

氏名(本籍)	田 北 俊 昭 (広島県)
学位の種類	博士(情報科学)
学位記番号	情博第56号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科, 専攻	東北大学大学院情報科学研究科(博士課程)人間社会情報科学専攻
学位論文題目	交通および通信を統合化した情報流動に関する総合分析
論文審査委員	(主査) 東北大学教授 須田 熾 東北大学教授 福田 正 東北大学教授 佐々木 公明 東北大学教授 稲村 肇 東北大学教授 栗山 規矩 大阪学院大学教授 鬼木 甫 (経済学研究科)

## 論文内容要旨

近年の国際化、情報化、ソフト化、サービス化の進展に伴い、第3次産業の比重が高まり、第2次産業においても、研究開発、情報処理、マーケティング等のソフト的要素が増加してきている。その結果、地域の立地集積の対象は、生産部門から、業務管理部門、研究開発部門、情報部門を対象とするようになってきている。管理部門を中心とする本社機能の東京一極集中の主要因のひとつは、Face-to-Faceによる情報交換の重要性である。その一方、通信の比重の大きな情報部門等では、立地コストの高い都心部から低い郊外部へ移転したサテライトオフィスが出現している。交通の利用を前提としたFace-to-Faceおよび通信を利用したコミュニケーションが、生産、分配、流通、消費など経済活動に深く関与していることが窺われ、コミュニケーションと経済活動の関係を明らかにすることは経済理論的に興味のある課題である。また国土政策つまり東京一極集中のような現象の解消方法を考える上でも重要である。

本研究の目的は、「交通」および「通信」を統合化した『情報流動』に関する総合分析手法を開発することである。まず第1に、『情報』を捉えるための基本的フレームワークを作成し、第2に、経済学的なアプローチの例として、企業のオフィス活動と『情報流動』の関係を明らかにする。第3に、地理学及び交通計画学のアプローチの例として、『情報』に関する需要分析モデルの作成等を行なう。本論文は、全8章から成り立っている。

第1章は、序論であり、背景と目的、本論文の章構成と各章間の関連性、『情報』に関する従来研究と問題点について述べる。『情報』を捉えるための基本的フレームワークを捉えるために、第2章では、『情報』の分類方法とその計量手法について整理し、第3章で、企業における情報活動と利用メディアに関する実態調査について説明する。次に、『情報』について様々な観点からの分析モデルを説明する。経済学的アプローチの例として、第4章では、オフィスにおける『情報流動』決定モデルを、第5章では、『情報流動』を考慮した本社および支社オフィスモデルを構築する。『情報』に関する地理学および交通計画学のアプローチの例として、第6章では、地域間階層構造を捉えるための情報需要分析モデルを、第7章では、交通と通信の代替性を考慮した情報メディア選択モデルを構築する。最後に、第8章では、結論を述べる。

以下、本論に相当する第2章から第7章までの各章の概要を説明する。

## 第2章 『情報』の分類方法と計量手法

我が国の郵政省は、昭和49年以降毎年、情報流通センサスの整備を行なっており、現在では、情報の発信、流通（供給および消費）、蓄積量を計測している。計量対象メディアは、電気通信系メディア（加入電話、ファクシミリなど）、輸送系メディア（郵便、書籍など）、空間系メディア（会議、対話、映画など）に分類されている。ここでは、学問的見地より、『情報』に関する分類方法と計量手法の提案を行ない、統計的整備方法の体系化を図っている。

## 第3章 企業における情報伝達と利用情報メディアに関する実態調査

企業における情報活動に関する定量的な分析は極めて少なく、実態すらあまりわかっていないのが実情であった。企業の『情報』を実際に調査して『情報』に関する理解を深めることは、『情報』に関する統計的整備、『情報』に関する理論の構築や分析手法の開発に役立つ。ここでは営業拠点である支店を中心とする事業所間および社外間の『情報流動』を明らかにしている。

## 第4章 オフィスにおける『情報流動』決定モデル

本章では、オフィスの規模、オフィスにおける『情報流動』の決定要因を分析している。具体的には、まず最初に、企業におけるオフィス活動の種類と情報化の4つの要素（情報通信コストの低下・情報通信メディアの質的向上・情報処理機能の高度化・知識水準の上昇）との関連を明らかにしている。次に、企業における利潤最大化原理から業務活動の時間配分モデルを導いている。最後に、情報化の最も重要な要素である情報通信コストの低下がオフィス活動に与える影響を分析し、生産関数をコブ＝ダグラス型業務効率性関数に比例すると仮定した場合の結果を導いている。

