

組織における知識の伝達と共有プロセスのモデル化

日大生産工(院) ○酒匂数馬 日大生産工 齋藤敏雄
日大生産工 飯沼守彦

1. はじめに

今日の大学教育現場では、少子化に対応して多様な入試方法が採用された結果、基礎知識、基礎学力、そして学習意欲の面で、満足のゆくレベルの者から不安なレベルの者まで非常にバラエティに富んだ学生が入学してくるようになった。また、企業においては、正社員に加えて、パートやアルバイトといった非正社員と一緒に仕事をするのが一般的になり、さらに国際化が進んでいく中で、異なる文化的・社会的背景を持った様々な国の人々が、同じ組織に所属して仕事をするということも珍しくなくなってきた。

このような環境の下で、教育現場では講義や演習を通しての知識の教授方法を工夫し、より良い方法を模索する試みが行われている。企業においては、業務を適切に遂行するために必要な知識の伝達と共有を、いかに速やかに実現するかが問われており、何らかの工夫と対策が求められている。

組織における知識の伝達と普及に関しては既にいくつかの研究¹⁾²⁾が行われている。本研究ではこれらの既往の研究で提案されたモデル化の考え方を参考に、講師から受講生への知識の伝達プロセスを、講義と演習の2つのステップからなるプロセスと捉え、モデル化を行う。

本研究の目的は、基礎知識、基礎学力、そして学習意欲等に大きな違いがある構成員から成る組織において、知識の伝達と共有を効果的かつ効率的に実施するための仕組みと方

法を明らかにすることであり、その第一歩として本稿では知識の伝達と共有のプロセスをエージェントベースモデルとして定式化する。

2. モデル化の基本的な考え方

2.1 対象とする組織

本研究で想定する組織は、1人の講師、および複数の受講生によって構成される2階層の組織である。受講生は、仕事の上で知識を必要としているため、原則的に意欲をもって学習を行う。また受講生同士は互いに議論を通して刺激しあい、学習を進める。

2.2 知識について

知識は、大別すると形式知と暗黙知に分類できるが、本研究で取り上げる知識とは形式知のことである。すなわち、状況に即しての対応を明文化して示せる、いわゆる文章として明確にマニュアル化できる知識である。具体例としては、大学でのテキストを用いて伝授される知識、企業においては社員に対する業務遂行に関する知識等が挙げられる。

2.3 知識の伝達と共有のプロセス

講師は、受講生に対して知識を伝達する。本研究では、知識の伝達を次の2つのステップで捉える。最初のステップは、講師による講義を通しての受講生への知識の伝達で、次のステップは、講義後に行われる演習を通しての受講生による知識の理解である。この2つのステップを経ることで、講師の伝えたい

Modeling the process of knowledge transfer and sharing in small-scale organizations.

Kazuma SAKOH, Toshio SAITO and Morihiko IINUMA

知識が、受講生に確実に伝達され、理解されて共有され则认为る。

受講生は講師から与えられた知識を吸収し、理解を深めながら目標の知識水準への到達を目指して学習する。また、受講生が互いに議論し、コミュニケーションを深めることで知識の理解は進み、その結果として学習意欲に変化が生じる。

3. モデルの概要

3.1 知識の伝達の表現

本モデルでは、知識の伝達は、異なる知識レベルを持つ2者が相互作用する結果、知識レベルの高い者から低い者へ移動すると考えた。図1にそのイメージを示す。図1は、高レベルの者の知識は減ることはなく、低レベルの者へと知識を写している様子を示している。

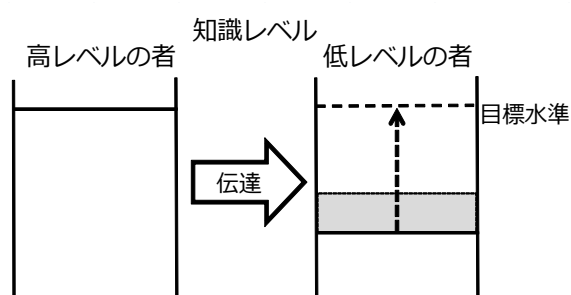


図1 知識伝達のイメージ

知識伝達が行われる場として、 $n \times n$ の格子状の空間を考える。初期状態として空間内の中心に1人の講師と、講師の周りに n 人の受講生をランダムに配置する。講師は講義という形で受講生全員に対して知識を伝達する。受講生は講義とその後の演習を通して学習し、自身の知識レベルを向上させる。

