

SNSにおける関係形成原理

- No Man is an Island -

How Relations are built within a SNS world

2005年9月11日
社会情報学フェア

安田雪

Yuki Yasuda

東京大学大学院経済学研究科

松尾豊

Yutaka Matsuo

産業技術総合研究所

GBRC社会ネットワーク研究所



The Japanese Largest Social Networking Service mixi

- Run by e-mercury Co.Ltd
- Information Exchange
- (情報受発信)
- Relationship building
- (関係形成支援)
- Function
 - 自己紹介・友人紹介・日記・掲示板・コミュニティ形成他
- User Network
 - Aggregation of dyadic authentication
 - ダイアド認証の集積
- Community Network
 - Members Co-participation chains communities
 - 参加者の共通所属による連鎖関係

The screenshot displays the mixi website interface. At the top, there is a navigation bar with the mixi logo and a banner for a 'Total 500,000 Yen Present' campaign. Below the navigation bar, there is a search bar and a menu with options like 'Home', 'Search', 'Invite Friends', 'New Diary', 'Community', 'Photo', 'Review', 'Help', and 'Logout'. The main content area is divided into several sections: a 'Latest News' section with a list of recent posts and links, a 'My Mixi' section with a photo of flowers and a 'New Diary' section with a list of recent diary entries. There is also a 'Community' section with a list of recent posts and a 'Recent Diary / Recommended Reviews' section at the bottom.



Mixi内部に形成される関係

- mixi内の人間関係の構造 湯田 (2004)
 - スケールフリー性
 - 高い凝集性
 - クラスターの大きさと順位のZipf則
 - クラスタリングによるクラスター-の相互関係
 - 個人はクラスターに埋没
 - サンプリング「ひき肉」説(Barton、196)
 - vs クラスタリング「ミートボール」説



Barton's sigh

- “Using random sampling of individuals, the survey is a sociological meatgrinder, tearing the individual from his social context and guaranteeing that nobody in the study interacts with anyone else in it. It is a little like a biologist putting his experimental animals through a hamburger machine and looking at every hundredth cell through a microscope; anatomy and physiology get lost, structure and function disappear, and one is left with cell biology. If our aim is to understand people’s behavior rather than simply to record it, we want to know about primary groups, neighborhoods, organizations, social circles, and communities; about interaction, communication, role expectations and social control.”
- quote from Freeman (2004 p.1)



Strength of Network Analysis

- Structural Intuition
 - Visualization
 - Empirical Data
 - Mathematical/Computational Analysis
-
- With network analysis, how should we treat mixi network? What are the meaningful & important properties to look after?



Questions

- mixi内に形成される友人関係は？
 - 友人関係に関する基礎データ
- mixi内のコミュニティ間の構造は？
 - コミュニティ間の共起ネットワーク
 - 参加者の共通所属 参加者の得る情報の類似性・共通性
 - 所属者数の上位コミュニティを対象として分析



Descriptive Statistics

- Data as of March 2005
- # users 参加者総数 363,819人 (Now over 1 million)
- # ties 紐帯総数 381,3702本
- # friends (average) 平均友人人数 20.95人

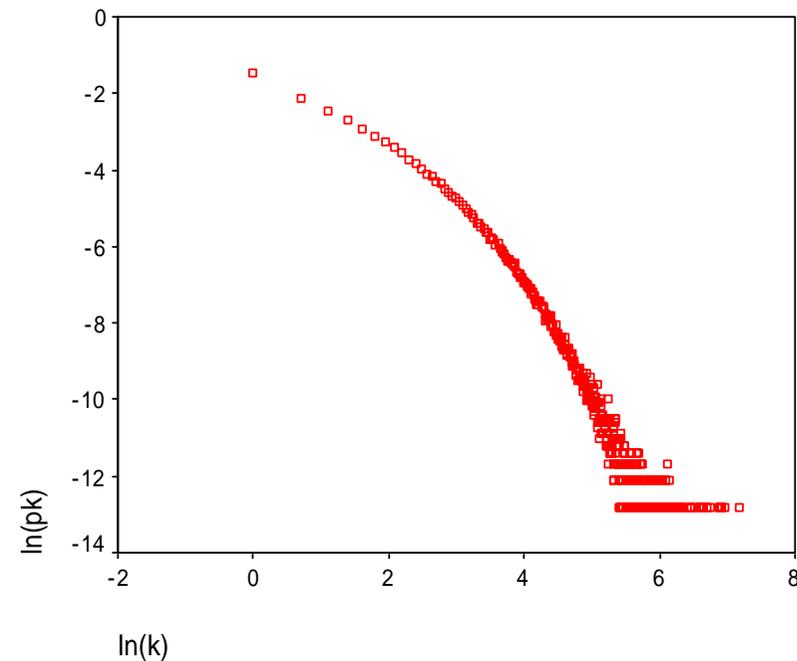
- # communities コミュニティ総数 90,795個
- # community members 所属ユーザ数 241,423人
- # community members (total) コミュニティ参加者のべ人数 602,8964人
- # members per community (average) コミュニティあたり平均所属人数 66.40人
- # communities members participate 所属者の平均参加コミュニティ数 24.97個
- # members (the largest community) 所属人数最大コミュニティ 10238人
- # 1-member communities 所属者一人のコミュニティ 5395個



Friends Network Follows the Power Law

- 1 friend
 - 85851(23.6%)
- Less than 3
 - 35.7%
- Less than 4
 - 43.4%
- Max
 - 1301 Friends
- Only three members have more than 1000 friends.
- $\gamma = 2.427$

