

ダーウィンの“相反の原理”はヒト表情にも あてはまるか？

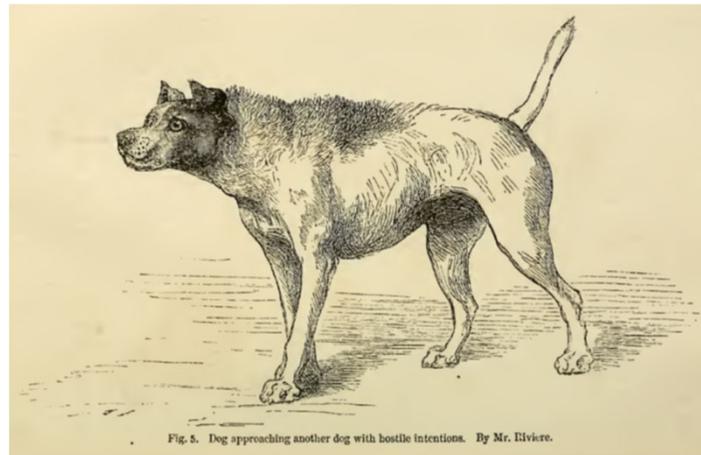
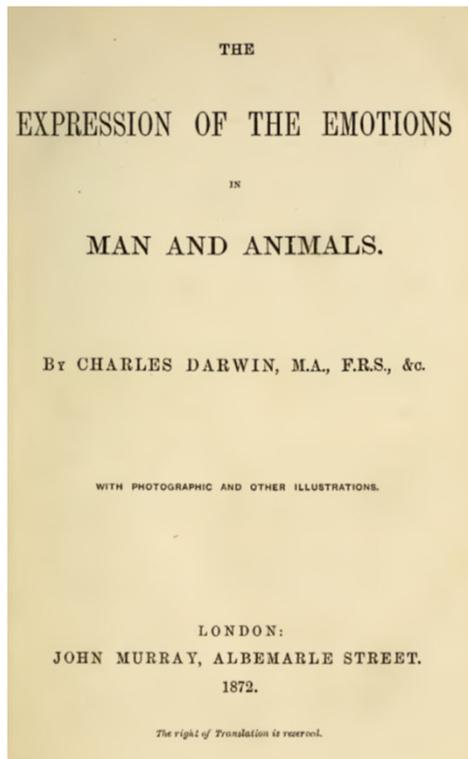
*Does Darwin's "principle of antithesis" apply to
human facial expressions?*

吉田 弘司・新田 芙美・堀口 智佳(比治山大学)

Hiroshi Yoshida, Fumi Nitta, & Tomoka Horiguchi (Hijiyama University)

問題

- ▶ “種の起源” (On the Origin of Species, 1859) で知られる Darwin, C
 - ▶ “感情” を研究したもっとも初期の科学者のひとり
- ▶ Darwin (1872) の “相反の原理” (principle of antithesis)
 - ▶ ある情動と反対の情動は, その表出行動自体も反対の動作となる
 - ▶ 感情表出に関するもっとも古い理論のひとつ!



敵意 (hostile intention)



服従 (humble and affectionate)

Figure 1. 相反の原理を示すイヌの絵 (Darwin, 1872, p.52-53.)

本研究の目的

- ▶ **相反の原理**が**ヒト表情**にもあてはまるかを検討する
 - ▶ もっとも古い感情理論の検証実験を**最新の技術**で！
 - ▶ 情報テクノロジーとコンピュータグラフィックス(CG)を活用
- ▶ **CGによる顔モデル**では...
 - ▶ **表情** = 3次元の**変形ベクトル**
 - ▶ したがって、**逆表情**を作ることができる
 - ▶ 本研究の**仮説**
 - ▶ 逆感情が逆の行動で表出されるならば...
 - **逆表情**は**逆の感情価**を与えるはず！

