

誕生季節が共感の正確性と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 the Season of Birth on Empathic Accuracy and Motor Mimicry

Masashi KUSHIZAKI (Faculty of Letters, Kansai University)

Several studies have reported significant relationships between the season of birth and personality. An experiment was conducted to test the hypothesis if winter births have high scores on sensation seeking, or a tendency for morningness chronotype, then empathic accuracy in emotional contagion and the frequency of draws in paper-rock-scissors would increase. Participants ($N = 130$) were asked to pair with partners and report how much they (themselves and partners) currently felt lonely, hungry, and tired on a 7-point scale. After that, they played rock-paper-scissors twelve times. Results showed that the score of empathic accuracy and the frequency of draws were not influenced by sensation seeking, however, some of the results suggested a possibility of the winter birth effect on contagion-mimicry association. The relevance of emotional disturbance of winter births, empathic accuracy, and motor mimicry were discussed.

Keywords: empathic accuracy, motor mimicry, empathy, season of birth effect.

問 題

誕生季節と免疫機能

誕生季節効果 (season of birth effect) は、誕生季節が統合失調症などの疾患リスクに影響する現象をいう (Schwartz, 2011)。特に冬生まれは、免疫機能に問題が生じやすいとされる (Susanto et al., 2017)。例えば、食物アレルギーの乳児や児童・生徒は秋冬生まれが多く (Kushinoki et al., 2013; Tanaka et al., 2015)、オーストラリアの調査においても、食物アレルギーの幼児は秋冬 (3月から8月) 生まれが多かった (Mullins et al., 2011)。冬生まれの新生児は免疫細胞 (タイプ1, タイプ17) の炎症反応が高く (Thyssen et al., 2016)、このことは母体が感染性微生物に晒された可能性を示唆するという。また、冬生まれの成人は、赤血球容積粒度分布幅 (red blood cell distribution width) が大きく (Lippi, Salvagno, Montagnana, Danes, & Guidi, 2016)、これは、さま

ざまな身体疾患のリスクが高いことを意味する。

誕生季節効果のメカニズムとして、冬季は母体が感染症にかかりやすく (maternal infection 仮説)、日照時間の減少でビタミンDが不足するため (low vitamin D 仮説)、胎児の神経発達に影響する、という説明が一般的である (Schwartz, 2011, 2014)。実際、冬 (2月3月) 生まれの新生児は、血液中のビタミンD (25-OH-D3) 濃度が低く (Tornhammar, Ueda, Hult, Simila, Eyles, & Norman, 2014)、不妊治療を受けている女性の40.1パーセントは血しょうビタミンDが不足していた (Pagliardini et al., 2015)。統合失調症 (Cieslak et al., 2014; Kočovská, Gaughran, Krivoy, & Meier, 2017; McGrath, Burne, Féron, Mackay-Sim, & Eyles, 2010) や自閉症 (Jia et al., 2015; Kočovská, Fernell, Billstedt, Minnis, & Gillberg, 2012; Pioggia et al., 2014; Saad et al., 2016; Whitehouse et al., 2013) がビタミンD不足と関連する、という報告もある (ネガティブデータもある)。

Uğur & Gürkan, 2014)。また、統合失調症 (Miller, 2013) や男性の季節性気分変動 (seasonal mood variations) が、胎児期の日照時間 (photoperiods) の影響を受けていることも示唆されている (Tonetti, Milfont, Tilyard, & Natale, 2013)。その他、冬生まれの女性は (夏生まれに比べて)、脳の各部位 (紡錘状回, 中側頭回, 下頭頂小葉, 上頭頂小葉, 小脳, 前頭前皮質背外側部, 背内側部) の容積が異なるという (Pantazatos, 2014)。そして、小児脳腫瘍 (childhood brain tumors) は冬生まれに多い (Makino, Nakamura, Hide, & Kuratsu, 2011)。

冬生まれと精神疾患

誕生季節は精神疾患にも影響する。統合失調症は冬 (12月1月2月) 生まれに多い (Martínez-Ortega et al., 2011)。統合失調症は冬春生まれに多く、高緯度地域ほどリスクが高くなる (Davies, Welham, Chant, Torrey, & McGrath, 2003)。中学・高校生における精神病様体験 (psychotic-like experiences) は、冬生まれに多い (Tochigi, Nishida, Shimodera, Okazaki, & Sasaki, 2013)。冬春生まれの青年は、抑うつ的なほど、右の後頭葉の皮質厚 (cortical thickness) が大きい (Cordova-Palomera et al., 2014)。一般人口における統合失調型パーソナリティ (schizotypal personality) の程度は、冬生まれが高いという結果と (Hori et al., 2012; Konrath, Beckius, & Tran, 2016; Reid & Zborowski, 2006)、誕生季節で異なるという結果がある (Córdova-Palomera et al., 2015)。その他、男性の非右利き (non-right-handedness) は冬生まれに多いという (Stoyanov, Nikolova, & Pashalieva, 2011)。非典型利き手 (non-right-handedness or mixed-handedness) は統合失調型パーソナリティの程度が高いので (Bolinsky, Iati, Hunter, & Novi, 2013)、このことは冬生まれの情動的な不安定さを意味しているといえる。

一方、冬生まれには利点もあるようだ。冬春生まれの幼児はハイハイ (crawl) が4週間も早く (Atun-Einy, Cohen, Samuel, & Scher, 2013)、10月から4月生まれの8歳児は身長・体重ともに大きいので (Krenz-Niedbala, Puch, & Kościński, 2011)、運動発達はよいかもしれない。また、冬生まれは肺がんのリスクが低いという調査もある (Hao, Yan, Ke, Wang, & He, 2017)。自己免疫疾患のセリアック病は冬生まれに少なく (Namatovu, Lindkvist, Olsson,

Ivarsson, & Sandström, 2016)、著者らはスウェーデンにおける季節性ウイルス感染 (seasonal viral infection) の影響を考察している。また、セントローレンス川 (Saint-Lawrence River) の南側の地域では、冬生まれが長寿だったが、北側の地域では夏生まれのほうが長生きであった (Gagnon, 2012)。誕生季節以外の要因が交互作用すると思われる。