友人関係の紐帯分布



意外にダイアド・トライアドが多く、連結していない。



Clustering within Hubs Networks

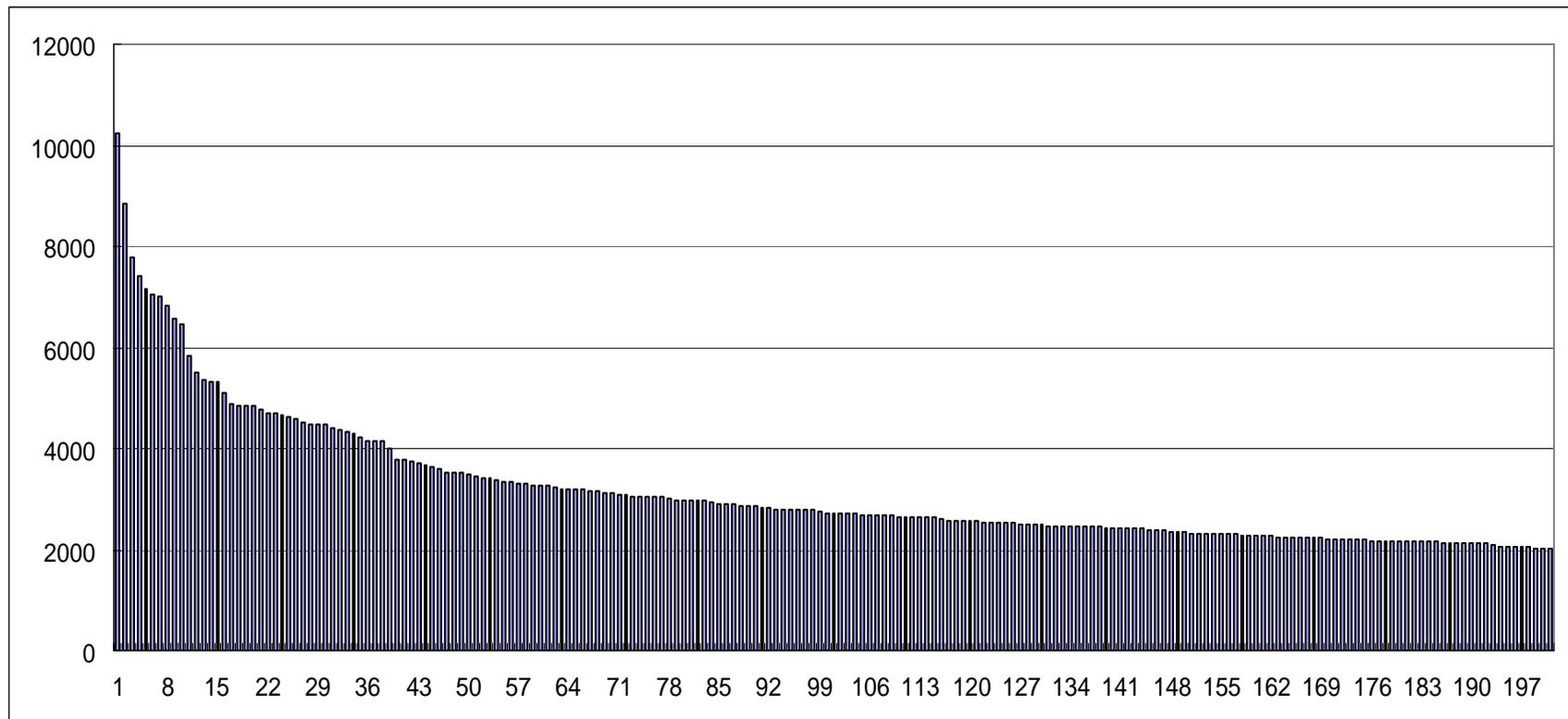
- 3 bridges connect 2 cliques.
- # users with 200+ friends 367 (0.01%)
– WOGCC=0.194, L=2.88
- # users with 100+ friends 2635 (0.07%)