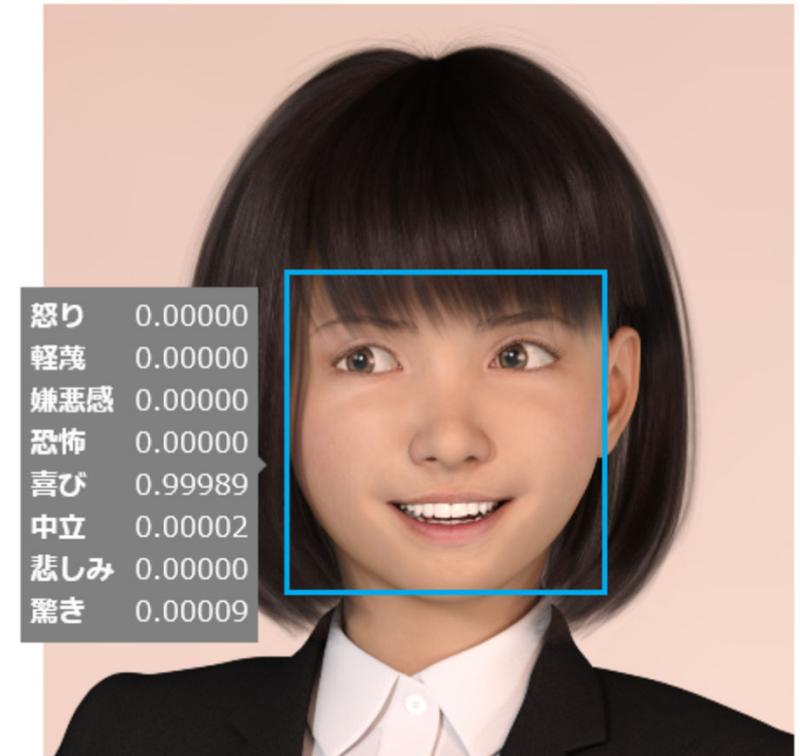


Figure 2. 本研究で用いたCG顔モデル

方法(1)

▶ 実験参加者

- ▶ 大学の学部生31名が研究に参加

▶ 実験刺激

- ▶ Daz 3D社のDaz Studio 4を用いて、女性の標準キャラクターGenesis 3 Femaleをもとに日本人に見える女性モデルを作成し、それをレンダリング(画像化)したものを**無表情**(中立)刺激とした(Figure 3)
- ▶ 無表情のモデルに対し、喜び、悲しみ、驚き、怒り、嫌悪、恐怖の6基本情動を表す表情を作成し、それを80%の強度で表出させてレンダリングしたものを**正表情**刺激とした(Figure 4, 各表情の左側)
- ▶ 上記の表情顔について、無表情からの変形ベクトルを逆方向に40%与えてレンダリングしたものを**逆表情**刺激とした(Figure 4, 各表情の右側)



Figure 3. 無表情刺激

正表情(+80%)

逆表情(-40%)

正表情(+80%)

逆表情(-40%)

喜び



怒り



悲しみ



嫌悪



驚き



恐怖



Figure 4. 基本情動の表出顔(左:正表情, 右:逆表情)

方法(2)

▶ 手続き

- ▶ 参加者は、刺激がA5版用紙にカラー印刷されたもの (Figure 5) を見て、それがどのような情動を表しているかを、“嬉しい”、“悲しい”、“驚いた”、“怒った”、“嫌いな”、“怖い”の6つの形容詞を用いて、“まったくあてはまらない” (-3) から“まったくあてはまる” (+3) の7段階尺度で評定した
- ▶ また、表情から思いつく言葉があれば、それを自由記述で書き留めてもらった
- ▶ 刺激用紙は、無表情1枚、正表情6枚、逆表情6枚の計13枚を参加者ごとにランダム順で綴じて回答を求めた



Figure 5. 刺激用紙の例

結果(1)

