする自律的な作業組織によって運営されてきた。石炭採掘の作業組織に属するメンバーは、一人一人が多能工で、石炭採掘の業務は、メンバーによって自律的に調整されてきた。また、それだけでなく作業組織のメンバーは、互いに近隣で生活し、日常生活においても密接な人間関係を構築していた。こうした密接な人間関係は、実際には暗く密閉された石炭採掘の現場で、互いに助け合って、恐怖や不安を取り除くという必要性から生み出されてきたものでもあった。

ところがイギリス政府の要請によって長壁式採掘と24時間3交代制勤務が導入されると、長年にわたって構築されてきた作業組織の人間関係は壊滅的なダメージを受けた。長壁式採掘の導入によって、鉱夫の仕事は、①掘削、②土砂除去、③コンベアの組立、④採炭、⑤清掃、⑥コンベアの撤去、⑦積込みといった7つの専門職に再編され、給与も職種ごとに支払われることになったからである。それまで仕事の割り振りや段取りは、親方を中心とした作業組織が自律的に決定してきたが、こうした決定権は、会社側に完全に上げられてしまった。と同時に、鉱夫たちの仕事も、作業組織によって自律的に管理されるのではなく、炭鉱会社によって組織的に管理されるようになった。こうした管理体制のもとで、伝統的な作業組織の人間関係が存在意義を失い、鉱夫たちの間では不満と不安、敵対的な態度と攻撃的な行動が蔓延するようになった。トリスト等のタビストック調査団はこうした状況を突き止め、作業組織における人間関係の崩壊こそ、石炭採掘における生産性停滞の最大の原因であると指摘した。

作業組織における人間関係の崩壊という原因を踏まえ、石炭採掘の生産性を向上させるために、タビストック調査団は、混成型長壁式採掘を考案した。この混成型長壁式採掘とは、長壁式採掘を基本としながらも、一部で作業集団の自律性を容認した生産体制であった。具体的には、伝統的な作業組織の人間関

係の保持を意識しながら、鉱夫たちが安心して働けるように、混成型長壁式採掘では、一部の仕事については作業集団が裁量的に割り当てできるようになり、また給与も作業集団で均一的に支給されるように変更された。こうして生産体制が混成型長壁式採掘に修正された結果、欠勤率が約 10%減少し、シフト交代時のタイムラグが約 60%減少し、石炭採掘の生産性は約 20%向上した。

石炭採掘の作業組織に関する組織研究を通じて、トリスト等のタビストック調査団は、実際の組織においては技術と人間関係が融合していることを確認し、ただ単に最新技術を導入するだけでは生産性を向上させることはできないと結論づけた (Emery and Trist, 1965)。こうしてタビストック研究所は、生産性を向上させるためには、技術を導入すると同時に、技術に人間や人間関係を順応させることが重要であると指摘し、現実の組織設計にあたって、経済合理性と社会人間性を融合させるという「社会技術システム (Socio-Technical System)」という視点を提案することになった。

3 ブラウン&ジャックスのグレーシャー計画

次に取り上げるグレーシャー計画とは、イギリスのベアリング（軸受け）製造企業グレーシャー社が、労働者の不満の種となっていた賃金紛争を解決するために、タビストック研究所と共同で展開した組織の構造変革に関する一連の研究を指している (Brown and Jaques, 1965; 幸田, 1997)。ここではグレーシャー社の構造変革を指揮したブラウンの研究とグレーシャー社におけるコンサルティング経験から賃金決定における「仕事 - 能力 - 賃金の心理的均衡理論」を考案することになったジャックスの研究を紹介してみよう。

3. 1. ブラウンの構造変革

グレーシャー社において、労働者のモチベーション低下が大きな問題となったのは、戦後、同社に熟練工が復員してきたことが契機であった。グレーシャー社は、1899年に設立されたベアリング製造企業で、ヨーロッパ各国における産業の機械化や自動車の普及などを背景として順調に事業規模を拡大し、1930年代には、既にイギリスでも指折りの機械部品メーカーへと成長していた。こ

のため戦時中のグレーシャー社は、イギリス政府の戦時政策により、軍需品製造を請け負うこととなり、新たな労働力として半熟練工や女性を数多く雇い入れ、多くの労働者を昇格昇進させていた。ところが戦後になって、元々同社を支えてきた熟練工が復員してくると、グレーシャー社は、戦時中に雇われた労働者を大量に降格せざるをえなくなった。グレーシャー社の生産現場では、継続雇用された半熟練工と元々の熟練工が反目するなどしたため、労働者のモチベーションは下がりきってしまった。

