

## 「脳とは独立な唯物論的意識の可能性」－階層性の問題の観点から－

多磨高等予備校 種市孝

「脳から独立な実体としての意識＝二元論」。この図式に落とし穴はないのでしょうか？脳から独立した意識の存在、その可能性を考えてみましょう。それは個性と言ってもよいし、心と呼んでもよいかも知れません。そのようなものが、我々の身体から離れて、これとは独立に存在するとするのです。俗に言う「幽霊」みたいなものか、と問われれば、そうとも言えるかも知れません。ただしここでは観念的なものとしてではなく、私たちの身体同様、飽くまで物質的根拠を持ったものとして、ここでは考えていきます。即ちこれは、現代物理学の研究対象となるようなものでもなければなりません。この点だけは、踏み外さずきちんと押さえていきたいと思います。従ってそれは物質粒子、即ちフェルミオンで構成されていると仮定します。多次元宇宙像でそのようなものの存在を想定できるだろうか、と言うのがここで取り組む問題です。

脳のどのような機能が我々に「心」をもたらすのか？この問いかけに現代脳科学は、意識状態（感情、感覚、思考 etc.）と脳の活動状態との関係性を明らかにしてきました。fMRI（磁気共鳴機能画像法）による観測はその一例です。しかし今のところ、因果関係、つまり脳のこれこれの活動が意識状態のこの部分を生起する、というようなものは、いかなる形でも示されてはおりません。その一方で、死後存続を疑わせる事例の研究は、特に海外では、進んでいます。一例として、バージニア大学知覚研究室イアン・スティーブソン（故人）及びジム・タッカー等の「生まれ変わり」の研究が挙げられます。彼らは世界 40 ヶ国以上で生まれ変わりの事例を収集、事例総数は 2500 例以上にのぼります。傾向としては、子供が 35 か月前後で前世の記憶をしゃべり始め、6, 7 歳でしゃべるのをやめ、かつ自分が前世記憶をしゃべっていた事実すらも忘れます。彼らは知能指数が高い傾向があります。また 35 か国の事例で、前世記憶に関する子供の証言と一致する人物が特定できました。

死後存続を支持する他の科学者の証言も紹介します。エベン・アレグザンダー（米、脳神経外科医）：「記憶が脳によるものだという考え方が全てではない可能性もある。意識を生み出し、記憶を形成するものが他にある可能性だってある。何かは分からないが、それを追究していくことが、これからの科学の研究課題になってくることだろう」。矢作直樹（東大病院集中治療部部長）「肉体は滅んでも、我々の本当の身体、魂はずっと続く。魂としてみると永続するので、人は死なない」。

死後存続に確信を持つようになった彼らも、しかし一方で非物質的な現象、非物理学の原則に、その根拠を求めます。本論考はこの事への疑義からスタートします。本当にそうでしょうか、と。現代物理学の範疇で、死後存続を扱うことは本当に不可能なことなのでしょうか？

現代物理学の二大支柱、それは言わずもがな、量子力学を基本構造とする標準理論、および相対論です。それぞれはそれぞれの守備範囲、即ち標準理論は微視的世界、相対論は

宇宙における重力効果の強い現象、でよく実験・観測結果を説明しまたこれをよく予測できます。この意味において、それぞれは全く問題ない、完璧な理論です。しかし両者は相性が悪い。これらの理論は、どちらか一方の効果が無視できる状況においてのみ他方の理論が威力を発揮できる、一種のトレードオフのような関係にあります。量子論的效果と重力効果がともに顕著な現象、ビッグバン直後の宇宙だとか、ブラックホール近傍だとか、を扱うのに、現代物理学は非力と言わざるを得ません。

