協同課題の解決における制御行動の量的側面の検討

○前原由喜夫^{1,2}・田中哲平³・栗田季佳^{1,3}・本間涼子³・龍輪飛鳥⁴・齊藤智³

(¹日本学術振興会・²慶應義塾大学文学部・³京都大学大学院教育学研究科・⁴兵庫教育大学教育社会調査研究センター)

キーワード：協同課題・制御機能・抑制

An Examination into Quantitative Aspects of Controlled Behavior in Collaborative Tasks

Yukio MAEHARA^{1,2}, Teppei TANAKA³, Tokika KURITA^{1,3}, Ryoko HONMA³, Asuka TATSUWA⁴ and Satoru SAITO³

(¹ Japan Society for the Promotion of Science, ² Faculty of Letters, Keio University, ³ Graduate School of Education, Kyoto University,

⁴ Educational and Social Survey Research Center, Hyogo University of Teacher Education)

Key words: collaborative task, executive function, inhibition

日常生活において我々が他者と協力して1つの課題に取り組むときには、必然的に相手の意図を汲み取ったり、相手の行動に合わせて自分の行動を調整したりせねばならず、制御機能(executive function)の活発な働きが要求されると考えられる。制御機能とは目標を達成するために不適切な反応を抑制したり、外的な妨害刺激に抵抗したり、注意を切り替えたりする認知機能の総称であり、前頭葉にその脳機能の大部分が局在すると考えられている。

前原ら(2009; 日心発表)は、実験参加者がもう一人の実験参加者と協力して制御機能課題に臨むとき、制御機能の働きを反映する指標が共感性のいくつかの下位尺度と有意な相関を示す一方で、コンピュータと協力して同じ制御機能課題を行ったときには、そのような有意な相関が見られないことを示した。この結果は他者との協同作業で使われている制御機能は、コンピュータとのやり取りで使われている制御機能とは質的に異なる要因に影響されている可能性を示唆するものであった。しかしながら、他者との協力課題における制御行動の量的な側面の特徴については検討してこなかった。そこで、本発表では他者との協同課題の遂行における制御行動を定量化し、コンピュータとの協同課題と比較することによって、他者の存在が協力場面での制御行動に与える量的な側面の影響を検証した。

方 法

実験参加者：京都大学の学生 48 名(平均年齢 20.9 歳；女性 35 名・男性 13 名)が実験に参加した。

協同乱数生成課題：1 から 10 までの数字がなるべくランダムな順序で出現するよう報告してゆく乱数生成課題(random number generation task)は制御機能課題の一種で、数字列のランダムさが高いほど制御機能の働きも活発だということがわかっている(Miyake et al., 2000)。本実験では、実験参加者ともうひとりの実験協力者が対面に座り、1.5 秒間隔のピープ音に合わせて1から10までの数字をひとつずつ交互に口頭で報告してランダムな数字列を作るよう求められた。ただし、協力者は自分の順番には実験参加者の背後にあるパソコンモニタに表示された数字を読み上げるだけだったが、このことは参加者には知らされなかった。また、パソコンとの協同課題ではパソコンが生成して音声で流す数字と交互に1.5 秒間隔で数字を報告してランダムな数字列を作ることが求められた。実際には協力者とパソコンの生成する数字列は全く同じであった。協力者との協同課題(ペア課題)、パソコンとの協同課題(PC 課題)ともに、相手の数字と合わせて合計 200 個の数字を報告することが求められた。実験の最後にペア課題の相手(実験協力者)が単純に自分の後ろに表示された数字を読み上げていただいただけということに気づいたかどうか尋ねられた(協力者が数字を読み上げていたことに気づいた2名のデータは分析から除外した)。

結 果

制御行動指標：数字列がランダムなほうが制御機能も高い能力を発揮している。相手の反応に対する即座の反応に関して *A* と *Repetition* という指標を、長期的スパンの数字列のモニタリングに関して *R* と *Mean RG* という指標を調べた。各指標の平均値およびペア課題と PC 課題間の *t* 検定の結果を表にまとめた。*A* (Adjacency) は日常使用している通常の数字列(1, 2, ..., 9, 10)の隣接した数字ペア(3, 4 や 9, 8)が出現する頻度を、*Repetition* は同じ数字が連続して現れた頻度を表す。*R* (Redundancy) は値が小さいほど各数字の出現頻度が均等であることを表し、*RG* (Repetition Gap) はある数字 *k* の次に再び数字 *k* が現れるまでの数字の出現間隔であり、今回は *RG* の平均値 *Mean RG* を分析に使用した。*Mean RG* の値が大きいくほど(今回の場合 10 に近いほど)、各数字の出現間隔が適切だということを表している。

表. 各ランダムさ指標の平均値と *t* 検定結果

	ペア課題 PC		課題		<i>p</i>
	<i>MSD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
<i>A</i>	17.45	2.60	18.60	3.81	.026*
<i>Repetition</i>	14.33	4.08	12.63	4.29	.043*
<i>R</i>	0.474	0.309	0.464	0.364	.870
<i>Mean RG</i>	9.809	0.089	9.791	0.099	.332

考 察

指標 *A* に関する *t* 検定の結果から、人と協力したときのほうが隣接数字ペアの出現回数を少なく抑えられていることがわかった。隣接数字ペアは言いやすいので適度に抑制せねばならないため、相手が人のときのほうが抑制機能の働きが活発だということが推察される。また、*Repetition* の頻度は人と協力したときのほうが高い。単独で乱数生成課題を行うときには一般的に同じ数字の連続は意図的に避けられる傾向にあるが(Towse & Cheshire, 2007)、協同課題では相手が人であれば相手の反応を反復する、あるいは模倣してしまう傾向が強まるのかもしれない。一方で、数字列のモニタリング能力を反映する指標 *R* と *Mean RG* に関しては、相手の違いが指標の有意な差を生むことはなかった。

相手が人かパソコンかによって、相手の反応に対する即座の反応に相違が見られたが、長期的な数字列のモニタリング能力は影響されないことが示唆された。他者との協力状況における制御能力は共感性の個人差に左右されるという知見とともに(前原ら, 2009)、対人場面での制御機能の独特な働きのひとつが明らかにされたと言えるだろう。

謝 辞

本研究は京都大学 GCOE「心が活きる教育のための国際的拠点」から資金的助成を受けた。実験の実施にご協力いただいた京都大学大学院教育学研究科の岡田安功さんと杉本匡史さんに深く感謝いたします。