冬季以外の誕生季節効果

冬季以外の誕生季節効果もある。統合失調症 (Wang & Zhang, 2017) や自閉症 (Hebert, Miller, & Joinson, 2010) は春生まれに多いという報告、皮膚がん (cutaneous malignant melanoma) のリスクは春生まれに高いという報告がある (Crump, Sundquist, Sieh, Winkleby, & Sundquist, 2014)。また、春生まれの双極性障害は、BMI (body mass index) が高くなりやすい (Soreca, Cheng, Frank, Fagiolini, & Kupfer, 2013)。上述のセリアック病 (coeliac disease) は春生まれの男子に多いという結果と (Tanpowpong, 2013)、夏生まれに多いという結果がある (Lebwohl, Green, Murray, & Ludvigsson, 2013)。

季節性の気分変動は、夏生まれの青年に高い (Tonetti, Fabbri, Martoni, & Natale, 2012)。ADHD は夏生まれに多く (Brookes et al., 2008)、強迫症は8月から11月生まれに多い (Cheng, Lin, Chou, Tsai, Lan, & Nestadt, 2014)。夏生まれの統合失調症患者は白質統合性 (white matter integrity) が低いという報告もある (Giezendanner et al., 2014)。これは、夏生まれのほうが重症化しやすいことを示唆する (Messias et al., 2004)。また、夏生まれの男性は (冬生まれと春生まれに比べて) Big Five パーソナリティの統制性 (conscientiousness) が低く (Tonetti, Fabbri, & Natale, 2009)、7月を中心とする春夏生まれの人は自殺のリスクが高いという (Döme, Kapitány, Ignits, & Rihmer, 2010)。これらに関連して、セロトニン運搬遺伝子 5-HTTLPR の s アレル (リスク型) 保持者は、7月生まれに多いという研究もある (Gonda et al., 2012)。

誕生季節と刺激追求

さらに、誕生季節とドーパミン (dopamine) 系の関連が検討されている。冬 (10月から3月) 生まれの男性は刺激追求 (sensation seeking) の得点が高

く (Eisenberg, Campbell, MacKillop, Lum, & Wilson, 2007), 冬 (10月から1月) 生まれの中学・高校生の女子は, 新奇性追求 (novelty seeking) の得点が高い (Chotai, Jonasson, Hägglöf, & Adolfsson, 2002)。刺激追求は, 45歳までは冬 (10月から3月) 生まれが高く, 46歳以上では冬以外 (4月から9月) 生まれが高くなるという報告もある (Joinson & Nettle, 2005)。

冬生まれは DRD4 遺伝子の繰り返し数が多い (Brookes et al., 2008)。また, DRD4 遺伝子の繰り返し数が多く, かつ冬生まれの人は, アイオワ・ギャンブル課題 (Iowa gambling task) でリスクを取る (Roussos, Giakoumaki, & Bitsios, 2010)。逆に, DRD4 遺伝子の繰り返し数が少なく (新奇性追求が低い), かつ春夏 (4月から9月) 生まれの男性は (秋冬生まれの女性も), 独裁者ゲーム (ultimatum game) で公平な提案を好むという (Zhong et al., 2010)。著者らは, 新奇性追求が低いと社会規範を重視するようになると考察している。また, DRD4 遺伝子の繰り返し数が多く, かつ秋生まれの女性は, 感情的に食べる (emotional eating) ことが多い (van Strien, Levitan, Engels, & Homberg, 2015)。ただし, 女性の過食症 (bulimia nervosa) は秋生まれに多いという結果や (Brewerton, Dansky, O'neil, & Kilpatrick, 2012), 女性の摂食障害の割合は誕生月で異なる, という結果もある (Winje, Torgalsboen, Brunborg, & Lask, 2013a, 2013b)。

一方, 秋冬生まれの女性は (春夏生まれに比べて) 新奇性追求 (novelty seeking) が低いという結果や (Chotai, Joukamaa, Taanila, Lichtermann, & Miettunen, 2009), 新奇性追求の程度は誕生季節で異なる, という結果もある (Kazantseva et al., 2015)。DRD4 遺伝子の繰り返し数が多い子どもは, 秋冬生まれの場合に多動 (hyperkinetic conduct disorder) のリスクが小さくなるという報告もあるので (Seeger, Schloss, Schmidt, Rüter-Jungfleisch, & Henn, 2004), 誕生季節の影響は一様でなさそうだ。

誕生季節と朝型・夜型

さらに, 誕生季節とクロノタイプ (chronotype) の関連も指摘されている。秋冬生まれは朝型 (morningness) 得点が高く, 春夏生まれは低い (Natale & Di Milia, 2011)。大学生を対象にした調査

では, 12月から2月生まれは (5月6月8月生まれに比べて), 就寝時間が早かった (Natale, Adan, & Fabbri, 2009)。イタリアの10代を対象にした調査では, 秋生まれは (春生まれに比べて) 就寝時間が早く (Tonetti, Fabbri, Martoni, & Natale, 2011), ドイツの10代を対象にした調査では, 8月から10月生まれは (2月から4月生まれに比べて), 朝型得点が高かった (Vollmer, Randler, & Milia, 2012)。日本の研究では, 10月生まれの女子 (2-12歳) は朝型得点が高いという報告と (Harada et al., 2011), 関連がみられなかったという報告がある (Takao, Kurachi, & Kato, 2009)。

夜型 (eveningness) の人は一貫して刺激追求が高いので (Antúñez, Navarro, & Adan, 2014; Kang et al., 2015; Muro, Gomà-i-Freixanet, & Adan, 2012; Prat & Adan, 2013; Randler, Gomà-i-Freixanet, Muro, Knauber, & Adan, 2015; Rusnac, Spitzenstetter, & Tassi, 2016; Russo, Leone, Penolazzi, & Natale, 2012; Tonetti et al., 2010; Tonetti et al., 2016), もし冬生まれが朝型だとすれば, 刺激追求は低い可能性もある。実際, 冬生まれの男子児童は, 心拍変動の LF/HF 比が小さい (副交感神経が優位) という (Huang, Hwang, Lai, Li, Kuo, & Yang, 2015)。著者らは, セロトニン分泌が多い可能性を考察している。

