

ビジネス社会における社会関係資本の活用(下)*

——関西におけるSOHO協同組合の分析——

上 田 実千代
荒 木 孝 治

目 次

- 1 はじめに
 - 2 ネットワーク分析の方法
 - 3 関西デジタルコンテンツ協同組合のネットワーク分析
 - 3.1 分析の目的
 - 3.2 調査対象の概要
 - 3.3 調査の概要
 - 3.4 ソシオグラムとネットワーク分析 (以上, 第52巻6号)
 - 3.5 中心性指標の分析 (以下, 本号)
 - 3.6 ネットワーク間の関係およびコミュニティ分析
 - 3.7 満足度の分析
 - 3.8 事例分析のまとめ
 - 4 おわりに
- 参考文献

3.5 中心性指標の分析

3.4節で、相談、取引、人材発掘、技術情報、遊びに関するアンケート調査データに基づいて、各ソシオグラムを作成した。本節では分析を進め、次数、媒介性、固有ベクトル中心性の諸指標を算出し、これらの指標に基づいて中心性に関する考察を行う⁹⁾。以下、ネットワークごとに中心性分析を進めていく。

3.5.1 相談ネットワークの中心性

相談ネットワークの中心性の上位20人を表2に示す。また、次数をノードの大きさに反映させた相談ネットワークのソシオグラムを図12に示す。理事を四角いノード、一般組合員を丸いノードで表すとともに、色分けしている¹⁰⁾。なお、理事は11名、一般組合員は52名である。

入次数が大きい人は、他から相談の対象として認められている人、つまり周囲から相談に関

* 本稿は、2006年度関西大学重点研究「大阪ブランド研究」(研究代表者：陶山計介)の成果の一部である。

9) 近接性については、孤立点の存在により計算ができないため、分析からはずした。

10) 分析を通じて以下同じ。また、5つのソシオグラム全てにおいて、ノードの位置を統一して表示している。

表2 相談ネットワークの中心性

順位	入次数		出次数		媒介性		入固有ベクトル		出固有ベクトル	
1	n11	14	n56*	44	n56*	816.2	n60	1.52	n56*	0.52
2	n52	14	n63	35	n55*	449.5	n11	1.39	n63	0.48
3	n05*	12	n02*	29	n36*	238.2	n52	1.15	n02*	0.40
4	n27	12	n35*	19	n44	207.7	n05*	1.13	n35*	0.29
5	n60	12	n40	16	n63	187.2	n27	0.96	n40	0.27
6	n37	10	n51	12	n27	181.2	n37	0.96	n49	0.19
7	n56*	10	n30*	11	n02*	137.6	n56*	0.80	n55*	0.19
8	n14	9	n21	8	n45*	106.1	n14	0.79	n03	0.17
9	n28	9	n49	8	n40	105.1	n07	0.76	n30*	0.15
10	n07	8	n55*	8	n03	57.0	n47	0.75	n51	0.13
11	n33	8	n61	8	n21	55.0	n45*	0.69	n45*	0.12
12	n41	8	n36*	6	n18	24.0	n28	0.69	n61	0.10
13	n55*	8	n44	6	n17	21.0	n12	0.65	n01	0.10
14	n45*	7	n04	5	n04	16.2	n41	0.65	n21	0.06
15	n47	6	n45*	5	n49	6.4	n33	0.59	n58	0.05
16	n62	6	n03	4	n37	5.7	n55*	0.58	n36*	0.05
17	n06	5	n27	4	n61	4.6	n53	0.55	n29	0.05
18	n12	5	n48*	4	n01	3.8	n62	0.51	n17	0.04
19	n32	5	n50	3	n35*	3.6	n48*	0.49	n48*	0.03
20	n53	5	n10	2	n53	2.2	n61	0.47	n10	0.03

して信頼を得ている人（オーソリティ）であり、ノードn11, n52, n05*, n27, n60が主要人物となっている¹¹⁾。一方、出次数が大きい人は、周囲に積極的に相談を持ちかける人で、n56*, n63, n02*, n35*, n40が中心的人物である。媒介性については、n56*, n55*, n36*, n44, n63といった人たちが重要な位置を占めている。一般に、媒介性と次数とは、正の相関を持つ。本ネットワークの場合も、入次数および出次数と媒介性との間に相関が見られる。他者に対する関わり合いの幅の広さが媒介性を高めていると推察される。入固有ベクトルを見ると、n60, n11, n52, n05*が上位にある。彼らは中心的な人物から相談を持ちかける対象として認められているという意味で中心的である。出固有ベクトルでは、n56*, n63, n02*が上位にある。中心的な存在の人と積極的に関わりを持っているという点でより中心的である。

相談ネットワークでは、出次数、媒介性、出固有ベクトルにおいて、上位10名中5名が理事であり、理事が積極的に媒介者としての機能を担うとともに、相談の働きかけや活発化を行っていることがわかる。相談ネットワークの中心性指標を理事で層別して箱ひげ図を作成すると、図13のようになる。どの図においても、理事の中心性が顕著に高くなっていることがわかる。

