

Your Spark is Light



Copyright © 2020.
All Rights Reserved.

The Quantum Mechanics of Human Creation

By Courtney Hunt, MD

With the help of Kara Dunn

ページの

あなたの火花は光です

人間の量子力学
創造

Courtney Hunt, MD 著、
Kara Dunn の協力を得て

夫のサミーへ

私たちの最初のデートで、あなたは私に 2 つのことを約束してくれました。あなたは私にそれらの両方を与えてくれました。私の保護者、ガイド、親友になってくれてありがとう。時空を超えて、全身全霊であなたを愛しています。

私の子供たち、ジョン・ウィリアムとソフィアへ

私の光が輝くのはあなたの光からです。いつでも、いつまでも、二人が私を見つけるように道を作り始めました。光を探しに行きました。私は神に私を照らしてくれるよう頼みました。私はあなたと私を求めました。この光を手に入れて、愛する人たちを明るく照らしてください。世界に良いものもたらすためにそれを使用してください。いつもそして永遠に。

杖

2018年の夏、Kara Dunn という若い女性が大学を休学してヨーロッパを旅しました。彼女はそこで夏を過ごすことにも興奮していました。彼女の最初の目的地はスペインのセビリアでした。彼女が着陸したとき、彼女はすぐに視覚と発話に問題を抱え始めました。母親がそうであるように、何千マイルも離れたところにいる彼女の娘に深刻な問題があることを知って、彼女の母親がパニックに陥って私に電話した6月の朝を今でも覚えています。彼女はもう一人の若い女性と一緒に旅行していました。カーラは数年間私の下で働いていて、私たちはつながっていました。ボンデッド。旅行前でも。おそらく、私たち二人とも、これから何が起こるかをすでに知っていたのでしょう。次の48時間に続いたことは恐ろしいものでした。カーラはギラン・バレー症候群を発症しました。これは、人が閉じ込められて急速に衰弱する神経学的状態です。閉じ込められました。動くことも呼吸することもできません。彼女は48時間かけて悪化し、スペインのICUで1人の友人を除いて1人で挿管されました。その間、カーラは限界に達した。彼女は光を見た。そして彼女は戻ってきました。ほぼ2週間後、彼女は米国に避難しましたが、歩けるようになるまでに1年以上かかりました。彼女が着陸した夜、私は病院のベッドで彼女の弱った体を見て泣きました。彼女が私たちの家に帰ってくれてとてもうれしかったです。私たちは何ヶ月も彼女の回復に取り組みました。昨年の秋、彼女は学校が多すぎると判断し、大学を休んで私と一緒に働くことにしました。彼女がそうしたとき、彼女はセビリアでの出会いについて私に話すことに決めました。私は彼女の勇気に驚きました。そのICUで、彼女は人間がこれまでに経験したことのない最も脆弱な状態で、ある人間が別の人間に課すことができる悪に耐えました。でも彼女は

光も見えた。彼女はそこに行き、戻ってきました。そして今、私はその理由を知っています。その日、私は彼女に、今書いている本と、その本を書く準備をしている私の人生の詳細を話しました。

それはすべて理にかなっています。その日、カーラは私と一緒に癒しとこれを書くことに専念しました。彼女は数え切れないほどの時間を割いてくれ、何ヶ月も毎日、私のそばで、一日中、一晩中、私を助けてくれました。

彼女はノーと言ったことはありません。彼女は決してあきらめませんでした。彼女は一度も休んだことがありませんでした。

彼女が臨死体験から得た彼女の知恵は、彼女の年齢を超えており、この本の作成において非常に貴重でした。愛してるよ、カーラ。あなたのおかげで、私たちはそれを成し遂げました。

あなたの美しい娘を私と共有してくれて、母親が求めることができる最も美しい
本の表紙のアートワークを私たちに作ってくれたDawn Dunn-Riceに特に
感謝します。

私たちの本を編集し、光、ミトコンドリア、DNA の中で私の友人になってくれた
Amy Lamotte に感謝します。

目次

| | |
|--------------------------------|-----|
| 序文..... | 2 |
| 第1章;序章 | 6 |
| 第 2 章: 上と同じように下に..... | 11 |
| 第 3 章: 受精..... | 22 |
| 第 4 章: 意識の進化..... | 40 |
| 第 5 章: 量子力学と生物学 | 44 |
| 第 6 章: 量子コンピューティングと量子認知..... | 55 |
| 第 7 章 :ミトコンドリア、DHA、および進化 | 64 |
| 第 8 章: 日光の生理的影響..... | 73 |
| 第 10 章: ブラック ホール..... | 98 |
| 第11章 神の粒子とあなたと私..... | 110 |
| 参考文献 | 115 |

序文

アメリカ全土の労働および配達ユニットでは、1日に複数回鳴る一種のドアベルがあります。私が出産に何年も費やした病院では、コウノトリの形で輪郭が描かれた電気のスイッチのように見えました。子供の頃の寝室の壁のスイッチにかかった動物のカバーの思い出のように。赤ちゃんが生まれると、新しい親はボタンを押して産後の部屋に向かいます。それは、病院のホールを通して子守唄を送り、残りの患者とその家族（老若男女、病気の人もそうでない人も）に、新しい命が世界にもたらされたことを知らせます。保育園のチャイムは、集中治療室から救急部門まで、病院のすべてのホールに響き渡ります。これは、新しい命が生まれたときに鳴るチャイムです。

それは今でも私にとって心地よい感覚です。私の名前はコートニー・ハントです。私は産婦人科医です。私は5年前に出産をやめました。今日に至るまで、無菌の香りと明るい光で友人や年老いた患者を主病院に見舞うたびに、ベルが鳴り、興奮した両親がボタンを押すのをやめて、新しい贈り物を発表したことに気づき、私の心は膨らみます。赤ちゃん。それを聞くと今でも涙が出ます。私の最も病気の患者とその家族の何人かは、音楽が彼らの最も暗い時間のいくつかの光のように輝いていると私に言いました。

これがすべての奇跡の赤ちゃんの音だったら？人類のすべてのメンバーがいつの日か、新しい魂がこの宇宙に到着するのを「聞く」ことができたらどうなるでしょうか？私たちが母親の腹部に到着するときの壮大な光の体を「聞く」ことができるでしょう？
それは人類のために何をしますか？

すべての女性が、自分の中の小さな赤ちゃんに縛られる意識である量子コードをこの世界に呼び出す自分の力を知っていたらどうなるでしょうか?私たちが身体と呼ぶ器に光をもたらす力を彼女が知っていたとしたら?

その日はここにあります。

私は何千もの赤ちゃんをこの世界に届けてきました。子どもたちの成長を見てきました。ほとんどの場合、私はそれらが繁栄するのを見てきました。また、彼らが病気や痛みに苦しんでいるのを見てきました。私はいくつかを失いました。亡くなった赤ちゃんや子供たちは、私の心の中で特別な場所を占めています。この本は、その一部です。これを書くのに、特に記憶が助けになった人がいます。私のために、彼は私を目覚めさせ続ける百万の夢の種を蒔きました。この世界には、今日苦しんでいる子供たちがいます。忘れられた子供たち、病気の子供たちです。この本は、人類、女性、特に子供たちのためのものです。女性は光をもたらす者です。赤ちゃんの意識である量子コードを呼び出す力が存在するのは女性であり、女性だけです。これらのページでは、受精と分娩の科学を共有しますが、あなたが考える分娩については説明しません。私が言及している配達とは、魂を体に配達することです。

2010年、13年間他人の赤ちゃんを出産した後、私は最初の赤ちゃんを産みました。私の美しいジョン・ウィリアム。彼が生まれてすぐ、医者は彼を私に手渡した。私の最初の言葉は、

これまでに起こった中で最高のことは私にとってです。いくつか
私たちが家に着いた翌朝、私は彼をベビーカーに入れて、うだるようなアリゾナの朝早く散歩に連れて行った。彼と一緒に角を曲がって日の出に向かい、こう思ったのを鮮明に覚えています。

神はちょうど私に心を与えました。私は胸から引き抜かれ、
娘のソフィ

アが生まれたとき、夫も息子も病気でした

インフルエンザで。最初の数日は病院に私たち二人だけでした。彼女の小さな体を胸に裸で4日間過ごしました。

母乳育児をしている母親なら誰でも、その気持ちを知っています。彼らの小さな体が終わり、あなたの体が始まるところに終わりはありません。あなたは彼らの呼吸、ため息、叫びに同調し、彼らの存在と密接につながっています。二人の子供が生まれるたびに、神はどれほど素晴らしい存在なのだろうかと思いました。子供をもうけたことがある人は、どうしてこの人体の素晴らしいデザインを認識できないのでしょうか?女性の体が卵子と精子の DNA を取り込み、わずか 2 つの細胞から 40 週間で完全な人間に成長する能力には、20 年の経験を持つ産科医としても驚かされます。それが私が選んだキャリアでしたが、10年間のキャリアで私の中で赤ちゃんを育てるという個人的な経験は、それをより深遠で畏敬の念を起こさせるイベントにしました。

大規模な成長と可能性の嵐を通じて一連の分裂で増殖し、時代を超えて受け継がれた遺伝子コードに基づいて急速かつ猛烈に発達する単一の細胞。そのコードには、私たちの祖先のエピジェネティックな記憶が含まれています。わずか 40 週間の開発の後、そのコードにより、完全に形成された人間を提供することができます。神の設計がなければ、どうしてこれほど完璧に組織化できたのでしょうか?そして、その子供は地球のどこかの家族に生まれます。その生命の火花とともに、精子が卵子と出会うとき、宇宙全体が生まれます。この小さな小さな頭部には、銀河系の星よりも多くの神経シナプスがあります。その脳内のこれらの神経には、私たちが彼または彼女に課した社会的監禁によってのみ制限される、無限の可能性の約束がもたらされます。

あなたの多くは、あなたの体を健康な状態にする方法、または私がフローと呼んでいるもの - 宇宙とつながり、私がよく話す光を感じるとき - を詳細に説明した私の本を待っています。体のすべての原子が立ち上がり普遍的な交響曲を歌いたくなるような光。そしてそれ

本は後で来る。以下に、私が議論しようとしていることを理解できるよう、認知力を高める状態にする方法を要約します。本書の内容が優先されるため、このアドバイスは簡潔にします。世界中の母親は、自分の力を知る必要があります。女性は、物理学の世界で別の次元から魂を呼び出すために必要な機械を持っているのは女性だけであることを知る必要があります。量子物理学の魔法と呼ぶ人もいます。アインシュタインでさえ、量子もつれを「遠く離れた不気味な作用」と呼びました。そして、魂や意識がどのように赤ちゃんに入るかについての科学的な話があります。これがアダムとイブの科学的説明です。

第1章;序章

人生のどこかで、私たちは「どこから来て、どこへ行くのか?」と自問することがあります。なぜあなたは気にしますか?

結局、誰もが気にします。最終的には、私たち一人一人がこの質問を自問することになります。それは、トラウマや病気の犠牲になったときかもしれません。それはあなたが最初の子供を産むときかもしれません。

それが私を襲ったときです。大切な人を亡くした時かもしれません。そして、ここでのあなたの時間がほとんど終わるとき、それは終わりまでではないかもしれません。

しかし、ある日、私たちは皆尋ねます。これらのページでは、答えが明らかになります。あなたの体を活性化させ、単一の細胞から胎児、赤ちゃん、子供、大人へと成長させ、80年ほどこの地球に存在し、いざというときに燃え尽きる。受胎の瞬間に、卵子が精子と出会うときにラボで見ることができるハローがあります。その時点で、科学者は単細胞受精卵が生存可能であること、つまり赤ちゃんに成長することを知っています。彼らはそれを使用して、体外受精中に母親に戻すためにペトリ皿で最も強いものを選択します。識別されたそのハロー、見られるその火花は、魂が受精卵に入った瞬間です。それがあなたのエネルギーと意識を体のここに閉じ込めるアンテナとしてどのように機能するか、そしてその識別が宗教と科学の結合をどのように提供するかを示します。科学は現在、人間がどのように創造されたか、または私たちの意識が私たちを取り巻くエネルギー場またはヒッグス場からどのように呼び出されるかについて、すべての断片を特定しました。私たちは、魂が光からどのように生まれるかを特定しました。この物語は、宗教と科学がそれぞれの分野の頂点に立つ壮大な統合です。それは受精の量子力学です。これらのページでは、私たちの両親の精子と卵子が融合する瞬間に、放出された亜鉛の火花が、私たちの魂が到着したことを世界にどのように伝えるかを見ることができます。この知識は、私たちが同じ光から来ていることを全人類に示します。それは私たち全員を団結させます。

それはすべての人のためです。男性も女性も子供も取り残されません。

私が共有しようとしていることを理解するには、食事と光を使用して、自然が意図した方法で最適な健康状態にする必要があるかもしれません。この本を通して、私たちの体がどのように太陽光線につながるように設計されているかがわかります。その相互作用の量子物理学を詳しく説明します。私たちは太陽の力に目覚め、私たちを癒してくれる時期に入りつつあります。概日生物学は、医学で最も急速に進歩している分野の 1 つです。ハーバード大学などの機関には、光の力を利用して治癒するフォトバイオモジュレーションのセンターがあります。気分が優れない、頭がぼんやりしている、不安、抑うつ、注意力の問題などに苦しんでいる場合は、この本の科学を理解できるように、改善された機能の状態に導きましょう。次の章をよりよく理解したい場合は、脳が最適に機能するのを助ける方法についての簡単な説明から始めましょう。この本は科学を説明するために書かれており、誰もが理解できるように簡単な例えも示しています。生物学と物理学の詳細を説明するために非常に科学的な部分が含まれていますが、理解を容易にするために「簡単に述べた」というラベルの付いた段落が続き、類推として提示されます。AINSHU泰英が言ったように、「6 歳の子供に説明できなければ、自分で理解したとは言えません。」

これらのページでは、ミトコンドリアまたは細胞内の電池によって作られるエネルギーまたは情報分子であるアデノシン三リン酸 (ATP) を利用するエネルギーの存在について説明します。あなたは光のアンテナです。どんなに気分が悪くても、疲れていても、頭がぼんやりしていても、この道は、これらの概念を理解するために必要な認識へとあなたを導きます。これらの手順に従うと、次の章で読む情報を簡単に消化できるように、接続のレベル、または私がフローと呼んでいる必要なレベルに到達することを学びます。

科学のバックグラウンドをお持ちの方、またはすでに健康な方は、自由に進んでください。

癒しが必要な人は、ここから始めてください。

毎朝日の出に立ち会うことから始める必要があります。起き上がり、東を向く。眼鏡やコンタクトレンズを着用せずに外出してください。草、土、またはセメントの上に裸足で接地するようにしてください。可能な限り、限られた服装で日の出を見てください。朝、太陽の光を浴びることで、その日に必要なすべての生物学的プロセスを開始するのに必要な光の波を自分自身に取り込むことができます。¹

太陽が地平線に沈むと、ほんの数度ずれて見えることがあります。目をやけどしないよう、こまめな水分補給を心がけましょう。

日の出の時間に過ごすことで、体は 1 日を始めるのに必要な有益なホルモンの生成を開始し、ミトコンドリアを調節する脳の時計を設定することができます。² できるだけ多くの時間を費やしてください。何もないよりマシ。可能な限り、より長く滞在してください。¹ 時間滞在できる場合は、そうしてください。

ケトーシスの状態になり始めます。宗教は何世紀にもわたって体を癒すためにケトーシスと断食を使用してきました。イスラム教徒は、四旬節のキリスト教徒と同じように、ラマダン中に断食を行います。

食事中の脂肪を増やし、脂肪とタンパク質の比率が 3:1 または 4:1 になるように努力してください。炭水化物を 50 グラムに制限することから始めます。これは高タンパク食ではありません。日の出時間を長くするにつれて、総炭水化物をゆっくりと 20 グラムまで減らします。一度あなた

これを行い、ディップスティックを使用してケトンの尿検査を開始します。この本を読んでケトーシスの状態に移行することが重要です。なぜなら、私が話している光や電磁場の力を感じることができるのであります。オメガ 3 脂肪酸 DHA の消費を増やすために、毎日の食事にシーフードを含めるようにしてください。食品からの摂取は常に良い選択ですが、魚介類に耐えられない場合は、サプリメントを使用してください。第 7 章で説明するように、DHA は私たちの脳が光から信号を受信して神経系に刺激を与えることを可能にする分子です。ケトーシスのメカニズムと利点については、第 7 章でも詳しく説明します。

日の出を2週間見た後、真昼の太陽にさらされ始めることができます。携帯電話にダウンロードできる DMinder というアプリがあります。これはタイマーとして機能し、日焼けせずに安全に UV にとどまることができる時間を示します。緯度、高度、肌のタイプ、雲量が考慮されます。常にこのタイマーを使用して日光を受け、時間切れになったときに中に入ったり、隠れたりすると、火傷することはありません。

あなたのビタミン D レベルは、あなたが受け取ったすべての光のマークであり、あなたがテストした他のほとんどのラボよりもあなたの健康状態についてより多くを語っています。ビタミン D は、真昼の日光の間に紫外線 B (UVB) によって皮膚で作られます。 UVB 光が利用できる場合、他のすべての波長の光も利用できます。

したがって、ビタミン D は、真昼の日光から受けた光のすべての波長のマークです。 LDL コレステロールは皮膚でビタミン D を作るため、ケトーシス（最初に血管からコレステロールが放出されます）と日光への露出の組み合わせは永遠に拘束され、一緒に実践する必要があることに注意してください。すべてのことを認識することが重要です。

光の波長は、人体の最適な機能に不可欠です。4,5

この本を理解するには、適切な睡眠が最も重要です。睡眠を改善するには、環境を整える必要があります。再び肉眼で、可能な限り夕日を眺めるように対策を講じてください。日没後は家を暗くして、脳がメラトニンを生成し、必要な休息を取ることができます。

問題は、最初の光の火花である魂が、どのようにしてこの生物学的器に入ってくるのかということです。

第2章: 上と同じように、下も

「魂が体に入るのはいつ？」誰かがマスターに尋ねました。

「受胎の瞬間に」と彼は答えた。「精子と卵子が結合すると、アストラル界に閃光が走る。生まれ変わる準備ができている魂は、その振動が閃光の振動と一致する場合、急いで入ります。

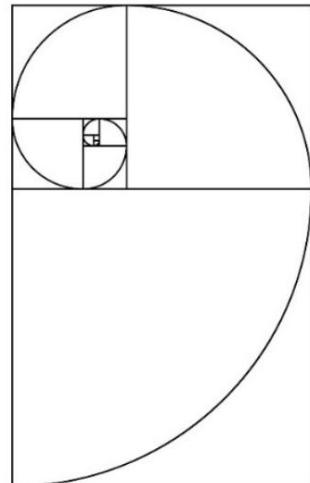
ヨガナンダとの会話より

自然界には、宇宙全体に情報をささやくエコーのように繰り返すパターンがあります。木の枝、ヒマワリの花びら、サボテンの葉、らせん階段の回転のような DNA のねじれは、すべてこの同じ繰り返しパターンを示しています。それは自己組織化の自然な方法です。周りを見回すと、パターンがいたるところにあり、観察されるのを待っていることがわかります。このパターンは、一連の数字であるフィボナッチ数列に基づいています: 0,1,1,2,3,5,8,13,21,34... 次の数字は、前の 2 つの数字を加算することによって求められます。宇宙への魔法の方程式と呼ぶ人もいます。これらの数の比率は、黄金比または黄金数と呼ばれ、 $=(\sqrt{5}-1)/2=1.618$ です。黄金比は、生物学から天文学まで、いたるところに存在します。これは、微視的スケールまたは量子スケールで発生する現象が、巨視的スケールの現象に基づいてモデル化されていること、およびその逆であることを意味します。

自然のすべての部分と同様に、調和を維持するためには、人間の生理機能が空間を最適化し、エネルギーを最も効率的に使用することが不可欠です。黄金比はまさにそれを容易にします。指の長さ、顔の対称性、さらには子宮のプロポーションでさえ確立されていますが、心臓の存在はおそらく最も注目に値します。の分岐のように

ツリー、冠状動脈は体のすべての領域に栄養を与えるために血液を運ぶために小さな血管に分かれています。この分岐と冠状動脈の特定の位置は、 $\phi 6$ からの計算に従うことがわかっています。さらに、拡張期血圧と収縮期血圧の比（収縮期は心エコー図で R 波と T 波の終わりの間の時間として定義されます）も 1.618.7 に等しいより視覚化された例では、平均的な手と前腕の比率も phi に従います。

興味深いことに、黄金比は、胚盤胞期の胚の発生分析にも利用されています。これは、不妊治療の専門家が、子宮に移植するのに最も適した胚、つまり健康な赤ちゃんに成長する可能性が最も高い胚を決定するために使用するプロセスです。受精の 5 ~ 6 日後（胚発生の胚盤胞段階）、内細胞塊 (ICM) と呼ばれる細胞の塊が始原胚の片側に発生し、最終的に胎児に成長します。胚測定分析により、ICM から全胚盤胞までの領域が phi に最も近い胚が、最も生存可能な子孫であることが確認されました。言い換えれば、胚盤胞全体の面積に対するこれらの細胞の面積の比は 1.618.8 です。これは、胚発生における黄金比の重要性を示しています。



黄金比は、マクロスケールの星雲からマイクロスケールの胚に至るまで見ることができます。
真ん中の図は黄金比を幾何学的に表したものです。

自然界における黄金比の頻度を念頭に置いて、過去 10 年間の驚異的な科学的成果を見てみましょう。2016 年、ノースウェスタン大学の研究者は、精子と卵子の融合が成功したことを示す亜鉛の火花またはハローを特定しました。これは、新しい受精卵が形成されたことを示しています。亜鉛火花は、胚発生の開始を知らせます。2012 年、私たちは CERN (イスにある素粒子研究の主要な科学的研究センターの 1 つ) でヒッグス粒子の発見を見て、ヒッグス場の存在を証明しました。これは、あらゆる部分に浸透するエネルギー場です。宇宙の。ヒッグス粒子は、エネルギーがどのように質量を獲得するかを担っています。その存在は、何もない空間など存在せず、私たちを取り囲むすべてのもの、隅々までがエネルギーであることを証明しています。2015 年には、宇宙で合体する 2 つのブラックホールの「チヤープ」が初めて録音されました。

LIGO (世界最大の重力波観測所の 1 つ) によって取得されます。この融合は、鳥のさえずりや、アインシュタインが一般相対性理論で予測した「リング」のように聞こえます。MIT が述べているように、「2 つの巨大なブラックホールの宇宙的な地震の衝突から生まれたブラックホールは、その余波でそれ自体が「鳴り響き」、打たれたベルが音波を反響させるのと同じように重力波を生成するはずです。」アインシュタインは、これらの重力波の特定のピッチと減衰が、新しく形成されたブラックホールの質量とスピンの直接的な特徴であると予測しました。2019 年、同じくアインシュタインによって予測されたブラックホールの最初の写真が、MIT の研究者によって撮影されました。これらの調査結果はそれぞれ単独でも素晴らしいものですが、全体として素晴らしいものを明らかにしています。一見無関係に見えますが、この一連の発見は、魂または意識が身体に入った瞬間を示しています。

ちょうど

亜鉛火花の画像の隣にあるブラックホールの画像を見るのは印象的です。まるで自然がブラックホールの事象の地平線の後の卵子の受精をモデル化しているかのように、外観の類似性は驚くべきものです。上記のとおり、以下のとおりです。

これらの関係を理解するために、ヒトの卵子受精と生殖内分泌学における最新の研究を紹介します。次に、人体が光のアンテナ（電磁場）であり、量子現象が私たちの体内で日々どのように起こっているかについて説明します。これは、物理学と医学が出会う量子生物学の分野です。この分野は新たに出現しており、多くの人が医学の未来を握っていると主張しています。

医学は、私たちの社会の健康を大きく変える革命の瀬戸際にあります。医師は、ミトコンドリアの力と、ほとんどの疾患における中心的な役割を理解し始めています。

慢性疾患。ミトコンドリアは細胞内のオルガネラ（小さな機能構造）であり、食物からの電子を使用して ATP と呼ばれる分子を作成します。この ATP は本質的にエネルギーと情報伝達の体の通貨です。そのため、医療専門家はミトコンドリア自体の健康に注目するようになっています。¹⁰これまでの生物学では、細胞の指揮官としての核に焦点が当てられていました。DNA の大部分を収容することが知られており、DNA 発現を制御し、DNA のどの部分が RNA に転写されるかによって、細胞の内部の働きを調節すると考えられていました。RNA は、その後翻訳されて、生理学的機能を実行するタンパク質になる分子です。つまり、核は健康や病気をコントロールしていると考えられていたのです。

研究者は現在、ミトコンドリアが DNA の核内発現を制御するエネルギーまたは ATP を生成することを理解しています。したがって、ミトコンドリアは実際には核ではなく制御の源です。このアイデアは、第 7 章でさらに拡張されます。

さらに、エピジェネティクスの分野が状況を変えています。エピジェネティクスとは、環境曝露が遺伝子コード自体を変更することなく遺伝子発現（DNA によってコード化されたタンパク質）にどのように影響するかを研究するものです。これは、環境と DNA の間のインターフェイスです。食品、ストレスへの暴露、薬物、病気など、多くの要因がエピジェネティックな影響を与える可能性があります（ただし、これらに限定されません）。エピジェネティックな影響は、あなたの両親とその両親の過去の環境にまで及びます - 彼らのエピジェネティックな変化はあなたに受け継がれます。したがって、健康は、あなたの環境、そしてあなたの先祖の環境の間の複雑な相互作用の結果です。¹⁰したがって、ミトコンドリアは実際には情報処理装置であり、単なるエネルギー生産者ではありません。¹⁰