朝型の人は Big Five パーソナリティの統制性が高く (Demirhan, Randler, & Horzum, 2016; Lipnevich et al., 2017), TCI パーソナリティの自己志向 (self-directedness) と協調性 (cooperativeness) が高く (Lee, Lee, Jhung, & Park, 2017), 気分の高揚 (hyperthymic) があり (Chrobak et al., 2017), 活動性 (activity: 忙しい生活やチャレンジングな仕事を好む) が高く (Tonetti et al., 2016), ポジティブな出来事に安定的・全体的な帰属をする (Lau, Hui, Lam, & Cheung, 2017)。また, 拡散的思考 (divergent thinking) が高く (Roeser, Riepl, Randler, & Kübler, 2015), レジリエンス尺度 (resilience scale) の得点が高く (Lee et al., 2016), 先延ばし尺度 (procrastination scale) の得点が低い (Wang, & Hu, 2016)。そして, がんセンターのスタッフを対象にした調査では, 共感満足 (compassion satisfaction) が高く (Bellicoso, Trudeau, Fitch, & Ralph, 2017), 人を助けることに喜び (pleasure) を感じている。ただし, 視覚的探索課題の正確さは悪い (Jankowski & Zajenkowski,

2016)。したがって、もし冬生まれが朝型だとすれば、他者とポジティブな関係を形成しやすい可能性がある。

共感の正確性と動作模倣

ところで、私たちは日常生活のなかで、お互いに心を読み合っている。このとき、相手の思考や感情を正確に推測する能力を、共感の正確性 (empathic accuracy) と呼ぶ (Ickes, 2009)。筆者 (申崎, 2017) はじゃんけんの引き分けを動作模倣ととらえ (Cook, Bird, Lünser, Huck, & Heyes, 2012), 共感の正確性が高いほど引き分けやすいことを報告した。ところで、刺激追求は閾下知覚を促すので (Bustin, Jones, Hansenne, & Quoidbach, 2015), 環境からの刺激を積極的に取り入れる特性と考えられる。しかし、申崎 (2018) においては、刺激追求は共感の正確性を有意に予測しなかった。本研究では、誕生季節を含めて、この点を再検討する。すなわち、刺激追求の程度や誕生季節によって、相手の気分を直感的に感じやすくなり、じゃんけんで引き分けやすいかどうかを検討する。もし冬生まれの刺激追求が高いなら、あるいは、もし冬生まれが朝型だとすれば、冬生まれは (それ以外に比べて) 共感の正確性が高く、相手に対する動作模倣が増え、じゃんけんで引き分けが出やすくなると考えられる。

方 法

参加者 教養科目の心理学を受講する学部生 130 名 (男性 46 名女性 84 名) が参加した (実施時期 2017 年 7 月)。

質問紙 最初に現在の気分として、孤独 (孤独でさびしい)、空腹 (お腹がすいている)、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。次に日本語版 brief sensation seeking scale (柴田・古澤, 2013) の 8 項目について「全くあてはまらない」を 1、「とてもあてはまる」を 5 とする 5 件法で評定した。

手続き 続いて、近くに座っている二人組を作り、相手の気分 3 項目について、「会話せずに直感的に想像して」7 段階で評定した。次に実験者の合図に従って、じゃんけんを (1 分間に四分音符 = 80 の速さで) 12 回行った。じゃんけんは「最初はグー」の方法で、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。1 回ごとに勝ち負けを各自で記録した。生まれ月を数字で記入した。

結 果

12 月 1 月 2 月生まれを冬生まれとした。Eisenberg et al. (2007) にならい、刺激追求について、2 (誕生季節: 冬生まれ, 冬以外生まれ) \times 2 (性別: 男性, 女性) の参加者間分散分析をおこなったところ、男性 ($M = 24.91, SD = 5.26$) は女性 ($M = 22.89, SD = 5.02$) に比べて刺激追求が高い傾向はみられたが ($F [1, 126] = 2.991, p = .086, \eta^2 = .023$), 交互作用は有意でなかった ($F [1, 126] = 0.018, p = .893, \eta^2 = .000$)。

次に、先行研究 (Erbas, Sels, Ceulemans, & Kuppens, 2016; Gadassi, Mor, & Rafaeli, 2011; Howland & Rafaeli, 2010; Kraus, Côté, & Keltner, 2010) にならって、相手の気分評定と、自分が相手の気分を評定した差の絶対値を共感の不正確さとした。例えば、相手の孤独感を 2 と評定し、相手の実際の孤独感が 6 だった場合、共感の不正確さを 4 とした。

そして、共感の不正確さを目的変数、誕生季節 (0 = 冬以外, 1 = 冬)、性別 (0 = 女性, 1 = 男性)、刺激追求、及びそれらの交互作用項を説明変数として重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った結果、疲労については誕生季節 ($\beta = 0.205, p = .018, 95\% \text{ CI} [0.035, 0.375]$) を含む回帰式が得られ ($\text{adj } R^2 = .054, p = .011$)、空腹についても誕生季節 ($\beta = 0.183, p = .036, 95\% \text{ CI} [0.012, 0.353]$) を含む回帰式が得られた ($\text{adj } R^2 = .041, p = .026$)。すなわち、冬生まれは相手の疲労や空腹を、むしろ正確に推測できていなかった。

次に、引き分け数を目的変数、誕生季節、性別、疲労に関する共感の不正確さ、及びそれらの交互作用項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。その結果、共感の不正確さ ($\beta = -0.184, p = .045, 95\% \text{ CI} [-0.364, -0.004]$)、性別 ($\beta = 0.196, p = .030, 95\% \text{ CI} [0.019, 0.374]$)、誕生季節 \times 性別 ($\beta = 0.243, p = .018, 95\% \text{ CI} [0.042, 0.444]$)、誕生季節 \times 性別 \times 共感の不正確さ ($\beta = -0.172, p = .031, 95\% \text{ CI} [-0.328, -0.016]$) を含む回帰式が有意な傾向になった ($\text{adj } R^2 = .055, p = .052$)。すなわち冬生まれの男子は、相手の疲労を正確に感じているほど