戦後の産業復興が進むなかで、ベアリングに対する需要は高まっていたため、グレーシャー社の社長ウィルフレッド・ブラウンは、生産性を向上させるべく、アメリカで主張されていた人間関係論の立場からモチベーション低下の問題を解決しようとした。具体的には、ブラウンは、経営者の代表と各部門の労働者の代表が話し合う協議会を設置し、労働者の不満を吸い上げると同時に、有効な解決策を探った。しかし、ブラウンの試みはなんらの成果をあげることなく、失敗に終わってしまう。そこでブラウンは、タビストック研究所に調査を依頼し、モチベーション低下の真の原因追求と問題解決の糸口を探ることになった。

グレーシャー社からの依頼を受けて、タビストック研究所から送り込まれたのが、エリオット・ジャックスを中心とした調査団であった。カナダ出身の精神分析医でもあったジャックスは、労働者の心理的側面から、モチベーション低下の原因を追求した。その結果、労働者間での賃金紛争が、モチベーション低下の原因となっていることがわかってきた。例えば、グレーシャー社の生産現場では、継続雇用された半熟練工の賃金が、復員してきた熟練工の賃金を上回るといった問題が生じていた。こうした状況におかれると、半熟練工は過剰な賃金を支給されることに罪悪感を感じ、一方で熟練工は仕事や能力に見合った賃金が支給されないという不満を感じていた。賃金支給をめぐる労働者の感情は、次第に「グレーシャー社では、なぜ公平で公正な賃金が支給されないのか」という会社に対する不満へと結びついていき、こうした不満がモチベーション低下の原因であると、ジャックスの調査団は突き止めた。

こうした調査結果を受け、ブラウンは、それまでのとってきた人間関係論の立場を転換して、目標達成に向けた職務設計という、あくまでも経済合理的な立場から、モチベーションの問題に接近するようになった。賃金を含めた報酬

体系の全体について、労働者が公平公正であると感じるためには、グレイシャー社の事業目的に照らし合わせた職務設計と目的の達成度に連動した報酬体系を整備することが絶対的に必要であったからである。ジャックス等の提言も受けて、例えば、ベアリングの量産を受けもつライン部門については出来高給が維持される一方で、ベアリングの点検修理など仕事の熟練度が要求されるサービス部門では歩合給が新たに導入されるなど、モチベーション低下の根本的原因となっていた労働者間での賃金紛争は徐々に解決されていった（Brown and Jaques, 1965）。

結果として、ブラウンは、労働者のモチベーション低下の問題を経済合理的な観点から徐々に解決していくことになったが、その一方で人間関係論流のアプローチも併せて活用することになった。ブラウンは、現実の組織を管理するためには、経済合理的な観点から組織構造（業務の執行制度）を設計すれば事足りるわけではなく、人間社会的な観点もやはり重要であると考えて、現実の組織を構成する個人や集団を見守っていった。具体的には、ブラウンは、グレイシャー社に、労働者の不満や意見を汲み取る代議員制度、経営者と労働者がともに従うべきルールを制定する立法制度、部下が上司の決定に異議を唱えるために上訴制度などを次々と導入していった。こうしてブラウンは、グレイシャー社を、一義的には経済合理的なシステムとして捉えながらも、人間社会的な観点から補完することによって、組織を維持しようとした（北野, 1977）。

3. 2. 公正賃金に関する心理的均衡理論

一方、ジャックスは、グレイシャー社の専属コンサルタントとなり、公正賃金を支給するための技法を探求していった。こうした探求の結果として、ジャックスは、仕事と能力と賃金との間で心理的均衡が保たれるときに、従業員は自分が得る賃金を「公正である」と感じるという均衡理論を提唱することになった（北野, 1977; 幸田, 1997）。

ジャックスが最初に着目したのは、責任の概念であった。当時のグレイシャー社の下級管理者たちは、会社に不満を持ち込むことが多かったが、その背景には彼らが雑多な仕事を数多く請け負っていたという状況があった。身分の上下や賃金格差について不満を口に出すとき、下級管理者たちは、きまって責任の