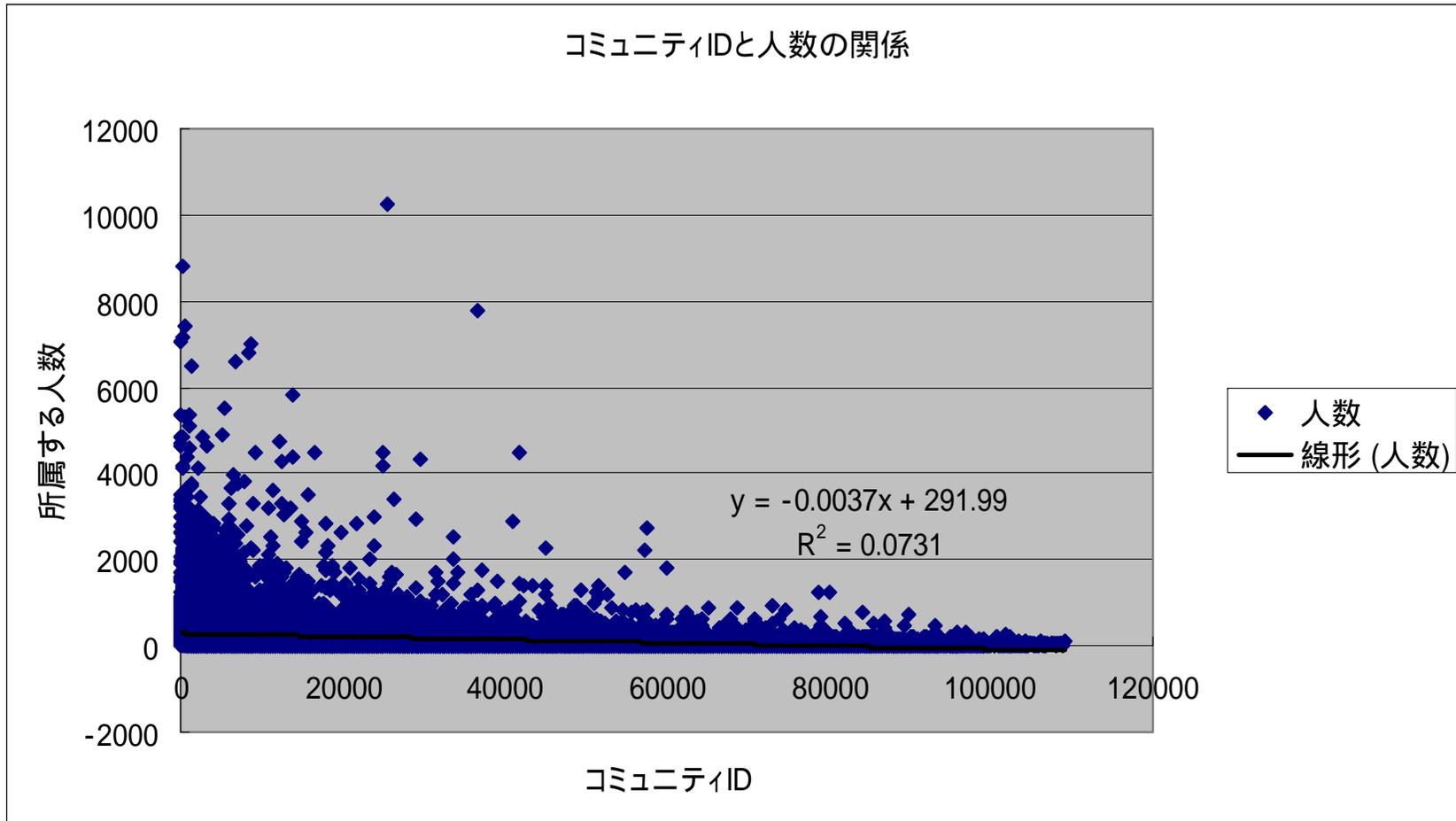
友人承認の連鎖の余地はmixi内部にまだあるのでは。

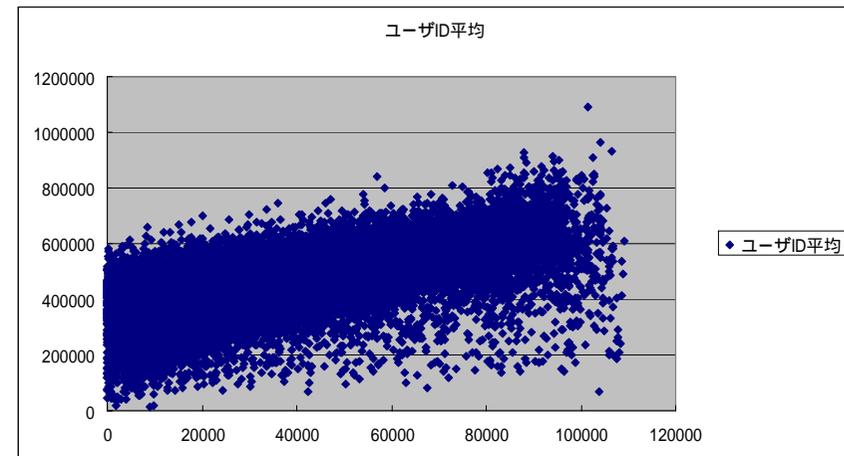
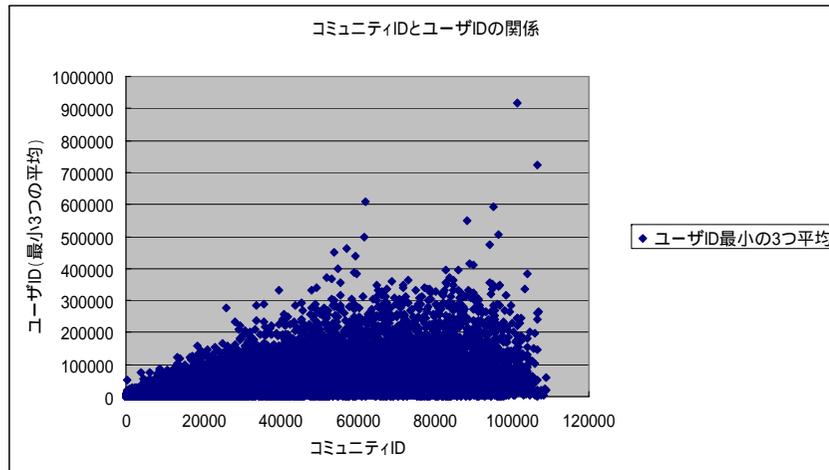


コミュニティ所属者の分布

- 所属者数上位200までの分布









Community Top10

	コミュニティ名	人数
1	25472 (資料になりそうなウェブサイト)	10238人
2	328 (Macユーザー)	8826人
3	36537 (まったくわけがわかりません！)	7787人
4	605 (Photoshop)	7407人
5	298 (クリエイター・デザイナー)	7163人
6	112 (iPod User's)	7061人
7	8603 (面白ネタで笑おう！)	7022人
8	8433 (美術館・博物館 展示情報)	6824人
9	6693 (空を見る人)	6581人
10	1365 (料理作るのが好き。)	6467人



