

# 未来志向的行動の比較認知科学的検討

岸本 励季

## 要旨

少なくとも成人は、今現在の状況から、将来を予測し、その上で準備行動を行う。将来の予測はヒト以外の動物も行うが、起こりえる未経験の将来を心内で事前経験する能力は、成人に特異的であると主張されてきた。しかし近年、この能力が、ヒト以外の動物、幼児でも報告され、成人に特異的であるという主張は否定されつつある。しかし、これまでの研究を概観すると、成人に特異的であるか否かの議論にのみ焦点があてられてきたためか、将来の準備行動が狭義に捉えられ、この認知能力の進化とその発達過程はまだ明らかになっていない。

将来を展望することは、多くの種にとって適応的な役割を果たすと考えられる。なぜならば、未来を思い描くことで、起きうる損失を回避したり、一方で、利益を向上させたりすることが可能になるからである。ヒトを含む動物は、現在から延長される将来を生きるため、こういった将来展望は種に関わらず有益に働くと考えられる。実際に、将来の損失を見越して準備を行う行動が、一部の鳥類や霊長類で報告されている。これらの事実から、将来展望は適応的な認知機能として選択された可能性がうかがえる。

時間経過に伴って、外界は変化しうる。この時間的变化に加え、将来は、何が起こるかが分からないという不確実性を有している。これらの「時間的变化」と「不確実性」に対処するためには、以下のような認知処理を行う必要がある。まず、あり得る将来を予想する。そして、その予想された将来において、何かの損失が見込まれる場合には、それに対処するために事前に準備する。一方で、予想が困難であるときには、予想の精度を高めるように情報を収集する。本稿では、

こうした時間的变化と不確実性を有する将来に向けた行動方略を「未来志向的行動」と称し、将来において損失を最小化し、利益を最大化するために事前に行う行動と定義した。このように未来志向的行動を捉えると、これまでヒト以外の動物、幼児で、検討されてきた問いは、予想される将来の中で欠落している物理的なものを準備する行動のみであることがうかがえる。

時間的变化を伴う、もしくは、不確実性を有するものは外界だけではない。自身の記憶状態、つまり、ある特定の情報を憶えているか否かも、時間経過に伴って変化する。また、将来の他者の行動も、外界の変化同様、完全に予想がつかないという不確実性を有している。そこで本稿では、記憶状態と他者の行動に焦点を当てた。それぞれの焦点に対して、系統発生的にアプローチすることで、ヒトだけにかかった選択圧の存在を仮定する必要があるのかを検討し、個体発生的にアプローチすることで、成人への発達過程についての指針を得ることを目的とした。

ある情報を憶えていることが利益につながったり、忘れていることが損失につながったり、記憶は適応に重要な役割を果たす。限られた認知資源の中で記憶の欠落による損失を防ぐために、成人は憶えるべき情報を取捨選択し、必要な情報は入念に憶える。また、必要な記憶情報を忘れる可能性が高いと推測した際は、メモ書きなどを用いる。それでは、こういった記憶状態の時間的变化に対する未来志向的行動はヒトだけが有するのだろうか。自身の記憶容量を加味した情報の選択は、すでに動物で示されている。そして、自身の記憶状態の把握もヒト以外の霊長類、齧歯類、鳥類などで報告されている。しかし、メモ書きといった媒

体を有効に用いるには、何かしらの手段を用いて外界にのちに必要な情報を一旦留め、必要になった際にそこから情報を再獲得することが求められる。実際に、私たちはメモ書きに文字言語を用いることが多いが、動物が何かを象徴する絵や、レキシグラムに相当するものを自身で産出した事例は、これまでのところ報告されていない。そのため、動物はヒトほど柔軟に外界に情報を留める手段は有していないと考えられる。そこで、自身の忘却に備えて情報を再獲得する行動が、ヒト以外の動物でもみられたならば、その萌芽となる認知機能に関しては、ヒトだけが有する認知機能をもとに獲得されたものではないと示唆される。

これらの進化過程を明らかにするために、新世界ザルの 1 種であるフサオマキザルに記憶課題を課し、情報を再獲得する手段を与えない状況、与える状況を設け、それぞれでの記憶方略について検討した。まず、情報を再獲得する手段がない場合、すなわち、自身で記憶を保持するしかない場合に、起きうる忘却の程度を遅延時間によって操作し、その際に記憶の積極性を切り替えるかを検討した。つまり、記憶容量を加味し、さらに忘却を予想した記憶戦略を採るかを検討した。次に、情報を再獲得する手段を与えた際に、忘却を予想して準備的にこの手段を用いるかを検討した。これらの認知機能をフサオマキザルで検討することで、この種が有する記憶制御についてすでに得られている知見とともに考察することを可能にした。