ミトコンドリアが健康の中心的なコントローラーであることを理解するには、まず医学における量子生物学への移行を理解する必要があります。量子とは、物理的性質の最小のパッケージを意味します。たとえば、光子は光の最小のパッケージです。私たちの内部の仕組みの中には、陽子、中性子、電子などの亜原子粒子を含む臓器、細胞、DNA、タンパク質、分子、原子があります。私たちの体内には、これらの最小の小さな粒子があります。それらは私たちのあらゆる部分を構成しています。量子力学の分野では、これらの粒子の最小のパケットが興味深い予期しないことを行うことができます。

たとえば、光は波としても粒子としても振る舞うことができます。電子は波のように振る舞うこともできるため、正確な位置と速度は確率としてしか知ることができません。その結果、彼らの行動には不確実性があります。これらのアイデアは、人間の生物学との不快な結合を生み出します。ある時点で人体で何が起こっているかを正確に知ることができないのはなぜですか？私たちの身体機能は、本質的にある程度の不確実性をどのように持っているのでしょうか？最近まで、量子力学の分野は人体の働きには関与しないと考えられていました。過去数十年で、生物学者の見落としに気付くにつれて、それは変わりました。現時点では、何かが量子物理学で確立されていない場合、それは人間の生物学には当てはまらないことが明らかになりつつあります。量子生物学を理解する上で重要なのは、量子コンピューティングを理解することです。量子コンピューティングは、私たち自身の認知の鏡であると考えられており、おそらく私たちの認知をモデルにしているとさえ考えられています。人間が作ったものはすべて自然のイメージであると言われてきました。

過去数十年にわたって、量子物理学に関する生物学の理解は大きく進歩しました。これらに含まれているのは、私たちの脳が量子コンピューターとして機能し、意識が私たちの中に保持されているという考え方です。

微小管（神経の構造を形成する小さな「管」）。

原子のスピンは、私たちの脳や身体に量子コヒーレンスまたは信号を作り出し、それによって私たちが意識を知覚したり保持したりすることができますと提唱されています。¹² 同時に、量子コンピューターが現実のものとなり、進歩を続けています。量子コンピューティングは計算能力を劇的に向上させ、現在利用できるのはごくわずかですが、今後數十年以内に個人が自宅に量子コンピューターを持つようになると予測されています。

これらの比較を見ると、意識が私たちの神経の微小管や原子のスピンに保持されている場合、量子コード、キュービット、魂、または意識が体に入った瞬間をリバースエンジニアリングできるのでしょうか？

私たちが地球上で進化するについて、私たちは種として何者であり、どこから来たのかという疑問も生じます。進化生物学によると、約 14 億 5000 万年前に、私たちはミトコンドリアとともに進化し始め、その後感覚や意識のレベルを上げていった。私たちの環境を（私たちの能力を最大限に）制御します。私たちは自分の周りの物理的な世界から手がかりを得てそれに反応します。私たちは、巨視的スケールで存在し、動きや重力など、簡単に観察できる古典物理学の観点から生命を見る能力とともに進化してきました。たとえば、木の実を食べたい場合は、手を伸ばして摘むか、重力によって地面に引き寄せられるのを待ちます。私たちは古典力学や重力を認識していますが、微視的レベルよりも小さい量子スケールで私たちの周りで起こっている相互作用のレベルを認識するように進化していません。私たちは、原子を結びつける強い力や、意識の原因となる素粒子のスピンを意識的に知覚することはできません。これは、進化が適者生存によって決定されるためです。

出産が原動力。私たちが自分自身を養い、生き続け、赤ちゃんを作る
ことを可能にするものは何でも、種が生き残るために必要なもので
した。量子物理学の認識は含まれていなかったか、私たちの生
存に関連していました。

私たちの目は、電磁場の非常に狭い部分、つまり太陽の光、虹の
7色を見るように進化してきました。私たちはそれを視覚と皮膚に
使用して、生物学的機能に関する情報を伝達します。また、目に
見えない紫外線や赤外線も利用しています。たとえば、私たちの皮膚は
UVB光を使用してビタミンDを生成します。ビタミンDは、私たちの気
分や免疫システムを調節する重要な栄養素でありホルモンで
す。第8章でより詳細に説明されているように、日光はビタミン
Dの生成を超えて無数の生物学的機能を調節します。⁴

私たちが海洋から量子コンピューティングと人工知能による革命の瀬
戸際にある直立した人間に進化したとき、私たちが自問しなければな
らない次の質問は、どこに向かっているのか、どのように見えるのか、ど
のようにそこにたどり着くのです。？

短期的には、私たちはデータ駆動型の意識に向かっています。
私たちは毎日、あらゆる瞬間に膨大な量の情報に直面しています。
携帯電話から電子メール、体に関するあらゆるデータを測定する
ために使用する生体追跡デバイスまで、私たちはもはや、一日を過ごすた
めのすべてのパスワードを覚えておくことさえできません。

これが短期進化です。情報を消化、解釈、保持する脳の能力。これによ
り、世界中でほぼ瞬時に情報を伝達できるようになりました。携帯電話を
使用して、道路から子供たちを寝かしつけることができます。ソーシャ
ルメディアを通じて、考えを共有し、お互いから学ぶことができます。ア
イデアは山火事のように広がります。私たちの中には、インターネット
経由でパートナーを選ぶ人さえいます。しかし、これには暗い側面が
あります。

良い。人々はしばしば、画面の後ろに隠れて、他人の感情や経験を気にせずに残酷なことを言うことを躊躇しません。この情報はすべて、情報のクラウドに永遠に記録されており、いつの日か検索可能になり、私たちのデータをマイニングすることができます。そのために何を示さなければならないのでしょうか？個人として、そして社会として、私たちは自分自身のために何を示さなければならないのでしょうか？

時効が満了し、私たちの記録されたデジタル記録にアクセスできるようになったとき、私たちの子供や孫は私たちのオンライン行動について何を見るでしょうか？彼らが私たちを見るものを私たちは気に入るでしょうか？

私たちの長期的な進化はどのように見えるでしょうか？1964年、ロシアの天文学者ニコライ カルダシェフは、技術の進歩とエネルギーを利用する能力に基づいて文明を評価することを提案しました。当初は通信に利用できるエネルギーを調べるために開発されましたが、利用可能な総エネルギーを含むように拡張されました。理論物理学者が次に来ると言うカルダシェフに目を向けると、驚くかもしれません。SF映画の世界のように見えるかもしれませんのが、これが起こると彼らは予測しています。カルダシェフ スケールは、文明の5つのレベルを概説します。タイプI文明は、その惑星のすべての資源を利用することができます。タイプII文明は、その星系のエネルギーを制御できます。タイプIII文明はその銀河系を利用することができます。14 Kardashev 自身はここで立ち止まりましたが、他の物理学者はタイプIVとタイプV文明を示唆しています。タイプV文明が利用できるエネルギーには、私たちの宇宙だけでなく、ひも理論のすべての次元のすべての宇宙のすべてのエネルギーが含まれます。ひも理論は、第9章で説明するように、私たちの世界を構成する粒子の内部に小さな1次元のひもがとぐろを巻いていると仮定する物理学のモデルです。ひも理論は、私たちが知覚する4つの次元（3つの方向と時間）が板のサイズまで丸まっているのとは対照的に、11の次元を予測します。

長さ。タイプVの文明は純粋なエネルギーの存在であり、数十億年先まで存続すると予測されています。¹⁵

この考えがSFのように感じられる場合は、海から進化したバクテリアが何を見たり考えたりしたかを考えてみてください。彼らは、自分たちの周りの世界の限られた理解、つまり自分たちの存在全体が行われた数ミリの範囲で、14億年後のある日、今日の人類になると想像できたでしょうか?おそらくそうではありません。したがって、体のない光の存在に進化する私たちの未来は、バクテリアにとって進化の現在の場所が見えたように、私たちにはばかげているように見えるはずです。

次に何が来るかを考えて進みましょう。

私たちは現在、タイプ0文明です。カクは、私たちが次の100年から200年のうちにタイプI文明になる可能性があると考えています。現在、私たちは地球とその資源を最小限しか管理していません。私たちは死んだ植物や動物のエネルギーで生きています。私たちは資源と自分自身を破壊します。私たちはこの移行の最前線にいて、地球と太陽の力を利用する技術を開発するためには、地球規模で協力する必要があります。タイプVどころか、タイプIの文明がどのようなものになるかを理解することはできませんが、協力できない文明は、お金、権力、宗教の違いによって自らを破壊することを歴史は示しています。私たちが次のレベルの文明になることに成功するには、私たちが誰で、どこから来たのかを理解する必要があります。お互いを、個々の創造の瞬間からの光として見る能力は、この団結の第一歩です。

地球規模での文明の進歩に目を向けると、個人的、人間的な質問をすることも重要です。

私たちは個人としてどこから来て、ここを離れたらどこへ行くのでしょうか?熱力学の第一法則によれば、エネルギーと情報は生成も破壊もできないとすれば、私たちがここに到着する前に、私たちの光はどこから来て、どこへ行くのでしょうか?私たち人間としての出発点から始めましょう。私たち一人ひとりが光から生まれ、光に戻る光の火花であることが科学的に証明されれば、私たちは互いに協力し合い、地球を大切にし、タイプ1文明に進むための技術的進歩。

第3章 :受精

何年もの間、私たちは精子と卵子がどのように出会うかの生理学を知っていました。生殖内分泌学の分野は、不妊率が急上昇し続けているため、これまで以上に必要とされ、求められている専門分野になりつつあります。CDCによると、米国の女性の100人に10人が妊娠または妊娠の維持に問題を抱えています。これは、15歳から44歳までの610万人の女性です。数日間の成長後の母親の子宮、または将来の使用のために凍結保存されています。

試験管内で

毎月、女性は排卵するか、2つの卵巣の1つから卵子を放出します。通常は周期の途中である14日目の適切なタイミングで性交すると、大量の精子が膣に流れ込みます。それらは子宮頸部と子宮を通って卵管に移動し、その月に受精するために放出された1つの卵子に会います。卵子と1つの精子が出会った後、新しく形成された受精卵は子宮に向かって転がり落ちます。それは2つの細胞に分裂し、次に4つ、次に8つの細胞に分裂し、桑実胚、胞胚、および胚に変化し、満期産児への発達のために子宮に穴を開けます。このプロセスと亞鉛火花の複雑さを理解するために、減数分裂から始めましょう。

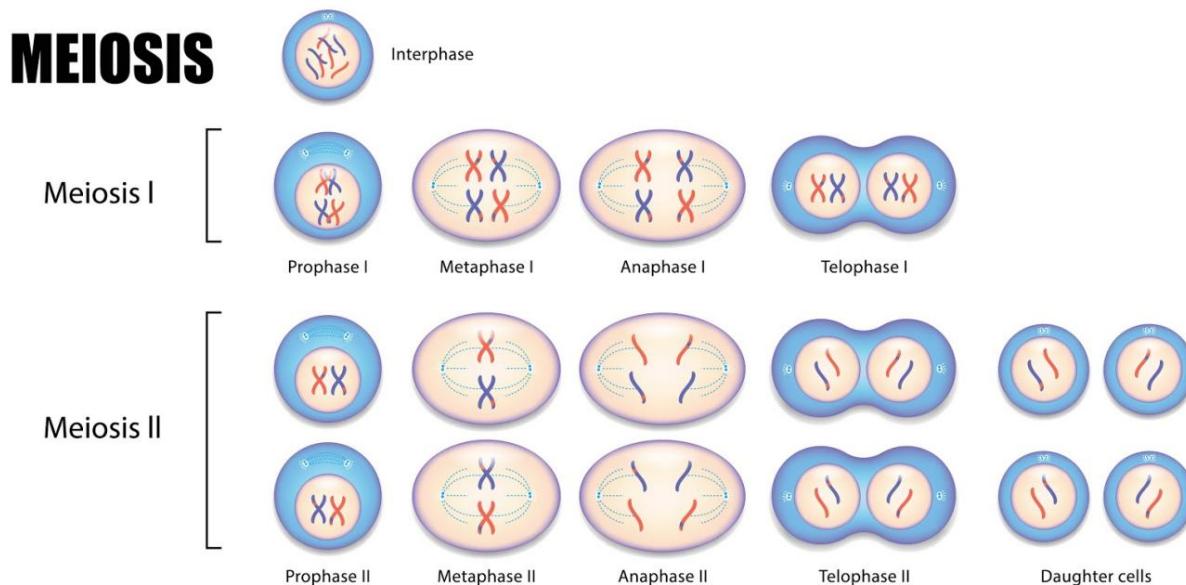
減数分裂

細胞は、有糸分裂と減数分裂という2つの異なるプロセスを経て分裂します。有糸分裂は、配偶子を除く体内のすべての細胞で発生します

(精子と卵子)。減数分裂は、性細胞が分裂するメカニズムです。減数分裂Ⅰと減数分裂Ⅱの2つの異なる段階があります。

DNAは減数分裂Ⅰの前に複製されます。このプロセスは卵子と精子で同じです。ただし、タイミングは劇的に異なります。

精子形成(精子の生産)は、健康な男性の思春期に始まり、毎日数億個の精子を作りながら、一生続きます。逆に、女性が胎児の発育中に卵子の生産が始まり、その後停止することは広く受け入れられています。マウスでのいくつかの研究では、幹細胞から新しい卵子が後年に作られる可能性があることを示していますが、17、これは人間ではまだ観察されておらず、女性は生まれてくる卵子のすべてを持って生まれてくると考えられています。彼女の人生。減数分裂の手順は次のとおりです(下の図も参照してください)。



前期Ⅰ: 相同染色体(同じ遺伝子を含む2つの染色体: 母親からの1つのセットと父親からの1つのセット)が並んで交差し、遺伝物質が「再混合」され、母方の遺伝子と父方の遺伝子の固有の組み合わせが形成されます。

中期 I: 染色体は中期板、または細胞の赤道に沿って並んでいます。紡錘纖維または微小管が形成され、染色体および細胞の各極に付着して、テザーとして機能します。

後期 I: 紡錘糸が染色体を引き離し、細胞の反対側の極に移動し始めます。

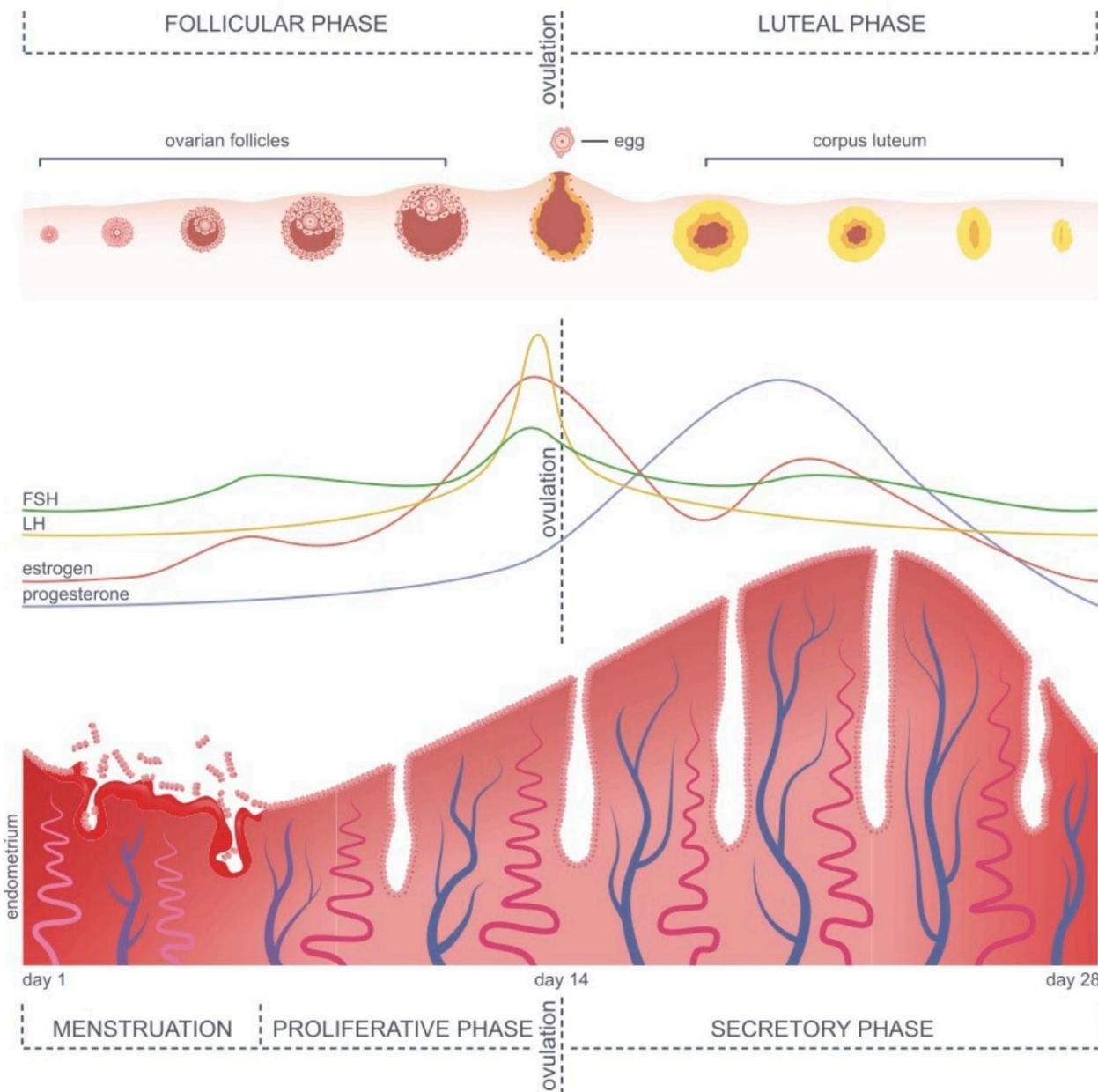
終期 I: 染色体が細胞の両端に到達し、その周りで核膜が再形成されます。

サイトキネシス I: 細胞膜が分裂し、2つの同一の娘細胞が形成されます。

このプロセスは、減数分裂 II に対して繰り返されます。ただし、DNA は再度複製されません。相同染色体が並ぶのではなく、姉妹染色分体（「X」の各半分）が互いに分裂し、1つが各娘細胞に行きます。¹⁸

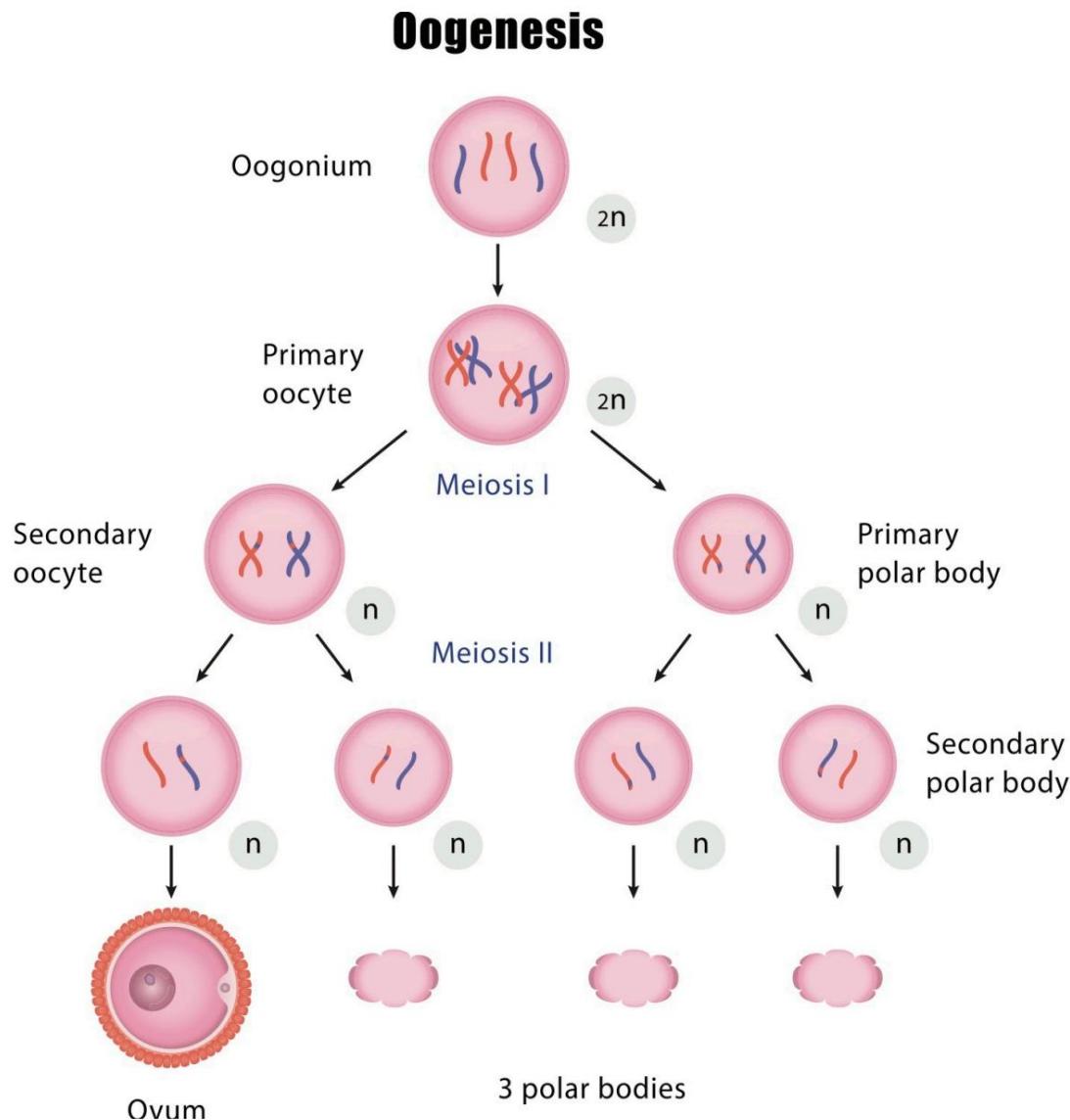
卵形成、または卵子の発育による進行は、高度に規制されています。女性の胎児が発育するとき、卵子は前期 I で停止します。卵子はそこで何年も残りますが、中には 40 ~ 50 年間、つまり生殖生活全体に及ぶものもあります。未熟な卵子は、幼少期から思春期まで発達が停止した状態で卵巣に保存されます。この時点で、若い女性の脳は、卵胞刺激ホルモン (FSH) および黄体形成ホルモン (LH) と呼ばれるゴナドトロピン (ホルモン) の分泌を開始します。これらのホルモンの毎月の急増により、1つの卵母細胞が減数分裂 I を介して進行を再開し、排卵の前日、または月経周期の 13 日目に受精卵に発達します。

MENSTRUAL CYCLE



この段階では、卵子は一次卵母細胞であり、46 本の染色体（人間が各細胞に持つ総数）を含んでいます。卵子は 23 本の父方の染色体を含む精子と結合するため、卵子の染色体の半分を除去する必要があります。これを達成するために、減数分裂Ⅰの間、卵は二次卵母細胞に不均等に分裂します。

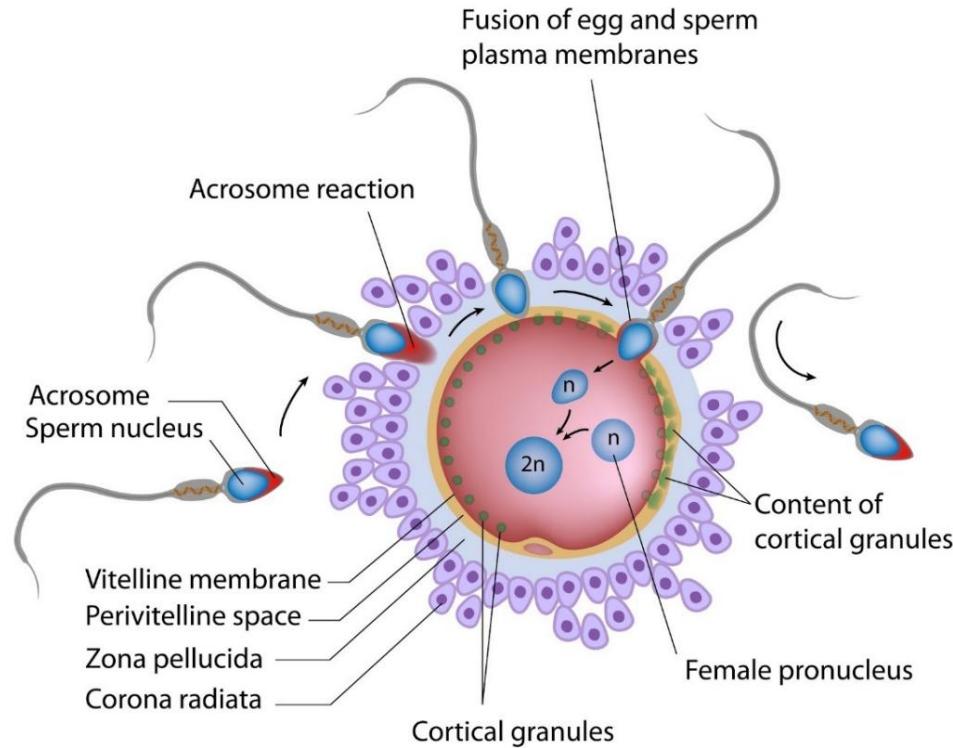
一次卵母細胞の染色体または DNA、および最初の極体は、余分な 23 本の染色体のゴミ箱のようなものです。23 本の父方の染色体を含んでいます。20



排卵が起こり、二次卵母細胞が腹部に放出されると、卵管の端にある線毛または指のような突起によって一掃され、卵管の内部に誘われて旅を開始します。卵は引っ張られて転がる