Top11-20

	コミュニティ名	人数
11	13842 (笑える画像)	5828人
12	5443 (フォント)	5516人
13	33 (にゃんこ組)	5342人
14	1108 (O型)	5337人
15	602 (Illustrator)	5309人
16	1043 (ヴィレッジヴァンガード)	5107人
17	5194 (名前覚えられません)	4892人
18	2834 (めんどくさい)	4850人
19	380 (カレー大好き)	4849人
20	76 (水曜どうでしょう)	4831人

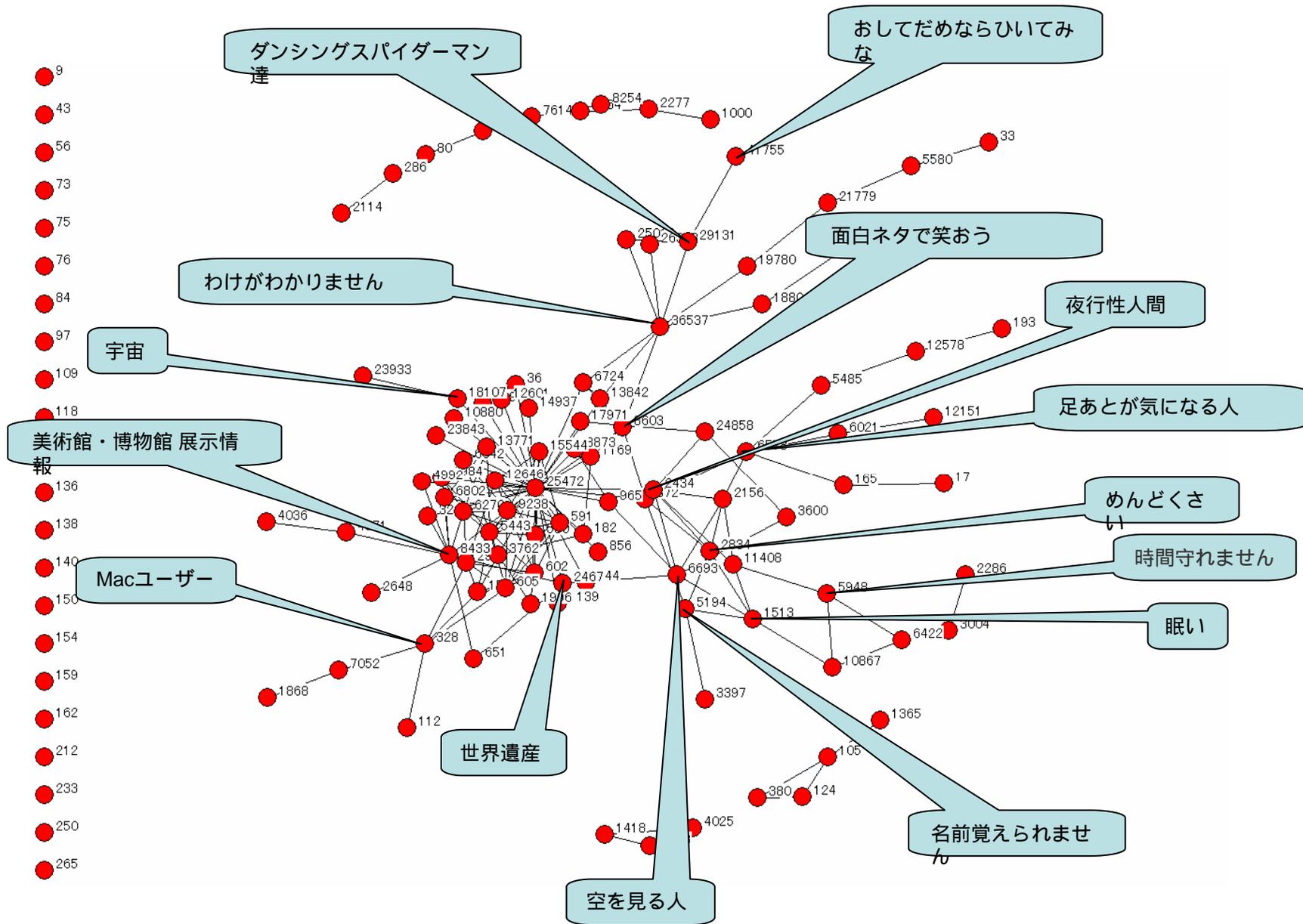


コミュニティ間の連関

- コミュニティ連関ネットワーク
- 参加者の共通所属によりコミュニティ間の関連を見る
- $Jaccard(A,B) = \frac{N(A \cap B)}{N(A \cup B)}$