講義のステップと演習のステップの2つで1セットと考え、受講生全員の知識レベルが一定以上に達することを目標とする。

3.2 講師のアクティビティ

全ての受講生に対して平等に講義を行い、知識を伝達する。講師のアクティビティは講義のステップでのみ行われる。

講師は教育意欲と教育能力の属性を持つ。また、講義のやり方については、一回の講義で伝達する知識量を変化させることで、いくつかのパターンを設定する。

3.3 受講生のアクティビティ

受講生は講師による講義を聞くことと、講義内容の演習を行う中で他の受講生と相互作用をすることの2つのステップで知識レベルを上げる。

他の受講生との相互作用は演習のステップに行われ、知識レベルの高い者から低い者への伝達と、知識レベルの変わらない者同士がディスカッションという形でお互いに知識レベルを上げるという2種類から構成される。相互作用は演習ステップに他の1人とペアの形で行われるものとする。

知識の伝達には、相手の伝達意欲、教育能力と自身の学習意欲、学習能力、および自身と相手の知識レベルが関係する。

ディスカッションによって得られる知識量は双方ともあまり多くない。

本モデルでは他受講生との物理的な距離で交友関係の近さを定義し、仲が良い相手とは知識の共有が生じやすいと仮定する。

3.4 エージェントとしての表現

講師と受講生をエージェントとして定義する。

(1) 講師の表現

講師は以下の3つの属性を持つ。

- ① 知識レベル K_L : 1回の講義で伝達する知識量
- ② 教育能力 E_L : 受講生に教える能力。
- ③ 教育意欲 W_L : 教育に対する熱心さ。

講師は伝えたい知識の総量 K_T を何回かに分けて講義を行う。したがって、1 回の講義で伝達する知識量 K_L は講義回数によって決まる。

講師は教育能力と教育意欲の 2 つの属性の違いによって数タイプに分類される。

(2) 受講生の表現

受講生は以下の 5 つの属性をもつ

- ① 知識レベル K_i : 受講生が既に持っている知識量。
- ② 教育能力 E_i : 他の受講生に教える能力。
- ③ 伝達意欲 W_i : 知識の伝達に対する意欲。
- ④ 学習能力 L_i : 集中力や記憶力、理解力といった学習に関する能力。
- ⑤ 学習意欲 M_i : 学習に対する意欲、モチベーション

受講生の間では、お互いにコミュニケーションをとることで、知識の伝達とディスカッションが生まれ、知識の共有が進む。

物理的距離 D_{ij} が近い受講生同士は仲が良いものとする。また仲の良い受講生間では知識の共有が起こりやすいものとする。

講義と演習の結果によって、知識レベルがある割合以上向上した時は、学習意欲が向上するものとする。

受講生は 5 つの属性によって数タイプに分類される。

3.5 アルゴリズム

知識の伝達と共有は以下のステップで進行する。

- ① 講義を行う回数、一度の講義後に行う演習の回数、およびディスカッション係数 ϕ を初期値として設定する。その結果講師の属性 K_L が決定される。
- ② 講師の属性 E_L, W_L の値を決める。
- ③ 各受講生の属性 K_i, E_i, W_i, L_i, M_i の値を

決める。 ($i=1, 2, \dots, n$)

- ④ 講師からの知識の伝達量を計算する。

$$K_{Li} = (K_L - K_i) W_L E_L M_i L_i \quad \dots(1)$$

- ⑤ 講義ステップ終了時の知識レベルの変化を計算する。

$$K'_i = K_i + K_{Li} \quad \dots(2)$$

- ⑥ 以下からは(2)式で得られた K'_i を K_i と置き換えて記載する。各受講生に対して、受講生間の知識の流れ F_{ij} を計算し、相互作用が生じる相手を決定する。