第 2 章では、遅延見本合わせ課題を課し、その中で、遅延時間の長さを予告する遅延時間シグナルを呈示した。遅延時間長は 1 セッション内に 2 種類設けた (実験 2-1 : 4 秒と 16 秒、実験 2-2 : 1 秒と 8 秒)。さらにセッション間で、遅延

時間シグナルを予告する時点を条件によって切り替えた。それぞれは、見本と同時に呈示する条件、すなわち、記銘程度の調整を行える「見本同時条件」と、保持時間が開始されてから呈示する、すなわち、リハーサル程度のみ調整を行える「見本後条件」であった。その結果、参加した3個体のうち2個体は条件によって記憶方略を切り替えた。切り替えを行ったうちの1個体は、見本同時条件では、遅延時間が長い試行、つまり、より認知資源が必要とされる試行においては積極的に記憶せず、見本後条件では、予告遅延による記憶方略の切り替えは行わなかった。そして、もう1個体は、見本後条件で、遅延が長い試行では積極的に記憶せず、見本同時条件では、切り替えを行わなかった（実験2-1）。さらに、より短い遅延時間の組み合わせで同様の実験を行った（実験2-2）。その結果、1個体は、実験2-1と同様に、条件によって記憶方略を切り替えた。これらの結果から、フサオマキザルが記銘調整機会の有無によって、記憶方略を切り替えること、自身の記憶容量に応じて、より多くの認知資源が求められる際には積極的に憶えようとしなないことが明らかになった。

第3章では、必要な記憶の忘却が予想される際に、再度情報を確認する機会を希求するかを検討した。第2章で用いた遅延時間を予告する遅延見本合わせ課題に、アイコン選択によって、見本の再呈示を希求する選択場面を追加した。遅延時間は2秒と16秒の2種類を設けた。遅延時間初期2秒でのみ、希求するか否かを選択することができた。そして、見本再呈示を希求した場合には、遅延終了時に見本が再度呈示されたのちに、比較刺激が呈示された。これによって、遅延終了時点での記憶痕跡に依らず、正解刺激を選択することが可能となった。

見本再呈示を希求した場合は、しなかった場合よりも、正答した際の報酬率を下げ、忘れることが予想されるときにのみ再呈示を希求すると報酬を最大化できるように操作した。その結果、3 個体のうち 2 個体は、遅延時間が短いときよりも、長いときに、より頻繁に見本再呈示を希求した（実験 3-1）。しかし、この結果は、忘却を予想した上での選択ではなく、遅延時間シグナルの長短をもとに報酬率が最大になるようにアイコン選択を行った結果とも考えられる。そこで、これらの可能性を検討するために、正答するためには見本再呈示を希求する必要がある見本無試行を設けた実験を行った（実験 3-2）。自身の記憶状態をもとに希求行動を行っていたならば、遅延時間の長短に関わらず見本無試行では頻繁に再呈示希求がなされると予想される。しかし、このような希求パターンを示した個体は観察されなかった。

手続きの特性上、見本無試行における再呈示希求の利点を参加個体が認識していなかった可能性が浮上したため、正解刺激の情報を全く与えないのではなく、弱めた状態を設けテストを行った。具体的には、見本呈示後に、ランダムな位置に呈示される妨害刺激に 3 回触れることを求める妨害試行を設けた（実験 3-3）。記憶に対する将来展望をもとに希求行動を行っているならば、選択場面で記憶痕跡が弱まっている妨害試行で頻繁に再呈示希求がなされると予想されるが、このような希求パターンを示した個体はいなかった。しかし、1 個体は妨害試行では、遅延が長いときに、非妨害試行では遅延が短いときに頻繁に再呈示を希求した。状況によって異なる希求パターンを示したことから、長い遅延時間シグナルが呈示された場合に無差別的に見本再呈示を希求していた可能性は低い

と考えられる（実験 3-3）。

第 2 章と 3 章の結果から、記憶を自身で維持するしかない場合には、自身の記憶容量を踏まえて、保持に必要な認知資源量が多い場合には積極的に記憶しない戦略が採られた。しかし、記憶を再獲得する手段がある場合には、忘却に備えた準備行動を取ることが示された。したがって、忘却による損失を防ぐために外界から情報を再獲得する認知機能に、ヒトだけにかかった選択圧の存在を仮定する必要性は低いことが示唆された。

他者の行動予測についても未来志向的観点からアプローチすることで新たな指針が得られる。なぜならば、相互作用場面において、他者が取る行動によっては、不利益が生じるためである。そこで本稿では、数ある相互作用場面の中でも未来志向性の認められる間接互惠場面に注目した。

