

# 心の理論発達における共同注意, 内受容感覚, および 親子間近接相互作用の働きに関する理論的検討

久崎孝浩<sup>1)</sup>

Theoretical examination of the role of joint attention, interoception, and proximal parent-child interaction in the development of theory of mind

Takahiro HISAZAKI

[要約] 本論では、心の理論の中核にある心的状態の自他弁別がいかに関与するのかについて理論的検討を試みた。心の自他弁別の発達における共同注意、一人称的視点、内受容感覚の覚知の働きについて先行研究や有用な理論をもとに議論し、次のことが示唆された。(1) 自己の心的状態を主観的かつ意識的に経験できるようになると共同注意場面で視点の自他相違を感知して心の自他弁別を発達させる。(2) 心的状態を主観的かつ意識的に経験するためには一人称的視点が必要で、その一人称的視点を生み出すのは内受容感覚の覚知である。(3) 洗練された内受容感覚の覚知が発達することで、様々な心的状態を主観的かつ意識的に経験できる。(4) 洗練された内受容感覚の覚知の発達とは、子どもの成長とともに親子のやりとりが複雑化して内受容感覚の覚知が外受容感覚、認知、固有感覚等と複雑に統合していく過程である。(5) 内受容感覚の覚知の発達によって、他者の内受容感覚状態の円滑かつ多様なシミュレートが可能になり、他者の心的状態の推測の効率と精度が高くなる。

キーワード: 心の自他弁別, 共同注意, 内受容感覚の覚知, 予測的符号化, 親子間近接相互作用

## I. 心の理論と自他弁別

心の理論 (theory of mind) とは、他者の心的状態を推測する私たちの心の働きである (Premack & Woodruff, 1978)。Dennett(1978)は、子どもが心の理論を持っていると言うためには、子どもが他者の志向や信念が正しいか誤っているかを理解できていなければならないこと示唆した。それを受けて発達心理学領域では、子どもが他者の誤った信念を理解しているかを確認するために、数種類の誤信念課題が考案されてきた。その主なものは、マクシ課題 (Wimmer & Perner, 1983)、アンとサリーの課題 (Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985)、スマーティ課題 (Gopnik & Astington, 1988) である。マクシ課題とアンとサリーの課題は、登場人物が居ない間にモノが別の場所へ移動するのを見た子どもに、その登場

人物が戻ってきたときにそのモノがどこにあると思って探そうとするかを尋ねる課題である。また、スマーティ課題は、お菓子の箱の中に鉛筆が入っていることを知った子どもに、他の人にその箱の中に入っているものが何かと訊いたらその人はどのように答えるかを尋ねる課題である。これらの課題に共通しているのは、真実を知っている子どもが真実とは異なる誤った信念を登場人物に帰属するかが問われている点である。これらの課題で正答する子どもの年齢は4~5歳である (Wellman, Cross, & Watson, 2001) が、正答するためには他者の信念の真偽に関係なく、まずは、自分自身の信念とは異なる信念を他者がもっていることを理解していること、つまり同一事象に対する信念の自他弁別が必要になる。

また、信念は思考過程の一側面であるが、信念だけが心的状態ではない。他者の欲求や情動等の感情を理解することも心の理論の一部である (Wellman & Banerjee, 1991)。子どもの感情理解

<sup>1)</sup> 九州ルーテル学院大学人文学部心理臨床学科  
hisazaki@klc.ac.jp

といっても様々な側面があり、特に感情の自他弁別の萌芽を示唆する研究として Repacholi & Gopnik (1997) の研究がある。Repacholi & Gopnik は、子どもの好きな食べ物と嫌いな食べ物それぞれに実験者が喜びと嫌悪の情動を表出した（好み一致条件）後に実験者が要求するとどちらを渡すか、また反対に、子どもの好きな食べ物と嫌いな食べ物それぞれに実験者が嫌悪と喜びの情動を表出した（好み不一致条件）後に実験者が要求するとどちらを渡すかを調査した。その結果、14ヶ月児においてはどちらの条件でも自分の好みの食べ物を渡す子どもが多いが、18ヶ月児においては好み一致条件では自分の嫌いな食べ物を渡す子どもは少なかったが、好み不一致条件では自分の嫌いな食べ物（実験者の好きな食べ物）を渡す子どもが多いことが明らかになった。この結果は、生後18ヶ月にもなれば、他者の情動表出が自分自身の欲求と合致しない場合でもその他者の情動表出から他者の欲求を推測して満たすことができることを示唆している。別の言い方をすれば、同一事物に対する欲求の自他弁別ができているからこそ、自分の欲求を反映させることなく他者の欲求を推測できることを示唆している。

先で述べた誤信念課題では登場人物や状況について言語で説明され、また言語による回答が求められるため、誤信念課題を理解して正答するためには一定の言語能力を備えてないといけない。また、Milligan, Astington, & Dack (2007) のメタ分析では誤信念課題成績と言語課題成績の相関は比較的強いことが確認されている。このように言語能力の個人差が関与してくるため、従来の言語的な誤信念課題では純粹に、自分自身の信念と異なる他者の誤った信念を理解しているか否かを見究めることができない。そこで非言語的な誤信念課題として近年、期待背反法 (violation of expectation procedure) が用いられるようになった。期待背反法は、予期せぬ事象に対する注視時間は長くなりやすいという乳児の特性を活かした方法で、注視時間が短ければ乳児はその事象を予期していた、あるいは潜在的に理解していたということになる。この期待背反法を用いて Onishi & Baillargeon (2005) は、モノが移動して別の場所に移った様子を見て知っている生後15ヶ月の

乳児に、その移動の様子を見ていない人物がそのモノの正しい場所を探し当てる場面を見せると、乳児はより長くその場面を注視することを明らかにした。生後12ヶ月を過ぎれば乳児は他者にとって新奇か既知かに基づいて他者の注視する対象を正確に特定できる（具体的には、ある対象が他者にとって新奇でその対象を見た他者が興奮して喜んでいる場合にはその対象を他者に渡したり対象を操作して見せたりするが、対象が他者にとって既知でその対象を見た他者が興奮している場合にはその対象の全体でなく特定部位を注視したり他の対象がないか部屋を見渡したりする）ことが確認されており (Moll, Koring, Carpenter, & Tomasello, 2006; Tomasello & Haberl, 2003)、生後12ヶ月頃には他者の認知状態を想像したり追跡したりすることが可能であることが示唆されている。したがって Onishi & Baillargeon (2005) が示したその結果は、生後15ヶ月の乳児がモノの移動場面を見ていない人物はモノはそのまま元の場所にあると認知していると想定しているからこそ、移動した正しい場所を探し当てるのを目の当たりにして驚き長く注視したのだと解釈できる。同様の方法で、生後18ヶ月の乳児でもモノの移動を見ていない人物が移動した場所を探し当てる場面を見せると長く注視することが確認されている (Moriguchi, Ban, Osanai, & Uchiyama, 2018)。また、生後16ヶ月の乳児で、信頼できるリアクションを示す人物であれば、その人物が自らモノを隠した後に再びそのモノの正しい場所を探し当てる場面よりも間違った場所を探す場面をより長く注視することも報告されている (Poulin-Dubois & Chow, 2009)。その他に、注視反応ではなく具体的な援助行動が観察されるか否かを指標とした Buttelman, Carpenter, & Tomasello (2009) の研究もある。この研究では、生後18ヶ月の乳児において、実験者のオモチャが移動してもう1つ別の箱にあるのを知らないその実験者が元々オモチャのあった空の箱を開けようとする場合のほうが、(おそらくオモチャの在り処を教えたりオモチャを取って渡そうとして) もう1つの箱を開けたり触ったりする乳児の割合が、実験者のオモチャが移動してその在り処をその実験者も知っている場合よりも高いことを明らかにした。こうし

た研究を振り返ると、生後1歳半前後の乳児が、他者の信念の正誤を理解しているとはまでは言えないが、自己自身の視点とは異なる他者の視点で事象の変化を捉えていることは確かではないかと考えられる。すなわち、同一事象に対する知覚や信念の自他弁別が生後1歳半頃には発達しているものと思われる。

心の理論を検証するために様々な課題が上記のとおり考案されてきたが、どの課題も、他者の行動・反応から他者が“どのような”心的状態を抱えていると子どもが理解しているかを検証するためのものではなく、他者が“自己自身とは異なる”心的状態を抱えていることを子どもが理解しているかを検証するためのものであると言える。他者がもつ心の“内容”をほぼ同じように理解することは他者の心を代理的に経験する、いわゆる“共感”と呼ばれるものであり、共感とは心の“自他相違”を理解しているか否かは問題ではない。守口(2018)によれば、心の理論の発達過程とは、新生児期の感覚-運動マッチングやミラーニューロンを基盤とした自他未分化な心の理解から徐々に自他が分離された視点取得レベルの心の理解に移行していくことであるという。ここであらためて言えば、心の理論の発達の中心で、私たちの心的過程を構成する意図、欲求、情動、知覚、知識、信念等の自他相違の理解(自他弁別)が多様な経験によって月齢とともに進行しているということなのだろう。勿論、自他弁別だけが心の理論の発達においてとりわけ重要だというわけではない。自己視点を抑制しないと他者に心的状態を帰属したり他者視点で心的状態を推測したりすることは難しいため、自己視点を抑制する実行機能の発達も心の理論の発達において重要であろう(森口, 2018)。ただ、自己視点や他者視点が生産されるためには、心の自他弁別の発達が不可欠である。

