

## 主観アノテーションにおける感情表現としてのアバターの検討

## Discussion of Avatars as Feeling Expression for Subjective Annotation

伊藤 冬子\*1  
Fuyuko Ito佐々木 康成\*2  
Yasunari Sasaki廣安 知之\*3  
Tomoyuki Hiroyasu三木 光範\*2  
Mitsunori Miki

\*1同志社大学 大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Doshisha University

\*2同志社大学 理工学部

Department of Science and Engineering, Doshisha University

\*3同志社大学 生命医科学部

Department of Life and Medical Sciences, Doshisha University

Recently, users publish their diaries and photos on the web services such as weblogs and photo sharing services. In these cases, it is common to manage those contents by tagging some keywords for classifying their characteristics. In this paper, we defined those manual annotations by users that include subjective information such as feelings and intentions, as "subjective annotation". Currently, linguistically expressed subjective annotation typified by collaborative tagging has come into widespread use. However, it is difficult to express some feelings by linguistically expressed annotation. Therefore, we proposed the use of avatars as a means of nonverbal expression of subjectivity and confirmed effectiveness of avatars. As a result, we confirmed that feelings elicited by avatars are consistent over time for an individual and in a group. In addition, we also found that using controllable avatars was easier than collaborative tagging for representing feelings elicited by contents.

## 1. はじめに

近年, Weblog や写真共有サービスなどにおいて写真や日記など自らの体験を記録したコンテンツを共有し, それらに様々な情報をタグとしてユーザ自身が付与することでコンテンツを管理する行為が一般化しつつある. 本研究ではこのようなユーザによる手動のアノテーションのうち, 感情や意思などの主観的な情報をコンテンツに付与する行為を主観アノテーションと定義する. 現在はタグによる主観アノテーションが一般的であるが, 主観情報の中でも感情に関しては言語表現のみでは表現できない場合が存在すると考えられる. そのため, 本研究では顔, 手, 足の動きを操作可能なアバターを主観アノテーションにおける感情表現の方法として利用することを提案する. 本稿では, アバターによって想起される感情が, 個人内での時間経過に伴って一貫性を維持可能か, また, 複数人の中で一貫性を保持可能かについて検証を行う. 時間経過を伴っても, 同じアバターから想起する感情に一貫性があれば, 長期間のコンテンツ管理においてもアバターを利用することができる. また, 複数人の中で同じアバターから想起する感情に一貫性があれば, 感情の情報を共有することが可能であり, 他ユーザの感性などに基づいたコンテンツ閲覧が可能になる. さらに, 感情の表現の満足度や容易さをアバターとタグで比較し, 言語表現では表現できない感情をアバターで表現可能かについて検討する.

## 2. 主観アノテーション

## 2.1 主観アノテーションとは

コンテンツに対するアノテーションは, 自動的に付与される場合と, ユーザが手動で付与する場合の2種類に分けられる. 現在, 後者においては, タグと呼ばれるユーザが分類のためにコンテンツに対して付与する自由記述形式のキーワードの利用

が普及しつつある. コンテンツとタグの組合せをユーザ間で共有することでユーザの手によるボトムアップ形式のコンテンツ分類が可能になっており, folksonomy[4] と呼ばれている.

Golder ら [2] はソーシャルブックマークサービスである del.icio.us\*1 で利用されているタグが, コンテンツの内容を指し示すタグおよびコンテンツに対するユーザの主観的なタグの2つに大別されると報告している. 前者については「javascript」などコンテンツの内容を説明するような単語が, 後者については「to be read」「cool」などコンテンツに対する意思や感想, 印象を表す単語が含まれており, 後にユーザが膨大な情報をどのように利用すべきか判別することを容易にしている.

さらに, これらの主観的なタグを分類すると, コンテンツの分類のための記号的なタグ, コンテンツに対する感想や意見を表すタグ, ユーザとコンテンツの関係を表すタグおよびコンテンツに対するタスクを表すタグが含まれていると Golder らは報告している. これを整理すると, 主観情報は主に感情, 印象, 意思の3つの要素で構成されていると考えられる. 本研究では, このようなユーザの主観情報を含んだアノテーションを主観アノテーションとして定義する.

