JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	研究・技術計画学会の設立と研究活動の展開
Author(s)	今崎，浩一郎；小林，信一
Citation	年次学術大会講演要旨集，3：15-20
Issue Date	1988-10-07
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5225
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

2B3

研究・技術計画学会の設立と研究活動の展開

○今崎浩一郎，小林信一（東京工業大学）

1．調査研究の目的

近年我が国でも，科学技術政策や研究開発に対する関心が急速に高まった。このような動きに呼応して，昭和60年10月には，産官学にわたる関係者が参集して，研究・技術計画学会が設立された。研究・技術計画学会は，科学技術研究活動そのものが産官学にまたがる幅広い活動であることから，科学技術政策や研究開発に何等かの形で関与する産官学の専門家が，産官学の壁を超えて研究交流を進めていることが１つの特色となっている。また，非常に多様な背景的学問分野を持つ専門家が集って，研究活動を進めていることも特徴である。そこで，とくに学会を通じた研究者間のネットワークの形成の観点から，本学会の特色や学会組織の成立過程を明らかにすることを目的として調査を実施した。

2．調査の設計と実施

調査票は，1)「科学技術政策，研究開発に関する研究」の開始と学会への入会，2)学会活動への参加の実態，3)学会設立の効果，4)学会活動の評価，5)「科学技術政策，研究開発に関する研究」を進める上での情報メディア，6)研究・技術計画学会の人的ネットワーク，7)フェイスシート，に関する調査項目からなる。

研究・技術計画学会の昭和62年５月末現在の個人会員を対象に実施した。ただし，外国人会員および海外在住の会員については対象から省いた。会員数合計は 361人，差引き調査対象数は 346人。これらの対象者に対して，昭和62年8～9月にかけて，郵送法で調査を実施した。回収数は 131，有効回答 127票，有効回収率は36.7％であった。

以下では，本学会の人的ネットワークの分析に絞って，結果を紹介する。

3．会員の人的ネットワークの分析

3.1 社会的ネットワークを用いる意義

研究者の社会的ネットワークを分析することには，２つの意義がある。

①学会のような自律的組織の場合，組織の形成は，単に人が参加するたげではなく，人と人，あるいは組織の下位的な構造と構造のあいだにネットワークが形成されていくことが重要である。研究者の社会的ネットワークの成長を分析することは，このような学会組織の形成過程そのものを明らかにすることである。

②研究活動の場合には，研究者集団における研究情報の伝達や交換がきわめて重要な意味を持っている。研究情報の伝達，交換を媒介する手段にはさまざまなものがあるが，その中でも学会組織は研究情報の伝達，交換を媒介する手段の総合体として重要な地位を占める。しかし，学会活動を通じた制度的な研究情報の伝達，交換だけではなく，学会に参加する者同志の個人的な関係に基づいて，さまざまな研究情報が伝達され，交換されていることである。制度的な媒介手段は，むしろこのような個人的な情報伝達，交換を補完するものであるといってもよい。

したがって，研究者の社会的ネットワークを分析することは，研究情報の伝達，交換のネットワークを分析することであり，研究者の情報環境とその成長を明らかにすることである。

3.2 分析の方法

（１）調査方法

本調査では質問紙によって，会員相互間のネットワークを調べた。本調査では，研究者の人間関係介在型情報環境について調べるために，会員間の「名前を知っている」，「話をしたことがある」という関係について調べ，学会設立の前後での変化を明らかにすることとした。ただし，以下の分析では，会員間の「話をしたことがある」という関係に焦点を絞って議論する。

（２）分析用指標の定義

ｎ人の集団を対象とする場合，ｎ人の相互間のつながりは $n(n-1)$ 存在しうる。ここでｎ人の個人個人をグラフ理論などにならって，「ノード」と呼び，関係（話をしたことがある）をノード間を結ぶ「タイ」と呼ぶことにする。ノードとタイについて以下に示す指標を定義する。

①指名数（情報源数）と被指名数（情報伝達先数）

指名数は，個人が指名した相手の総数（「話したことがある」と指名した相手の総数＝あるノードから出るタイの総数）である。これは，各人が持つ情報源の大きさを示す。本来は，「話したことがある」という行為自体は双方向的であるので，「指名」は情報源を示すとともに，情報の伝達先も示すべきものである。しかし，話したことがある」という指名にも方向性がみられる。その際，情報の受信側は，情報源をほぼ確実に指名するが，送信側は情報伝達の相手を必ずしも正確には把握しない。情報の受信側と送信側では，発信側の方が優位にある。したがって，一方向の指名の場合には，指名側が受信側，被指名側が送信側と捉えてよいと考えられる。互に指名し合う場合には，互いに情報の受信側でもあり，送信側でもあると考えればよいので，指名した相手は，ノードにとっての情報源と考えて差し支えない（図１）。一方，被指名数とは，ある個人を指名した人の総数（あるノードへ向かうタイの総数）であり，ある人が情報の送信源として，構成員の中でどの程度大きいかを示す。