## II. 心の自他弁別を育む環境

### 1. 心の自他弁別の発達に遺伝や環境はいかに寄与しているか

心の理論の個人差を生み出すのは遺伝要因なのか、それとも環境要因なのか。Hughes, Jaffee, Happe, Taylor, Caspi, & Moffitt (2005)による心の理論の行動遺伝学的研究はこの問いに対して、

心の理論の個人差の大半を説明するのは遺伝要因ではなく環境要因であることを明示した。最近でも、Wade, Hoffman, & Jenkins (2015)が心の理論の個人差の26%をオキシトシン受容体遺伝子と母親の認知的感受性の交互作用効果で説明されることを明らかにしており、この研究結果は心の理論に対する遺伝要因の影響を環境要因が調整していることを教えてくれている。遺伝要因も幾らか関与しているが、心の理論の個人差の説明においてかなりところを環境要因が占めているものと思われる。

現に、これまでに多くの研究が養育環境と心の理論発達の結びつきを示唆する結果を示してきた。具体的には、家庭の経済状況や家族成員数・兄弟数といった家族背景的要因から、親の感受性、心的会話、心を想定する傾向(mind-mindedness)といった相互作用的要因まで検討されてきた。Devine & Hughes (2016)によるメタ分析研究は、親の社会経済的地位(socio economic status)、兄弟数、親との心的会話、親のmind-mindednessが言語能力を統制しても誤信念理解にある程度関与することを明らかにしている。親の社会経済的地位は家族の様々な側面から把握される概念であるため、心の理論の発達を多様な方法で促していると考えられる。しかしながら、兄弟数、親との心的会話、親のmind-mindednessといった要因は子どもが日常で経験する親や家族成員との相互作用に直接影響を及ぼすものである。例えば、兄弟数が多いほど子どもは、自分自身とは異なる視点に多く接するであろう。また、親との心的会話や親のmind-mindednessの指標である心的言及によって子どもは心に関する言語や概念・法則を学習するであろう。こうした相互作用に関わる要因が誤信念理解等の心の理論を発達させる可能性は首肯できる。最近ではLicata, Kristen, & Sodian (2016)が、生後4歳時点の親子間相互作用における情緒的利用可能性、子どもの気質、認知的特性といった変数を統制しても、7ヶ月時点での親子間相互作用における情緒的利用可能性が4歳時点の心の理論を予測することが明らかにしており、これは発達初期の親子間相互作用の質が心の理論の個人差に大きな影響を及ぼしている可能性をうかがわせるものである。

それでは、心の理論の一過程である心の自他弁別は、親や大人とのどのような相互作用の中でどのようにして立ち現れるのであろうか。同一事象に対して生じる心的状態が自己と他者で異なることを理解していく過程に特に親子間相互作用がどのように関わっているのであろうか。おそらく、相互作用過程において自己の視点や経験が他者の視点や経験とずれていることを探知することによって心の自他弁別は発達してくるものと思われる。さらに言えば、自他弁別は発達の極初期には身体的レベルであったものが、成長とともに徐々に心的レベルのものも加わっていくのではないかと考えられる。そこで次では、自他弁別がそもそもどのような機序のもとで発達するのかを整理して論じたい。

## 2. 自他弁別の発達に外受容感覚や固有感覚はいかに作用しているか

生まれながらにして既にヒトは感受する情報が自己身体とそれ以外のどちらに由来するか、また自己運動とそれ以外のどちらに由来するか、の弁別ができていると考えられている (Yamada, Kanazawa, Iwasaki, Tsukahara, Iwata, Yamada, & Kuniyoshi, 2016)。自他弁別は発達の極初期からどのように発達するのかについて、これまでに確認されている先行研究の知見を振り返りながら述べる。

(1) 自己に向けられた接触による経験 Rochat & Hespos (1997) は、新生児が自発的に動かした手が偶然その新生児自身の頬に触れる場合よりも自分以外の手がその新生児の頬に触れる場合のほうがルーティング反応を3倍多く示すことを明らかにした。こうした現象ではおそらく、新生児は手を動かす際に生じる“固有感覚(proprioception)”を参照すると同時に、手が口や頬に触れているときは“外受容感覚(exteroception)”の1つである触覚を通じて口や頬から手を感じるとともに手から口や頬を感じるという二重接触を経験しているものと思われる。なお、固有感覚とは、骨格筋やゴルジ臓器官などから生じ、空間における身体の動きの速度や向き、骨格筋の緊張の感覚、平衡感覚など、運動の調整と姿勢の維持にかかわる感覚である (Dworkin, 2007)。自己に向けられた接触は運動に伴う固有感覚および身体2箇所か

ら触覚の同期的変化をもたらすが、他者や外部環境から受けた接触は身体1箇所からの触覚刺激入力でしかないため、自己に向けられた接触か自己以外への接触かによって自己身体かそれ以外かの区別がなされているものと思われる。

(2) 視覚フィードバックに基づく経験 身体外部情報の知覚に関わる外受容感覚の中でも視覚は乳児の発達に大きな影響を及ぼしていくが、自己自身の身体知覚にも影響を及ぼすであろう。Rochat & Morgan (1997) は、乳児に、自分自身の足が自分から見た場合と同じタイミングと方向で動いている映像を見せたときよりも、自分自身の足が自分から見た場合と同じタイミングではあるが空間的に異なる方向に動いている映像を見せたときのほうが、生後3ヶ月の乳児でもより長く注視することを明らかにしている。これは、運動によって生じる固有感覚によって視覚結果を予測し、現実の視覚フィードバックがその予測を裏切っていたから乳児は長く注視したのだとすれば、生後3ヶ月頃には既に乳児は固有感覚と視覚フィードバックを照合しているものと思われる。また、視覚と触覚によって身体所有感が生み出されることがラバーハンド錯覚で確認されている (Botvinick & Cohen, 1998) が、近年、そのラバーハンド錯覚を応用して Filippetti, Johnson, Lloyd-Fox, Dragovic, & Farroni (2013) は新生児を対象に、自分自身の顔が筆で撫でられているのと同じタイミングでモニター上の正立顔が撫でられている映像を見せる条件とそのモニター上の正立顔が撫でられるタイミングが少し遅い映像を見せる条件とその2条件の倒立顔バージョン2条件、合わせて計4条件それぞれで映像への注視時間を測定した。その結果、正立顔では顔撫でが少し遅れた映像より同じタイミングの映像のほうをより長く注視することが明らかになった (ただし、倒立顔のときにはそのような差異は生じなかった)。このことから、新生児でも正立顔を処理できるような身体図式をもっており、また触覚と視覚フィードバックの同期を検知していることがうかがわれる。以上より、発達の極初期より乳児は、映像に映る自分自身の足や顔を自分のものと認識しているかは定かではないが、視覚と固有感覚の同期性あるいは視覚と触覚の同期性を検知する

ことができ、自己自身の視覚的な身体図式を精緻化し始めているかもしれない。

**(3) 運動に基づく予測と感覚フィードバックの照合による経験** 先ほど紹介した Rochat & Hespos (1997) の研究では、新生児が自発的に動かした手が頬に触れる場合よりも自分以外の手が頬に触れる場合を区別できることが報告されたのであるが、自分の手を動かすという運動指令の遠心性コピーによってその感覚結果を予測できるのであれば、現実の感覚結果と照合して一致すれば自分の手を自己のものとして感じるだけでなく、その運動を実行している主体は私自身だという運動主体感をも経験することができる (Gallagher, 2000)。新生児期からそのような運動主体感を経験していることを示唆する研究結果は現在のところないが、早くて生後2ヶ月には運動主体感を経験していることを示唆する証拠がいくつかある。Rochat & Striano (1999) は、生後2ヶ月の乳児を対象に、おしゃぶりを特定の閾値以上の強さで吸うとその強さに比例したピッチの音が鳴る場合とその強さとは無関係なランダムなピッチの音が鳴る場合の吸い方を調査した。その結果、吸う強さに比例したピッチの音が鳴る場合では音を鳴らそうと調整しているかのような吸い方を頻繁にすることが明らかになった。吸う強さに比例したピッチの音が鳴る場合では、吸う強さを自ら変えることで、吸う行為の遠心性コピーに基づいて音の結果を予測しながら現実の音の結果と照合させて予測と現実のずれを最小化することで、安定的に特定のピッチの音を聞こうとしていた可能性が考えられる。別の言い方をすれば、生後2ヶ月頃には、吸うという運動指令の遠心性コピーで予測した結果どおりに聴覚的フィードバックを感知することで、聴覚的变化に対する運動主体感を経験していたものと思われる。また、Watanabe & Taga (2006, 2011) も、生後2ヶ月の乳児が目の前にあるモビールに片腕か片足をリボンでつなげるとつなげていない場合よりも四肢を動かす頻度が多かったことを報告している。この研究報告でさらに興味深いのが、特に片腕とモビールをリボンでつなげた場合に、2ヶ月児では四肢の運動の頻度がベースラインを超えて増加するが、3ヶ月児では両腕の運動の頻度がベースラインを超えて

増加し、4ヶ月児ではモビールでつながれている側の腕のみの運動がベースラインを超えて増加したということである。この結果は、生後2ヶ月から4ヶ月にかけて、視覚的フィードバックに基づく運動主体感がより効果的に視覚的フィードバックを引き起こすためにより洗練されたものに発達したということを示唆する。おそらく、加齢とともに拡大していく随意運動の可能な身体領域においてある自発的な運動と特定の環境変化の随伴的な関係を学習すると、その身体領域に特異的に運動主体感が形成されていくものと思われる。