纖毛と呼ばれるより微細な指のような突起による子宮。これらは毛むくじやらのカーペットに似ており、方向に揺れ、卵をチューブに沿って仲間に向かって誘導します。

性交中、何百万もの精子が膣に放出されます。それは子宮頸部を通って子宮に入り、卵管を通って上ります。これが月の適切な時期に発生した場合、生きたチューブにたどり着いた幸運な人は、ターゲットに向かって競争します。約 2 億個の精子が旅を始めましたが、そのうちのほんの一部しか卵管に到達しません。卵膜を取り囲むタンパク質層。正確なメカニズムはわかっていませんが、マウスで調査された現在のモデルは、精子が完全に適合するロックのように機能する透明帯糖タンパク質 ZP3 に直接結合するヒト精子を示しています。この結合は、精子頭部内で先体反応と呼ばれるものを引き起こし、卵の固い外殻または冠を食べるよう特別に設計された酵素（消化）内容物を放出します。²² ZP2 と呼ばれる受容体は、宇宙ステーションにドッキングする宇宙船のように、卵に引っ掛かり、物理的な接触を維持することを可能にします。放出された加水分解酵素は ZP の狭い断片を消化し、1 つの精子が卵母細胞の原形質膜と融合する道を開きます。²³⁻²⁵



卵子が精子によって「活性化」されると、細胞内のカルシウムが上昇し、小胞体（細胞内のオルガネラ）から波状に放出されます。マウスでは、このカルシウムが約 4,000 個の皮質顆粒または分泌小胞の卵子への放出を引き起こし、透明帯の硬化を引き起こし、複数の精子による受精を妨げることが観察されています（多精子症）。²² これは、多くの波の始まりを示しています。カルシウム濃度の上昇。

カルシウム振動が、卵子の活性化、受精卵の形成、そして最終的に生まれる赤ちゃんのその後の段階で重要な役割を果たすことは十分に確立されています。^{26,27} さらに、皮質顆粒には、切断または前述の ZP タンパク質の 1 つである ZP2 を切断し、他の精子と結合できないようにします。²² これは、精子が卵子に結合するときに、卵子を固定し、ドアをノックしている他のすべての精子をブロックする結合があることを意味します。

メタフェーズ II では、亜鉛スパークの直前で、卵には推定 100,000 ~ 600,000 個のミトコンドリアが含まれています。これは、精子あたり 50 ~ 75 個のミトコンドリアとはまったく対照的です。²⁸ 受精時には、卵子は体の他のどの細胞よりも多くのミトコンドリアを持っていました。この点については、第 7 章でミトコンドリアを再検討する際に、また、第 11 章で受精卵への意識のエネルギー伝達について議論する際に、さらに議論します。

人間の受精の正確なタイミングは、特別で神聖な瞬間です。ほとんどの調査手段が卵子または受精プロセス自体の破壊を引き起こすため、歴史的に学術研究から保護されてきました。この制限により、これまで受精研究は動物モデルに限定されていましたが、動物とヒトの卵細胞には大きな違いがあり、最近までヒトの卵子に関する詳細な知識を得ることができませんでした。

ジンクスパーク

2011 年、ノースウェスタン大学の博士号である Tom O'Halloran は、亜鉛が受精に関与している可能性があると考えました。O'halloran は、卵巣生物学の第一人者である Theresa Woodruff 博士（彼はたまたま彼の妻でした）に、この研究を手伝ってくれるよう依頼しました。彼らの発見は驚くべきものでした。O'Halloran と Woodruff は、人間の胚の敏感な性質のためにマウスの卵を研究することから始めました。当時研究室の学生だった Emily Que 博士は、卵の中の亜鉛の動きを特定するプローブを設計しました。彼らは、受精によって引き起こされるカルシウム振動が、卵からの大量の亜鉛の放出を引き起こすことを発見しました。これは、「亜鉛火花」と呼ばれるプロセスです。²⁶

まず、彼らは排卵の 24 時間前に、減数分裂が前期 I から中期 II に進行するときに、卵子が約 200 億個の亜鉛原子を取り込んで、卵子の亜鉛含有量を 400 億個から 600 億個に増加させることを示すことができました。受精。これは、卵子が卵巣から放出される直前に起こります。これは大量の亜鉛です。この量の金属は、体内の他のどの細胞にも匹敵しません。細胞内亜鉛原子のこの 50% 増加は、母体の染色体から離れた、卵の周辺に沿った顆粒に保存されます。彼らはまた、精子と卵子が融合するとき、卵子からの大量の亜鉛の放出を引き起こす受精誘発カルシウム振動があることを観察しました。²⁷この亜鉛放出は、マウスモデルにおける受精の特徴です。

ヒトの卵子は、亜鉛トランスポーターと豊富な亜鉛ベシクルを含むことが長い間知られており、ヒトの配偶子から接合子への移行において亜鉛が重要な役割を果たしていることを示しています。しかし、人間の卵子を使った実験に対する以前の制限により、同じ研究者がこの亜鉛の流出が人間の卵子で実験的に観察されたことを示したのは

2016年になってからでした。人間の卵子の通常の受精では、精子は細胞内のカルシウムの放出を活性化します。これを研究するために、研究者はカルシウム イオノマイシンを卵子に直接注入して、精子の活性化の必要性を回避しました。イオノマイシンはカルシウムに結合する抗生物質であり、研究目的で細胞内外へのカルシウムの移動を可能にする手段として使用されます。彼らは蛍光色素で亜鉛とカルシウムを強調し、カルシウム注射の数秒以内に細胞から亜鉛が著しく放出されることを発見しました。カルシウム注入量が多いほど、亜鉛火花が大きくなります。これは、カルシウム波のサイズが亜鉛放出の大きさと正の相関があることを意味します。次に、彼らはさらに 2 つのステップを踏んで、発見したことを確認しました。彼らは卵にイオノマイシンのみを注射した（結合のない抗生物質）

カルシウム) および男性特異的相補的 RNA (cRNA)。この男性の cRNA または合成 RNA は、通常の精子と同様にカルシウム振動を引き起こします。どちらも同様の亜鉛火花を示しました。

興味深いことに、卵の質の違いを示唆する異なるマウス卵間で火花にはらつきがありました。^{26,29}この実験は、3D 生細胞イメージングを使用して行われました。明るい蛍光緑色のプローブは卵の内側の亜鉛を測定し、別の蛍光赤色のプローブは卵の外側の亜鉛を測定しました。

これらのプローブは混合しません。細胞内カルシウムレベルは、卵への外因性カルシウムの注入を使用して増加しました。

10分以内に、数十億個の亜鉛原子が壮大な亜鉛火花として放出されました。細胞内で赤と緑が混ざり合うと、黄色の閃光が発生し、次に亜鉛の赤い火花または光輪が細胞から離れて外側に移動しました。²⁶この亜鉛の火花は、卵子が受精に成功したことを知らせます。亜鉛波が非常にゆっくりと進行する一方で、スパークを開始するカルシウム過渡現象は、時速 250 マイル以上でセルを横切って移動します。

オハロランが実施した実験では、亜鉛の一部が亜鉛スパーク中に放出され、残りはオハロランの言葉を借りれば「反響波として送られ、セル内に高調波を設定する[または] この 1 つの小さな球体から 1000 の銀河の細胞へと、空間的に定義された方法で進行しなければならない複雑な発生イベントへの化学的な前奏曲です。

これらの同期されたカルシウム振動と皮質顆粒（卵内の小さなパッケージ）を介した大量の調整された亜鉛の放出は、卵の活性化と前述の皮質反応に間に合い、透明帯の硬化と ZP2 の切断をもたらします。複数の精子による受精。³¹したがって、亜鉛火花は統合され、以前に確立されたカルシウム

トランジエントは減数分裂の進行を決定します。見られる巨大な亜鉛火花は、受精卵が形成されたことを示すシグナルです。

倫理的な理由から、亜鉛火花のダイナミクスとヒトの将来の胚発生との間の直接的な関係を示すことはできません。しかし、マウスでは、亜鉛スパークが大きいほど、発生する胚の質が良くなります。²⁹ 将来的には、亜鉛の物理的および化学的効果の理解が深まることで、胚の質をさらに評価することができます。カルシウムと亜鉛のレベルの違いは、これらの要因に基づいて接合子間に違いがあることを示唆しています。O'Halloran の研究室では、研究者は現在、人間の受精卵に害を及ぼさない方法で亜鉛火花をよりよく理解するための進歩を遂げています。

さらに、O'Halloran は最近、彼らの研究室が亜鉛火花の光音響的または聴覚的証拠を特定しようとしていることを共有しました。光音響は、光ビームを利用して分子を励起し、超音波を利用して音波を送信し、放出された光を「聞く」ことを可能にします。現在までに、精子と卵子から新しく形成された受精卵への移行が起こる瞬間を意味する火花を「見る」ことができます。識別された場合、光音響音は新しく形成された受精卵の「リング」になります。

ジンクスパークは、生殖生物学に特有の複数の理由から革命的な発見です。不妊率が増加している私たちの世界では、ジンクスパークの測定は、発生学者や生殖内分泌学者、または不妊医によって使用される可能性があります。²⁹ 長期の胚培養と複数回の胚移植の必要性をなくすことができます。

胚が実験室で培養または成長する時間が長いほど、

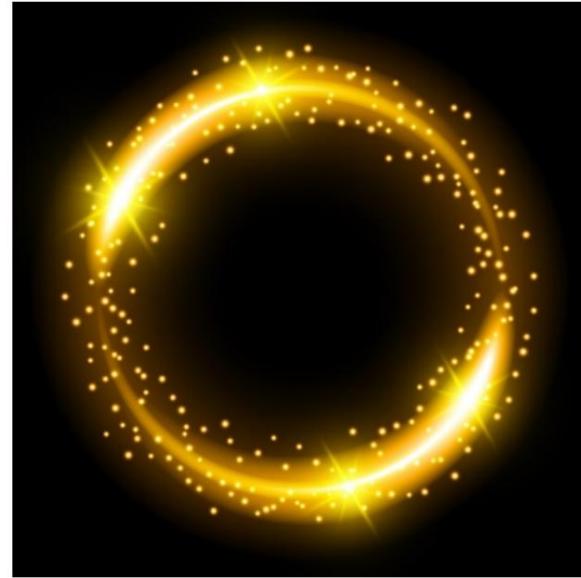
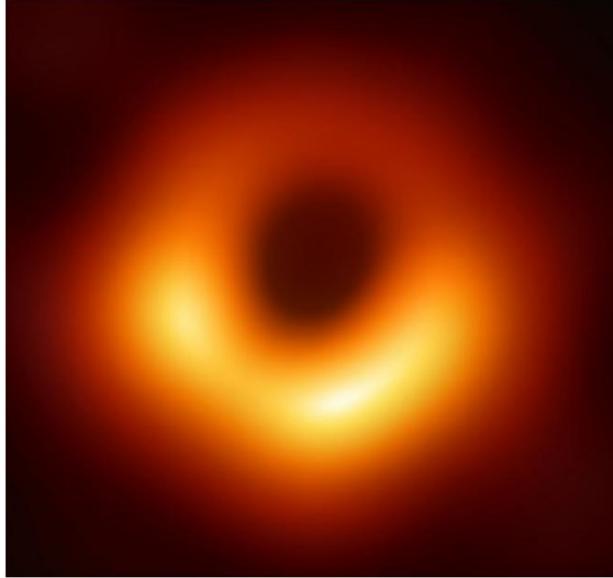
損失のリスク。さらに、複数の胚移植、つまり双子、三つ子、またはそれ以上の母親と赤ちゃんへのリスクもあります。これは、少なくとも1回の実行可能な妊娠を達成することを期待して行われます。最良の胚を予測するために亜鉛火花を確実に使用できれば、この複数の胚移植は潜在的に排除される可能性があります。

亜鉛のハローが卵から爆発すると、別の革命的なことが起こるようです。受精のこの瞬間に、意識、または量子コードが受精卵に入り、受精卵、そして胎児へと発達します。この量子コードの物理は第6章で説明します。今のところ、エネルギーは情報であり、あなたを作る情報はフィールドから呼び出され、亜鉛スパークの瞬間に受精卵に閉じ込められているとしましょう。

ブラックホールと亜鉛火花の画像を見てみましょう。亜鉛火花が、アインシュタインが予測したブラックホールのハローにいかに似ているかは驚くべきことです。最初の画像は、2019年4月にMITの研究者によって撮影されたブラックホールの写真です。自然界は繰り返しパターンまたは黄金比に従うことが多いため、ブラックホールの事象の地平線と亜鉛火花の「事象の地平線」との類似性は次のとおりです。すごいです。上記のとおり、以下のとおりです。

著作権の関係で亜鉛火花の実物は掲載できませんでしたが、似たようなイラストです。オハロランの研究室で撮影された亜鉛火花のビデオは、<https://vimeo.com/114680729>にあります。

このビデオを見るために一時停止してください。本当にすごいです。



左の画像: ブラックホールの最初の可視化。

Event Horizon Telescopeによる - <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/> (画像リンク) 最高品質の画像 (7416x4320 ピクセル、TIF、16 ビット、180 Mb)、ESO 記事、ESO TIF、CC BY 4.0、<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

右の画像: 亜鉛火花の演出。オリジナルは<https://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-zinc-spark/>にあります。

減数分裂の再開

200 億個の亜鉛原子の大量流出が起こると、減数分裂の再開、または受精卵の発生を開始するための DNA の進行があります。

簡単に言えば、卵の中の亜鉛原子は、車のブレーキをかけるように、卵が減数分裂を進めることを可能にするタンパク質にブレーキをかけてきました。精子が卵子に結合し、亜鉛が細胞外に爆発すると、ブレーキが解除され、卵子は以下に説明するように中期 II から後期 II に自由に進みます。減数分裂が進行します。

科学的には、細胞内亜鉛濃度の急激な減少は減数分裂による卵子の前進を調節し、接合子の発生につながります。今まで、細胞は中期停止状態にありました。減数分裂停止のよく知られたメカニズムは、細胞増殖抑制因子 (CSF) EMI2 を介して作用します。EMI2 は、E3 ユビキチンリガーゼである後期促進複合体/シクロソーム (APC/C) を競合的に阻害して、減数分裂 II の進行を促進します。EMI2 は亜鉛原子に結合して活性化されるため、亜鉛が急速に減少すると EMI2 が失活し、APC/C が活性化され、それによって細胞が中期 II 停止から解放されます。³²

亜鉛火花が発見されるまでは、一過性のカルシウムレベル自体が減数分裂停止からの解放の原因であると考えられていましたが、最近、カルシウム振動がないマウス卵母細胞での人工亜鉛キレート化（金属除去）の実験が行われました。成功した受精と胚形成が得られました。³³これらの結果は、減数分裂を経て成功した受精卵への細胞の進行に関与しているのは、細胞自体の内部の亜鉛スパークまたは亜鉛の減少であることを示唆しています。

卵内で減数分裂が再開すると、残りの姉妹染色分体または DNA の半分が 2 番目の極体（またはゴミ容器）に分離され、女性の前核（細胞の DNA ハブ）が形成されます。最初の極体と同じように、この 2 番目の極体は通常分解されます²⁵。同時に、精子の頭部でしっかりと圧縮されていた精子のゲノムが再パッケージ化されます。³⁴同時に、母体の染色体は精子の染色体と出会う準備をします。精子の DNA を含む男性の前核は、女性に向かって移動します。

前核と 2 つが融合し、それぞれの DNA が互いに近接して配置されます。DNA 結合の前に、発生しなければならないいくつかの重要な遷移があります。

両方の前核が形成されていますが、男性と女性のゲノムが正常に複製できる 1 つの接合体ゲノムに融合するためには、解決しなければならない DNA メチル化パターンに大きな違いがあります。³⁵ DNA メチル化は、メチル基が 1 つの炭素と 3 つの水素(CH₃) で構成され、DNA に付加されます。

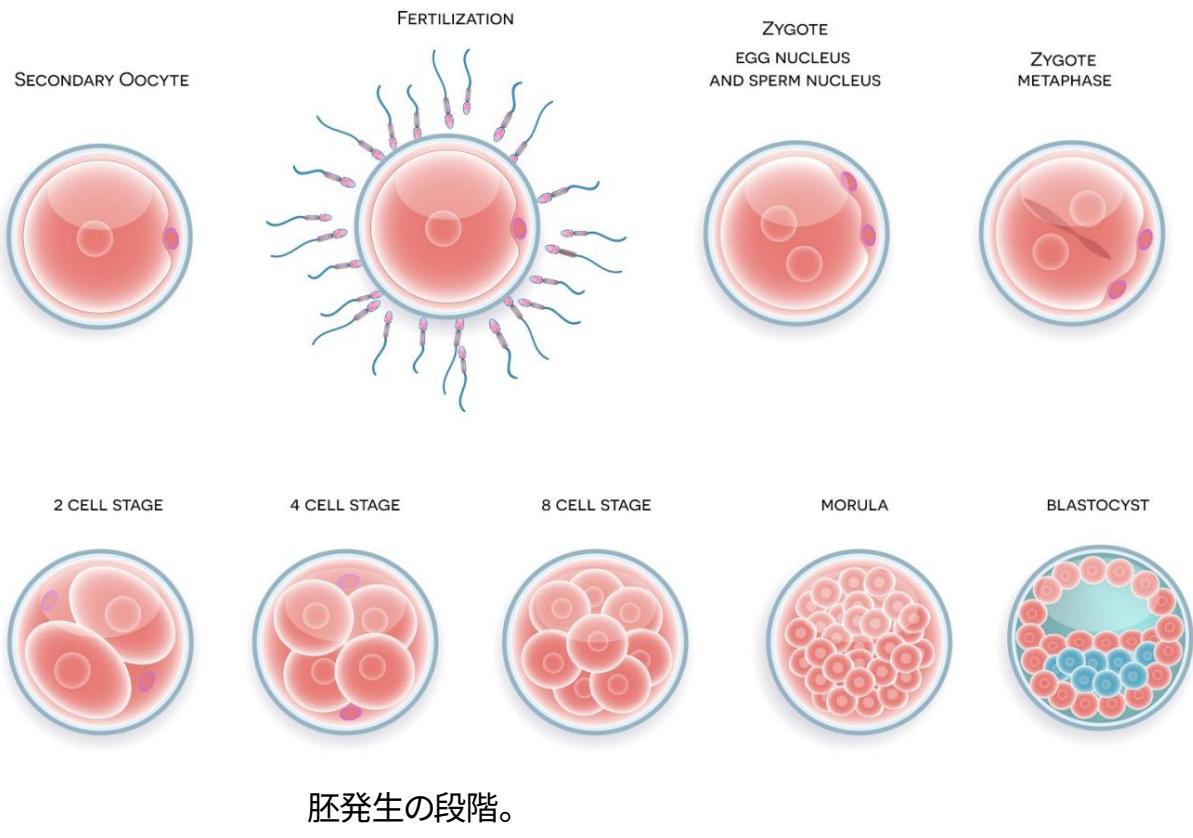
これにより、DNA 配列自体を変更することなく、遺伝子発現が変更されます。これらのエピジェネティックな変化は、ライフスタイル、病気、および環境への暴露に応じて、継承または獲得できます。

DNA メチル化パターンの違いにより、エピジェネティックな変化を再プログラミし、単一の全能性受精卵を形成するために、各親ゲノムはグローバルな DNA 脱メチル化を受ける必要があります。ただし、この脱メチル化は完了してはなりません。ゲノム内には、親の 1 つによってのみ発現され、脱メチル化から保護されているいくつかの刷り込み遺伝子座(遺伝子の位置) があります。³⁶

これらのメチル化パターンは DNA の記憶を保持していると考えられており、これがグローバルに消去されることが、受精卵が過去の記憶を持たない理由である可能性があります。再プログラミングが行われている間、細胞プロセスは母性メッセンジャー RNA によって支配され続けます。メッセンジャー RNA (mRNA) は、細胞機能を実行するタンパク質に変換される DNA からのコードを運ぶ分子です。³⁶

受精後 42 時間で受精卵は 4 つの細胞に複製され、72 時間で 8 つの細胞に複製されます。桑実胚段階(胚が 16 ~ 20 個の細胞で構成される)では、胚は

纖毛と呼ばれる小さな指のような突起によって管に沿って掃引されます。約5日後に子宮に到達します。動物モデルでは、48～72時間後に母体から接合体への移行が始まり、母体のメッセンジャー RNA が分解され始め、接合体 DNA の転写が始まることが証明されています。³⁸ 細胞が成長するのに十分な時間を与えるために、ギャップフェーズの長さ（有糸分裂サイクル間の時間）。多数の細胞分裂の後、胚は進行して胞胚になります。胞胚期では、子宮壁と接触し、CB1受容体またはエンドカンナビノイド受容体に導かれて子宮内膜の奥深くまで入り込み、母体の子宮から栄養のサポートを受け始めます。³⁹ この過程で原腸陷入が始まり、細胞が胚の 3 つの異なる胚葉：内胚葉、外胚葉、および中胚葉。これらのさまざまな層は、最終的に胎児のさまざまな解剖学的構成要素のすべてに発達する幹細胞で構成されています。受精後 28 日目までに、赤ちゃんの背中に沿った神経管が閉じます。これが脳や脊髄になる管です。



妊娠 11 週までは、母親の子宮内の腺が、胚の成長に必要なエネルギーと栄養素を胚に供給します。⁴⁰これは、胎児が大きくなりすぎて子宮壁で支えられなくなるまで続きます。胎盤から供給されます。臍帯からの栄養および酸素供給への早期の移行は、子宮壁からの胚の追放をもたらす臍帯を通る圧力が高すぎる結果となる。へその緒が発達すると、胚は妊娠40週になるまで胎盤から栄養を与えられます。その時点で、複雑に調整された子宮収縮が起こり始め、分娩が続けます。

亜鉛の火花が精子と卵子が融合し、受精卵が存在する瞬間を意味する場合、ここで正確に何が見られ、それはどこから来ているのでしょうか？これが意識が体に入った瞬間ではないでしょうか？これを理解するために、人間の生物学における量子力学の現状を見てみましょう。

第4章 意識の進化

量子物理学は、哲学と科学が出会う競技場のようです。感覚または意識を偉大な理論物理学者の1人であるカクミチオオ博士が定義するように定義する場合、私たちは環境から信号を受信し、それらの信号に基づいて反応する、ますます高次の感覚または能力を備えて海洋から進化してきました。カクによれば、「意識は、空間内、他者との関係、時間内、特に時間をかけて自分自身のモデルを作成するために必要なすべてのフィードバック ループです」。

海底の単細胞生物から陸上での進化に至るまで、進化を促進するのは生殖、つまり子孫を作る能力です。私たちは、捕食者から逃げて死を逃れ、自分自身を養い、性交して種を進化させ、永続させる必要があったでしょう。そのためには、後で説明するように、環境、特に網膜内の DHA の電子励起を介した光からの信号を受信する能力とともに進化する必要がありました。進化の過程で、これにより、より大きな脳が発達し、ミトコンドリアで ATP またはエネルギーを生成する能力が発達し、記憶の保存能力や時間の認識が可能になりました。さらに、リンゴが落下するという環境の中で古典物理学を目にするることは私たちに当然のことでしたが、捕食者から逃げたり、宇宙の量子部分を知覚するために性交したりすることにはほとんど価値がありませんでした。これは、私たちが巨視的または古典的な物理学を意識的に認識している間、量子部分がずっとそこにあり、潜在意識の存在を助長しましたが、私たちの知覚レベルを下回っていたことを意味します。数理物理学者で哲学者のロジャー・ペンドルーズ卿は、意識は機械ができる機械的または計算上の副産物ではないと述べています。むしろ、意識への答えは奥深くにあると彼は信じている

量子力学の領域であり、意識を理解するためには、まず物理学の理解を深めなければならない。41

意識と私たちの環境に関するこの特定のトピックは、シミュレーション理論のアイデアを提示する視覚認知と進化生物学の分野の主要な認知心理学者であり研究者である Don Hoffman 博士の焦点です。ホフマンは、私たちの環境との相互作用を、あたかもコンピューター上のアイコンとのみ相互作用しているかのように、シミュレーションとして説明しています。42 彼の研究は、「私たちは機械ですか? 彼は科学が彼をその方向に向けて成長させたと信じていましたが、彼の父親は牧師であり、彼の宗教的育成はノーと言いました。彼はその答えを見つけようと試みました。43

「私はある色を青に見えるからといって、どうしてそれを知ることができますか?」と自問したことがありますか?

おそらく、別の人々はオレンジを見て、それを青と呼ぶことに慣れたばかりです。これらの方針に沿って、ホフマンは、父親が色覚異常で、追加の錐体眼を持つ女性のサブセットを研究しました。これは、テトラクロマシーと呼ばれる状態です。これらの女性は、残りの人口にはない追加の色を認識します。本質的に、彼らは視覚スペクトルの異なる範囲を見ています。彼らの中には、自分のビジョンがまったく違うことにまったく気づいていない人もいます。

彼はこれらの女性を、一部の人々が他の人々とは異なる色の現実をどのように知覚するかの例として使用しています。その環境に関する情報は、色の違いでコード化できるため、これらの女性は現実を異なる方法で認識できます。

私たちの感覚的知覚は、基本的に電磁場 (EMF) の狭いスペクトル、または私たちが見るように進化してきた 0.0035% のみに制限されており、残りの EMF とすべての量子現象を除外しています。44 それは生存のための私たちのニーズに応えていないので、実際に起こっています。

進化 - 食べ物を見つけて赤ちゃんを作る.したがって、私たちの周りには、私たちが認識できない無限の数のことが起こっている可能性があります.ホフマンは、コンピューター上のアイコンの比較を使用します。

アイコンは見えますが、コンピューターや仮想クラウドの内部の仕組みはわかりません。それらは私たちには見えず、私たちの存在のレーダーにも見えません.42,45

たとえば、携帯電話を使用してテキスト メッセージを入力すると、そのタスクの実行に必要なものだけが表示されます。ピクセルは、各キーに触れると送信される一連の 1 と 0 を象徴するアイコンのように、キーボードを表示するように配置されています。なぜ？これが最も効率的なシステムだからです。携帯電話やコンピューターで何が起こっているのかという現実を目の当たりにしたら、ほとんどの人は信じられないほど圧倒されるでしょう。さらに、提示されたものをナビゲートして目的を達成できたとしても、はるかに長い時間がかかります.要約すると、現実は隠されています。これは、量子物理学を知覚する能力を持たない私たちの進化を反映しており、知る必要のない情報が殺到するのを防ぎます.