11) ノード名の後ろのアスタリスク (*) は、理事であることを示す。

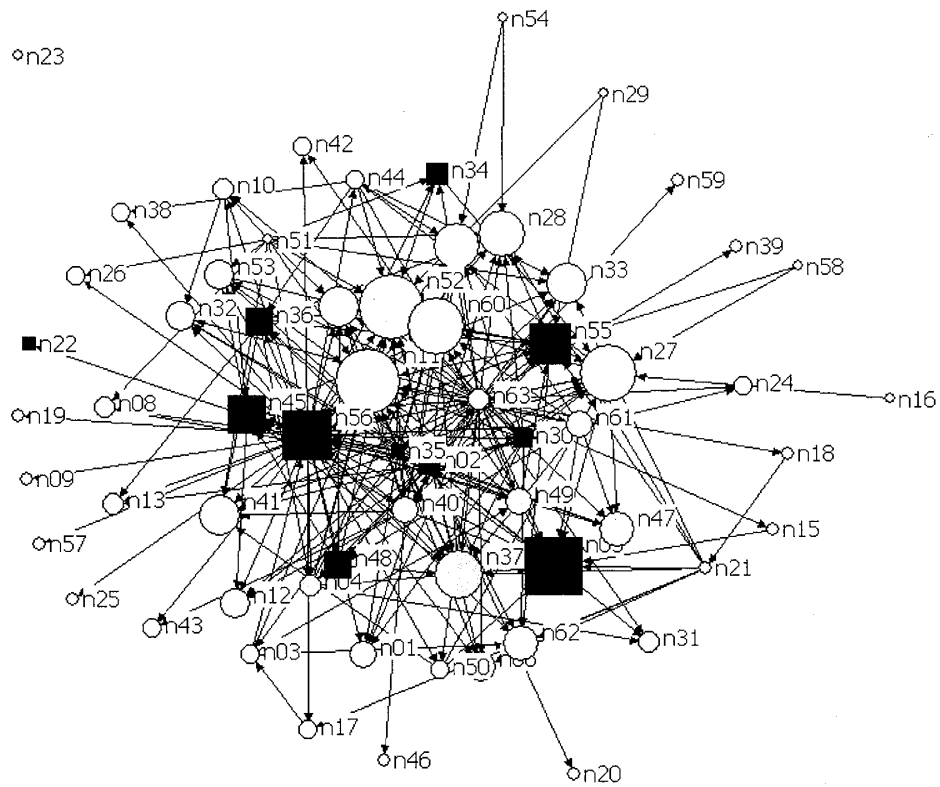


図12 相談ネットワークのソシオグラム：度数中心性に比例させて、ノードの大きさを表示している。□は理事，○は一般組合員。

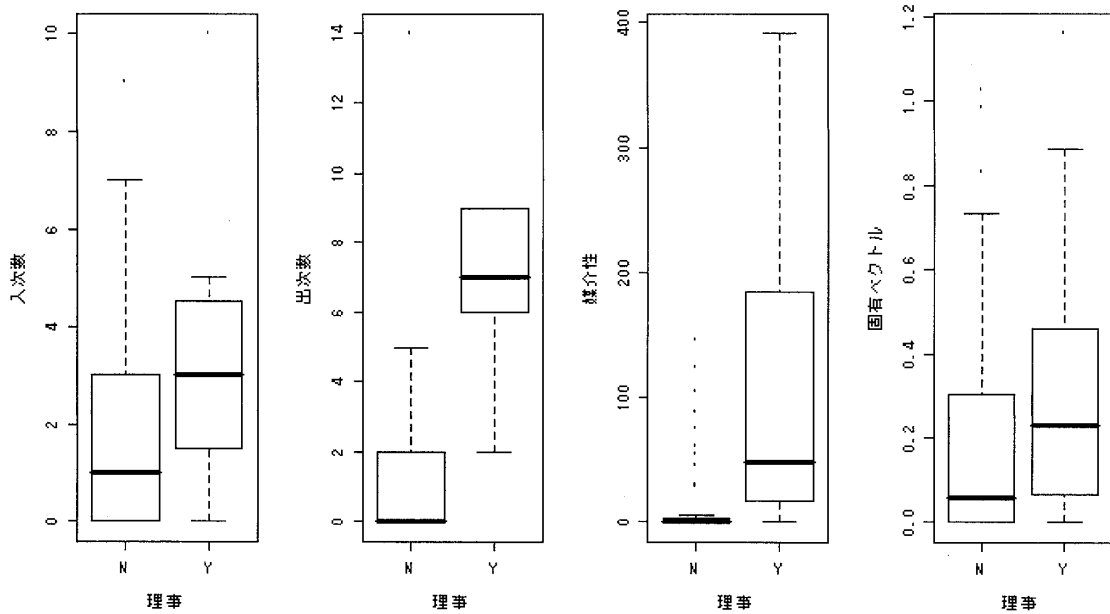


図13 相談ネットワークの中心性指標の箱ひげ図（N：一般組合員，Y：理事）

3.5.2 取引ネットワークの中心性

取引ネットワークの中心性指標の上位20人を表3に示す。また、取引ネットワークのソシオグラムを図14に示す。

入次数は、他から取引の相手として認められている人である。n05*, n28, n47, n62, n41が主要人物となっている。一方、出次数は、周囲に積極的に取引を持ちかける人で、n63, n02*, n30*, n35*, n48*, n56*が主要人物としてあがっている。ここで興味深いのは、出次数の2位から11位には理事が並んでいる点である（1位のn63は理事経験者である）。媒介性については、n56*, n05*, n02*, n55*, n48*が中心的役割を担っている。ここでも上位5人が理事である。入固有ベクトルでは、n05*, n28, n47が上位に、出固有ベクトルでは、n63, n56*, n30*が上位にある。出固有ベクトルの10位の中にも理事が7名入っており、20位までにはほぼ全員がそろっている。相談ネットワークの中心性指標を理事で層別して箱ひげ図を作成すると図15のようになる。出次数、媒介性において、理事の中心性が顕著に高い。取引のネットワークにおいても、理事の中心性が顕著に高いことが確認できた。これは、理事としての自覚が組合内の取引を活性化させている、あるいは、働きかけや媒介が理事の役割として期待されていることがその理由と考えられる。

取引ネットワークは、相談ネットワークに次ぐ密度をもっているが、外周にあるノードに関係のとぎれた孤立点が現れている。しかし、外周同士での紐帯も見受けられる。カンデジの取引ネットワークは理事が中心であることは確かであるが、必ずしもこうしたキーマンによって

表3 取引ネットワークの中心性

順位	入次数		出次数		媒介性		入固有ベクトル		出固有ベクトル	
1	n05*	10	n63	14	n56*	391.3	n05*	1.16	n63	0.52
2	n28	9	n02*	9	n05*	322.5	n28	1.03	n56*	0.47
3	n47	9	n30*	9	n02*	197.8	n47	0.99	n30*	0.30
4	n62	7	n35*	9	n55*	172.0	n56*	0.89	n35*	0.26
5	n41	6	n48*	9	n48*	171.6	n37	0.83	n05*	0.24
6	n01	5	n56*	9	n28	146.4	n32	0.74	n48*	0.23
7	n02*	5	n34*	7	n63	123.4	n60	0.71	n36*	0.18
8	n32	5	n36*	7	n27	104.7	n33	0.60	n21	0.17
9	n37	5	n05*	6	n01	88.2	n01	0.55	n28	0.16
10	n56*	5	n22*	6	n61	75.6	n02*	0.48	n02*	0.16
11	n60	5	n55*	6	n04	60.8	n62	0.47	n34*	0.14
12	n07	4	n21	5	n40	54.8	n48*	0.44	n61	0.14
13	n27	4	n53	5	n22*	48.3	n36*	0.41	n53	0.13
14	n45*	4	n51	4	n21	45.8	n07	0.39	n22*	0.12
15	n52	4	n61	4	n36*	35.2	n14	0.38	n51	0.12
16	n55*	4	n40	3	n44	30.2	n41	0.37	n27	0.09
17	n61	4	n03	2	n53	29.5	n61	0.32	n15	0.08
18	n14	3	n04	2	n30*	27.7	n12	0.30	n40	0.08
19	n33	3	n10	2	n45*	8.2	n63	0.30	n55*	0.07
20	n40	3	n27	2	n50	6.0	n52	0.29	n10	0.06