大きさに言及した。そこでジャックスは、責任の大きさに着目して研究を進め、責任の大きさを測定する尺度として「裁量の時間幅」という概念を考案した。

ジャックスが考案した「裁量の時間幅」とは、次のようなものである。ある職務を労働者が遂行するとき、その職務には、必ず上司から指定される内容（指定内容）と労働者自身が裁量的に判断しなければならない内容（裁量内容）が含まれる。ジャックスは、労働者が裁量的に判断した内容を含む職務遂行の成果が、上司によって評価されるまでの時間（裁量の時間幅）が長いほど、労働者は心理的に不安定な状態（すなわち責任）を感じるだろうという仮説を立てた。この仮説を検証して、ジャックスは、裁量の時間幅が長いほど、労働者が大きな責任を感じることを発見した。この発見は、裁量の時間幅を測定することによって、労働者が知覚する責任の大きさを、客観的に測定できることを意味していた（Jaques, 1956）。

次にジャックスは、裁量の時間幅で測定した責任の大きさが、実際の賃金とどのように関係しているのかを分析した。その結果、責任の大きさによって、労働者が賃金の公正さを知覚していることを突き止めた。例えば、同程度の責任を感じている労働者間で実際の賃金に格差がある場合、賃金をめぐる紛争が生じやすいことも発見した。

また、ジャックスは、労働者がどの程度の時間幅で裁量を行使できる（すなわち、能力をもつ）のかを分析して、労働者が加齢とともにより長い裁量の時間幅を行使できるようになることを見出した。もちろん個人差はあるものの、このことは、総じて労働者が加齢とともに長い裁量の時間幅を行使できるようになること、すなわち大きな責任に耐えられるようになることを意味している。こうしたジャックスの発見は、一般に労働者の職務遂行能力が加齢とともに向上していくという社会的通念とも合致している。

こうしてジャックスは、①職務に含まれる責任の大きさ、②ある程度長い時間幅の裁量を行ってできる能力（責任の大きさに耐えられる能力）、③実際に支給される賃金との間で心理的均衡が保たれるときに、労働者は自分が得る賃金を「公正である」と感じるという均衡理論を提唱し、公正賃金を支給するための技法を開発していった（Jaques, 1961）。

以上が、ブラウンとジャックスが展開したグレーシャー計画の概要であ

る。グレーシャー計画を通じて、ブラウンは経済合理的な計画に人間社会的な諸制度を織り交ぜるといった組織の構造変革を成し遂げることになった（北野, 1977）。その一方で、ジャックスは、賃金紛争を解決するという極めて実践的な課題から、責任の大きさを測定する尺度を開発し、公正賃金を支給するための技法を考案することになった（幸田, 1997）。

4 バーンズ&ストーカーのイノベーション研究

最後に取り上げるバーンズ&ストーカーのイノベーション研究とは、戦後、技術革新が急速に展開されるようになったエレクトロニクス産業で、イギリス企業がどのように研究開発に取り組んでいるのか、イノベーションを事業的成功に結実させる経営管理とはどのようなものかを明らかにしようとした組織研究である（Burns and Stalker, 1961）。

バーンズ&ストーカーがイノベーションの管理を研究対象とした背景には、伝統的産業において一般的に用いられてきた官僚制組織が、果たして、戦後に重要視されるようになった技術革新という経営課題に対応できるのか、官僚制組織を技術革新に対応できるような組織へ転換させることはできるのかといった実践的課題があった。戦時中、アメリカの軍事技術として活用されていた計算機技術や無線技術などの先端技術が、戦後になると、大型コンピューターやラジオ・テレビなどの民生品に次々と転用されるようになった。当時、こうした革新的製品の開発を主導していたのはアメリカ企業で、イギリス市場にも、まさにアメリカの革新的製品の波が押し寄せようとしていた。

こうした状況のなかで、バーンズは、スコットランド自治行政府が掲げた「エレクトロニクス計画」を分析することとなった。ここでいうエレクトロニクス計画とは、スコットランドの企業が、今後の成長が見込めるエレクトロニクス産業にいかに参入するのかを画策した計画である。社会学の観点から、この計画を分析することになったバーンズは、実態調査に基づいた分析結果として、急速な技術革新に対応するためには新しい経営管理手法が必要であると報告した。こうしたバーンズの分析結果は、イギリスの軍需関連企業とイギリス政府にも注目され、バーンズは、イギリスの軍需関連企業が既存の組織形態を転換

