

Interpersonal synchrony increases prosocial behavior in infants

Cirelli, L. K., Einarson, K. M., & Trainor, L. J.

Developmental Science, Vol. 17, No. 6, pp. 1003-1011, 2014

Introduction

- 音楽が奏でるリズムは、身体運動を引き込ませる
(Fujioka, Trainor, Large & Ross, 2012; Large, 2000)
 - 運動が音楽のリズムに同期
 - ◇ 他者と運動を同期させることで、他者への親和的行動が高まる
(Anshel & Kippler, 1988; Hove & Risen, 2009; Launay, Dean & Bailes, 2013; Valdesolo, Ouyang & DeSteno, 2010; Wiltermuth & Heath, 2009)

- 運動の同期が向社会的行動をもたらす理由
 - 他者に対する、知覚や注意に関連するバイアスがかかる
(Macrae, Duffy, Miles & Lawrence, 2008; Woolhouse & Tidhar, 2010)
 - 自身との類似性を認める (Valdesolo & DeSteno, 2011)

- 音楽に関連する情報処理は、生後すぐに発達
 - 1歳までに、より調和した音楽を好む様子が現れる
(Trainor, Tsang & Cheung, 2002)
 - リズムに合わせて飛び跳ねた乳児は、そのリズムの音楽に対して好印象をもつ
(Phillips-Silver & Trainor, 2005)

- 乳児は、1歳頃までに、他者の行動を理解する (Sommerville & Woodward, 2010)
 - その後、利他的行動が現れる
 - ◇ 例：他者が落としたモノを知らせる (Warneken & Tomasello, 2006, 2007)

- 乳児を対象にした、運動の同期と向社会的行動との関連を検討した研究はあまりない
 - 本研究の目的
 - ◇ 1歳の乳児が利他的行動を行ううえでのキュー (cue) について検討
 - ✓ 音楽による運動の同期がキュー？
 - ✓ 運動を同期した他者に対して利他的行動が現れる？
 - ◇ 利他的行動が、リズムの予測により影響されるのか検討
 - ✓ 先行研究では運動の同期が重要なのか、予測が重要なのか不明
(e.g., Hove & Risen, 2009; Kirschner & Tomasello, 2010)

Experiment 1

Participants

- 歩行可能な乳児 48 人が参加
 - 男児 24 人, 女児 24 人
 - ◇ 生後平均 14.2 か月
 - 手続き上の諸問題により 14 人が後の分析から除外されたため, 分析対象は 34 人

Phase 1: Interpersonal Movement Phase (Movement 課題)

Stimuli

- 使用曲：「Twist and Shout」by ビートルズ
 - 拡声器を介して, どちらか一方のバージョンを乳児に聞かせる (Figure 1(a))
 - ◇ S1：オリジナル版
 - ✓ ビートが刻まれる時間間隔が一定
 - 129 (beats per minute)
 - ✓ ビートが刻まれるタイミングは乳児にとって「予測可能」
 - ◇ S2：修正版
 - ✓ ビートが刻まれる時間間隔がランダム
 - ✓ ビートが刻まれるタイミングは乳児にとって「予測不可能」

- 乳児が曲を聞く一方で, 実験者とアシスタントは膝の屈伸運動を行う
 - 乳児はアシスタントに抱っこひもでつながれた状態
 - 実験者とアシスタントは各自, ヘッドホンから膝を曲げる合図を受ける
 - ◇ 2 者間の運動が「同期」して屈伸が行われる場合
 - ✓ 2 者が同じタイミングで膝の屈伸をするような合図を受ける (Figure 1 (b))
 - 同相状態
 - ◇ 2 者間の運動が「非同期」して屈伸が行われる場合
 - ✓ 各々が独自のタイミングで膝の屈伸をするような合図を受ける (Figure 1 (c))

- 2 要因被験者間で 4 条件を設定
 - 同期・予測可能条件
 - ◇ 実験者とアシスタントが S1 のビートに合わせて屈伸運動
 - 同期・予測不可能条件
 - ◇ 実験者とアシスタントが S2 のビートに合わせて屈伸運動
 - 非同期・予測可能条件

- ◇ アシスタントが S1 のビートに合わせて屈伸運動
- ◇ 実験者が S1 のビートとずれるように屈伸運動
- 非同期・予測不可能条件
- ◇ 実験者とアシスタントが S2 のビートとずれるように各自で屈伸運動

Procedure

- 実験者が両親に実験の説明を行っている間、乳児はアシスタントと交流
 - 両親は、社会性や新規なオブジェクトへの興味に関するテスト (Rothbart, 1981)
 - ◇ Infant Behavior Questionnaire (IBQ) テスト
- アシスタントは、オブジェクトを乳児に提示
 - 紙製のボール、マジック、洗濯バサミ
 - ◇ 後の Phase 2 に関連
 - ◇ 全てのオブジェクトに触れたことを確認後、Movement 課題を実施
- 実験者は、抱っこひもで乳児を支えるアシスタントと対面
 - 4.5m 離れた状態
 - 乳児は 145 秒間、曲を聞く
 - ◇ 実験者とアシスタントは、屈伸運動を実施