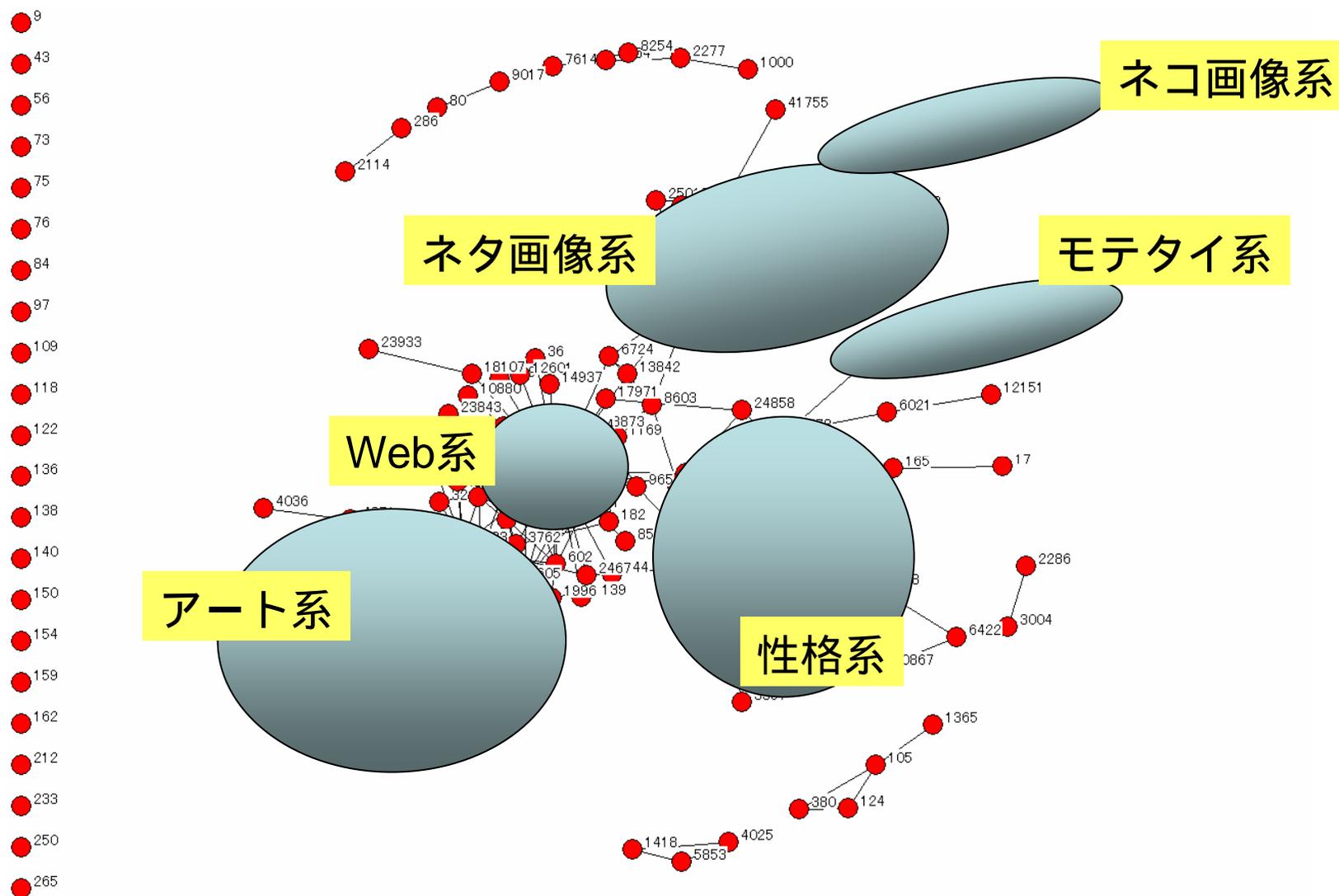


コミュニティ間の共起ネットワーク (上位200, Jaccard係数0.2超)