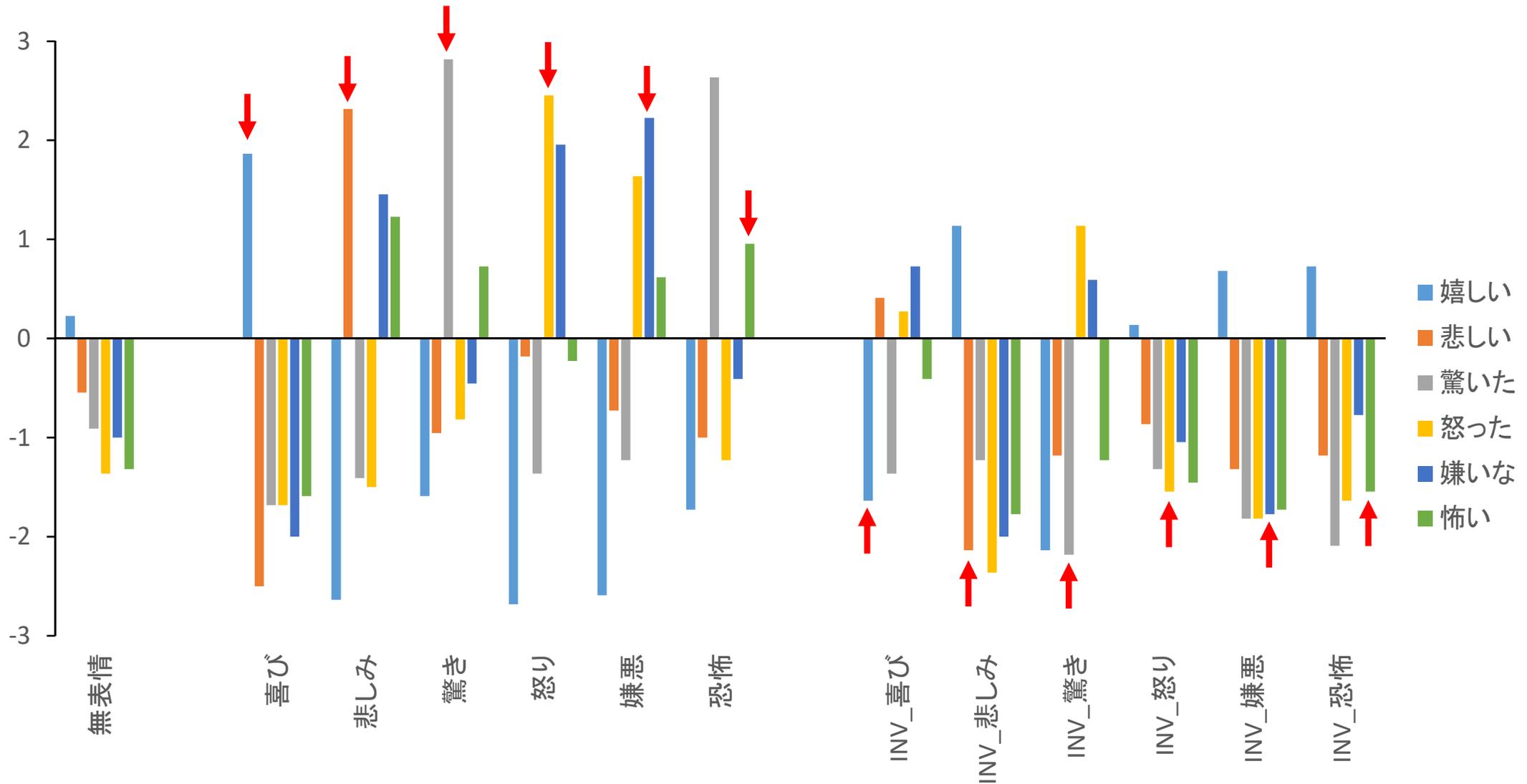
- ▶ 各正表情に対するもっとも高得点だった情動評定 (Figure 6)
 - ▶ 喜び...“嬉しい”(1.86)
 - ▶ 悲しみ...“悲しい”(2.32)
 - ▶ 驚き...“驚いた”(2.82)
 - ▶ 怒り...“怒った”(2.45)
 - ▶ 嫌悪...“嫌いな”(2.23)
 - ▶ 恐怖...“驚いた”(2.64; 2番目に“怖い”, 0.95)
- ▶ CGで作成した本実験の表情刺激
 - ▶ Figure 6の赤矢印に示すように、恐怖以外の表情は意図した情動価を確実に伝えていた