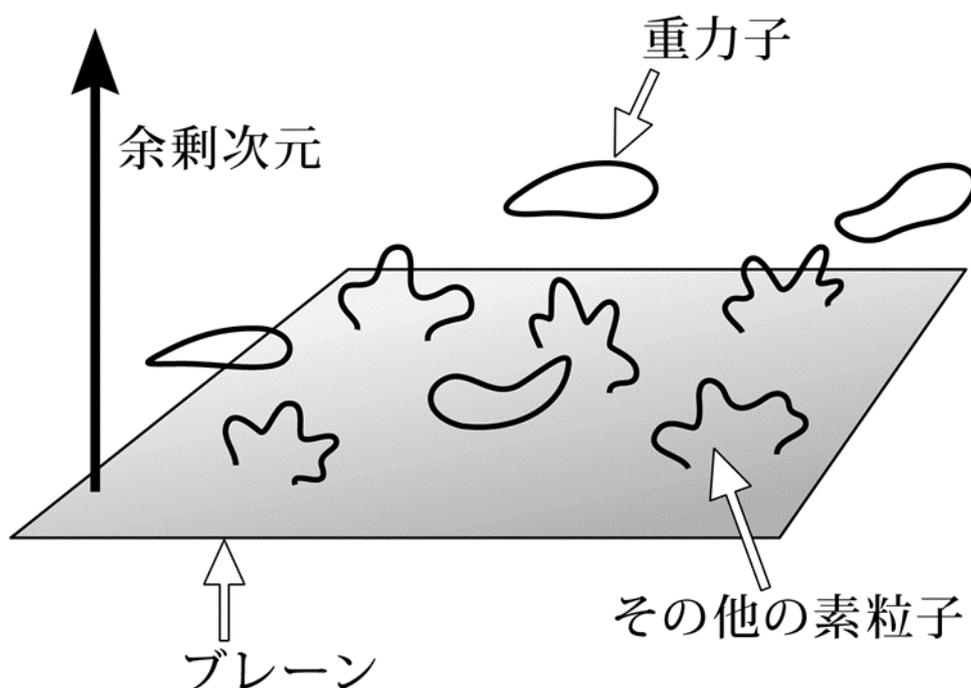
標準理論と相対論の相性の悪さは、例えば両者における真空の描像に裏打ちされます。相対論で真空とは、まさに何もない、平坦な時空で表されますが、標準理論で真空と言えば、それは何もないどころか空間のあちこちで絶えず仮想粒子と反粒子の対が生成しては消滅する、喧噪の只中なのです。今日物理学では、電磁相互作用、重力相互作用、強い相互作用、弱い相互作用、と4つの基本相互作用が知られています（後者2つは一般的な力の強さを言っているのではなく、原子核内部で働く力の固有名詞です）。2つの理論の守備範囲の相違はここにも反映していて、相対論は重力を、標準理論は重力以外の3つを記述します。物理学の基礎理論が2つあり、互いに統合できずにいて、このように扱うことの可能な系も異なっているという事実は、明らかに現代物理学理論に不備があることを意味します。本来なら、単一の理論で全ての相互作用を記述できなければならないでしょう。この理論の不備が、私たちの自然観にどのような悪影響をもたらすかは、予断を許しません。心身問題についても、もしかしたら私たちはこの落とし穴にはまっているのかも知れません。即ち、心身問題を物理学的に扱おうとする時、ひょっとしたら理論上の何らかの不備が私たちの目を欺き、事実と異なる結論へ導いているのかも知れないのです。

これら相矛盾する基礎物理学理論を統合する本当の意味での根本物理理論、次世代標準理論の最有力候補として、超弦理論があります。標準理論粒子16種、それと重力を媒介する重力子（未発見）、計17個の粒子を弦の振動の多様性で表現する理論です。この理論の重要な特色は、その理論の整合の為にはこの世界を10次元として記述しなければならない、ということです。ちなみに標準理論も相対論も、この世界を空間3次元、時間1次元のトータル4次元として描写しています。ここで問題になるのが、現実に私たちは空間3次元、時間1次元しか認識していない、と言う事実です。この齟齬を説明する為に生まれたのが、ブレーンワールドモデルです。ブレーンとは英語の **membrane** から派生した言葉で、「膜」と言う意味です。10次元と言う高次元宇宙の中に私たちの4次元宇宙が膜として浮かんでいる、と言う描像です。なぜ「膜」か？膜と言うと私たちは、薄っぺらな2次元物体を思い浮かべます。私たちが空間3次元の世界に住んでいて、次元数の少ない2次元物体を膜と表現するのだとすると、それを一般化したらどうなるでしょう。N次元の宇宙から見て、(N-1)次元（もしくはそれ以下の次元数）の物体を膜と呼ぶ、と思えば分かり易いのではないのでしょうか。