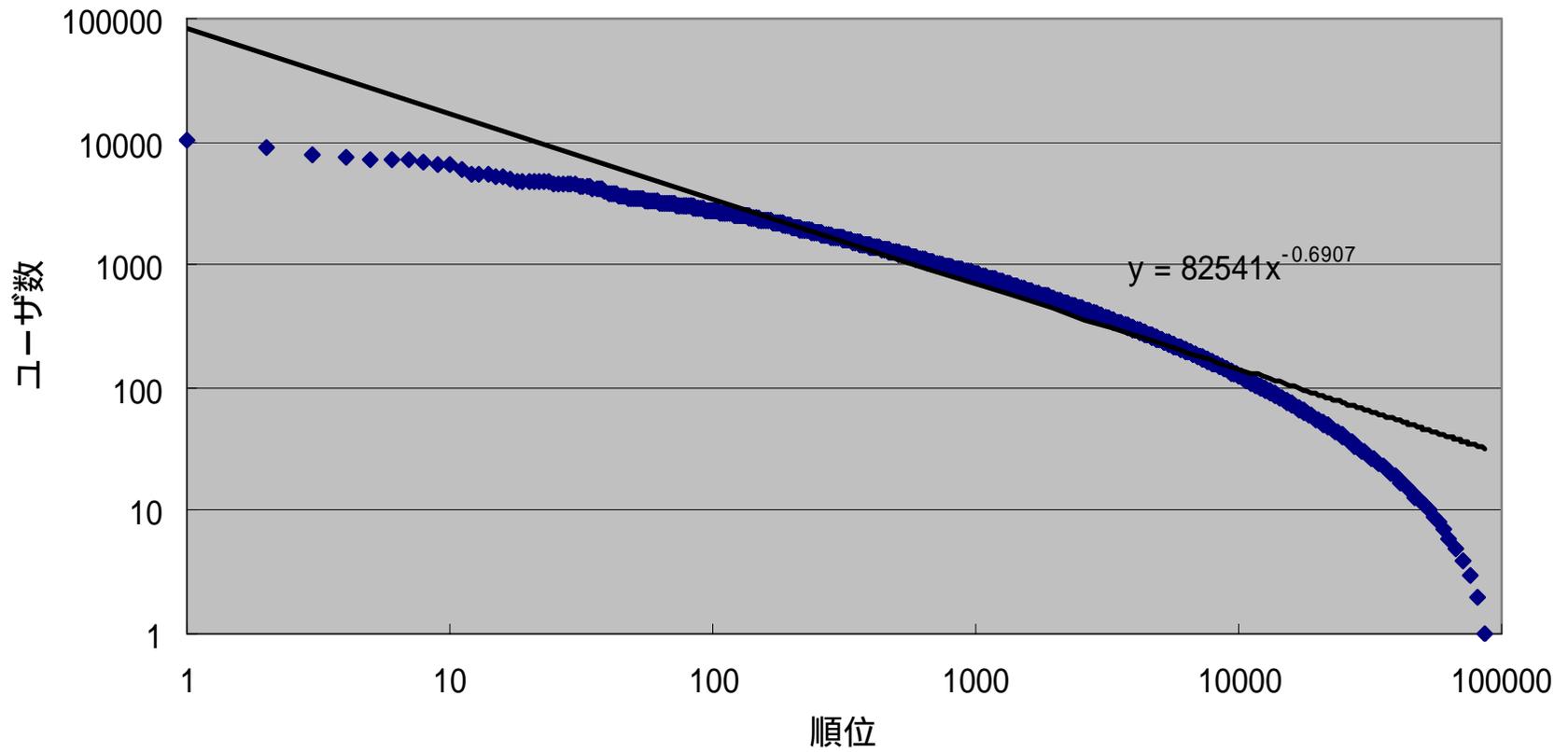


コミュニティ間の共起ネットワーク（上位200，Jaccard係数0.2超）





コミュニティの順位とユーザ数





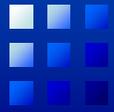
コミュニティの位置取り

－ 仲介型

- 夜行性人間（中心⇔性格系）
- 面白ネタで笑おう（ネタ系⇔性格系）
- 世界遺産（ダレ系⇔アート系）

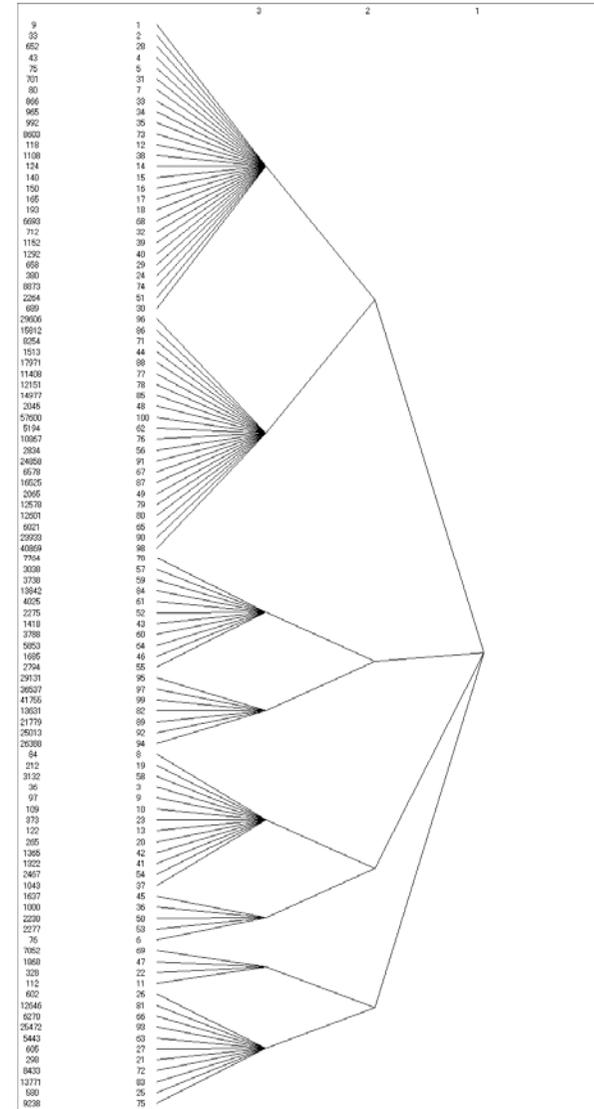
－ 詳細化型

- わけがわかりません ダンシングスパイダーマン達 おしてだめならひいてみな
- Macユーザー Max OS X PowerBook&iBook
- 恋人いない 本当はエロいです。 人生とはエロスで満ちている