結果(2)

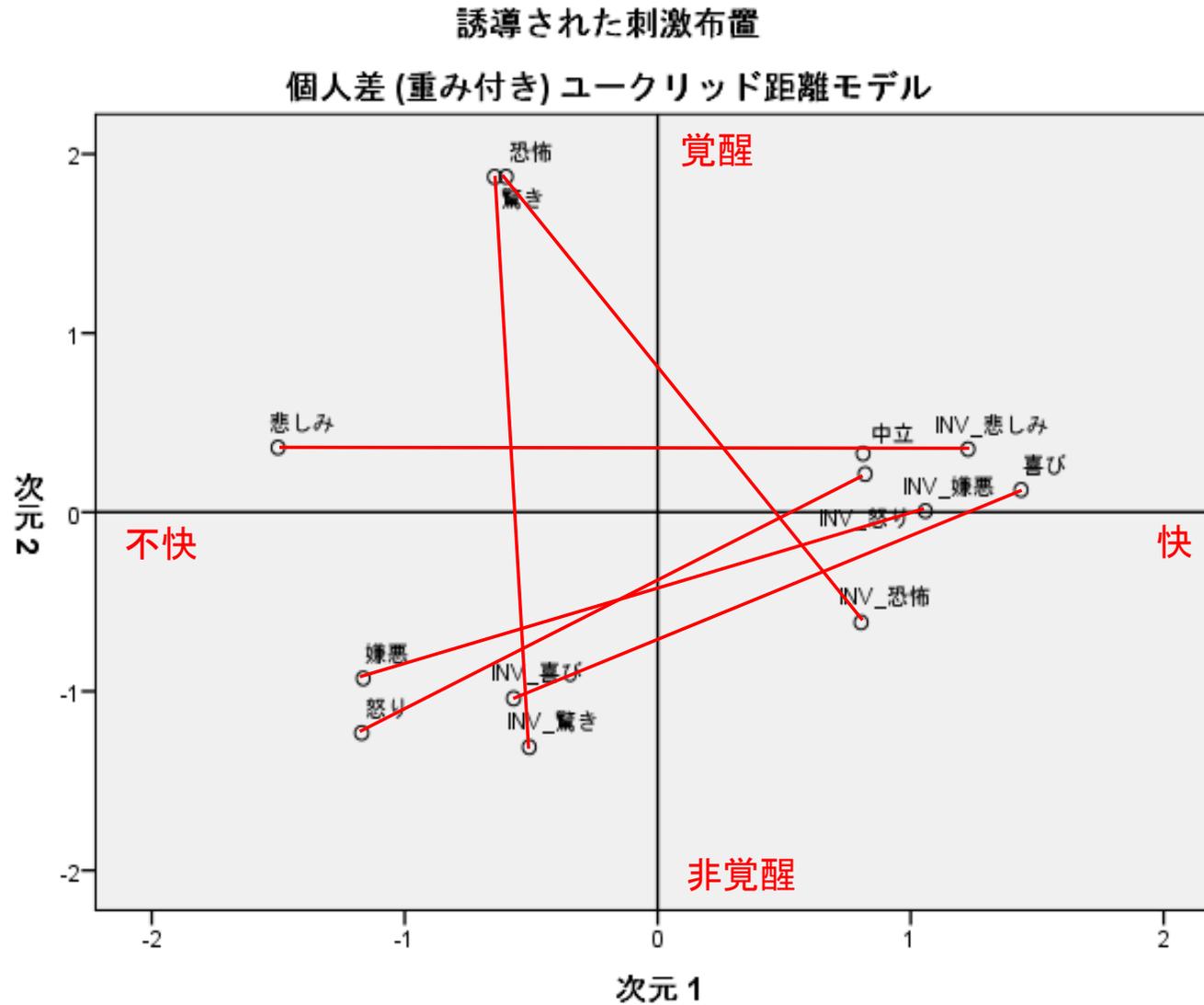
▶ 実験結果に対して2つの分析を実施

- ▶ 各刺激に対する**平均情動評定値**に関する分析 (Figure 6)
 - ▶ すべての表情刺激において、それに対する**プラスの情動評価**は、**逆表情ではすべてがマイナス方向に評価が変わった** ($t_{s(30)} > 4.70, p_s < .001$)
- ▶ **多次元尺度構成法 (MDS)**による分析 (Figure 7)
 - ▶ 表情刺激に対する反応をMDSで分析して2次元空間に配置すると、**快-不快**と**覚醒-非覚醒**の2軸で表されることが知られている (Russell & Bullock, 1985)