Phase 2: Prosocial Test Phase (Helping 課題)

Procedure

- Movement 課題終了後、乳児は実験室にあるマットの上に運ばれる
 - Helping 課題を 3 状況×3 試行で計 9 試行実施
 - ◇ 各状況の順番はカウンターバランス
- Warneken and Tomasello (2007) に基づいて、乳児は各状況を目にする
 - (1) 紙製のボールをトングで拾い、バケツの中に入れる
 - (2) マーカーで絵を描いているが、うっかりテーブルに落としてしまう
 - (3) タオルをかけて、洗濯バサミではさもうとしたが、うっかり落としてしまう
 - 実験者は乳児の注意をひいてからオブジェクトを離す
- Helping 課題開始以降、実験者は以下の行動
 - ~10 秒
 - ◇ 実験者はオブジェクトを見つめる
 - 10~20 秒

- ◇ 乳児とオブジェクトを交互に見つめる
- 20～30 秒
- ◇ 乳児に「私のボール or 洗濯バサミ or マジックが！」と繰り返し伝える

Data coding

- 2名の評価者が以下を評価
 - 30秒以内にオブジェクトを拾って実験者に渡す行動が観察された場合
 - ◇ 1点
 - 拾ったが手渡しに失敗した or 30秒経過した後に渡す行動が観察された場合
 - ◇ 0.5点
 - 評価者間の一致率は98%
- オブジェクトを拾うまでに経過した時間を基に行動を区分
 - Spontaneous helping
 - ◇ 0～11秒の間にオブジェクトを拾うといった行動が観察
 - Delayed helping
 - ◇ 11秒以降にオブジェクトを拾うといった行動が観察
- 満点（9点）に対する獲得した得点の割合を「評価値」として算出
 - 以下の割合についても合わせて算出
 - ◇ Spontaneous helping として獲得した得点の割合
 - ◇ Delayed helping として獲得した得点の割合

Results (Figure 2: Experiment 1)

Overall helping

- 評価値について、運動要因（同期/非同期）と予測要因（予測可/予測不可）で2要因の分散分析
 - 運動要因の主効果が有意傾向 ($F(1,44) = 3.45, p = .07$)
 - ◇ 同期 50.6% > 非同期 34.0%
 - 予測要因の主効果は確認されず ($F(1,44) = 2.56, p = .12$)
 - 交互作用は確認されず ($F(1,44) = 0.11, p = .75$)

Spontaneous and delayed helping

- Spontaneous helping の評価値について、運動要因と予測要因で2要因の分散分析
 - 運動要因の主効果が有意 ($F(1,44) = 4.75, p < .05$)
 - ◇ 同期 25.8% > 非同期 13.1%

- 予測要因の主効果は確認されず ($F(1,44) = 1.31, p = .26$)
- 交互作用は確認されず ($F(1,44) = 0.73, p = .40$)

- Delayed helping の評価値について、運動要因と予測要因で 2 要因の分散分析
 - 運動と予測、両要因の主効果、および交互作用は確認されず

- Delayed helping の評価値は、IBQ テストにおける新規なオブジェクトへの興味に関する項目の得点と有意な負の相関
 - $r = -0.39 (p < .01)$
 - ◇ 新規なオブジェクトに尻込みしない乳児は、Delayed helping を示す傾向

- 以上の結果は、運動の同期が自発的な利他的行動 (Spontaneous helping) を促進
 - コンプライアンスに基づく行動 (Delayed helping) は、パーソナリティと関連

Experiment 2

- 実験 1 における運動の同期状態は「同相」
 - 同期はしているものの、「逆相」の場合は同じ結果になるのか？
 - ◇ 一方が膝を屈曲している時に、もう一方が伸展
 - ◇ 2 者間の運動で安定した協調運動の代表は「同相」と「逆相」
(Schmidt, Carello & Turvey, 1990; Haken, Kelso & Bunz, 1985)

Participants

- 歩行可能な乳児 20 人が参加
 - 男児 10 人、女児 10 人
 - ◇ 生後平均 14.4 か月
 - そのうち 3 人が後の分析から除外されたため、分析対象は 17 人

Procedure

- 実験 1 における同期・予測可能条件で Movement 課題を実施
 - ただし、実験者とアシスタントの屈伸運動の同期は「逆相」

Results (Figure 2: Experiment 2)

- Over helping の評価値は、IBQ テストにおける笑いに関する項目の得点と正の相関
 - $r = 0.41 (p = .07)$
 - ◇ ただし、有意傾向

- 加えて、Over helping の評価値は、IBQ テストにおける新規なオブジェクトへの興味に関する項目の得点と有意な負の相関
 - $r = -0.50 (p < .05)$
- IBQ テストの成績が評価値に影響している可能性を排除
 - 以下では、共分散分析を実施