Community Blockmodel

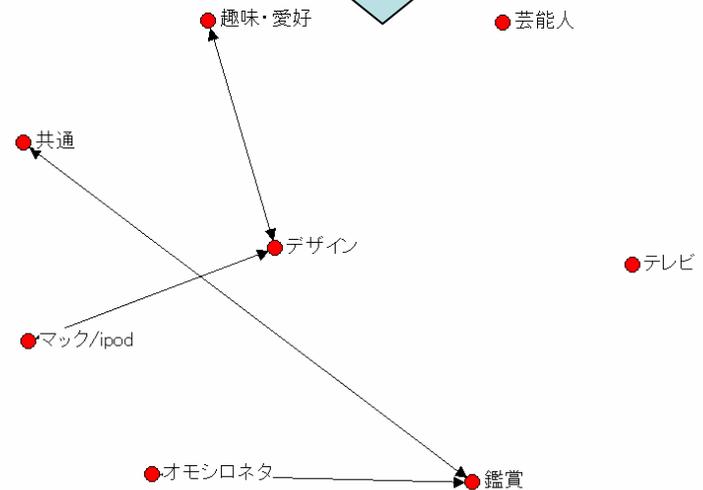
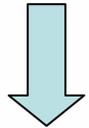
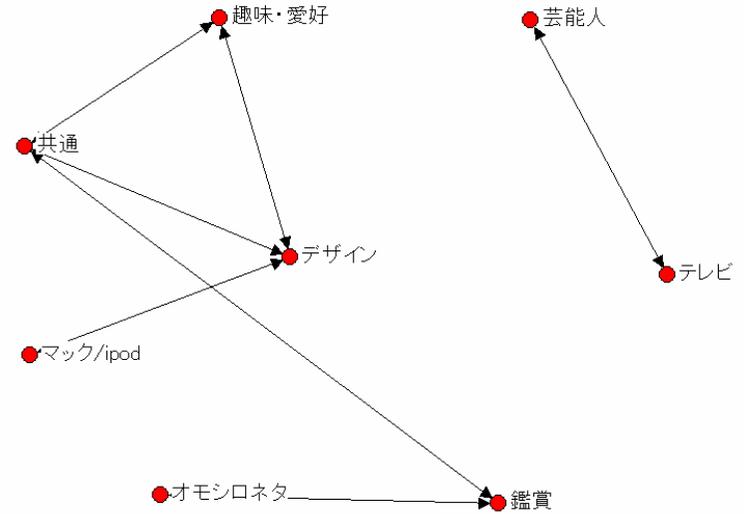
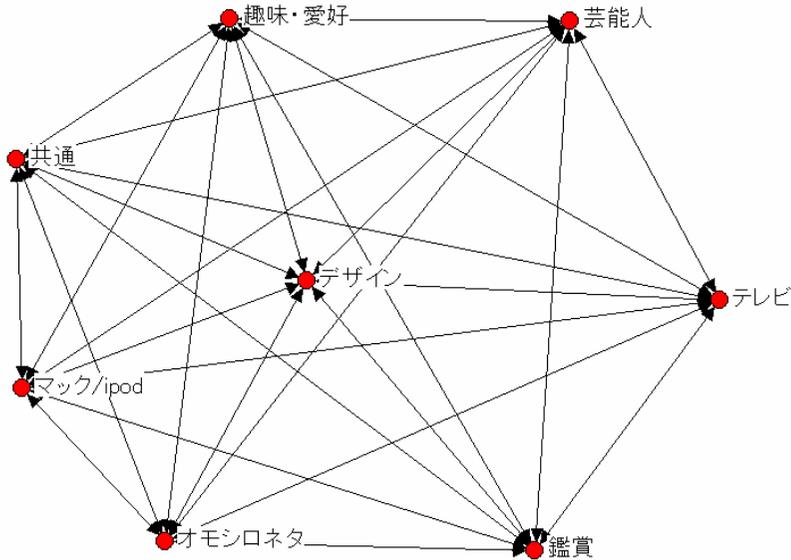
- 1 Addiction 共通系・はまりもの
酒好き、珈琲党、AB型、B型、関西人
- 2 Appreciation 鑑賞嗜好系
はてなダイアリー、プログレッシブロック、
めがね男子愛好会
- 3 Artists 芸能人
マッシュー南、松本人志、ラ - メンズ
- 4 Jokes オモシロネタ
わけわからない、ダンシングスパイダーマン、
ゼクシの加藤ローザ
- 5 Hobby
そうだ京都行こう、GLEE、映画愛好会、吉祥寺フ
リークス、JAZZ、ファミコン
- 6 TV
たもりクラブ、みうらじゅん、ピタゴラスイッチ
- 7 Mac・ipod・OSX
Mac User, ipod user, MacOSX user
- 8 Illustrator・Web Design
Web Design, Design News クリエータ&デザイナー