 - ▶ 本研究で得られた情動評定値を使って13の刺激表情間のユークリッド距離を求め、MDSによって分析したところ、Figure 7の結果が得られた
 - **X軸** (次元1) が**快-不快**, **Y軸** (次元2) が**覚醒-非覚醒**を表すと解釈された
 - ▶ MDSによって得られた情動空間の中でも、各表情は、**逆表情になることで**, (完全な極対称ではないものの) **反対次元方向に移動した**。

結果(3)



結果(4)



▶ 10 Figure 7. 多次元尺度法 (MDS) による情動空間内における各刺激の位置 (“INV” は逆表情)

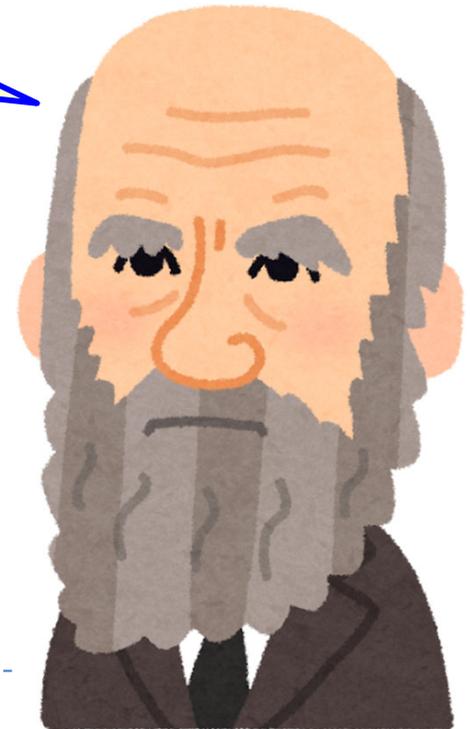
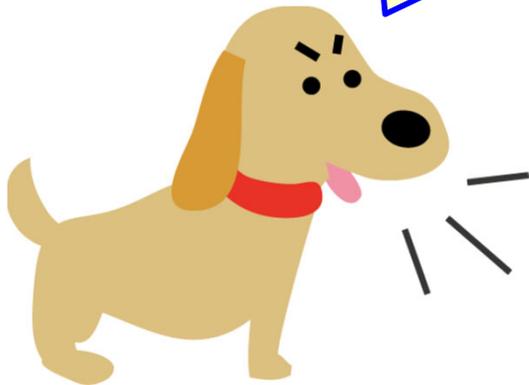
考察