引き分けやすくなっていたが (Figure 1a), 冬生まれ以外の男子では, その傾向はみられなかった (Figure 1b)。

そこで, 男性同士の 19 組と女性同士の 38 組について, 二人とも共感 (疲労) の不正確さが低い (0 または 1 組, 高い (2 以上) 組を選び, それぞれの組に冬生まれがいるかどうかで, じゃんけんの総試

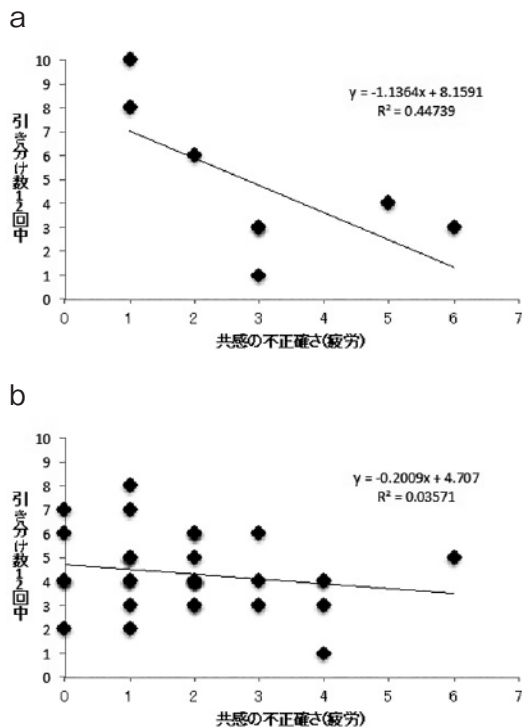


Figure 1 共感の不正確さ (疲労) と引き分け数の散布図 (男性)。(a) 冬生まれ群, (b) 冬生まれ以外群

行数と引き分け数を数え, $p=1/3$ 、試行数 n の二項分布で, その引き分け数以上になる確率を求めた。その結果, 男性同士では冬生まれがいる場合に, 相手の疲労を正確に感じている組 (不正確さ低群) で引き分けの出現率が高く, 正確に感じていない組 (不正確さ高群) で引き分けが出にくくなっていた (Table 1)。女性同士では, 逆に冬生まれがいない場合に, 同様の傾向がみられた (Table 2)。

考 察

まず, 刺激追求の程度は誕生季節と関連せず, Eisenberg et al. (2007) の結果を再現できなかった。次に, 刺激追求あるいは誕生季節が共感の正確性を

Table 1 引き分けの出現率 (男性同士)

	共感の不正確さ (疲労)			
	低群同士	p	高群同士	p
冬生まれ無し	.38	.220	.37	.244
冬生まれ有り	.67	.004	.23	.081

注 共感の不正確さ0, 1を低群, 2以上を高群とした

Table 2 引き分けの出現率 (女性同士)

	共感の不正確さ (疲労)			
	低群同士	p	高群同士	p
冬生まれ無し	.41	.054	.25	.082
冬生まれ有り	.27	.169	.33	.433

注 共感の不正確さ0, 1を低群, 2以上を高群とした

促すかどうかについては, 串崎 (2018) の結果と同様, 刺激追求は影響しなかった。また, 予想に反して, 冬生まれは相手の気分を正確に推測できていなかった。例えば, 抑うつは共感の正確性を下げることがわかっており (Gadassi, Mor, & Rafaeli, 2011; Papp, Kouros, & Cummings, 2010), 冬生まれの情動的な不安定さが影響した可能性が考えられる。

誕生季節が動作模倣を増やすかどうかについては, 冬生まれの男性及び冬生まれでない女性で, 相手の疲労を正確に感じているほど引き分けが出やすくなっていた (Figure 1a, Figure 1b)。共感の正確性が高いほど引き分けやすいという結果は, 串崎 (2017, 2018) の一部でも確認されている。これは, 気持ちが伝わる (気が合う) ことで動作の模倣が生じるという, 「伝染-模倣説」を支持すると考えられる。

冬生まれ (男性) は, 共感が正確でない傾向はあるものの, もし正確に共感できたなら, 相手に対する高い模倣を示す可能性がある。逆に, 共感できない相手に対しては, 模倣がぐんと少なくなる。そういう「振れ幅」の大きさが, 冬生まれの特徴なのかもしれない。刺激追求と動作模倣の関連, 何が共感の正確性を向上させるのかについては, さらに検討が必要であろう。

引用文献

Antúnez, J. M., Navarro, J. F., & Adan, A. (2014). Morningness-eveningness and personality characteristics of young healthy adults. *Personality and Individual Differences*, 68, 136-142.

Atun-Einy, O., Cohen, D., Samuel, M., & Scher, A. (2013). Season of birth, crawling onset, and motor development in 7-month-old infants. *Journal of*

