

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 20 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2011～2013

課題番号：23683019

研究課題名(和文) 社会的推論と学習の包括的検討：両者の相互作用を中心とする基礎的・応用的研究

研究課題名(英文) Comprehensive investigation on social inference and learning: Basic and applied studies focusing on their interactions

研究代表者

鈴木 敦命 (SUZUKI, ATSUNOBU)

名古屋大学・環境学研究科・准教授

研究者番号：80547498

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,800,000円、(間接経費) 1,740,000円

研究成果の概要(和文)：本プロジェクトでは、社会的推論と学習を検討する4つの研究が主に遂行された。主要な知見は次の二点にまとめることができる。(1)人間は他者の信頼性や支配性などの社会的特徴を顔から推論する傾向がある。そうした社会的推論からの結論は人々の間で似ているが、正確ではない(研究1・2)。(2)人物の信頼性の印象は、最初は顔つきから形成されるが、評判を学習することで更新される。とくに悪い評判の影響は強く、評判の恣意性が判明しても持続する(研究3)。感情関連の脳領域の活動がそうした持続的な不信感に関与している(研究4)。これらの知見は、社会的推論と学習のメカニズムや特徴の理解に大きく貢献したといえるだろう。

研究成果の概要(英文)：This research project mainly consisted of four studies investigating social inference and learning. Major findings can be summarized into the following two points. (1) People tend to judge others' social traits like trustworthiness and dominance from their faces. Conclusions from such social inference are similar among different people, but they are inaccurate (Studies 1 and 2). (2) Trustworthiness impression of a given person, which is initially formed by their facial appearance, can be updated by learning their reputation. In particular, the effect of bad reputation is so strong that it persists even after the reputation turns out to be arbitrary (Study 3). The activity of affect-related brain regions involves such persisting distrust (Study 4). These findings can be said to greatly contribute to the understanding of the mechanisms and characteristics of social inference and learning.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：情動 顔

1. 研究開始当初の背景

社会で生きる人間は、他人が何を考え、どのような行動をとりそうかを日常的に推論している。こうした社会的推論の能力は心の理論や mentalizing と呼ばれ、さかんに研究されてきた (Amodio & Frith, 2006)。しかし、社会的推論は必ずしも正確ではない。たとえば、人間は他人が信頼できるかいなかをその顔貌から推論しがちだが、そうした推論はあまり当てにならない (Todorov et al., 2008)。そのため、実際に協力された、裏切られたという経験を通じて当初の推論を修正し、真に信頼できる人物を学習することが重要である。こうしたフィードバック経験にもとづく学習は強化学習と呼ばれ、これもさかんに研究されてきた (Behrens et al., 2009)。しかし、従来の強化学習研究では学習の対象として幾何学模様のような抽象的な刺激がもっぱら使用され、社会的文脈における予測的推論と学習の相互作用については研究が始まったばかりであった (Suzuki & Suga, 2010)。そこで、本研究では社会的推論と学習を種々の観点から包括的に検討し、その相互作用のメカニズムや特徴の解明を目指した。以下では、現時点で成果を公表している主要な 4 つの研究について詳述する。これらの研究はとくに顔にもとづく社会的推論と学習に焦点を当てたものであった。なお、以下の記述は、研究 1 は日本心理学会第 76 回大会 (2012 年)、研究 2 は日本心理学会第 77 回大会 (2012 年)、研究 3 は日本感情心理学会第 21 回大会 (2013 年)、研究 4 は日本心理学会第 77 回大会 (2014 年、発表予定) の発表抄録にもとづく。

2. 研究の目的

(1) 研究 1

研究 1 では、以降の研究で利用する基礎的データの収集を兼ねて、顔にもとづく社会的推論の特徴について検討した。人間は他者の特性に関する印象をその顔貌から瞬時に形成する (Willis & Todorov, 2006)。そうした特性印象は信頼性と支配性の 2 次元に縮約でき (Oosterhof & Todorov, 2008)、表情や年齢などに関する顔手がかりの過剰一般化を反映するとされる (Zebrowitz, 1997)。例えば、真顔 (無表情) が喜びまたは怒り表情に似ていると、その人は信頼できるまたは信頼できないと評価されやすい。これは表情による一時的な接近しやすさ / しにくさの評価が永続的な特性に般化された結果である。

