

相手の匂いをかぐことが動作の模倣に及ぼす効果

串 崎 真 志 関西大学文学部

The Effect of Smelling a Partner's Scent on Their Motor Mimicry

Masashi KUSHIZAKI (Faculty of Letters, Kansai University)

Three experiments were conducted to test the hypothesis if a sniff of others' body odor was comfortable then it could promote their motor mimicry. Participants ($N = 52, 68, 102$ respectively) were asked to pair up with a person sitting around and to rate each others' hands on the favorability of their skin, shape warmth, and odor. Then they played a paper-rock-scissors game twelve times. Results showed that the frequency of draws in the game was not influenced by the partners' scent but slightly increased as the difference between the two evaluations of odor likability increased. The findings suggest the body odor can play a certain role in developing an empathic bond.

Key words: motor mimicry, body odor, empathy.

問題

人は匂いで相手の情動を感じ取っている (Lubke & Pause, 2015; Pause, 2012)。例えば、見知らぬ人の汗をかくと扁桃体や島皮質が活性化する (Lundström, Boyle, Zatorre, & Jones-Gotman, 2008)。恐怖の汗をかくと曖昧顔が恐怖顔に見え (Rubin, Botanov, Hajcak, Mujica-Parodi, 2012; Zhou & Chen, 2009)、内側前頭筋が反応する (de Groot, Smeets, Kaldewaij, Duijndam, & Semin, 2012)。幸せな映画を観た人の汗をかくと眼輪筋が反応する (de Groot et al., 2015)。また男性の不安の汗をかいた女性の心拍数は上昇し (Albrecht et al., 2011)、不安の汗をかくと (運動の汗に比べて) 島皮質や眼窩前頭皮質などが活性化する (Prehn-Kristensen et al., 2009)。女性のストレス (Trier Social Stress test) の汗をかいた男性は、人物評価課題でネガティブに評定する (Dalton, Maute, Jaen, & Wilson, 2013)。匂いをかいで相手の神経質傾向を推測する課題においては、実際の神経質傾向との間に弱い相関があった

(Sorokowska, 2013)。

一方、情動や気分は二人の動作模倣・同期に影響する。例えば、よいカウンセリング場面ではカウンセラーとクライアントの動作が同期する (小森・長岡, 2010; Ramseyer, Kupper, Caspar, Znoj, & Tschacher, 2014; Ramseyer & Tschacher, 2011; Ramseyer & Tschacher, 2014)。逆に、議論のあとに動作模倣が減少する (Paxton & Dale, 2013)。また乱文構成課題で向社会的な単語 ('friend' など) を扱うと、動作模倣課題の成績がよくなり (Leighton, Bird, Orsini, & Heyes, 2010)、描画課題でオキシトシンを投与すると動作同期が増える (Arueti et al., 2013)。そして、感謝の気持ちは相手に対する模倣を増加させた (Jia, Lee, & Tong, 2015)。

匂いと動作模倣は、ともに共感のメカニズムに関連する。例えば、質問紙 (Mehrabian and Epstein empathy questionnaire, Interpersonal Reactivity Index) で測定した情動共感の程度と Alberta 匂い検査 (Albata smell test) との間には中程度の相関があった (Spinella, 2002; Wilkinson, Moreno, Ang, Deravi,

Sharma, & Sakel, 2015)。Pazzaglia (2015) の概説によると、匂いは親族・友人・敵をすばやく区別したり、脅威的な相手を警戒するなどの対人的選好 (social preference) に役立っているという。また、5 因子性格の協調性 (agreeableness) は、笑顔などポジティブな動作の模倣と関連していた (Kurzius, & Borke, 2015)。Chatel-Goldman, Schwartz, Jutten, & Congedo (2013) の概説によると、動作の模倣 (mimicry/ imitation/ coordination/ synchrony) は、共感などさまざまな対人情報処理にかかわるといふ。動作だけでなく心拍などの生理的同期も、(カウンセリングにおける) 共感的関係の形成に重要と考えられている (Coutinho, Silva, & Decety, 2014)。