- Reproductive and Infant Psychology*, 31, 342-351.
- Bellicoso, D., Trudeau, M., Fitch, M. I., & Ralph, M. R. (2017). Chronobiological factors for compassion satisfaction and fatigue among ambulatory oncology caregivers. *Chronobiology International*, 34, 808-818.
- Bolinskey, P. K., Iati, C. A., Hunter, H. K., & Novi, J. H. (2013). Season of birth, mixed-handedness, and psychometric schizotypy: Preliminary results from a prospective study. *Psychiatry Research*, 208, 210-214.
- Brewerton, T. D., Dansky, B. S., O'neil, P. M., & Kilpatrick, D. G. (2012). Seasonal patterns of birth for subjects with bulimia nervosa, binge eating, and purging: Results from the National Women's Study. *International Journal of Eating Disorders*, 45, 131-134.
- Brookes, K. J., Neale, B., Xu, X., Thapar, A., Gill, M., Langley, K., ... Chen, W. (2008). Differential dopamine receptor D4 allele association with ADHD dependent of proband season of birth. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 147, 94-99.
- Bustin, G. M., Jones, D. N., Hansenne, M., & Quoidbach, J. (2015). Who does Red Bull give wings to? Sensation seeking moderates sensitivity to subliminal advertisement. *Frontiers in Psychology*, 6, 825. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00825
- Carré, A., Stefaniak, N., D'Ambrosio, F., Bensalah, L., & Besche-Richard, C. (2013). The basic empathy scale in adults (BES-A): Factor structure of a revised form. *Psychological Assessment*, 25, 679-691.
- Cheng, C., Lin, C. H., Chou, P. H., Tsai, C. J., Lan, T. H., & Nestadt, G. (2014). Season of birth in obsessive-compulsive disorder. *Depression and Anxiety*, 31, 972-978.
- Chotai, J., Jonasson, M., Hägglöf, B., & Adolfsson, R. (2002). The temperament scale of novelty seeking in adolescents shows an association with season of birth opposite to that in adults. *Psychiatry Research*, 111, 45-54.
- Chotai, J., Joukamaa, M., Taanila, A., Lichtermann, D., & Miettunen, J. (2009). Novelty seeking among adult women is lower for the winter borns compared to the summer borns: Replication in a large Finnish birth cohort. *Comprehensive Psychiatry*, 50, 562-566.
- Chrobak, A. A., Tereszko, A., Dembinska-Krajewska, D., Arciszewska, A., Siwek, M., Dudek, D., & Rybakowski, J. (2017). Morningness-eveningness and affective temperaments assessed by the Temperament Evaluation of Memphis, Pisa and San Diego-Autoquestionnaire (TEMPS-A). *Chronobiology International*, 34, 57-65.
- Cieslak, K., Feingold, J., Antonius, D., Walsh-Messinger, J., Dracxler, R., Rosedale, M., ... Malaspina, D. (2014). Low vitamin D levels predict clinical features of schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 159, 543-545.
- Cook, R., Bird, G., Lünser, G., Huck, S., & Heyes, C. (2012). Automatic imitation in a strategic context: Players of rock-paper-scissors imitate opponents' gestures. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279, 780-786.
- Cordova-Palomera, A., Alemany, S., Falcon, C., Bargallo, N., Goldberg, X., Crespo-Facorro, B., ... & Fañanás, L. (2014). Cortical thickness correlates of psychotic experiences: Examining the effect of season of birth using a genetically informative design. *Journal of Psychiatric Research*, 56, 144-149.
- Córdova-Palomera, A., Calati, R., Arias, B., Ibáñez, M. I., Moya, J., Ortet, G., ... Fañanás, L. (2015). Season of birth and subclinical psychosis: Systematic review and meta-analysis of new and existing data. *Psychiatry Research*, 225, 227-235.
- Crump, C., Sundquist, K., Sieh, W., Winkleby, M. A., & Sundquist, J. (2014). Season of birth and other perinatal risk factors for melanoma. *International Journal of Epidemiology*, 43, 793-801.
- Davies, G., Welham, J., Chant, D., Torrey, E. F., & McGrath, J. (2003). A systematic review and meta-analysis of Northern Hemisphere season of birth studies in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 29, 587-593.
- Decety, J., & Lamm, C. (2009). Empathy versus personal distress: Recent evidence from social neuroscience. In J. Decety & W. Ickes (Eds.), *The social neuroscience of empathy* (pp. 199-213). Cambridge, MA : MIT Press. (デセテイ, J. アイクス, W. 岡田顕宏 (訳) (2016). 共感の社会神経科学 勁草書房)
- Demirhan, E., Randler, C., & Horzum, M. B. (2016). Is problematic mobile phone use explained by chronotype and personality? *Chronobiology International*, 33, 821-831.
- Döme, P., Kapitány, B., Ignits, G., & Rihmer, Z. (2010). Season of birth is significantly associated with the risk of completed suicide. *Biological Psychiatry*, 68, 148-155.
- Eisenberg, D. T., Campbell, B., MacKillop, J., Lum, J. K., & Wilson, D. S. (2007). Season of birth and dopamine