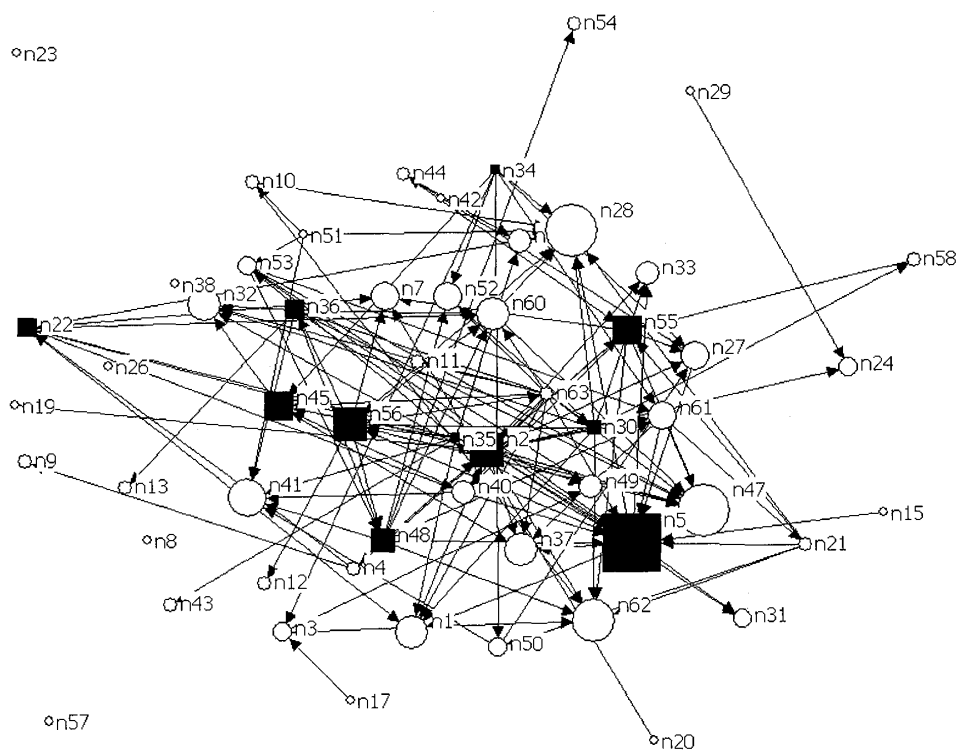


図14 取引ネットワークのソシオグラム

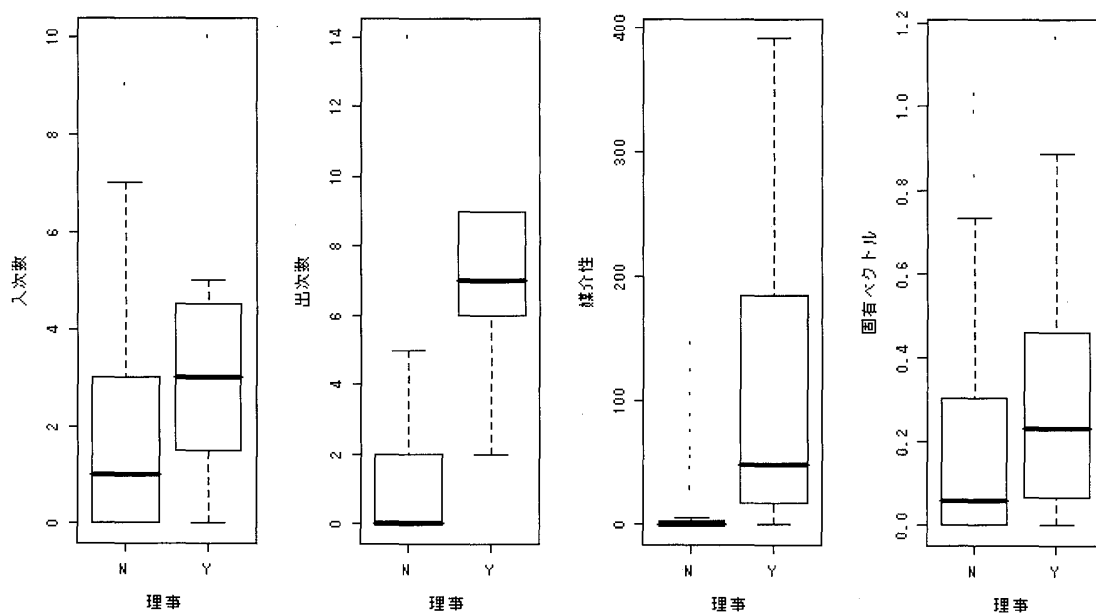


図15 取引ネットワークの中心性指標の箱ひげ図

コントロールされている訳ではない。なぜなら、相談および取引ネットワークの入・出次数の分布を両対数グラフに描くと、図16のようになる。出次数ではそれほど顕著ではないが、これらの分布はベキ乗分布に近いことがわかる。ベキ乗分布を持つネットワークは、一般にスケー

ルフリーネットワークと呼ばれ、インターネットを代表とする自由で自律的なネットワークであると考えられる [3,14]。相談ネットワークや取引ネットワークにおいてもこうした自由で自律的な関係が存在していると考えられる。

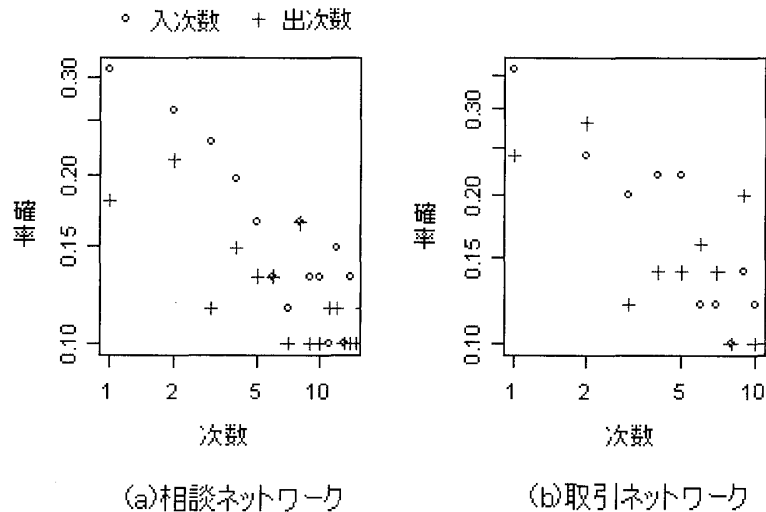


図16 次数の分布 (両対数表示)

3.5.3 人材発掘ネットワークの中心性

表4に、人材発掘ネットワークの中心性指標の上位20名を示す。また、人材開発ネットワークのソシオグラムを図17に示す。図より、自社に必要な人材を見つけたり、人材の紹介を受けたりすることは組合内ではほとんど行われていないことがわかる。入次数の高いノードは、他から人材発掘の際に関係を持つと認められた人で、n04を含め9名にとどまっている。出次数は、人材発掘において周囲へ積極的に働きかけた人たちで、関係を持つノードはn02*, n44, n15, n04の4名とさらに少ない。また、関係は基本的に1ステップであり、つながりの発展性は見えず、媒介性を持つのはn04のみである。

表4 人材発掘ネットワークの中心性¹²⁾
(入次数では、全てのノードが同順位である)

順位	入次数	出次数	媒介性
1	n04	n02* 3	n04 1
2	n05*	n44 3	- -
3	n20	n15 2	- -
4	n27	n04 1	- -
5	n49	- -	- -
6	n52	- -	- -
7	n56*	- -	- -
8	n60	- -	- -
9	n61	- -	- -