## 2.2 タグによる主観情報の表現に関する検討

現在, 各サービスで行われているタグを用いた主観アノテーションでは, 曖昧な感情の言語化が困難なため, 全ての感情をタグだけでは十分に表現できていないと考えられる. 実際にタグの感情表現能力やユーザへの負担について予備実験を行ったところ, 被験者からは「言葉で表現できない感情がありストレスを感じた」「抱いた感情を言語化することが難しい場合がある」などの感想が数多く得られた. このように, タグによる主観情報の言語化が困難な場合があることや, 言語で表せない感情が確認されたことから, 主観情報の非言語による表現が必要と考えられる. そこで, ユーザが自己投射しやすく感情表現を誘発できると考えられるため, 本研究ではアバターを主観アノテーションの感情表現方法としての利用を検討する.

連絡先: 伊藤 冬子, 同志社大学 大学院 工学研究科 知識工学専攻, 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3, 0774-65-6921, fuyuko@mikilab.doshisha.ac.jp

\*1 <http://del.icio.us/>

### 3. 感情表現方法としてのアバターの利用

#### 3.1 利用するアバター

本研究で感情表現方法として用いたアバターは、イラスト調のアニメーションとした。これは、不気味の谷理論 [11] と同様に、写真に近い写実的な画風よりも、より抽象化されたイラスト調の方が好まれると考えたためである。本研究ではユーザの自由な感情表現を可能にするため、体のパーツをアニメーションの組み合わせることで、感情の種類や強さなどが幅広く表現されるようにアバターを設計した。実際には、図 1 に示したように、顔、手、足の動きを複数パターン用意し、ユーザはそれらの組合せによってコンテンツに対して抱いた感情を表現するものとした。

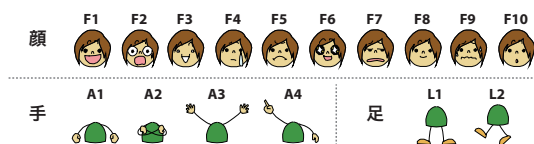


図 1: アバターの顔, 手, 足のパーツの一覧

#### 3.2 主観アノテーションにおける感情表現方法としてのアバターの妥当性

主観アノテーションで付与された主観情報は、後にクエリとして検索や分類などに利用することを想定している。また、タグのようにコミュニティ内もしくは不特定多数のユーザで共有し合うことにより、他のユーザの主観に基づいた情報をフィルタリングすることも考えられる。これらを実現するため、次の項目を被験者実験にて検証した。

- アバターから想起する感情の一貫性
- タグとアバターの感情表現に関する比較

まず、アバターを感情表現方法として利用するにあたり、同一のアバターパターンからユーザの想起する感情が一貫性を保持可能かどうかを検証する必要がある。具体的には、アバターから想起する感情が時間経過に伴って大きく変化しないかどうか、複数人の間で大きな差がないかどうかを検証する。さらに、言語表現であるタグと本研究で利用する非言語表現であるアバターの感情表現能力、感情表現の満足度、対象コンテンツの種類による適応性の比較も行う。

### 4. アバターから想起する感情の一貫性の検討

アバターを主観アノテーションの感情表現方法と利用する場合、アバターのパターンから想起する感情の一貫性が必要と考えられる。検討が必要な一貫性は、時間経過を伴う場合の一貫性と複数人の間の一貫性の 2 つである。時間経過を伴う場合の一貫性は、アバターを利用したアノテーションを行った時点のあるユーザの感情と、後にユーザ自身がそのアバターパターンから想起する感情の間の一貫性を指しており、アノテーションされた主観情報による情報検索や閲覧の実現にはこの一貫性を確認する必要がある。また、複数人の間の一貫性は、アバターでアノテーションしたユーザの感情とそのアバターを閲覧したユーザの想起する感情の間の一貫性を指しており、複数人でアバターによるアノテーションを共有するには、その一貫性を確認する必要がある。そのため、Lang[3] による Arousal (活性-不活性) と Valence (快-不快) の 2 次元感情モデルに基づいた Semantic Differential (SD) 法を用いて被験者実験を行い、この 2 つの一貫性について検討を行う。