ブロック相互関係とDensity Table

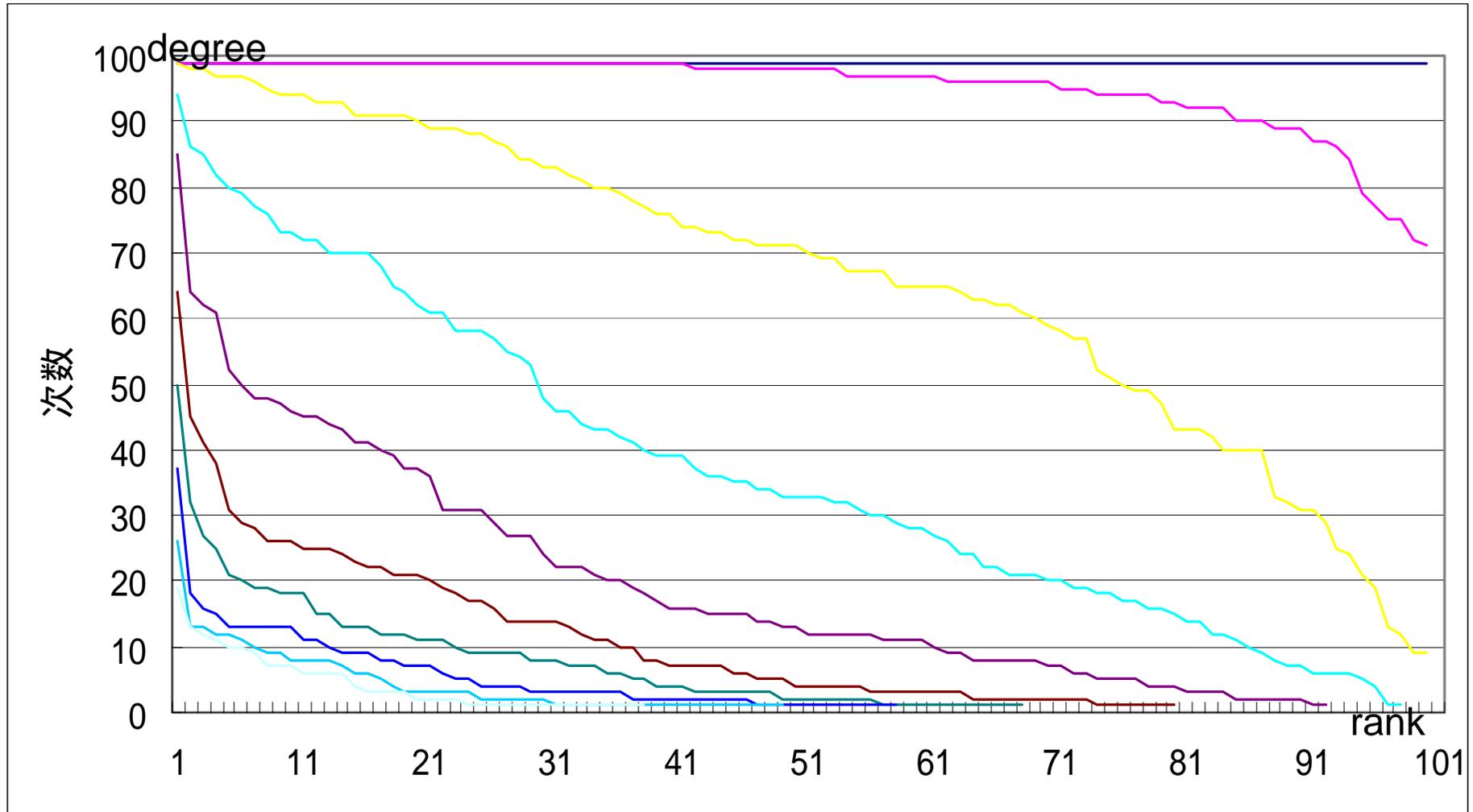
関連の弱い紐帯を抹消



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.080	0.084	0.058	0.067	0.075	0.049	0.057	0.076
2	0.084	0.112	0.069	0.088	0.067	0.053	0.047	0.068
3	0.058	0.069	0.083	0.069	0.054	0.074	0.043	0.067
4	0.067	0.088	0.069	0.179	0.058	0.048	0.042	0.059
5	0.075	0.067	0.054	0.058	0.075	0.053	0.069	0.090
6	0.049	0.053	0.074	0.048	0.053	0.078	0.047	0.065
7	0.057	0.047	0.043	0.042	0.069	0.047	0.241	0.120
8	0.076	0.068	0.067	0.059	0.090	0.065	0.120	0.247



閾値の変化とネットワークの変化





紐帯の強さと構造

- エッジの閾値を上げるにつれ、ネットワークにスケールフリー的な構造が出てくる
- 強い紐帯の関係のみがスケールフリーであり、弱い紐帯も含めると関係構造は異なる
- 強い紐帯は、弱い紐帯よりもスケールフリー構造を持ちやすい。
Scale free structure emerged out of strong-tie network, not weak-tie network.
- スケールフリーは作られたのか、見出されたのか
Scale-free structure · · Discovery or Creation?



- データをご提供いただいたe-mercury社、笠原健治様に心から御礼もうしあげます。
- With Special Thanks to President Kenji, Kasahara and members of e-mercury Co.Ltd.



Reference

- A. Barton (1968) "Bringing Society back in: Survey research and macro-methodology" *American Behavioral Scientist* 12:1-9
- F. Linton (2004) *The Development of Social Network Analysis* Empirical Press.
- S.P. Borgatti, M.G. Everett, and L.C. Freeman, 2002. *Ucinet for Windows: Software for social network analysis* (version 6.27). Harvard, Mass.: Analytic Technologies,
- S. Wasserman and K. Faust, 1994. *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- D.J. Watts and S.H. Strogatz, 1998. "Collective dynamics of "small-world" networks," *Nature*, volume 393, pp. 440–442.
- 湯田聡夫・小野直亮・藤原義久(2005) "ソーシャルネットワークキングサービスのリンク特性とクラスター構造" ネットワーク生態学シンポジウム予稿集



メモ：閾値の調整とスケールフリー

- 閾値を上げると、エッジ数、エッジを持つノードの数が減る
- エッジの閾値を上げるにつれ、ネットワークにスケールフリー的な構造が出てくる
- 強い紐帯の関係のみがスケールフリーであり、弱い紐帯も含めると、関係構造は異なる。強い紐帯は、弱い紐帯よりもスケールフリー構造を持ちやすい。
- スケールフリーは作られたのか、見出されたのか
 - 閾値を変更することで、スケールフリーネットワークを**作り出した**のか、それとも**見つけ出した**のか？
 - 閾値を上げていくとSF構造が徐々に現れ始め、その後はその性質を強めていく一方だった
 - SF構造はこのネットワークの本質として存在したもの？
 - では、エッジに複数次元の重みがあった場合はどうなる？絶妙な閾値設定でしかSF構造が出なかったとき、それは作り出したのか見つけ出したのか？



メモ 閾値の変化とネットワークの変化

- 下記グラフはノードを次数でソートして、X軸にノードの順位、Y軸にノードのエッジ数を出力したもの
- 上から順にエッジの閾値（共起数）を0～900以上に変化させている
- 左に90度回転させて左右反転して見れば累積次数分布グラフ

