

### 1 はじめに

近年、様々な社会状況の変化に伴い、大学には多様な学生が増え、学生の抱える悩みは多様化している。そのため学生相談の利用件数は年々増加し、学生相談の充実が重要視されている。しかし、学生相談の人的リソースは不足し、担当者の過重負担が指摘されている [1]。本研究の目的は、情報工学の技術を用いて学生相談を支援することである。相談事例から知見を得て学生相談にフィードバックすることができれば担当者の負担を軽減できる。本稿では、まず、相談事例を分析に扱えるように構造化して表現し、データベースを設計する。次に、人間関係のネットワークを軸に事例を扱う手法を提案し、その変化から事例を分析する。最後に、人間関係の構造に基づき事例間の類似度を求める手法を提案し、実験によりその有用性を示す。

### 2 相談事例の構造とデータベースの設計

#### 2.1 相談事例の構造

相談事例の特徴について図 1 を用いて説明する。1 回の面談をセッションと言う。セッションは面談の時系列に対応するが、その内容は本人の想起に応じて過去の事柄が順不同で述べられる。図 1 ではセッション 1 で内容 A が語られ、セッション 2 で内容 B が語られるが、本人の経験した時間軸では B の方が A よりも昔の出来事である。このように、担当者の記録による時系列と本人の経験による時系列とは異なる。

また、相談内容には本人とその周辺の人物との関係が重要となる。そしてその関係構造は累積的に変化していく。図 1 ではセッション 1~3 で判明した別々の関係が本人の経験 1~3 に反映して変化している。このような人間関係の変化を本人の経験による時間軸に基づいて扱う必要がある。

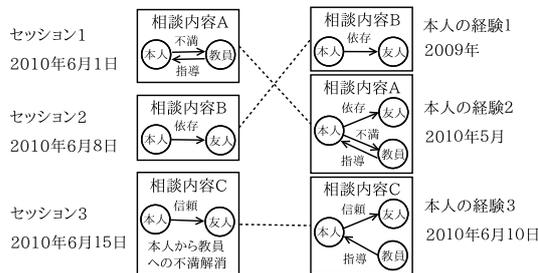


図 1: 相談構造の例

#### 2.2 データベースの設計

上述した複雑な構造を扱えるデータベースを設計した。セッションの日時と本人の経験した日時の両方を格納することで時間軸の違いを表現できる。人間関係は各関係の開始と終了の日時を記録することで累積的变化を表せる。また、これを利用する記録システムを設計した。内容をセッションの順と本人の経験の順に並び替えて見ることができ、人間関係が変化していく様子を視覚的に捉えることができる。

### 3 人間関係に基づく学生相談の表現

人間関係は問題の進展や悪化に影響するため、その変化を捉えることは重要であり、また、比較的明確に取り出すことができるため解析等に利用できる。本研究では人間関係とその変化だけを事例の骨格として取り出し、それを用いた分析を行う。

#### 3.1 人間関係の表現

二者間の人間関係を表す際、必ず 2 種類の関係が存在する。1 つは母や指導教員など、立場上の関係を表す客観的關係である。もう 1 つは心配、嫌悪、尊敬など、心理的な関係を表す主観的關係である。客観的關係はオントロジーを用いて整理し、主観的關係は客観的に表現するための属性を 4 つ与えた。表 1 に示す。

表 1: 主観的關係の属性

属性	値	説明
維持の期待	+/-	主格がその関係の維持を望んでいるか (+) 否か (-)
影響の好悪	+/-	カウンセラーから見て関係の維持が望ましいか (+) 否か (-)
心理的距離	N/M /F	主格から対格への心理的距離 近い (N): 身体的接触を持てる 中位 (M): 話しかけられる 遠い (F): 話しかけられない
関係の優位	E/Q /A	主格と対格の優意性。主格 (E) が優位、対等 (Q)、対格 (A) が優位