一方、特性印象と同様に、表情も快 / 不快と覚醒度の 2 次元に縮約できることがよく知られている (Yamada, 1993)。Osgood (1957) の古典的枠組みでは、信頼性と快 / 不快は評価性、支配性と覚醒度は力量性の意味次元に対応すると考えられる。そこで、研究 1 では、各特性次元は対応する表情次元が一般化されたものとしてとらえられるかについて検

証をおこなった。

(2) 研究 2

上述のように、人間には他者の信頼性をその顔から自動的に判断する傾向がある (Winston et al., 2002)。そうした顔の信頼性判断は当該人物の協力 / 裏切行動の予測に役立たない不正確なものだとされているが (Todorov et al., 2008)、その予測的妥当性を支持する報告もある (Stirrat & Perrett, 2010)。本研究では、信頼ゲームにおける相手の行動の予測を題材として、顔の信頼性判断の正確性を検討した。

(3) 研究 3

伝聞情報を通じてある人物が信頼できるか否かを学習した後にその情報の恣意性が判明した場合、学習した不信感は学習した信頼感に比べて抑制が困難であることを研究代表者はこれまでの実験で繰り返し示してきた。ただし、そうした結果は 6 段階尺度による印象判断で明確に観測され、お金を貸すか否かの二値的な投資判断でははっきりしなかった。そこで、研究 3 では印象判断と投資判断をともに 6 段階尺度で測定する実験をおこない、学習性信頼感 / 不信感の指標としての両者の挙動の違いを検討した。

(4) 研究 4

現実社会では、他者に関する評判がしばしば歪めて伝えられる。したがって、不正確な評判を無視して判断をおこなえることは重要な能力である。しかし、研究 3 でも検討しているが、一度学習した評判は無視することが難しく、対人判断に影響を与え続けることが知られている。研究 4 では、そのような学習した評判の持続性と関連する神経活動を機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) によって特定することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 研究 1

参加者 443 名 (男性 243 名; 年齢 18 - 37 歳) の大学生と大学院生。

刺激 顔情報データベース (FIND; 渡邊ら, 2007) の日本人無表情画像 150 枚 (男性 65 枚)、および JACFEE (Matsumoto & Ekman, 1988) の日本人表情画像 12 枚 (六基本情動の表情画像を男女各 1 枚)。すべての顔画像は眉・眼・鼻・口を含むように正方形に切り取られ、グレースケール変換された後、コントラストと平均輝度を統制された。

手続き 参加者は印象評定質問紙または表情評定質問紙のいずれかに回答した。印象評定質問紙は、顔写真の人物の信頼性、支配性、魅力度、性別を 5 件法で評価するものであった。表情評定質問紙は、顔写真の表情の快 / 不快、覚醒度を 5 件法で評価し、種類を 7 肢強制選択する (真顔、驚き、悲しみ、怒

り、喜び、恐怖、嫌悪)ものであった。各質問紙には FIND 無表情画像 30 枚(男性 13 枚)、JACFEE 表情画像 6 枚(男女半数、六基本情動各 1 枚)が含まれていた。

(2) 研究 2

参加者 31 名(男性 16 名;年齢 19 - 27 歳)の大学生と大学院生。

刺激 実際に信頼ゲームに参加した男性 84 名の無表情画像を刺激とした(Okubo et al., 2012)。すべての顔画像は髪を含む顔全体がほぼおさまるように縦 1.4 : 横 1.0 の長方形に切り取られ、グレースケール変換された後、コントラストと平均輝度を統制された。

顔画像の人物が参加した信頼ゲームでは、受け手として送り手から信頼される機会が 26 回あった。その際に相手をどれくらい裏切ったかを表す“裏切率”(裏切った回数 / 26)を各顔画像の人物について計算した。ただし、2 名については途中でゲームを辞退したために裏切率を計算できなかった。

