

奈良大学 学生プロジェクト「Buddience～仏像の顔貌を科学する～」

プロジェクトの概要

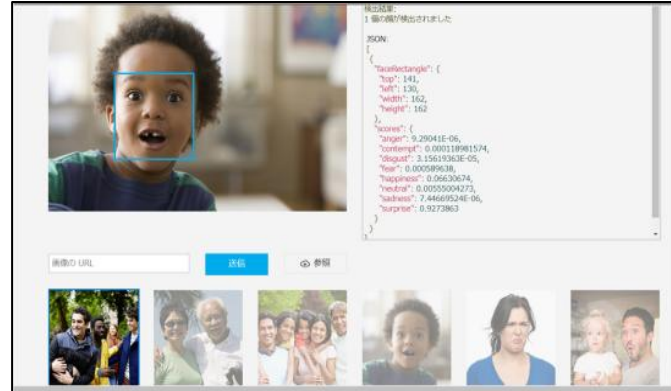
平成 30 年 12 月 5 日

はじめに

マイクロソフト社の感情測定テクノロジー「Emotion API (エモーションエーピーアイ、以下E-API)」は、写真の中の人物の表情を「怒り」「軽蔑」「嫌悪感」「恐怖」「喜び」「中立」「悲しみ」「驚き」の8つの指標で数値化する。この学生プロジェクトは、仏像のお顔にこのソフトを用いるとどのような数値が現れるだろうか。

人それぞれに、そしてその時の気持ちによっても違った表情を見せるであろうほとけたちのお顔。最新のテクノロジー (AI) はどのように読み取るのだろうか。

実際、216体分の仏像の顔貌写真をE-APIを使って数値化すると、いくつかの興味深い成果を得ることができた。今回は、その中で興福寺の阿修羅像についてAIが導いた結果を分析し、改めて阿修羅像の魅力を考察し、あわせて阿修羅像造像の歴史的背景についても考えた。



Emotion API (マイクロソフトHPより)

プロジェクトの進め方とねらい

本プロジェクトは二段階で進める。プロジェクトのねらいの一つは、「これまで感想や主観的な印象によって定性的に評価されてきた仏像のお顔の魅力を、AIによって得られた数値で定量的に表すことは可能なのか」という試みにある。18人の学生が、A・B・C・Dの4班に分かれて作業を進めた。

第一段階

第一段階では、「E-APIの特性を知る」ことを目的とした(B班)。本来、人間の表情を数値化することを目的としたE-APIに仏像の画像をかけた場合、どのような数値が得られるのか。それがどのような意味を持つのかについて検討した。

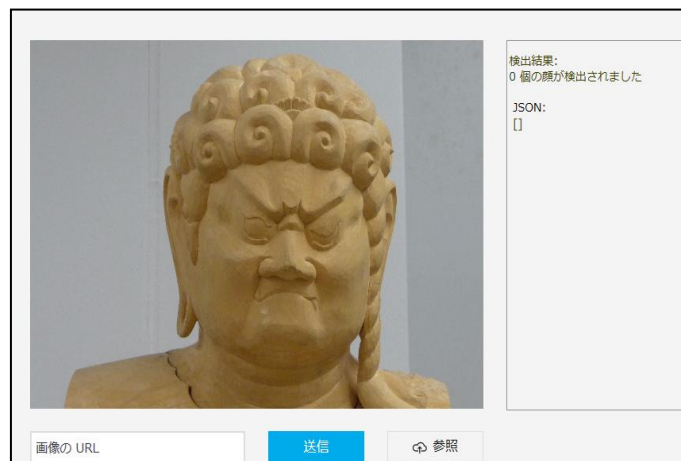
その手順と検討結果は、

- ① アットランダムに選定した仏像216体、その写真(画像) 465点をE-APIにかける。
- ② 画像218点(仏像の数にして114体分)の数値を得る。
- ③ 「測定不能」(数値が検出されなかった)画像がある。その原因は、