12) 人材発掘ネットワークの固有ベクトルについては、反復計算の中で収束しなかったため、結果を得ることができなかった。

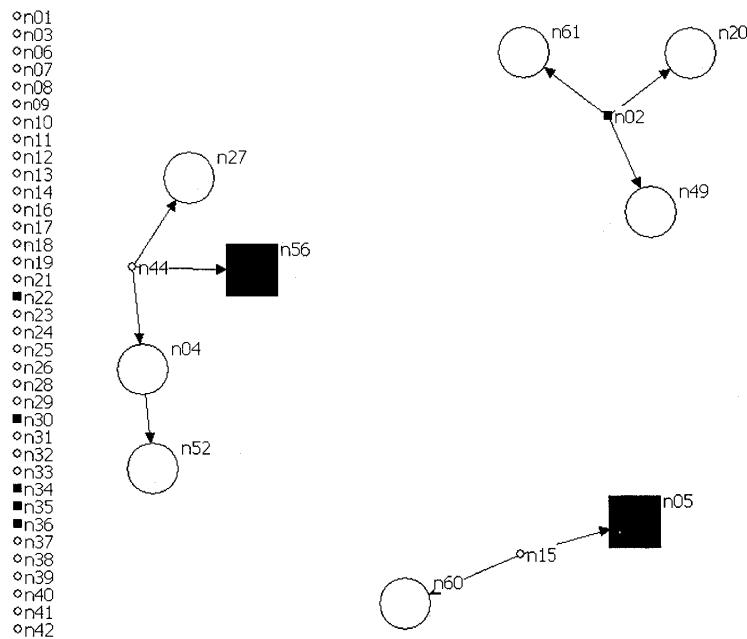


図17 人材発掘ネットワークのソシオグラム

3.5.4 技術情報ネットワークの中心性

技術進歩のスピードが著しいIT業界にあって、技術情報を交換できる相手が存在することは経営上重要な要素といえる。しかしながら、親しくしながらも同時に競合関係にある組合メンバーも存在するため、このネットワークでは特に、関係を結ぶ相手を選ぶ必要があると考えられる。調査の結果でも、そのネットワーク密度は、相談・取引・遊びネットワークに次いで4番目であり、あまり活発とはいえない。

表5に、技術情報ネットワークの中心性の上位20人を示す。また、技術情報ネットワークのソシオグラムを図18に示す。ここでの入次数は、他から技術情報の交換相手として認められている人であり、n05*、n60、n07の順に中心性が高い。一方、出次数は、周囲に積極的に技術情報を求めている人である。ここでは、n56*、n25、n49の中心性が高い。媒介性については、n56*、n49、n55*、n02*、n01が重要な位置を占めている。このネットワークでも理事が技術情報を媒介する機能のある程度担っていることがわかる。しかし、図19に示す箱ひげ図を見ると、平均的な違いはあまりない。

また、このネットワークの特徴は、媒介性指標を持つノード数が9と少ない点である。媒介性は、ネットワークの統制力であると同時に、分断力でもある。媒介性を持つ人物の存在がなくなれば、ネットワークは分断される。技術情報ネットワークは、相談や取引のネットワークと比べて、分断のリスクが高いネットワーク構造となっている。

理事ではn05*、n56*が、一般組合員ではn49が目立つ。しかし、外周同士での紐帯も見受け

表5 技術情報ネットワークの中心性¹³⁾

順位	入次数		出次数		媒介性	
1	n05*	11	n56*	29	n56*	118
2	n60	9	n25	11	n49	63
3	n07	6	n49	10	n55*	33
4	n11	4	n30*	6	n02*	24
5	n27	4	n36*	5	n01	18
6	n32	4	n50	5	n44	6
7	n62	4	n44	4	n63	4
8	n13	3	n55*	4	n22*	2
9	n14	3	n29	3	n19	1
10	n22*	3	n61	3	-	-
11	n28	3	n15	2	-	-
12	n48*	3	n20	2	-	-
13	n49	3	n03	2	-	-
14	n56*	3	n01	1	-	-
15	n01	2	n10	1	-	-
16	n12	2	n19	1	-	-
17	n40	2	n02*	1	-	-
18	n41	2	n21	1	-	-
19	n55*	2	n22*	1	-	-
20	n63	2	n35*	1	-	-

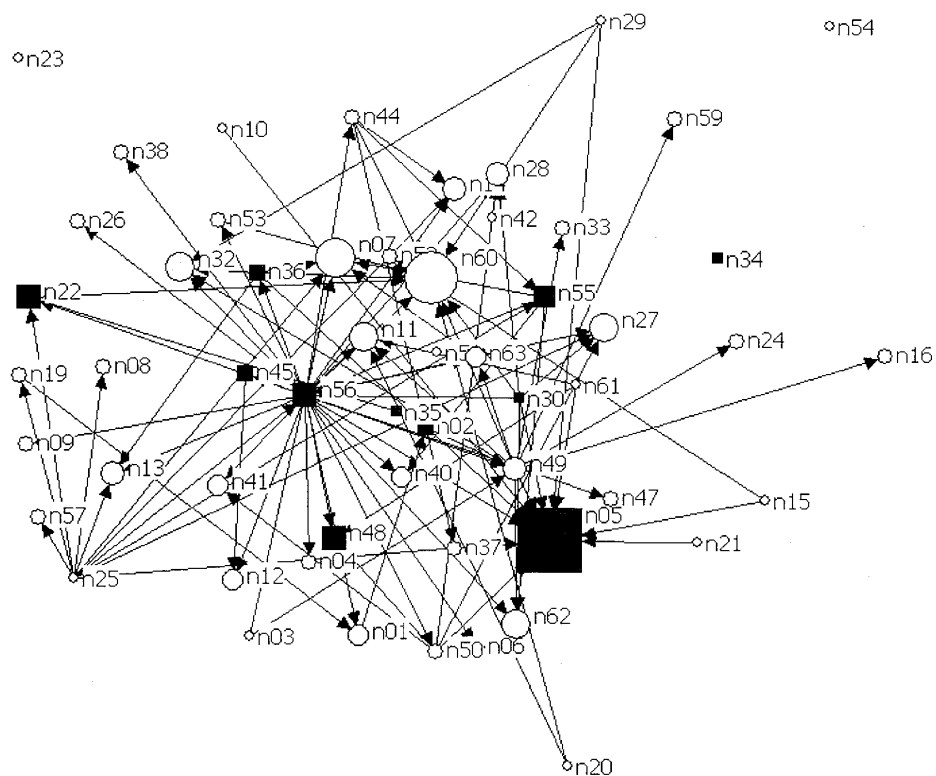


図18 技術情報ネットワークのソシオグラム

13) 技術情報のネットワークの固有ベクトルについては、反復計算の中で収束しなかったため、数値が得られなかった。

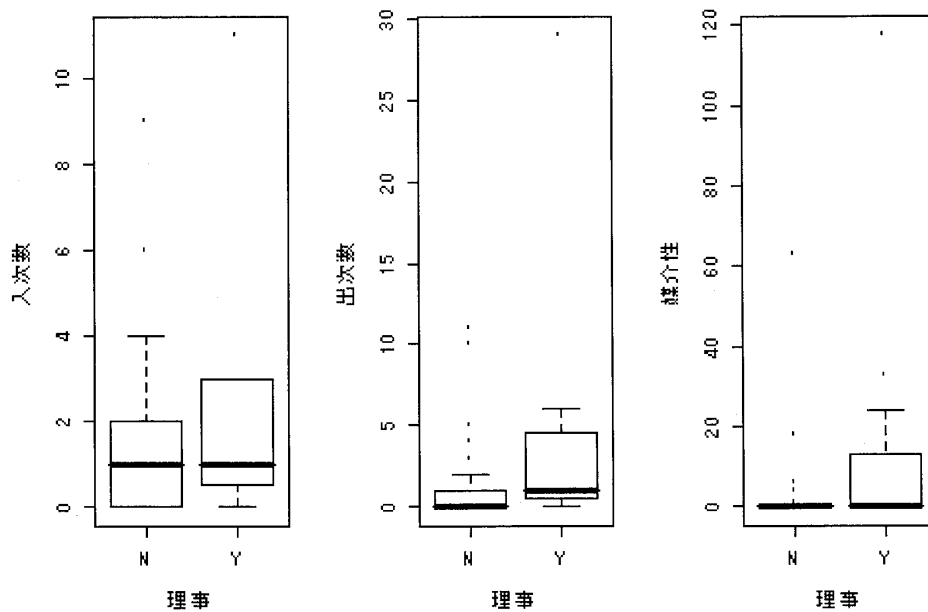


図19 技術情報ネットワークの中心性指標の箱ひげ図

られることから、特定のノードに偏った技術情報の流通があるわけではなく、各メンバーが自社の必要に応じて適切な相手を選択していることが見て取れる。

3.5.5 遊びネットワークの中心性

仕事以外の場面でのプライベートなつながりもネットワーク構築には欠かせない。カンデジのメンバー間でも、相談ネットワーク、取引ネットワークに次いで密度が高いのが遊びネットワークである。