映画とトリニティについて考え マトリックス 、私たちはネオを見るために進化しました ても、私たちの周りや内部に存在する無数のバイナリコードや量子情報を認識しない場合.この量のデータを意識レベルに持ち込めば、圧倒的な量になります。

私たちの意識は、私たちの環境と相互作用し、私たちの周りの世界を知覚するために進化してきました.進化の過程で、私たちは知覚を通じて電磁場などの環境からの信号を受け取るためにより大きな脳を発達させてきました。そうすることで、私たちは古典物理学（全体像）を見たり知覚したりするように進化してきましたが、

私たちの環境の量子構成。その原動力は、生存と生殖でした。私たちが認識し、私たちの現実と進化の成功を促進する小さな部分に基づいて、私たちが見えない無制限の電磁スペクトルと量子世界が存在する可能性があります。私たちは、五感による限られた知覚で進化してきました。これにより、私たちの脳は、実際に何が起こっているかについて非常に狭い認識で、私たちの周りの情報を再構築することができます。

第5章 :量子力学と生物学

星が輝く夜に宇宙を見上げて、星と銀河の間の距離を理解しようとするのと同じように、宇宙の同じ概念がスケールの反対側に存在します。

私たちの分子を構成する原子の中には、地球の外に広がる宇宙のように、無限大と無限小という計り知れない小宇宙があります。量子力学は、私たちの世界の物事が最小レベルでどのように機能するかを説明する物理学の分野です。顕微鏡のように、原子を超えて亜原子粒子（電子、陽子、中性子）、さらにはそれらの亜原子粒子を構成するものまでさらに深く理解します。このスケールを理解するには、アトムをオリンピック スタジアムと考えてください。このモデルでは、核はハチドリほどの大きさで、それを取り囲む広大な円形劇場に浮かんでいます。科学者は、時間、長さ、質量、温度、および電荷の測定の最小単位を定義するために、プランク スケールと呼ばれるスケールを開発しました。プランク単位より小さいものは、現在の物理法則では説明できません。このレベルでは、重力の量子効果が現れることが期待されます。

1920 年代に量子力学が発見される前は、物質とエネルギーの性質を説明するために古典物理学のみが使用されていました。古典物理学は、重力、運動、温度を説明する、私たちが感覚で見たり知覚したりできるレベルの現象に関係しています。しかし、1920 年代に、古典物理学の法則は非常に小さいレベルの粒子や信じられないほど高速な粒子には適用できることが発見されました。古典物理学によれば、オブジェクトは一度に 1 つの空間しか占有できず、障壁を克服するのに十分なエネルギーを持たなければならず、光速より速く移動することはできません。

量子力学がゲームを変える。ニールス・ボーア、アルバート・アインシュタイン、マクスウェル・プランクらが開発した量子力学

最小スケールで存在を説明するための新しいルールを形成します。そのレベルでは、物質は一度に特定の場所に存在する可能性しかありません。光は粒子としても波動としても振る舞います。スペクトルはもはや連続的ではなく、物事は最小のパケットに分割されるか、量子化されます。場の量子論はこれらの現象を説明し、これに含まれているのは、素粒子を構成する粒子の表全体である標準モデルです。これについて、第9章でさらに説明します。

量子力学は、以前は生物学では無視されていました。それが起こるには「暑すぎて湿りすぎた」温度で死体が存在すると考えられていました。量子原理に基づいた現象は、極端に寒く乾燥した環境でのみ発生すると考えられていました。しかし、近年、これらのメカニズムは、鳥の移動、酵素反応、光合成、嗅覚または嗅覚、DNA変異におけるプロトントンネリングなどの主要な生物学的プロセスで観察されています。これらの驚くべき発見は、量子物理学が認知と意識にも作用しているという考えをもたらしました。現代病の人々を癒す方法をより深く理解するために、栄養と栄養がミトコンドリアと遺伝学に与える影響を研究している医師として、私は光と量子物理学が私たちのエネルギー生産、ひいてはDNAに与える影響に気づき始めました。その気づきが、意識が身体に入る瞬間の探求へと私を導きました。同時に、私はこれらのことを探してきました。私は聖書とクルアーンで光への言及を探し始め、科学と宗教が出会う場所があることに気付きました。この関係を理解するために、量子現象をさらに定義しましょう。

この本で言及する3つの主要な量子現象があります：量子トンネリング、量子エンタングルメント、および

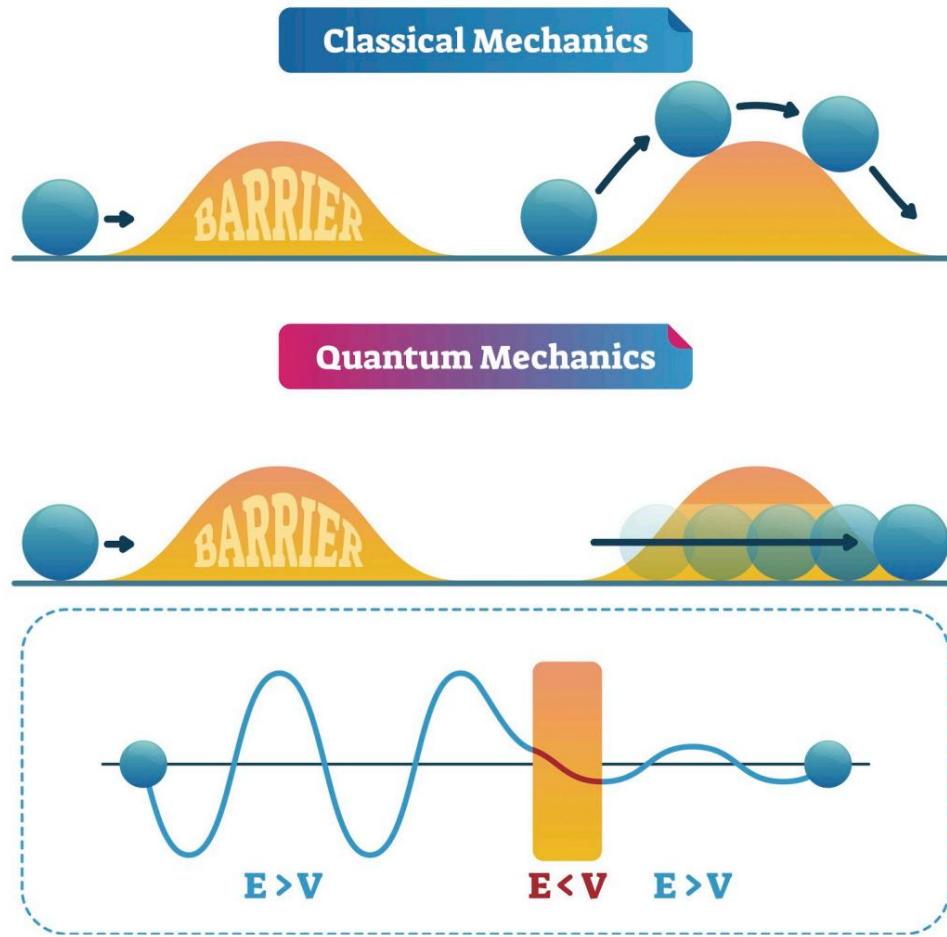
量子コヒーレンス。これらのプロセスは古典物理学には存在せず、私たち
ちは容易に認識できませんが、量子物理学には不可欠です。

量子トンネリング

古典的なエネルギー論では、粒子は、そのような障壁を克服するために必要なエネルギーを発揮することなく、障壁を通って点 A から点 B に移動することはできません。量子トンネリングは、量子（素粒子）粒子が、自身の運動エネルギーよりも高いポテンシャル エネルギー障壁を通過するプロセスです。言い換えれば、トンネリングにより、粒子は障害物を越えて移動するのではなく、障害物を通過できるようになります。^終えれば、山の反対側に移動する必要のある岩に似ています。古典物理学では、唯一の選択肢は、大量のエネルギーを消費して山に押し上げ、反対側に転がすことです。

しかし、その巨石が量子力学の法則に従えば、山を越えずにほとんどエネルギーを消費せずに山を直進する可能性がいくらかあります。これが量子トンネリングです。

QUANTUM TUNNELING



バリアを通過する素粒子。粒子がエネルギー障壁を通過する確率は有限です。

任意の時点での量子粒子の正確な位置が波のような確率として存在するため、トンネリングが可能です。特定の空間を占有する可能性は、シュレディンガー方程式を使用して予測できます。この方程式は、エネルギー保存（運動エネルギー + ポテンシャルエネルギー = 全エネルギー）を使用して、粒子が空間のどこにあるかについての既知の情報すべて含む波動関数を与えます。

量子トンネリングが発生する確率は、粒子と障壁の両方のエネルギーとサイズに依存します。これは、問題のオブジェクトが大きすぎてトンネルできない古典物理学では、このプロセスが不可能であると見なされる理由を示しています。以前は無視されていましたが、最近の実験では、量子トンネリングが生理的温度で可能であるだけでなく、光合成、嗅覚、DNA 変異、酵素反応などの重要な生物学的プロセス全体でプロトンと電子のトンネリングが遍在的に発生することが実証されています。⁵⁴

ジュディス・クリンマン博士は、カリフォルニア大学バークレー校の研究室で、酵素反応が量子トンネリングに依存していることを実証しました。酵素は、触媒として機能するタンパク質であり、生命を維持するために重要な、そうでなければあり得ない反応を可能にします。彼女のグループは、室温で水素トンネリングが起こることを証明しました。彼女の研究の結果、量子トンネリングは、酵素による CH 切断、または炭素-水素結合の切断のすべての主要なクラスのメカニズムとして現在受け入れられています。^{55,56} CH 結合の切断は、ATP 分子を分解して化学エネルギーを放出する能力。

DNA変異におけるトンネリング

量子トンネリングは遺伝子変異に関与しています。DNA は、体内のすべての細胞の青写真や取扱説明書のように、生命を遂行するための情報とコードを格納する分子です。ゲノムの言語を構成する塩基は、アデニン (A)、チミン (T)、シトシン (C)、およびグアニン (G) の 4 つです。

A は T とペアになり、C は G とペアになり、パズルのピースのように接着剤または水素結合で固定されます。これらの塩基対が整列するために、パズルのノッチとノブ

ピースは完全に整列している必要があります。ペアは、はしごの段のように互いに積み重なって、DNA の二重らせん（ねじれ）を形成します。細胞が分裂するとき、DNA も複製する必要があります。DNA のねじれが解けると、パズルのピースと一緒に保持している接着剤が溶解し、横方向に自由に切り離されて、2 つの独立した鎖が形成されます。これらの比類のない作品は、最後のパートナーと同じように、新しいパートナーに適合します。パズルのピースの構造にずれがあると、正しく結合できず、ミューテーション（コードのエラー）が発生する可能性があります。構造の逸脱を防ぐ潜在的なエネルギー障壁があります。つまり、パズルのピースのノブがその位置から移動するのを防ぐエネルギー障害があります。ここで量子トンネリングの出番です。陽子は、障壁に関係なく、ある場所から別の場所にトンネリングすることができます。これは、パズルのピースのノッチがわずかにずれるようなものです。この化学構造の変化により、ピースの構成が変化するため、補完物に適合できなくなります。結合が適切に形成されず、DNA が変異し、タンパク質産生が変化します。この変化したタンパク質産生は、表現型または症状に影響を与え、癌を含む疾患につながる可能性があります。⁵⁷

嗅覚のトンネリング

嗅覚、または嗅覚も電子トンネリングに依存しています。食べ物や香水などの空気中の匂い分子は、鼻の中で受容体タンパク質と相互作用します。におい分子とその受容体は、鍵が鍵に収まるように結合し、この構造だけで、花、クッキー、またはリンゴのにおいを嗅いでいることを脳に伝える信号が伝達されると当初は考えられていました。しかし、このプロセスには量子力学が必要であることが現在認識されています。におい分子がその受容体に結合すると、電子が 2 つの間を通り抜けます。におい分子からの電子は、次の過程でエネルギーを失います。

トンネリング、および匂い物質の振動周波数は、匂い物質分子（電子供与体）と嗅覚受容体（電子受容体）の間のエネルギー差と一致します。トンネリングによって、電子は信号伝達、つまり匂いを電気インパルスに変換して、脳がさまざまな匂いを感知して区別できるようにすることができます。^{58,59}

量子もつれ

もう 1 つの魅力的な特徴は、アインシュタインが「遠く離れた不気味な作用」、量子不可分性、または非局所性と呼んだものです。これは、ある時点で相互作用したすべての量子オブジェクトが何らかの意味でまだ接続されており、空間を越えて互いに影響を与えることができます

を意味します。この非局所的な接続は量子もつれであり、アインシュタイン、ポドルスキ、ローゼン (EPR) によって 1935 年の有名な論文「物理的現実の量子力学的記述は完全であると見なすことができますか？」で最初に説明されました。私たちの限られた認識を考えると、最初は不可能に思えます。1 つの量子システムが別の量子システムと相互作用すると、それらの波がもつれ、一方が崩壊すると、もう一方も即座に崩壊します。これは、ダンスフロアで同じだが反対の振り付けを行う 2 つのワルツを踊るカップルと考えてください。一方のカップルが一方向に回転すると、パートナーのカップルは即座に反対方向に回転します。彼らがダンスフロアの向こう側にいるのか、世界中にいるのかは問題ではありません。第 6 章でスピンについてさらに詳しく説明しますが、今のところ、亜原子粒子が持つことができるスピン状態には、上向きスピンと下向きスpin の 2 つがあることを理解しておいてください。2 つの粒子が量子エンタングルされている場合、一方が上向きスピンであれば、もう一方は本質的に下向きスpinになります。

量子エンタングルメントは、時間的非局所性と呼ばれる時間の経過とともに発生することもあります。数学的には、量子もつれはベルの定理によってサポートされています。

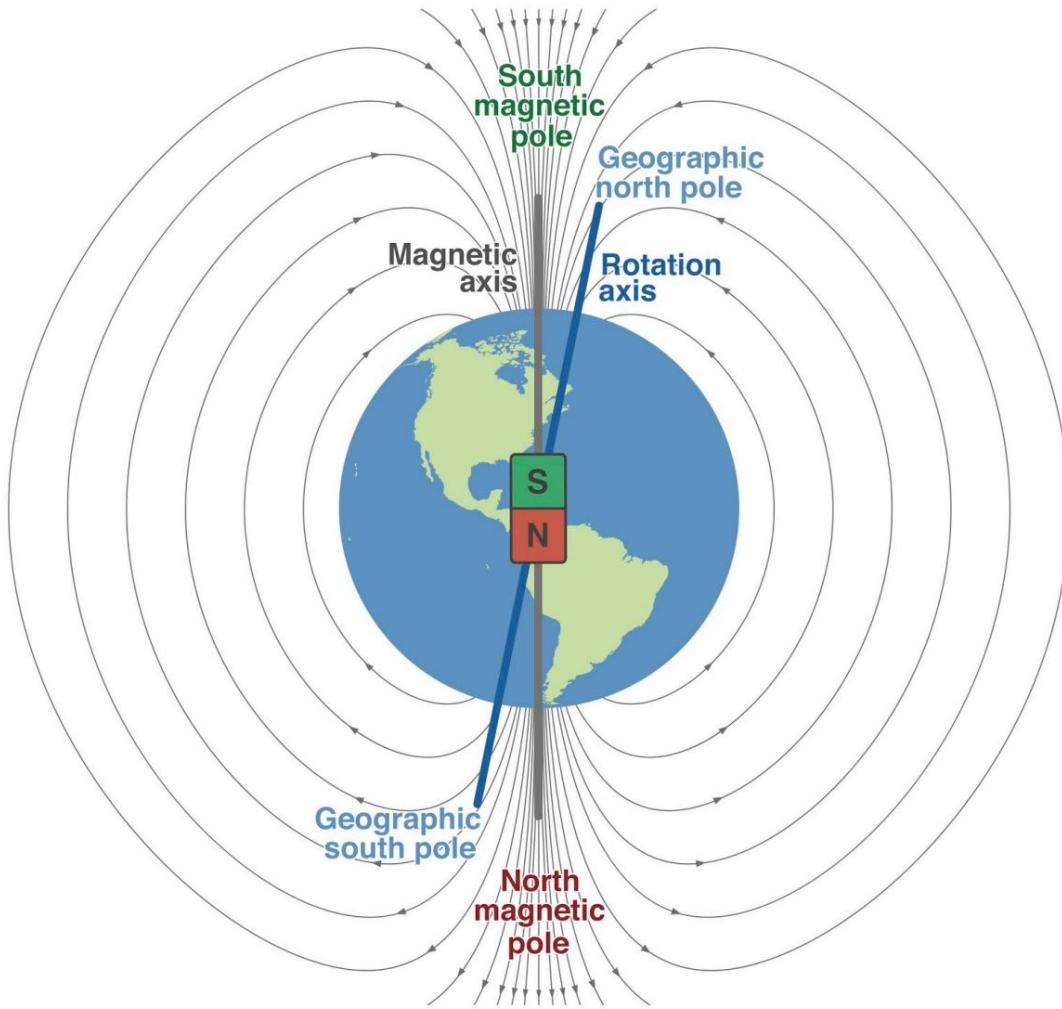
局所性の理論。局所性の原則とは、オブジェクトが周囲から直接影響を受けることを意味します。さらに、それは、2つの量子もつれ粒子が、信号が光の速度で送信されるよりも速い方法で、空間または時間を超えて互いに影響を与えることができるという EPR の主張を支持します。移動、光合成、および他の多くの生物学的機能。⁵⁴

鳥の渡りにおける量子もつれ

毎年、米国では約 35 億羽の鳥が冬に南へと渡ります。彼らは何千マイルも離れた場所を旅しますが、数か月後に再び北に移動したときに、どこから来たのか正確に覚えています。彼らはどこへ行くべきかをどのように知っていますか？

地球の磁場との量子もつれを通して。

地球には、地理上の北極から南極まで広がる巨大な磁場があり、あたかもそのコアに巨大な棒磁石があるかのようです。渡りをする鳥は本質的に、光に依存する磁気コンパスを目の中に持っています。鳥の網膜には、クリプトクロムと呼ばれる光を感知するタンパク質が含まれています。光子（特に青色光）がクリプトクロム内の電子を励起すると、タンパク質内の 2 つの分子の電子間に量子もつれが生じます。これは非常に不安定な励起状態を誘発し、鳥が地球の非常に微妙な磁場を検出し、目的地に対する地理的位置を決定することを可能にします。⁶⁴ 鳥の渡りにおけるエンタングルメントの研究は、当初は無視されていましたが、生物系で量子力学が働いている可能性への扉をさらに開きました。



地球の磁場は、磁北極（幾何学的な南極）から磁気的な南極（幾何学的な北極）まで広がっています。

量子コヒーレンス

量子コヒーレンスは、量子エンタングルメントと密接に関連しており、すべての粒子が波のような特性を持っているという原則に基づいています。オブジェクトの波のような特性が 2 つに分割された場合、これらの波は互いにコヒーレントに干渉します。2つの別々の波を形成するのではなく

固有の特性を持つ 2 つの波は互いに重なり合い、単一のコヒーレント波を形成します。後で説明するように、量子コヒーレンスは量子コンピューティングの基礎であり、0 と 1 の状態の重ね合わせを利用して、バイナリ コードの特異な 0 と 1 の状態から計算能力を劇的に向上させます。

量子コヒーレンスの単純なアナロジーは、フットボールの試合のハーフタイム ショーでのマーチング バンドです。バンドのメンバー全員が一斉に行進し、振り付けに従うと、バンドは交響曲のように調和のとれた元気な歌を演奏し、群衆に火をつけます。バンドメンバーの同期行進脚は量子コヒーレンスに似ていますが、振り付けられたルーチンに従う分離されたメンバーは、フィールドの片側にある 1 つのバンドメンバーが接続されているか、それに沿って動作する粒子の量子もつれ状態に例えることができます。フィールドの反対側にいる別のメンバー。一方のメンバーが一方のエンド ゾーンで右に曲がると、パートナーは反対側のエンド ゾーンで左に曲がります。バンド全体が行進し（コヒーレンス）、振り付けに沿って移動する（エンタングルメント）とき、彼らはフィールド全体で魔法のような音楽を瞬時に作ります。

光合成における量子コヒーレンス

植物は、光合成によって電磁場からの光エネルギーを化学エネルギーに変換します。植物細胞内には、一般に「光のアンテナ」と呼ばれる集光複合体があります。太陽からの光子がこれらのアンテナと接触すると、電子励起の形で光を吸収します。

次に、光からのエネルギーを反応中心のクロロフィル分子に伝達し、グルコースを植物が成長するために使用できるエネルギーの形である ATP に変換する生化学的プロセスを開始します。このプロセスは信じられないほど効率的であり、

高速エネルギー移動と励起状態ダイナミクスに基づいています。これは、集光複合体内の複数の発色団の励起状態の量子コヒーレンスまたは重ね合わせに基づいています。このコヒーレンスにより、1つの発色団に吸収された光子が、複合全体の発色団全体で集合的な励起状態を引き起こすことができます。

上記の例を念頭に置くと、量子力学が生物学全般で役割を果たすことは明らかです。問題は、それが認知と人間の意識においてどのような役割を果たしているのかということです。

第6章 :量子コンピューティングと量子認知

神経系または人間の脳の「暖かく湿った」環境は、以前は量子現象の不可能な場所と見なされていましたが、脳内の量子効果が明らかになり、意識と量子力学のさらなる探求への扉が開かれました。認知。近年、コヒーレンスやトンネリングなどの量子プロセスが実際に脳内で発生し、量子コンピューターとして提案されている機能を仲介していることが実証されています。⁶⁷ 量子コンピューターとは? 古典的なコンピューティング(携帯電話、タブレット、コンピューターが使用するもの)はバイナリビットに基づいていますが、量子コンピューティングは量子ビット(キュービット)に基づいています。バイナリコンピューターは、0と1の2つの個別の数字を使用しますが、キュービットは、これらの1と0の状態の量子重ね合わせを介して、はるかに大きな計算能力の可能性を実現します。

コンピュータは、マイクロプロセッサを使用して、情報を一連の数値で表現します。私たち人間は10進法を使用しますが、これは主に指が10本あるためです。従来のコンピューターでは、電気的インパルスの知覚可能なシナリオは「オフ」と「オン」の2つしかありません。そのため、コンピューターは2進法、つまり一連の1と0を使用して、情報を送信および保存します。これをバイナリコードと呼びます。バイナリコードをより多くの桁数に変換する方法は複数ありますが、おそらく最も簡単な方法は次のとおりです。まず、各数値を右から左に順番にその位置の累乗にしてから、それらの計算されたすべての桁を足し合わせます。たとえば、01011を読み取るには、 $(0 \times 2^0) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^4)$ となります。

$= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 = 26$ 。この方法により、コンピュータはわずか2桁の数字を使用してさまざまな計算と機能を実行できます。⁶⁸ マイクロプロセッサ内では、より多くのコンポーネントが

より強力なコンピューターがあります。コンピュータが最初に発明されて以来、目標は、より小さなコンポーネントでマイクロプロセッサを作成し、より小さな領域でより高い処理能力を実現することでした。これにより、部屋ほどの大きさの最初のコンピューターから、現在持ち歩いている iPhone に移行することができましたが、エンジニアは最終的にコンポーネントをどれだけ小さくできるかという限界に達するでしょう。処理能力を向上させるための次のステップは、キュービットの使用です。

「キュービット」は量子情報の基本単位であり、角運動量の特性である粒子スピンによって記述される別の 2 状態システムとして存在します。量子ビットは、光子、原子核、または電子の形を取ることができます。たとえば、電子には、上向きスピンと下向きスpin という 2 つの可能なスピン状態があります。

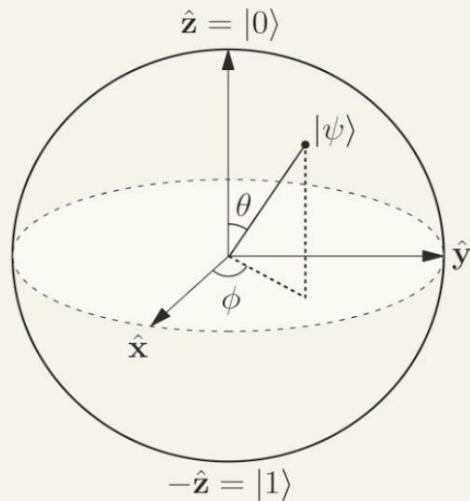
これらの状態は、本質的に電子の磁場によって作成されます。各電子は、棒磁石を含むと考えることができます。棒磁石がより大きな磁場に置かれた場合、棒磁石がその磁場に整列すると、スピンダウン (0) のより低いエネルギー状態になります。十分なエネルギーが適用されると、フィールドの反対側に整列し、スピンアップします (1)。

アップ状態とダウン状態の重ね合わせにより、電子は同時に両方の状態でスピンすることができます。これは、2 つの個別の数字の 1 つとしてではなく、0 と 1 の両方として同時に存在する 2 進ビットによく似ています。このスピンを通じて、量子エンタングルメントと量子コヒーレンスが発生します。バイナリ ビットとは対照的に、量子ビットの状態には不確実性があります。それぞれの状態 (スピンアップ、スピンダウン、またはその両方) が表現される可能性があり、このアンビバレンスは電子のアルゴリズムによる観察によってのみ解決されます。この不確実性のため、量子ビットを使用して、バイナリ ビットよりも指数関数的に大量の情報を処理できます。.69