- receptor gene associations with impulsivity, sensation seeking and reproductive behaviors. *PLOS ONE*, *2*, e1216. doi: 10.1371/journal.pone.0001216
- Erbas, Y., Sels, L., Ceulemans, E., & Kuppens, P. (2016). Feeling me, feeling you: The relation between emotion differentiation and empathic accuracy. *Social Psychological and Personality Science*, *7*, 240-247.
- Galassi, R., Mor, N., & Rafaeli, E. (2011). Depression and empathic accuracy in couples: An interpersonal model of gender differences in depression. *Psychological Science*, *22*, 1033-1041.
- Gagnon, A. (2012). Effect of birth season on longevity: thrifty and hopeful phenotypes in historical Quebec. *American Journal of Human Biology*, *24*, 654-660.
- Giezendanner, S., Walther, S., Razavi, N., Van Swam, C., Fisler, M. S., Soravia, L. M., ... Horn, H. (2013). Alterations of white matter integrity related to the season of birth in schizophrenia: A DTI study. *PLOS ONE*, *8*, e75508. doi: 10.1371/journal.pone.0075508
- Gonda, X., Fountoulakis, K. N., Csukly, G., Dome, P., Sarchiapone, M., Laszik, A., ... Molnar, E. (2012). Star-crossed? The association of the 5-HTTLPR s allele with season of birth in a healthy female population, and possible consequences for temperament, depression and suicide. *Journal of Affective Disorders*, *143*, 75-83.
- Hao, Y., Yan, L., Ke, E., Wang, H., & He, J. (2017). Birth in winter can reduce the risk of lung cancer: A retrospective study of the birth season of patients with lung cancer in Beijing area, China. *Chronobiology International*, *34*, 511-518.
- Harada, T., Kobayashi, R., Wada, K., Nishihara, R., Kondo, A., Akimitsu, O., ... Takeuchi, H. (2011). Effect of birth season on circadian typology appearing in Japanese young children aged 2 to 12 years disappears in older students aged 18 to 25 years. *Chronobiology International*, *28*, 638-642.
- Hebert, K. J., Miller, L. L., & Joinson, C. J. (2010). Association of autistic spectrum disorder with season of birth and conception in a UK cohort. *Autism Research*, *3*, 185-190.
- Hori, H., Teraishi, T., Sasayama, D., Matsuo, J., Kawamoto, Y., Kinoshita, Y., & Kunugi, H. (2012). Relationships between season of birth, schizotypy, temperament, character and neurocognition in a non-clinical population. *Psychiatry Research*, *195*, 69-75.
- Howland, M., & Rafaeli, E. (2010). Bringing everyday mind reading into everyday life: assessing empathic accuracy with daily diary data. *Journal of Personality*, *78*, 1437-1468.
- Huang, W. L., Hwang, B. T., Lai, C. T., Li, J. Y., Kuo, T. B., & Yang, C. C. (2015). Is heart rate variability related to season of birth? *Clinical Cardiology*, *38*, 407-412.
- Ickes, W. (2009). Empathic accuracy: Its links to clinical, cognitive, developmental, social, and physiological psychology. In J. Decety & E. Ickes (Eds.), *The social neuroscience of empathy* (pp. 57-70). Cambridge, MA: MIT Press. (デセティ, J. アイクス, W. 岡田顕宏 (訳) 2016). 共感の社会神経科学 勁草書房)
- Jankowski, K. S., & Zajenkowski, M. (2016). The role of morningness and endurance in mood and attention during morning and evening hours. *Journal of Individual Differences*, *37*, 73-80.
- Jia, F., Wang, B., Shan, L., Xu, Z., Staal, W. G., & Du, L. (2015). Core symptoms of autism improved after vitamin D supplementation. *Pediatrics*, *135*, e196-e198.
- Joinson, C., & Nettle, D. (2005). Season of birth variation in sensation seeking in an adult population. *Personality and Individual Differences*, *38*, 859-870.
- Kang, J. I., Park, C. I., Sohn, S. Y., Kim, H. W., Namkoong, K., & Kim, S. J. (2015). Circadian preference and trait impulsivity, sensation-seeking and response inhibition in healthy young adults. *Chronobiology International*, *32*, 235-241.
- Kazantseva, A., Gaysina, D., Kutlumbetova, Y., Kanzafarova, R., Malykh, S., Lobaskova, M., & Khusnutdinova, E. (2015). Brain derived neurotrophic factor gene (BDNF) and personality traits: The modifying effect of season of birth and sex. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *56*, 58-65.
- Konrath, L., Beckius, D., & Tran, U. S. (2016). Season of birth and population schizotypy: Results from a large sample of the adult general population. *Psychiatry Research*, *242*, 245-250.
- Kočovská, E., Fernell, E., Billstedt, E., Minnis, H., & Gillberg, C. (2012). Vitamin D and autism: Clinical review. *Research in Developmental Disabilities*, *33*, 1541-1550.
- Kočovská, E., Gaughran, F., Krivoy, A., & Meier, U. C. (2017). Vitamin-D deficiency as a potential environmental risk factor in multiple sclerosis, schizophrenia, and autism. *Frontiers in Psychiatry*, *8*, 47. doi: 10.3389/fpsy.2017.00047

- Kraus, M. W., Côté, S., & Keltner, D. (2010). Social class, contextualism, and empathic accuracy. *Psychological Science, 21*, 1716-1723.
- Krenz-Niedbala, M., Puch, E. A., & Kościński, K. (2011). Season of birth and subsequent body size: The potential role of prenatal vitamin D. *American Journal of Human Biology, 23*, 190-200.
- 申崎真志 (2017). 共感の正確性が動作の模倣に及ぼす効果. 関西大学心理学研究, 8, 1-12.
- 申崎真志 (2018). 閉眼が共感の正確性と動作の模倣に及ぼす効果. 関西大学心理学研究, 9.
- Kusunoki, T., Morimoto, T., Sakuma, M., Mukaida, K., Yasumi, T., Nishikomori, R., & Heike, T. (2013). Effect of eczema on the association between season of birth and food allergy in Japanese children. *Pediatrics International, 55*, 7-10.
- Lau, E. Y. Y., Hui, C. H., Lam, J., & Cheung, S. F. (2017). Sleep and optimism: A longitudinal study of bidirectional causal relationship and its mediating and moderating variables in a Chinese student sample. *Chronobiology International, 34*, 360-372.
- Lebwohl, B., Green, P. H., Murray, J. A., & Ludvigsson, J. F. (2013). Season of birth in a nationwide cohort of coeliac disease patients. *Archives of Disease in Childhood, 98*, 48-51.
- Lee, K., Lee, H. K., Jhung, K., & Park, J. Y. (2017). Relationship between chronotype and temperament/character among university students. *Psychiatry Research, 251*, 63-68.
- Lee, S. J., Park, C. S., Kim, B. J., Lee, C. S., Cha, B., Lee, Y. J., ... Song, E. H. (2016). Association between morningness and resilience in Korean college students. *Chronobiology International, 33*, 1391-1399.
- Lipnevich, A. A., Credè, M., Hahn, E., Spinath, F. M., Roberts, R. D., & Preckel, F. (2017). How distinctive are morningness and eveningness from the Big Five factors of personality? A meta-analytic investigation. *Journal of Personality and Social Psychology, 112*, 491-509.
- Lippi, G., Salvagno, G. L., Montagnana, M., Danese, E., & Guidi, G. C. (2016). Birth season predicts the values of red blood cell distribution width (RDW) in adulthood. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 54*, 667-671.
- Makino, K., Nakamura, H., Hide, T. I., & Kuratsu, J. I. (2011). Risk of primary childhood brain tumors related to season of birth in Kumamoto Prefecture, Japan. *Child's Nervous System, 27*, 75-78.
- Martínez-Ortega, J. M., Carretero, M. D., Gutiérrez-Rojas, L., Díaz-Atienza, F., Jurado, D., & Gurpegui, M. (2011). Winter birth excess in schizophrenia and in non-schizophrenic psychosis: Sex and birth-cohort differences. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 35*, 1780-1784.
- McGrath, J. J., Burne, T. H., Féron, F., Mackay-Sim, A., & Eyles, D. W. (2010). Developmental vitamin D deficiency and risk of schizophrenia: A 10-year update. *Schizophrenia Bulletin, 36*, 1073-1078.
- de Messias, E. L., Cordeiro, N. F., Sampaio, J. J. C., Bartko, J. J., & Kirkpatrick, B. (2001). Schizophrenia and season of birth in a tropical region: relationship to rainfall. *Schizophrenia Research, 48*, 227-234.
- Messias, E., Kirkpatrick, B., Bromet, E., Ross, D., Buchanan, R. W., Carpenter, W. T., ... Dollfus, S. (2004). Summer birth and deficit schizophrenia: A pooled analysis from 6 countries. *Archives of General Psychiatry, 61*, 985-989.
- Miller, C. L. (2013). Evidence for phenotypic plasticity in response to photic cues and the connection with genes of risk in schizophrenia. *Frontiers in Behavioral Neuroscience, 7*, 82. doi: 10.3389/fnbeh.2013.00082
- Mullins, R. J., Clark, S., Katelaris, C., Smith, V., Solley, G., & Camargo Jr, C. A. (2011). Season of birth and childhood food allergy in Australia. *Pediatric Allergy and Immunology, 22*, 583-589.
- Muro, A., Gomà-i-Freixanet, M., & Adan, A. (2012). Circadian typology and sensation seeking in adolescents. *Chronobiology International, 29*, 1376-1382.
- Namatovu, F., Lindkvist, M., Olsson, C., Ivarsson, A., & Sandström, O. (2016). Season and region of birth as risk factors for coeliac disease a key to the aetiology? *Archives of Disease in Childhood, 101*, 1114-1118.
- Natale, V., Adan, A., & Fabbri, M. (2009). Season of birth, gender, and social-cultural effects on sleep timing preferences in humans. *Sleep, 32*, 423-426.
- Natale, V., & Di Milia, L. (2011). Season of birth and morningness: comparison between the northern and southern hemispheres. *Chronobiology International, 28*, 727-730.
- Pagliardini, L., Vigano, P., Molgora, M., Persico, P., Salonia, A., Vailati, S. H., ... Candiani, M. (2015). High prevalence of vitamin D deficiency in infertile women referring for assisted reproduction. *Nutrients, 7*, 9972-9984.
- Pantazatos, S. P. (2014). Prediction of individual season of birth using MRI. *NeuroImage, 88*, 61-68.