#### 3.2 属性を用いた相談事例の分析

定義した属性を用いて複数の事例について検討した。人間関係の変化は、本人の経験した時間軸に沿って客観的關係、あるいは主観的關係の属性のうち 1 つ以上が変化したことによって起きる。図 2 は、ある事例において変化が起きた場面で区切り、属性の変化を割合で表したものである。この例は、引きこもっていた学生が面談を続けるうちに心を開き、次第に人との関わりも持つようになり、無事卒業する内容である。

次のことが観察される。

- 問題解決へ良い影響を与える関係も本人が望む関係も場面を追って割合が増している。
- 心理的距離が遠いから中位に変化している。
- 後半で対格を優位とする関係が増しており、尊敬や相手への好意が増していることを反映している。

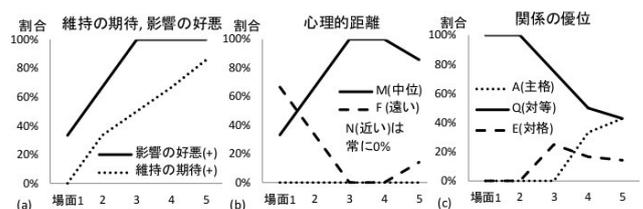


図 2: 属性値の変化

他の事例においても同様に属性の付加、分析が可能であることを確認した。

#### 4 人間関係を用いた事例間の類似度

学生相談の事例間の類似度を求めるのに人間関係の類似度を用いる。人間関係の類似度は前章で述べた構造を利用する。

##### 4.1 類似度の定義と計算

事例  $C$  を  $C = (n_1, n_2, \dots, n_k)$  と形式化する。各  $n_i$  は人物間のネットワークであり、 $n_1$  はこの相談の内容として最初期の時刻  $t_1$  のネットワークである。 $n_1$  のいずれかの関係に変化が生じた時刻を  $t_2$  とした時  $n_1$  は  $t_1$  から  $t_2$  の間成立する。以下同様にし、最後の間関係が成立した時刻  $t_k$  からその終結までのネットワークが  $n_k$  である。

各  $n_i$  はグラフであり、 $n_i = (P_i, R_i)$  と表す。 $P_i$  は  $n_i$  に表れる全ての人物の集合、 $R_i$  は  $(r, a)$  の形式で表される要素の集合で、人物間の辺とその意味である。 $r$  は  $r \in P_i \times P_i$  で、 $a$  はこの関係の内容を表す。この時、事例  $C$  に対し各時刻のネットワークを重ね合わせた累積ネットワーク  $n$  は  $n = (P, R)$ 、 $P = P_1 \cup P_2 \cup \dots \cup P_k$ 、 $R = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_k$  となる。類似度は次の手順で考える。

1. 2つの関係間の類似度を求める。
2. 2人の人物ペア2組の間の類似度を求める。
3. 人物を対応付けネットワーク間の類似度を求める。
4. 事例を構成するネットワークの対応を与え、その類似度から事例の類似度を求める。

**2つの関係間の類似度** 人間関係の内容は客観と主観で異なるため異なる方法で類似度を定める。客観的關係はオントロジーの構造を利用し、溝口ら [2] が定義した式を用いる。主観的關係は属性の一致している割合で求める。関係 A と B の類似度は次のようになる。

$$sim_r(A, B) = \frac{\text{属性の一致数}}{\text{属性数}}$$

**2組の人物ペアの類似度** あるペア  $(p_1, p_2)$  と別のペア  $(q_1, q_2)$  の類似度を考える。累積ネットワーク  $n = (P, R)$  における  $(p_1, p_2)$  の間の関係の集合  $Rel(p_1, p_2)$  は  $Rel(p_1, p_2) = \{(p, p'), a \in R | p = p_1, p' = p_2\}$  となる。 $Rel(p_1, p_2)$  の内容  $a_1, a_2, \dots, a_k$  と  $Rel(q_1, q_2)$  の内容  $b_1, b_2, \dots, b_{k'}$  を対応させた時、最も対応する類似度をこれら2組のペアの類似度とする。任意の対応(単射)  $f: \{a_1, a_2, \dots, a_k\} \rightarrow \{b_1, b_2, \dots, b_{k'}\}$ 、 $k \leq k'$  に対し、求める類似度は次のようになる。

$$sim_p((p_1, p_2), (q_1, q_2)) = \max_{f} \text{average}(sim_r(a_i, f(a_i)))_{i=1,2,\dots,k}$$

