

動作のプランニングによって生じる注意への影響

山口 冬馬

【序論】

ヒトは動作を行う際、ただ漫然と動作を実行しているわけではない。円滑な動作の実行を可能とするためにヒトは動作に合わせて様々な処理を行っている。そしてその処理は動作を実際に行う前の動作を行うことをプランニングし始めた時点から開始されている。例えば「握る」という動作を行う時、手の開き具合や腕の動かし方を決定するために対象物の大きさや位置の情報が欠かせない。そのため握る動作をプランニングしていると「大きさ」に関する次元の情報へ注意が向けられ処理が促進される。こうして大きさや位置といった動作に必要な情報が優先的に入力されて運動のプログラムが生成される。この様に前もって動作に必要な情報へ優先的に注意を向けて準備をしておく事で我々は運動をスムーズに実行する事ができる。動作をプランニングする事による影響についての研究では、動作をプランニングしている際の刺激の「大きさ」「明るさ」といった知覚の個別の次元に着目した研究は多い。しかし、情報の取り込みに際して最初に必要となる空間的注意の移動に関する研究は少ない。

【研究 1: 道具とプランニング】

背景と目的 道具を認識する時には道具と手の向きや文脈が重要である。片方の手にボールを握らせて新たに物を握れないようにした状態で参加者に柄のついた道具を見せる研究(Witt, Kemmerer, Linkenauger, & Culham, 2010)によると、呈示された道具の画像が物を握れる方の手を向いていれば道具の命名にかかる反応時間が短く、握れない方の手を向いていれば反応時間が長くなった。このようなシミュレーションはその道具が何であるか認識する事を助けている。そしてシミュレーションは特に動作のプランニングに続いて動作が喚起された状態で生じる(Netelenbos & Gonzalez, 2014)。

道具は手の延長線として対象物に作用を与える働きをする。道具を用いた動作でも手を用いた動作と同じく、シミュレーションによる向きや文脈の効果が現れるのかを検討する。

仮説 道具を使った動作でもシミュレーションを行っているなら、道具を使いやすい状態の対象物の画像が呈示された時の方が使いにくい状態の対象物の画像が呈示された時と比べてシミュレーションを容易に行えるので反応が早い。

実験 実際に道具を持って動作をしつつ課題を行う「動作のプランニングをする条件」と道具を持たないで課題を行う「動作のプランニングをしない条件」を設けた。参加者は呈示された釘や紙などの対象物が手に持っている道具と関係がある物かどうか判断する課題を行った。

結果と考察 動作をプランニングする・しないに関わらず、道具を使いやすい対象物の画像の方が使いにくい対象物の画像より反応時間が短くなった。これは道具を持たなくても、道具を見るだけで道具を用いた動作が喚起されたためだと考えられる。以上から、プランニングの有無にかかわらず道具を見ることで動作が喚起されて、道具を用いた動作のシミュレーションが行われる事が分かった。

【研究 2: プランニングと空間的注意】

背景と目的 動作を行うには対象物についての情報が必要で、その情報を得るためには対象物に対して空間的注意を向ける必要がある。ではその空間的注意は動作をプランニングしてからどの段階で向けられるのだろうか。また向けられた注意は一度対象物に向けられたらそのまま固定されるのか、それとも一定時間後解放されるのだろうか。そこで指差しの動作をプランニングによって空間的注意が時間とともにどう変化するか調べることを目的に空間手がかり法(Posner, 1980)を用いて実験を行った。

仮説 指差し動作をプランニングする事で一時的に注意が指差す方に向けられるが、一定時間後その注意は開放される。

実験 参加者は後で指差すことをプランニングしつつターゲットの検出課題を行った。右か左どちらへ指差すかを指示する矢印が呈示されてからターゲットが呈示されるまでの時間を変化させ、指差す事をプランニングしてからどれ位の時間で注意が移動するのか調べた。指差そうとしていた方向にターゲットが呈示された試行を一致試行、逆方向にターゲットが呈示された試行を不一致試行とした。

結果 矢印の呈示の 150ms 後に不一致試行の反応時間が長くなった。これは指差そうとする方向に空間的注意が向けられ逆方向に呈示されたターゲットに注意を向け直すのに時間がかかったためである。一方で矢印の呈示から 300ms 後では一致試行と不一致試行の間に反応時間の差はなかった。これは空間的注意が画面全体に向けられる事を示す。この様に動作をプランニングする事で空間的注意が時間とともにその位置を変化させることが分かった。

【研究 3: 注意の精密さとプランニング】

背景と目的 研究 2 では矢印の呈示からターゲット呈示までの時間が 4 条件しか設けられておらず空間的注意の位置の経時的変化を詳細に把握することが出来なかった。そこで本研究ではこの時間を細かく設定し空間的注意の経時的変化について詳細に検討を行った。また、動作に必要な空間的注意の精密さに着目し、精密な空間的注意が必要な指差し動作のプランニングと比較的精密な空間的注意を必要としない拳当ての動作のプランニングの間で空間的注意がどの程度の範囲・強度で向けられるかという指向性の違いについても検討を行った。

仮説 指差しをするためには正確に指先を対象物に当てる必要があるため対象物により精密な空間的注意が向けられるが、拳を対象物に当てる動作は拳という面を対象物に当てるため比較的精密さの低い空間的注意が向けられる。

実験 課題は研究2とほぼ同じで、プランニングする動作が「指差し」と「拳当て」の二種類に増えたことが大きな相違点であった。

結果 空間的注意は矢印の呈示の 150ms 後よりも早い時点から向けられる事が分かった。また、動作に必要な空間的注意の精密さによって空間的注意の指向性が異なるという仮説は支持されず、注意の精密さによって空間的注意の向けられ始める時間に違いが生じる事がわかった。

【総合論議】

視覚と運動の機能は強く結びついており、動作について考えている時は動作の対象物に視覚的注意を向けてシミュレーションを行ったりして能動的に動作の「事前準備」を行っていると言える。

本研究の後半では主に空間的注意が動作をプランニングする事で受ける影響について考察してきた。空間的注意を向けることは「事前準備」の第 1 段階と言える。運動をプランニングすると動作に必要な情報を収集するために動作の対象に空間的注意が向けられる。空間的注意が向けられる時間はプランニングが開始されてから 50~150ms の間である。これにより運動に必要な情報が取得可能になり、その情報をもとにシミュレーションが行われ、最終的に運動が実行される。しかしながら本研究は視覚と運動の強い結びつきの第 1 段階である空間的注意の指向についてのみ検討を加えたに過ぎない。それ以降の視覚と運動の協調した処理がどの様に動作のプランニングによって影響をうけるのか検討を行うことが今後の課題といえる。(応用認知心理学)