#### 4.1 実験概要

実験では、アバターパターンから想起する感情を被験者に評価させる試行を繰り返し、時間経過を伴う場合、複数人の間の場合で感情評価のばらつきを検証した。また本実験では、アバターの顔を図 1 に示した F1 から F6 の 6 種類、手を A1 から A4 の 4 種類に限定し、それらを組み合わせた 24 種類のアバターパターンを被験者に提示した。被験者には、提示した各アバターパターンから想起する感情を、Arousal と Valence の 2 次元感情モデルに基づいた SD 法により回答させた。本実験ではアバターの顔と手の全ての組合せを提示し、アバターから読み取った感情について、Arousal と Valence に相当する以下の計 6 個の尺度で、被験者にスライダーで 0~100 で評価させた。また、各尺度の反意語のペアは井上ら [7] による SD 法の形容詞対尺度構成に関する報告と予備実験を基に決定した。

- Arousal (活性-不活性)
  - 尺度 1 (激しさ, intensity): 激しい - 穏やか
  - 尺度 2 (積極性, activeness): 積極的な - 消極的な
  - 尺度 3 (強気, strength): 強気な - 弱気な
- Valence (快-不快)
  - 尺度 4 (嬉しさ, joy): 嬉しい - 悲しい
  - 尺度 5 (面白さ, amusement): 面白い - つまらない
  - 尺度 6 (好意, favor): 好き - 嫌い

#### 4.2 時間経過を伴う場合における一貫性の検証

##### 被験者および実験手順

被験者は 20 代の大学生 4 名 (男性 2 名, 女性 2 名) であった。実験手順としては、被験者に感情の評価の練習をさせた後に、画面にアバターを提示し、どのような感情を表しているのか 6 つの尺度の 0~100 の得点で評価させた。これを 1 試行とし、全 24 種類のアバターパターンに対して試行を繰り返し、最後にアンケートを行った。これらの 24 試行を 1 セッションとし、最初のセッション終了後からそれぞれ 1 時間, 3 時間, 1 日, 3 日, 1 週間以上の間隔を空けて合計 6 セッションを実施した。アバターの顔の提示順序についてはセッション間でカウンタバランスを取り、各尺度の提示順序は試行毎にランダムに入れ替えた。なお、1 試行の回答制限時間は 40 秒とした。

##### 実験結果と考察

各尺度の評価値は被験者ごとに全ての評価値を標準得点化した。また、被験者ごとの時間経過による感情の評価値のばらつき  $T_{sd}$  は、144 評価パターン (アバターのパターン 24 種類 × 6 尺度) に対してそれぞれ 6 セッション間の評価値の標準偏差 (SD) を求めたものとした。この  $T_{sd}$  を統計量とし、時間経過によるばらつきを検討した。

まず、時間経過によるばらつきが少ない  $T_{sd}$  が平均 +1SD 未満に該当する評価パターンに着目したところ、被験者間の平均で全 144 種類の評価パターン中、約 123 パターン、つまり約 85% であった。これより、85% の評価パターンはばらついておらず、感情を表現するうえで一貫性があるといえた。全体としては時間が経過してもアバターから想起する感情にばらつきが少なく、感情の評価値にセッション間で一貫性が見られることが確認できた。さらに、Arousal, Valence のそれぞれ 3 尺度ごとに、セッション間のばらつきが大きい  $T_{sd}$  が平均 +1SD 以上に該当した評価パターン数を集計したところ、被験者間の平均で Arousal は約 14 パターン、Valence は約 7 パターンと約 2 倍の差があった。つまり、Arousal の方が Valence よりも時間経過による評価のばらつきが大きいことが分かった。

次に、各尺度の評価に時間経過が与える影響を調べるため、尺度ごとに全アバターパターンについての評価値を合計し、そ

の時間経過による推移を図2に被験者ごとに示した。縦軸は評価値、横軸はセッションを表す。図2から、どの被験者においても6セッションを通してArousalの方がValenceよりも増減が大きいことがわかる。「嬉しさ」や「好意」などのValenceの尺度の評価値の推移が増加傾向にあるが、これは単純接触効果[6]が原因と考えられる。一方、Arousalの尺度の評価値は、1セッション目から3セッション目にかけて減少し、3セッション目から4セッション目にかけて再び増加している。これは1日に3セッション実施したことで、激しさなどのArousalに対する新規性が失われたためと推測できる。4セッション目から6セッション目にかけても、同様の理由で減少傾向が生じていると考えられる。