**事例間の類似度** 事例間の類似度を求める際、時系列の最初から最後まで人物は一貫性を持つ必要があるため、次のような対応付けを行う。

2つの事例  $C, D$  の累積ネットワークを  $n = (P, R)$ 、 $m = (Q, S)$  とする。 $|P| \leq |Q|$  とした時、各  $p \in P$  に  $Q$  の要素を対応づける単射  $g$  があるとすると、 $n$  と  $m$  の間の類似度は次のようになる。

$$sim_n(n, m) = \max_{g} \text{average}(sim_p((p, p'), (g(p), g(p'))))_{(p, p') \in P \times P}$$

事例  $C = (n_1, n_2, \dots, n_k)$ 、 $D = (m_1, m_2, \dots, m_{k'})$ 、 $k \leq k'$  に対し単調増加関数  $h: \{1, 2, \dots, k\} \rightarrow \{1, 2, \dots, k'\}$  を考える。この時、事例  $C$  と  $D$  の類似度は  $sim_c(C, D) = \max_h \text{average}(sim_n(n_i, h(n_i)))_{i=1,2,\dots,k}$  となる。

$sim_p, sim_n, sim_c$  では最大値を取るよう関係、人物、ネットワークを対応付けるが、本稿では計算の効率化のため近似的に求める。関係、人物はグリーディ法により最も類似度の高いものから順に対応付け、事例間のネットワークは DP マッチングにより対応付ける。また、重要でない人物を省き、扱う人数を減らすことで効率化を行っている。

##### 4.2 実験

類似度の精度を確認するため k-means 法によるクラスタリングを行う。実験に用いる全事例数を  $n$  とすると、 $n \times n$  の行列を作る。行と列に各事例を割り当て、要素は対応する事例間の類似度とする。

実験に必要な手続き 相談事例は秘匿性が高く研究で扱える事例が少ないため、既にあるデータに対しノイズを加えデータを増産する。ノイズは人間関係の追加・削除・変更による。ノイズを加える際に事例と人間関係の体積を考える。各人間関係の開始と終了の日時を場面とし、時系列順に番号を割り振る。これにより人間関係に長さを与え、属性数  $\times$  長さを人間関係の体積とし、その合計を事例の体積とする。加えるノイズの量はこの体積を元に計算する。

**実験方法と結果** 3つの相談事例を元にノイズを加え、各32個ずつ増産し、合計99個のデータを用意する。これに対しクラスタリングを行い、元となった事例と同じクラスタに分類されるかどうかで精度を測る。ノイズは10%、20%、30%の3通りを試し、各10回の試行を行い平均を取った。結果を表2に示す。いずれも8割前後となり高い精度であることが確認できた。

表 2: 実験結果

ノイズ	精度
10%	77.88%
20%	82.32%
30%	78.18%

##### 5 おわりに

学生相談の事例に対し情報技術を用いた分析を行うための手法を提案した。まず、事例の複雑な構造を考慮したデータベースと、それを利用する記録システムを設計した。次に、人間関係を軸に事例を扱う手法を提案した。人間関係に属性を与え、その変化により分析が可能であることを示した。最後に、人間関係を用いた事例間の類似度を提案し、実験により有用性を示した。今後の課題として、他の属性や分析法の考案が挙げられる。人間関係以外にも本人の状態や感情などを付加することでより複雑な分析が可能となる。

##### 参考文献

- [1] 日本学生相談学会 50 周年記念誌編集委員会, “学生相談ハンドブック”, 学苑社, 2010.
- [2] 溝口 祐美子, 長野 伸一, 稲葉 真純, 川村 隆浩, 大須賀 昭彦, “オントロジーを利用した文書間のセマンティックな類似度計算手法”, 電子情報通信学会技術研究報告, pp.1-6, 2009.