して、どのような組織形態となれば、民生市場に参入することができるのかといった課題も分析することになった。こうしてストーカーとともに研究を進めたバーンズは、官僚制組織では技術革新に対応することはできないこと、急速な技術革新に対応するためには新しい経営管理手法や新しい組織構造が必要であることを結論づけた。

伝統的な官僚制組織と技術革新に対応できる組織とが、どのように異なるのか。ここではバーンズ&ストーカーの分析結果を簡単に紹介してみよう。まずバーンズ&ストーカーが、伝統的な官僚制組織がうまく機能している市場と企業の組み合わせとしてあげているのが、紡績市場とレーヨン紡績企業である。当時の紡績市場は、競合企業が限定されていて季節的な需要変動があるだけの、不確実性が低く、事業環境の変化が相対的に予測しやすい市場であった。こうした事業環境に直面していたレーヨン紡績企業にとって最大の経営課題は、標準的な製品を、いかに早く安く生産するのか（すなわち、いかに効率的に生産するのか）といった課題であった。このためレーヨン紡績企業は、明確に専門化された職務を水平分業で展開し、それらの職務を管理するための垂直的な管理階層を活用していた。そして、実際の各部署や各労働者の業務は、明確に定められた権限関係のもとで、明確に定められたコミュニケーション方法（例えば、文書による業務指令書など）を通じて、効率性を最優先にして実行されていた。相対的に不確実性が低い事業環境に直面していたレーヨン紡績企業の組織形態は、まさしくウェーバーが「魂のある機械」と呼んだ官僚制組織そのものであった。バーンズ&ストーカーは、こうした組織形態を「機械的管理のシステム（Mechanistic Systems of Management）」と形容している。

これに対して、バーンズ&ストーカーが、技術革新が急速に展開される市場と技術革新にうまく対応していた企業の組み合わせとしてあげているのが、エレクトロニクス市場と総合電機製造企業である。先述したように、当時のエレクトロニクス市場では、軍事技術として活用されていた計算機技術や無線技術が大型コンピューターやラジオ・テレビなどの民生品に次々と転用される次々と民生品に転用され、突然のように強力な競合企業が出現してきた。こうした意味で、エレクトロニクス市場は、不確実性が高く、予測困難な事業環境であった。不確実性の脅威にさらされていた総合電機製造企業にとって最大の経営課

題は、効率的な生産というよりは、むしろいかに革新的な技術を開発するのか、いかに魅力的な新製品を開発するのかといった問題であった。この問題に取り組むためには、総合電機製造企業は、伝統的な官僚制組織を活用することができず、技術開発を強力に推進できるリーダーを中心とした複数のユニットから構成される組織構造を活用した。また、ユニットの業務も労働者の仕事も、定められた権限関係やコミュニケーション・ルートを通じて効率優先で行われるというよりは、技術開発の効果や製品開発のスピードといった全社的な目的に照らし合わせて評価された。「魂のある機械」と対比させて、バーンズ&ストーカーは、こうした組織形態を「生物的管理のシステム（Organic Systems of Management）」と形容している。バーンズ&ストーカーがあげた2つの対照的な組織形態をまとめると、**図表1**のように示すことができる。

図表1. バーンズ&ストーカーの機械的組織と有機的組織

	レイヨン紡績企業 (機械的管理システム)	総合電機製造企業 (生物的管理システム)
環境の性質	不確実性は低く、予測容易	不確実性が高く、予測困難
課業の特性	標準製品の効率的な生産	技術革新と新市場の創出
組織構造	明確な水平的分業と 垂直的な階層構造	明確な職務区分を回避
権限の性質	組織構造によって 明確に規定された権限	職務が変動的で、権限執行者が 頻繁に変わる
コミュニケーション の方法	階層やルールに基づいた 意思疎通	基本的に制約がない
仕事に対する 従業員の関わり方	特定の職務に対して 責任をもつ	会社全体の仕事に対して 責任をもつ

出所：Burn, T. & G. M. Stalker (1961) *The Management of Innovation*, Oxford University Press, NY. より筆者が作成

以上のように、イノベーション研究を通じて、バーンズ&ストーカーは、技術革新に対応するためには新しい経営管理手法や新しい組織構造が必要であることを主張するとともに、伝統的な官僚制組織が、不確実性の低い事業環境を前提とした機械的管理のシステムであること、また不確実性の高い事業環境に

