

# 協応課題を用いた共同動作の動作方略

向井 香瑛

## Action strategy of joint action in coordination task

Kae MUKAI

### 1. 目 的

人間は、日常からスポーツ、芸術において様々な動作を他者と協調している。このような他者との協調は共同動作 (joint action) や協調動作 (coordination action) と呼ばれている<sup>1)</sup>。他者との協調動作方略についてこれまで多くの研究が行われてきた。両手人差し指の内転—外転動作における個人内両手協応課題での同期位相への収束現象の発生<sup>2)</sup>の知見を基にして行われた、下脚の振り子課題<sup>3)</sup>や長さの異なる振り子課題<sup>4)</sup>などの個人間協応課題が挙げられる。一連の研究で、個人内両手協応課題の同期位相への収束現象が、個人間協応課題においても確認されたことが報告されている。

近年では共同動作のパフォーマンスを向上させる要因についても注目されている。Schmidtらは同期位相への収束について検討するとともに、対象者の社会性に着目して共同動作のパフォーマンスについて検討した<sup>4)</sup>。その結果、社会性の高い者と低い者のペアが、社会性の高い者同士および社会性の低い者同士のペアよりも高いパフォーマンスを発揮することが報告された。共同動作パフォーマンスを向上させる要因として、個人の運動能力だけではなく、社会性にも目を向けることの重要性が示唆されたことによって、統合失調症<sup>5)</sup>や自閉症スペクトラム障害<sup>6)</sup>を対象にした共同動作パフォーマンスの検討も行われている。しかし、これまでの研究では、現象の解明を行ったにすぎず、学習過程を含んだ個人間協応課題までは拡張されていない。

そこで、本研究では1/4周期 (90度) の位相差

を作り出すという学習過程を含む共同動作の動作方略について、個人の運動能力および社会性の側面から検討することを目的とする。

### 2. 実験方法

#### 対象者

19歳～22歳 (平均21歳) の大学生23名  
(男性12名、女性11名)

#### 実験内容

実験1—個人内両手協応課題

実験2—個人間協応課題

質問紙—社会性調査

#### 実験課題および調査の詳細

実験1では、学習者は一人で両腕の内転—外転動作による周期的運動の1/4周期 (90度) の位相差を習得する個人内両手協応課題が用いられた。2台の金属プレートにそれぞれ2つの平行な金属レールが取り付けられ、その上にスライドプレートが載せられた。学習者はスライドプレートに直立して取り付けられたハンドルを握り、内転—外転動作を行った。正しく1/4周期の位相差を習得できた場合は対象者の前に置かれたモニタ上に正円が描画されるようになっていた。1試行は10秒間であり、学習者は1日に15試行×3セットを3日間行った。学習者は片方の腕の最大内外転動作時にメトロノーム音 (2.5Hz) に合わせ、モニタ上に正円を描くことを指示された。

実験2では、実験1と同様の実験器具で、ペアによる片手ずつの内転—外転動作による周期運動の1/4周期 (90度) の位相差を習得する個人間協応課題が用いられた。ペアの組み合わせは20ペアであった。1試行は10秒間であり、対象ペアは、二人

で1/4周期(90度)の位相差を正しく遂行できた試行が2回連続で現れるまで続けること,一方の最大内転外転時にメトロノーム音(2.5Hz)に合わせることで,実験中は互いにアイコンタクトおよび会話をしないことを指示された。試行回数の上限は80回とした。

社会性を調査するために,自閉症スペクトラム指数(The Autism-Spectrum Quotient:以下,AQ)日本語版診断テストを用いた<sup>7)</sup>。この質問紙は,5つの領域に分かれ各10問ずつ全50項目から構成されている。

### 3. 分析方法

個人の運動能力を,実験1の個人内両手協応課題での成功まで(1/4周期の位相差を正しく遂行できた試行が2回連続で現れるまで)の試行回数で評価した。また,実験2におけるペアの運動能力を相対的に評価するために,動作パフォーマンス比を算出した。動作パフォーマンス比は,ペアのうちパフォーマンスの高い者(成功までの試行回数が少ない者)の試行回数をペアの試行回数の合計で除したものである。次に共同動作のパフォーマンスをより詳細に調べるために,実験2における正確性を相対位相差の平均値で,安定性を相対位相差の標準偏差でそれぞれ評価した。

ペアの社会性を相対的に評価するためにAQ比を算出した。AQ比は,ペアのうちAQ得点の低い者(社会性の高い者)の点数をペアのAQ得点の合計で除したものである。また,学習者を社会性の高低で分けるため,AQ得点が20点以下の学習者を社会性の高い者(H)とし,26点以上の学習者を社会性の低い者(L)とした。これに基づいて群分けを行った結果,HH群とHL群はそれぞれ7ペアであった。LL群は1ペアであったため分析から除外した。

## 4. 結果および考察

### 4.1. 個人の運動能力とペアの運動能力

個人の運動能力とペアの運動能力の関係を調べるため,ピアソンの積率相関係数を求めた結果,実験2でのペアの成功までの試行回数と実験1での成功までの二人の合計回数( $r=0.30$ ,  $p=0.19$ )お