②中心度

個人の情報への接近性を調べるために，個人の学会の中での位置を相対的に示す指標として，中心度を導入する。上の指名数，被指名数では，直接的な情報の流れを把握することはできても，人づての情報の流れは把握できない。研究情報は，直接的に伝達されるだけでなく，間接的に伝達されることもある。しかし，同時に人づての情報伝達は，媒介する人数が少ないほど価値がある。そこで間接的な情報伝達の量と質の両面を考慮した指標として，中心度を用いる。

学会の社会的ネットワークは有向グラフＮで表わせる。Ｎを行列表示すると，$N=\{n(i,j)\}$ である。ここで，ｉからｊへ情報が直接的に伝達されるとき（ｊがｉを指名したとき）には $n(i,j)=1$，そうでないときは０である。ここで有向グラフの始点を送信（被指名）側，有向グラフの終点を受信（指名）側とする。有向グラフＮから偏差行列（ｉからｊへ最低何ステップで到達できるかを示した行列）を求める。偏差行列を $E(N)=\{e(i,j)\}$ とするとき，

送信中心度： $CS_i=\sum_{j} e(i,j) / \sum_{j} e(i,j)$

受信中心度： $CR_j=\sum_{i} e(i,j) / \sum_{i} e(i,j)$

を定義する。送信中心度はある個人から社会的ネットワーク内の人々への送信がどの程度可能か，受信中心度は社会的ネットワーク内の人々からの受信がどの程度可能かをネットワークの中で相対的に示した指標である。値が大きいほど中心的であることを表わす。たとえば，送信中心度が大きい人はより多くの人に（間接的であるにせよ）情報を流せる人である。直接的な関係だけを問題としている被指名数の大きい人は，研究情報の仲介者としての役割の大きい人も含むが，送信中心度の場合には，真の情報源として影響力が大きい人で，大きな値をとると期待できる。同様に，受信中心度の大きい人は，実質的に情報の集りやすい人を示す。これに対して，指名数の多い人は直接的な情報源を多く持つ人である。

さらに，送信中心度と受信中心度から次のｘ，ｙを導く。

偏り　　：　$x_i = CS_i - CR_i$

平均中心度：　$y_i = (CS_i + CR_i) / 2$

ｘは送信受信の偏りを示し，値が正であればそのノードが情報源（情報の送信側）としての性格が強いことを示し，負であれば受信側としての性格が強いことを示している。ｙは情報流通の中心にいるか，周辺にいるかを示す。

③密度

ｎ人からなる集団では，有向関係の場合，$n \cdot (n-1)$のタイが存在しうる。このうち実際に存在するタイの割合をタイの密度と呼ぶ。また，ｎ人の集団とｍ人の集団のあいだには $n \cdot m$個のタイが存在しうる。この場合にも，同様に密度が定義できる。タイは両端のノードの属性によって分類することができるので，それぞれの密度を計測することで，各下位集団間のネットワークの疎密を判断できる。

④シェア

シェアは，タイの総数に占める各属性ごとのタイの構成割合である。下位集団の構成ノード数が異なるので，シェアは各下位集団の大きさに左右される。したがって，ここで定義するシェアは，一般の社会調査の場合のように，母集団の性質を統計的に表現するものではない。その意味で注釈付きの指標である。しかし，特定の集団については，どのようなタイが多いか，あるいは少ないかは，「事実」として重要である。

3.3 分析結果

社会的ネットワークの分析からは，非常に多くのことが分析できるが，ここでは代表的な結果について紹介する。

（１）本学会における社会的ネットワークの特徴とその成長（図2,3，表１）

本学会は，工学系を中心とする，もともと密なネットワークを有する集団の中から発生し，そのネットワークとは疎な関係にあった人々が徐々に参加して学会が成長してきたとみることができる。

工学系の会員は，入会前から指名数，被指名数，中心度ともに大きい。また，初年度入会者も同様である。図２に示したように，タイのシェアでみると，工学系内部のタイが全タイの半数以上を占め，工学系と結ぶタイを含めると，全体の８割以上を占める。入会時期別にみると初年度入会者と結ぶタイは，全体の９割を越える。このような非常に密なタイが学会成立以前から存在していたのである。

しかし，図３に示したように学会に入会後，確実にタイは増加している。とくに注目したいのは，表１に示したように，入会によって所属機関や出身学問分野を越えたタイが増加していることである。つまり，もともとは一部の密なネットワークを中核としていたが，学会の設立によって，従来繋がりが疎であった部分でネットワークが成長しているのである。これは学会設立の成果である。