手続き 参加者を送り手とする信頼ゲームを実施した。参加者はコンピュータ画面に一枚ずつ呈示される顔写真の受け手に 5 点中何点を託すかを回答した。顔写真の受け手は a 点を託されるとそれを 4a 点に増やし、送り手に協力して 2a 点を返す場合と送り手を裏切って 4a 点を独占する場合があるというルールを参加者(送り手)に説明した。また、顔写真の人物は過去に類似の信頼ゲームに参加しており、その際の裏切率に応じて今回の実験で参加者に協力するか裏切るかが確率的に決められていることも教示した。さらに、参加者の動機づけを高めるため、最終所持得点を 1 点 = 1 円で換算した賞金を実験の終了後に支払うことも伝えた。

(3) 研究 3

参加者 47 名の大学生(男性 16 名;18 - 22 歳)。

刺激 FIND から選定した高信頼顔貌と低信頼顔貌の日本人無表情画像それぞれ 12 枚(男女の顔を半数ずつ含む)。

融資ゲームと信頼性評価 各試行において、参加者は顔写真で呈示された「借り手」に何円(0, 10, 20, 30, 40, または 50 円)を貸すか決定した(融資ゲーム)。借り手の特性はあらかじめ「良い」または「悪い」のどちらかに分類されていると参加者には伝えられた。そして、良い借り手に a 円を貸すと 2a 円が返却される(a 円を得ること)、悪い借り手に a 円を貸すとそれが横領される(a 円を損すること)が教示された。投資に関する決定の後、参加者はその借り手がどの程度信頼できそうかを 6 段階(1 : まったく信頼できない ~ 6 : 非常に信頼できる)で評定した(信頼性評価)。

手続き 実験は以下の 4 つの段階の順に進行的な。

学習前段階 顔写真の人物は以前の研究で実際に融資ゲームに参加しており、その際の振る舞いにもとづいて良い / 悪いの特性が決められていると参加者に伝えられ、参加者は借り手の特性を直感的に判断して融資ゲームと信頼性評価をおこなった。

学習段階 各試行で借り手の顔写真がその特性とともに呈示されるので、参加者は両者の連合を学習するように教示された。

学習後段階 参加者は学習段階での記憶にもとづいて融資ゲームと信頼性評価をおこなうように教示された。

抑制段階 学習した特性は恣意的なものであることが参加者に伝えられ、記憶を抑制して融資ゲームと信頼性評価をおこなうように参加者は教示された。

(4) 研究 4

参加者 29 名(男性 16 名;20 - 31 歳)の大学生と大学院生。

刺激 FIND から選定した無表情画像 24 枚(男女の顔を半数ずつ含む)を 3 セットに分け、各セットを良い評判条件、悪い評判条件、評判なし条件(行動実験の手続きを参照)のいずれかに割り当てた。

行動実験の手続き 参加者には、過去の実験で融資ゲーム(研究 3 を参照)に参加した人物の顔写真をこれから見てもらうと最初に教示した。その上で、参加者は以下の 4 つの課題を順番に遂行した。

ベースラインの行為判断 顔写真の人物が融資ゲームで相手に協力したか否かを、顔の印象から直感的に判断することが求められた。

評判学習 顔写真の人物が融資ゲームで相手に協力したか(良い評判条件)否か(悪い評判条件)の情報が与えられるので、それを記憶することが求められた。一部の人物については、協力したか否かは伝えられなかった(評判なし条件)。

評判を想起した行為判断 顔写真の人物が融資ゲームで相手に協力したか否かを、評判学習でおぼえた記憶にもとづいて判断することが求められた。

評判を無視した行為判断 学習した評判が恣意的なものであったことがまず参加者に伝えられた。その上で、顔写真の人物が融資ゲームで相手に協力したか否かを、学習した評判を無視して、顔の印象から判断することが求められた。

撮像手続き 評判学習、評判を想起した行為判断、評判を無視した行為判断の間の脳活動を MRI スキャナ(Siemens MAGNETOM Trio)で測定した。主要な撮像パラメータは次の通りであった: repetition time = 2,500 ms, echo time = 30 ms, voxel size = 3 × 3 × 3 mm, field of view = 192 mm, flip angle = 90°。