乳児の運動主体感の身体領域は上記の研究にみる吸啜運動や四肢運動の身体領域だけに留まらない。乳児の視線運動に対する主体感を研究した成果が近年幾つか報告されている。宮崎・高橋・岡田・開 (2011) はアイスクラッチ課題を用いて生後8ヶ月児を対象に視線軌道や注視関連指標の分析を行っている。アイスクラッチ課題では開始直後は画面全体が黒色に塗りつぶされているが、イトラッカーが参加者の視線を検出すると、その点から一定の半径の円領域が削られて、黒色画面の後ろから画像が現れるようになっている。宮崎ら (2011) の研究では、参加者は4名と少なく統計的分析を行っていないが、8ヶ月乳児4名全員が1枚目に比べて4枚目で削った面積や視線移動距離が大きいことが確認され、黒いエリアを削ろうとして主体的に視線運動をコントロールしている可能性が示唆された。また、Wang, Bolhuis, Rothkopf, Kolling, Knopf, & Triesch (2012) は生後6ヶ月と8ヶ月の乳児を、画面上のボタンに視線を向けるとそれをイトラッカーが検出して画面上に動物が出現するという実験状況に置いて、乳児のボタンへの注視を分析した。その結果、乳児は3試行目にはボタンに視線を向けるまでの時間が平均で200msにまで早まり、生後6ヶ月児でも動物の出現を期待して主体的に視線運動をコントロールしている可能性が示唆された。以上より、早くて生後6ヶ月頃には、視線運動あるいは注視による視覚フィードバックの変化を予測・期待して視線運動あるいは注視を主体的にコントロールしていることがうかがわれる。

### 3. 心の自他弁別の発達に共同注意経験はいかに寄与するか

先では、新生児期あるいはそれ以前より固有感覚や触覚の同期的変化を参照することで“自己身体”の感覚を経験している可能性、発達の極初期より固有感覚や触覚と視覚フィードバックの照合に基づいて“視覚的自己身体”の感覚を経験している可能性、発達の極初期より運動予測と視覚フィードバックの照合に基づいて行為に対する“自己主体性”の感覚が発達している可能性、そして生後半年頃にはその自己主体性の感覚は注視にまで及ぶ可能性を確認した。自己身体、視覚的自己身体、自己主体性の感覚が生じていないときには外的環境や他者といった自己以外に由来した感覚が生じており、発達の極初期から、自己身体、視覚的自己身体、自己主体性というレベルで自己かそれ以外かの弁別がなされていると考えられる。そして、生後半年を過ぎて注視する主体が自己かそれ以外かの弁別ができるようになるわけではあるが、だからといって、その注視によって得る景色や知識が自己と他者で異なるということまで理解できるわけではない。注視という行為に続いて生じる知覚や信念といった心的状態は、身体を有する自己以外の他者も経験するものであり、自らの感覚を通して直接知覚・認知することのできない表象でもある。知覚や信念といった他者の心的状態が自己のものとは時に異なることもあり完全同一ではないと理解できるようになる、つまり心の自他弁別が発達するためには、何が必要なのであろうか。

以前から、心の理論の機序を説明するものとして理論説やシミュレーション説が唱えられているが、これらの説では心の自他弁別の発達の機序をおそらく説明することはできない。理論説では、日常の経験・観察を通じて形成される心に関する客観的で第三者的な理論を用いて他者の心を理解・推測するとし、自己の心に対しても他者の心の時と同様にその理論を適用すると考えるため、自己視点と他者視点の比較・調整という考えがそもそもない。また、シミュレーション説では、他者の状況や行動を自分に当てはめて、自分の脳内で他者の状況や行動をシミュレートした結果として他者の心が理解できると考えるため、他者の心

はすでに自己の心と同一で自己視点と他者視点の比較・調整の余地がない。精緻で安定した理論を獲得すれば、あるいは緻密なシミュレーションができるようになれば、直接知覚・認知可能な他者の表出・行動からその背後にある心的状態という表象の“内容”を推定することはできるが、他者の心的状態が自己のものとは異なるという心的表象の“違い”に気づくことはできない。やはり心の自他弁別は、内生的な理論やシミュレーションではなく、親をはじめとする他者との相互作用過程の中で発達すると考えるべきではないだろうか。

Tomasello (2018) によれば、自己と他者の視点の相違を理解するためには、ある状況を他者と同時に共有しなければならないという。自己自身と他者は同じ事物に注意を向けていても、自己と他者ではその事物の見え方や体験の仕方はたいてい異なっている。同じ事物に対する注意を共有しているからこそ、それと同時に、その事物に対する視点は自己と他者でそれぞれに固有であり、両者が異なることに気づいていくというのである。さらには、共同注意経験が自他視点の相違に気づかせるという見方は、生後1歳半以下の乳児で検証されてきた潜在的な誤信念課題において、モノの本当の在り処を見ていない人物がそのモノの在り処を探し当てるという場面をより長く注視するという結果をも説明することができるという。共同注意に関するヒト固有のスキルや動機づけは生後9ヶ月頃に出現し始め、12ヶ月を過ぎると他者の立場でその他者の認知状態を想像したり追跡したりすることが可能になることが示唆されており (Moll et al., 2006; Tomasello & Haberl, 2003), 潜在的な誤信念課題において表象される他者の認知状態とその他者の現実の行動が符合しないときに、その認知状態に関する期待・予測が裏切られて長く注視したと考えることができるのである。これまで検討されてきた潜在的な誤信念課題の研究成果は課題内容や対象月齢によって幾らか異なり一貫していないのが問題であるが、その問題には当該の課題内容や対象月齢で他者の認知状態を表象したり追跡したりすることができるか否かということが関わっているのかもしれない。

共同注意に関係するスキルと動機づけが発達すれば、共同注意に関連した自己-他者間でのやり

とりも活発になる。特に乳児と大人の典型的な共同注意場面でのやりとりでは、発信者が受信者に対してモノを与えたり、モノを見せたり、シンプルな言葉を用いて興味をそそるモノや出来事に対して指差しをして見せたりする行為が頻繁になる。また、受信者は発信者のそのような行為に応じれば、受信者の個人的な注意は共同注意に移行する。Tomasello (2018) によれば、同一事物に対して同じく注意を向けても知覚する他者の反応が自己のもと異なる場合には相互に調整する必要がある、その調整過程の中で自己視点と他者視点それぞれの内容や自己視点と他者視点の関係が明確になるという。そして、自己視点の内容と他者視点の内容が一致しているかどうかを確認するためには、言わば鳥瞰図的に、同一の“表象形式 (representational format)” で自己視点と他者視点を比較する実行機能の働きも重要だという。このように共同注意場面は、視点の自他比較および自他間調整の場として重要な意味をもち、同一事物に対して他者である大人の知覚・認知といった経験の内容が自己のものとは完全に同一でないことの認識を与える機会となり、心の自他弁別の発達を促すのではないかと考えられる。

同一事物に対して自己と他者で注意を共有しても、必ずしも注意によって生じた経験まで共有されるわけではない。注意を向けている同一事物において注意ポイントが自己と他者で微妙に異なっていたりずれていたりすれば、他者が注意を向けているポイントを他者の姿勢や視線等から同定して、他者の経験・反応の仕方や強さが自己のものとは異なることの理解の一助にするであろう。また、同一事物上の同一ポイントに自己と他者が注意を向けていてもそのポイントの理解・解釈の仕方が異なれば、他者の経験・反応の仕方や強さも自己のものとは異なる形で探知されるであろう。ただし、共同注意場面でのやりとりで、他者の反応を手がかりにしながらどのようにして、他者の経験が自己の経験と異なることに気づくのか、その過程を言明することはできない。他者の反応をもとに一定の理論で他者の経験を表象化するとともに自己の経験をも表象化して、Tomasello (2018) が言うような同一の表象形式で他者経験の表象を自己経験の表象と比較するのか、より原始的に、

他者の反応を知覚してシミュレートした他者の疑似的な経験を自己の経験と直接比較することで経験の自他相違に気づくようになるのか、あるいはその他にも他者の経験が自己の経験と異なることに気づくことを可能にする過程が存在するのか。いずれにしても、自己の経験を自己のものとしながら他者の反応や経験と区別できるだけの枠組みを自身の中にもっていないと、他者の反応や経験に圧倒されて他者の経験を自己の経験とは異なるということに気づくことはできないであろう。

### Ⅲ. 内受容感覚がもたらすもの

#### 1. 一人称的視点は自己の経験にいかにか寄与しているか

自己の経験とは刺激や出来事を知覚したものが主観的に意識されている状態であるが、知覚したものを主観的な経験に位置づける枠組みである“一人称的視点 (first-person perspective)” がなければ主観的な経験として意識されないという (Azzalini, Rebollo, & Tallon-Baudry, 2019; Park & Tallon-Baudry, 2014; Zahavi, 2005)。この一人称的視点あるいは主観的参照枠は形而上のもではなく、Azzalini et al. (2019) や Park & Tallon-Baudry (2014) によれば、常時更新される身体内部状態の“神経モニタリング (neural monitoring)” によって構成されるという。身体内部状態の神経モニタリングとは、身体内部から生じる多様なシグナルを中枢神経系の機能を通じて精細に感じ取ることであり、“内受容感覚の覚知 (interoceptive awareness)” と言ってもよいだろう。内受容感覚は視覚、聴覚、嗅覚、触覚、味覚といった外受容感覚や身体の動きや骨格筋の緊張にかかわる固有感覚とは異なるもので、痛みや体温を含む身体内部環境、内臓、横紋筋、前庭システム、体液の状態等を情報源とする感覚である (Damasio, 2003)。また、ある研究者 (e.g., Garfinkela, Seth, Barrett, Suzuki, & Critchley, 2015) は内受容感覚の覚知という用語を“内受容感覚の正確さに対するメタ認知的な意識” と定義しているが、“覚知 (awareness)” の原義を“様々な行動を引き起こすために用いられる情報にアクセスできる状態” (David, 1997 林訳 2001) とするならば、内受容感覚の覚知は特に内受容感覚の情

報に注意を向けてその情報が意識に上がっている (conscious) 状態の意味に限定されるわけではない。Craig (2009) や Critchley, Rotshtein, Ohman, & Dolan (2004) によれば、内受容感覚の覚知は島皮質前部・中部の機能によるもので、身体内部の感覚シグナルや感情 (快・不快や痛み) シグナルが抹消神経から視床を経て島皮質後部に至る経路で統合されて、島皮質前部・中部で統合された情報が覚知されるという。そこで本論では、身体内部状態の神経モニタリングを、島皮質前部・中部の機能によるもので、身体内部の多様な生理学的システムから生じるシグナルが統合された情報を行動や思考に用いることができるようにその情報にアクセスしている状態であるとし、それを以後は内受容感覚の覚知と呼ぶことにしたい。Azzalini et al. (2019) や Park & Tallon-Baudry (2014) は、この内受容感覚の覚知によって一人称的視点が作られて、知覚、認知、自己意識、情動それぞれの主観的な意識的経験が生じるのではないかと考えている。例えば、潜在的プライミングのように外界情報を知覚しても無意識的に情報が処理されるような場合には、その知覚は一人称的視点あるいは内受容感覚の覚知から切り離されている。しかし、意識上で主観的に経験される知覚、認知、自己意識、情動は、内受容感覚の覚知に基づいた一人称的視点があってはじめてそのように経験されると考えるわけである。

主観的に意識される情動経験については、これまでに、例えば、内受容感覚のシグナルは脳の島嶼域で知覚状態や認知状態のシグナルと統合されて“包括的な情動モーメント (global emotional moment)”が一時的に生じることで、主観的に情動が経験されるということが論じられてきた (Craig, 2002, 2009)。また、別の考えでは、実際に生じるあるいは心的シミュレーションによって生じる身体的変化と結びついた“原基的感觉 (primordial feelings)”から自己が派生し、その自己が情動やそれに連動した内蔵感覚を経験する枠組みとなり、その自己の経験は知覚情報や認知情報も加わってより精緻なものになると論じられている (Damasio, 2010)。

自己意識に関しては、例えば自他弁別の発達のところでみた、新生児期以前よりあると思われる

自己身体の感覚は固有感覚や触覚の参照によって経験されるということであったが、近年ではもう少し複雑で、固有感覚や触覚だけでなく前庭感覚や内臓感覚も合わさって自己身体の位置感覚や所有感覚といった身体的自己意識が生じていると考えられている (Blanke, Slater, & Serino, 2015; Seth, 2013)。多重知覚に基づいた自己身体感覚や運動による予測と感覚フィードバックに基づいた自己主体性の感覚などの自己意識は、予測される感覚情報と結果として生じる複数の感覚情報を参照して調整する1つの参照枠 (reference frame) がなければ発生し得ないと考えられるが、その参照枠の基盤を内臓感覚等の内受容感覚が支えているか否かはまだよく分からないところである。

以上のように、情動や自己意識の経験には内受容感覚が関わっていると考えられるが、どのように関わっているかという疑問に答える証拠は未だ確認されていない。しかしそのような中でも、最近 Azzalini et al. (2019) は、情動や自己意識の生起にかかわる内受容感覚からのシグナルが脳にフィードバックされて内受容感覚が精細に覚知されることで一人称的視点が作られ、その一人称的視点が情動や自己意識の主観的な意識的経験をもたらすのではないかという論を展開している。しかも、知覚にかかわる意識的な経験もそれと同じメカニズムで生成されるという。

## 2. 内受容感覚は知覚や認知にいかに関与しているか

知覚や認知に対して心臓や胃腸のシグナルはどのような影響を及ぼしているのであろうか。情動と心臓や胃腸のシグナルの関連性を示した研究は多数ある (e.g., Couto et al., 2015; Schulz, van Dyck, Lutz, Rost, & Vögele, 2017) が、知覚や認知の話となると、心臓や胃腸のシグナルとの関連性を示した研究報告はほとんどない。特に心臓とは異なるリズムをもつ胃腸のシグナルと知覚・認知との関連性を検討した研究は現在までに確認することができない。一方、心臓シグナルについては、その神経モニタリングの脳生理学的指標として、心拍と時間的に関連した脳の反応である“心拍誘発反応 (heartbeat evoked response)”の振幅がよく用いられ、非侵襲性の電気生理学的記録機器を用いて測定されてきた。最近の研究

(Petzschner et al., 2019 ; Pollatos & Schandry, 2004 ; Villena-González et al., 2017) では、心拍誘発反応の振幅は身体内部の心拍に注意を向けたときや外界に注意を向けたときには大きくなることが確認されている。心拍誘発反応の振幅が大きく心臓シグナルの神経モニタリングが活発なときは身体内部への注意や外界への注意が亢進しているのである。また別のある研究 (Tallon-Baudry, Campana, Park, & Babo-Rebelo, 2017) では心拍誘発反応の振幅が大きい人ほど視知覚の閾値レベル (視認できるかできないかの境目) で現れる視覚刺激を感知しやすいことが確認されており、心臓シグナルの神経モニタリングが外界への視知覚機能を亢進させることがうかがえる。

Azzalini et al. (2019) によれば、心拍誘発反応だけではない多様な内受容感覚シグナルのモニタリングによって複数の参照枠が調整されて一人称的視点が構成され、それが、視覚だけでない他の感覚をも含む外受容感覚を通じて特定の刺激を知覚・認知したという主観的な意識的経験をもたらしているのではないかという。未だこの見方を支持する実証研究は乏しく、この見方は仮説の域を超えるものではない。しかし、身体内部環境のホメオスタシスを維持するために機能していると考えられてきた身体内部状態の神経モニタリングあるいは内受容感覚の覚知が、私たちの意識的経験において、それ自体意識されないが多様な参照枠を調整する一人称的視点の構成に寄与しているという見方は、自他弁別の発達を考えると、何故自己の経験が他者の経験と異なることに気づくことができるのかという問題にも重要な示唆を与えてくれる。それは、内受容感覚の神経モニタリングあるいは内受容感覚の覚知が十分に発達して自己自身の経験を自己のものとして意識上で経験できるようになるからこそ、自他弁別が促進されるのではないかということである。

### 3. 内受容感覚の覚知はいかなる要因によって発達するか

内受容感覚のシグナルは基本的には、私たちの身体内部環境のホメオスタシスに関する情報を伝達している。しかし、外部環境や他者と接触しても身体内部環境は変化するため、内受容感覚は実質的には、身体内部環境からだけではなく外部環

境や他者との接触によって触覚を中心とした外受容感覚とほぼ同時に発生する。また、自立的な移動運動や巧みな微細運動が未発達である乳児においては、親や大人との身体接触を通したやりとりが日常であるため、内受容感覚やホメオスタシスは全面的に親や大人との身体接触を通したやりとりに頼ることになる。誕生後間もなくから始まる親との身体接触を伴うやりとりはおそらく、乳児が内受容感覚の覚知を発達させる重要な要因ではないだろうか。

Fotopoulou & Tsakiris (2017) によれば、内受容感覚の覚知が発達するためには、他者との身体接触を通じたやりとりが重要だという。例えば、体や頭を撫でるといった他者による慰撫接触は、生理学的覚醒状態を低下させたり生理学的な心地よさを高めたりして内受容感覚シグナルを生み出すと同時に、他者の手の圧力、柔らかさ、温かさ、速度といった外的刺激に対する外受容感覚シグナルを生み出す。そもそも、慰撫接触のような単一の触覚刺激は内受容感覚シグナルと外受容感覚シグナルを同時に生じさせるため、触覚刺激の繰り返しによって次第に1つのまとまった経験として表象されるはずである。Fotopoulou & Tsakiris (2017) は、身体接触を通じたやりとりが内受容感覚の経験と外受容感覚の経験の統合をもたらして、自己と他者との間の身体的境界を生み出すとともに、内受容感覚の覚知の発達を促すと論じている。Azzalini et al. (2019) や Park & Tallon-Baudry (2014) の見方にしたがると、さらにその内受容感覚の覚知の発達には乳児の知覚・認知に一人称的視点を与えてその主観的な意識的経験を可能にすると考えてよいのではないだろうか。

ここで、内受容感覚の経験と外受容感覚の経験がどのように統合されて内受容感覚の覚知が発達するのかについて、さらに具体的に考えたい。近年、私たちの心的機能を“予測的符号化(predictive coding)”という考え方で把握しようとする動きが隆盛している。予測的符号化の考え方では、例えば、私たちの知覚は、感覚器から入力されるシグナルをそのまま直接的に処理する一方向的な過程ではなく、その感覚器で生じる感覚に関する状態モジュール (あるいは内的モデル) を脳内で形成しており、そのモジュールによって生成された予

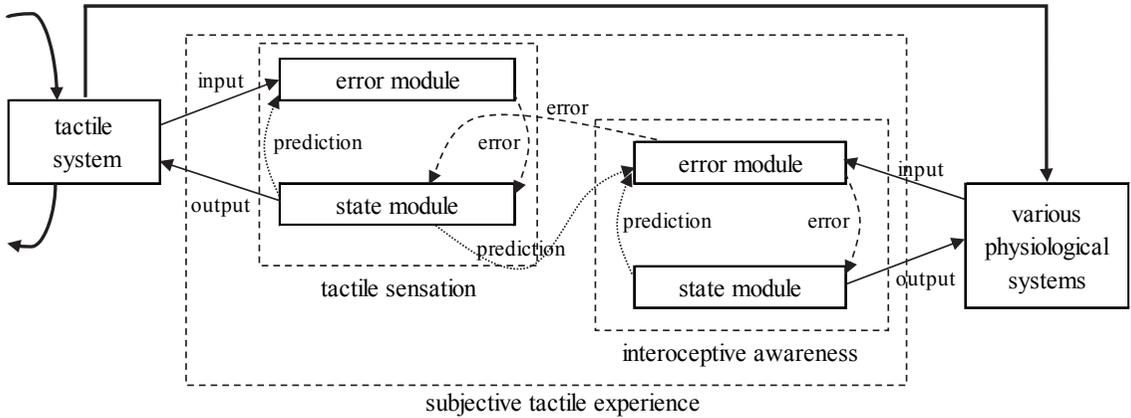


Figure 1 A model of integration of tactile and interoceptive experiences.

This graphical representation is adapted from Seth et al. (2012). A thick solid arrow represents body-environment interaction or direct pathway from one system to another system.

測状態シグナルと感覚器を通じて入力されるシグナルを比較して予測誤差が計算され、その予測誤差に基づいて感覚器が調整されたり状態モジュールを更新したりして、その調整や更新は予測誤差がなくなれば終了するという一連の過程であると考える (Friston, 2010 ; Friston, Kilner, & Harrison, 2006)。そして、感覚器からの入力を通じて生じる予測誤差の影響で状態モジュールの予測する状態が大きく更新されるほど主観的な知覚経験は明瞭なものになると考えられている。Figure 1に、触覚の経験と内受容感覚の経験の統合モデルを予測的符号化の考え方に基いて描出した。このモデルは、Seth, Suzuki, & Critchley (2012) の自己存在感に関する予測的符号化モデルに想を得て考案した。Seth et al. (2012) は、自己存在感は内受容感覚の予測的符号化モデル、自己主体感は感覚運動系の予測的符号化モデルとし、様々な証左より、自己主体感は自己存在感を基盤にしているが、自己存在感が自己主体感の基盤になることはないと考えて、感覚運動系の変化がシグナルとして自律神経系を通じて内受容感覚に伝達されるだけでなく、感覚運動系の状態モジュールが感覚運動系の予測シグナルと内受容感覚の予測シグナルを伝達し、内受容感覚の予測誤差シグナルが感覚運動系の状態モジュールに伝達されるという自己存在感と自己主体感の統合モデルを構成している。同様に触覚の経験と内受容感覚の経験に関し

ても、その両者が統合されていれば内受容感覚は触覚経験が基盤になっているが、その逆はあまりあり得ないと考えられたため、触覚経験は身体内部環境に変化をもたらして内受容感覚に直接作用するだけでなく、触覚の状態モジュールが触覚の予測状態シグナルだけでなく内受容感覚の予測状態シグナルを送信し、内受容感覚の予測誤差が触覚の状態モジュールにも送られて触覚の予測状態が更新されるというモデルを構成した。Figure 1を参照しながら、他者による慰撫接触によって触覚の経験と内受容感覚の経験が統合される過程を具体的に確認したい。乳児が泣き始めて生理学的覚醒が高まっても誰もあやさなければ、その乳児の内受容感覚の状態モジュールは身体内部環境の状態を適切に予測できず、また出力によって身体内部環境を支える多様な生理学的システムをコントロールすることもできないため、内受容感覚の予測誤差は最小化されることがなく乳児の生理学的覚醒は高いままである。そこに親が抱っこして頭や背中をさするといった慰撫接触が繰り返し行われると、様々な生理学的システムが調整されて次第に生理学的覚醒が治まって内受容感覚への入力が増加し、内受容感覚の予測誤差が減るとともに、慰撫接触による触覚入力によって生じた触覚の予測誤差と内受容感覚から生じる予測誤差によって触覚の状態モジュールは繰り返し更新され、その更新によって親から受けた慰撫接触が明

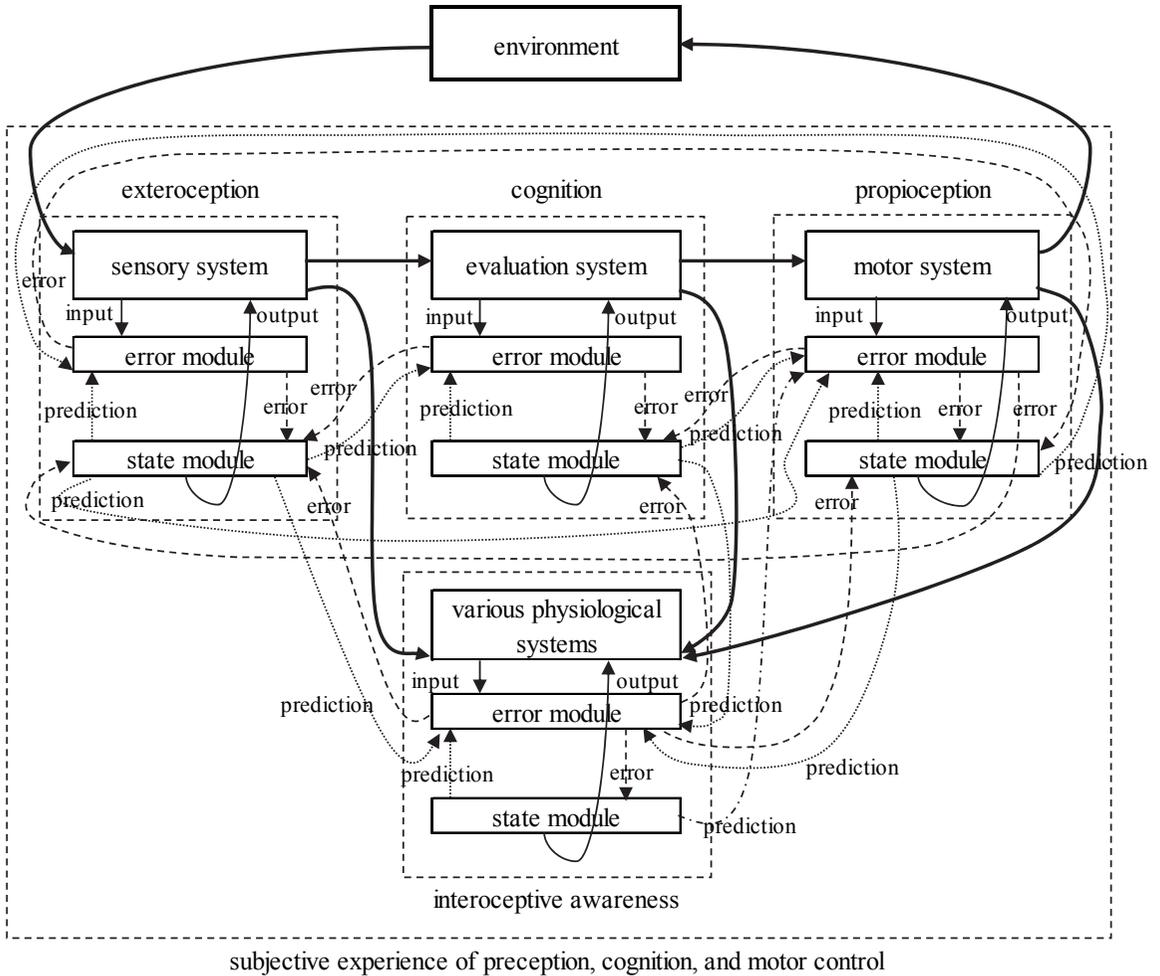
らかな触覚として主観的に経験される。触覚の状態モジュールの更新は、内受容感覚の予測誤差を最小化させるような内受容感覚の予測と触覚の予測ができるようになったところで、つまり生理学的覚醒が治まるような内受容感覚と触覚を同時に予測できるようになったところで終了する。内受容感覚の状態モジュールも慰撫接触の経験から予測される内受容感覚のシグナルを受けながら、予測誤差が最小化して乳児の生理学的覚醒が治まるとともに終了する。最終的に更新された内受容感覚の状態モジュールは、慰撫接触による触覚経験に基づいた最適な内受容感覚を新たに予測できるようになる。このように内受容感覚と統合された触覚は機能すると内受容感覚も連動して生起して、その内受容感覚が覚知されると触覚には一人称的視点が付与されて、その触覚は主観的な意識のもとで経験される。

そして、子どもの成長とともに、親子の身体接触を通じたやりとりは子どもの外受容感覚、認知、固有感覚等が絡んで複雑になり、それによって子どもは、内受容感覚の予測誤差を最小化させるような様々な方略を体得するとともに、外受容感覚、認知、固有感覚の各状態モジュールから伝達される予測シグナルをもとに内受容感覚における予測誤差が計算されて、内受容感覚の状態モジュールはその予測誤差を最小化するような最新の洗練された予測状態を生成するようになる（Figure 2参照）。このような過程の中で内受容感覚の覚知は発達し、外受容感覚、認知、固有感覚が生じると身体内部の複数のシグナルも発生して内受容感覚として覚知される。そして、その覚知によって知覚、認知、運動に一人称的視点が付与されて、知覚、認知、運動は主観的なものとして経験されるようになる。ということはないのであろうか。ちなみに、感情（意図・欲求・情動）の主観的な意識的経験はFigure 2の中ではどのように理解すべきであろうか。これに関してはFeldman-Barrett (2017) の理論が参考になる。Feldman-Barrettは、私たちの経験する意識は内受容感覚を中心にして外受容感覚や固有感覚が予測的符号化の原理で統合された処理過程によって成立し、その処理過程のどこかで予測誤差によって状態を予測する内的モデル（状態モジュール）が更新さ

れることである感覚が意識上に立ち現われると考えている。そして、感情は基本的には、その統合された処理過程の中でも内受容感覚を基盤にした知覚が脳内に表象されたものではあるが、認知や運動とも切り離せないところがあるという。Feldman-Barrett (2017) の見解に立てば、Figure 2の統合モデルのほぼ全体を感情とみることになる。例えば、感情の1つである情動を主観的な意識のもとで経験するというのは、情動生起に伴う内受容感覚を覚知することで、その情動生起の各過程にあたる、事象に対する知覚、認知的評価、そして評価の結果としての表出・行動の準備態勢すべてに対して一人称的視点が与えられることとみてよいのかもしれない。

以上をまとめると、まず、身体接触を中心とした親子の近接したやりとりが内受容感覚の覚知の発達に大きく関与しているのではないかと考えられた。発達の極初期では主に親の慰撫接触によって生理学的覚醒が調整されるため、触覚経験が内受容感覚の覚知に統合されていく。加齢とともに身体接触を伴うやりとりは他の感覚モダリティや知覚以外の他の機能も関与して複雑化してくるため、内受容感覚の覚知は多様なシステムを統合したより洗練されたものに発達していくことが考えられる。さらに、身体内部状態の神経モニタリング（内受容感覚の覚知）が心的機能に一人称的視点を与えるというAzzalini et al. (2019) の考えにすれば、内受容感覚の覚知の発達によって子どもは自己自身の多様な知覚、認知、運動、感情を主観的な意識のもとで経験することができるようになるのではないだろうか。

しかしながら、内受容感覚に対して他の感覚や心的機能が統合される過程は予測的符号化という考え方のみで説明可能なのか、多くの生理学的システムによって支えられている内受容感覚の覚知は実際にどのように発達していくのか、内受容感覚の覚知が実際に心的状態に一人称的視点を与えて主観的な意識的経験をもたらしているのか、という3つの問いに対して答えを与えるような証左はほとんどない。親子の近接したやりとりが内受容感覚の覚知の発達を促して子どもに多様な心的状態の主観的な意識的経験をもたらすという仮説は、今後も十分に議論しなければならない。



**Figure 2** A model of the mechanism of subjective experience of perception, cognition, and action.

This graphical representation basically shows the interaction between interoceptive physiological systems and sensory, evaluation, and motor systems. Cognitive prediction signals are conveyed from the state module of exteroception to the error module of cognition, generating error signals to the state module of exteroception, because the evaluation system is affected by exteroceptive states. The same also applies to both the interaction between cognition and proprioception and the interaction between proprioception and exteroception. Additionally since the interaction between proprioception and exteroception is close and bidirectional, the dotted arrow representing proprioceptive prediction signals from the state module of exteroception and the broken arrow representing error signals from the error module of proprioception are depicted. Furthermore the chain arrow represents proprioceptive prediction signals from the interoceptive state module because there are cases where interoceptive conditions contribute to the experience of motor states (Marshall, Gentsch, & Schütz-Bosbach, 2018).

#### IV. 親による内受容感覚の調整と心の理論の発達

先では、親子の近接したやりとりによって内受容感覚の覚知が他の感覚や心的機能を統合して発達することで、様々な心的状態に主観的な意識的経験がもたらされるのではないかという仮説を提示した。この仮説が正しいなら、親子の近接したやりとりにおいて親が何かを子どもに見せたり示したりすることで子どもの生理学的覚醒が安定していく過程は視覚システムが内受容感覚の覚知に統合されていく過程であり、それは視知覚の主観的な意識的経験をもたらすと考えることができる。先述で、心臓シグナルの神経モニタリングが外界への視知覚機能を亢進させる可能性 (Tallon-Baudry et al., 2017) を述べたが、それは内受容感覚の覚知によって視知覚に主観的な意識的経験を与えられたために、その機能が亢進したとも考えることができる。

##### 1. 親子の近接したやりとりや共同注意はいかに心の自他弁別の発達に寄与するか

少なくとも、見る、聞く、嗅ぐ、触れる、味わう、そして体を動かすといった感覚運動レベルの活動は、発達の初期には主観的なものとして経験することができるであろう。それは、発達の極初期から親子の近接したやりとりの中で、親の姿や行為を見たり、親の声を聞いたり、親の匂いを嗅いだり、親の肌を感じたり、親に食べさせてもらったり、親と身体的に触れ合いながら遊んだりすることで子どもの身体内部状態が調整されることが頻繁であり、それによって内受容感覚の覚知が感覚運動システムと統合しながら発達して知覚や運動に一人称的視点を与えると考えられるからである。反対に、子どもが自らの欲求や願望に任せて何かを見たり、聞いたり、食べたり、またオモチャで遊んだりすることだけでは、内受容感覚の覚知が感覚運動システムと統合しながら発達することはおそらくないだろう。身体内部環境やホメオスタシスの調整においてほぼ全面的に親を頼っている幼い子どもたちはそれらを自律的に調整できる方略を持ち合わせておらず、生理学的覚醒が高まったときに生理学的システムの調整に作用するモノを見つけてそれを触り続けても、一定の触刺激を受けるだけで生理学的覚醒はなかなか治まらないであろう。やはり、子どもの身体内部状態を

ある程度精確に理解できる親や大人から、生理学的覚醒が治まるような慰撫接触や複数の感覚を通じたかかわりを受けることで、子どもの内受容感覚の覚知は洗練したものに発達していくのではないだろうか。

内受容感覚の覚知が発達すれば、自己自身の知覚・認知や運動を自己のものとして意識上で経験できるようになり、共同注意場面で子どもは自己の経験が他者の経験と異なることに気づくことが可能になるであろう。確かに発達のかなり早期の段階から、すでに子どもは自己身体、視覚的自己身体、自己主体性それぞれの感覚を備えていると考えられるが、それらの感覚を経験できるということは、受信する情報が自己身体の触覚情報かそれ以外か、自己身体の視覚情報か他者身体のそれか、自己身体の運動に関する情報か他者身体のそれかの弁別ができるだけのことでしかない。こうした身体・運動レベルの自他弁別の能力をもっているだけで、他者とのやりとりの経験の中から次第に自ずと心的レベルでの自己と他者の相違に気づいていくということはあり得ないのではないか。例えば、子どもが他者とのやりとりの中で、偶然にもその他者と同じ心的状態になったり、他者の表出・行動をシミュレーションしてその他者と同じ心的状態になったりした場合には、その心的状態の表現も自己と他者で完全ではないが同一であるため、その表現にかかわる自身の視覚情報や固有感覚情報を参照しても自己の心的状態を自分のものにすることはできない。こうした心の自他弁別が難しい状況でも自己の心的状態を自分のものにさせるのは、やはり人それぞれに特有な身体内部環境を伝達する内受容感覚情報ではないだろうか。

また、同一事物に対して自己と他者が注意を共有する共同注意場面では他者は自己と同じように知覚・認知して同じように感情（意図・欲求・情動）を経験しているのかを相互に把握しないとやりとりは展開していかない。そして、自分の知覚・認知・感情を主観的なものとして意識的に経験していないと、Tomasello (2018) の言う、同一の表象形式での心的表象の自他比較にせよ、他者の反応をシミュレートした結果と自己の経験の比較にせよ、知覚・認知・感情の自他相違に気づくこ

とはできないと考えられる。すなわち、そうした自他相違に気づく過程において、自分自身の知覚・認知・感情を主観的に経験するために必要とされる身体内部状態の神経モニタリング（内受容感覚の覚知）（e.g., Azzalini et al., 2019）が重要な働きをするのだと考えられる。内受容感覚の覚知の発達によってさらに自己の多様な心的状態を主観的かつ意識的に経験できるようになれば、多様な心的状態について明白な自他相違を認識することが可能になり、安定した心の自他弁別が発達するのではないだろうか。

以上をまとめると、内受容感覚の覚知を基盤にして、次のような心の自他弁別の発達機序が想定される。子どもの身体内部状態を的確に理解できる親や大人による近接したかかわりによって子どもの生理学的覚醒が適切に調整されることで、子どもは内受容感覚の覚知を発達させて自己の知覚・認知・感情を主観的に経験できるようになる。そのように発達した子どもは共同注意場面において知覚・認知・感情の自他相違を多く経験して安定した心の自他弁別を発達させる。

## 2. 内受容感覚の覚知は心の理論の発達にいかに関与するか

先では、発達した内受容感覚の覚知によって共同注意場面における自身の多様な知覚・認知・感情を主観的なものとして意識的に経験することができて、他者のそれらとは異なることに気づいていき、最終的には自己とは異なる他者の心的状態を推測できるようになるという可能性を論じた。

また近年、他者の心的状態を精確に推測することそのものに内受容感覚情報の処理が必要ではないかという論も展開されている（Ondobaka, Kilner, & Friston, 2017）。心の理論に関する多くの実証研究は、他者の特徴と行為に関して視覚や聴覚等の外受容感覚から得た情報と固有感覚から得た情報の処理を通じて他者の心的状態を推測できるか否かを検証してきた。しかし、私たちの行動は外部環境だけでなく身体内部状態によっても変化する。例えば、他者の行動を見てその意図を推測しようとするときに、その他者の置かれた環境やすでに獲得している行動-心のモデルから意図を推測できたとしても、その意図が生じた理由までも精確に推定することはできない。しかし、

そこに身体内部状態に関する情報があれば、意図理解はより確かなものになるのである。

Ondobake et al. (2017) が述べているように、心の理論における内受容感覚の働きには以下の2つの考え方が想定される。1つは、他者の内受容感覚の変化を自身の外受容感覚を通じて探知し、その情報を他者の心的状態の推測の一助とするという考え方である。もう1つは、自分自身の行動を説明する内受容感覚状態を覚知して、そこから他者の内受容感覚状態や行動を推測するという考え方である。しかし、他者の内受容感覚の変化は身体に局所的かつ一時的に生じるために外受容感覚では特定しにくく、確かでない内受容感覚情報を意図や情動に対する考えの中に取り込むことはできない（Ondobake et al., 2017）。また、内受容感覚-外受容感覚間の連合は弱く、他者の内受容感覚状態を外受容感覚を通じて探知してもその状態は自己自身の内受容感覚に再現されにくいいため、他者の内受容感覚状態は自己の内受容感覚状態の生成モデルに基づいた仮想の中で推定されるものと思われる（Ondobake et al., 2017）。そしてその生成モデルによって、他者の内受容感覚状態は仮想的にシミュレーションされるとともに、その内受容感覚状態と結びついた予期される外受容感覚や固有感覚の状態も生み出されて（Ondobake et al., 2017）、それらが心的状態の推測に活用されているのだと考えられる。内受容感覚の覚知が発達すれば、つまり自己の内受容感覚のモデルが外受容感覚や固有感覚と統合してより精緻なものになれば、他者の内受容感覚状態の円滑かつ多様なシミュレートが可能になって他者の外受容感覚や固有感覚も推定されやすくなり、他者の心的状態の推測はより効率のよい精確なものになるだろう。

以上より、内受容感覚の覚知は身体接触をはじめとする親子間の近接したやりとりによって発達するのではないかと考えられる。また、内受容感覚の覚知は、自分自身の知覚・認知・感情の生起に対して主観的かつ意識的な経験をもたらして心的状態の自他弁別を促すとともに、他者の内受容感覚状態の円滑かつ多様なシミュレーションを可能にして他者の心的状態の推測の効率と精度を上げているのではないかと考えられる。すなわち、

内受容感覚の覚知は、心的状態の自他弁別と心的状態の推測の効率・精度という2つの側面から心の理論の発達を推し進めているのではないだろうか。

## V. 結び

本論では、心の理論の発達において心の自他弁別の発達が重要であることを説いた。そして、心の自他弁別の発達過程について、これまでに得られた研究知見や展開されている理論・考え方に基づいて次のように考えた。(1) 自らの知覚・認知・感情といった心的状態を主観的なものとして意識的に経験できることで自己の知覚・認知・感情の他者のそれらの相違を探知することができ、その繰り返しによって心の自他弁別が発達する。(2) ある心的状態を主観的なものとして意識的に経験するためにはその状態に一人称的視点が付与される必要があり、その一人称的視点を生み出すのが内受容感覚の覚知（身体内部状態の神経モニタリング）である。(3) 洗練された内受容感覚の覚知の発達がなければ、多種多様な心的状態を主観的なものとして意識的に経験することはできない。(4) 洗練された内受容感覚の覚知の発達とは、発達の極初期では子どもの生理学的覚醒を調整する親子の身体接触を通じたやりとりが中心であるため触覚と内受容感覚の連合が主であったのが、子どもの成長とともに親や大人と子どものやりとりも複雑化して内受容感覚が外受容感覚、認知、固有感覚等と連合して複雑化していく過程であり、その複雑化した内受容感覚の覚知によって知覚・認知・運動・感情といった多様な状態を主観的に経験できるようになる。(5) 内受容感覚の覚知の発達によって自己の知覚・認知・感情の主観的な経験が豊かになるだけでなく、他者の内受容感覚状態の円滑かつ多様なシミュレートが可能になって他者の心的状態の推測の効率と精度が高くなる。以上の(1)～(5)の内容はどれも十分な証拠のない、あるいは全く検証されていない仮説であり、そのような複数の仮説で構成される心の自他弁別の発達過程に関する本論の展開は確信をもって首肯できるものではない。

しかし、本論は従来議論されてきた愛着と心の理論の関連性に関する謎に対して1つの答えを提

供するかもしれない。以前より、1歳時点の安定した愛着が4歳時点の誤信念課題の成績を有意に予測したり (Meins, Fernyhough, Russell, & Clark-Carter, 1998)、7ヶ月時点の親子間の情緒的利用可能性が4歳時点の誤信念課題の成績を有意に予測したりすることが確認されているが (Licata et al., 2016)、何故発達初期の愛着の質や愛着形成を支える親子間相互作用の質がその数年後の誤信念課題の成績を左右するのかについて未だ定説がなかった。例えば Fonagy & Target (1997) は親子間相互作用の質が直接的に子どもの心の理解の発達に作用する機序について幾つかの考えを次のとおり挙げている。1つ目は、適切な親子間相互作用を展開できる親は心的状態と行動が一致しているため、子どもは行動の基盤にある心的状態を推測しやすいという考えである。2つ目は、情緒的利用可能性の高い親の子どもは不穏な情動が調整されて安心して心的過程に注意を向けることができ、自他の心的状態の理解が進むという考え方である。3つ目は、情緒的利用可能性の高い親は子どもの情動表出を誇張した模倣を通じて映し出し、子どもはその映し出しによって自分自身の情動に気づいて情動に関する自己覚知を形成することで、情動制御能力だけでなく表象としての心的状態の理解を発達させるという考え方である。特に3つ目の親子間の情動的相互作用における親の映し出しは“情動”に対する子どもの理解を深めていくものと思われるが、誤信念課題の内容が事実とは異なる他者の誤った“信念”の理解である以上、親の情動的な映し出しが子どもの信念理解（他者が知覚を通して何を認知しているかの理解）の発達を直接促しているとは考えにくい (久崎, 2017)。また、情動・意図・欲求といった感情が生じるときはたいていそれが身体で表現されるため、親や大人による随伴的かつ適切なフィードバックがあれば子どもは自分自身の感情に気づくものと思われるが、知覚や認知といった心的状態には身体で表現されることはあまりないため、子どもは知覚・認知の自他相違にどのようにして気づいていくのかは謎であった。

しかし、本論にしたがえば、次のような発達の機序が考えられよう。発達初期は親子間の身体接触を伴う穏やかかつ確かなやりとりによって、子

どもは不穏な情動が治まって身体内部の生理学的システムが適切に調整されることで、子どもの安定した愛着が築かれる。そのような親子においては、その後も触覚以外の感覚や心的機能によって子どもの生理学的覚醒が適切に調整されて、内受容感覚の覚知が洗練したものに発達する。子どもは発達した内受容感覚の覚知を基盤にして自分自身の情動だけでなく知覚や認知の主観的な意識的経験が可能になり、知覚・認知等の自他相違にも気づいていく。

本論の主張は、ホメオスタシスの調整に関わる内受容感覚を交えた親子間のやりとりが内受容感覚の覚知を発達させて知覚や認知等を自己のものとして意識的に経験できるようになると、共同注意経験を通してそれが自己とは異なる他者の心的状態の理解を発達させるという発達機序の可能性であったが、明証が不十分であることは言うまでもない。今後、本論の主張の是非を決定づけるエビデンスを積み重ねてさらに議論を深めていくことを約束し、本論をここで結ぶ。

