

D-005

## 動画共有サイトにおけるコメントを用いた動画分類精度の向上

澤田 敬治<sup>†</sup> 手塚 太郎<sup>‡</sup> 木村 文則<sup>‡</sup> 前田 亮<sup>‡</sup>  
<sup>†</sup>立命館大学 理工学研究科 <sup>‡</sup>立命館大学 情報理工学部

### 1 はじめに

近年、インターネット上での動画共有が盛んになってきており、特に動画上に直接コメントを書き込めるシステムが多く注目を集めている。これらのシステムでは大量の動画がおおまかなカテゴリ分けに従って分類されているが、規模の大きさゆえにユーザが自分の目的の動画を発見すること困難になってきている。

そこで我々は過去の研究において、動画に付けられたコメントに対して Non-negative Matrix Factorization (NMF: 非負行列因子分解) を適用することで、動画を自動的に分類する手法を提案し、動画の作成者ではなく、閲覧者の観点に立った分類を可能とした [1]。この手法を改良するため、本研究では分類に使用するコメントの量を増加させることで分類精度の向上を試みた。コメントを増やすことで使用できるデータ量が増え、精度の向上が見込めるが、同時にノイズも増える可能性が高くなるので、コメント量と精度の相関を考える必要があった。結果として、分類する特徴により適切なコメント量が存在することが分かった。

### 2 実験データ

動画上に直接コメントを書き込めるシステムとして現在最も広く利用されているのは、ニコニコ動画 [2] である。ニコニコ動画には約 270 万の動画と約 20 億ものコメントが保存されている (2009 年 7 月現在)。本研究では、ニコニコ動画を対象として、コメントによる動画の分類を行う。分類する 5 つのカテゴリとして、「アニメ」「アンケート」「エンターテイメント」「ゲーム」「音楽」を選択して実験を行い、5 カテゴリ × 100 動画で、500 動画を対象とした。また、今回は「コメント数による分類精度の向上」を目的としているので、それぞれの動画から取得するコメント数を 1,000 コメント、5,000 コメント、10,000 コメントとして分類精度がどう変移するかを確認した。コメントは動画ごとに形態素

解析を行い、形容詞、感動詞、名詞、未知語 (未知語についてはカタカナの物のみを使用) を取り出した。また、半角の英数字は全て全角に変換した。結果、コメント総数はそれぞれ 50 万、250 万、500 万、単語総数は 201,880 語、646,808 語、1,045,142 語のデータを取得できた。

ニコニコ動画のコメントの特徴として、動画視聴の際には基本的に最新から 1,000 コメントまでしか表示できないと言うことは留意すべき点である。

### 3 NMF

NMF は、高次元の行列を低次元の行列に圧縮するための手法である。具体的には非負の行列  $Y(n \times m)$  を、非負の行列  $W(n \times r)$  と  $H(r \times m)$  の 2 つの行列に分解するというものである ( $r < n, m$ ) (式 1)。

$$Y \approx WH \quad (1)$$

これにより、 $n$  行あった行列を  $r$  種類の特徴で表すことができるようになる [3]。また、このとき得られた 2 つの行列  $W, H$  はそれぞれ、動画の特徴を表す単語の行列 (特徴行列) とその特徴を持つ動画の寄与率を表す行列 (寄与率行列) となる。この寄与率行列から、どういった特徴が各動画に対応付けられているかがわかるので、動画の分類が可能となる。

### 4 実験と評価

まず、取得した 1,000、5,000、10,000 コメントそれぞれで単語行列を作り、その行列を用いて NMF を行う。本研究ではどの程度まで圧縮するかを決める  $r$  は 30 とする。これにより 500 件の動画を 30 種類の特徴で表すことができる。また、NMF によって得られた特徴行列と寄与率行列の 2 つの行列から動画の特徴を表す単語の上位 20 位までと、その特徴を持つ動画を上位 20 位まで取得する。表 1 はある特徴における上位 5 件の単語を抜き出したものである。

評価は取得した 30 種類の特徴から 3 つをランダムに選び、その 3 つの特徴に関連のある動画を寄与率行列から上位 3 動画、1,000、5,000、10,000 コメント毎計 27 動画を対象とした。これらの動画を 3 人に視聴してもらい、3 つの特徴とマッチするかによって提案手法を評価した。表 2~4<sup>1</sup> がその結果である。特徴は、表 1