Qubit

/'kjubit/

Basic unit of quantum information



量子ビットが球として表される場合、半径は、1 または 0 の状態を観察する確率を決定する角度を形成します。

量子コンピューターは、存在の初期段階にあります。それらはもつれ量子ビットを利用して、これらの重畠状態からのエネルギーと情報を利用し、計算能力とシミュレーション能力を劇的に向上させます。

Google、IBM、および Microsoft はすべて、開発中の量子コンピューターを持っています。これらのコンピューターは、標準的なコンピューターでは不可能な複雑な計算をわずか数時間で実行できます。2019年10月23日、Googleは、シカモア量子コンピューターが、標準的なコンピューターでは10,000年かかる計算を200秒で実行できることを発表しました。早ければ2050年には、量子コンピューターを家庭で使用できるようになると予測されています。⁷⁰

量子コンピューティングが未来に向かって競争する中、研究者は脳を量子コンピューターとして理解することに取り組んでいます。量子計算と並行して意識を説明する理論がいくつかあります。世界中の科学者は、「スピン」、ニューラル キュービット、または量子コヒーレンスが身体のどこに収容されているかを正確に突き止めようと取り組んでおり、現実の意識的な経験をよりよく理解できるようにしています。最も有名な理論は、ロジャー ペンローズ卿とスチュアート ハメロフ医学博士によって開発され、1994 年に提案されました。これは、脳内の絡み合った微小管を介した量子計算を含む意識の組織化された客観的縮小 (Orch OR) モデルと呼ばれます。オーチ OR で、ペンローズとハメロフは、ニューロンの細胞骨格の微小管がコヒーレンスの場所、または意識という交響曲を演奏するバンドの行進の場所であると提案しています。これらの微小管は、チューブリンでできたタンパク質ポリマーです。それらは微細なストローまたは木の幹のように見え、微小管関連タンパク質 (MAP) によって他の微小管に接続します。これらの MAP は枝が伸びたように見え、木の幹を接続してニューロンの細胞骨格を形成します。それらは細胞内のコミュニケーションを可能にすると考えられています。ペンローズとハメロフは、意識または波形の崩壊が起こるのはこの複雑な微小管ネットワーク内であり、細管間の量子コヒーレンス (一斉に行進すること) が意識経験の瞬間的な知覚を可能にすることを提案しています。彼らは、この出来事は時間の経過とともに元に戻すことができず、彼らが「今」の出来事または知覚と呼ぶものを生み出すことを示唆しています。^{12,71}

問題は、この意識はどこから来ているのかということです。それは脳と体の中に先天的に保持されているのでしょうか、それとも完全に私たちの外にあるのでしょうか? 第 8 章で説明するように、私たちは光や電磁界のアンテナです。に関しては

脳(信号の受信機)に影響を与える可能性があるため、文献には、脳の物質がほとんどなくともまだ完全に意識があるという報告があります。44歳のフランス人男性の脳容積が75%減少⁷²することが判明したにもかかわらず、通常の夫、父親として機能し、公務員として働いていたという症例報告があります。彼は、生後6ヶ月と14歳のときにシャントまたはドレーンによる水頭症と呼ばれる状態の治療を受けていましたが、それ以来無症状でした。彼が左足の脱力感を感じていることを医師に報告したとき、MRIは彼の脳のほとんどが液体で置き換えられたことを明らかにしました。彼は、脳の大部分が圧迫されたり、頭蓋骨の周囲に押し付けられたりしていることに気づいていませんでした。このような症例報告は、人間が脳の大部分が無傷でなくとも意識できることを明らかにしています。⁷²すると、意識自体は脳と体の外に保持されており、実際には私たちはアンテナであることがわかります。光のために。

量子または亞原子の世界と私たちが知覚する巨視的な世界、つまり古典物理学のみが明らかな世界との間の架け橋はぼやけており、定義するのが困難です。私たちは、誰かがボールをトスし、それが自分の手に落ちることを期待しているという現実に生きています。りんごが木から落ちて、地面に落ちると予想します。私たちは、波形の崩壊や電子のトンネリングを意識的に認識していません。量子もつれは見られません。それでも科学は、一度絡み合った2つの粒子が何百マイルも、さらには時間を超えて離れたときに、互いに影響を与える可能性があることを示しています。実際、最近の研究では、これらの2つの粒子が互いに同じ近くにある必要さえないことが示されています⁷³。波の確率(特定の粒子が特定の状態にある確率)はランダムです。

エベレット解釈と呼ばれるこの見方に代わるものがあることに注意する必要があります。これは、これらのイベントがランダムではないだけでなく、波がまったく崩壊しないことを示唆しています。エベレットの解釈は、あらゆる結果が可能な無限の数の宇宙で発生する無限の可能性があると述べています。それ自体は何十億年も前に生物学に利用可能でした。これは、男性または女性、または少なくとも生物学のイメージで量子コンピューターを作成していることを意味します。マシュー・フィッシャー博士は、カリフォルニア大学サンタバーバラ校で意識科学の最前線で別の理論をリードしています。彼は、人間の脳における量子認知と、その量子コンピューターとの関係を研究しています。彼は、ペンローズとハメロフが微小管の Orch OR 理論で築いた基礎から始めました。前述のように、物体は量子力学を実行するには熱すぎると理論付けられていました。ただし、量子コンピュティングでは、目標は量子ビットを分離することであり、環境によって熱化されません。フィッシャーは、双極性障害を患っていた彼の親戚がリチウムによる治療によく反応したとき、意識の中で量子スピンについて熟考し始めました。彼は、リチウム自体の電子スピンが彼女の認知の変化の原因であると仮定し、この考えを実験することに着手しました。フィッシャーは、脳全体のさまざまな分子のスピン状態の量子もつれとコヒーレンスによって、意識が媒介される可能性があることを示唆しています。これらの核スピンは、それを構成する陽子と中性子の磁場と相関し、磁気双極子モーメントを生成します。^{67,75}

つまり、陽子と中性子からなる原子核は、それぞれ異なる「スピン」を持っています。「スピン」という用語は誤称です。素粒子は実際に軸を中心に回転していません。スピンは

代わりに、質量と同様に、粒子を構成するクォークによって決定される、粒子の固有の特性です。このスピンは、磁気モーメントの方向、つまりスピンの方向を決定する磁場を生成します。たとえば、スピンアップは磁気モーメントが上向きであることを意味し、スピンダウンは磁気モーメントが下向きであることを意味します。

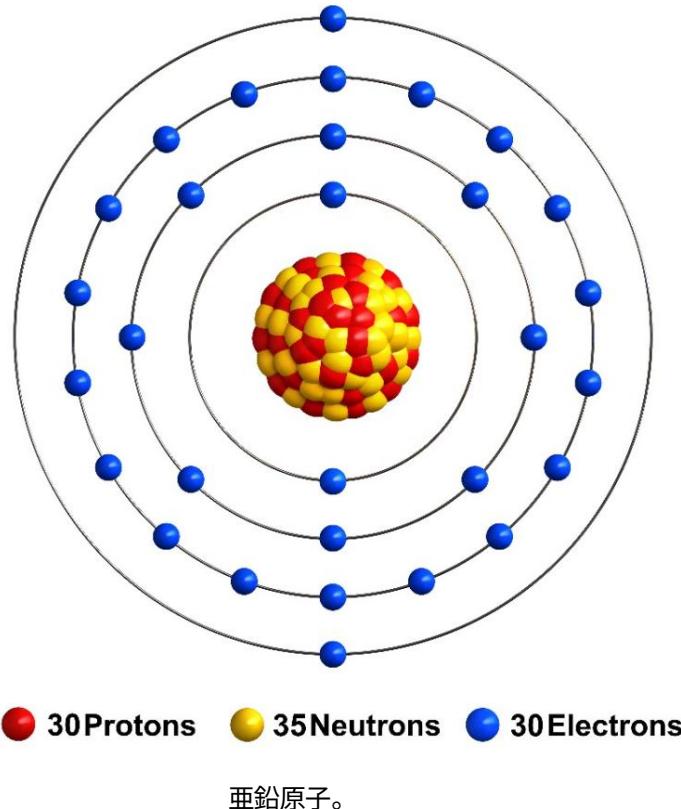
これらは観測された 2 つの位置のみです.⁷⁶

これを理解するには、2 つの磁石を互いに近くに置いていると想像してください。一方が他方に及ぼす磁力（押す力または引く力）を感じることができます。力を感じることができる磁石の周りの全領域は、磁場と呼ばれます。

これは、亜原子および原子レベルで起こっていることに似ています。原子の核スピンは、近くにある他のすべての荷電粒子に影響を与える小さな磁場を作り出しています。すべての原子核のスピンは、その陽子と中性子によって作成される磁気双極子によって決定されます。

陽子と中性子はペアを形成する傾向があります。つまり、陽子と陽子、中性子と中性子のペアで、スピンが相殺されます (+ $\frac{1}{2}$ と - $\frac{1}{2}$)。たとえば、原子に 2 つの陽子がある場合、一方は + $\frac{1}{2}$ スpinを持ち、もう一方は - $\frac{1}{2}$ スpinを持ちます。これにより、核スpinがゼロになります（磁気モーメントはありません）。これは、陽子と中性子の両方が偶数個ある原子のスpinがゼロであることを意味します。陽子、中性子、またはその両方の数が奇数の場合、核スpinは半整数 (0, $\frac{1}{2}$, 1, $\frac{3}{2}$ など) になります⁷⁷。これらのスpinは、核スpinと量子もつれになる可能性があります。ある分子の原子の数が別の分子のそれを指示します。原子中の陽子の数は、元素の周期表がどのように構成されているかである原子番号によって決定されます。それが持っている中性子の数は、原子番号から原子質量を引くことによって計算されます。たとえば、亜鉛の原子番号は 30 です。

陽子が 30 個あり、原子量が約 65 であるため、中性子が 35 個あります。核スピンは $5/2$ になります。下の画像は、亜鉛の電子の配置を視覚化したものです。



フィッシャーによると、生物学的量子ビットとして機能できる原子は、リンと水素の 2 つだけです。これらの原子はそれぞれ $1/2$ のスピンを持っています。 $1/2$ より大きい値は、水中で強い電界勾配の影響を受けやすくなります。一方、核スピンが $1/2$ の原子は磁場にしか反応しないため、ニューラル キュービットの候補となります。原子の核スピンは絡み合うだけでなく、

同じ分子内の原子ですが、脳の異なる領域に原子があります。78

フィッシャーのモデルでは、リン原子がカルシウムおよび酸素と結合して、ポズナー分子と呼ばれるものを形成します。これらはCa₉(PO₄)₆のクラスターであり、どちらも核スピンを持たないカルシウムと酸素がリンの周りに一種の保護バリアまたは絶縁バリアを形成し、脱凝集せずにそのスピンを持続させます。スピンが持続するため、離れたニューロンのポズナー分子は、量子ビットと同様に量子もつれになる可能性があります。それらは、量子コンピューターのように、量子処理と「量子ビットメモリ」の基礎として機能すると仮定されています。ポスナーモルクはミトコンドリアに存在すると考えられており、同じ細胞内および体全体で互いに量子もつれを可能にしています。この量子もつれにより、意識の存在と体全体への伝達が可能になる可能性があります。本質的に、それらはニューラル量子ビットとして機能します。67,75,79

フィッシャーの戦略は、彼の言葉を借りれば、「『リバースエンジニアリング』の1つであり、生化学的な『基質』とそのような推定上の量子処理をホストするメカニズムを特定しようとするものである」67。

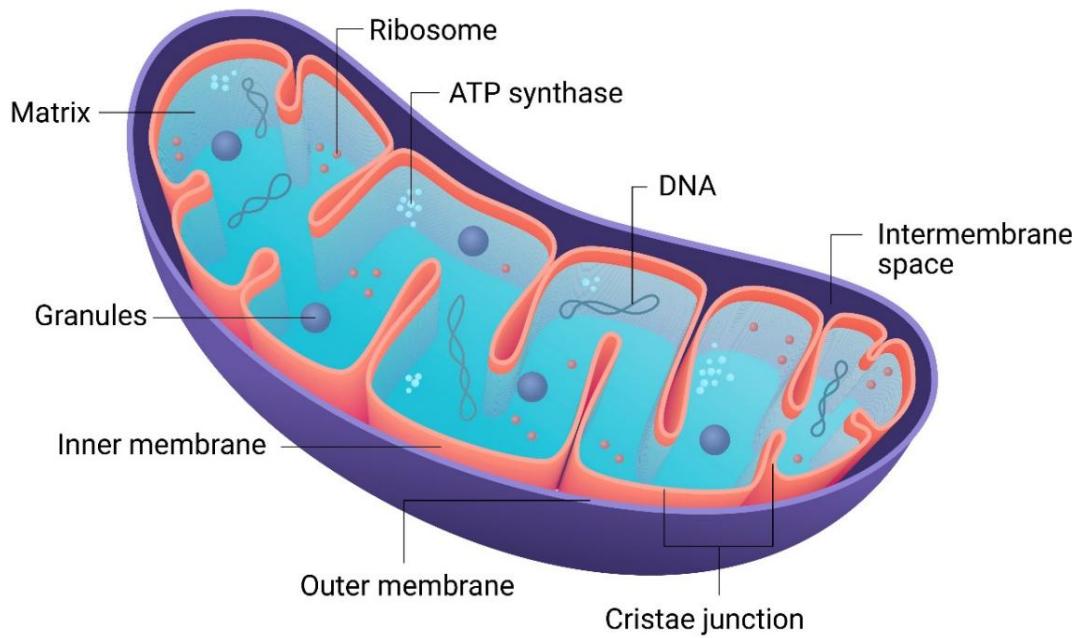
その考え方従って、私たちのアプローチの戦略は、亜鉛スパークの瞬間にニューラル キュービット、量子コード、または情報が受精卵に付着する瞬間をリバース エンジニアリングすることでした。

第7章 :ミトコンドリア、DHA、および進化

量子センサーとしてのミトコンドリア

細胞のエネルギー生産者であるミトコンドリアは、食物からの電子を使用して ATP と呼ばれる分子を作成します。この ATP は、身体のエネルギーと情報の通貨です。体性（随意）と自律神経（自動）、または意識と潜在意識の両方を含むすべての神経機能に必要です。 14 億 5000 万年前、1 つの単細胞生物が別の単細胞生物を飲み込み、「食べられた」バクテリアが他の細胞のエネルギー生産者になりました。13 自然淘汰の過程で、多細胞（真核生物）の生命体が始まりました。これは、すべての複雑な生命の共通の祖先でした。80 両方の細胞の DNA が再分配され、発現される遺伝子の数が 200,000 倍に増加しました。80 生来のエネルギー源または ATP 産生によって、知性と意識が発達することも可能になりました。ミトコンドリアは一見無限の量のエネルギーを生成することができ、膨大な量の情報を保存することができます。81 この情報は記憶の形をとることができ、時間の認識を可能にします。前述のように、記憶により、生物はより高次の意識、感覚、または環境との相互作用を持って進化することができました。

MITOCHONDRIA



ミトコンドリア。環境の量子センサー。

ミトコンドリアは環境のセンサーとして機能し、細胞のエネルギー的ニーズを核と伝達して DNA 発現に影響を与えます。カルシウムの放出といくつかの経路 (mTOR および AMPK を含む) の活性化を通じて、ミトコンドリアはストレス応答のシグナルを送信して変化させることができます。転写因子や腫瘍抑制因子 p53 など、ミトコンドリアを保護する核内遺伝子の発現。これらの信号は、細胞の代謝の再プログラミングを引き起こし、損傷や癌から保護することもできます。ミトコンドリアに刺激され、

AMPK 経路は、オートファジーを促進します。これは、壊れた部分や不要な部分を掃除機で吸い取るように、損傷した細胞成分をクリーンアップして細胞内の健康を回復するプロセスです.⁸³ さらに、ミトコンドリアの代謝産物およびアセチル coA) は、タンパク質修飾やクロマチン機能など、細胞内の他の機能を決定することもできます.⁸⁴ 特に、ミトコンドリアにはカルシウムも含まれており、その細胞内フラックスを決定することができます。カルシウムは、アポトーシス(細胞死)や ATP 産生など、多くの細胞プロセスにおける重要なシグナル伝達分子です.⁸⁵ 環境の影響により、ミトコンドリアは核 DNA にエピジェネティックな変化を引き起こし、その結果、DNA メチル化パターンが変化し、その結果、細胞内環境を変えることなく発現が変化します。第 2 章で説明したように、エピジェネティックな変化は健康と老化に影響を与える可能性があります。

ミトコンドリアは核を制御できますが、細胞と細胞外環境の間の情報伝達も仲介します。これには、侵入する細菌やウイルスを検出し、炎症につながる炎症性免疫反応を誘発する能力が含まれ、細菌に見られるものと同様の分子である損傷関連分子パターン (DAMP) の放出を通じて感染を制御します.⁸⁷ 人体の免疫応答の中で、この特定のプロセスはミトコンドリアに固有のものであり、前述のように、細菌のような原核生物から適応しています。

単純に述べた

要約すると、以前はミトコンドリアは細胞のエネルギー生産者としてのみ考えられていましたが、最近になって、ずっとインストラクターの役割も果たしてきたことが明らかになりました。

生物学的機能を制御するために、細胞内の核やその他の細胞小器官に命令を出します。彼らは周囲の環境で何が起こっているか感知し、核に警告を発して、より多くの保護分子を生成したり、細胞をクリーンアップしたり、タンパク質を変更したりできます。

ミトコンドリアは、後で説明するように、光を含む細胞とその環境との間のコミュニケーションを仲介します。

生物がますます多くの細胞と複雑な器官系で進化するにつれて、エネルギー要件に応じてミトコンドリアの密度が異なるさまざまな組織タイプが発達しました。体細胞（非性細胞）のうち、脳内の細胞には、細胞あたりのミトコンドリアの量が最も多く含まれています。これは、脳が毎日体のエネルギーの 20% を使用し、それが神経伝達物質の生成、学習と記憶、感情、および体全体の機能の決定に使用されるためです。人間の脳は、1 日あたり約 5.7 kg (12.6 ポンド) の ATP を生成して利用します。これは、ATP とグルコースの比率を 36:1.88 と仮定すると、1 日あたり 56 g のグルコースの使用に相当します。細胞あたりのミトコンドリアの密度または数が最も高く、次に免疫系と筋骨格系が続きます。ミトコンドリアは、ATP を生成する能力を可能にしただけでなく、環境の量子センサーであるため、情報を処理および保存する能力を可能にしました。上で説明したように、それらは、健康と病気のエピジェネティクスを調節するために大部分の DNA が収容されている細胞の核との双方向の情報交換に関与しています。

これは、プレリュードのケトーシスの提案に戻ります。高脂肪、低炭水化物の食事をして体をケトーシス状態にすると、ミトコンドリア機能が最適化され、ATP 産生が増加します。ケトーシスは低レベルのストレスを誘発し、ミトコンドリアの機能を最適化し、

81,89この ATP は神経伝達物質のターンオーバーに使用され、認知機能を改善します。

環境と相互作用する能力により、私たちは、環境内の物体に反応する単細胞の鞭毛生物から、食物を探す能力を持つ生物へと進化し、現在の人間の進化の中で、地球規模のカスプにいます。先に述べたように、地球とそのすべての資源を支配するタイプ 1 文明になる可能性があります。すると、私たちは高い壁の端からじっと見つめている小さな子供のように見えます。遠くにあるものは、美しい夜の天の川の驚くべき外観を持っています。まるで夜空の星を見たことがなかったかのようです。歴史を通して、そしてあらゆるレベルで自然が私たちに示したように、生物学で成功するのは一緒に働く生物です。オオカミの群れや蟻塚では、それぞれが役割を持っていますが、彼らが協力することで、彼らの成功は大きくなります。このように進化するために、私たちは記憶を保存する能力を開発しました。これは、脳内の DHA の量子進化に依存する、時間を知覚する脳の能力に依存しています。

人類の進化の次のステップは、四色性を持つ女性のように、おそらく環境やシミュレーションのより良い認識であり、コミュニティの利益のために協力したいという能力や欲求の向上と組み合わされるだろう。より大きなスケール。これらは、自然が私たちのために用意したパターンのようです。

DHAと視覚

「しかし、いのちに至る門は小さく、道は狭く、それを見いだす人はごくわずかです。」
マタイ 7:14

目は魂への入り口です。

ATP とミトコンドリアでの ATP の生成が理解されると、視覚と神経系の起源という進化的発達の次の段階につながります。目と脳のシグナル伝達膜の重要な構成要素の 1 つは、脂肪の多い魚や他の魚介類に含まれる長鎖のオメガ 3 脂肪酸であるドコサヘキサエン酸 (DHA) です。 DHA は光受容体のコアを構成し、光子または電磁界からの光の波からのエネルギーを、神経を介してインパルスとして伝達できる電気に変換します。³ これをニューロンの火花と呼ぶ人もいます。 6 億年前に脳と神経系の進化を刺激したのは、光から電気へのエネルギーの変換であり、最終的に魚、両生類、爬虫類、鳥、哺乳類、そして最終的には人間の進化につながりました。⁹⁰ 神経細胞シグナル伝達における役割、脳内の過剰な DHA は、複雑な思考と自己認識、つまり意識の進化を可能にしました。過去 6 億年にわたって、DHA は光受容体シナプスとニューロンのシグナル伝達膜の両方の主要な化合物として進化的に保存されてきました。これは、膨大な時間にわたってその機能を保持した数少ない分子の 1 つであり、その役割が非常に効率的であるため、決して置き換えられることはありませんでした。それを逃れることはできません。この極端な保護は、DHA が視覚と脳で重要な役割を果たしていることを示しています。

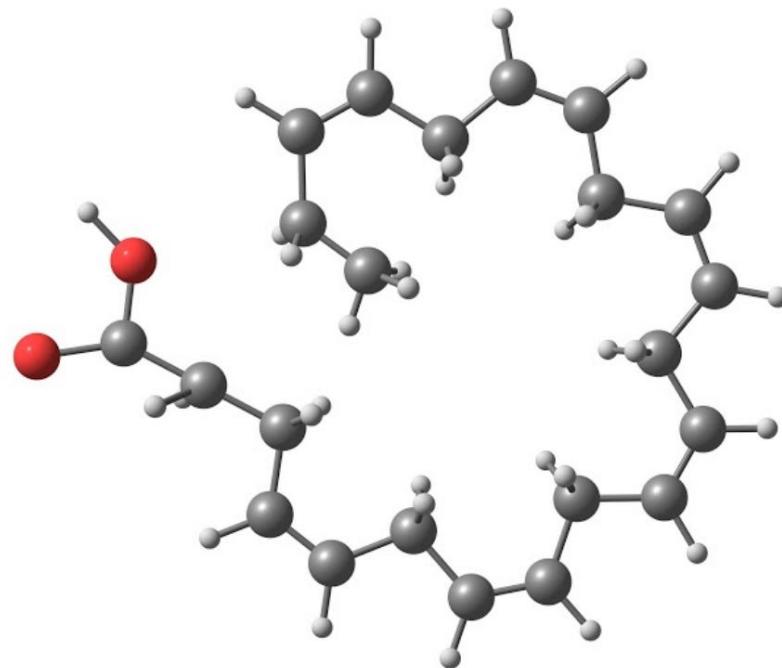
これは、視覚機能と神経機能が海から進化したという考えを支持しています。.3

DHA は、中枢神経系の数百の遺伝子の発現を調節します。.91 これには、視床下部と呼ばれる脳のマスター ホルモン腺によるホルモン放出を調節する遺伝子や、視交叉上核 (SCN) と呼ばれる脳のペースメーカーによって制御される概日生物学が含まれます。.92 DHA は、網膜と SCN に最も高い濃度で存在します。

光受容体膜が視覚の電流の原因であるという、マイケル・クロフォード博士によって提案されたメカニズムがあります。

網膜内の光受容体の膜には、オプシンと呼ばれるタンパク質が含まれております、これはレチナールと呼ばれる小さな発色団と関連しています。この膜内の脂肪分子の 50% 以上が DHA です。この分子の化学は非常にユニークです。6 つの炭素-炭素二重結合 ($\text{CH}=\text{CH}$) で構成され、そのうちの 3 つが同じ平面に存在します。

他の 3 つの結合は、2 つの位置のいずれかに存在することができます：平面の上にある 2 つの結合と下にある 1 つの結合、またはその逆。.3,93 簡単に言えば、分子が存在できる 2 つの異なるポテンシャルエネルギー状態があります。偏っているものとそうでないもの。光子（光）が分子に入ると、光のスイッチが反転するのと同じように分子が「反転」して偏光します。目からの光子または光が分子を励起しなくなると、元に戻ります。分子が反転するのにかかる時間（またはライトがオンとオフになるのにかかる時間）は、視覚記憶と相関しています。共役（交互）二重結合が、紫外線から可視範囲の電磁界までのエネルギーまたは情報を保存できるのは、このメカニズムによるものです。.3



DHA 分子の分子構造。灰色の球は炭素、赤い球は酸素、白い球は水素を表します。

DHA 分子を網膜の電子伝達の「銅線」として調べると、メチレン基 (-CH₂) の存在が古典物理学の問題として現れます。これは、これらの分子が二重結合から二重結合への電流の通過をブロックするためです。ただし、量子物理学の観点からは、DHA にはコヒーレンスとトンネリングへの関与を意味するエネルギー状態があります。Crawford は、DHA の pi 電子が量子トンネリングに関与していると仮定し、見かけのメチレンバリアにもかかわらず、分子を横切る電子の輸送を説明しています。量子トンネリングと結びは、正確で量子化されたエネルギー放出を生み出す可能性があり、その結果、高い視覚に必要な明確な知覚と 3 次元視覚が得られます。