以上のことから、匂いは動作模倣を促す可能性がある。例えば、母親の匂いをかいだ自閉症児は、母親に対する動作模倣の反応時間が早くなり、長くなるという (Parma, Bulgheroni, Tirindelli, & Castiello, 2013; Parma, Bulgheroni, Tirindelli, & Castiello, 2014)。串崎 (2013, 2014, 2015) は、じゃんけんの引き分けを動作の模倣ととらえ、初対面同士、孤独な気分するとき、情動伝染の特性が高いほど動作が模倣する傾向を報告した。じゃんけんの引き分けを動作模倣とするなら、相手の匂いをかぐことで (特によい匂いと感ずることで)、引き分けが出やすくなるかもしれない。

研究 1

目的

相手の匂いにより印象をもつほど、引き分けが出やすくなるかどうかを検討する。

方法

参加者 心理学の専門科目を受講する女子大学の学生 52 名が参加した (実施時期 2015 年 5 月)。

質問紙 最初に現在の気分として、孤独 (孤独でさびしい)、活気 (生き活きしている)、疲労 (疲れている) の程度を「全くあてはまらない」を 1、「とてもあてはまる」7 とする 7 段階で評定した。次に近くに座っている同性の二人組を作り、お互いの前に手を差し出して観察 (匂いについては相手の手のひら・手の甲を少しかいで)、お互いの手の印象 (きれいな形である、きれいな肌である、温かい手である、良い匂いがする) について、「全くあてはまらない」を 1、「とてもあてはまる」7 とする 7 段階で評

定した。そのあとじゃんけんを 12 回行い、1 回ごとの勝ち負けを各自で記録した。じゃんけんは「最初はグー」の方法で、1 分間に四分音符 = 80 の速さで行った。また毎回の出し手を頭の中で決めず、手のおもむくままにじゃんけんすることを注意事項とした。最後に、じゃんけんをしているときの楽しさを「楽しくなかった」を 1、「楽しかった」を 7 とする 7 件法で評定し、二人の親しさの程度を「全く知らない」を 1、「とても知っている」を 7 とする 7 件法で回答した。

結果

引き分け数を目的変数、気分 3 項目、手の印象 4 項目、楽しさ、親しさを説明変数として重回帰分析 (ステップワイズ法) を行ったところ、孤独 ($\beta = -0.363, p = .011, 95\% \text{ CI} [-0.639, -0.086]$), 活気 ($\beta = -0.316, p = .025, 95\% \text{ CI} [-0.592, -0.041]$), 楽しさ ($\beta = -0.207, p = .120, 95\% \text{ CI} [-0.056, 0.469]$) による回帰式が有意であった ($R^2 = .190, p = .017$)。

しかし匂いの影響は有意でなかったため、串崎 (2013) において、二人の気分 (抑うつ) の評定差が大きいほど引き分けが出にくくなったことを参考に、手の印象 4 項目について、二人の評定値の差の絶対値を算出し、上述と同様に重回帰分析をした。その結果、孤独 ($\beta = -0.307, p = .025, 95\% \text{ CI} [-0.574, -0.040]$), 活気 ($\beta = -0.284, p = .038, 95\% \text{ CI} [-0.550, -0.017]$), 匂いの評定差 ($\beta = 0.318, p = .015, 95\% \text{ CI} [0.064, 0.571]$) による回帰式が有意であった ($R^2 = .247, p = .003$)。すなわち相手の手の匂いに対する二人の評定が異なるほど、引き分けが出やすくなっていた (Figure 1)。

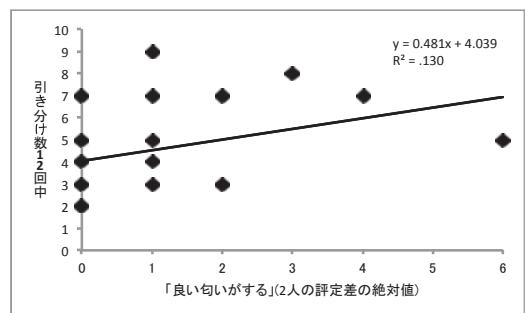


Figure 1 匂いの評定差と引き分け数の散布図 (研究 1)。

研究 2

目的

研究 1 の再現性を対象者を変えて確認する。

方法

心理学の専門科目を受講する総合大学の学生 68 名 (男性 24 名, 女性 44 名) が参加した (実施時期 2015 年 5 月)。質問紙は研究 1 と同様であった。