Improvement of Video Classification Using Comments on Video Sharing Site

<sup>†</sup>Keiji SAWADA <sup>‡</sup>Taro TEZUKA

<sup>‡</sup>Fuminori KIMURA <sup>‡</sup>Akira MAEDA

<sup>†</sup>Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>‡</sup>College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

表 1: 動画の特徴を表す単語の例

順位	単語	影響度
1位	きた	24.67
2位	いい	22.05
3位	曲	21.83
4位	好き	19.04
5位	一番	14.78

表 2: 特徴「職人」の評価

順位	1位			2位			3位		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10,000	x			x	x	x		x	x
5,000	x				x				
1,000				x	x	x	x	x	x

表 3: 特徴「良い」の評価

順位	1位			2位			3位		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10,000									x
5,000	x	x	x	x	x	x			
1,000			x	x	x	x			

表 4: 特徴「あるない」の評価

順位	1位			2位			3位		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10,000				x	x	x			
5,000	x	x	x		x	x			
1,000				x	x	x	x	x	x

の様な単語群から特に特徴的な単語を選び出した。選択した特徴は「職人」<sup>2</sup>「良い」「あるない」である。特徴「職人」とは、職人がコメントを投稿している動画で、「良い」は視聴者が「良いなあ」と感じるような動画、「あるない」は視聴者が思わず「あるある」「ないない」と言ってしまうようなものから、「ある」「なし」で答えられる質問に答えるような動画を、本研究ではそのように呼称する。

## 5 考察

表 2 の結果より、特徴「職人」においては概ね 5,000 コメントを使用した場合に良い結果が得られた。これは、10,000 コメントを使用した場合のように多くのコメントを取り過ぎると、過去に職人による投稿があったとしても、現在表示可能なコメント(最新から 1,000 コメントまで)には影響を与えないということが考えられる。逆に 1,000 コメントを使用した場合は、過去に職人による投稿があった動画は、時間が経過すれば再び同じ或いは別の職人によるコメントの投稿が予想さ

<sup>1</sup>各表での「順位」とは、それぞれの特徴に寄与する度合いの大きい順である。また、表中の「x」「x」は、対象の特徴に視聴した動画がマッチしたかどうかを表したもので、マッチしていれば「x」を、ミスマッチならば「x」を記している。

<sup>2</sup>本研究で職人とは、ニコニコ動画のコメント機能で、アスキーアートなどを投稿する人のこととする。

れるので、一部の動画においては良い結果となり、それらの中間である 5,000 コメントを使用した場合には良い結果が得られたのではないかと考えられる。

特徴「良い」に関しては、「良い」という人の感情が対象となっており、感情という特徴量は重畳することはあっても打ち消し合うことは少ないという性質から、多くのコメントを使用した際に良い結果を得ることができたと考えられる。しかし、5,000 コメントを使用した際に評価が悪くなっているが、これは「はじめに」で懸念した通り、ノイズが多量なコメント数の有用性を打ち消してしまったことが原因と考えられる。10,000 コメント使用の際には、ノイズよりもコメント数の有用性が勝ったと考えられる。

特徴「あるない」についても、特徴「良い」と同様に「あるある」や「ないない」と言った特徴は重畳されていくので、使用したコメント数が多い方が良い結果が得られた。

## 6 まとめ

本研究では、動画の分類に使用するコメントの量による分類精度の向上を試みた。結果として、感情や思考といったものを特徴として分類する際には、使用するコメントの量を増やすことで精度の向上が見られた。しかし、「職人」のようにコメントに依存する特徴で分類する際には、使用するコメント数に微妙な調整が必要となることが分かった。

また、更なる精度の向上として、Ding らによる NMF と PLSI(Probabilistic Latent Semantic Indexing) を組み合わせたクラスタリング手法 [4] を適用することなどを検討する必要がある。

## 参考文献

- [1] 澤田 敬治, 手塚 太郎, 木村 文則, 前田 亮: 動画共有サイトにおけるコメントを用いた動画分類の細分化手法, 第 71 回情報処理学会全国大会講演論文集, 第 1 分冊, pp.563-564 (2009) .
- [2] ニコニコ動画, <http://www.nicovideo.jp/>
- [3] Daniel D. Lee, H. Sebastian Seung: Algorithms for Non-negative Matrix Factorization, Advances in Neural Information Processing Systems Vol.13, pp.556-562 (2001) .
- [4] Chris Ding, Tao Li, Wei Peng: On the equivalence between Non-negative Matrix Factorization and Probabilistic Latent Semantic Indexing, Computational Statistics & Data Analysis, Volume 52, Issue 8, pp.3913-3927 (2008) .