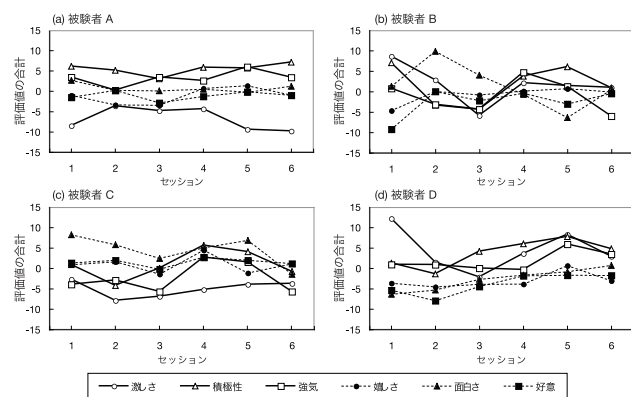


図2: 各尺度の合計評価値の推移

### 4.3 複数人の間における一貫性の検証

#### 被験者および実験手順

被験者は20代の大学生24名(男性20名,女性4名)であった。実験手順としては、4.2節に示した実験とほぼ同様である。画面にアバターを提示し、感情を評価させることを1試行とし、全24種類のアバターパターンに対して試行を繰り返して最後にアンケートを行った。アバターの顔の提示順序については被験者間でカウンタバランスを取り、各尺度の提示順序は試行毎にランダムに入れ替えた。なお、1試行の回答制限時間は40秒とした。

#### 実験結果および考察

アバターの各パターンから想起した感情の各評価値は個人差を除外するため全ての被験者の評価値に基づいて標準得点化した。まず、複数人の中の感情評価のばらつき  $S_{sd}$  は、144評価パターン(アバターのパターン24種類 × 6尺度)ごとの被験者間の評価値の四分位偏差で表すものとした。この  $S_{sd}$  を統計量とし、被験者間のばらつきを検討した。

まず、被験者間のばらつきが少ない  $S_{sd}$  が平均 +1SD 未満に該当する評価パターンに着目した。  $S_{sd}$  が平均 +1SD 未満の評価パターンは全144種類の評価パターン中、126パターン、つまり約88%であった。これより、88%の評価パターンはばらついておらず、感情を表現するうえでは一貫性があるといえる。また、被験者間のばらつきが大きい  $S_{sd}$  が平均 +1SD 以上にあたる評価パターンをArousalとValenceごとに抽出したところ、Arousalは16パターンとなり、Valenceは2パターンとなった。このことから、Arousalの方がValenceよりもばらつきが大きいことが分かる。これは、Valenceの評価は質的評価やラベル付けに類似しており、顔の表情に対してある程度合意のある評価が可能であるが、Arousalのような量的な評価は個人の中でもばらつきが生じるためと考えられる。

次に、尺度ごとに6(顔)×4(手)の二元配置分散分析を行った

ところ、基本的に顔の表情はValenceに、手の動きはArousalに影響を与えているが、図1のF2, F3, F5のような驚きや興奮、怒りを表す顔のパターンはArousalの評価を高くするように影響することが分かった。実験終了後に実施したアンケート結果からも、多くの被験者が顔の表情で嬉しさなどValenceの評価を行っていたことや手の動きで激しさなどArousalの評価を行っていたことが分かった。

## 5. アバターとタグの感情表現能力の比較

本研究では、言語表現が困難な感情を表現し、アノテーション情報として利用することを目的としてアバターを主観アノテーションの感情表現方法として利用する。そこで言語表現であるタグと本研究で利用する非言語表現であるアバターの感情表現能力、感情表現の満足度、対象コンテンツの種類による適応性の比較を行う。

### 5.1 実験概要

本実験では、対象コンテンツとして言語表現である記事、非言語表現である写真を利用し、それらに対して抱いた感情を被験者にアバターもしくはタグを用いて表現させた。本実験では図1に示した顔10種類、手4種類、足2種類の全てのパターンを利用した。被験者はこれらの組合せでコンテンツに対して抱いた感情を表現した。タグは自由記述形式であり、複数のタグの入力を可能とした。なお、アバター、タグ共に感情を表現できないと判断した場合は、その試行での感情評価を省略可能とした。対象コンテンツはWeb上に掲載されている記事と写真であった。記事はYahoo!Japan ニュース<sup>\*2</sup>のブックマークランキング上位10位(2007年9月5日時点)の10件の記事、写真は写真共有サービスZorg<sup>\*3</sup>のお気に入り登録数上位10位(2007年8月1日時点)の10枚を採用した。