結果

引き分け数を目的変数, 性別, 気分 3 項目, 手の印象 4 項目, 楽しさ, 親しさを説明変数として重回帰分析を行ったところ, 有意な回帰式は得られなかった ($R^2 = .058, p = .962$)。そこで研究 1 と同様, 手の印象 4 項目について, 二人の評定値の差の絶対値を算出し, 重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った結果, 性別 ($\beta = -0.188, p = .117, 95\% \text{ CI } [-0.424, 0.048]$), 肌の評定差 ($\beta = -0.204, p = .117, 95\% \text{ CI } [-0.461, 0.052]$), 匂いの評定差 ($\beta = 0.330, p = .012, 95\% \text{ CI } [0.074, 0.586]$) による回帰式が有意であった ($R^2 = .120, p = .041$)。すなわち相手の手の匂いに対する二人の評定が異なるほど, 引き分けが出やすくなっていた (Figure 2)。

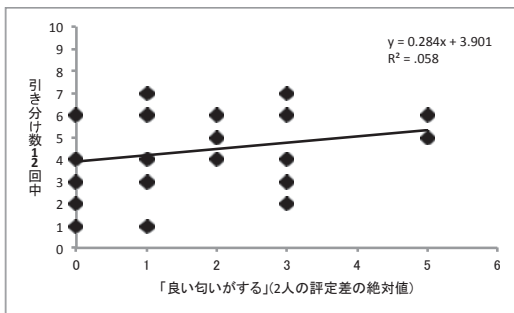


Figure 2 匂いの評定差と引き分け数の散布図 (研究 2)。

研究 3

目的

研究 1 の再現性を対象者を変えて確認する。

方法

教職科目を受講する音楽大学の学生 102 名 (男性 12 名, 女性 90 名) が参加した (実施時期 2015 年 6 月)。質問紙は研究 1 と同様であった。

結果

引き分け数を目的変数, 気分 3 項目, 手の印象 4 項目, 楽しさ, 親しさを説明変数として重回帰分析 (ステップワイズ法) を行ったところ, 性別 ($\beta = -0.151, p = .120, 95\% \text{ CI } [-0.342, 0.040]$), 孤独 ($\beta = -0.245, p = .013, 95\% \text{ CI } [-0.437, -0.053]$), 親しさ ($\beta = -0.157, p = .106, 95\% \text{ CI } [-0.348, 0.034]$) による回帰式が有意であった ($R^2 = .096, p = .019$)。次に研究 1 と同様, 手の印象 4 項目について, 二人の評定値の差の絶対値を算出し, 重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った結果, 性別 ($\beta = -0.170, p = .082, 95\% \text{ CI } [-0.361, 0.022]$), 孤独 ($\beta = -0.248, p = .012, 95\% \text{ CI } [-0.439, -0.057]$), 形の評定差 ($\beta = -0.175, p = .086, 95\% \text{ CI } [-0.375, 0.025]$), 匂いの評定差 ($\beta = 0.152, p = .132, \text{ CI } [-0.047, 0.350]$), 親しさ ($\beta = -0.164, p = .089, 95\% \text{ CI } [-0.353, 0.025]$) による回帰式が有意であった ($R^2 = .134, p = .016$)。すなわち相手の手を「きれいな形である」と感じる二人の評定が異なるほど, 引き分けが出にくくなっていた (Figure 3)。

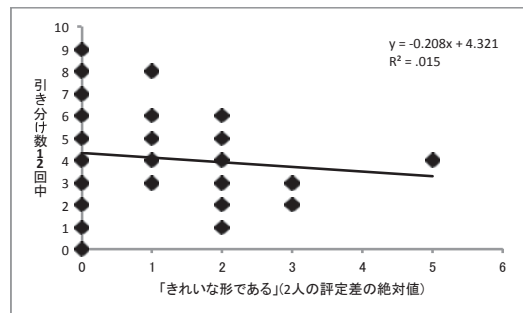


Figure 3 手の形の評定差と引き分け数の散布図 (研究 3)。

考察

予想に反して, 研究 1・研究 2・研究 3 ともに, 相手の匂いにより印象をもつかどうかは, じゃんけんの引き分け数に影響しなかった。ただし研究 1 と研究 2 では, 匂いの評定が二人のあいだで異なるほど, 引き分けが出やすくなる傾向がみられた。これは相手との違いを埋めるための模倣, Lakin, Chartrand, & Arkin (2008) のいう, 脅かされた所属欲求 (threatened belongingness needs) を回復するための動作模倣と考えられる。つまり, 相手を模倣することで, 「私もあなたと同じような人です」と, 無意識的に伝えているわけである。