4. 研究成果

(1) 研究 1

無表情画像のうち、表情の種類に関して無表情の選択率が5割以上だったものを分析の対象とした(男性画像54枚、女性画像66枚)。また、簡単のため、ここでは魅力度と性別についての分析結果の報告は省略する。

信頼性、支配性、快/不快、覚醒度の平均値を男性評定者、女性評定者に分けて計算し、それらの間の相関係数を男性画像、女性画像の別に示したのが表1である。まず印象評定間の関係について、信頼性と支配性はほぼ無相関であり、Oosterhof and Todorov (2008)と合致した結果だった。一方、表情評定間の関係について、快/不快と覚醒度の間に0.6程度の相関がみられ、両者は独立した次元だという従来の報告(Yamada, 1993)とは反していた。最後に本研究の主たる関心である印象評定と表情評定の関係について、信頼性は快/不快と覚醒度の双方と有意な相関があった一方、支配性は覚醒度とのみ有意に相関していた。この結果は「快/不快 信頼性」、「覚醒度 支配性」という単純な般化が生じているわけではないことを示唆する。

表1 印象評定と表情評定の相関

	信頼性	支配性	快/不快	覚醒度
男性画像	信頼性	-	.586**	.466**
	支配性	.100	-.134	.430**
	快/不快	.441**	-.110	.624**
	覚醒度	.438**	.550**	.559**
女性画像	信頼性	-	.611**	.535**
	支配性	.056	.000	.297*
	快/不快	.679**	-.045	.729**
	覚醒度	.558**	.372**	.633**

注: 対角線より上側は男性参加者による評定間の相関を、下側は女性参加者による評定間の相関を表す。

(2) 研究 2

個々の参加者について、信頼ゲームで各顔画像の人物に託した得点とその人物の裏切率の間の相関係数を計算した。その結果を図1に示す。両側5%水準で相関係数が有意に0と異なっていた参加者は31名中2名($r = .225$, 95% CI [.008, .421]; $r = .235$, 95% CI [.020, .431])だけであった。ただし、これら2名の相関係数も有意水準にボンフェロニ補正を適用すると有意に0と異なるとはいえなかった。また、参加者全体での相関係数の平均も有意に0と異なるものではなかった。

個々の参加者について、信頼ゲームで各顔画像の人物に託した得点と他の参加者がその人物に託した平均得点の間の相関係数を計算した。その結果を図1に示す。両側5%

水準で相関係数が有意に0と異なっていた参加者は31名中29名であった。また、参加者全体での相関係数の平均も有意に0と異なっていた($M = .445$, 95% CI [.397, .493])。

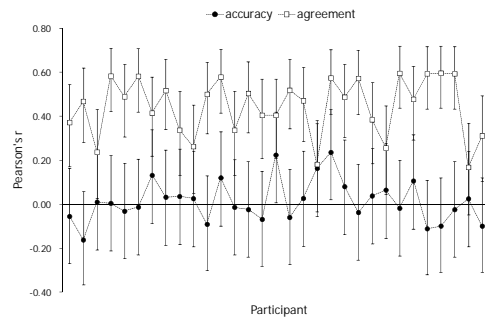


図1. 信頼性判断の正確さと一致度。正確さ (accuracy): 信頼ゲームで個々の参加者が各顔画像の人物に託した得点とその人物の裏切率の間の相関係数。一致度 (agreement): 同得点と他の参加者がその人物に託した平均得点の間の相関係数。エラーバーは95%信頼区間を表す。

以上の結果は、顔の信頼性判断は実際の協力/裏切行動の予測に寄与しないものの、信頼できる/できない人物の顔について社会で共有された信念が存在することを示している。Rule et al. (2012)も同様の報告をしており、Zebrowitz (1997)が主張するように顔の信頼性判断は顔の表情、年齢などの処理に起因する接近しやすさ、無邪気さなどの認知が過度に一般化されたものとしての側面が強いと推測される。