表6に、遊びネットワークの中心性の上位20人を示す。また、技術情報ネットワークのソシオグラムを図20に示す。入次数は、周囲から遊びの仲間として認められている人であり、n05*、n27、n56*の順に中心性が高い。一方、出次数は、遊びにおいて周囲に積極的に働きかけている人である。ここでは、n20、n56*、n44の中心性が高い。これまで見てきたネットワークでは、入次数と出次数が一致することはなかったが、遊びネットワークでは、n56*が入次数と出次数ともに高い中心性を発揮している。媒介性については、n56*、n27、n44、n02*が重要な位置を占めている。入固有ベクトルを見ると、n32、n04、n06が上位にある。彼らは中心的な人物から遊び仲間として認められているという点で中心的である。出固有ベクトルでは、n20、n02*、n61が上位である。中心的な存在の人と積極的に関わりを持っていうという点でより中心的である。図21に示す箱ひげ図より、相談ネットワーク、取引ネットワークと同様、理事の中心性が高くなっている。

遊びネットワークでもノードn05*が目立つ。n05*は、相談、取引、技術情報、遊びと多様なネットワークの中で、常に高い中心性を保っている。

表6 遊びネットワークの中心性

順位	入次数		出次数		媒介性		入固有ベクトル		出固有ベクトル	
1	n05*	11	n20	25	n56*	315.7	n32	0.73	n20	0.65
2	n27	7	n56*	23	n27	233.3	n04	0.62	n02*	0.45
3	n56*	7	n44	13	n44	228.5	n06	0.57	n61	0.34
4	n11	6	n30*	9	n02*	181.3	n52	0.55	n30*	0.24
5	n32	6	n61	8	n63	148.0	n05*	0.55	n56*	0.23
6	n52	6	n63	8	n20	140.3	n22*	0.51	n01	0.20
7	n28	5	n02*	6	n01	137.3	n47	0.50	n63	0.19
8	n37	5	n36*	6	n34*	77.0	n56*	0.48	n44	0.19
9	n04	5	n21	4	n28	74.0	n62	0.46	n55*	0.10
10	n47	5	n34*	3	n50	67.0	n45*	0.46	n07	0.10
11	n06	5	n04	3	n21	57.0	n37	0.44	n27	0.09
12	n60	5	n48*	3	n04	40.2	n27	0.43	n34*	0.04
13	n62	5	n55*	3	n36*	29.7	n28	0.39	n50	0.04
14	n22*	4	n10	2	n18	29.0	n11	0.38	n21	0.03
15	n14	3	n22*	2	n48*	18.0	n41	0.36	n28	0.02
16	n02*	3	n25	2	n55*	13.5	n60	0.35	n18	0.01
17	n26	3	n27	2	n61	9.7	n14	0.32	n36*	0.01
18	n36*	3	n28	2	n10	8.0	n36*	0.32	-	-
19	n45*	3	n07	2	n22*	6.5	n55*	0.32	-	-
20	n55*	3	n01	1	n47	2.0	n31	0.32	-	-