よび動作パフォーマンス比( $r=-0.08$ ,  $p=0.72$ )に關していずれも有意でなかった。

### 4.2. 社会性とペアの運動能力

AQ得点と共同動作パフォーマンスについてピアソンの積率相関係数を求めた(図1)。

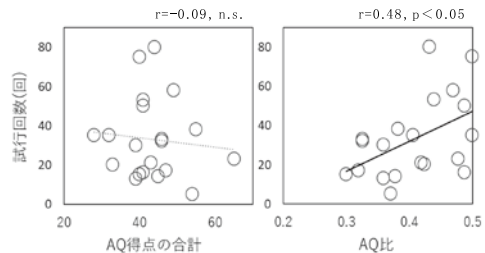


図1 AQ得点と共同動作パフォーマンス

その結果,ペアのAQ得点の合計と実験2でのペアでの成功までの試行回数について有意な相関はみられなかった( $r=-0.09$ ,  $p=0.68$ )。ペアのAQ比とペアの成功までの試行回数に關して有意な相関がみられた( $r=0.48$ ,  $p=0.03$ )。以上より,社会性に大きな違いがあるペアは成功までの試行回数が少なく,社会性に違いが少ないペアは成功までの試行回数が多いことが示された。

### 4.3. 社会性の組み合わせと共同動作

社会性の組み合わせと共同動作の関係を詳細に調べるため,HH群とHL群それぞれの成功までの試行回数,相対位相差の平均値とその標準偏差についてt検定を行った(図2)。

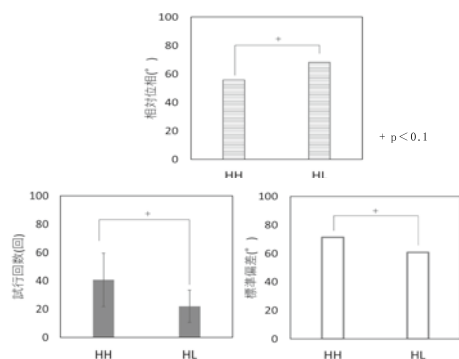


図2 社会性の組み合わせと共同動作パフォーマンス

その結果,HL群がHH群よりも成功までの試行回数は少なく( $t(1)=1.95$ ,  $p=0.06$ ),相対位相差は目標に近く( $t(1)=1.80$ ,  $p=0.08$ ),標準偏差は

小さい ( $t(1) = 1.77, p = 0.09$ ) 傾向を示した。この結果は、社会性の高い者と低い者のペアが、社会性の高い者同士よりも高い共同動作パフォーマンスを示すことを明らかにした。一般に、AQ得点が高い者、つまり社会性の低い者の特徴は、“臨機応変な対人関係を苦手とし、自分の関心ややり方を維持させたいという志向が強いこと”である<sup>7)</sup>。本研究の共同動作実験課題では役割の決定が必ず必要となる。そのため、社会性の高い者と低い者のペアでは、課題を遂行する初期段階から、社会性の低い者が自分の役割を決定し、社会性の高い者が臨機応変に対応したことで、安定した高パフォーマンスにつながった可能性が考えられる。

## 5. 結 論

1/4周期 (90度) の位相差を学習する個人間協応課題において、共同動作の動作方略について検討した。その結果、社会性の高い者と低い者のペアが、社会性の高い者のペアよりも高い共同動作パフォーマンスを示すことが明らかとなった。本研究によって、社会性の組み合わせが共同動作パフォーマンスに与える影響が明らかとなった。

## 6. 引用文献

- 1) Sebanz, N. Bekkering, H. Knoblich, G.: Joint action: Bodies and minds moving together. Trends in Cognitive Sciences Vol.10 (2) : pp.70-76, 2006
- 2) Kelso, J. A. S.: Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. The American Journal of Physiology Vol.246 : pp.1000-1004, 1984
- 3) Schmidt, R.C., Carello, C., Turvey, M. T. (1990) : Phase transitions and critical fluctuations in the visual coordination of rhythmic movements between people. Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance Vol.16 : pp.227-247, 1990
- 4) Schmidt, R.C., Christianson, N. C., Carello, C., Baron, R.: Effects of social and physical variables on between-person visual coordination. Ecological Psychology Vol.6: pp.159-183, 1994
- 5) Varlet, M., Marin, L., Raffard, S., Schmidt, R. C., Capdevielle, D., Boulenger, J. P., Del-Monte, J., Bardy, B. G.: Impairment of social motor coordination in schizophrenia. PLoS ONE Vol.7 (1) , 2012
- 6) Fitzpatrick, P., Frazier, J. A., Cochran, D. M., Mitchell, T., Coleman, C., Schmidt, R. C.: Impairments of social motor synchrony evident in autism spectrum disorder. Frontiers in Psychology Vol.7, 2016
- 7) Wakabayashi, A., Tojo, Y., Baron-Cohen, S., Wheelwright S.: The Autism-spectrum quotient (AQ) Japanese version: Evidence from high-functioning clinical group and normal adults. The Japanese Journal of Psychology Vol.75, pp.78-84, 2004

(指導教員 筒井清次郎)