(3) 研究 3

学習した内容が恣意的なものだと判明しても抑制しきれない学習の影響を調べるため、「残存学習得点」を計算した。残存学習得点とは、良い借り手については学習前段階を基準とした抑制段階における貸与額と信頼性評定の増加分、悪い借り手については同減少分であった(図2)。分散分析の結果、信頼性評定の残存学習得点においてのみ借り手の主効果が有意となった。その他に5%水準で統計的に有意な効果はみられなかった。

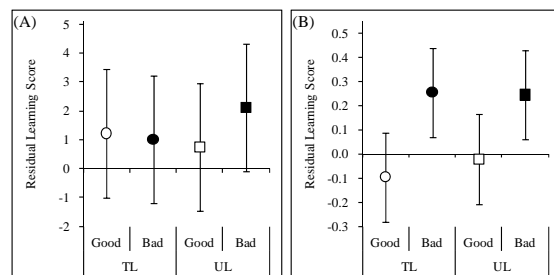


図2. 借り手の特性 (good, bad) と顔貌の信頼性 (trustworthy looking [TL], untrustworthy looking [UL]) の条件別にまとめた残存学習得点。(A) 貸与額。(B) 信頼性評定。エラーバーは95%信頼区間。Suzuki, A., Honma, Y., & Suga, S. (2013). Indelible

distrust: Memory bias toward cheaters revealed as high persistence against extinction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 1901-1913.より転載。

これまでの実験と同様に、他者について学習した不信感は学習した信頼感よりも抑制が困難であることを示す結果が得られた。そして、そうした結果は印象判断の分析だけで認められ、投資判断の分析では認められなかった。本実験では印象判断も投資判断も6段階尺度で測定されているため、これまでの実験のように両者の違いを尺度の精度の違いで説明することは難しい。投資判断はリスク回避などの記憶と無関係な要因の影響を受けるため (Dienes & Seth, 2010), 印象判断の方が学習性不信感の持続性をより鋭敏に検出できるという可能性が考えられる。

(4) 研究 4

図 3 は平均信頼率 (顔写真の人物が融資ゲームで協力したと判断された率) を行為判断 (ベースライン / 評判想起 / 評判無視) と評判 (良い評判 / 悪い評判 / 評判なし) の条件別にまとめたものである。分散分析の結果、交互作用が有意だった。評判の単純主効果はベースライン条件では有意ではなかったが、評判想起条件および評判無視条件では有意だった。

評判を想起した行為判断において、良い評判および悪い評判の人物の顔写真が呈示された時に評判のない人物の顔写真が呈示された時よりも強く活動した領域を SPM 8 で調べた結果、左島皮質前部 (ピーク MNI 座標 [-30 18 -14]) と右腹側線条体 (ピーク MNI 座標 [10 8 -6]) が検出された (図 4)。これらに関心領域として、評判を無視した行為判断における活動を MarsBaR ツールボックスで解析した結果、左島皮質前部の活動は依然として良い評判条件および悪い評判条件で評判なし条件に比べて高いことが明らかになった。

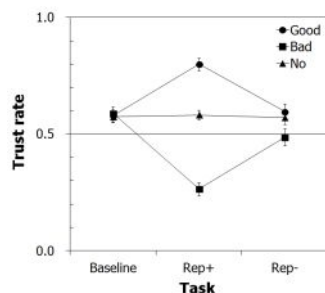


図 3. 行為判断と評判の条件別の平均信頼率。
Baseline: ベースライン, Rep+: 評判想起, Rep-: 評判無視
Good: 良い評判, Bad: 悪い評判, No: 評判なし

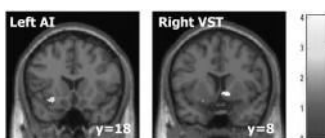


図 4. 評判想起時に評判の主効果を示した脳領域。
左: 左島皮質前部
右: 右腹側線条体

行動データでは、無視すべき評判が対人判断に持続的な影響を与えるというこれまでの研究の結果が追試された。そして、fMRI データから、評判を無視した行為判断においても、左島皮質前部が無視すべき評判に応じた活動を示すことがわかった。島皮質前部が感情的な予測や学習に参与することを踏まえると (Singer et al., 2009), 無視すべき評判の持続性は学習した感情反応と関連していることが示唆される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 5 件)

Miyakoshi, M., Chen, S.-H.A., Matsuo, K., Wu, C.-Y., Suzuki, A., & Nakai, T. (2012). Extensive stimulus repetition leads older adults to show delayed functional magnetic resonance imaging adaptation. *Brain Imaging and Behavior*, 6, 357-365

鈴木敦命. (2012). 島の情動機能. *Brain and Nerve*, 64, 1103-1112.