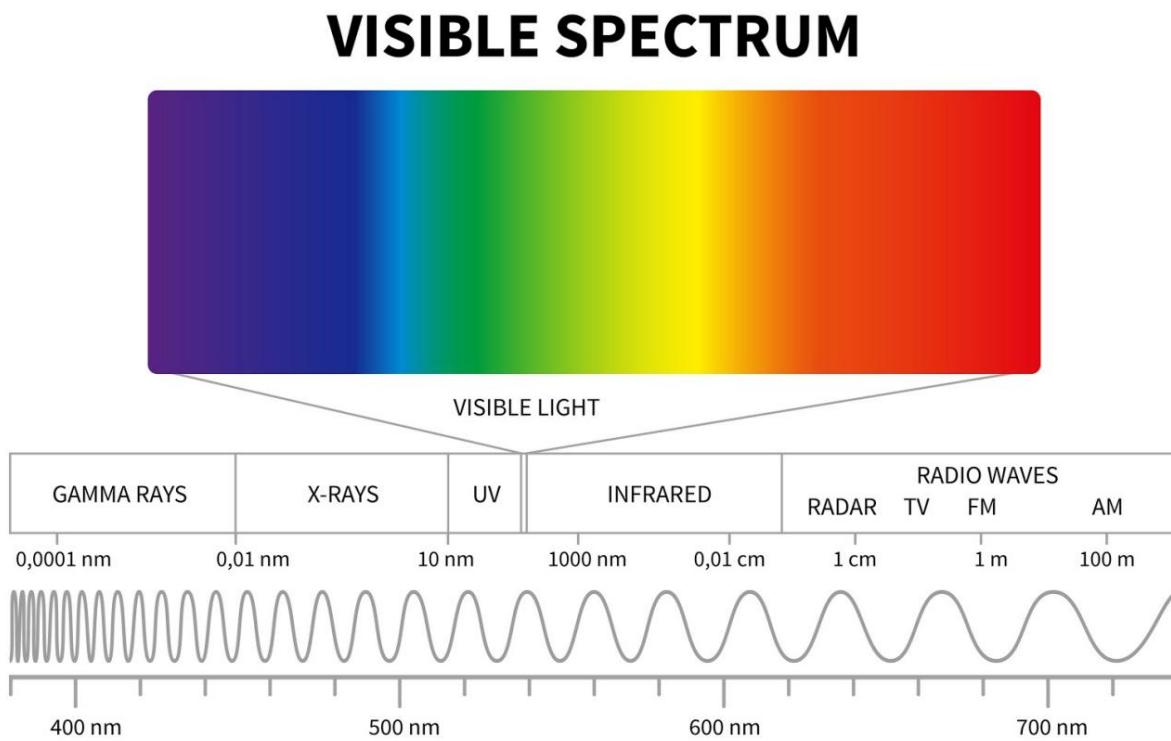
function.3,93これは、私たちが光または電磁場と量子的に絡み合っていることを意味します。

第8章 :日光の生理学的影響

「私の脳は受信機にすぎません。宇宙には、知識、強さ、インスピレーションを得るコアがあります。私はこのコアの秘密にまで踏み込んだことはありませんが、存在することは知っています。」

- ニコラ・テスラ

人体は、光や電磁界のアンテナとして進化してきました。目と皮膚の両方が、赤外線 (IR)、紫外線 (UV)、可視スペクトル (VIS) の波長を含む電磁場と相互作用することが実証されています。 VIS 光は全視野の 0.0035% を構成します.⁴⁴



電磁スペクトル。拡大された部分は、私たちが人間の目で知覚する 0.0035% を表します。

前述のように、光が眼に入り、水晶体と硝子体を通過して網膜に当たると、光受容体で DHA の分極が引き起こされ、分子の「反転」が起こります。光子エネルギーは視神経と視交叉を介して伝達され、網膜視床下部路への入力を介して視床下部の SCN を調節する神経スパークを生成します。これは概日リズムを制御します。光子が網膜軸索投射に沿って視床下部の SCN に伝達される電気化学信号を引き起こすのは、このメカニズムを通じてである。放出、4代謝、94、およびミトコンドリア機能。2このペースメーカーは心臓のペースメーカーのように考えることができますですが、拍動ではなく 24 時間周期です。

私たちの体は、太陽の周期に密接に順応するように作られているため、これらの 24 時間の光と闇の信号から切り離されると、病気の発生率が劇的に増加します。

前述のように、ミトコンドリアは外部環境のセンサーとして機能します。その環境の一部は電磁場または光です。それらは、特に光の入力に関して、私たちの体のほぼすべての細胞にある第六感と考えることができます。SCN は、時計制御遺伝子を介して分子時計メカニズムを調節する転写翻訳フィードバック ループ (TTFL) からなるメカニズムを使用して、末梢組織のミトコンドリアを同期させます。分裂および融合プロセス、活性酸素種の生成、および細胞呼吸。分子時計はすべての組織タイプで保存されていますが、その下流の効果は組織固有です。マウスの SCN で行われた実験では、ミトコンドリアの電子伝達系の構成要素をコードするいくつかの遺伝子のアップレギュレーションがありました。

これは、日中の脳のより高いエネルギー消費と一致します。2 末梢時計メカニズムは、肝臓と骨格筋の生理学的機能を調節し、グルコース調節に関与するタンパク質の転写を決定することも実証されています。

さらに、オートファジーや細胞洗浄と同様に、マイトファジー（ミトコンドリアの分解）は、昼夜に依存して 1 日を通して変動することが実証されています。⁹⁶ 光は、ほとんどの生理機能に必要なミトコンドリア ATP 産生を調節するため、電磁界への接続を仲介するメカニズムの 1 つです。

単純に述べた

要約すると、視交叉上核は、私たちの体内のすべてのミトコンドリアの前にある小さな目覚まし時計を調整する信号を送信する太陽電池式のおじいさん時計のように機能していると言えます。日中は、ミトコンドリア（細胞内の小さな太陽またはバッテリー）に信号を送信して、日中のエネルギーを生成し、夜になると、静かにしてクリーニング機能、オートファジーを実行する時間であるという指示を出します。セルのように、忙しい仕事がすべて終わったら食器洗い機を走らせます。

新しい文献は、よく説明されているビタミン D 合成プロセスに加えて、日光が皮膚を介して生理学的機能も調節することを示しています。私たちの最大の保護器官である皮膚は、外部環境と神経系、内分泌系、および免疫系との間の連絡役として機能します。紫外線（波長 100 ~ 400 nm）は、芳香族アミノ酸、プリンまたはピリミジンを含む特定の分子などを含む細胞発色団を介したシグナル伝達を誘発することができます。皮膚は

複雑な神経内分泌系を形成し、アセチルコリン、セロトニン、カンナビノイド、一酸化窒素 (NO)、および神経ペプチドを含むがこれらに限定されない、局所および中枢の両方の効果を持つ神経免疫系の多くの構成要素を生成します。^{97,98} 皮膚に接触すると、紫外線放射(UVR)は、視床下部 - 下垂体 - 副腎 (HPA) 軸のすべての要素を刺激することにより、体全体の恒常性を調節できます。

CYP11A1

CYP11B1

ホルモン (CRH)/ウロコルチン、プロオピオメラノコルチン (POMC) など。

UVR の神経内分泌への影響は比較的急速であり、皮膚が UV に曝露されてから数時間以内に MSH、ACTH、および CRH の血清レベルが上昇することが観察されています。 UVR の下流のシグナル伝達効果は、消化管、肝臓、肺、腎臓、脾臓などの内臓の活動の変化によって示されます。⁴ UVR の特定の効果は、光の波長とそれらが相互作用する発色団に依存します。 UVA と UVB は体への影響が大きく異なります。 病状の治療における使用の増加から明らかのように、UV 光は皮膚に大きな影響を与え、ひいては恒常性に影響を与えるだけでなく、可視光 (VIS) にも影響を与えます。¹⁰²

複数のレビュー記事で実証されているように、太陽光 (UV および VIS を含む) は、目や皮膚との接触を通じて、神経、内分泌、免疫、および代謝機能を調節することができます。⁴ 光の入力を感知し、分子変化を経た後、発色団はエフェクタードメインに信号を送り、光を実行します。 - 依存機能。 本質的に、これらの分子は電子励起を介して光を「運び」、DNA 発現に深い生理学的影响を与えます。

そして器官系機能。コバラミン(ビタミンB12としても知られて
いる)は最近、DNA発現を調節し、RNAベースの調節要素を変更できる光を
吸収する赤色光発色団として分類されたことは注目に値する。¹⁰³

単純に述べた

本質的に、これは皮膚が脳のように機能し、体のホルモン、神経、およ
び免疫機能を調節するための入力を提供することを意味します。この皮
膚/脳への入力は、光または電磁界または虹の7色です。光の各波長は、
意識的に考える必要がない方法で、私たちの健康に関与する体内
のさまざまな分子を励起またはエネルギーを与えます。それらは、私たちの知
覚よりも低いレベルで発生します。たとえば、セロトニンは私たちを落ち着
かせ、ドーパミンは喜びを感じさせます。これらの分子にエネルギーを与
えて気分を良くするのは、目と皮膚の露出です。

医学のさまざまな分野でも、病気を治すための光の用途が開発されています。たとえば、340～400 nm の範囲の UVA 光は、バラ色粋糠疹を治療することが示されています。633nm と 830nm の範囲の赤色光と近赤外光は、痛みの治療や傷の治癒に使用されてきました。ナローバンド UVB 光線療法は、菌状息肉症(皮膚リンパ腫の最も一般的な形態)の第一選択治療です。104 UVA と UVB 光線の両方が湿疹の治療に使用されます。屋内日焼けベッドの使用が、オピオイドのような反応を引き起こす POMC 産生の増加により中毒性の行動を引き起こす可能性があることを示唆する証拠さえあります。

日焼けベッドは太陽と同じ波長の一部を放出するため、これは太陽光も同じことを示唆しています。¹⁰⁵

人間が電磁場に依存していることを考えると、次に、私たちの生理学と亜原子粒子とヒッグス場との絡み合いについて説明します。

第 9 章: 標準粒子モデル

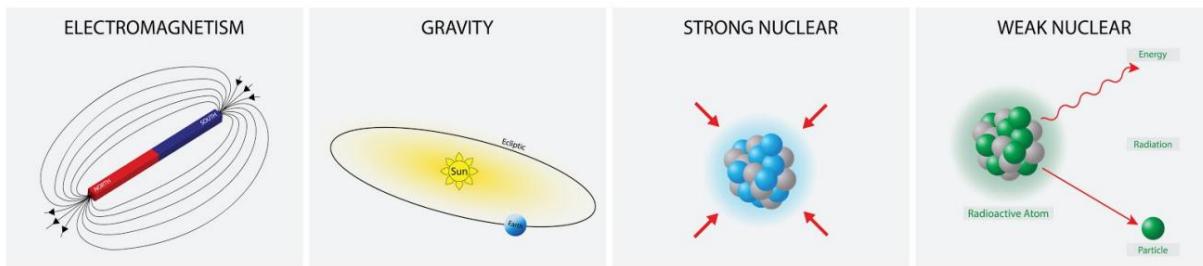
私たちは学校で、原子が物質の基本的な構成要素であることを学びます。それらは、陽子、中性子、電子の 3 つの亜原子粒子で構成されており、原子に質量を与えます。しかし、素粒子は何でできているのでしょうか? そして、彼らはどこでその質量を得るのですか?

物理学における最小で最も基本的な粒子は、物理学の標準モデルによって分類されます。標準モデルは 1970 年代に開発され、既知の 4 つの自然の力のうち 3 つ (強い力、弱い力、電磁力 (ただし重力は除く)) を統合します。

強い力は、4 つの基本的な力の中で最も強力です。これに電磁力 (137 倍弱い)、弱い力 (100 万倍弱い)、そして最も弱い力 (強い力の 6×10^{39} 倍弱い) である重力が続きます。重力が他の力に比べてなぜそれほど弱いのかは不明であり、説明するように、重力の一部が欠けているか、滑り落ちているかのようです。この強い力は、陽子と中性子が互いにばらばらになるのではなく、くつついで原子核を形成する方法を説明しています。さらに小さなレベルでは、強い力が夸大化をまとめて陽子と中性子自体を構成します。¹⁰⁶

電磁気力は、2 つの荷電粒子の間に存在します。たとえば、2 つの陽子 (正に帯電) は互いに反発し、2 つの電子 (負に帯電) は反発しますが、陽子と電子は互いに引き合います。この相互作用は、各粒子によって作成された電磁場の結果です。

FUNDAMENTAL FORCES



強い力、電磁気力、重力は物をつなぎとめ、弱い力は物がばらばらになったり腐ったりする原因となります。重力よりも強力ですが、近距離でしか機能しません。それは、原子の放射性崩壊と核融合の原因です。¹⁰⁶

物理学の問題は、なぜ重力が他の力よりもはるかに弱いのかということです。ひも理論は、私たちが見たり観察したりできる次元（空間と時間の3次元）以外の次元が存在することを示唆しており、重力はそれらの他の次元を超えて広がっており、それが重力を弱めている、または少なくともそれに対する私たちの認識を弱めています。

素粒子

素粒子には、ボソンとフェルミオンの2つの主要なカテゴリがあります。ボソンは質量のない力のキャリアまたはエネルギーの束であり、フェルミオンは物質を構成する役割を果たします。

以下は、標準モデルの粒子を分類したチャートです。

STANDARD MODEL OF ELEMENTARY PARTICLES



標準模型は素粒子を整理します。図の左側はフェルミオン（クォークとレプトン）を示し、右側はボソンを示します。

上の表の右側にある青色と紫色のボソンは、異なる粒子間の相互作用を仲介するメッセンジャーとして機能します。それらは、光子、グルオン、W および Z ボソン、またはヒッグス ボソンの形をとることができます。それらのそれぞれは、それぞれのフィールドの量子化です。たとえば、光子は本質的に電磁場からのエネルギーの束です。電磁場が穏やかな海である場合、光子は波の頂点に例えることができます。光である粒子を形成するのは、他の点では均一な水（場）の励起です。

同様に、グルオンは強い力を運ぶ力を持ち、W ボソンと Z ボソンは弱い力を運ぶ。グルーオンは、陽子と中性子を構成するクォークを結合する「接着剤」として機能します。

フェルミオンはさらに、表の左側にオレンジと緑で示されている、レプトンとクォークの 2 つのカテゴリに分類されます。

それぞれに6つの「フレーバー」があります.¹⁰⁷

レプトンには、電子、ミューオン、タウの 3 つの荷電素粒子があります。電子は 3 つの荷電レプトンの中で最も質量が小さく、ミューオン、タウの順です。

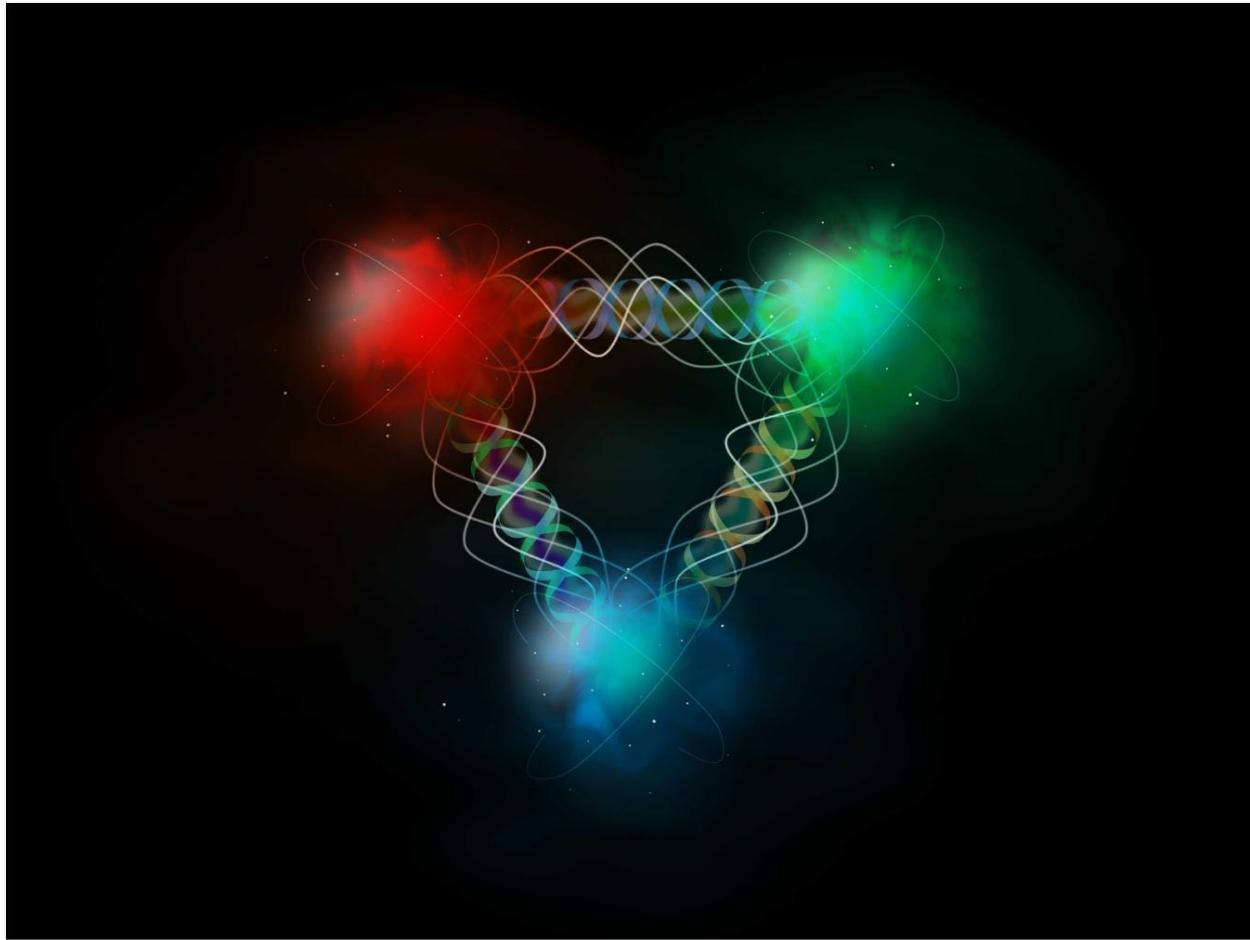
これら 3 つの粒子はそれぞれ、スピンと電荷が同一で、質量だけが異なります。荷電レプトンのそれぞれに対して、ニュートリノと呼ばれる対応する非荷電レプトンがあります。ニュートリノは強い力の影響を受けず、弱い力と重力だけで相互作用します。

ハドロンは、強い力によって結合された 2 つ以上のクォークで構成される素粒子です。それらはさらにバリオンとメソンに分けることができます。バリオンは、陽子と中性子を含む粒子のクラスです。それぞれに 3 つのクォークが含まれています。

陽子と中性子は、私たちの周りや体内のすべての原子を構成しています。中間子は、クォークと反クォークで構成される不安定な素粒子です。反クォークはクォークの反物質として定義され、反対の電荷を持っています。

中間子は、高エネルギー宇宙線や粒子加速器との相互作用によって生成され、長くは留まりません。

粒子加速器は、電磁場を使用して荷電粒子を互いに非常に高速で押し出す大型の機械です。



陽子を構成するクォークの色的印象。

上の表に示すように、クォークには 6 つの異なる「フレーバー」があります。これらのフレーバーは、アップ、ダウン、ストレンジ、チャーム、ボトム、トップです。クォークには電荷、質量、色電荷、スピンがあります。また、4 つの力（強い力、弱い力、電磁気力、重力）も経験します。さらに、クォークは色を持つとラベル付けされていますが、私たちが古典的に色について考えているものとは異なります。

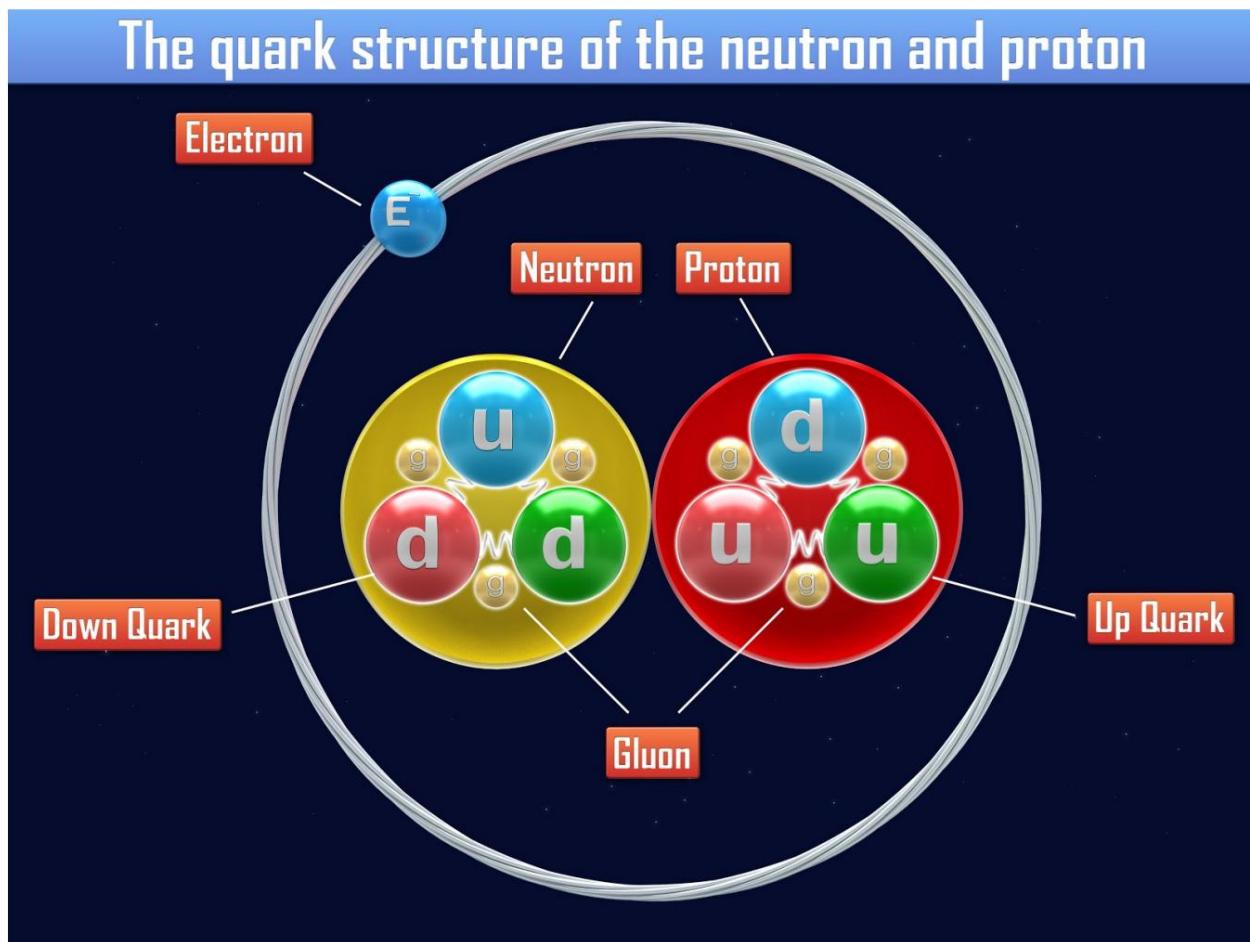
この色は、電磁相互作用が電荷に基づいているように、強い相互作用の基礎です。これらの「色」は、赤、青、緑、反赤、反青、および反緑です。

クォークには色があり、反クォークには反色があります。とき

クォークは結合します。たとえば、陽子では、それらは無色です。量子物理学にはパウリの排他原理と呼ばれるものがあり、2つ以上のフェルミオン（半整数スピンを持つ粒子）が同時に系内で同じ状態を占めることはできないと述べています。このため、科学者は、パウリの排他原理を満たすために、さまざまな形式のクォークを探しに行かなければなりませんでした。これが、彼らが色電荷を見つけた方法です。より重いクォークは、より軽いクォークまたはアップクォークとダウンクォークに急速に崩壊します。他のものは、宇宙線との高エネルギー衝突または粒子加速器でのみ生成できます。粒子加速器での実験により、6つのフレーバーすべての存在が証明されました。与えられた陽子は、与えられた場所に3色のクォークすべてを持っています。

108

配置。たとえば、urugdb、uburdg、またはugubdrです。



これらのクォークは原子核の構成要素を構成しており、亜鉛火花の議論に戻る際に重要になります。亜鉛の原子核には、30 個の陽子と 35 個の中性子が含まれています。陽子には 2 つのアップ クォークと 1 つのダウン クォークが含まれます。たとえば、アップ、アップ、ダウン (uud) です。中性子は 2 つのダウン クォークと 1 つのアップ クォークからできています。アップクォークの電荷は+2/3、ダウンクォークの電荷は-1/3です。数学を行うと、中性子には電荷がなく、陽子には +1 の電荷がある理由が説明されます。これらのクォークは単独では存在できません。

単純に述べた

前述の情報を単純化しましょう。クォークは、強い力、弱い力、電磁気、重力の影響を「感じ」ます。

質量、 спин、色、電荷があります。アイスクリームの6つのフレーバーのように、6つのフレーバーがあります。夏の暑い日にアイスクリーム パーラーに行き、フレーバーの選択肢が 6 つあるとします。バニラとチョコレートの 2 つの最も一般的なフレーバーは、それぞれアップ クォークとダウン クォークです。他のクォークの変種、たとえば、ロッキー ロード、ピスタチオ、バターピーカン、クッキー生地はすぐに溶けるので、購入するのに十分長くは固執しません。これらの最後の 4 つのフレーバーは、追加された材料 (クッキーやピーカンなど) をアイスクリームと積極的に混合することによってのみ作成できます。アイスクリームの上に、赤、青、緑の甘いトッピング、または無糖バージョンのアンチレッド、アンチブルー、アンチグリーンの甘いトッピングを選択できます。各原子内の陽子の数は、周期表の原子番号を決定します。