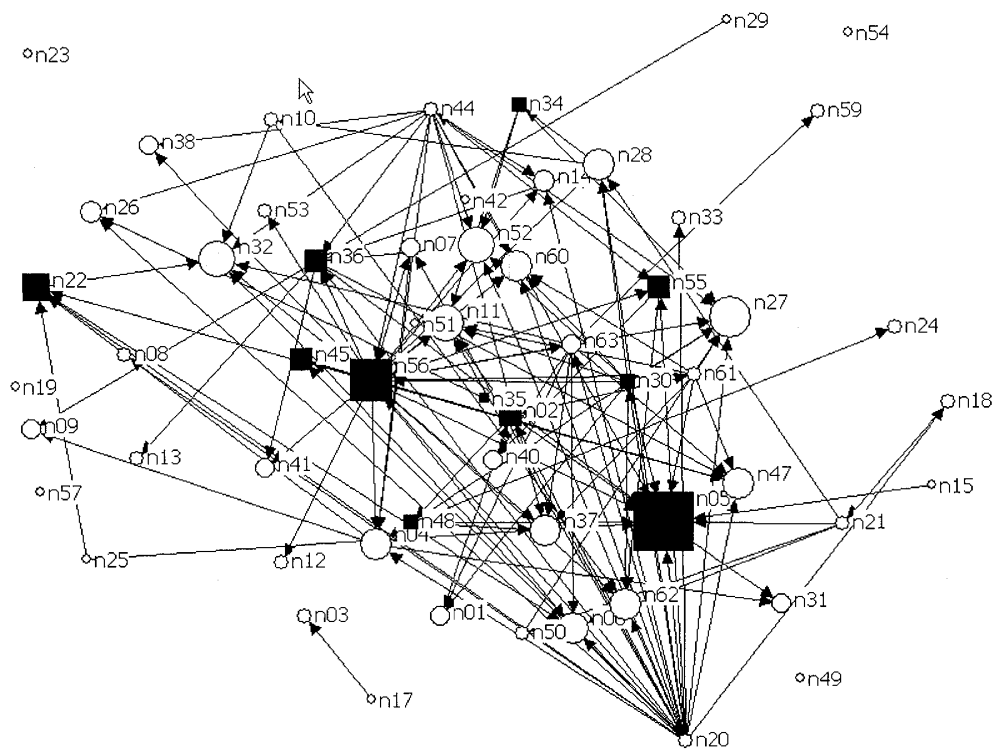


図20 遊びネットワークのソシオグラム

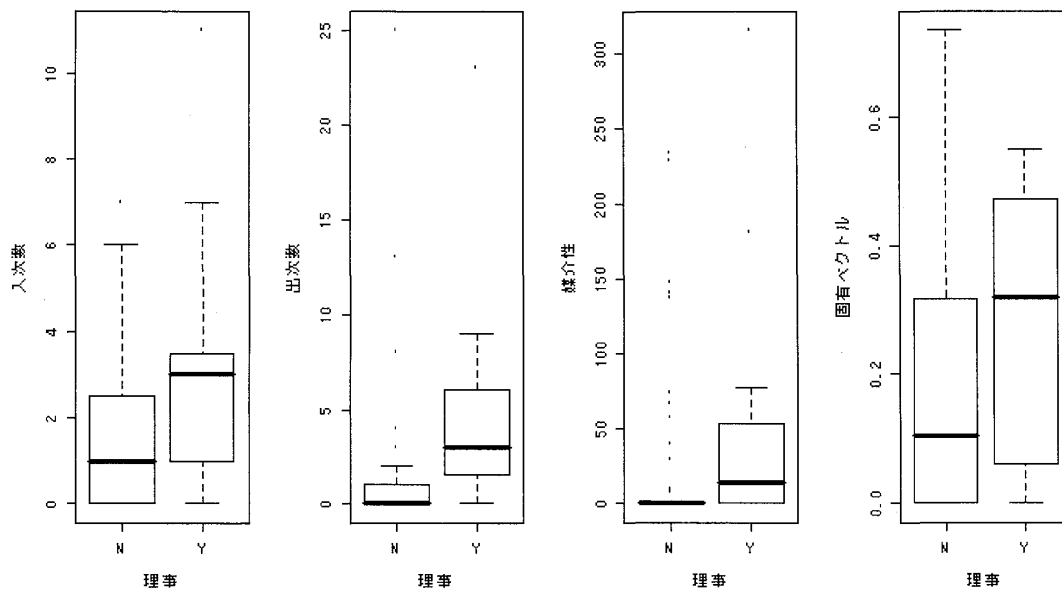


図21 遊びネットワークの中心性指標の箱ひげ図

3.6 ネットワーク間の関係およびコミュニティ分析

(1) ネットワークのクラスタリング

相談・取引・人材発掘・技術情報・遊びに関する5つのソシオグラム間の関係をグラフの相関係数より求める。5つのグラフの相関行列を表7に示す。また、これを用いてヒートマップを作成し、階層的クラスタリングを行った結果を図22に示す。これらより、相関係数の最大値は0.390であり、それほど強くないものの、遊びネットワークと相談ネットワークの関連が最も強く、次に、これらのグループと技術情報ネットワークの関係が強くなっている。よって、遊びと相談、技術情報が関連していることがわかる。

表7 グラフ間の相関行列

	1：相談	2：取引	3：人材発掘	4：技術情報	5：遊び
1	1	0.367	0.096	0.347	0.390
2	0.367	1	0.078	0.248	0.331
3	0.096	0.078	1	0.061	0.167
4	0.347	0.248	0.061	1	0.379
5	0.390	0.331	0.167	0.379	1

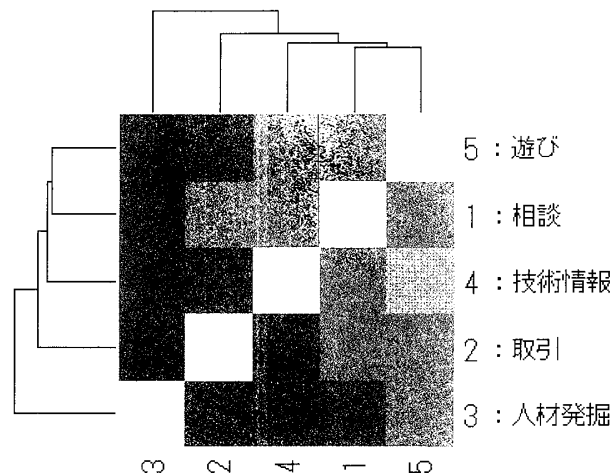


図22 グラフ間相関行列のヒートマップ

(2) コミュニティ

5つのネットワークの各連結要素に対して、スピングラスと焼き鈍し法を利用するコミュニティ発見のアルゴリズム [20] を適用したところ、相談ネットワークにおいて6コミュニティが発見された。このときのモジュール性の指標 Q は0.205であった¹⁴⁾。このコミュニティにa1からa6の名前をつける。取引ネットワークに対してはb1からb5の5コミュニティが ($Q=0.328$)、技術情報ネットワークに対してはd1からd6の6コミュニティが ($Q=0.359$)、遊びネットワークに対してはe1からe6の6コミュニティが ($Q=0.283$) 発見された。なお、人材発掘ネットワークに関しては、3つの連結されたノード群しか存在しないため、これらをc1からc3のコミュニティとした。

これらのコミュニティの関係を見るために、ノードとコミュニティ番号との対応状況を表8に示す。この表では、人材発掘以外のネットワークの孤立ノードは省略している。また、図22の結果をもとに、ネットワークの順序を遊び、相談、技術情報、取引、人材発掘とし、関連の強いコミュニティを色分けしている。これより、遊びネットワークと相談ネットワークのコミュニティメンバーの関連の強さを見ることができるとともに、それほど明確では無いものの、技術情報と取引情報とでは少し異なるコミュニティが形成されていることがわかる。

3.7 満足度の分析

アンケートでは、組合員のカンデジに対する満足度に関しても聞いた。本節では満足度がどういった要因から決定されているかを分析する。アンケートで取得した組合員の属性は、性別 (m:男, f:女)、年齢、加入期間である。本分析には、これらに加えて理事かどうか (Yes:

14) 通常、モジュール性の指標 Q は、0.3から0.7の範囲にあると言われている [17]。そのため、本分析における Q はかなり低く、コミュニティの構成は明確でないと判断せざるを得ない。

表8 コミュニティ間の関係¹⁵⁾

ノード	5：遊び	1：相談	4：技術情報	2：取引	3：人材発掘
n37	e1	a2	d1	b3	
n60	e1	a2	d2	b5	c3
n11	e1	a2	d5	b3	
n30*	e1	a2	d6	b3	
n24	e1	a3	d4	b2	
n01	e1	a3	d5	b3	
n02*	e1	a3	d5	b2	c2
n48*	e1	a3	d6	b2	
n05*	e1	a6	d2	b3	c3
n15	e1	a6	d2	b3	c3
n61	e1	a6	d5	b2	c2
n21	e2	a2	d2	b4	
n28	e2	a2	d6	b4	
n27	e2	a6	d6	b1	c1
n50	e2	a6	d6	b4	
n04	e3	a3	d1	b1	c1
n29	e3	a3	d2	b2	
n09	e3	a4	d6	b1	
n07	e3	a5	d4	b5	
n55*	e4	a2	d4	b1	
n62	e4	a2	d4	b4	
n20	e4	a3	d5	b5	c2
n10	e4	a4	d2	b4	
n32	e4	a4	d2	b3	
n22*	e4	a4	d3	b5	
n33	e4	a5	d4	b3	
n40	e4	a5	d4	b3	
n63	e4	a6	d4	b3	
n14	e5	a1	d1	b1	
n44	e5	a1	d1	b1	c1
n52	e5	a3	d1	b3	c1
n36*	e5	a3	d2	b5	
n13	e5	a3	d3	b5	
n53	e5	a4	d2	b2	
n56*	e5	a4	d6	b5	c1
n12	e5	a5	d6	b5	
n41	e5	a5	d6	b4	
n45*	e5	a5	d6	b3	
n47	e5	a6	d6	b5	
n35*	e6	a5	d3	b5	
n03	e7	a2	d4	b4	

理事，No：一般組合員），およびネットワーク分析で得た中心性の指標も利用する。通常，このような目的には線型回帰分析の利用が考えられるが，中心性の指標の分布が大きくゆがんでいるため，ここでは，それに影響を受けないノンパラメトリックな非線形回帰の手法である回

15) 遊びネットワークと相談ネットワークのコミュニティで並べ替え，関連したコミュニティを色分けしている。

帰木 (regression tree) を用いる¹⁶⁾。

まずは、組合員の属性のみを用いた分析を行う。モデルとして、

満足度～性別+年齢+加入期間+理事

を採用する。得た樹形図を図23 (左) に示す。この図は、「条件部が成立すれば左の枝に、成立しなければ右の枝に進む」ことを意味する。よって、

- ・加入期間が1.55 (単位:年) 未満のとき、満足度の予測値は3.25
- ・加入期間が1.55以上, 5.8未満で、一般組合員なら満足度は3.562, 理事なら4.143
- ・加入期間が5.8以上なら、満足度の予測値は4.18