- i 画像が不鮮明
といった、画像自体に問題がある
- ii (目鼻立ちに) 抑揚がない顔貌や、金箔や彩色が剥落して面貌が損なわれている
- iii 仏像の顔貌が、人間の表情とかけ離れている



グループワークの様子



測定不能 iii の例：
不動明王像(奈良大学所蔵、模型)

④ 同一の仏像でも、画像によって異なる数値が検出される

- i ライティングが異なると数値が変わる
 - ii 撮影角度（アングル）が正面、横など方向が異なると数値が変わる
- などの場合も想定できた。

* 本学所蔵の仏像写真をE-APIにかけた結果、異なる数値が検出されることを確認



検出結果:
1 個の顔が検出されました

JSON:

```
{
  "faceRectangle": {
    "top": 493,
    "left": 903,
    "width": 327,
    "height": 327
  },
  "scores": {
    "anger": 0.0009644197,
    "contempt": 0.00334765785,
    "disgust": 0.00129055092,
    "fear": 6.59575835E-06,
    "happiness": 0.0121711539,
    "neutral": 0.9688673,
    "sadness": 0.0132064726,
    "surprise": 0.00014582905
  }
}
```



検出結果:
1 個の顔が検出されました

JSON:

```
{
  "faceRectangle": {
    "top": 503,
    "left": 907,
    "width": 324,
    "height": 324
  },
  "scores": {
    "anger": 0.0045873433,
    "contempt": 0.0279274546,
    "disgust": 0.0146103427,
    "fear": 3.77443139E-05,
    "happiness": 0.525775,
    "neutral": 0.416139871,
    "sadness": 0.0106092794,
    "surprise": 0.00031556742
  }
}
```

異なる数値の検出 i の例：
菩薩坐像（個人所蔵）の画像（蛍光灯下にて フラッシュ無：左/フラッシュ有：右 で撮影）



検出結果:
1 個の顔が検出されました

JSON:

```
{
  "faceRectangle": {
    "top": 729,
    "left": 768,
    "width": 575,
    "height": 575
  },
  "scores": {
    "anger": 0.0222954489,
    "contempt": 0.0108543132,
    "disgust": 0.0061514955,
    "fear": 0.00033832193,
    "happiness": 0.02423675,
    "neutral": 0.874544,
    "sadness": 0.0610658526,
    "surprise": 0.0005137887
  }
}
```



検出結果:
1 個の顔が検出されました

JSON:

```
{
  "faceRectangle": {
    "top": 780,
    "left": 1228,
    "width": 480,
    "height": 480
  },
  "scores": {
    "anger": 0.007544882,
    "contempt": 0.004910321,
    "disgust": 0.0021237418,
    "fear": 0.000295061531,
    "happiness": 0.00599599164,
    "neutral": 0.9572991,
    "sadness": 0.0185959768,
    "surprise": 0.00324627
  }
}
```

異なる数値の検出 ii の例：
天部立像（奈良大学所蔵）の画像（角度を変えて撮影）



補足ワークの様子

補足ワークにてライティングや角度を変えて仏像を撮影

⑤ その他 仏像の面貌表現として考慮すべき点

- i 「中立」の数値が高くなると、いわゆる「ホトケ顔」「ボサツ顔」になる
- ii 「怒り」「軽蔑」「嫌悪感」「恐怖」「喜び」「中立」「悲しみ」「驚き」の8つの指標名は、仏像の面貌を読み取る場合、言い換えが必要である

第二段階

第二段階では「**仏像の魅力を写真をもとに分析する**」ことを目的とした。

まず初めに、仏像の顔貌のどのような要素が8つの指標それぞれの数値を上げる原因になっているのかを分析した(C班)。ここでは明王(不動明王など)や天部(仁王像など)像がしばしば見せる「怒り」の顔貌、つまり「**忿怒相**」の表現に着目し、その数値を上げる原因を考察し、その結果を報告する。