被験者は20代の大学生24名(男性20名,女性4名)であった。本実験では、まず被験者にアンケートを実施し、タグについての知識、経験、習慣性を調査した。次に、被験者に記事および写真それぞれに対して2つの感情表現方法(アバターまたはタグ)のうちどちらか一方による感情表現を練習させた。なお、アバターとタグの実験順とタグ付けの経験については被験者間でカウンタバランスを取った。その後、10件の記事、10枚の写真を図3に示した画面に順に提示し、これらのコンテンツに対して練習させた方の感情表現方法によって被験者に感情を表現させた。なお、記事と写真の提示順は被験者間でカウンタバランスを取った。次に、実験していないもう一方の感情表現方法によって同じ実験を行い、アバターとタグによる感情表現に対する満足度などについてアンケートを行った。



例) 被験者は記事から受けた感情をアバターで表現 例) 被験者は写真から受けた感情をタグで表現

図3: 実験画面の例

### 5.2 実験結果および考察

アバターとタグによる感情表現の満足度に関する3つのアンケート結果を図4に示した。アンケートでは、全体としての満

\*2 <http://headlines.yahoo.co.jp/>

\*3 <http://www.zorg.com/>



足度,対象コンテンツが記事の場合の満足度,対象コンテンツが写真の場合の満足度それぞれに関して,アバターとタグのどちらの満足度が高いかを被験者に5段階で回答させた.なお,いずれにおいても,「タグ」と答えた被験者は0人であった.

アンケート:アバターとタグではどちらの方が満足できる感情表現ができたか

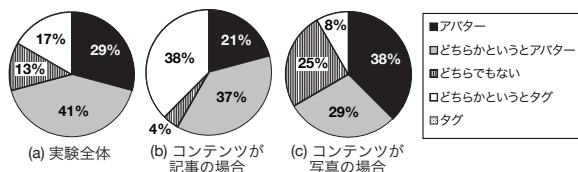


図 4: 各感情表現方法に関する満足度のアンケート結果

全体としての感情表現の満足度に関する比較の結果は,図4(a)からも分かるように「アバター」「どちらかといえばアバター」と回答した被験者が合わせて70%を超えており,タグよりもアバターの方が満足できる感情表現が可能であることが分かった.この理由としては,被験者の感想より,アバターの方が言葉で表現しづらい微妙な感情を表現可能であること,アバターの場合は感情の程度を表現できること,考え込まずに感覚的に選択可能なことなどが挙げられる.

一方,コンテンツの種類ごとにアンケート結果を見ると「アバター」「どちらかといえばアバター」と回答した被験者は,図4(b)の記事の場合は58%,(c)の写真の場合では67%であることから,記事よりも写真が対象となる場合の方がアバターによる感情表現が適していることが分かる.また「どちらかといえばタグ」と回答した割合は,記事の場合は38%,写真の場合は8%と差が大きいことから,写真に対しては言語による感情表現が難しいことが伺える.これは,写真からは文脈やメッセージ,意味などを読み取ることが困難であり,抽象的な印象を持ちやすいために言語化することが困難な場合が多いと考えられる.一方,記事の場合については記事自体が言語表現であり文脈を読み取りやすいため,明確な感情を抱きやすく,言語表現でも感情的に表現可能な場合があると推測される.

また,本実験では5.1節に示したように,指示された方法で感情が表現できないと被験者が判断した場合,感情の入力を省略することを許していた.この省略の回数について感情表現の方法ごとに集計したところ,アバターを使用する場合は21回,タグを使用する場合は42回であることから,アバターの方がタグよりも表現に困難を感じる数が少ないことが分かる.このことから,タグで表現できなかった感情をアバターで表現できたと考えられる.

## 6. 関連研究

アバターに関しては,身体性を利用した共存在感の生成 [8] や,異文化間での表情解釈の検証 [10],その表情や動作の記述言語の開発 [9] など様々な研究が行われているが,ここではアバターを感情抽出に利用している代表例について述べる.