（２）中堅層の重要性（表２）

世代間のネットワークを分析して興味深いのは，40代で指名数や被指名数がそれほど大きくないにもかかわらず，中心度が大きいことである（表２）。また，40代は入会によって指名数，被指名数を最も増やしている。とくに入会後の中心度に関しては，60代に匹敵し，受信中心度ではわすがではあるが，60代以上を凌いでいる。指名数や被指名数が小さいにもかかわらず，中心度が高いということは，直接的な関係を有する人は少なくとも，間接的な情報との接触可能性を含めて考えれば，多くの人と情報の交換ができる可能性を有していることを意味する。

年齢差が大きい場合には，直接話をするということはなかなかないことである。したがって，今回問題としているような性質のネットワークの場合には，年齢間の序列的な階層構造が想定できる。その場合には，年少者と年長者のあいだに存在する中堅層は，あらゆる人に比較的少ない「人づて」で接触することが可能となる。いわば中堅層は，情報の交差点である。

中堅層は直接知る人が少なくとも，容易に人づてで多くの人と接触できる立場にいる。将来の学会を背負うべき人材として中堅層は重要であるばかりでなく，このような意味からも中堅層の存在は重要である。彼らが活動的であれば，情報の交流はスムースにいくであろうし，彼らの発する情報は，潜在力のあるネットワークを介して有効に伝達されると考えられる。

（３）分科会の効果（図４，５）

人づてのネットワークの拡大は，ロジスティック型の成長パタンをとる。この場合，「持てる者」はさらに富み，「持たざる者」はなかなかタイが増えずに，格差が拡大する場合すらありうる。データも，すでにある程度のタイを持つノードで，タイの増加が大きい傾向があることを示している（図４）。

持てる者については，学会活動のコア集団を形成することになるので，それ自体不都合なことではなく，誕生間もない学会の成長にとってはむしろ好ましいことであるといえる。しかし，孤立的な会員をそのままにしておくことは，学会活動からの脱落者を生むことにもなりかねないし，知識の共有化という学会の趣旨にも合わない。そして何よりも，彼らの持つ貴重な研究上の資産を有効に活かさないことになり，学会全体の損失である。

しかし，人的依存の少ない拡大過程も存在しうる。人間関係を介さないようなきっかけや場を介する場合には，すでに存在するタイの数に影響を受けない。むしろ，そこでは結ばれていないタイの数に比例して，タイが増えることになる。これは指数型成長モデルに相当する。この場合には，持たざる人に対してより大きな効果が現れるはずである。

したがって，タイの少ない人に対しては，指数型のネットワーク成長の仕掛けを用意して底上げを図る必要がある。いわば「お見合い」の会場を用意する必要がある。学会活動の中で，この仕掛けに相当するのが，分科会活動や地方の支部会活動などであろう。本学会では，支部会活動はないので，分科会活動について，それが有効に機能しているかをネットワーク分析を

通じて検討してみた。

分科会に実質的に参加している者とそうでない者を比べると，指名，被指名，中心度ともに，参加者の方が勝っている。入会前のネットワークに関してもそうであるので，もともとネットワークの密な人々が参加しているに過ぎないともいえる。したがって，分科会の効果を知るためには，入会の前後でどの程度タイが増加したかが重要である。図４からも，分科会参加者ではタイが増加する場合が多いことが分る。この入会の効果を集約してみると，入会前後の指名数，被指名数の増加をみると，分科会に参加していない人はほとんど増えていないのに対して，参加者の場合には，指名数で2.3，被指名数で2.1とかなり大きく増えていることがわかる（図５）。このことは，分科会に参加することが，ネットワークの拡大に大きく寄与していることをほのめかすものである。

もっとも，入会時期と分科会参加のあいだには関連があるので，分科会に参加している人のタイの増加のすべてが指数型の成長メカニズムによるものであるとはいえない。しかし，60年入会の者の指名，被指名の増加数は 1.3にすぎないので，ロジスティック型の成長に帰するべき増加を除いても，分科会の効果は残るであろう（図５参照）。また，60年入会者で分科会に参加していない人も多い。このような人々のタイの増加はほとんどないので，この点からも分科会の効果の存在は明らかである。

学会運営の観点からは，学会組織の発展のために，ネットワークの周辺にいる孤立的な会員の分科会への参加を一層促進する必要があろう。また，地方支部の設置や見学会の開催等，分科会とならぶ仕掛けを考える必要があろう。