$$F_{ij} = \frac{M_i W_j}{D_{ij}} (K_i - K_j) \quad \dots(3)$$

F : 知識伝達発生の閾値

- (1) $F_{ij} \geq F$ の場合

受講生 i から j へ知識が伝達される。

- (2) $F_{ij} < F$ の場合

受講生 i と j の間でディスカッションが生まれる。

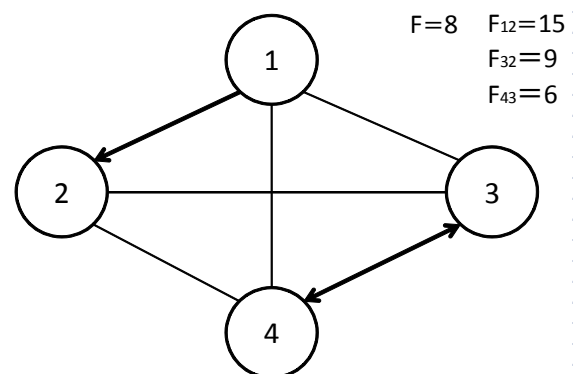


図 2 相互関係の相手と種類の決定

相手の選択は、 F_{ij} が大きいものから優先的に選択され、1 ステップに 1 人 1 回で、1 対 1 対応で行われる。

図 2 は相互作用の相手の決定と種類を表したものである。この図では、 F_{12} が 1 番大きいので、まず 1 と 2 が相互作用す

ることが決定する．次に大きいのは F_{32} であるが，既に2は1との相互作用が決定しているので，残った3と4の間で相互作用が生じることになる．この例では $F=8$ なので，1から2へは知識の伝達，3と4はディスカッションが生じる．

⑦ 受講生 i と j の相互作用の結果を計算する．

(1) 知識の伝達の場合

i から j への知識の伝達量 K_{ij} を求める．

$$K_{ij} = (K_i - K_j)W_iE_iM_jL_j \quad \dots(4)$$

(2) ディスカッションの場合

$$K_{ij}^d = \text{MAX}(\phi K_i, \phi K_j) \quad \dots(5)$$

⑧ 1回の演習ステップ終了時の知識レベルの変化を計算する．

(1) 受講生 i から j への知識伝達の場合

$$K'_i = K_i \quad \dots(6)$$

$$K'_j = K_j + K_{ij} \quad \dots(7)$$

(2) ディスカッションの場合

$$K'_i = K_i + K_{ij}^d \quad \dots(8)$$

$$K'_j = K_j + K_{ij}^d \quad \dots(9)$$

⑨ ①で設定した演習の回数を満たしていたら，次のステップ⑩に進む．そうでなければステップ⑥に戻る．

⑩ 受講生の学習意欲 M_i の更新を行う．

ΔK_i を講義と演習の1サイクル後に生じた知識レベル K_i の増分とする．

(1) $\frac{\Delta K_i}{K_i} \geq U$ の場合

$$M'_i = 1.1M_j \quad \dots(10)$$

(2) $\frac{\Delta K_i}{K_i} < U$ の場合

$$M'_i = 0.9M_j \quad \dots(11)$$

U ：学習意欲増減の閾値

初期値で設定した講義回数に達していないならば，ステップ④に戻り，次の講義と演習に入る．

4 おわりに

今回のモデルでは，2階層の小規模の組織を対象に，講師から受講生への知識の伝達と共有のプロセスをエージェントベースモデルとして定式化した．本モデルの特徴は次の2つである．1つは，知識の伝達と共有が，講師による講義と，受講生の間で行われる演習の2つのステップの結果から生じるものであると捉えたことである．もう1つは受講生が講義と演習のサイクルの中で，修得した知識量の増加の度合いに応じて学習意欲が変化するメカニズムを組み込んだことである．

今後は，このモデルをマルチエージェントシミュレーター artisoc³⁾を用いてシミュレーションを行う予定である．講師のタイプと講義の仕方，および受講生のタイプによって，各受講生の知識レベルの向上の様子や，組織全体の知識レベルがどのように変化するかを見ることで，効果的・効率的な知識伝達の方法を検討する．

参考文献

- 1) 飯沼守彦，「エージェント・ベース・アプローチによる組織現象のシミュレーション」，実践経営学会 関東・東北支部合同研究会，(2007)．
- 2) Nen-Ting Huang, Chiu-Chi Wei, Wei-Kou Chang, "Knowledge management: modeling the knowledge diffusion in community of practice", Kybernetes Vol.36, (2007), pp607-621.
- 3) 山影進，「人口社会構築指南 artisoc によるマルチエージェント・シミュレーション入門」，書籍工房早山，(2007)．