「階層性の問題」とは、永年物理学者を悩ませている問題です。例えば下敷きをわきの下でこすって、頭の上にかざします。髪の毛が引き寄せられるのはご存知の通り。それ

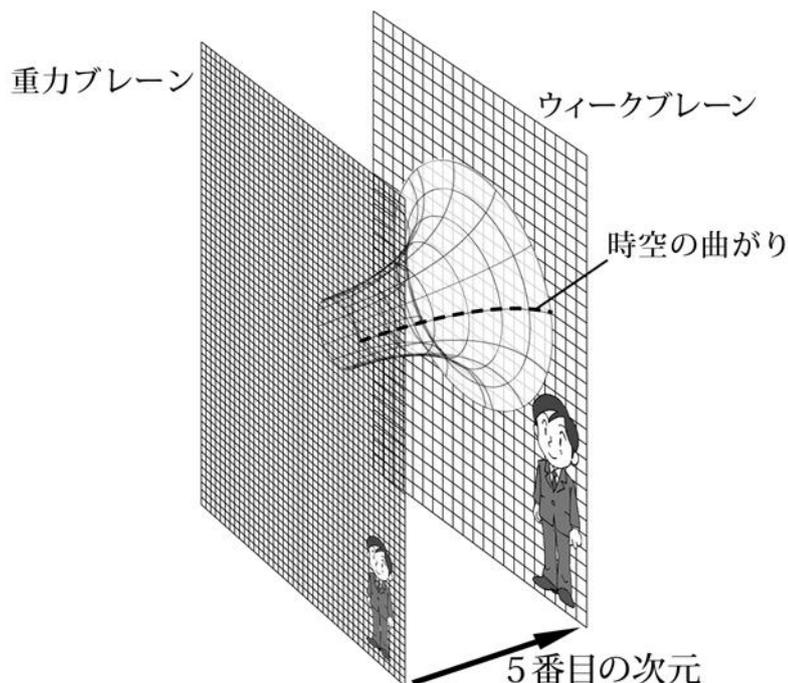
が静電気によるものであることだって誰でも知っています。しかし髪の毛には全地球からの重力も働いている。つまり地球が下敷きに「負けて」いる訳です。静電気は電磁相互作用。物理学的知られている4つの基本相互作用は、上述の通り、この電磁相互作用の他に重力、そしていわゆる「強い相互作用」、「弱い相互作用」、があります。階層性の問題とは、一言で言えばこれら4つの力の内、重力だけがかけ離れて弱い、と言う問題です。何十桁もかけ離れて弱いのです。それは「たまたま」で済まされるようなものではなく、説明は省きますが、真空における量子効果を考慮に入れる際、どうしても無視できないほどのインパクトのある、大きな問題なのです。

この階層性の問題を解決するために生まれたブレーンワールドモデルの1つが、ADD (アルカニ=ハメド、ディモポロス、ドゥバリ) モデルです。このモデルでは、我々の住むブレーン宇宙に重力以外の3つの力が束縛される一方、重力だけが余剰次元空間にも飛び出している為、重力だけが「薄まり」、その為重力だけが弱いのだ、と説明されま



す。本来の重力は特別弱い訳ではなく、ただ私たちがそれを極端に弱いと感じてしまう機構が働いていただけ、という訳です。この説明は見事なものなのですが、設定される巨大な余剰次元空間が落とし穴となってしまいました。余剰次元空間が大きすぎる為、そのエネルギースケールが逆に、標準理論スケールから小さい方に14けたもかけ離れてしまったのです。その意味では、階層性の問題は解決などしてはず、別の形に焼き直されただけとも言えます。これが第2の階層性の問題です。では、全てのエネルギースケールをそれほど違わない形でモデル構築できないものでしょうか。この問いに答えを出したブレーンモデルが、RS (ラ

ンドール、サンドラム) モデルです。このモデルでは2つの4次元ブレーンが1つの余剰次元、第5次元空間を挟んで存在します。一方が私たちの住む「ウィークブレーン」、他方が重力媒介粒子である「重力子」の集まる「重力ブレーン」です。それらの間に横たわる余