## 第5章 『情報流動』を考慮した本社および支社オフィスモデル

本章では、企業組織における各事業所の経営規模、『情報流動』の決定要因を分析している。具体的には、企業の本社および支社の労働者数と情報処理機器数、本社・支社間の社内の『情報流動』と営業エリア内の取引先等間の社外の『情報流動』を導出するためのモデルの構築を行っている。このモデルは、「オフィスにおける『情報流動』決定モデル」を拡張したモデルである。

## 第6章 地域間階層構造を捉えるための情報需要分析モデル

本章では、情報需要分析の考え方についてまとめ、具体的な事例として、交通および通信を総合的に考えた業務情報需要分析モデルを構築している。ここでは、事業所分散政策（地域の情報化等）を行なった場合の地域間情報交流構造の変化についての政策シミュレーション分析を行っている。なおこの分析モデルは、事業所分布モデル、発生・集中業務情報モデル、分布業務情報モデル、業務情報地域間階層構造分析モデルの4つのサブモデルから成り立っている。

## 第7章 交通と通信の代替性を考慮した情報メディアモデル

本章では、『情報』の種類ごとの情報メディアの選択プロセスをモデル化している。まず最初に、『情報』の表現方法の提案を行なっている。これは、伝達すべき『情報』の内容を目的、重要性、緊急性等に諸パラメータによって表現する方法である。次に、各種情報メディアの特性を示すために、定量的要因（コスト・時間）と定性的要因（確実性・情報量・機密性・容易性）による特性値の導出を行なっている。そして最後に、情報メディア選択モデルの推定を行なっている。

本論文から得られた主な結論についてまとめる。

まず最初に、『情報』とは何かという問題に対処するために、『情報』を捉えるための基本的フレームワークを整理した。第2章で、『情報』の分類方法と計量手法を整理拡充し、以下、明らかにした。

- (1) 『情報』と「知識」の定義を行い、『情報』について様々な角度から分類する方法を整理した。『情報』の形態変化からみた分類では、「情報財」と「非情報財」の生産過程で行う情報処理によって『情報』が誕生し変化していく様子を明らかにした。

(2) 「電子情報」について、「情報財」については「標準情報分類表 (Information Standard Classification)」と流通のための「情報コード (Information Goods Numbering)」を採用する必要性を提案した。

(3) 情報流通と情報ストックの計量指標を整理拡充した。情報の量、質の評価方法を整理した。また、情報流通センサに生成情報量などの新たな指標を導入した。

第3章で、企業における情報活動と利用メディアに関する実態調査について説明した。

(1) 1事業所ベースの企業の情報活動に対する調査フローを作成し、今後の情報活動に関する調査を進めるためのガイドラインを作成した。

(2) 支店を中心とする情報活動について定量分析を行なった。ここでは、本社間等の「社内情報活動」と営業エリア内活動である「社外情報活動」が観測された。

次に、『情報流動』に関する経済学的アプローチの例を示した。まず、第4章では、オフィスにおける『情報流動』決定モデルを取り扱い、情報通信コストの低下についての影響を詳細に分析し、以下、明らかにした。

(1) 情報化の影響分析モデルとして、情報コストの低下だけではなく、情報通信メディアの質の向上、情報処理機能の高度化、さらに就業者の知識水準の上昇等の他の要素を加えたモデルを作成し、情報化を分析するために必要な各種データの収集、さらに実証分析を行なうためのプランを作成した。

(2) 情報通信コストの低下による影響について整理すると、通信時間は増加して日常労働時間は減少する傾向があるが、面談時間(業務交通量)は増加することも減少することもあることが導き出された。またオフィスの経営形態の変化は3タイプに分類されることがわかった。

さらに、第5章では、『情報流動』を考慮した本社および支社オフィスモデルを構築し、1つのケースに対してシミュレーション分析を行い、以下の点を明らかにした。

(1) 「地域間事業所間情報流動表」と「地域間事業所間交通流動表」を提案することにより、情報と交通の関係が明らかになった。

(2) 仮想的な企業に対してのシミュレーションを行い、本社および支社の労働者数、情報処理機器台数、「地域間事業所間情報流動表」および「地域間事業所間交通流動表」を導出することができた。

最後に、『情報流動』に関する地理学および交通計画学のアプローチの例を示した。

第6章では、地域間階層構造を捉えるための情報需要分析モデルを取り扱い、以下、明らかになった。

(1) 交通と通信を統合化した「統合コミュニケーション・システム計画」の策定プロセスを提案した。従来型の交通需要推計の考え方を拡張し、情報通信も含めた「情報需要推計」の重要性を説明した。