ただし動作模倣は、自分と相手と同じ属性（名前、生まれ月日、血液型など）だと知らされるほうが生じやすい、という報告もある（Gueguen, 2012）。手の形の評定差が大きいほど引き分けが出にくくなるという研究3の結果は、むしろこの考えにそったものといえる。そもそも本研究においては、二人の評定値の差を算出しただけで、二人が匂いの違いを知っていたわけではない。脅かされた所属欲求説だけで説明するのは難しいだろう。

また二人のうち、相手の匂いを良いと評価した人が積極的に模倣したのか、相手の匂いを良くないと評価した人が積極的に模倣したのか、あるいはその両者の影響なのかも、明らかでない。Schnall, Haidt, Clore, & Jordan (2008) は、悪臭のする部屋で道徳判断が厳しくなることを報告し、Lee & Schwarz (2012) は、魚油の臭う部屋で信頼ゲームをすると、相手に対する投資額が減ることを見いだした（英語の fishy には suspicious の意味がある）。これらの考えに従うなら、良くない匂いの相手に対する模倣は生じにくくなるはずである。

一方、Schnall, Benton, & Harvey (2008) は、映画 (*Trainspotting*) の嫌悪感を誘発する一場面を3分間見せたあとに手を洗ってもらうと、（手を洗わなかった群に比べて）道徳判断が甘くなることを報告した。Zhong & Liljenquist (2006) によれば、自分の過去の非倫理的行為を記述したあとに手を洗ってもらうと、（手を洗わなかった群に比べて）別の研究に無償で協力する割合が減少するという。また Stanley Rachman らは、汚れたキス課題（dirty kiss paradigm）の実験を通して、私たちに精神的汚染（mantal pollution/ mental contamination）を回復する動機づけがあることを明らかにした（Fairbrother, Newth, & Rachman, 2005; Fairbrother & Rachman, 2004; Herba & Rachman, 2007; Rachman, Radomsky, Elliott, & Zysk, 2012; Radomsky & Elliott, 2009）。これらの考えに従うなら、良くない匂いをかいた参加者が、自分に生じた嫌悪感や精神的汚染を払拭するために、共感的行動（つまり動作模倣）に転じた可能性はある。

匂いは認知課題のパフォーマンス（Chen, Katdare, & Lucas, 2006）や、ゲームにおけるリスクテイキングなど（Haegler et al., 2010）、行動面にも影響する。近年は、揮発性バイオマーカー（volatile biomarker）によって、さまざまな病気を検出する研究も進んで

いる（Lourenco, & Turner, 2014; Phillips, Sabas, & Greenberg, 1993; Shirasu, Touhara, 2011; Sonoda et al., 2011）。もし匂いがじゃんけんの引き分けに影響しているなら、情動伝染（emotional contagion）や情動調律（affective attunement）に、匂いが一定の役割を果たしていることになり、感情伝達の研究に貢献しうるだろう。

ただし研究3においては、匂いの評定差の β が有意でなく、研究1・研究2の結果を再現できなかった（Figure 4）。また研究1と研究3では、孤独感が高いほど引き分けを減少させており、串崎（2013, 2015）の結果と一貫しない。今後は匂いを操作した実験や、匂いの評価を第三者で行うなどして、さらに検討していく必要がある。

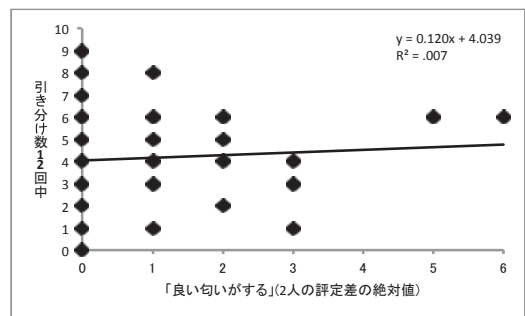


Figure 4 匂いの評定差と引き分け数の散布図（研究3）。

引用文献

- Albrecht, J., Demmel, M., Schöpf, V., Kleemann, A. M., Kopietz, R., May, J., Schreder, T., Zernecke, R., Brückmann, H., & Wiesmann, M. (2011). Smelling chemosensory signals of males in anxious versus nonanxious condition increases state anxiety of female subjects. *Chemical Senses*, 36, 19-27.
- Arueti, M., Perach-Barzilay, N., Tsoory, M., Berger, B., Getter, N., & Shamay-Tsoory, S. (2013). When two become one: The role of oxytocin in interpersonal coordination and cooperation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 25, 1418-1427.
- Chatel-Goldman, J., Schwartz, J-L., Jutten, C., & Congedo, M. (2013). Non-local mind from the perspective of social cognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 107. doi: 10.3389/fnhum.2013.00107
- Chen, D., Katdare, A., & Lucas, N. (2006) Chemosignals of fear enhance cognitive performance in humans. *Chemical Senses*, 31, 415-423.