剰次元空間が歪曲しているのが特色です。この歪曲は、一般相対論的に自然な帰結です。重力ブレーンでは重力子密度が高く重力相互作用が非常に強い。そこからウィークブレーン方向に離れると重力子密度は指数関数的に減少し、私たちはごく弱い重力しか感じない、という訳です。このモデルの重要な帰結は、ADD モデルのような大きな余剰次元を仮定しなくとも良い点です。即ちこれにより、第1の階層性の問題も、第2の階層性の問題も生じないのです。

私たちの関心は、物質的根拠を持つ「意識」の実体を、脳の外に、脳とは独立に存在すると仮定することは可能か、という問いかけでした。アリゾナ大学の物理学者ロジャー・ペンローズと麻酔科医スチュアート・ハメロフは、有名な“Orch-OR”理論と共に「超マイクロ意識」なる概念を発表しました。超マイクロ、即ち意識の実体は素粒子よりも小さい、とのたまいます。ですが、いくら物質粒子と言ってもそのような微小な存在に、複雑な意識実体の機能発現の要因を求めることが可能でしょうか。例えば彼らはそれで臨死体験を説明できると言いますが、臨死体験が実際に起こっているとすると、そこでは少なくとも視覚と聴覚が働いているはずで、素粒子よりも小さな粒子に、視覚や聴覚に関わる神経や感覚器官が備わっているとでも言うのでしょうか。彼らが「微小」な粒子にこだわるのは、勿論意識の実体が未だ観測にかかっていないことの理由づけの為です。しかしどうもこれは、一般に受け入れられていない Orch-OR 理論共々、苦しいと言わざるを得ない。

ブレーンモデルを応用して「脳外意識」を考えよう、この提起を行ったのがカリフ

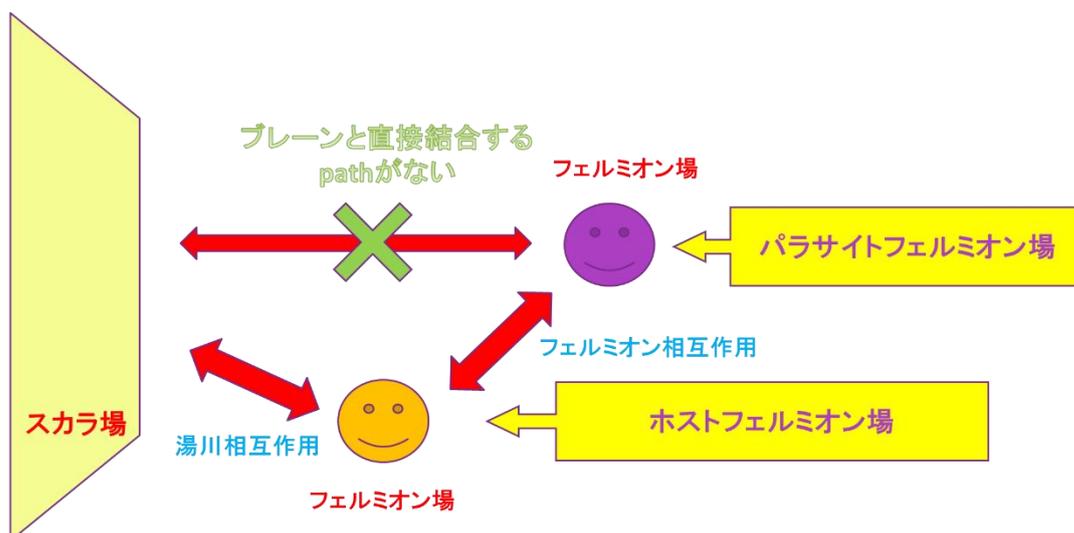
オルニア大学の神経科学者ジョン・スミーズです。例えば、我々がブレン上に住んでいるとして、別のブレンが存在し、そのブレン上の存在がいわゆるこの「意識」なのだと仮定することは可能でしょうか？その場合意識と脳との関係とは、どのようなものになると考えられるのでしょうか？超マイクロ意識の困難さは、物質的根拠をこの世界の中での存在に求めたから。だから「観測にかからないほど小さい」とせざるを得ない。しかし、私たちの住むブレン宇宙とは別に、もう1つブレン宇宙があり、そこに意識の本体がある、と考えれば、この意識の本体は必ずしも小さくなくてもよい、と考えられます。別のブレン宇宙にあるのだから、私たちから見えなくてもよい訳です。スミーズは私たちの住むブレン宇宙を「物理時空」、意識の実体（彼はこれを意識モジュールと呼ぶ）があるブレン宇宙を「フェノメナル時空」とよび、脳と意識の連関を「因果のチェーン」と呼びました。