であると解釈する。また、木で利用されていない要因である性別と年齢は、満足度の予測に効いていないと判断する。

さらに、中心性の指標も取り込んだモデル

満足度～性別+年齢+加入期間+理事+入次数+出次数+媒介性+固有ベクトル

を用いて分析した結果を図23 (右) に示す。なお、ここでの中心性の指標は、相談ネットワークのものである。図より、満足度の予測に効果がある変数は、加入期間は変わらないが、理事は入次数および年齢に置き換わっている。このとき、

- ・加入期間が1.55未満のとき、満足度の予測値は3.25
- ・加入期間が1.55以上, 入次数が6.5以上のとき、満足度の予測値は3.429

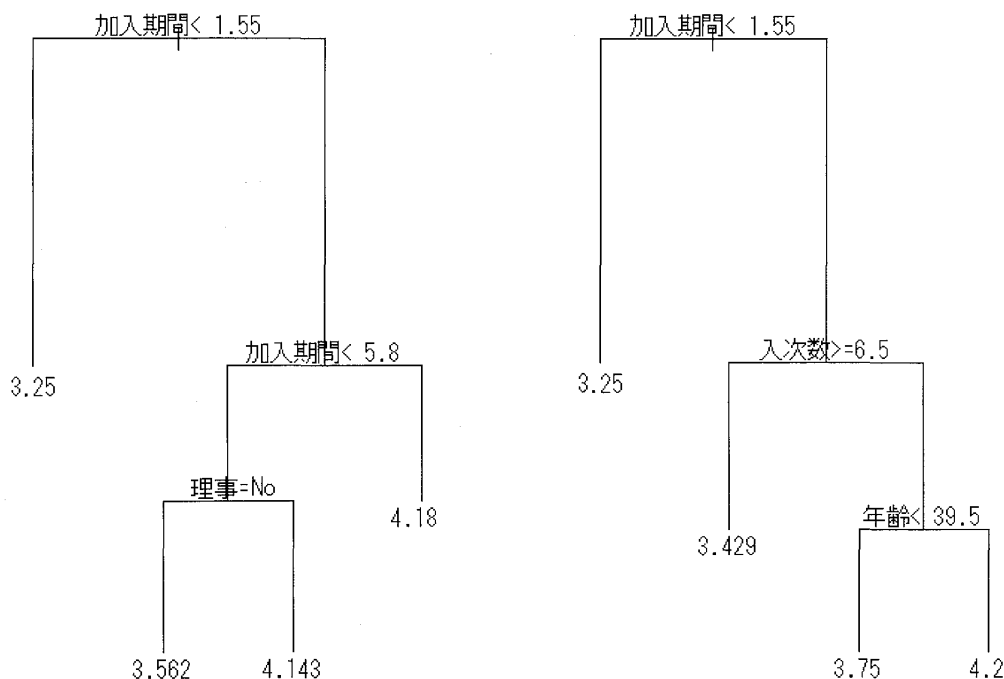


図23 回帰木の結果 (左: 中心性の指標を利用せず 右: 中心性の指標を利用)

16) 分析にはデータ分析環境Rのパッケージrpart (recursive partitioning and regression trees) を利用した。また、以下のモデルの記法はこれに準じる。

- ・加入期間が1.55以上，入次数が6.5未満，年齢が39.5未満のとき，満足度の予測値は3.75
 - ・加入期間が1.55以上，入次数が6.5未満，年齢が39.5以上のとき，満足度の予測値は4.2
- と推測される。

これらの結果より，加入期間の長さが満足度に影響を与えていることがわかる。また，加入期間が同じ時は，年齢が高い方が，あるいは理事である方が満足度は高い傾向にある。相談ネットワークの入次数に関しては，低い方が満足度は高いと推測できる。

3.8 事例分析のまとめ

設問毎のネットワーク分析により，相談や取引，人材発掘，技術情報，遊びのネットワーク密度やネットワーク構造を明らかにした。また，中心性指標にもとづいてそれぞれのネットワークにおける主要人物についても明らかにするとともに，ネットワークの中に潜むコミュニティを抽出した。これらの結果から，組合員はカンデジの中で，目的に応じて柔軟に関係を選択していることがわかった。

表9 中心性指標1位を獲得したアクター¹⁷⁾

	入次数	出次数	媒介性	入固有ベクトル	比固有ベクトル
相 談	n11, n52	n56*	n56*	n60	n56*
取 引	n05*	n63	n56*	n05*	n63
人材発掘	n04	n02*, n44	n04	-	-
技術情報	n05*	n56*	n56*	-	-
遊 び	n05*	n20	n56*	n32	n20

各設問の各中心性指標において1位となった組合員を表9に示す。名前があがったのは，n02*，n04，n05*，n11，n20，n27，n32，n49，n52，n56*，n60，n61，n63の13名である。中でもn56*は9回，n05*は6回1位を獲得しており，この2名の中心性がきわだって高い。この2名は，カンデジネットワークの活性化には欠かせない主要人物と言える。

設問の枠をはずし，それぞれの中心性指標において，高い中心性を獲得した組合員を表10に示す。n05*，n56*以外にも高い中心性をもつ人が多数存在する。入次数は，他から関係を求められる人であった。表10より，入次数では一般組合員の割合が高い。一方，出次数は，周囲に積極的に働きかけ，関係をつなぐ人であった。ここでは，理事が上位を占めている。また，媒介性についても理事の値が大きい。このことから，理事が積極的に周囲に働きかけ，ネットワークを媒介していることがわかる。表10の登場人物は26名である。しかし，カンデジネットワークは，次数の分布がベキ分布であることから，特定の人物がすべての中心となってネット

17) 人材発掘ネットワークの入次数に関して，スペースの関係からn04のみを記しているが，これと同順位のものとして，他に，n05*，n20，n27，n49，n52，n56*，n60，n61がある。

ワークを束ねているのではなく、多くの人が活動し、関係をつなぐ多様なネットワークであるといえる。さらに、ネットワーク密度が高くないことから、多様なつながりを持ちながらその関係は緩やかなものであることがわかる。

設問によっては関係を持たない孤立点がかなりの数存在していることも注意を向ける必要がある。緩やかなつながりは、新しい価値を生む可能性を持つ。これはカンデジネットワークの強みといえる。しかし、組合として結束し、何かを成し遂げるときには、ネットワークの凝集性も必要である。多様で緩やかなネットワークがカンデジネットワークの強みであると同時に弱みであるともいえる。

表10 中心性指標の高いアクター¹⁸⁾

順位	入次数		出次数		媒介性		入固有ベクトル		出固有ベクトル	
	ノード	ポイント	ノード	ポイント	ノード	ポイント	ノード	ポイント	ノード	ポイント
1	n05*	19	n56*	16	n56*	20	n05*	8	n56*	10
2	n27	8	n63	10	n55*	9	n32	5	n63	9
3	n52	8	n02*	10	n02*	7	n52	5	n02*	7
4	n60	8	n44	8	n04	5	n60	5	n20	5
5	n11	7	n30*	6	n44	5	n04	4	n30*	5
6	n56*	6	n20	5	n05*	4	n11	4	n35*	4
7	n28	4	n25	4	n27	4	n28	4	n61	3
8	n47	4	n35*	4	n49	4	n06	3	n05*	1
9	n07	3	n15	3	n36*	3	n47	3	n40	1
10	n62	3	n49	3	n63	2	n56*	2	-	-

