

遺伝子多型が母子間視線コミュニケーションに 与える影響の解明

(中間報告)

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 土居 裕和

The influences of genetic polymorphisms on mother-infant interaction
mediated by the mutual exchange of gaze.

Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University DOI, Hirokazu

要 約

乳児とその母親との間でのアイコンタクトの成立は、発達初期における愛着形成の基盤をなすと考えられている。母子間視線コミュニケーションの質に、母子ペア間で著しい差が見出されることが、多くの先行研究により指摘されてきた。しかし、その生物学的原因を検証した研究はほとんど存在しない。そこで、本研究では、脳機能活動計測・行動分析・遺伝子多型解析を包括した学際的アプローチにより、遺伝子多型が、乳児・母親のお互いの視線情報に対する脳機能活動、ひいては、母子間視線コミュニケーションの質に影響を与える影響を実証的に検証する。

【キー・ワード】 母子間相互作用, アイコンタクト, 遺伝子多型

Abstract

The view is widely accepted that the establishment of mutual gaze or eye-contact constitutes the basis for the development of attachment relationship between mother and her infant. A number of previous studies have revealed that there are considerable differences in the quality of mother-infant interaction mediated by the mutual exchange of gaze information across mother-infant pairs, but the biological basis of these intra-pair differences is still unknown. On the basis of these, the present study aims to clarify the influences of genetic polymorphisms on mother-infant interaction mediated by the mutual exchange of gaze by a interdisciplinary approach integrating behavior analysis, neural-activation measurement, and the analysis of genetic polymorphisms.

【Key words】 Mother-infant interaction, eye contact, genetic polymorphism

はじめに

乳児とその母親との間でのアイコンタクトの成立は、発達初期における愛着形成の基盤をなすと考えられている(Muir & Hains, 1999; Feldman, 2007)。また、生後約12か月以降の乳児は、母親の視線情報から、母親が注意を向けている対象を正確に把握し、その情報を語彙学習・知識獲得に利用できることが明らかにされている(Butterworth & Jarret, 1991; Tomasello & Haberl, 2003)。これらを踏まえると、母子間視線コミュニケーションは、愛着形成、及び、知識獲得の基盤として、乳児の認知・情動発達において中心的な役割を果たしていると言える。

先行研究では、母子間視線コミュニケーションの質には、母子ペア間で著しい差が認められること、及び、乳児期における母子間視線コミュニケーションの質が、幼児期の言語・社会的認知能力発達と関連することが報告されている(Feldman et al, 2007)。具体的には、母子間でのアイコンタクトが少ない、あるいは、お互いの視線方向を追視する“共同注視”の頻度が少ない母子ペアでは、乳児の語彙獲得、及び、幼児期の心の理論発達に遅れがみられることが明らかにされている(Kristen et al, 2011)。これらを踏まえると、母子ペア間で母子間視線コミュニケーションの質に差が生じる原因を解明し、質の低下を招くリスク因子を解明することは、乳児期の健全な認知・情動発達を支援し、乳幼児期の環境適応能力向上を図る上で極めて重要である。

一方、近年の行動遺伝学研究の発展にともない、特定の遺伝子の個人差(遺伝子多型)により、表情をはじめとした社会的コミュニケーション情報に対する脳機能活動に個人差が生じることが明らかにされつつある(Hariri et al, 2002)。これを踏まえると、乳児・母親における、お互いの視線情報に対する脳機能活動が、遺伝子多型の影響を受けている可能性は十分に考えられる。しかし、社会的コミュニケーション情報に対する脳機能活動と遺伝子多型との関連性を検証した先行研究のほとんどは成人被験者を対象としており、発達途上の乳幼児を対象に遺伝子多型と社会的認知能力の関連性を調べた研究は、一部の例外(Grossman et al, 2011)を除いてほとんど存在しない。特に、視線情報に対する脳機能活動と遺伝子多型の関連性については、乳児・成人を問わず、ほとんど何も分かっていない。

そこで、本研究では、脳機能活動計測・行動分析・遺伝子多型解析を包括した学際的アプローチにより、遺伝子の個人差(遺伝子多型)が、乳児・母親におけるお互いの視線情報に対する脳機能活動、ひいては、母子間視線コミュニケーションの質に与える影響を解明する。