視覚を例にとると、因果のチェーンとは、「物体」→「光子」→「網膜」→「脳」→「ブレン間交差」→「視覚場（意識モジュール）」、となります。「脳」までの流れは、私たちの知る視覚情報の流れですが、そこから先、情報は物理時空からフェノメナル時空へと遷移します。この遷移がブレン間（情報）交差です。この過程を経て視覚情報は意識モジュールへと伝わり、ここへ至って初めて私たちがこれを感じ取る、という訳です。

では、このブレン間交差は、物理学的に想定可能なプロセスでしょうか。まず、ADD モデルでは、ブレンが複数あったとしても、ブレンの外に出ることができる粒子は重力子だけです。そうでないと、既に私たちは高次元空間を感知していなければならなくなるからです。ところがこの重力子は、未だ未発見の粒子で、日本でも2014年現在その観測に向けてKAGRA計画が進行中です。その実態は基線長3kmのマイケルソン干渉計。これ程の規模の実験装置で、見込まれる検出イベントは年に数回程度。このような微弱な信号を、たかだか10cm四方程度の私たちの脳が送受信しているなど、到底考えられません。ではRSモデルではどうでしょうか。このモデルではブレン間で光も行き来可能とされますが、その光は高エネルギー電磁波ガンマ線の、その典型値を6ケタ程度も上回る、超高エネルギー電磁波でなければなりません。ここでもやはり、脳がこのような電磁波の送受信装置たり得ないことは明白です。ブレン間交差を現実のものとして考える時のこの越えるべきエネルギーギャップの壁、これを私は第3の階層性の問題と名付けます。

ここでパラサイトフェルミオンモデルを提案します。フェルミオンとは通常物質粒子の総称で、私たちの周りの物体や身体を構成するあらゆる原子、分子も、素粒子レベルではクォークやレプトンで構成されますが、フェルミオンとはそれらの総称です。ブレーンモデルを場の量子論で記述しますと、ブレーンはスカラ場というもので表され、そこにフェルミオン場が湯川相互作用により結合している、と考えられます。このモデルでは、これとは別種のフェルミオン、パラサイトフェルミオンを考えます。このフェルミオンは、湯川相互作用によりスカラ場に直接結合することができません。その代り、フェルミオン相互作用を通じて間接的にスカラ場近傍に局在化することができます。パラサイトフェルミオンに対し、スカラ場と直接結合するフェルミオンをホストフェルミオンと呼ぶことにしましょう。文字通りパラサイトフェルミオンは、ホストフェルミオンに「寄生」している訳です。



こう考えると、パラサイトフェルミオンは立派な物質粒子でありながら、私たちのブレーン宇宙には存在しません。それは意識の実体ともなり得るし、かと言って超マイクロである必要もありません。このブレーン宇宙に存在しないのだから、大きくても見えないのです。しかしフェルミオン相互作用を通じて、通常物質（ホストフェルミオン）と相互作用することができます。これにより、ホストフェルミオンで構成される脳とパラサイトフェルミオンで構成される意識とが情報のやり取りを行うことができるのです。そこには第 3 の階層性の問題は生じません。

このように、スカラ場と直接結合しないフェルミオンを考えることにより、私たちの住むこの宇宙には存在しないが影響力を持つ物質粒子なるものを考えることが可能なのです。しかしこのパラサイトフェルミオンモデルにも問題はあります。物質粒子の集まりからどのように私たちの意識が発生するのか、この根源的な問いについては本モデルも何も解答は与えません。この問いに関しては、問題は先送りとならざるを得ません。また、このモデルが正しいとして、ではこのパラサイトフェルミオンで構成される意識の実体が、フェルミオン相互作用により、胎児の成長と共にここに「宿り」、死というイベントと共に身体（脳）との結合を解き放つメカニズム、これは一体どのようなものなのでしょう？何より、どの