Overall helping

- 評価値について、運動要因を 1 要因とする共分散分析を実施
 - (1) Figure 2 の Synchronous と Anti-phase を比較
 - ◇ 同相条件と逆相条件
 - (2) Figure 2 の Asynchronous と Anti-phase を比較
 - ◇ 非同期条件と逆相（同期）条件
- 結果
 - (1) 運動要因の主効果は確認されず ($F(1, 40) = 0.14, p = .71$)
 - (2) 運動要因の主効果は有意 ($F(1, 40) = 4.50, p < .05$)
 - ◇ 非同期 34.0% < 逆相（同期） 47.8%

Spontaneous and delayed helping

- Spontaneous helping の評価値について、運動要因を 1 要因とする共分散分析を実施
 - (1) 運動要因の主効果は確認されず ($F(1, 40) = 0.01, p = .96$)
 - (2) 運動要因の主効果は有意 ($F(1, 40) = 4.78, p < .05$)
 - ◇ 非同期 < 逆相（同期）
- Delayed helping の評価値について、運動要因を 1 要因とする共分散分析を実施
 - (1) と (2) とともに運動要因の主効果は確認されず ($ps > .5$)

Discussion

- 音楽のリズムに合わせた運動の同期が自発的な利他的行動を促進
 - 音楽のリズムに合わせた運動の同期が、グループ間における社会的一体性を促進 (Brown, 2000; Freeman, 2000; Roederer, 1984)
 - ◇ 本研究では実験 1 より、リズムが予測できることが重要ではないことが示唆
- 「音楽」の文脈は利他的行動の促進に関係ない可能性がある
 - 日常生活で、音楽なしで運動を同期させることは困難

- 今後は、先行研究で立てられた仮説についても検討
 - 運動が同期する他者への注意が、人間に対する知覚能力を向上
 (Macrae et al., 2008)

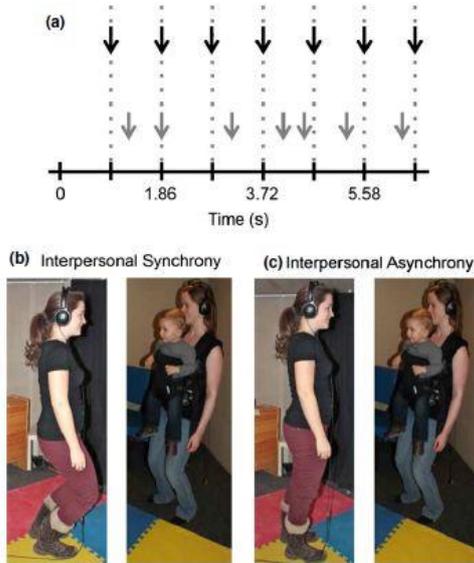


Figure 1 Between-subject conditions during the Interpersonal Movement Phase. (a) A visual representation of how infants were bounced over time. Arrows represent the downbeat, or the lowest point of the assistant's and the experimenter's bounce. In the evenly spaced beats conditions (shown in black), downbeats were isochronous and predictable. In the unevenly spaced beats conditions (shown in gray), the spacing between downbeats varied randomly among 11 preset inter-downbeat-intervals. The assistant and experimenter either bounced (b) synchronously or (c) asynchronously. In the evenly spaced beats + asynchrony condition, the experimenter bounced 33% faster or slower than the assistant holding the infant. In the unevenly spaced beats + asynchrony condition, the assistant and experimenter each bounced to a differentially randomized version of the 11 inter-downbeat time intervals.

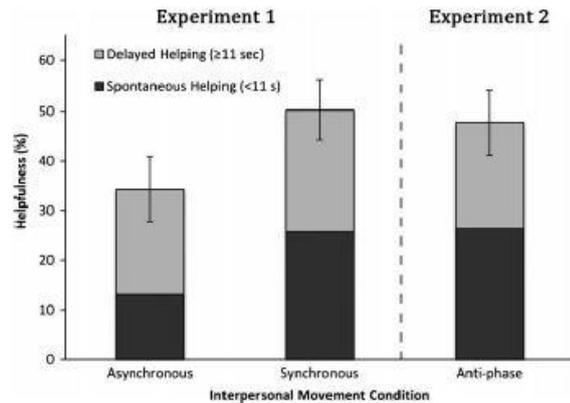


Figure 2 The percentage of objects handed back to the experimenter as a measure of helpfulness (\pm SEM of overall helping) in Experiment 1 (collapsed across even and uneven beat conditions) and Experiment 2. From this graph, all three measures of helping (overall, spontaneous and delayed) can be visualized. In Experiment 1, infants from the synchronous compared to asynchronous conditions tended to display greater rates of overall helpfulness, and displayed significantly greater rates of spontaneous helpfulness (no effect on delayed helpfulness). In Experiment 2, the rates of overall and spontaneous helpfulness by the infants in the anti-phase condition were comparable to infants from the synchronous condition in Experiment 1: overall and spontaneous helpfulness rates were greater than those of infants from the asynchronous Experiment 1 condition.