方法

本研究では、脳機能活動計測・行動分析・遺伝子多型解析を包括した学際的アプローチにより、「遺伝子多型が、乳児・母親のお互いの視線情報に対する脳機能活動、ひいては、母子間視線コミュニケーションの質に影響を与える」との仮説を検証する。具体的には、9か月児・12か月児とその母親計を対象として、a. 脳機能活動計測、b. 遺伝子多型解析、c. 母子間視線コミュニケーションの質の測定を実施する。各計測項目の詳細は以下の通りである。

[a. 脳機能活動計測] 異なる視線方向を持つ顔画像を観察中の母子の事象関連電位を、高密度センサー脳波計を用いて計測する。乳児を対象とした分析では、遺伝子多型 ([b. 遺伝子多型解析]を参照) によって乳児をグループ分けし、乳児における視線情報処理を反映する事象関連電位成分 (P1, N290, P400, Nc; Grossmann et al, 2011) の振幅・潜時をグループ間で比較する。乳児を対象とした分析では、成人における視線情報処理を反映する事象関連電位成分 (P1, N170, LPC; Doi, Ueda & Shinohara, 2009) の振幅・潜時をグループ間で比較する。

[b. 遺伝子多解析] 乳児・母親の口腔内粘膜細胞から抽出した遺伝子をもとに、遺伝子多型解析を実施する。母子双方について、5-HTTLPR (情動反応に関連する遺伝子多型; Hariri et al, 2002), OXTR (共感性に関連する遺伝子多型; Tost et al, 2010) の遺伝子多型のタイプを専用装置により解析する。

[c. 母子間視線コミュニケーションの質の測定] 乳児と母親に対面で 10 分間母子間相互作用を行ってもらい、その様子をビデオ撮影する。撮影したビデオを母子間行動コーディングシステム Microstate Coding(Cohn & Tronick, 1989)に基づいて分析し、アイコンタクトの回数等の指標を用いて、母子間の視線コミュニケーションの質を定量化する。

現在の進行状況

現在、予備的検討としてわが子の視線情報に対する母親の脳機能活動と、遺伝子多型との関連性を検証している。また、視線情報に対する乳児の脳機能活動に用いる実験刺激プログラムを作成した。今後、これら予備検討の成果を活用し、本格的な実験データ収集を行う予定である。

引用文献

- Butterworth, G. E., & Jarrett, N. (1991). "What minds have in common is space: Spatial mechanisms serving joint visual attention in infancy." *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 55–72.
- Doi, H., Ueda, K., Shinohara, K. (2009). "Neural correlates of the stare-in-the-crowd effect." *Neuropsychologia*, 47, 1053-1060.
- Feldman, R. (2007). "Parent–infant synchrony and the construction of shared timing; physiological precursors, developmental outcomes, and risk conditions." *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 329–354.
- Grossmann, T., Johnson, M.H., Vaish, A., Hughes, D.A., Quinque, D., Stoneking, M., Friederici, A.D. (2011). "Genetic and neural dissociation of individual responses to emotional expressions in human infants." *Developmental Cognitive Neuroscience*, 1, 57-66.
- Hariri, A., Mattay, V., S., Tessitore, A., Kolachana, B., Fera, F., Goldman, D., Egan, M., F., &

- Weinberger, D. R. (2002). "Serotonin Transporter Genetic Variation and the Response of the Human Amygdala." *Science*, *297*, 400-403.
- Kristen, S., Sodian, B., Thoermer, C., Perst, H. (2011). " Infants' joint attention skills predict toddlers' emerging mental state language." *Developmental Psychology*, *47*, 1207-1219.
- Muir, D. W., & Hains, S. (1999). "Young infants' perception of adult intentionality: Adult contingency and eye direction." In P. Rochat (Ed.), *Early social cognition: Understanding others in the first months of life* (pp. 155–184). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Tomasello, M., & Haberl, K. (2003). "Understanding attention: 12- and 18-month-olds know what's new for other persons." *Developmental Psychology*, *39*, 906–912.
- Tost, H., Kolachana, B., Hakimi, S., Lemaitre, H., Verchinski, B.A., Mattay, V.S., Weinberger, D.R., & Meyer-Lindenberg, A. (2010). " A common allele in the oxytocin receptor gene (OXTR) impacts prosocial temperament and human hypothalamic-limbic structure and function." *Proceedings of National Academy of Science of the United States of America*, *107*, 13936-41.
- Tronick, E. & Cohn, J. (1989), Infant–mother face-to-face interaction: Age and gender differences in coordination and occurrence of miscoordination. *Child Development*, *60*, 85–92.