ような実験を行えば、パラサイトフェルミオンの存在、またそれが脳とは別個に存在する意識を構成していることを証明できるのでしょうか。現段階では、これらの疑問に答える術はありません。

では、このモデルの意義とは何でしょうか？科学研究はどのように進んできたのか、もう一度考えてみましょう。自然現象から立てた仮説の検証を通じた法則化の過程において、「再現性」を伴う観測や実験結果の蓄積は不可欠です。再現性、即ち自然現象とは、同じ条件なら誰が実験を行っても、誤差の範囲内で同じ結果が得られるものなのです。而して冒頭で例示した、死後存続を主張する科学者も例外ではなく、彼らの主張の根拠と言え、自己の臨死体験であったり、個人的な心霊体験であったり、他者の臨終への立ち合いでの経験であったり、どれもこれも突発的であり一過性のものであり、過去形で語られるより他は無いです。つまりそこに再現性はなく、検証実験も不可能なのです。彼等は彼らなりの合理性をもって主張を展開しているのですが、再現性がなく検証も叶わないのであれば、やはり科学的真理として認知される道は遠い、と言わざるを得ません。しかし今、その帰結の1つとして死後存続をも可能ならしめる、パラサイトフェルミオンモデルを私たちは手にしました。であるならば次のステップとして、この理論の検証と言う新たなアプローチがあり得るのです。

物質粒子の新規な存在様式が事実なら、科学の様々な分野で従来型の視点の修正が求められるかもしれません。これは心身問題についても当てはまります。「唯物論イコール心の存在様式を脳内の化学的・生物学的反応の集合へと還元」この図式は鉄壁と言えるのでしょうか。例えば「心の発現＝ニューロンの発火」。この有力説の最良の証明は、ニューロンの発火を備えた人工的な装置を作り、それが思考や感覚、感情などの心の働きを発揮することを示す事、と言えるでしょう（なぜって？それが最も明瞭な再現性の実演だからです）。現状では、ご案内の通り、そのような装置は実現しておりません。ニューロン説の論者は、一方では「心がニューロンの発火によるものであることは疑いようのない事実だ」と言いながら、他方では「純粋に物質で構成される脳内で、イメージが形成され消滅するメカニズム、脳の働きとして心が生じるメカニズムは全くミステリーのままだ」、そして「ある要因、およびその結果生じた心、これらの連関を解明する研究は緒に就いたばかりだ」と正直に告白します。そして世の中には勿論、ニューロンの発火以外に心の源を求める研究者もいます。以上を考えると、この問題について何らかの結論を得たと断ずるのは早計ではないでしょうか。（余談ですが、物事を断ずるには、根拠が無くてはなりません。少なくとも科学者を任ずる者は。そうでないならば、当人が科学的信念と思うことも周りから見ると、ただの「信仰」になってしまいかねません。思い起こされるのは唯物論研究協会、第28回研究大会での北陸大学池田昌昭氏の発表、「認識論の観点から見た物質と意識」です。彼はその論考の中で、「意識発生メカニズムは、脳科学の分野においても未だ十分に解明されていない。否。十分に解明されていないというよりも、ほとんど解明されていないのが、現状である。」とし、また「現在の脳科学研究では、意識発生の元には脳神経細胞群の繋がり、ネットワー

クの働きがあることまでは分かっている。しかしながらそれか（ママ）先の意識発生の物質的なものの特定には、理論的にも実証的にも至っていない。」とします。極めて当を得た指摘でしょう。そしてその稿の中で彼の言明には、そういった現状を踏まえてか、「～と考えられる」、「～と考える」、「～ではないだろうか」との論調が目立ちます。科学者とは、こうであるべきと思うのです。根拠が明確でないならば、何事も「断じ」てはならないのです。）

パラサイトフェルミオンの概念は、心の源泉を目の前にあるニューラルネットワークとか脳の中の機構にだけ求めることから私たちを解放してくれるのかもしれませんが。心の自然科学的研究が「緒に就いたところ」であるならば、その研究の途上において如何なる可能性も排除してはなりません。物質粒子の非従来型多次元的存在様式、これもそのような可能性の1つなのかもしれないのです。