この議論のために、我々は亜鉛の原子番号 30 だけに关心があります。これは、亜鉛が 30 を持っていることを意味します。

35 個の中性子が原子核にぎっしり詰まっています。30 個のプロトンのそれぞれの内部には、2 つのバニラ（上）と 1 つのチョコレート（下）を含む 3 つのスクープ コーンがあります。各中性子には、1 つのバニラ（上）スクープと 2 つのチョコレート（下）の 3 つのスクープ コーンがあります。これらのスクープのそれぞれに、赤、緑、青のトッピングが側面から滴り落ちています。ここで、これら 3 つのアイスクリー ム色が糖蜜と一緒に保持されていると想像してください。糖蜜は、着色されたトッピングと一緒に保持する粘着性物質または接着剤（グルオン）になります。これらの中鉛原子が保持できるコード、キュービット、または情報の量は膨大であり、200 億個について話しているとすれば、それは驚くべきことです。それは人間の意識のコードを保持するのに十分でしょう。

ヒッグス場

バリオンの質量は、クォークの固有質量によって部分的に生成されますが、大部分は陽子または中性子に閉じ込められているクォークの運動（運動）および結合エネルギーによって生成されます。この閉じ込めは、グルーオンを介した強い力によって媒介されます。そして、クォークはどこに行きますか

彼らの 質量？

ここでヒッグス場の出番です。1964 年、フランソワ・エングラートとピーター W. ヒッグスは、素粒子が質量を獲得するメカニズムを独自に提案しました。熱力学の第一法則によれば、エネルギーと情報は生成も破壊もされません。転送または変形のみ可能です。

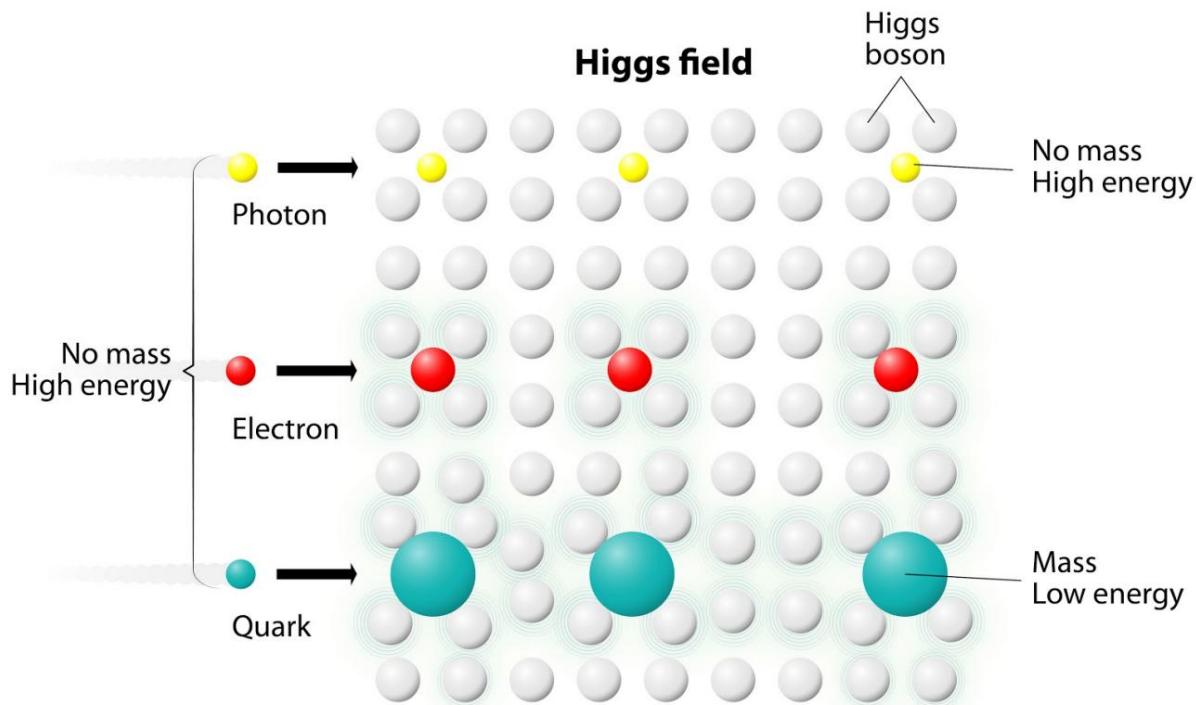
ゲージボソンの質量の生成を説明するヒッグスマカニズムは、この法則に従います。ヒッグス場は、空間のあらゆる領域に浸透するエネルギーの量子場です。科学者は、すべての粒子（人間を構成する粒子を含む）が常にヒッグス場と相互作用していると仮定しました。

基本粒子は、自身の場の励起（振動）によって形成されます。これらのフィールドはどこにでも存在し、宇宙全体を満たしています。たとえば、光子は電磁場の励起です。同様に、ヒッグス粒子はヒッグス場の励起です。これらは、海の波の頂点のように考えることができます。

ヒッグス場を視覚化するには、サッカー場を思い浮かべてください。さて、サッカー場を3次元で描いてみてください。長さ100ヤードの巨大な水槽のようです。あなたの周りのすべての空間を満たす水で、そのタンクに住んでいると想像してみてください。あなたが行うすべての動きは、水によって打ち消されます。あなたが感じる抵抗は、ヒッグス場によるゲージボソンの減速に似ています。この場がなければ、電子は光速に近い速度で移動します。

ただし、フィールドはそれらをトラップし、速度を低下させます。これは、私たちが粒子の質量として認識しているものです。このフィールドは、巨大な水槽の水のように、どこにでもあることが発見されました。それは宇宙のあらゆる部分を満たしています。私たちが限られた感覚で何もない空間として認識しているものは、実際には空ではなく、エネルギー場によって占められています。

THE HIGGS MECHANISM



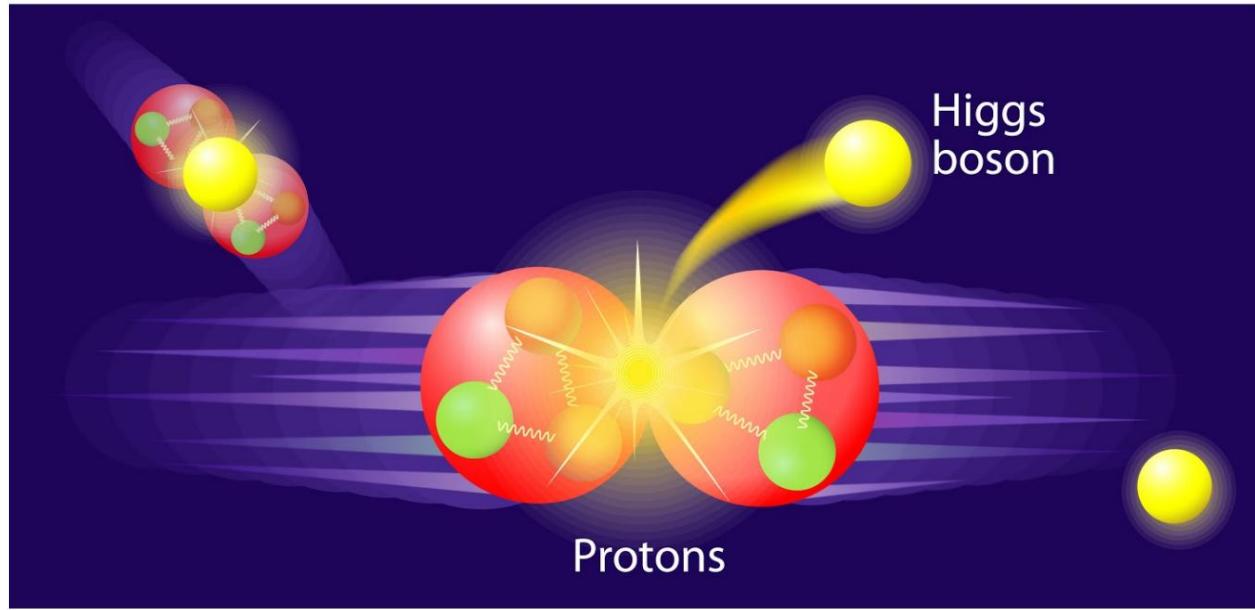
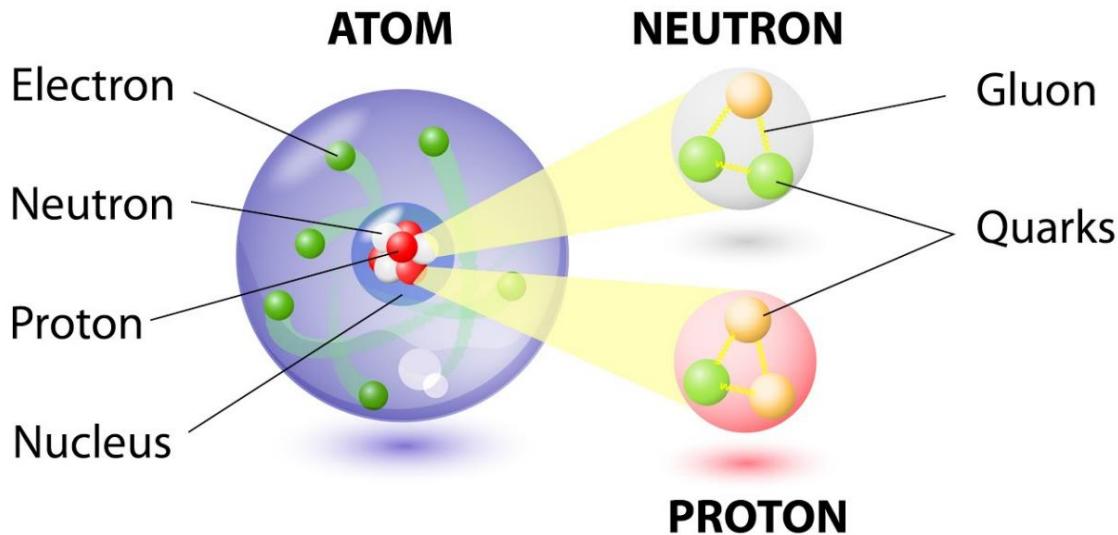
ヒッグス場を通過してエネルギーを維持している光子の視覚的描写。一方、物質を構成するクォークは減速し、エネルギーを失いますが、質量を獲得します。

ヒッグス場は、1964 年の提案から 2012 年 7 月 4 日まで、CERN (スイスにある素粒子物理学の研究に関する主要な科学的研究センターの 1 つ) の研究者が実験的にその存在を確認したと発表するまで、理論的なものと見なされていました。ヒッグス粒子。CERN には、世界最大かつ最も強力な粒子加速器の 1 つである大型ハドロン衝突型加速器 (LHC) があります。LHC は長さ 27 キロメートルのトンネルで、2 つの陽子を光速に近い速度で互いに向かって加速します。これは、宇宙よりも寒い摂氏 -271.3 度の温度を維持する極低温トンネルです。彼らは 9,300 を使用します

110 2008 年に最初に建設されたコライダーの建設費は 80 億ドルで、そのうち米国は 5 億 3,100 万ドルを拠出しました。CERN の研究には 60 か国から 8,000 人の科学者が参加しています。その意図は、私たちの世界を構成する素粒子を見ることでした。2 台の小さなレーシングカーをトラック上で互いに投げつけ合うことを想像してみてください。2 台の車が衝突すると破片が爆発し、小さな新しいヘッドライトのように、飛んでいるおもちゃの車の破片の中に、ほんの一瞬だけ新しい破片が出現する可能性があります。

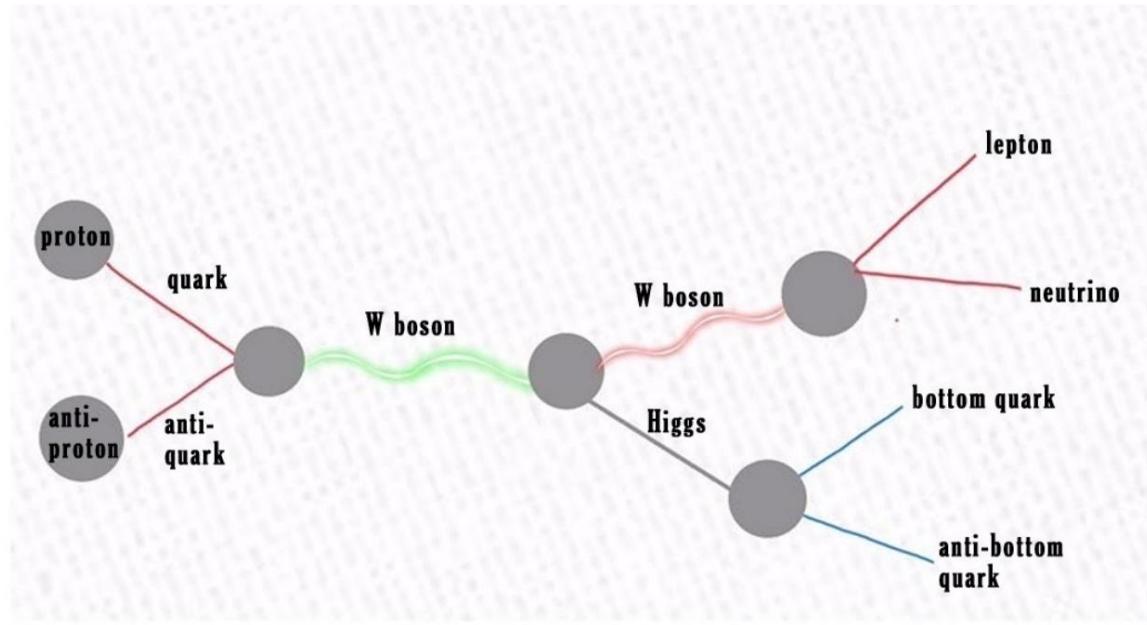
観察者は、ランプからのこの小さな新しい光が消える前に検出するための適切なセンサーを持っている必要があります。それらの作品では、これまでに見たことのないエネルギーの新しいビットが明らかになると予測されていました.

HIGGS BOSON

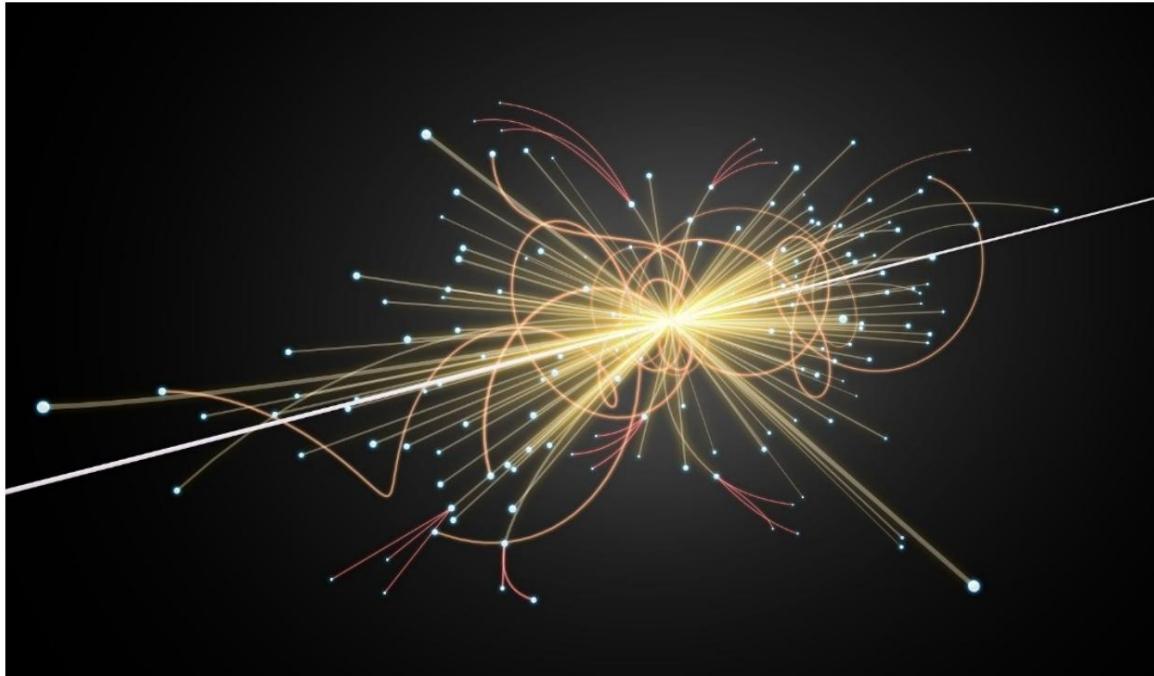


CERN で研究者が行っていることを考へる別の方法は、天文学者が宇宙で行っていることの反対です。天文学は天体の研究です - 惑星と小惑星

数千マイルの直径。CERN は逆の研究を行っており、最小のスケールである量子スケールで最も小さな亜原子粒子を研究しています。宇宙空間を観察するために望遠鏡を使用するように、CERN は顕微鏡で検出するには小さすぎる粒子に焦点を当てます。CERN が 2008 年に設立されて以来、研究者はヒッグス場の存在を証明する素粒子であるヒッグス粒子を探していました。2012 年 7 月 4 日、彼らはそれを発見したと発表しました。ヒッグス粒子は非常に急速に崩壊するため、その存在が確認されたのはその崩壊生成物（素粒子）の観測でした。CMS と ATLAS と呼ばれる 2 つの大きな検出器が、陽子の衝突と崩壊したベクトルボソンを捉えました。ヒッグスボソンは最も一般的に（58% の確率で）フェルミオンまたは基本物質の中で最も重いボトム クォークに崩壊します。ただし、これらの観測は、バックグラウンドのボトムクォークによって簡単に隠されます。ATLAS と CMS は、観測フィールド内のすべての粒子から大量のデータを取り込みます。したがって、ヒッグスボソンの存在はベクトルボソンの存在によって代わりに検出されました。弱い相互作用からの弱いベクトルと電磁相互作用からの光子であり、ATLAS と CMS によってランダムに観測されることはあまりありません。ヒッグス粒子の実験的証拠は、物理学の世界で記念碑的でした。その発見は標準モデルを検証し、素粒子がどのように質量を獲得するかを確認した。



ヒッグス粒子の崩壊生成物のボトムクォーク、反ボトムクォーク、レプトン、ニュートリノへの分解。画像提供：ジョン・ウィリアム・ハント。



LHCで衝突する粒子。

ストリング理論

CERNの次は何ですか？CERNでの探求の次のステップは、弦理論とM理論によって予測されるように、他の次元を探すことです。これらの理論の目的は、前述の自然の力のすべてを1つの雄弁な数式に統合することです。解決する必要がある問題の1つは、重力の問題です。アインシュタインの一般相対性理論に基づいており、古典物理学の中に存在する重力は、万物の統一理論が存在するためには、量子力学と調和しなければなりません。重力が他の力よりもはるかに弱いのはなぜですか？ある理論では、ひも理論の他の次元に広がっているため、非常に弱いことが示唆されています。

私たちは生活の中で、空間の三次元（上・下・左・右・後・前）と時間の合計四次元を知覚しています。科学者たちは、重力が広がる追加の次元を説明するために弦理論を開発しました。ひも理論では、前述の標準粒子は実際には非常に小さく、振動しているひもが非常に小さくとぐろを巻いており、観測できないほどであると提案されています。これらの弦のレンズを後退させたり広げたりすると、それらはすべて振動する粒子として表示されます。

ひも理論では、9つの次元と時間の合計が10次元であるとされています。全体として、ストリング理論には5つの異なるバージョンが提案されています。1995年にUSCで開催された弦理論会議で、理論物理学者のエドワード・ウィッテン博士によって新しい概念が提案されました。彼は、ひも理論の5つのバージョンは、実際には11次元の超重力理論、超ひも理論、またはM理論の1つの理論であり、ひも理論の5つのタイプすべてを組み込むことを示唆しました（電磁場の光子のように）、4つの自然力すべて（強い力、弱い力、電磁力、重力）を統一する。M理論がすべての統一理論を提供することが期待される

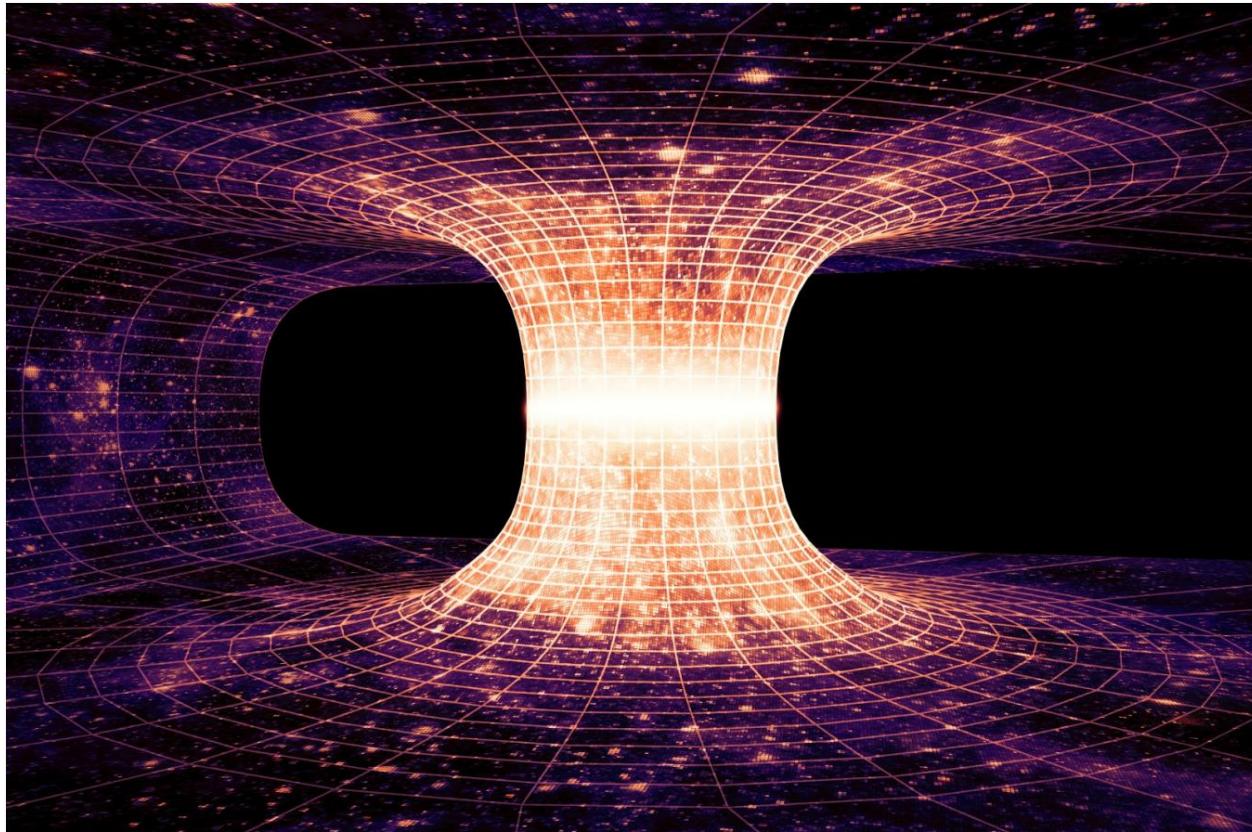
自然の力。他の次元が存在する場合、重力を完全に感じない理由を説明できる可能性があります。目に見えない次元へと滑り落ちていくかのようですが。これらの他の次元が存在し、それらを知覚できない場合、宇宙を構成する小さな振動粒子内の非常に小さなスケールに隠されている可能性があります。

これらの別の次元を検出する 1 つの可能性は、CERN などの粒子コライダーでの微細なブラックホールの生成です。微視的なブラックホールのアイデアは、1971 年にスティーブンホーキングによって最初に提案されました。シュヴァルツシルト ブラックホールと呼ばれるこれらの小型のブラックホールは、1 プランクの質量を持つことが提案されています。2010 年、Choptik と Pretorius による論文は、LHC エネルギーで微細なブラックホールのコンピューター シミュレーションが可能であり、私たちが観察する 4 つの次元を超える別の次元を明らかにする可能性があることを示しました。115 CERN は、これらの微細なブラックホールが見つかった場合、10 ~ 27 秒で急速に崩壊し、標準粒子に崩壊します。これらのブラックホールが作成された場合、それらは無害であると提案されていることに注意する必要があります。それらの引力は非常に弱いため、周囲の環境を乱すことはありません。ブラックホールは、時空の特異点への重力崩壊によって形成されます。LHC によって生成された微細なブラックホールは、ホーキング放射によって質量とエネルギーを急速に失います。このホーキング放射は、光子、電子、クォーク、グルオンなどの放出された素粒子で構成されています。

光子が電磁場の励起であるように、重力子または重力に関連する粒子と呼ばれる粒子が存在するはずであると理論化されています。グラビトンが見つかった場合、それらはすぐに崩壊し、M 理論の他の次元に「逃げる」でしょう。LHC での衝突により、