高橋ら [5] は非同期コミュニケーション支援システム TelMeA において,発言の文脈とアバターとを組み合わせることで言語による表現が難しい感情を汲み取りやすくすることを目指しており,本研究と方向性は類似している.ただし,本研究ではアバターによる感情表現はコンテンツ共有における分類や検索への利用も想定していることから,アバターから想起する感情の一貫性について検証を行っている.また,発言のやりとりのように文脈を読み取りやすいコンテンツよりも,写真などの文脈が読み取りにくいコンテンツに対して抱いた感情の方が言語化が困難な場合が多いことから,本研究ではそれらの表現も実現

し,実験によりその満足度が高いことを示した.

他の事例として,製品に対して消費者が抱いた感情を解析する PrEmo [1] という手法をあげる.PrEmoでは,ユーザが製品に対して抱いた感情とアバターの14種類の振る舞いを照らし合わせてどの程度当てはまるかを表した点数に基づいて,ユーザが製品に対して感じた印象を解析することを可能にしている.しかし,その点数はアバターが表す感情がユーザの感情に含まれているかを指す質的な点数であり,感情の強さなどを表す量的な点数ではない.これに対して本研究で利用したアバターでは,感情の大きさなど量的な側面も表現可能である.

## 7. 結論

本研究では,コンテンツに対してユーザが抱いた感情や意思などの主観情報を付与する行為を主観アノテーションとして定義した.主観情報のうち感情については,言語による表現の難しい感情が存在することから,非言語的感情表現方法としてアバターを利用することを提案した.アバターを主観アノテーションの感情表現方法として利用するため,アバターから想起する感情の時間経過を伴う場合の一貫性,複数人の間における一貫性についてそれぞれ検証した.今回利用したアバターから想起する感情に双方の場合で一貫性が認められた.また,Arousalの方がValenceよりもばらつきが大きかった.また,タグとアバターの感情表現能力の比較を行った結果,実験で利用したコンテンツに対しては,アバターによる感情表現の方が満足度が高いことが分かった.特に,写真などの文脈や意味が読み取りにくいコンテンツに対する感情表現については,タグよりもアバターの方が好まれる傾向があった.以上より,アバターの主観アノテーションにおける感情表現としての利用の可能性を示すことができた.本論文での結果は,実験対象および使用するアバターによっても異なると考えられるが,得られた知見は同様の傾向を有する物と考えられる.今後は,直感的なアバターの操作インタフェースの考案,アバターによる主観アノテーションの実用に関する検証を行う.

## 参考文献

- [1] P. M. Desmet. Measuring emotions. In *Funology: from usability to enjoyment*, pages 111–123. Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [2] S. A. Golder and B. A. Huberman. Usage patterns of collaborative tagging systems. *Journal of Information Science*, 32(2):198–208, 2006.
- [3] P. J. Lang. The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50(5):372–385, 1995.
- [4] A. Mathes. Folksonomy - Cooperative Classification and Communication through Shared Metadata. Master's thesis, Graduate School of Library and Information Science University of Illinois Urbana-Champaign, 2004.
- [5] T. Takahashi, C. Bartneck, Y. Katagiri, and N. Arai. TelMeA - Expressive Avatars in Asynchronous Communications. *International Journal of Human-Computer Studies (IJHCS)*, 62(2):193–209, 2005.
- [6] R. B. Zajonc. Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9:1–27, 1968.
- [7] 井上正明, 小林利宣. 日本における SD 法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観. *教育心理学研究*, 33(3):253–260, 1985.
- [8] 石井裕, 渡辺富夫. 自己アバタを対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステム. *可視化情報学会誌. Suppl.*, 23(1):357–360, 2003.
- [9] 岡崎直観, S. Santi, 土肥浩, 石塚満. マルチモーダルプレゼンテーション記述言語 MPML の 3 次元 VRML 空間への拡張. *電子情報通信学会論文誌. D-I, 情報・システム, I-情報処理*, 85(9):915–926, 2002.
- [10] 神田智子, 石田亨. アバタ表情解釈の異文化間比較. *情報処理学会論文誌*, 47(3):731–738, 2006.
- [11] 森政弘. 不気味の谷. *Energy*, 7(4):33–35, 1970.