(2) 業務情報需要分析モデルを構成する各種モデルを推定することにより次のことが明らかになった。事業所分布モデルの推定から、各地域の本社分布が、支社や工場に比べ、偏りがあることがわかった。発生業務情報モデルの推定から、「面談」、「ファクシミリ」では、本社数が発生業務情報量、集中業務情報量とも影響を与えていること、「電話」では、本社数が発生業務情報量に、支社数が集中業務情報量に影響を与えていること、「郵便」では、本社数に比べ、支社数と工場数が発生業務情報量、集中業務情報量とも影響を与えていることがわかった。分布業務情報モデルの推定から、情報流動への距離抵抗は、「面談」、「電話」、「郵便」、「ファクシミリ」の順であった。

(3) 業務情報の地域間階層構造分析モデルから、業務情報の集中構造は、「面談」、「郵便」の場合、東京一極集中が顕著であり、「電話」、「ファクシミリ」の場合、東京、大阪の二極構造であった。

(4) 東京の本社機能が20%分散することにより、現在の東京を中心とする東日本情報交流圏と、大阪を中心とする西日本情報交流圏から、北海道・東北情報交流圏、関東・南東北情報交流圏、関西・東海・北陸情報交流圏、中国・四国情報交流圏に分かれていくことを示した。

次に、第7章では、『情報』の種別を考慮して、交通と通信の代替性を考慮した情報メディア選択モデルを開発し、以下明らかになった。

(1) TV会議やデータ通信といった普及の進んでいないニューメディアを含む5種類の通信メディアとFace-to-Face(交通)を同時に考慮した情報メディアについての選択問題としてモデルを定式化することができた。

(2) 『情報』の種類ごとに情報メディア選択モデルを作成した結果、『情報』の種類によって、情報メディアの選好構造が変化することが示された。具体的には、社内では、費用のかからない、社外では、多少費用がかかっても情報量を

多く伝達できる情報メディアを選択する傾向があることがわかった。情報が少ない場合は、安くて機密性があり容易な手段が選ばれる傾向があることもわかった。さらに相手が1人の場合は、容易かつ確実に情報が伝わり、かつ外部にもれにくい情報メディアが好まれる傾向にあることもわかった。

## 審査結果の要旨

経済活動にとって情報流動の重要性は益々高まりつつあるが、情報を伝達したり収集するためには、コミュニケーションが不可欠である。コミュニケーションの手段には交通と通信があり互いに深く関連し合っているが、両者を統合化した研究はほとんどない。そこで著者は先ず、企業のオフィス活動と情報流動の関係をモデル化して、メディアのコスト低下の影響を明確化した。さらに業務情報需要分析モデルを構築し、事業所分散政策の評価をシミュレーション分析によって明らかにした。最後に、これら情報流動モデルの基礎となる、情報メディア選択の意思決定過程に関して詳細な研究を行いこれを定量化したもので、全編8章よりなる。

第1章は緒論である。

第2章は情報の分類方法と計量手法である。情報流動をとらえるために必要な、情報に関する定義や分類を行ない、計量指標を体系化し、新たな生成情報量という概念を導入すべきことを提案した。これは情報の統計的整備を具体化するための貴重な提言である。

第3章は企業における情報活動と利用情報メディアに関する実態調査である。今まで定量化されずに不明瞭であった、企業の情報活動の実態を体系的・定量的にとらえることが出来た。これは情報流動の研究にとって重要な知見である。

第4章はオフィスにおける情報流動の決定モデルである。情報活動と情報コスト・情報メディア・情報処理等の質・水準との関連を明らかにすると共に、情報経済学の立場から情報流動モデルを構築し、メディアのコスト低下がオフィス活動に与える影響を分析した。これは全く新しい貴重な知見である。

第5章は情報流動を考慮した本社および支社オフィスモデルである。本社と支社を有する企業の社内・社外の情報活動をモデル化し、地域間事業所間情報流動表を作成する方法を提示することが出来た。これは企業組織の情報流動を的確に把握するための重要な成果である。

第6章は地域間階層構造をとらえるための情報需要分析モデルである。我が国における業務情報流動の階層構造を定量的に求める構造分析モデルを開発し、本社機能分散による情報発信構造の変化をシミュレーション分析した。この知見は、国土計画上極めて貴重である。

第7章は交通と通信の代替性を考慮した情報メディア選択モデルである。情報メディアの選択過程をモデル化し、情報の種類によって意思決定が異なることを明らかにすることが出来た。これは情報メディア別の情報流動量を推計する上で極めて重要な知見である。

第8章は結論である。

以上要するに本論文は、業務情報流動を情報経済学や交通計画学・地理学等の見地から分析し、交通と通信の統合化を試みたもので、情報流動の科学的分析としては極めて独創的な研究であり、情報科学分野の発展に寄与するところが少なくない。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として合格と認める。