- Papp, L. M., Kouros, C. D., & Cummings, E. M. (2010). Emotions in marital conflict interactions: Empathic accuracy, assumed similarity, and the moderating context of depressive symptoms. *Journal of Social and Personal Relationships, 27*, 367-387.
- Pioggia, G., Tonacci, A., Tartarisco, G., Billeci, L., Muratori, F., Ruta, L., & Gangemi, S. (2014). Autism and lack of D3 vitamin: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8*, 1685-1698.
- Prat, G., & Adan, A. (2013). Relationships among circadian typology, psychological symptoms, and sensation seeking. *Chronobiology International, 30*, 942-949.
- Randler, C., Gomà-i-Freixanet, M., Muro, A., Knauber, C., & Adan, A. (2015). Do different circadian typology measures modulate their relationship with personality? A test using the Alternative Five Factor Model. *Chronobiology International, 32*, 281-288.
- Reid, H. M., & Zborowski, M. J. (2006). Schizophrenia-proneness, season of birth and sleep: Elevated schizotypy scores are associated with spring births and extremes of sleep. *Personality and Individual Differences, 41*, 1185-1193.
- Roeser, K., Riepl, K., Randler, C., & Kübler, A. (2015). Effects of chronotype and synchrony/asynchrony on creativity. *Journal of Individual Differences, 36*, 131-137.
- Roussos, P., Giakoumaki, S. G., & Bitsios, P. (2010). Cognitive and emotional processing associated with the Season of Birth and dopamine D4 receptor gene. *Neuropsychologia, 48*, 3926-3933.
- Rusnac, N., Spitzenstetter, F., & Tassi, P. (2016). Eveningness is associated with higher risk-taking in dangerous driving situations. *Chronobiology International, 33*, 937-941.
- Russo, P. M., Leone, L., Penolazzi, B., & Natale, V. (2012). Circadian preference and the big five: The role of impulsivity and sensation seeking. *Chronobiology International, 29*, 1121-1126.
- Saad, K., Abdel-rahman, A. A., Elserogy, Y. M., Al-Atram, A. A., Cannell, J. J., Björklund, G., ... Abd El-Baseer, K. A. (2016). Vitamin D status in autism spectrum disorders and the efficacy of vitamin D supplementation in autistic children. *Nutritional Neuroscience, 19*, 346-351.
- Saad, K., Abdel-Rahman, A. A., Elserogy, Y. M., Al-Atram, A. A., El-Houfey, A. A., Othman, H. A., ... Ahmad, F. A. (2016). Randomized controlled trial of vitamin D supplementation in children with autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 21*. [Epub ahead of print]
- Schwartz, P. J. (2011). Season of birth in schizophrenia: A maternal-fetal chronobiological hypothesis. *Medical Hypotheses, 76*, 785-793.
- Schwartz, P. J. (2014). Can the season of birth risk factor for schizophrenia be prevented by bright light treatment for the second trimester mother around the winter solstice?. *Medical Hypotheses, 83*, 809-815.
- Seeger, G., Schloss, P., Schmidt, M. H., Rüter-Jungfleisch, A., & Henn, F. A. (2004). Gene-environment interaction in hyperkinetic conduct disorder (HD+CD) as indicated by season of birth variations in dopamine receptor (DRD4) gene polymorphism. *Neuroscience Letters, 366*, 282-286.
- 柴田由己・古澤照幸 (2013). 日本語版 Brief Sensation Seeking Scale の作成 (2) 日本心理学会第 77 回大会発表論文集, 13.
- Soreca, I., Cheng, Y., Frank, E., Fagiolini, A., & Kupfer, D. J. (2013). Season of birth is associated with adult body mass index in patients with bipolar disorder. *Chronobiology International, 30*, 577-582.
- Stoyanov, Z., Nikolova, P., & Pashalieva, I. (2011). Season of birth, Geschwind and Galaburda hypothesis, and handedness. *Laterality, 16*, 607-619.
- Susanto, N. H., Vicendese, D., Salim, A., Lowe, A. J., Dharmage, S. C., Tham, R., ... Heinrich, J. (2017). Effect of season of birth on cord blood IgE and IgE at birth: A systematic review and meta-analysis. *Environmental Research, 157*, 198-205.
- Takao, M., Kurachi, T., & Kato, H. (2009). Photoperiod at birth does not modulate the diurnal preference in Asian population. *Chronobiology International, 26*, 1470-1477.
- Tanaka, K., Matsui, T., Sato, A., Sasaki, K., Nakata, J., Nakagawa, T., ... Ito, K. (2015). The relationship between the season of birth and early-onset food allergies in children. *Pediatric Allergy and Immunology, 26*, 607-613.
- Tanpowpong, P., Obuch, J. C., Jiang, H., McCarty, C. E., Katz, A. J., Leffler, D. A., ... Camargo, C. A. (2013). Multicenter study on season of birth and celiac disease: Evidence for a new theoretical model of pathogenesis. *Journal of pediatrics, 162*, 501-504.
- Tochigi, M., Nishida, A., Shimodera, S., Okazaki, Y., & Sasaki, T. (2013). Season of birth effect on psychotic-like experiences in Japanese adolescents. *European*