- Coutinho, J. F., Silva, P. O., & Decety, J. (2014). Neurosciences, empathy, and healthy interpersonal relationships: Recent findings and implications for counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 61, 541-548.
- Dalton, P., Maute, C., Jaen, C., & Wilson, T. (2013). Chemosignals of stress influence social judgments. *PLoS One*, 8, e77144. doi: 10.1371/journal.pone.0077144.
- Fairbrother, N., Newth, S., & Rachman, S. J. (2005). Mental pollution: Feelings of dirtiness without physical contact. *Behaviour Research and Therapy*, 43, 121-130.
- Fairbrother, N., & Rachman, S. (2004). Feelings of mental pollution subsequent to sexual assault. *Behaviour Research and Therapy*, 42, 173-189.
- de Groot, J. H. B., Smeets, M. A. M., Kaldewaij, A., Duijndam, M. A. J., & Semin, G. R. (2012). Chemosignals communicate human emotions. *Psychological Science*, 23, 1417-1424.
- de Groot, J. H., Smeets, M. A., Rowson, M. J., Bulsing, P. J., Blonk, C. G., Wilkinson, J. E., & Semin, G. R. (2015). A sniff of happiness. *Psychological Science*, 26, 684-700.
- Gueguen, N. (2012). The Effects of incidental similarity with a stranger on mimicry behavior. *Open Behavioral Science Journal*, 6, 15-22. doi: 10.2174/1874230001206010015
- Haegler, K., Zernecke, R., Kleemann, A. M., Albrecht, J., Pollatos, O., Brückmann, H., & Wiesmann, M. (2010). No fear no risk! Human risk behavior is affected by chemosensory anxiety signals. *Neuropsychologia*, 48, 3901-3908.
- Herba, J. K., & Rachman, S. (2007). Vulnerability to mental contamination. *Behaviour Research and Therapy*, 45, 2804-2812.
- Jia, L., Lee, L. N., & Tong, E. M. (2015). Gratitude facilitates behavioral mimicry. *Emotion*, 15, 134-138.
- 小森 政嗣・長岡 千賀 (2010). 心理臨床対話におけるクライアントとカウンセラーの身体動作の関係 認知心理学研究, 8, 1-9.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2001). Evolved mechanisms for social exclusion: Ostracism as a painful social experience. *Psychological Bulletin*, 127, 187-208.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2006). Evolved mechanisms for social exclusion: Ostracism as a painful social experience. *Psychological Bulletin*, 132, 1073-1097.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2009). Ostracism: A painful social experience. *Current Directions in Psychological Science*, 18, 187-192.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2010). Ostracism: A painful social experience. *Current Directions in Psychological Science*, 19, 187-192.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2015). Ostracism: A painful social experience. *Current Directions in Psychological Science*, 24, 329-333.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2016). Ostracism: A painful social experience. *Current Directions in Psychological Science*, 25, 187-192.
- Kurzban, R., & Leary, M. R. (2017). Ostracism: A painful social experience. *Current Directions in Psychological Science*, 26, 187-192.
- Lee, S. W. S., & Schwarz, N. (2012). Bidirectionality, mediation, and moderation of metaphorical effects: The embodiment of social suspicion and fishy smells. *Journal of Personality and Social Psychology*, 103, 737-749.
- Leighton, J., Bird, G., Orsini, C., & Heyes, C. (2010). Social attitudes modulate automatic imitation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46, 905-910.
- Lourenco, C., & Turner, C. (2014). Breath analysis in disease diagnosis: Methodological considerations and applications. *Metabolites*, 4, 465-498. doi:10.3390/metabo4020465
- Lubke, K. T., & Pause, B. M. (2015). Always follow your nose: The functional significance of social chemosignals in human reproduction and survival. *Hormones and Behavior*, 68, 134-144.
- Lundström, J. N., Boyle, J. A., Zatorre, R. J., & Jones-Gotman, M. (2008). Functional neuronal processing of body odors differs from that of similar common odors. *Cerebral Cortex*, 18, 1466-1474.
- Parma, V., Bulgheroni, M., Tirindelli, R., & Castiello, U. (2013). Body odors promote automatic imitation in autism. *Biological Psychiatry*, 74, 220-226.
- Parma, V., Bulgheroni, M., Tirindelli, R., & Castiello, U. (2014). Facilitation of action planning in children with autism: The contribution of the maternal body odor. *Brain and Cognition*, 88, 73-82.
- Pause, B. M. (2012). Processing of body odor signals by the human brain. *Chemosensory Perception*, 5, 55-63.
- Paxton, A., & Dale, R. (2013). Argument disrupts interpersonal synchrony. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66, 2092-2102.
- Pazzaglia, M. (2015). Body and odors: Not just molecules, after all. *Current Directions in Psychological Science*, 24, 329-333.
- Phillips, M., Sabas, M., & Greenberg, J. (1993). Increased pentane and carbon disulfide in the breath of patients with schizophrenia. *Journal of Clinical Pathology*, 46, 861-864.
- Prehn-Kristensen, A., Wiesne, C., Bergmann, T. O., Wolff, S., Jansen, O., Mehdorn, H. M., Ferstl, R., & Pause, B. M. (2009). Induction of empathy by the smell of anxiety. *PLoS One*, 4, e5987. doi: 10.1371/