- ▶ 正表情がもたらすプラス(“あてはまる”)の情動評定
 - ▶ 逆表情になることで、すべてマイナス方向(“あてはまらない”)に変化した (Figure 6)
- ▶ MDS空間における座標
 - ▶ 快-不快に特徴のある正表情(喜び, 悲しみ, 嫌悪, +怒り)
 - ▶ 逆表情になることで、快→不快(あるいは不快→快)と反対側に移動した
 - ▶ 覚醒-非覚醒に特徴のある正表情(驚き, 恐怖, +怒り)
 - ▶ 逆表情になることで、覚醒→非覚醒(非覚醒→覚醒)と反対側に移動した
- ▶ 自由記述から
 - ▶ 逆表情の与える印象記述にも逆の意味を示すものが多くみられた
 - ▶ INV_喜び: 不満, 落胆, 不機嫌, あきれた, 無関心, 泣きそう, 悲しそう...
 - ▶ INV_悲しみ: 嬉しそう, 得意げ, 興味, 少し笑顔, ひらめき, 良いことがあった...
 - ▶ INV_驚き: 不満, くやしい, 機嫌が悪い, すねる, イライラ, ふん, ムツとしている...
 - ▶ INV_怒り: 嬉しそう, 穏やか, ほっとした, 調子がいい, へえ~...
 - ▶ INV_嫌悪: 嬉しそう, リラックス, ちょっと好き, ほほえむ, 同情...
 - ▶ INV_恐怖: ドヤ顔, 何かたくらんでいる, 得意げ, 考え中, あやしそう...

結論

- ▶ 本研究の結果, ヒトの表情も, 逆の表現になると, 逆の感情をもたらす可能性が示唆された

**Darwinの“相反の原理”は,
ヒト表情にもあてはまる!**

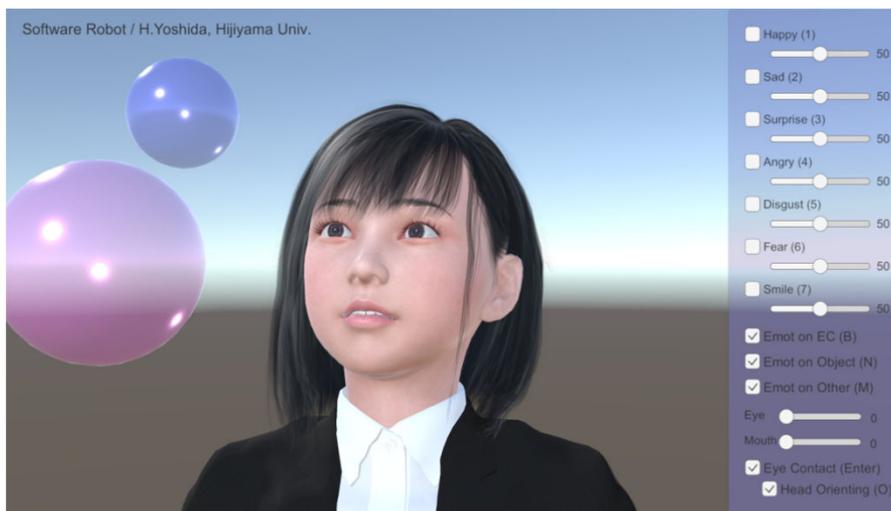


今後に向けて

▶ 認知心理学

- ▶ **情報科学** (computer science) & **神経科学** (neuroscience) と密接な関連をもつ (≡ cognitive sciences, **認知科学**)
- ▶ **神経科学の発展** (1990's as a decade of brain)
 - ▶ 認知心理学の理論やモデルに新たな視点 (& 臨床との接続) をもたらした
- ▶ **情報科学の発展** (e.g. machine learning, x-reality)
 - ▶ 認知心理学の研究手法に新たな視点をもたらしつつある

▶ 新しい研究手法で新たな視点からの研究が可能に！



本研究では静的なレンダリングイメージを用いて実験を行ったが、本研究の手法を応用すれば、**動的**あるいはVRを使った**3次元**的な実験も可能！（下のURLからデモプログラムをダウンロードできます）

引用文献

- ▶ Darwin, C. (1872). *The expression of the emotion in man and animals*. London: Murray.
- ▶ Russell, J. A., & Bullock, M. (1985). Multidimensional scaling of emotional facial expressions: Similarity from preschoolers to adults. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 1290-1298.