さらにこの過程で、「**忿怒相**」の顔貌を、E-API等によって「中立」の数値を高めることが実現できれば、「**忿怒相の平常顔化**」が可能となり、作者の造形の背景にある「顔のイメージ」が求められるのではないかと考えた。これは今後、イメージの比較をする際に有効であると考ええる。

次に、日本の仏像の中で最も人々を魅了する一体である「**興福寺阿修羅像**」の魅力にアプローチした。阿修羅像については、本学文化財学科の今津 節生(いまづ せつお)教授が、九州国立博物館在職時代にX線CTスキャンを用いて健康診断(内部構造の調査)を行い、昨年9月に総括となるシンポジウムを本学で開催した。その機縁により今回も阿修羅をプロジェクトの対象とした。

阿修羅像の魅力进行分析にあたり、まず「**仏像の造立背景と顔貌表現の関係**」について考察した(A班)。

阿修羅像については「**慈愛にあふれた顔貌**」がその魅力の一つと考えるが、昨年の今津教授のシンポジウムでは、当初計画された阿修羅像の顔貌が、今より少し厳しい顔立ちであったのに対し、最終的な仕上げの段階で現在の顔貌に変更されていたことが報告されている。

この報告も含め、阿修羅像の慈愛あふれる顔貌は、この造像に深くかかわった願主である光明皇后の意向が強く反映されたのではないかと考えた。

次に、「**興福寺阿修羅像の魅力を画像から読み取る**」ことを目的に分析を行った(D班)。

画像は阿修羅像の魅力をもっと引き出していると考えられるプロの写真家による画像を中心に選定した。E-APIに画像をかけた結果、阿修羅像が人間の表情に非常に近く(「中立」の数値が低い)、他像に比べ、「**悲しみ**」の数値が高い割合で得られ、さらに「**喜び**」の数値も検出された。とくに向かって右からのお顔は「**悲しみ**」の数値が高くなることもわかった。「**悲しみ**」を「**いつくしみ・慈悲**」、「**喜び**」を「**やすらぎ**」と読み替えることで、阿修羅像の「**慈愛に満ちた**」顔貌の魅力が説明可能となるのではないかと考えた。

また阿修羅像もその一員である「**八部衆像**」や同時に造立された「**十大弟子像**」でも、阿修羅像とほぼ同じ傾向が得られた。本来、守護神としての強さが求められるはずの八部衆像が、阿修羅像と同じ傾向を示したことで、阿修羅像以外の「**八部集像**」も、当初の厳しい顔立ちから現在の顔貌に変更されたのではないかと考えた。

最新のテクノロジーを応用しながら、仏像の顔貌を分析する作業は、理論的には同じ条件下で撮影された画像が得られれば、定量的な比較対照もできるが、この条件をクリアすることは難しい。しかしさらに分析の対象を増やし、精度を高めることによって、様々な考察が可能となるであろう。まず、これまでの成果をまとめ、報告書を作成して発表し、さらに新たな研究計画を立てる予定である。



怒り	0.00128
軽蔑	0.00170
嫌悪感	0.00074
恐怖	0.00362
喜び	0.00031
中立	0.46600
悲しみ	0.52548
驚き	0.00087

```

輸出結果:
1 個の顔が輸出されました
JSON:
{
  "faceRectangle": {
    "top": 2014,
    "left": 525,
    "width": 1229,
    "height": 1229
  },
  "scores": {
    "anger": 0.00128355122,
    "contempt": 0.00169874344,
    "disgust": 0.000736166141,
    "fear": 0.003623098,
    "happiness": 0.000312237768,
    "neutral": 0.465996057,
    "sadness": 0.5254792,
    "surprise": 0.00087096513
  }
}
  
```

右側から撮影された阿修羅像(興福寺)の画像「**悲しみ**」の数値が高い