- journal.pone.0005987
- Rachman, S., Radosky, A. S., Elliott, C. M., & Zysk, E. (2012). Mental contamination: The perpetrator effect. *Journal of Behaviour Therapy and Experimental Psychiatry, 43*, 587-593.
- Radosky, A. S., & Elliott, C. M. (2009). Analyses of mental contamination: Part II, individual differences. *Behaviour Research and Therapy, 47*, 1004-1011.
- Ramseyer, F., Kupper, Z., Caspar, F., Znoj, H., & Tschacher, W. (2014). Time-series panel analysis (TSPA): Multivariate modeling of temporal associations in psychotherapy process. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 82*, 828-838.
- Ramseyer, F., & Tschacher, W. (2011). Nonverbal synchrony in psychotherapy: Coordinated body-movement reflects relationship quality and outcome. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 79*, 284-295.
- Ramseyer, F., & Tschacher, W. (2014). Nonverbal synchrony of head- and body-movement in psychotherapy: Different signals have different associations with outcome. *Frontiers in Psychology, 5*, 979. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00979
- Rubin, D., Botanov, Y., Hajcak, G., Mujica-Parodi, L. R. (2012). Second-hand stress: Inhalation of stress sweat enhances neural response to neutral faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 7*, 208-212.
- Schnall, S., Benton, J., & Harvey, S. (2008). With a clean conscience: Cleanliness reduces the severity of moral judgments. *Psychological Science, 19*, 1219-1222.
- Schnall, S., Haidt, J., Clore, G. L., & Jordan, A. (2008). Disgust as embodied moral judgement. *Personality and Social Psychology Bulletin, 34*, 1096-1109.
- Shirasu M., Touhara K. (2011). The scent of disease: Volatile organic compounds of the human body related to disease and disorder. *Journal of Biochemistry, 150*, 257-266.
- Sonoda, H., Kohnoe, S., Yamazato, T., Satoh, Y., Morizono, G., Shikata, K., ... Maehara, Y. (2011). Colorectal cancer screening with odour material by canine scent detection. *Gut, 60*, 814-819.
- Sorokowska, A. (2013). Assessing personality using body odor: Differences between children and adults. *Journal of Nonverbal Behavior, 37*, 153-163.
- Spinella, M. (2002). A relationship between smell identification and empathy. *International Journal of Neuroscience, 112*, 605-612.
- Wilkinson, D., Moreno, S., Ang, C. S., Deravi, F., Sharma, D., & Sakel, M. (2015). Emotional correlates of unirhinal odour identification. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 21*, 85-99.
- Zhong, C-B., & Liljenquist, K. (2006). Washing away your sins: Threatened morality and physical cleansing. *Science, 313*, 1451-1452.
- Zhou, W., & Chen, D. (2009). Fear-related chemosignal modulates fear recognition in ambiguous facial expressions. *Psychological Science, 20*, 177-183.