4 おわりに

本稿では、社会的な関係は価値を生み出す資本であるとするソーシャル・キャピタルをベースとして、価値を生み出すためのネットワーク構造について考察した。第1章ではネットワーク分析実践のための手法をまとめ、第2章では現実の組織である関西デジタルコンテンツ協同組合に注目し、組合員間のネットワーク分析を試みた。分析を通して、組合内の構造をソシオグラムで可視化することができた。また、各設問におけるネットワーク構造の中心性を示すとともに、コミュニティ構造を明らかにすることができた。しかし、調査項目の設計において、ネットワーク構造の把握に重点をおいていたため、導き出されたネットワーク構造と満足度との関係を簡単に見たものの、そこから生み出される成果や業績との関係については分析することができなかった。

以上、事例研究での反省点は残るが、本稿の分析・考察をとおして、ネットワーク構造を望

18) 表10のポイントには、各設問において中心性の指標5位までの組合員を抽出し、1位には5ポイント、2位には4ポイント、同様に3位3ポイント、4位2ポイント、5位1ポイントを割当てた。ただし、同順位がある場合は、平均ポイントを割り当て、集計した。このポイントの上位10名をリストアップした。

ましい方向でマネジメントしていくことの重要性は確認できたと考える。しかし、ネットワーク分析のツールは手の届くものになったとはいえ、使い勝手の点ではまだまだ一般のビジネスパーソンに普及するレベルにはない。本稿では、分析においてオープンソースのデータ解析環境Rを主に利用したが、ビジネスパーソンの道具として実践に活かされるためには、さらにシンプルで使いやすいシステムの開発が待たれる。また、ネットワーク分析を行うには、きわめて個人的な情報を必要とする。ビジネスへの活用を目的に、その個人情報を出すことへの抵抗は、少なくない。個人のネットワーク情報はあくまでも経営のあるべき姿に向けて前向きに活用されるべきものであり、決して個人の評価や個人的攻撃等に流用されてはならない。当然、法的・倫理的にも個人情報保護の問題を考慮しなければならない。ネットワーク分析が一般的に活用されるには、多くの課題が残されている。

引用・参考文献

- [1] 青山秀明・家富洋・池田裕一・相馬亘 (2007). 『パレート・ファームズ—企業の興亡とつながりの科学』 日本経済評論社.
- [2] Baker, W. (2000). *Achieving Success Through Social Capital*. Jossey-Bass Inc. (中島豊訳『ソーシャル・キャピタル—人と組織の間にある「見えざる資産」を活用する』ダイヤモンド社 2001年)
- [3] Barabasi, A. L. (2002). *LINKED: The New Science of Networks*. Perseus Books Group. (青木薫訳『新ネットワーク思考—世界の仕組みを読み解く』NHK出版 2002年)
- [4] Borgatti, S. P. (2002). NetDraw: Graph visualization software, Harvard: Analytic Technologies.
- [5] Burt, R. S. (1992). *Structural Holes*. President. (安田雪訳『競争の社会的構造—構造的空隙の理論』新曜社 2006年)
- [6] Burt, R. S. (2001). Structural holes versus network closure as social capital. in: N. Lin, K. Cook, and R. S. Burt eds. *Social Capital: Theory and Research* (pp.31-56). Aldine De Gruyter. (野村慎司編『リーディングスネットワーク論—家族・コミュニティ・社会関係資本』 pp.243-277, 勁草書房 2006年)
- [7] Cohen, D. and L. Prusak. (2001). *In Good Company: How Social Capital makes Organizations Work*. Harvard Business School Press (沢崎冬日訳『人と人の「つながり」に投資する企業—ソーシャル・キャピタルが信頼を育む』ダイヤモンド社 2003年)
- [8] Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94: pp.95-120. (野村慎司編『リーディングス ネットワーク論—家族・コミュニティ・社会関係資本』 pp.205-238, 勁草書房 2006年)
- [9] Freeman, L. C. (2004). *The Development of Social Network Analysis: A Study in The Sociology of Science*, Booksurge Llc (辻竜平訳『社会ネットワーク分析の発展』NTT出版 2007年)
- [10] Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties, *American Journal of Sociology*, 78: 1360-1380 (野村慎司編, 大岡栄美訳『リーディングス ネットワーク論—家族・コミュニティ・社会関係資本』 pp.123-154, 勁草書房 2006年)
- [11] Granovetter, M. S. (1995). *Getting a Job: A Study in Contacts and Careers*, University of Chicago Pr. (渡辺深訳『転職—ネットワークとキャリアの研究』ミネルヴァ書房 1998年)
- [12] 金光淳 (2003). 『社会ネットワーク分析の基礎—社会的関係資本論にむけて』 勁草書房.
- [13] 桑島由美, 小林大祐 (2005). 「Webネットワークにおける口コミ効果」 東京大学COEものづくり経営研究センター *MMRC Discussion Paper* No.56.
- [14] 増田直紀, 今野紀雄 (2006). 『「複雑ネットワーク」とは何か—複雑な関係を読み解く新しいアプローチ』

講談社.

- [15] Milgram, S. (1967). The small-world problem, *Psychology Today*, I pp.61-67. (野沢慎司・大岡栄美訳『リーダーディングス ネットワーク論—家族・コミュニティ・社会関係資本』 pp.97-117, 勁草書房 2006年)
- [16] 中野勉 (2005). 「大規模産業集積とスモール・ワールド—サイクル概念からのネットワーク構造分析—」『2006年度組織学会年次大会報告主旨集』 pp.13-24.
- [17] Newman, M. E. J. and M. Girvan (2004). Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E* 69, 026113.
- [18] 野沢慎司編・監訳 (2006). 『リーダーディングス ネットワーク論—家族・コミュニティ・社会関係資本』 勁草書房.
- [19] R Development Core Team (2007). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- [20] Reichardt, J. and S. Bornholdt (2006). Statistical mechanics of community detection, *Physical Review E* 74, 016110.
- [21] 齊藤和巳 (2007). 『ウェブサイエンス入門—インターネットの構造を解き明かす』 NTT出版.
- [22] 境新一 (2003). 『企業紐帯と業績の研究—組織間関係の理論と実証』 文真堂.
- [23] 若林直樹 (2006). 『日本企業のネットワークと信頼—企業間関係の新しい経済社会学的分析』 有斐閣.
- [24] Wasserman, S. and K. Faust (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- [25] Watts, D. (2003). *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. W. W. Norton & Co. (辻竜平・友知政樹訳『スモールワールド・ネットワーク—世界を知るための新科学的思考法』 阪急コミュニケーションズ 2004年)
- [26] 安田雪 (1997). 『ネットワーク分析—何が行為を決定するか』 新曜社.
- [27] 安田雪 (2001). 『実践ネットワーク分析—関係を解く理論と技法』 新曜社.
- [28] 安田雪 (2004). 『人脈づくりの科学—「人と人との関係」に隠された力を探る』 日本経済新聞社.
- [29] 湯川抗 (2004). 「企業間ネットワークからみたネット企業のクラスターと企業戦略—ネット企業における協調と競争の関係構造—」『富士通総研 (FRI) 経済研究所研究レポート』 No.214.