

ネットワークゴミ箱モデルを用いた問題解決に最適な組織構造の考察

池田研究室

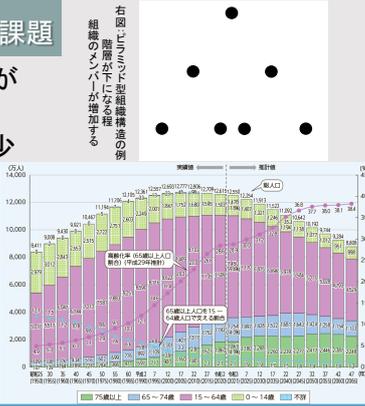
1. 研究背景 | 社会課題

社会には多様な組織構造が存在

現在 生産年齢人口が減少
生産性向上が課題

問題解決の効率が良い
組織構造を特定したい

左図：生産年齢人口の推移
1995年以降生産年齢人口は減少を続けており、
今後とも減少が予測されている
[内閣府 (2022)「令和4年度高齢社会白書」]



2. 先行研究

[藤山 英樹 (2011)「ネットワーク・ゴミ箱モデル
コミュニケーションコストのネットワーク構造と評判への影響」
理論と方法(Sociological Theory and Methods), 2011, Vol.25, No.1: 99-122
https://www.istape.st.nippon.ac.jp/article/ajms/25/1/25_1_99/_pdf_char/ja/]

ネットワークゴミ箱モデル

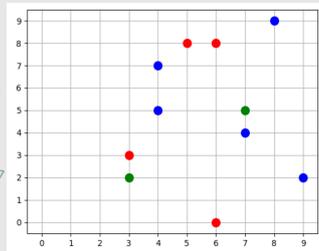
・組織における意思決定モデル

問題に対して何らかの結果を出す(解決するorやり過ごす)

2.1 フローチャート

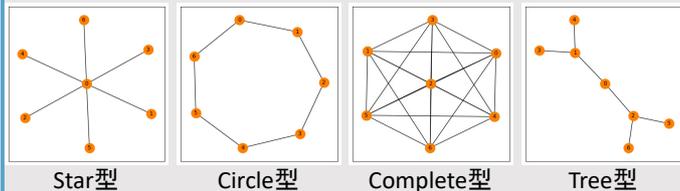
① 組織の参加者はランダム
に問題に直面

青：組織の参加者
赤：問題
緑：参加者と問題が
重なった状態
→問題に直面している



上図：シミュレーションの様子
参加者は1ステップごとに隣接するランダムな位置に移動
問題は5ステップごとに領域内のランダムな位置に移動

② 問題に対し、参加者は人間関係に基づき協力して対処
人間関係 → 組織構造としてグラフで表現



問題に直面したら・・・繋がっている参加者全員が協力

③ 参加者は問題に労力を投入し、解決する

問題を解決するには 一定(6.0に設定)の労力を与える

投入される労力E:参加者同士の距離が近いほど多くなる

$$E_{ij} = e_i w_{ij} D_{ij}$$

e_i : iの体力。 $\forall i \in N, e_i = 2.0$ に固定
 w_{ij} : 重み。iがjに近いほど1に近づく
 $D_{ij} = \beta^{d(i,j)}$: iとjの距離による労力の劣化。 $\beta = 0.5$

問題解決の過程を
"労力を投入する"形で簡易的に表現

3. 先行研究の問題点

- ① ステップ毎に参加者の体力が全回復 → 疲労の蓄積は？
- ② 他のメンバーと協力する際のコストが考慮されていない → 実際には多くのコストが存在？ 「頼む相手を選ぶ」「仕事内容を説明」等

4. 目標 疲労の蓄積と協力する際のコストを考慮した意思決定モデルを構築する

5. モデルの修正点 | 先行研究との差

① ステップ毎に回復する体力を制限

ステップ開始時 → 体力 e_i を1.0回復 e_i が体力上限2.0を上回る場合 $e_i = 2.0$ とする。

問題解決中 → 投入した労力の分体力 e_i を消費
 $\sum e_i w_{ij}$ と定式化される

② 協力コストを導入

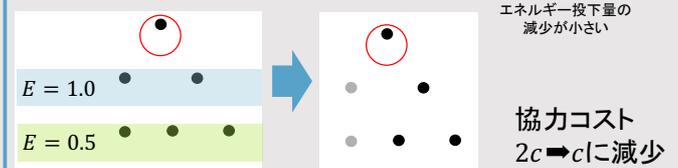
$$\text{協力コスト} = \text{協力者の数} \times c$$

協力コストの大きさを表す定数

参加者は協力コストを支払う
→ 体力を減少させる

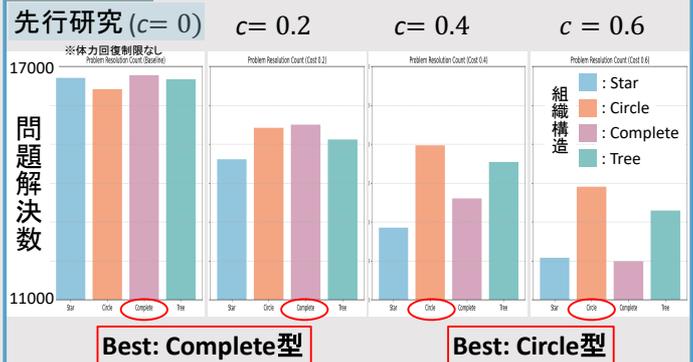
支払う体力が足りない場合 → 協力要請を一部諦める

要請を諦める協力者 → 最も貢献が小さい参加者



6. 結果

$\beta = 0.75$ 先行研究では $\beta = 0.5$ としていたが、本研究では $\beta = 0.75$ とする



7. 考察

先行研究のモデル { cの影響: なし
距離の影響: 大きい

問題解決数は参加者間の距離によって決まる

→ Completeが優位

c = 0.2のとき 次数が著しく大きい参加者が存在するStarにおいてはcの影響が強くみられた

cの影響: 小さい & 距離の影響: 大きい

→ 参加者間の距離が最も小さいCompleteが優位

c = 0.4, 0.6のとき c = 0.6でも払う協力コストは1.2

cの影響: 大きい → 参加者の次数が2程度のCircleが優位

距離の影響: cの影響に比べて小さい

→ 距離よりも協力コストの影響が大きいためCircleが優位

8. 結論

ネットワークゴミ箱モデルに回復する体力の制限と協力コストを導入し、結果の変化を調べることができた

先行研究 → 参加者間の距離が短い方が良い
修正モデル

cが小さい場合 → 参加者間の距離が短い方が良い

cが大きい場合 → 参加者の次数が2人程度の構造が良い