Suzuki, A., & Akiyama, H. (2013). Cognitive aging explains age-related differences in face-based recognition of basic emotions except for anger and disgust. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 20, 253-270.

Koyama, S., Midorikawa, A., Suzuki, A., Hibino, H., Sugimoto, A., Futamura, A., & Kawamura, M. (2013). Selective impairment of race perception following bilateral damage in the fusiform and parahippocampal gyri. *Neurology and Clinical Neuroscience*, 1, 96-102.

Suzuki, A., Honma, Y., & Suga, S. (2013). Indelible distrust: Memory bias toward cheaters revealed as high persistence against extinction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 1901-1913.

〔学会発表〕(計 10 件)

鈴木敦命, 本間喜子. (2012年5月). 学習された不信感の意図的抑制の困難 (ポスター発表). 日本感情心理学会第 20 回大会, 神戸大学.

鈴木敦命. (2012年9月). 信頼性学習にみられる偽善者効果と裏切者バイアス. 日本心理学会第 76 回大会, シンポジウム S008 「利他性の進化はなぜ問題なのか」 (企画者: 大久保街亜, 平石界), 専修大学.

鈴木敦命, 渡邊伸行, 鈴木竜太, 吉田宏之, 山田寛. (2012年9月). 真顔から読み取られる感情と特性の関係 (ポスター発表). 日本心理学会第 76 回大会, 専修大学.

Suzuki, A., Watanabe, N., Suzuki, R., Yoshida, H., Yamada, H. (2012, Sep). Linking face-spaces for emotion and trait perception (poster session). The 35th European Conference on Visual Perception, Alghero, Italy.

Suzuki, A., Watanabe, N., Suzuki, R., Yoshida, H., Yamada, H. (2012, Nov). Relationship between the trait and emotion dimensions of face perception (poster session). The 43rd NIPS International Symposium: Face Perception and Recognition, Okazaki, Japan.

Suzuki, A., Honma, Y., & Suga, S. (2012, Nov). Encapsulated nature of distrust: Learned untrustworthiness is immune to intentional suppression (paper session). 53rd Annual Meeting of the Psychonomic Society, Minneapolis, MN.

鈴木敦命, 本間喜子. (2013年5月). 印象判断と投資判断にあらわれる学習性不信感の比較 (ポスター発表). 日本感情心理学会第21回大会, 東北大学.

鈴木敦命, 石川健太, 小林晃洋, 大久保街亜. (2013年9月). 不正確だが共有されている顔の信頼性判断 (ポスター発表). 日本心理学会第77回大会, 札幌コンベンションセンター.

Tsukamoto, S., Suzuki, A., & Karasawa, M. (2013, Jan). A dehumanization influence on the morality judgment of an environmental issue (poster session). The 14th Annual Meeting of the Society for Personality and Social Psychology, New Orleans, LA.

Suzuki, A., Ito, Y., Kiyama, S., Tanabe, H., Ohira, H., Kawaguchi, J., Kunimi, M., & Nakai, T. (2013, Nov). Neural correlates of suppressing learned reputations (poster session). 54th Annual Meeting of the Psychonomic Society, Toronto, Ontario, Canada.

〔図書〕(計1件)

鈴木敦命. (2011). 「島」と「弁蓋」の解剖・機能を教えてください. 河村満 (編), 高次脳機能障害 Q & A 基礎編 (pp. 64-67). 東京: 新興医学出版社. (分担執筆)

〔産業財産権〕

- 出願状況 (計0件)
- 取得状況 (計0件)

〔その他〕

ホームページ等

<https://sites.google.com/site/atsunobusuzukilab/home>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木敦命 (SUZUKI ATSUNOBU)

名古屋大学・大学院環境学研究科・准教授

研究者番号: 80547498

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし