

二重視覚システム仮説とアクショニズム

菅原 裕輝

1. 導入

テレビをつけると、よく脳科学者をみかける。テレビのなかの脳科学者は、じつにさまざまな事柄(恋愛相談から哲学的難問まで)について脳科学的な観点からコメントしている。そしてその脳科学者の発言は、どことなく説得的に聞こえてしまう(こともある)。その理由はおそらく、人間の脳が人間の認知を基礎づけているという、(哲学者を除けば)誰も疑わない前提をわたしたちがもっているためだろう。認知に関わる脳や神経系についての科学(以下、認知神経科学)がもたらす知見に興味をそそられるのは、テレビのまえの一般人だけではない。多くの現代の哲学者が認知神経科学をはじめとする科学的知見に注意を払っている。その理由はいくつかあるが(たとえば、諸科学の理論的前提を見直すのが哲学の重要な仕事であるため、など)、一番の理由は、科学的知見がもたらす帰結によっては、現在支持されている常識的な理解や哲学のある見解が棄却されたり(あるいは支持されたり)することがあるためである。

認知神経科学者の Goodale and Milner (1992)によって提唱された「二重視覚システム仮説」(the dual visual systems hypothesis)はその一例である。二重視覚システム仮説とは、大雑把に言えば、人間の脳内には解剖学的にも機能的にも異なるふたつの視覚経路がある、という仮説である。そのふたつの視覚経路は、腹側経路(ventral stream)と背側経路(dorsal stream)から構成される。腹側経路は、一次視覚野(primary visual area, 以下、V1野)から下側頭皮質(inferior temporal cortex, 以下、IT野)に至る経路であり、「知覚のための視覚」、すなわち知覚的な意識経験の成立(たとえば、目の前にあるリンゴが見えていること)に寄与する。一方、背側経路は、V1野から頭頂連合野(parietal association area)に至る経路であり、「行為のための視覚」、すなわち視覚的な運動制御(たとえば、目の前

にあるリングに腕をのばしたり,そのリングをつかんだりといった行為)の実行に寄与する(詳細は第2節)。

こうした二重視覚システム仮説は,哲学の問題となりうるような(少なくとも)三つの主張ないし帰結をもっている。

(1)二重視覚システム仮説によれば,視覚にはふたつの役割がある

(2)二重視覚システム仮説は,知覚と行為が一方的でなく並列的な関係にあるという帰結をもたらす

(3)二重視覚システム仮説が正しい場合に,棄却される哲学説がある

(1)は,二重視覚システム仮説の主張そのものである。視覚が対象の視覚像を形成するという役割だけではなく,運動を導くという役割も担っているという主張は,視覚をただ対象の視覚像を形成するものとして捉える主張とは異なる。(2)は,二重視覚システム仮説の帰結に関する言明である。従来の枠組みでは,知覚と行為の一方的(直列的)な関係(知覚→認知→行為という関係)が想定されていたが(e.g., MacKay 1987, Hurley 1998),二重視覚システム仮説では知覚と行為の並列的な関係が想定されている。そのため二重視覚システム仮説は,知覚と行為の関係に関する従来の枠組みを棄却するものだと考えることができる。(3)は哲学説との関係に関する言明である。二重視覚システム仮説は,知覚的な意識経験が腹側経路の活動によって成立すると捉えているのに対して,アクションイズム(e.g., O'Regan and Noë 2001; Noë 2004; Noë 2010)と呼ばれる哲学説は,脳活動だけではなく身体的行為(アクションイズムのことばで表すと,感覚運動知識の身体的使用)が知覚的な意識経験の成立に寄与すると考えている。このふたつの見解が対立関係にあることは,多くの論者によって論じられている(e.g., Goodale 2001, Block 2005)。このような二重視覚システム仮説の哲学的帰結とあわせて,二重視覚システム仮説の正否もまた多くの哲学者によって(神経科学者や心理学者も巻き込んで)盛んに議論されてきている。2010年には,二重視覚システム仮説の正否や哲学的帰結について論じた論文を集めた本(Gangopadhyay *et al.* 2010)も出版されており,かなりの盛り上がりを見せているといえるだろう。

そこで本稿は、上述の三つの主張ないし帰結のうち、(3)の主張について考察する。すなわち、二重視覚システム仮説と、二重視覚システム仮説と対立すると考えられている見解(つまり、アクショニズム)との関係を検討する。本稿の結論を先取りすると、(3)の主張は正しい、すなわち、二重視覚システム仮説が正しい場合、アクショニズムは棄却されることになる。本稿は以下のような流れをたどる。まず二重視覚システム仮説の骨子(第2節)とアクショニズムの骨子(第3節)を確認する。そのうえで、二重視覚システム仮説とアクショニズムの関係に関してこれまでになされてきた議論を概観するとともに、両陣営による激しいやりあいのなかで、アクショニズムが自説を特徴付ける主張として異なる三つの主張をしていたことを示す(第4節)。そのうえで、それら三つの主張が擁護される可能性をひとつひとつ潰していく(第5・6節)。さいごに、それまでの議論全体を振り返りその要点をまとめるとともに、本稿の議論がもつ含意を整理する(第7節)。

2. 二重視覚システム仮説

まず本節では、二重視覚システム仮説の基本的な内容を確認する。二重視覚システム仮説によれば、脳内には解剖学的にも機能的にも異なるふたつの視覚経路があるとされる。二重視覚システム仮説に関する中心的な議論は1982年に Ungerleider and Mishikin によってなされた。彼らはマカクザルがふたつの視覚経路(対象の形態の認識に関する視覚経路と空間の認識に関する視覚経路)をもつことを明らかにした。そして最近では、Ungerleider and Mishikin の研究をベースにして、ヒトもふたつの視覚経路をもつことが、認知神経科学者の Goodale and Milner によって主張された(Goodale and Milner 1992, 2004, Milner and Goodale 1993, 1995, 2006, 2010)。

二重視覚システム仮説の基本的主張は、以下の二点に要約できる。第一に、ヒトは解剖学的に分離した視覚システムをもつ。すなわち、眼に入った信号は、まず脳の後頭部へと向かい、大脳皮質のVI野に達する。信号はそこから皮質内のまったく異なる経路に沿って伝わる。ふたつの経路のうちのひとつは、背側経路と呼ばれている経路で、頭頂連合野へ至る経路である。もうひとつは腹

側経路と呼ばれている経路で、大脳半球の両側の基底部にあたる IT 野に至る (Goodale and Milner 2004, pp.48-49).

第二に、ヒトは機能的に分離したふたつの視覚システムをもつ。すなわち、ふたつの視覚システムのうち、一方は知覚のための視覚システムであり、他方は行為のための視覚システムであるとされる。たとえば、目の前にリンゴがある場合、目の前にリンゴが見えていることは知覚のための視覚システムによって成立し、目の前にあるリンゴに腕を伸ばし、そのリンゴをつかむといった行為の実行は行為のための視覚システムによって成立する。このように、Goodale and Milner は Ungerleider and Mishikin が最初に提案した解剖学的な分類(背側経路が V1 野から頭頂連合野に対応し、腹側経路が V1 野から IT 野に対応する)を踏まえつつも、それぞれの経路に「知覚のための視覚 (vision for perception)」と「行為のための視覚 (vision for action)」という、Ungerleider and Mishikin とは異なる機能的役割を与えている。

Goodale and Milner が自身の主張の根拠としていくつかの経験的データを提示している。ここではそのうちの最もよく議論されている経験的データを取りあげる。すなわち、視覚運動失調 (optic ataxia) と視覚形態失認 (visual form agnosia) という症例の間に二重解離 (double dissociation, e.g., Shallice 1988) がみられることである。視覚運動失調患者は視覚的な運動処理に疾患がある患者であるのに対し (e.g., Bálint 1909), 視覚形態失認患者は知覚対象の形態の認識に疾患がある患者であるとされている (e.g., Benson and Greenberg 1969)。また、一般的に、視覚運動失調患者は背側経路を損傷しているのに対して、視覚形態失認患者は腹側経路を損傷していると考えられている (e.g., James *et al.* 2003)。この背側経路を損傷している視覚運動失調患者は、対象の形態を認識することはできるのだが、対象に対する動作に障害があるのに対して、腹側経路を損傷している視覚形態失認患者は、対象の形態を認識することはできないのだが、対象に対する動作はできる。ふたつのタイプの患者のあいだで失われた能力と保持された能力が逆のパターンになっていることは二重解離 (double dissociation) と呼ばれ、損傷部位が失われた機能を持つことを示唆する証拠だと考えられてきている (e.g., Shallice 1988)。すなわち、ここで挙げたふたつの症例は、独立した異なる脳のシステムが解離したふたつの能力それぞれに関与し

ていることを示しているのである¹。

3. アクショニズム

つぎに、アクショニズムという哲学説の基本的な姿を確認する。アクショニズムは、じつにラディカルな見解である。アクショニズムがどのような見解であるかを理解するためには、視覚に関する考え方を劇的に変える必要があるかもしれない。アクショニズムは、哲学者のAlva Noë(2010)によって提案された見解である。2001年に心理学者のO'ReganとNoëが書いた論文のなかで基本的なアイデアが提示され、その後そのアイデアは彼らによって発展させられた。Noëは自身の見解が変化していることを示すためか、自身の見解の呼び名も視覚的意識の感覚運動理論(the sensorimotor theory of visual consciousness)(O'Regan and Noë 2001)、エナクティヴィズム(enactivism)(Noë 2004)、そしてアクショニズム(actionism)(Noë 2010)と変えている。ここでは基本的にアクショニズムの議論を探りあげるが、アクショニズムと以前の立場は連続的なものであると考え、それらも含めて議論していく。

まずアクショニズムという見解を簡潔にまとめておく。アクショニズムの狙いは、神経科学者が前提としている知見を見直すところにある。多くの神経科学者は意識経験の相関となる脳活動を突き止めようとしている。意識経験の原因だと思えるような脳領域を探している、と表現した方が正確かもしれない。しかしながらアクショニズムの立場によれば、神経発火そのものが意識経験(なにかを見ているという経験)であるというのは疑わしい、とされている。

アクショニズムの基本的主張は、知覚的意識が感覚運動知識の身体的使用によって成立する、というものである。感覚運動知識とは、運動に応じて生じる感覚刺激がどう変化するかに関する知識を指す。目を動かしたり身体を動かしたり物体を動かしたりすると起こる変化の知識と表現することもできるだろう。なお、この知識は命題的な知識ではなく、非命題的な技能知であるとされる。したがって感覚運動知識の身体的使用は、感覚運動知識と関係のある状態での行為を指し、「知覚はある種の行為である」(O'Regan and Noë 2001, p. 939; Noë 2004, p. 1)といった主張へとつながる。

Noë は自身の見解を基礎づけるものとして、経験盲 (experiential blindness) と自身が呼ぶ現象を持ち出している。Noë によれば手術後の白内障患者が陥る症状がそれにあたる。手術後の白内障患者は、視覚的感受性 (sensitivity) は回復している (なにかがみえているという感覚はもつ) のだが、その患者がもつ感覚は「混乱して情報を与えないものにとどまって」(Noë 2004, p. 5) いるとされる。そのため Noë は手術後の白内障患者を、意味のある知覚経験を持っていない点で (視覚対象が何であるかを理解していない点で)、盲目であると指摘している。Noë はこの種の盲を経験盲と呼び、「知覚的感受性の欠如によるものではなく、感覚運動知識の欠如による盲」(Noë 2004, p. 7) と定義している。すなわち、感覚刺激は受けとっているのだが、視覚対象がなにであるかを認識できない類の盲を指す。感覚刺激があるだけでは知覚は成立せず、知覚の成立には感覚運動知識が必要になるのである。

また Noë は経験盲を克服した例として、左右逆さメガネの順応 (Taylor 1962) を挙げている (Noë 2004, pp. 7-10; Hurley and Noë 2003a, pp. 148-157)。左右逆さメガネは、その名の通り、左右が逆さに見えるメガネである。右にあるものが左にあるように見え、左にあるものが右にあるように見える。じっさいに左右逆さメガネをかけてみて、左に進もうとすると、(視覚情報を頼りに行動を起こす場合は) 間違えて右に進んでしまうということも起こる。Taylor の実験で被験者は、左右逆さメガネを二週間にわたってかけ続ける。そうすると、その被験者は左右が逆さになった環境に順応し、自転車に乗ったりもできるようになる。Noë は、こうした被験者の視覚の「回復」が、アクショニズムにとって非常に重要な現象であり、感覚運動知識をもったことによって知覚経験 (なにかがみえている) が内容 (リングがみえている) を獲得するという事実を示しているという (Noë 2004, p. 9)。経験盲は存在し、そのことはアクショニズムの主張を支持する、というのである。

4. 二重視覚システム仮説とアクショニズム

二重視覚システム仮説とアクショニズムの関係をめぐっては、二重視覚システム仮説を支持する論者 (e.g., Goodale 2001; Block 2005; Jacob and Jeannerod

2003; Jeannerod and Jacob 2005; Jacob and de Vignemont 2010; Clark 2008, 2010) とアクショニズムを支持する論者 (e.g., Hurley and Noë 2003a, 2003b, 2007; Noë 2002, 2004, 2005, 2006a, 2006b; Noë and Hurley 2003; Noë and O'Regan 2000, 2002; Noë and Thompson 2004; O'Regan and Noë 2001; Philipona and O'Regan 2006, Philipona, O'Regan, and Nadal 2003) のあいだで論争がある。二重視覚システム仮説を支持する論者 (の多く) は、二重視覚システム仮説とアクショニズムが対立しているとみなし、二重視覚システム仮説が正しければ、アクショニズムが棄却される、と主張する (e.g., Goodale 2001)。それに対して、アクショニズムを支持する論者 (の多く) は、ふたつの代案が対立していないとみなし、二重視覚システム仮説が正しいとしても、アクショニズムは棄却されるというわけではない、と主張する (e.g., Noë 2010)。

哲学者の Andy Clark は、二重視覚システム仮説とアクショニズムの違いは以下の二点にあるとしている (Clark 2008, p. 181)。

- (i) 視覚経験を心的表象に依存すると考えるかどうか
- (ii) 視覚経験が脳内のある特定の領域の活動に依存すると考えるかどうか

(i) の違いは、アクショニズムにとってそれほど問題ではない。むしろ、アクショニズムの立場からすれば、(i) の違いは二重視覚システム仮説にとって問題である。すなわち、二重視覚システム仮説のもとでは、背側経路に対象の目標設定という役割を担わせることによって、そうした仕事から解放された視覚的意識を想定しているが、それについてはどのように考えるべきか、という問題が生じる。べつの言い方をすれば、多くの研究者は視覚のピクチャー理論 (すなわち、なにかをみるときに、絵のような心的表象をもつこと) を想定しているが、そうした想定をすることは正しいのか、という問題である。この問題については、紙幅の都合上、これ以上は扱わない。

二重視覚システム仮説とアクショニズムの関係を考察するうえで重要なのは、(ii) の違いである。それというのも、(ii) の違いはアクショニズムを棄却する根拠として用いられているためである。実際、Goodale (2001) は、アクショニズムを支持する O'Regan and Noë (2001) の立場を (ii) のような観点から棄却しよう

と試みている。Goodale(2001)によれば、O'Regan and Noëは二重視覚システム仮説に対して誤った理解をしているという。二重視覚システム仮説によれば、背側経路が行為のための視覚を担い、腹側経路が知覚のための視覚を担うとされていた。そして、視覚的な意識は腹側経路によって生じ、背側経路は視覚的な意識には寄与しないとされた。それに対してO'Regan and Noëのもとで視覚は、身体的運動の能力や合理的な思考の能力²といった幅広い能力に依存した活動として捉えられている(O'Regan and Noë 2001, p. 969)。そのうえで、O'Regan and Noëは背側経路が視覚の感覚運動的な側面を担い、腹側経路が視覚の思考的な側面を担うと考えた。Goodaleの批判点は、O'Regan and Noëの想定のもとでは、背側経路か腹側経路のいずれかが損傷すれば視覚的意識は失われることになる、というところにある。そして、そのようなことは実際起こらないとGoodaleは主張する。背側経路を損傷している患者(視覚運動失調患者)は視覚的な意識を有しているのである(逆に、腹側経路を損傷している患者(視覚形態失認患者)は視覚的な意識を有していないとされる)。

しかしながら、話はそれほど単純ではない。Goodaleの批判に対してO'Regan and Noë(2001)は、腹側経路を損傷している視覚形態失認患者が「部分的な視覚的気づき(partial visual awareness)」を有しているという解釈を提示している。このような解釈をO'Regan and Noëがしているのは、視覚形態失認患者が実際になにかがみえているかのように行動できているためである。視覚形態失認患者がなんらかの視覚的意識を有しているという解釈は、哲学者のWallhagen(2007)によってもなされている。Wallhagenによれば、視覚形態失認患者が失っているのは、視覚的な意識ではなく、言語報告能力であるとされる。このような解釈の背後には、「意識経験を有している主体が意識経験を有していることを報告できる」ということに対する疑義がある。実際、変化盲の事例のように、視覚対象を意識しているのだが、報告はできないことを示唆する事例もある。

このような再反論に対して、二重視覚システム仮説を支持するGoodale(2001)は、視覚形態失認患者が視覚的意識をもたないという観点からの再々反論をしているが、この反論は有効な反論とは言い難い。それというのも、Goodaleは上の主張の根拠として、視覚形態失認患者が対象(たとえば、鉛筆など)の形(垂直か水平か)に関する判断ができないことを挙げているのだが、そうした区

別ができないからといって、意識を持たないとはいえないためである。また、そのような点の解釈の難しさこそ、Wallhagenによって指摘されていた点だということもある。

アクショニズムに対しては、視覚形態失認患者を基礎としたべつの反論もなされている。Goodale(2001)は、視覚形態失認患者が意識をもたないことから、視覚運動技能を有していても知覚が成立しない事例として捉え、その事例はアクショニズムの基本的主張を棄却するだろうと論じる。この批判に対しては、上のように、視覚形態失認患者は言語報告ができないだけであり、部分的な意識を有している、といった再反論もできるが、Noëは2010年に書いた論文で、べつの答え方をしている。すなわち、アクショニズムは知覚的意識が視覚運動技能に基礎づけられていると主張しているわけではない、という応答である。そうではなく、アクショニズムは感覚運動の理解が知覚的意識を基礎づけていると主張している(Noë 2010, p. 250)、というのが彼の応答になる。

このような応答は、視覚運動失調患者を基礎にした反論に対してもなされている。Block(2005)は、視覚運動失調患者が意識をもつことから、視覚運動技能がなくても、知覚的意識が成立する事例として捉え、その事例はアクショニズムの基本的主張を棄却すると論じる。この反論に対する応答も上の論文のなかでなされている。すなわち、アクショニズムは知覚的意識が視覚運動技能に依存していると主張しているのではない、と答えている。アクショニズムは知覚的意識が感覚運動の理解に依存していると主張しているのである。

こうした応答は正しいのだろうか。ここで、これまでのアクショニズムに関する言明を整理したい。アクショニズムに関する主張としてこれまでに登場してきた言明は、三つに分類できる。第一に、(a)感覚運動の身体的使用が知覚的意識を成立させる、という主張がある。(a)はアクショニズムの基本的な主張である。第二に、(b)視覚運動技能が知覚的意識を成立させる、という主張がある。(b)はGoodale(2001)やBlock(2005)がアクショニズムの基本的主張だと解釈した言明であり、アクショニズムは(b)にコミットしない(としているがコミットしている点については第6節で論じる)。第三に、(c)感覚運動の理解が知覚的意識を基礎づけているという主張がある。(c)はGoodale(2001)やBlock(2005)の反論に対する応答にあたって、Noëが自説を特徴づけた言明である。

Goodale (2001) や Block (2005) の反論とそれに対する応答に持ち出されたのが、(b) と (c) であり、Noë が指摘するように、このふたつは異なる。視覚運動技能とは、知覚を原因とし、行為を目的とした能力であるのに対して、感覚運動の理解は、行為を原因とし、知覚を目的とした能力である。(a) と (b) も異なる。(a) は (感覚運動知識と関係した形での) 行為が知覚そのものであるという、かなりラディカルな主張であるのに対し、(b) は行為 (視覚運動技能) が知覚を構成するという主張である。一方と他方がイコールであるという関係と、一方が他方を包含するという関係は、明らかに異なる。では、(a) と (c) はどうだろうか。(a) は、(感覚運動知識と関係した形での) 行為が知覚そのものであると主張するのに対して、(c) は知覚的意識の成立に行為が必要ないと主張しているようにみえる。(c) の主張は、まったくラディカルな主張ではない。

ここでは、(a) を支持する立場を「ラディカルなアクショニズム」と呼び、(c) を支持する立場を「穏健なアクショニズム」と呼ぶことで整理する。ラディカルなアクショニズムは、アクショニズムの基本的な主張であり、O'Regan and Noë (2001) のなかで提示された見解である。穏健なアクショニズムは、Noë (2010) のなかで提示された見解であり、アクショニズムの議論を実際に展開していった際に示された見解である。ここで検討したいのは、知覚的意識の成立に行為を必要としない、(c) 穏健なアクショニズムという立場に、「アクショニズム」という身分を与えることはできないのではないか、という点である。次節では、アクショニズムがその理論的前提を疑っている神経科学的知見から、(c) 穏健なアクショニズムの基本的主張が説明されてしまうことを示す。

5. 穏健なアクショニズムに対する批判：神経科学的知見との統合

脳のネットワークがもつ機能を理解するためには、それを構成する要素の特質とその要素間の結びつきを調べる必要がある (Sporns *et al.* 2005, p. 245) というのが、最近の神経科学のトレンドのようである。古典的な神経科学は主に、脳のある要素の機能的な特質 (たとえば、脳のある領域の機能的役割) に焦点を当ててきた。しかしながら最近では、脳のコネクトーム³ (Sporns *et al.* 2005) に関心が集まってきている。ニューロン間の結びつきについての研究が重要なのは、

ネットワークの機能がその結びつきのパターンに決定的に依存するためである (Bullmore and Sporns 2009; Bressler and Menon 2010). 結びつきには構造的な結びつき (structural connectivity) と機能的な結びつき (functional connectivity) があり, 構造的な結びつきに焦点を当てた研究にかなりの注目が集まっているが, 脳の領域間の機能的な結びつきに焦点を当てた研究も増えてきている (Krienen and Buckner 2009; Rodriguez *et al.* 1999; Sehatpour *et al.* 2008; Uhlhaas *et al.* 2006). 構造的な結びつきは解剖学的な結合のネットワークによって決まるのに対して, 機能的な結びつきはネットワークの諸要素の活動の間の統計的な依存性によって定められる (Bullmore and Sporns 2009). たとえば, あるふたつの脳領域間の機能的な結びつきはしばしば, 同時に記録された諸領域の脳活動間の同期 (synchronization) の程度を測ることによって評価される (Buschman and Miller 2007; Fries 2005; Gregorious *et al.* 2009; Kayser and Logothetis 2009; Pesaran *et al.* 2008). そしてこうした同期性は, 課題の実行 (task manipulations) や行動指標 (behavioral measures) に関係している (Buschman and Miller 2007; Fries *et al.* 2001; Pesaran *et al.* 2008; Schoffelen *et al.* 2005).

第2節で確認したように, ヒトは解剖学的にも機能的に異なるふたつの視覚経路をもつ. すなわち, 対象の認識を担う腹側経路と, 視覚運動制御を担う背側経路である (Goodale and Milner 1992). これまでの研究で, 腹側経路の一部である IT 野や TEs 野のニューロンが三次元の形態の認識に寄与していることがわかっている (Janssen *et al.* 2000a, 2000b). それに加えて, 背側経路の最後の段階にある AIP 野のニューロンも三次元の形態の認識に寄与していることもわかっている (Srivastava *et al.* 2009; Verhoef *et al.* 2010). さらに, 最近の解剖学的な研究で, (三次元の形態の認識に寄与する領域である) IT 野 (TEs 野) と AIP 野のあいだに直接的な相互の結びつきがあることもわかった (Borra *et al.* 2008, 2010). それに応じるかたちで, 何人かの研究者は, そうした解剖学的な結びつきが三次元の形態の知覚を成立させるのに使われていると提案した (Chinellato and Del Pobil 2009; Orban *et al.* 2006). この提案を検証するために, Verhoef ら (Verhoef *et al.* 2011) は, アカゲザルを凹面と凸面の三次元の形を識別できるよう訓練して, その課題を実行している間の IT 野 (TEs 野) と AIP 野の活動における同期性を記録した. その結果, その課題を実行している間の IT 野と AIP 野の

間に強い同期性が確認できた。この実験によって、IT 野と AIP 野の間には機能的な結びつきがあると示唆される⁴。

このデータをどう解釈すべきだろうか。感覚運動の理解に関わると解釈することは可能なのだろうか。もし上の知見が感覚運動の理解に関係するとすれば、解消しなければならない問題がある。すなわち、行為のための視覚に関連した視覚情報と、感覚運動の理解に関連した視覚情報のちがいである。行為のための視覚は、知覚を原因とし、行為をその結果とするのに対して、感覚運動の理解は、行為を原因とし、知覚をその結果とするのである。そのため、たとえば、VI 野から AIP 野に至る経路で処理される情報は、行為のための視覚に関連した視覚情報か感覚運動の理解に関連した視覚情報かのいずれかということになる。そして AIP 野から IT 野に至る経路で処理される情報もまた、そのいずれかということになる。

では、それぞれの経路でどのような情報が処理されているかを考えてみたい。二重視覚システム仮説の想定からすれば、VI 野から IT 野に至る腹側経路で処理されている情報は、知覚のための視覚に関連した視覚情報ということになる。同様に、VI 野から AIP 野に至る背側経路で処理されている情報は、行為のための視覚に関連した視覚情報ということになる。そして、余った選択肢として、AIP 野から IT 野に至る経路で処理されるのが、感覚運動の理解に関連した視覚情報、ということになる。

果たしてこの対応づけは正しいのだろうか。とくに、AIP 野から IT 野に至る経路で処理されるのが、感覚運動の理解に関連した視覚情報であるという対応づけは、正しいのだろうか。この対応づけが正しいことを示唆する証拠がある。すなわち、AIP 野から IT 野に至る経路で処理されるのが、感覚運動の理解に関連した視覚情報であるという想定は、アクショニズムの基礎概念である、感覚運動知識の定義と合うのである。感覚運動知識の定義は、運動に応じて感覚刺激がどのように変化するかに関する知識であった。そして O'Regan and Noë (2001) は感覚運動知識の身体的使用が知覚的意識を成立させると主張した。彼らの主張はつまり、知覚的意識の定義に、「感覚刺激」という知覚的意識と類似したものを含ませていたことになる。一見循環しているようにみえるこの定義は、実際、神経科学的な知見と相性が良いことになる。

感覚運動の理解に関連した視覚情報が AIP 野と IT 野のあいだで処理されているという確固たる経験的証拠はないため、(c) 穏健なアクショニズムの基本的主張が神経科学的な観点から説明可能であることを保証することはできない。しかしながら、アクショニズムの基礎概念である感覚運動知識と上で紹介した神経科学的知見のあいだに、ある種の親和性があることは確かであるようにも思える。神経科学的知見の理論的前提を疑っていたはずのアクショニズムが、その知見によって説明されてしまうことは、(c) 穏健なアクショニズムがゆるい主張になりすぎていることを意味している。

6. ラディカルなアクショニズムに対する批判

(a) ラディカルなアクショニズムに対する批判としては、Noë らが (a) と (b) を同等に扱っている点を挙げることができるだろう。(a) はアクショニズムの基本的主張であるのに対して、(b) はアクショニズムが実際に展開している議論である。前者は、感覚運動知識と関係のある状態での行為が知覚である、というのが基本的主張であるのに対し、後者は感覚運動知識と関係のある状態での行為が知覚に対して構成的である、というのが基本的主張である。(a) と (b) は、明らかに異なる主張であるが、アクショニズムを支持する論者はそれらをごちゃ混ぜにして論じているようにみえる。たとえば、第 3 節で紹介した、左右逆さメガネがそれにあたる。左右逆さメガネで示されていたのは、感覚運動知識と関係した形での行為が知覚内容に対して構成的であるというものだった。左右逆さメガネの例は (b) を支えるものであり、(a) を支えるものではない。

(a) と (b) のあいだの分離は、(a) の立場の棄却という帰結をもたらす。それというのも、(a) ラディカルなアクショニズムが自身の見解を支持する経験的証拠として挙げられている知見は、(a) を支持するものではなく、(b) を支持するためである。(a) を支持するはずの経験的証拠がすべて (b) を支持するものであり、(a) を支持する経験的証拠がないのだとしたら (実際のところ、あるようには思えない)、(a) ラディカルなアクショニズムを支持することはほぼ不可能だろう。

7. 結語

本稿では、二重視覚システム仮説とアクションイズムの関係について考察した。両者の関係が問われた理由は、二重視覚システム仮説が正しい場合に、アクションイズムが棄却されるという批判がなされたためであった。こうした批判に対してアクションイズム陣営の Noë は、最近の論文のなかで適切に応答した(ようにみえた)。しかしながら Noë の議論を分析すると、アクションイズムは異なる三つの主張していることがわかった。本稿では、それぞれの主張が擁護される可能性を、ひとつずつ潰していった。結局のところ、アクションイズムは、二重視覚システム仮説とアクションイズムの関係をめぐる議論を通して、棄却される方向へと導かれたことになる。

アクションイズムは経験的知見を積極的に取り入れた見解であった。自身の議論の基礎付けに経験的知見を用いたことによって、アクションイズムという見解は確からしさを獲得したようにもみえた。しかしながら、本稿で議論した通り、アクションイズムによる経験的知見の扱いには問題があった。本稿の議論の含意としては、経験的知見を取り入れて哲学的考察を行うのはよいが、そうした知見の扱いには注意が必要だということが言えるだろう。経験的知見に関連した哲学的考察としては、(i)経験的知見がもつ哲学的含意を分析し、そこを出発点として哲学的議論を構築するというものか、(ii)自身の哲学的議論を構築し、その基礎付けとして(後付的に)経験的知見を用いるもの、という二つのタイプが考えられる。そのどちらの場合においても経験的知見を適切に扱うことが求められるのである。

アクションイズムはまるでみどころのない見解だったのかというと、そうでもない。アクションイズムは上記の経験的知見に関連した哲学的考察の分類のなかで、(ii)のタイプに分類されるだろう。そして、本来哲学者が積極的に果たすべき役割も(ii)であるように思える。経験的知見を扱う哲学者は、(I)経験的知見の整理・分析(哲学者の仕事が道路に携わる仕事に例えると、交通整理にあたる)はもちろん、(II)諸科学に従事する研究者がどの方向に進むべきか(道案内にあたる)や、(III)諸科学に従事する研究者がどの方向に道をつくるべきか(道路の設計者に対する提案にあたる)を指し示すという役割も果たすべきである。

アクションイズムは諸科学(神経科学や心理学)の前提を疑い、知覚的意識が生じる過程に関する新たなアプローチを提示したため、多くの科学者がアクションイズムという見解に注目した(O'Regan and Noë 2001には多くの科学者がコメントを寄せた)という点は、評価に値するだろう。

二重視覚システム仮説をはじめとする経験的知見をめぐっては、今後も関連した実験が多く行われると思われる。そうした経験的なデータが蓄積されていくにつれて、概念分析を得意とする哲学者が担う役割も増え、哲学者に対する科学者の期待も増していくと考えられる。科学研究のさらなる発展を期待するとともに、現場の科学者に対して重要な示唆を与えられるような哲学者の存在が切に望まれるだろう⁵。

註

- ¹ Milner and Goodale (2004)はふたつの症例が二重解離であることを示すために、ふたつの症例の患者に対して見本合わせ課題とポスト入れ課題という実験を行った。被験者は向きを変えられる投入口のついたポストを示された。見本合わせ課題では、手に持ったカードを(ポストには手を伸ばさないで)投入口と同じ向きにするように言われた。ポスト入れ課題では、手を伸ばして投入口にカードを投函するよう言われた。視覚形態失認患者は見本合わせ課題の成績が悪く、ポスト入れ課題の成績が良かった。それに対して視覚運動失調患者は、ポスト入れ課題のような課題の成績が悪く、見本合わせ課題のような課題の成績が良かった。こうした実験結果を二重解離の証拠としているわけだが、この点は様々な論者から批判され、代替的な解釈が提案されている(Schenk 2006; Wallhagen 2007; Rossetti *et al.* 2010)。
- ² 視覚には感覚運動知識によって説明される感覚運動的な側面のほかに、合理的な思考能力によって説明される思考的な側面があることをアクションイズムは受け入れている。たとえば、車を運転しているとき、50メートル前方に見える信号機のランプが赤色であるという場面を想定する。教習所できちんと訓練を受けた者であれば、信号機のランプが赤色であることを見て、ブレーキを踏み、徐々にスピードを落としていく、という過程を踏むことになるだろう。このような行動をとるのは、信号機のランプが赤色であるということを理解しているためである。そしてこのことは、視覚にも思考的な側面があることを示唆しているといえる。すなわち、いまみえているものに対して意味づけを与えるという側面を視覚はもつ、ということになる。
- ³ コネクトーム(connectome)とは、人間の神経システムの構造的な結びつきを包括的に記述したものを指す(Sporns *et al.* 2005, p. 245)。

- ⁴ IT 野と AIP 野のあいだに強い同期性(相関)が確認できたことから, IT 野と AIP 野のあいだに因果的な結びつきがあるという主張を導けるかどうかは, 議論があるだろう (Verhoef *et al.* 2011). また, Verhoef *et al.* の実験は「AIP 野(背側経路の一部)の活動が形態認識の必要条件になっている」ということまでを示しているわけではなく, 「障害がない状態においては, AIP 野も形態認識に寄与している」ということしか示せていないようにも思える. こうした点の検討は今後の課題としたい.
- ⁵ 初期段階の草稿に対して貴重なコメントを下さった, 飯島和樹氏, 小口峰樹氏, 戸田山和久氏, 中尾央氏, 信原幸弘氏, 平理一郎氏(50 音順), そして匿名の校正者に感謝したい.

参考文献

- Bálint, R. (1909). Seelenlähmung des 'Schauens', optische Ataxie, räumliche Störung der Aufmerksamkeit. *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* 7: 51-81. English translation: Harvey (1995).
- Benson, D. F. and Greenberg, J. P. (1969). Visual form agnosia: A specific deficit in visual discrimination. *Archives of Neurology* 20: 82-89.
- Block, N. (2005). Review of Alva Noë, *Action in Perception*. *Journal of Philosophy* 102: 259-272.
- Borra, E., Belmalih, A., Calzavara, R., Gerbella, M., Murata, A., Rozzi, S. and Luppino, G. (2008). Cortical connections of the macaque anterior intraparietal (AIP) area. *Cerebral Cortex* 18: 1094-1111.
- Borra, E., Ichinohe, N., Sato, T., Tanifuji, M. and Rockland, K. S. (2010). Cortical connections to area TE in monkey: hybrid modular and distributed organization. *Cerebral Cortex* 20: 257-270.
- Bressler, S.L. and Menon, V. (2010). Large-scale brain networks in cognition: emerging methods and principles. *Trends in Cognitive Science* 14: 277-290.
- Bullmore, E. and Sporns, O. (2009). Complex brain networks: graph theoretical analysis of structural and functional systems. *Nature Reviews Neuroscience* 10: 186-198.
- Buschman, T. J. and Miller, E. K. (2007). Top-down versus bottom-up control of attention in the prefrontal and posterior parietal cortices. *Science* 315: 1860-1862.
- Chinellato, E. and Del Pobil, A. P. (2009). The neuroscience of vision-based grasping: a functional review for computational modeling and bio-inspired robotics. *Journal of Integrative Neuroscience* 8: 223-254.
- Clark, A. (2008). *Supersizing the mind*. Oxford: Oxford University Press.
- (2010). Perception, action, and experience: unraveling the golden braid. Gangopadhyay *et al.* (Eds.) *Perception, action, and consciousness: Sensorimotor dynamics and two visual systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Fries, P. (2005). A mechanism for cognitive dynamics neuronal communication through neuronal coherence. *Trends in Cognitive Science* 9: 474-480.
- Fries, P., Reynolds, J. H., Rorie, A. E., and Desimone, R. (2001). Modulation of oscillatory neuronal synchronization by selective visual attention. *Science* 291: 1560-1563.
- Gangopadhyay, N., Madaru, M. and Spicer, F. (Eds.). (2010). *Perception, action, and consciousness: Sensorimotor dynamics and two visual systems*. Oxford: Oxford University Press.

- Goodale, M. A. (2001). Real action in a virtual world. *Behavioral and Brain Sciences* 24: 984–985.
- Goodale, M. A. and Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neuroscience* 15: 20–25.
- (2004). *Sight Unseen: Explorations in Conscious and Unconscious Vision*. Oxford: Oxford University Press. (邦訳：鈴木光太郎・工藤信雄訳、『もうひとつの視覚 〈見えない視覚〉はどのように発見されたか』, 2008, 東京：新曜社.)
- Gregoriou, G. G., Gotts, S. J., Zhou, H., and Desimone, R. (2009). High-frequency, long-range coupling between prefrontal and visual cortex during attention. *Science* 324: 1207–1210.
- Harvey, M. (1995). Translation of ‘Psychic paralysis of gaze, optic ataxia, and spatial disorder of attention’ by Rudolph Bálint. *Cognitive Neuropsychology* 12: 261–282.
- Hurley, S. (1998). *Consciousness in action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hurley, S. and Noë, A. (2003a). Neural plasticity and consciousness. *Biology and Philosophy* 18: 131–68.
- (2003b). Neural plasticity and consciousness: Reply to Block. *Trends in Cognitive Sciences* 7: 342–342.
- Hurley, S., and Noë, A. (2007). Can Hunter-gatherers hear color? In G. Brennen, R. Goodin, F. Jackson, and M. Suth (Eds.). *Common Minds: Essays in Honor of Philip Pettit*. Oxford: Oxford University Press.
- Janssen, P., Vogels, R., and Orban, G. A. (2000a). Selectivity for 3D shape that reveals distinct areas within macaque inferior temporal cortex. *Science* 288: 2054–2056.
- (2000b). Three-dimensional shape coding in inferior temporal cortex. *Neuron* 27: 385–397.
- Jacob, P. and de Vignemont, F. (2010). Spatial coordinate and phenomenology in the two visual systems model. Gangopadhyay et al. (Eds.) *Perception, action, and consciousness: Sensorimotor dynamics and two visual systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Jacob, P. and Jeannerod, M. (2003). Ways of seeing, the scope and limits of visual cognition. Oxford: Oxford University Press.
- James, T. W., Culham, J., Humphrey, G. K., Milner, D. A., and Goodale, M. A. (2003). Ventral occipital lesions impair object recognition but not object-directed grasping: an fMRI study. *Brain* 126: 2463–2475.
- Jeannerod, M. and Jacob, P. (2005). Visual cognition. A new look at the two visual systems model. *Neuropsychologia* 43: 301–312.
- Kayser, C. and Logothetis, N. K. (2009). Directed Interactions Between Auditory and Superior Temporal Cortices and their Role in Sensory Integration. *Frontiers in integrative Neuroscience* 3: 7.
- Krienen, F. M. and Buckner, R. L. (2009). Segregated fronto-cerebellar circuits revealed by intrinsic functional connectivity. *Cerebral Cortex* 19: 2485–2497.
- MacKay, D. M. (1987). *The Organization of Perception and Action: A Theory for Language and Other Cognitive Skills*. New York: Springer-Verlag.
- Milner, A. D. and Goodale, M. A. (1993). Visual pathways to perception and action. *Progress in Brain Research* 95: 317–337.
- (1995). *The Visual Brain in Action*. Oxford: Oxford University Press.
- (2006). *The Visual Brain in Action*, Second edition. Oxford: Oxford University Press.
- (2010). Cortical visual systems for perception and action. Gangopadhyay et al. (Eds.) *Perception, action, and consciousness: Sensorimotor dynamics and two visual systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Noë, A. (2002). Is the Visual world a grand illusion?. *Journal of Consciousness Studies* 9: 1–12.
- (2004). *Action in perception*. Cambridge, MA: MIT Press. (邦訳：門脇俊介・石原孝二監訳. (2010). 『知覚のなかの行為』. 東京：春秋社.)

- (2005). What does change blindness teach us about consciousness?. *Trends in Cognitive Sciences* 9: 218–218.
- (2006a). Precise of Action in Perception. *Psyche: An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness* 12.
- (2006b). Experience without the head. In T.S. Gendler and J. Hawthorne (Eds.). *Perceptual Experience*. New York: Oxford University Press. 411–433.
- (2010). Vision without representation. Gangopadhyay et al. (Eds.) *Perception, action, and consciousness: Sensorimotor dynamics and two visual systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Noë, A., and Hurley, S. (2003). The deferential brain in action: Response to Jeffrey Gray. *Trends in Cognitive Sciences* 7: 195–196.
- Noë, A., and O'Regan, J. K. (2000). Perception, attention and the grand illusion. *Psyche: An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness* 6.
- (2002). On the brain-basis of visual consciousness: A sensorimotor account. In A. Noë and E. Thompson (Eds.). *Vision and Mind: Selected Readings in the Philosophy of Perception*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. 567–598.
- Noë, A., and Thompson, E. (2004). Are there neural correlates of consciousness?. *Journal of Consciousness Studies* 11: 3–28.
- Orban, G. A., Janssen, P. and Vogels, R. (2006). Extracting 3D structure from disparity. *Trends in Neuroscience* 29: 466–473.
- O'Regan, J.K. and Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences* 24: 939–1031.
- Pesaran, B., Nelson, M.J., and Andersen, R. A. (2008). Free choice activates a decision circuit between frontal and parietal cortex. *Nature* 453: 406–409.
- Philipona, D.L., and O'Regan, J. K. (2006). Color naming, unique hues, and hue cancellation predicted from singularities in reflection properties. *Visual Neuroscience* 23: 331–339.
- Philipona, D. L., P'Regan, J. K., and Nadal. J. P. (2003). Is there something out there? Inferring space from sensorimotor dependencies. *Neural Computation* 15: 2029–2049.
- Rodriguez, E., George, N., Lachaux, J. P., Martinerie, J., Renault, B., and Varela, F. J. (1999). Perception's shadow: long-distance synchronization of human brain activity. *Nature* 397. 430–433.
- Rossetti, Y., Ota, H., Blangero, A., Vighetto, A., and Pisella, L. (2010). Why does the perception-action functional dichotomy not match the ventral-dorsal streams anatomical segregation: optic ataxia and the function of the dorsal stream. Gangopadhyay et al. (Eds.) *Perception, action, and consciousness: Sensorimotor dynamics and two visual systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Schenk, T. (2006). An allocentric rather than perceptual deficit in patient D.F. *Nature Neuroscience* 9: 1369–1370.
- Schoffelen, J. M., Oestenveld, R., and Fries, P. (2005). Neuronal coherence as a mechanism of effective corticospinal interaction. *Science* 308: 111–113.
- Sehatpour, P., Molholm, S., Schwartz, T. H., Mahoney, J. R., Mehta, A. D., Javitt, D. C., Stanton, P. K., and Foxe, J. J. (2008). A human intracranial study of long-range oscillatory coherence across a frontal-occipital-hippocampal brain network during visual object processing, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 105: 4399–4404.
- Shallice, T. (1988). From neuropsychology to mental structure. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sporns, O., Tononi, G., and Kotter, R. (2005). The human connectome: A structural description of the human brain, *PLoS Computational Biology* 1: e42.

- Srivastava, S., Orban, G. A., Maziere, P. A. and Janssen, P. (2009). A distinct representation of three-dimensional shape in macaque anterior intraparietal area: fast, metric, and Coarse. *Journal of Neuroscience* 29: 10613–10626.
- Taylor, J. G. (1962). *The Behavioral Basis of Perception*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Uhlhaas, P. J., Linden, D. E., Singer, W. Haenschel, C., Lindner, M., Maurer, K., and Rodriguez, E. (2006). Dysfunctional long-range coordination of neural activity during Gestalt perception in schizophrenia. *The Journal of Neuroscience* 26: 8168–8175.
- Ungerleider, L. G. and Mishikin, M. (1982) Two cortical visual systems. In Ingle, D. J., Goodale, M. A. and Mansfield, R.J. (Eds.). *Analysis of Visual Behavior*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Verhoef, B. E., Vogels, R. and Janssen, P. (2010). Contribution of inferior temporal and posterior parietal activity to three-dimensional shape perception. *Current Biology* 20: 909–913.
- Verhoef, B. E., Vogels, R. and Janssen, P. (2011). Synchronization between the end-stages of the dorsal and the ventral visual stream. *Journal of Neurophysiology* 105 (5): 2030–42.
- Wallhagen, M. (2007). Consciousness and Action: Does Cognitive Science Support (Mild) Epiphenomenalism?. *British Journal for the Philosophy of Science* 58: 539–561.

(すがわら ゆうき／京都大学)