## 引用文献

- Azzalini, D., Rebollo, I., & Tallon-Baudry, C. (2019). Visceral signals shape brain dynamics and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, **23** (6). <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.03.007>
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a 'theory of mind'? *Cognition*, **21**, 37-46.
- Blanke, O., Slater, M., & Serino, A. (2015). Behavioral, neural, and computational principles of bodily self-consciousness. *Neuron*, **88**, 145-166.
- Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands 'feel' touch that eyes see. *Nature*, **391**, 756.
- Buttelmann, D., Carpenter, M., Tomasello, M. (2009). Eighteen-month-old infants show false belief understanding in an active helping paradigm. *Cognition*, **112**, 337-342.
- Couto, B., Adolphi, F., Velasquez, M., Mesow, M., Feinstein, J., Canales-Johnson, A., ...Ibanez, A. (2015). Heart evoked potential triggers brain responses to natural affective scenes: a preliminary study. *Autonomic Neuroscience*, **193**, 132-137.
- Craig, A. D. (2009). How do you feel – now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, **10**, 59-70.
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, **3**, 655-666.
- Critchley, H. D., Wiens, S., Rotshtein, P., Ohman, A., & Dolan, R. J. (2004). Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nature Neuroscience*, **7**, 189-195.
- Damasio, A. R. (2003). Feelings of Emotions and the Self. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1001**, 253-261.
- Damasio, A. (2010). *Self comes to mind: Constructing the conscious brain*. New York, NY: Pantheon Books.
- David, C. (1997). *The conscious mind: In search of a fundamental theory*. Oxford: Oxford University Press.  
(デイヴィッド, C. 林一 (訳) (2001). 意識する心 白揚社)
- Dennett, D.C. (1978). Beliefs about beliefs. *Behavioral and Brain Sciences*, **1**, 564-570.
- Devine, R. T., & Hughes, C. (2016). Family correlates of false belief understanding in early childhood: A meta-analysis. *Child Development*, **89**, 971-987.
- Dworkin, B. R. (2007). Interoception. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (3rd ed., pp. 482-506). New York : Cambridge University Press.
- Feldman-Barrett, L. (2017). How emotions are made: The secret life of the brain. New York, NY: Houghton Mifflin Harcourt.
- Filippetti, M. L., Johnson, M. H., Lloyd-Fox, S., Dragovic, D. & Farroni, T. (2013). Body perception in newborns. *Current Biology*, **23**, 2413-2416.
- Fotopoulou, A. & Tsakiris, M. (2017). Mentalizing homeostasis: the social origins of interoceptive inference – replies to Commentaries. *Neuropsychoanalysis*, **19**, 71-76.
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Review Neuroscience*, **11**, 127-138.

- Friston, K., Kilner, J., & Harrison, L. (2006). A free energy principle for the brain. *Journal of Physiology Paris*, **100**, 70-87.
- Gallagher, S. (2000). Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences*, **4**, 14-21
- Garfinkel, S. N., Seth, A. K., Barrett, A. B., Suzuki, K., & Critchley, H. D. (2015). Knowing your own heart: Distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biological psychology*, **104**, 65-74.
- Gopnik, A. & Astington, J. W. (1988). Children's understanding of representational change and its relation to the understanding of false belief and the appearance-reality distinction. *Child Development*, **59**, 26-37.
- 久崎孝浩 (2018). 乳幼児期における“他者の心”の理解の発達に対する情動的映し出しの機能に関する試論 心理・教育・福祉研究, **17**, 33-49.
- Hughes, C., Jaffee, S.R., Happe, F., Taylor, A., Caspi, A., Moffitt, T.E. (2005). Origins of individual differences in theory of mind: From nature to nurture? *Child Development*, **76**, 356-70.
- Licata, M., Kristen, S. & Sodian, B. (2016). Mother-child interaction as a cradle of theory of mind: The role of maternal emotional availability. *Social Development*, **25**, 139-156.
- Meins, E., Fernyhough, C., Russell, J., & Clark-Carter, D. (1998). Security of attachment as a predictor of symbolic and mentalizing abilities: A longitudinal study. *Social Development*, **7**, 1-24.
- Milligan, K., Astington, J. W., & Dack, L. A. (2007). Language and theory of mind: meta-analysis of the relation between language ability and false-belief understanding. *Child Development*, **78**, 622-646.
- 宮崎美智子・高橋英之・岡田浩之・開一夫 (2011). 自己認識における運動主体感の役割と発達メカニズム 認知科学, **18**, 9-28.
- Moll, H., Koring, C., Carpenter, M., Tomasello, M. (2006). Infants determine others' focus of attention by pragmatics and exclusion. *Journal of Cognition and Development*, **7**, 411-430.
- 守口善也 (2018). 心の理論に関する脳内機構 尾崎康子・森口佑介 (編) 発達科学ハンドブック第9巻 社会的認知の発達科学 (pp.59-73) 新曜社
- 森口佑介 (2018). 社会的認知と心の発達 尾崎康子・森口佑介 (編) 発達科学ハンドブック第9巻 社会的認知の発達科学 (pp.6-19) 新曜社
- Moriguchi, Y., Ban, M., Osanai, H., & Uchiyama, I. (2018). Relationship between implicit false belief understanding and role play: Longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology*, **15**, 172-183.
- Onishi, K. H. & Baillargeon, R. (2005). Do 15-month-old infants understand false beliefs? *Science*, **308**, 255-258.
- Park, H. D., and Tallon-Baudry, C. (2014). The neural subjective frame: from bodily signals to perceptual consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Science*, **369**, 1-9. doi: 10.1098/rstb.2013.0208
- Petzschner, F. H., Weber, L. A., Wellstein, K. V., Paolini, G., Do, C. T., & Stephan, K. E. (2019). Focus of attention modulates the heartbeat evoked potential. *NeuroImage*, **186**, 595-606. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2018.11.037>
- Pollatos, O., & Schandry, R. (2004). Accuracy of heartbeat perception is reflected in the amplitude of the heartbeat-evoked brain potential. *Psychophysiology*, **41**, 476-482.
- Poulin-Dubois, D. & Chow, V. (2009). The effect of a looker's past reliability on infants' reasoning about beliefs. *Developmental Psychology*, **45**, 1576-1582.
- Premack, D. G. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, **1**, 515-526.
- Rochat, P., & Morgan, R. (1995). Spatial determinants in the perception of self-produced leg movements by 3- to 5-month-old infants. *Developmental Psychology*, **31**, 626-636.
- Rochat, P., & Striano, T. (1999). Emerging self-exploration by 2-month-old infants. *Developmental Science*, **2**, 206-218.
- Seth, A. K. (2013). Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*, **11**, 565-573.
- Seth, A., Suzuki, K., & Critchley, H. (2012). An interoceptive predictive coding model of

- conscious presence. *Frontiers in Psychology*, **2** (395). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00395>
- Schulz, A., van Dyck, Z., Lutz, A. P. C., Rost, S., & Vögele, C. (2017). Gastric modulation of startle eye blink. *Biological Psychology*, **127**, 25–33.
- Tallon-Baudry, C., Campana, F., Park, H. D., & Babo-Rebelo, M. (2017). The neural monitoring of visceral inputs, rather than attention, accounts for first-person perspective in conscious vision. *Cortex*, **S0010-9452(17)**, 30174.
- Tomasello, M. (2018). How children come to understand false beliefs: A shared intentionality account. *Proceedings of the National Academy of the Sciences of the United States of America*, **115**, 8491–8498.
- Tomasello, M. & Haberl, K. (2003). Understanding attention: 12- and 18-month-olds know what is new for other persons. *Developmental Psychology*, **39**, 906–912.
- Villena-González, M., Moëne-Loccoz, C., Lagos, R. A., Alliende, L. M., Billeke, P., Aboitiz, F., ... Cosmelli, D. (2017). Attending to the heart is associated with posterior alpha band increase and a reduction in sensitivity to concurrent visual stimuli. *Psychophysiology*, **54**, 1483–1497.
- Wade, M., Hoffman, T. H., & Jenkins, J. M. (2015). Gene-environment interaction between the oxytocin receptor (OXTR) gene and parenting behaviour on children's theory of mind. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **10**, 1749–1757.
- Wang, Q., Bolhuis, J., Rothkopf, C. A., Kolling, T., Knopf, M., & Triesch, J. (2012). Infants in control: Rapid anticipation of action outcomes in a gaze-contingent paradigm. *PLoS ONE*, **7(2)**, e30884. doi:10.1371/journal.pone.0030884
- Wellman, H. M., & Banerjee, M. (1991). Mind and emotion: Children's understanding of the emotional consequences of beliefs and desires. *British Journal of Developmental Psychology*, **9**, 191–214.
- Wellman, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: The truth about false belief. *Child Development*, **72**, 655–684.
- Wimmer, H. & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, **13**, 103–128.
- Yamada, Y., Kanazawa, H., Iwasaki, S., Tsukahara, Y., Iwata, O., Yamada, S., & Kuniyoshi, Y. (2016). *Scientific Report*, **6**, 27893.
- Zahavi, D. (2005). *Subjectivity and selfhood: Investigating the first-person perspective*. Cambridge, MA: MIT Press.

(受稿：1月30日，受理：3月31日)

# Theoretical examination of the role of joint attention, interoception, and proximal parent-child interaction in the development of theory of mind

Takahiro HISAZAKI

The present article theoretically examines the developmental mechanisms of children's self-other discrimination in mental states (SODM), which is at the core of theory of mind. The role of joint attention, first-person perspective and interoceptive awareness on the development of SODM are discussed based on some empirical evidence and persuasive theories. Such discussions suggest the following: (1) As children come to consciously experience an inner mental state as their own, their SODM develops through their detection of self-other difference in perspective during parent-child interaction involving joint attention; (2) First-person perspective, which is generated by interoceptive awareness, provides the subjectivity of conscious experience for an inner mental state; (3) Developmentally refined interoceptive awareness (DRIA) enables the subjective conscious experience of a variety of mental states; (4) DRIA evolves through elaborate associations of interoceptive awareness with exteroception, proprioception, and cognition in parent-child interaction increasingly complicated with child's aging; (5) DRIA enables smooth simulation of others' interoceptive states contextualizing their mental states, through which their mental states can be inferred precisely and efficiently.

**Key words:** self-other discrimination in mental states, joint attention, interoceptive awareness, predictive coding, proximal parent-child interaction