- Child and Adolescent Psychiatry*, 22, 89-93.
- Tonetti, L., Adan, A., Caci, H., De Pascalis, V., Fabbri, M., & Natale, V. (2010). Morningness-eveningness preference and sensation seeking. *European Psychiatry*, 25, 111-115.
- Tonetti, L., De Pascalis, V., Fabbri, M., Martoni, M., Russo, P. M., & Natale, V. (2016). Circadian typology and the alternative five-factor model of personality. *International Journal of Psychology*, 51, 332-339.
- Tonetti, L., Fabbri, M., Martoni, M., & Natale, V. (2011). Season of birth and sleep-timing preferences in adolescents. *Chronobiology International*, 28, 536-540.
- Tonetti, L., Fabbri, M., Martoni, M., & Natale, V. (2012). Season of birth and mood seasonality in late childhood and adolescence. *Psychiatry Research*, 195, 66-68.
- Tonetti, L., Fabbri, M., & Natale, V. (2009). Season of birth and personality in healthy young adults. *Neuroscience Letters*, 452, 185-188.
- Tonetti, L., Milfont, T. L., Tilyard, B. A., & Natale, V. (2013). Month of birth and mood seasonality: A comparison between countries in the northern and southern hemispheres. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 67, 133-138.
- Tonetti, L., Pascalis, V. D., Fabbri, M., Martoni, M., Russo, P. M., & Natale, V. (2016). Circadian typology and the Alternative Five-Factor Model of personality. *International Journal of Psychology*, 51, 332-339.
- Tornhammar, P., Ueda, P., Hult, M., Simila, H., Eyles, D., & Norman, M. (2014). Season of birth, neonatal vitamin D status, and cardiovascular disease risk at 35 y of age: A cohort study from Sweden. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 472-478.
- Thysen, A. H., Rasmussen, M. A., Kreiner-Møller, E., Larsen, J. M., Følsgaard, N. V., Bonnelykke, K., ... Brix, S. (2016). Season of birth shapes neonatal immune function. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 137, 1238-1246.
- Uğur, Ç., & Gürkan, C. K. (2014). Serum vitamin D and folate levels in children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8, 1641-1647.
- van Strien, T., Levitan, R. D., Engels, R. C., & Homberg, J. R. (2015). Season of birth, the dopamine D4 receptor gene and emotional eating in males and females: Evidence of a genetic plasticity factor? *Appetite*, 90, 51-57.
- Vollmer, C., Randler, C., & Milia, L. D. (2012). Further evidence for the influence of photoperiod at birth on chronotype in a sample of German adolescents. *Chronobiology International*, 29, 1345-1351.
- Wang, C., & Zhang, Y. (2017). Season of birth and schizophrenia: Evidence from China. *Psychiatry Research*, 253, 189-196.
- Wang, L., & Hu, L. (2016). Are early birds more disciplined? A social jet lag perspective. *Current Psychology*, 35, 495-505.
- Whitehouse, A. J., Holt, B. J., Serralha, M., Holt, P. G., Hart, P. H., & Kusel, M. M. (2013). Maternal vitamin D levels and the autism phenotype among offspring. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 1495-1504.
- Winje, E., Torgalsbøen, A. K., Brunborg, C., & Lask, B. (2013a). Season of birth bias and anorexia nervosa: Results from an international collaboration. *International Journal of Eating Disorders*, 46, 340-345.
- Winje, E., Torgalsbøen, A. K., Brunborg, C., & Lask, B. (2013b). Season of birth bias and bulimia nervosa: Results from a multicentre collaboration. *European Eating Disorders Review*, 21, 170-174.
- Zhong, S., Israel, S., Shalev, I., Xue, H., Ebstein, R. P., & Chew, S. H. (2010). Dopamine D4 receptor gene associated with fairness preference in ultimatum game. *PLOS ONE*, 5, e13765. doi: 10.1371/journal.pone.0013765

付記

本研究は研究・投稿に関する協力者の同意を得て実施した。

利益相反

著者はいかなる利益相反もないことを表明する。

著者紹介

串崎真志 1970年, 春生まれ。1999年大阪大学大学院人間科学研究科修了, 博士(人間科学)。2004年から関西大学文学部に勤務。2011年, 教授。心理療法の促進要因としての共感に関心がある。著書に「共感する心の科学」(風間書房)。Correspondence concerning to this article should be addressed to Prof. Masashi Kushizaki at mkushizaki@goo.jp.

要旨

誕生季節がパーソナリティと関連するという研究が報告されている。もし冬生まれの刺激追求が高いなら, あ

るいは、もし冬生まれが朝型のクロノタイプをもっているなら、共感の正確性が上がり、じゃんけん引き分けやすくなるだろう、という仮説を検証した。大学生の参加者（ $N=130$ ）が二人組を作り、現在の孤独・空腹・疲労の程度を、お互いに7段階で評定した。その後、じゃんけんを12回行った。刺激追求は共感正確性や動作模倣を促さなかったが、冬生まれの男性においては、共感正確性と動作模倣が関連し、伝染-模倣説を支持していた。冬生まれの情動的不安定さと共感正確性、動作模倣について考察した。

キーワード：共感の正確性、動作の模倣、共感、誕生季節効果