において活動するためには生物的管理のシステムが必要とされると主張することになった (Pugh and Hickson, 2000)。

5 むすびにかえて

もう、ここまで読み進めてもらえれば、1950-60年代にかけて展開されたイギリス組織研究が、実践的課題への対応を強烈に意識していたことは明らかであろう。タビストック研究所の作業組織研究は、石炭採掘における生産性をいかに向上させるのかという問題意識のなかから、グレーシャー計画は、いかに賃金紛争を解決するかという問題意識のなかから、そしてバーンズ&ストーカーのイノベーション研究は、イノベーションを成功に結実させる経営管理とはどのようなものかという問題意識のなかから、それぞれ登場してきた。いずれの組織研究も、実践的課題への対応を念頭においている。また、アメリカやフランスで開発された組織理論と対比すると、イギリス組織研究の原点が実践的課題への対応にあったことは、いっそう際立ってくる。アメリカで開発されたテイラーの科学的管理法は、生産性向上に関する汎用的技法を志向していたし、フランスで考案されたファヨールの管理原則は経営・管理全般に関する一般理論を志向していたからである。

なぜイギリス組織研究の原点は、実践的課題への対応にあったのだろうか。この問いについて、ここで詳細な説明することはできない。イギリスが経験主義を重視するお国柄であるとか、ダーウィンの進化論が大きな影響を与えているとか、いろいろな理由を挙げることができるだろう。ただ確実に言えそうなことは、第二次大戦後に戦後復興を最優先にしなければならなかったイギリスと大戦の戦場にならなかったアメリカとでは、組織研究をめぐる状況もまた大きく異なっていたということである。アメリカで開発された科学的管理法や人間関係論は、経営課題に対応する汎用的技法であったが、これらの技法は、皮肉にも、戦後復興を急ぐイギリスで実践投入されたことによって、その効果や限界が一足早く確認された。現代の組織理論において、イギリス組織研究がそ

の足跡を残している理由は、まさにここに求めることができる。

その一方で、イギリス組織研究は、実践的課題への対応を優先するあまり、組織現象を解明しようとする分析ツールを開発することはほとんどなかった。組織分析のツールと呼べそうなものは、本稿で取り上げたものでいえば、ジャックスの公正賃金に関する心理的均衡理論ぐらいであろう。この点では、イギリス組織研究は、アメリカで開発された基礎概念や基礎理論を実践的課題に応用する組織形態論のカテゴリーに止まることになった。これに対して、現実の企業行動を説明するための組織概念や組織におけるコンフリクトの発生原理、組織における意思決定プロセスや組織における学習レベルなど、我々の身のまわりで起こる組織現象を解明しようとする基礎概念や基礎理論の開発は、専らアメリカの組織研究が主導することになった。本稿ではイギリス組織研究の原点に実践的課題への対応があったことを振り返ってきたが、こうした作業を通じて、あらためてアメリカが現代の組織研究を主導していることを確かめることができる。

参考文献

- Brown, W. and Jaques, E., *Glacier Project Papers*, Heinemann Educational Books Ltd., 1965.
(北野利信訳『グレシャー計画』評論社 1970 年)
- Burns, T. and G. M. Stalker, *The Management of Innovation*, Tavistock Publications Ltd., 1961; 3rd edition, Oxford University Press, 1990.
- Emery F. and Trist E., “The Causal Texture of Organizational Environments” *Human Relations*, Vol.18, No.1, pp.21-32., 1965.
- Jaques, E., *Measurement of Responsibility*, Heinemann Educational Books Ltd., 1961. (北野利信訳『公正な給料』ダイヤモンド社 1974 年)
- Jaques, E., *Equitable Payment*, Tavistock Publications Ltd., 1956. (北野利信訳『責任の測定』評論社 1970 年)
- 北野利信『経営学説入門』有斐閣新書 1977 年
- 幸田浩文『イギリス経営学説史の探求』中央経済社 1997 年
- Pugh, D. S. and D. J. Hickson, *Great Writers on Organizations*, Routledge, 2000. (北野利信訳『現代組織理論の偉人たち』有斐閣 2003 年)

Trist, E. and Bamforth, W., “Some Social and Psychological Consequences of the Long Wall Method of Coal-Getting” *Human Relations*, Vol.4, pp.3-38, 1951.