謝辞　調査の実施に御協力いただいた学会事務局，および非常に負担の大きい調査に御回答いただいた会員各位に，心よりお礼を申上げます。

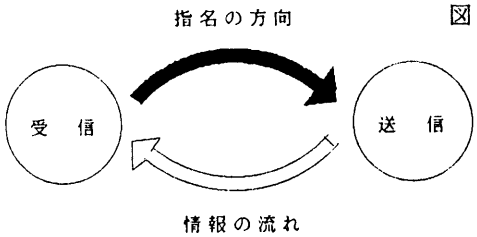
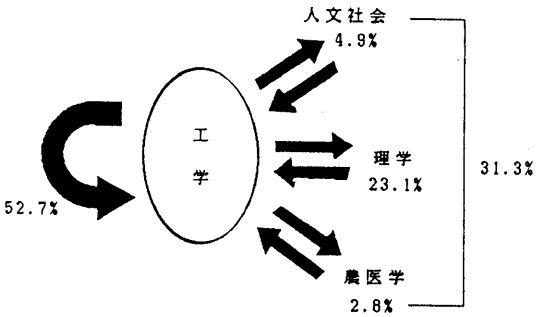


図１．指名の方向と情報の流れの関係



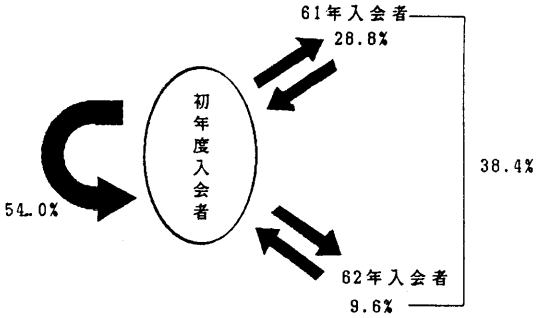


図２．ネットワークにおけるコア

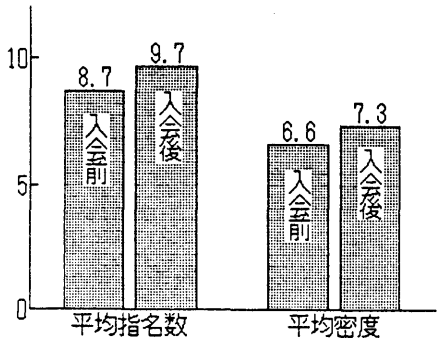


図３．学会入会によるネットワークの成長

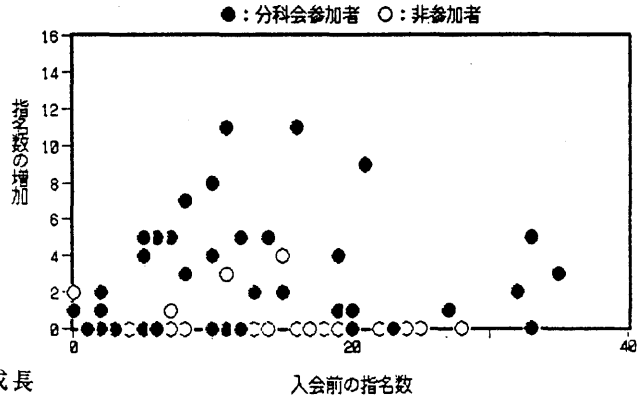


図４．ﾈｯﾄﾜｰｸのﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ型成長と分科会参加

表１

所属機関、出身学問分野をこえたネットワークの成長

		機関内	機関間	分野内	分野間
タイのシェア	入会前	34.7%	62.0%	59.0%	40.2%
	増加分	19.4%	73.5%	39.5%	53.1%

注．所属機関、出身学問分野が不明のサンプルがあるので、100%にはならない。

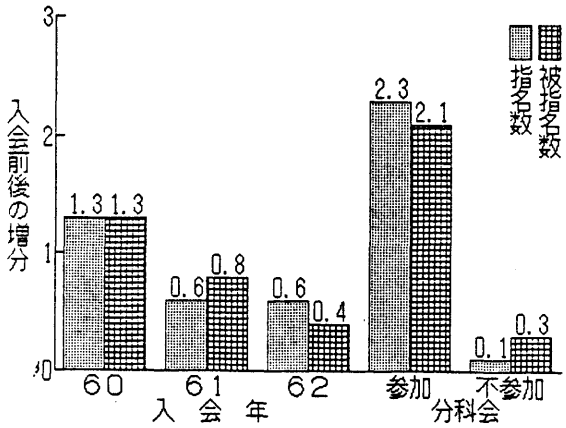


図５．ﾈｯﾄﾜｰｸの成長における分科会参加の効果

表２ 研究・技術計画学会の会員ネットワークにおける年齢別の特性

		指名数	被指名数	受信中心度	送信中心度
入会前	～39歳	7.7	4.7	88.4	84.0
	40歳代	7.5	6.8	98.6	97.6
	50歳代	8.8	8.8	93.6	94.2
	60歳～	11.4	14.9	97.5	103.5
入会後	～39歳	8.3	5.5	89.7	86.5
	40歳代	8.5	7.9	101.2	100.0
	50歳代	9.7	9.7	95.3	95.8
	60歳～	12.5	16.0	100.1	105.4