間接互惠においては、自分以外の誰かに行われた行為からその行為者を評価する。そして、将来別の機会で、その行為者と協力するか選択が求められた際、評価者は肯定的に評価したものには協力し、否定的に評価した者には協力しないという選択を行う。これらの事実から、この第三者評価には、過去に利他的だった者は将来も利他的に振る舞うであろうという将来予測と、将来の協力場面を見据えて評価を行うという未来志向的側面が認められる。

そこで、本稿では、肯定的な評判を獲得できる場面とできない場面での援助行動の重みづけの違いに注目した。評判を獲得できる場面であれば利他的に振る舞うといった、いわば利他性の予測、外的な操作が容易な対象を選好することは合理的であるとも仮定できる。一方で、こういった評判操作を行う対象は否定的

に評価されることが、少なくとも成人においては確認されている。このように、行動予測の容易性という観点だけでみるならば、一見非合理的に見えるバイアスがなぜ有されるのか、予測の精度を高めるためという未来志向的観点から議論を行った。

行為者の心的背景を加味した上での第三者評価や、自身の評判を懸念して意思決定を下すといった、本稿で扱う問いに関連するより詳細な実証データが就学前児では蓄積されている。そのため、成人の有する社会的評価への個体発生過程への知見を提供することが可能となるため、就学前児を対象にこの問いを検討した。

第4章では、4-5歳の参加児は援助場面が含まれるパペット劇を観察した。そして、その際に以下の2つの場面を設けた。それぞれは、パペット劇場の手前に取り付けたカーテンを開けて観察する場面、つまり中にいるパペットたちが見られていることを知っている場面（公開場面）と、カーテンを閉じて隙間からこっそり観察する場面、つまりパペットたちは見られていることを知らない場面（非公開場面）であった。公開場面でのみ援助を求められた際に応じる「公開時援助者」、非公開場面でのみ応じる「非公開時援助者」、どちらの場面でも応じない「常時非援助者」、3種類の対象を呈示した。公開時援助者と常時非援助者とを呈示する条件、公開時援助者と非公開時援助者とを呈示する条件、それぞれの条件において参加児の選好を検証した（実験4-1）。成人には、実験4-1で用いたシーケンスを再現した絵本を用いて、同様の実験を行った（実験4-2）。

4-5歳児はいずれの条件においても、特定の対象に対する選好は示さなかった。

しかし、それぞれの条件間で公開時援助者を選好した人数割合、公開時援助者ではない対象を選好した人数割合を分析した。その結果、常時非援助者と比較した場合のほうが、非公開時援助者と比較した場合よりも公開時援助者は好まれた。したがって、非公開時援助者は、常時非援助者よりも、公開時援助者への選好を弱める効果を有していた。これらの結果から、比較対象を変えた際の選好程度の変化という効果においては、公開時援助者は好まれず、非公開時援助者が選好されることが示された（実験 4-1）。成人では、いずれの条件においても、公開時援助者の選好割合は低かった。さらに、公開時援助者を選好する人数割合に関して、比較対象による変化はみられなかった。したがって、援助を行うことよりも、評判操作を行わないことを重視する程強力に、評判操作へ回避を示した（実験 4-2）。以上の結果により、成人ほど強力なものではないが、第三者評価において非公開場面での行為を重みづける傾向は就学前期から存在していることが明らかになった。

この結果は、就学前児も、成人も、その程度に差はあったが、評判操作による援助行動よりも、評判操作によらない援助行動を、実際の利他性と判断し、重視した可能性を示唆する。つまり、評判操作という外的な動機で利他行動を行う他者よりも、内発的な動機で利他行動を行う他者のほうが、より広範な文脈にその利他性が般化すると仮定する認知機構が関わっていたのかもしれない。将来の行動予測のずれの最小化を目指す認知が評判操作を否定的に評価するメカニズムの一因であるのかもしれない。こういった、未来志向性を含む社会的評価を就学前児も有する可能性が明らかになった。

第 5 章では一連の研究で得られた成果をまとめるとともに、これまで蓄積されている知見に加え、記憶制御における未来志向的行動、他者との相互作用場面における未来志向的行動のそれぞれを論じ、今後の検討課題についても論じた。その結果、自己の記憶状態という内省に関する未来志向的行動と他者の知識状態を把握したうえでの未来志向的行動の進化に働いた選択圧の解明、さらに、本研究では検討するに至らなかった、過去・現在・未来をつなぐ時間軸での未来志向的行動の解明といった問いを明らかにする必要性が提唱された。より広い種、もしくは、より低年齢での検討や、領域固有性や一般性という観点を含めた検討を行っていくことで、成人の有する複数のあり得る将来を思い描く能力や状況に応じて将来展望を柔軟に使い分ける未来志向的行動の起源を明らかにできるであろう。