飛び散る粒子で火花を散らし、重力子が別の次元に滑り出した場合、CERNの検出器が気付く空のスポットが残ります。

1935年、アルバート アインシュタインとネイサン ローゼンは、アインシュタイン ローゼン ブリッジまたはワームホールに関する論文を書きました。これらのワームホールは、アインシュタインの重力方程式によって記述された時空幾何学のゆがみです。¹¹⁷また、1935年に、アインシュタイン、ボリス ポドルスキー、およびローゼンは、量子エンタングルメントまたは「遠く離れた不気味な作用」に関する論文を書きました。¹¹⁸接続する2つ。しかし、2013年に Leonard Susskind と Juan Maldacena は、ワームホールが最大にもつれたブラックホールのペアを接続することを提案しました。彼らは方程式 ER=EPR を作成しました。この説明は、量子もつれ粒子がワームホールまたはアインシュタイン-ローゼン橋を介して統合され、本質的に 1935年のアインシュタインによる2つの論文を結び付けていると述べています。Susskind と Maldacena は、これらを統合することが量子力学と一般相対性理論を統合する鍵となり得ると提案しました。これは、時空自体が量子もつれのタペストリーから引き出されていることを示唆しています。彼らは、ワームホールの片側にある粒子の情報またはスピンが、ワームホールの反対側にある粒子のスピンに量子もつれや影響を与えることを示唆しています。¹¹⁹



ワームホールまたはインシュタイン ローゼン ブリッジで接続された 2 つのブラック ホールの表現。

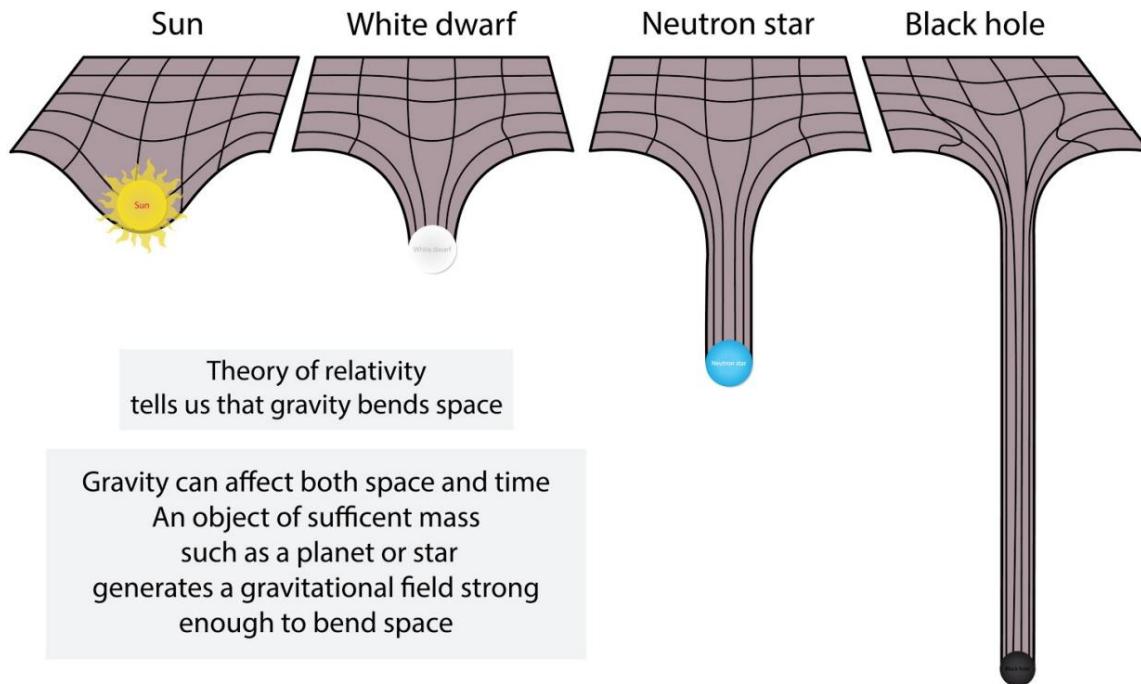
LHC が微細なブラック ホールの作成に成功した場合、これはひも理論、超ひも理論、M 理論、または重力を他の 3 つの基本的な力と統合する数学的「すべての理論」のバージョンをサポートする実験的証拠になります。何を検出するかは、見つかった余分な次元の数、微視的なブラック ホールの質量、次元のサイズ、およびそれが発生するエネルギーによって異なります。発見された場合、10~27秒後に崩壊して標準モデルの粒子になると考えられています。これにより、LIGO が大規模に行ったように、CERN の検出器が検出するイベントが作成されます。¹¹⁹

CERN の言葉を引用すると、「したがって、微細なブラック ホールは収束のパラダイムです。天体物理学と素粒子の交差点

物理学、宇宙論と場の理論、量子力学と一般相対性理論は、新しい調査分野を開拓し、重力と高エネルギー物理学の共同研究への非常に貴重な道筋を構成する可能性があります。収束。ヒト生物学および受精の分野。ブラックホールの振る舞いをより詳細に理解するために、宇宙に戻りましょう。黄金比またはフィボナッチパターンで繰り返される自然の別の表現が見られます。

第10章: ブラックホール

上記のとおり、以下のとおりです。ヒッグス粒子と微視的なブラックホールについて理解したところで、宇宙のスケールに目を向けてみましょう。ブラックホールは、1915年に発表されたアルバート・アインシュタインの一般相対性理論によって最初に予測されました。この理論は、彼の特殊相対性理論とニュートンの万有引力の法則を統合しました。それは基本的に、空間が曲がる方法に基づいて重力を説明します。¹²⁰



これを理解するには、まずアインシュタインの特殊相対性理論を説明する必要があります。1905年に発表された彼の論文「移動体の電気力学について」は、一定の速度で直線的に移動する物体の空間と時間の関係を示しました。アインシュタインの最も有名な方程式 $E=mc^2$ がこれを説明しています。エネルギーは、光速の 2乗に質量を掛けた値に等しく、ここで

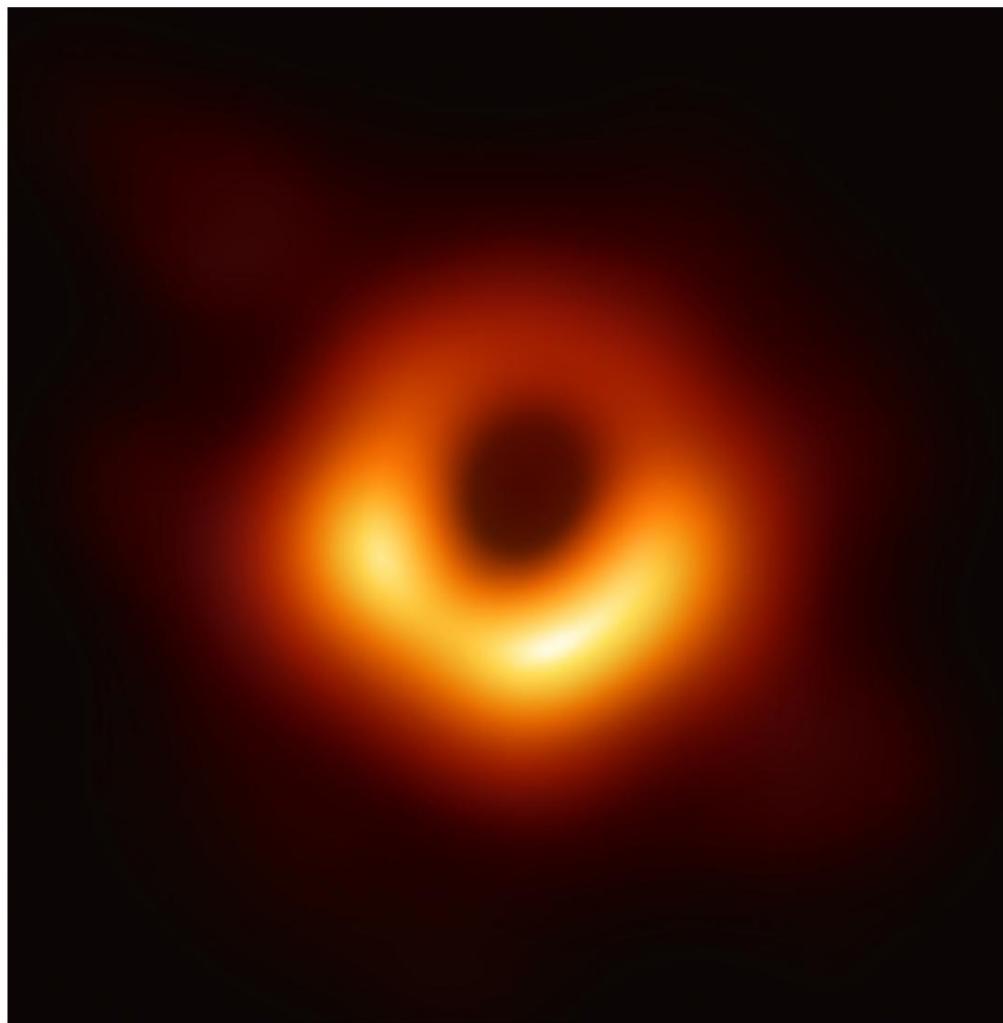
c は、真空中の光の最大速度に等しいです。この方程式は、質量とエネルギーが交換可能であること、または同じものの異なる形式であることを意味します。重力、120 時空の曲率を視覚化するために、ベッドシーツが 2 人によって広げられ、宙に浮いていると想像してください。ボウリングのボールをその真ん中に置くことを想像してみてください。地球と太陽が時空自体の構造をゆがめるのと同じように、ボールはシートをゆがめ、くぼみを作ります。シートの端にビー玉を置くと、ちょうどビー玉が落ち始めるところにビー玉が置かれると、ボールに向かって引き込まれます。これは、周囲のすべての物体にかかる地球の引力に似ています。比較的言えば、この重力は非常に弱いです。

オブジェクト（ボウリング ボール）が十分に強い重力を及ぼすと、その引力（光を含む）から逃れることはできず、ブラックホールが形成されます。時空自体が重力特異点、つまり重力の大きさと密度が無限大に近づく单一の一次元点に崩壊します。これは、確立された古典物理学の法則が適用されなくなるところです。

それらの円周は、事象の地平線、または内側への引力から逃れることのできない空間の一方通行のトラップ ドアとして定義されます。無毛の定理によれば、ブラックホールには質量、角運動量（回転）、電荷以外の性質がありません。他のすべてのプロパティ（または髪）はブラックホールに吸い込まれ、消えます。この例では、髪は情報の比喩です。

2019 年、史上初のブラックホールの写真が撮影されました。ブラックホール自体は見ることができないため、見えるのは接近するすべてのものを吸い込む事象の地平線の輝きです。

光、物質、そして宇宙の塵。撮影されたブラックホールは、約5,300万光年離れた銀河の中心にあり、太陽の65億倍の重さがあります。ブラックホールの撮影には、地球サイズの望遠鏡を作成して画像を生成するために、世界中の電波望遠鏡を利用した国際イベントホライズンテレスコープ(EHT)コンソーシアムの10年以上の作業と努力が必要でした。¹²²



ブラックホールの最初の視覚化。Event Horizon Telescopeによる - <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/> (画像リンク) 最高品質の画像 (7416x4320ピクセル、TIF、16ビット、180 Mb)、ESO 記事、ESO TIF、CC BY 4.0、<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

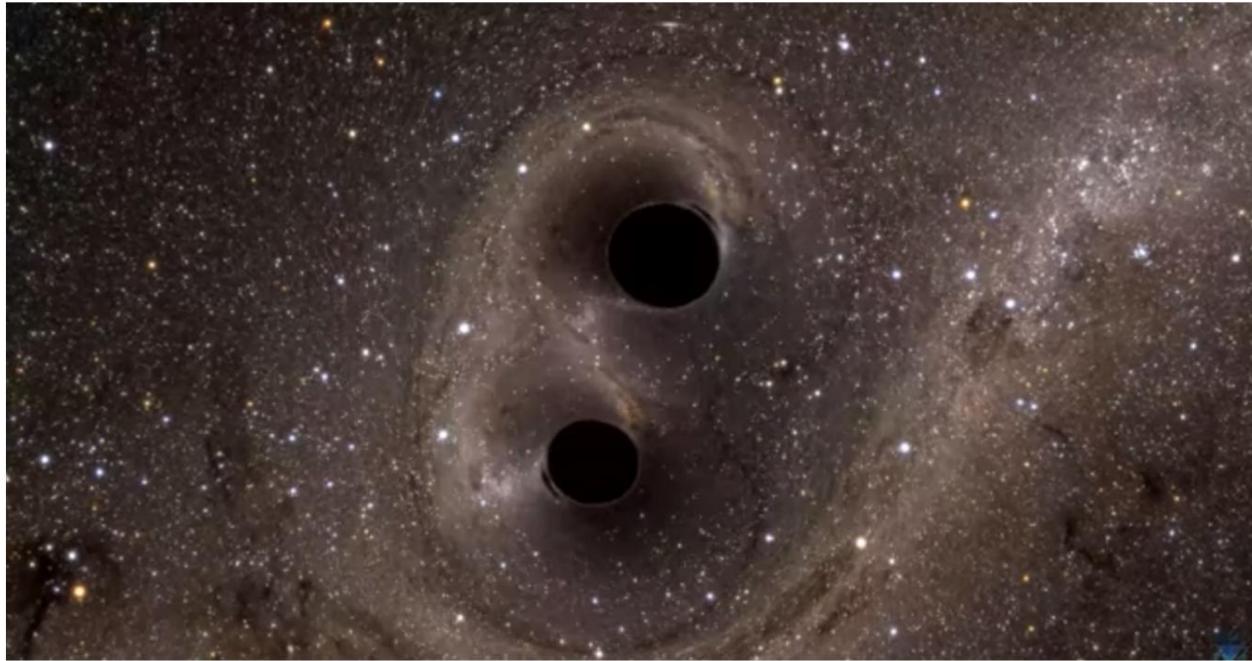
これらのブラックホールは、ブラックホールの極に沿ってビームとして伸びる、天体物理学的ジェットとして知られる物質の流出があると仮定されています。これらのジェットの速度は、特殊相対性理論、つまり $E=mc^2$ を反映して、光速に近づくことができます。

形成の正確なメカニズムは不明ですが、Blandford と Znajek は、これらのジェットは降着円盤として知られるブラックホール内のガスと塵の磁化円盤から発生するという仮説を立てました。これらの円盤は、回転するブラックホールによって歪められねじられた磁場を生成し、外側に放出された物質のコイルを形成します。この生成された電場は漂遊電子を加速し、真空を不安定にし、陽電子とペアになります。このペアリングにより、中性プラズマが形成されます。中性プラズマが高度にコリメートされた電磁ジェット（光線の平行ビーム）に加速されると、結合エネルギーと回転エネルギーが運動エネルギーと熱エネルギーまたは熱に変換されます。

1977.124

2つのブラックホールが連星系に存在する可能性があり、それらは互いに近接して周回します。それらが近づきすぎると、衝突して融合し、重力波の形で放出される莫大な量のエネルギーを放出します。重力波は光の速さで外側に伝播し、伸ばされたベッドシーツのさざなみのように、時空の曲率を歪めます。連星ブラックホールの存在と重力波の放出は、aigneau の一般相対性理論によって最初に予測されました。彼は、大質量ブラックホールの衝突のピッチと減衰が、新しいブラックホールの質量とスピンを反映すると予測しました。さらに、彼はこれらの波紋が

彼らが地球に近づいたとき、「ほとんど見えないほど小さい」。彼が 1916 年にこれらの予測を行って以来、多くの変化がありました。これらの 波を検出する私たちの技術的能力は、2015 年 9 月にレーザー干渉計重力波天文台 (LIGO) の研究者がそのような衝突の最も小さな波を実際に検出したほどの進歩を遂げました。.彼らは、GW150914 と名付けられた重力波信号の最初の観測を行いました。これは、ワシントン州ハンフォードとルイジアナ州リビング斯顿にある 2 つの干渉計で、連星ブラックホールの合体によって引き起こされたと判断されました。125 アインシュタインは、2 つの親ブラックホールが合体して生まれた幼児ブラックホールの「リング」であり、幻想的に見えるのですが、彼の予測から 100 年後、合体から 10 億年以上後に聞くことができました。



GW150914の合体で衝突する2つのブラックホールのシミュレーションの画像。

帰属: 極端な時空をシミュレートする。この完全なビデオは、<https://www.ligo.caltech.edu/video/ligo20160211v3>にあります。

「チャーブ」または「リング」の録音は、タイミングだけでも注目に値するにほかなりません。LIGO は 2002 年からそれらを探し続けています。これらのブラックホールの合体は 13 億年前に発生したと推定されています。地球上の生命が始まったばかりのときに、これらの連星ブラックホールの合体が起こったという事実を考えてみてください。第7章で説明したように、バクテリアと古細菌がちょうど始まった中原生代の時代だったでしょう。126 LIGO は干渉計を通して衝突する 2 つのブラックホールの「チャーブ」を検出することができました。LIGO アーム内の 2 つのミラー間、または長さ約 2.5 マイルの真空断熱チューブ。重力波によって作成された干渉パターンは、LIGO アームの変更によって検出されます。

GW150914 を生み出した合体は、時空の波紋を生み出し、LIGO アームの長さを陽子の幅のわずか 0.001 だけ変化させました。これは、AINSHUTAIN 自身がそれが検出されることはないのではないかと疑っていたほどの小さな変化です。この極微量の変化を観測するには、LIGO の技術をアップグレードして感度を高める必要がありました。これは、重力波が地球に衝突する直前に行われた変更です。このアップグレードを行うために、LIGO は 2010 年にオフラインになりました。2015 年に再開したとき、GW150914 は最初の観測実行からわずか 2 日で発見されました。¹²⁷ そのアップグレードのタイミングがどれほど完璧であったか想像してみてください。これは、13 億光年離れた宇宙で 2 つのブラックホールが衝突してできた陽子よりも大きなサイズであり、AINSHUTAIN が 1 世紀前に予言したことの記録を可能にするアップグレードでした。

それだけでも気が遠くなるようなものです。

研究者が信号を検出すると、MIT とカリフォルニア工科大学の科学者はそれを音声波に変換して、新しいブラックホールのリングを聞くことができました。それが作る音は、本能的な反応、驚異、畏敬の念、そして大地に飲み込まれたインスピレーションを呼び起こします。

無とすべての二分法。聞いたことがない場合は、ちょっと立ち止まって調べて取り入れてみてください。

この発見は、史上初のブラックホールの合体の可聴な「リング」または「チャーブ」を提供しただけでなく、前述の無毛アインシュタインマクスウェルの定理を支持しました。これらの観測されたブラックホールは、質量、電荷、そして спин。

単純に述べた

2015 年に LIGO によって検出された宇宙の 2 つのブラックホールの衝突は、地球上の生命が始まったばかりの 10 億年以上前に実際に発生しました。二人の融合が生み出した波は、シーツを揺らすような波紋を形成した。これらの波が宇宙を通過して地球に到達するまでに、私たちは小さなバクテリアから直立して話す人間への進化を経て、10 億年以上も進歩しました。100 年前、アインシュタインは、2 つの大質量ブラックホールの衝突を特定でき、検出されるのは質量、電荷、およびスピニンだけであり、それらには「毛がない」と予測しました。科学者たちはたまたま、そのような波紋を検出し、波紋が到着する 2 日前に検出器（地震の地震検出器を考えてください）をオンにするように特別に設計された研究センターを建設しました。それだけでなく、重力波が地球に衝突する数日前に 5 年間にわたるアップグレードを完了しました。このアップグレードがなければ、検出されなかっただでしょう。オッズは？さて、シートのざなみが地球に衝突する頃には、太陽の質量の 30 倍の衝突の振動から、ミツバチの鳴き声のような最も小さな振動までサイズが小さくなっています。もう一つ使おう

幼児ブラックホールの検出を理解するためのアナロジー。

巨大な 13 億年前のブラックホールの 1 つが、ベートーベンの交響曲第 5 番のような大音量で力強い歌を放ったと想像してみてください。2 番目のブラックホールも同様に壮観で、ヴィヴァルディの

「四季」を演奏しました。彼らがぶつかり合ったとき、赤ちゃんの歌が生まれました。それをパッヘルベルの D のカノンと呼びましょう。親ブラックホールである交響曲第 5 番と四季の音楽は非常にうるさく、D のカノンを聞くことはほとんど不可能です。世界。たとえば、その曲がサンフランシスコで爆破されていて、ロンドンで聞く必要があったとしましょう。

それらを見つけ、両親の交響曲の音を下げ、世界中からカノンの D を聞くことができるよう調整するのが LIGO の仕事でした。そして、彼らはまさにそれを行うことができました。幼児ブラックホールまたは D のキャノンのリングは分離されました。幼児ブラックホールの鳴き声が全世界に聞こえました。

この類推を思い描くとき、赤ちゃんが生まれたときにすべての親が鳴らすために、世界中の分娩室に存在するチャイムをもう一度考えてみてください。さて、タイミングを変えて、魂が生体の血管や受精卵に送り込まれるたびに、その音が聞こえるかどうか想像してみましょう。私たちが向かっているところがわかりますか？

以下は、MIT の社長 L.

2016 年 2 月 11 日の Rafael Rife。MIT は常に印象的な成果を上げているため、MIT コミュニティに個々の成果を求める手紙が送られることはめったにないため、これはまれな機会でした。

しかし、これは違いました。

「今日のニュースには、少なくとも 2 つの説得力のあるストーリーが含まれています。

アインシュタインは、一般相対性理論により、宇宙の重力が非常に強い場所から私たちに伝わる時空の波紋である重力波の挙動を正確に予測しました。それらの波打つメッセージは、いつの間にかかかるのです。今まで、彼らは直接観察することを拒んでいました。LIGO は、これらのかすかなメッセージ（2つのブラックホールが衝突してさらに大きなブラックホールを形成）の検出に成功したため、アインシュタインが予言したとおりにシステムが正確に動作するという驚くべき証拠が得られました。

光に依存する最先端の望遠鏡でさえ、ブラックホールはまったく光を放出しないと予想されるため、この壮大な衝突を見ることはできませんでした。しかし、LIGO の装置によって、私たちはそれを聞くための「耳」を手に入れました。この新しい感覚を備えた LIGO チームは、これまで誰も知らなかった自然に関する根本的な真実に出会い、記録しました。そして、この新しいツールを使った彼らの探索はまだ始まったばかりです。これが人間が科学をする理由です！

2番目の物語は人間の業績です。それはアインシュタインから始まります。それは、彼の時代の実験能力をはるかに超えた概念を形成する可能性のある広大な人間の意識であり、その有効性を証明するためのツールを発明するのに100年かかりました…

私たちが今日祝う発見は、基礎科学のパラドックスを具現化しています。それは、骨の折れる、厳密で遅い、そして刺激的で革新的で触媒的であるということです。基礎科学がなければ、私たちの最良の推測は決して良くならず、「イノベーション」は端をいじくり回しています。基礎科学の進歩とともに社会も進歩する」¹²⁸

この発見の規模は、過去 10 年間の天体物理学において比類のないものです。アインシュタインが 1 世紀前に予言した何かを宇宙で聞くことができるということは、種をまくことの素晴らしさを示しています。そのような偉大な天才がこの合併を予測できたということと、何世代にもわたる科学者がその発見を追い求め、種をまき、庭を育て、協力して木を特定できるかどうかは別問題です。それは、人間の野心、革新、精神の核心に語りかけます。

上記のとおり、以下のとおりです。

上記の例から、天文学と量子力学の両方の分野で物事が行われる方法が似ていることがわかります。科学者はアイデアを提案し、それをモデル化するための数式またはコンピュータ シミュレーションを作成し、それがモデルによってサポートされていることを実証し、それを証明するために実際の実験を設定します。これは、CERN と大型ハドロン衝突型加速器の物語です。

アインシュタインは、宇宙での 2 つのブラック ホールの合体を予測し、シミュレーションが行われ、科学の名の下に人間が集まり、リングが発見されました。ミクロスケールでも同じことが言えます。アインシュタインの理論は、プランクまたは量子スケールでもブラック ホールを予測しています。アインシュタインの方程式の解を証明したドイツの天体物理学者であるカール シュヴァルツシルトは、ブラック ホールの事象の地平線のサイズを計算し、それをシュヴァルツシルト半径と呼び、1916 年に発表しました。彼の計算に基づくと、最小のブラック ホールの質量は次のようにになります。
22 マイクログラム (プランク質量)。スティーブン ホーキングは、ホーキング放射によってブラック ホールが「蒸発」すると予測しました。ホーキング放射では、これまで議論してきた素粒子 (光子、電子、クォーク、グルオン) が放出されます。黒が小さいほど

穴が開くと、蒸発してこれらの粒子の爆発が速くなります。129

フランス・プレトリウス博士とウィリアム・イースト博士は、プリンストン大学の物理学者です。彼らは、天体物理学とアインシュタインの一般相対性理論の場の方程式のコンピューター シミュレーションを専門としています。

彼らは、ブラックホールの合体と重力波の放出をシミュレートしました。アインシュタインの相対性理論は、微視的なブラックホールを作成することが可能であると予測し、エネルギーと質量の関係を、粒子の速度が増加するとその質量も増加することを示すことで説明しています。

アインシュタインの理論に基づくコンピューター モデルは、量子スケールで何が起こるかを示してくれます。LHCなどの粒子コライダーで 2 つの粒子を互いにターゲットにすると、それらのエネルギーが互いに集中し、重力を最大にする質量が作成され、理論的には微視的なブラックホールが作成されます。Pretorius と West によるシミュレーションは、ブラックホールが光速に近い速度で移動する粒子の衝突によって形成される可能性があること、およびこの形成が予測よりも低いエネルギーで発生する可能性があることを示しています。2 つの粒子が衝突すると、重力レンズのように振る舞います。研究者が「重力集束効果」と呼んでいるものを通じて、これらの重力レンズはエネルギーを光トラッピング領域に集中させます。最終的に、これらの領域は 1 つのブラックホールに崩壊します。

Pretorius と East によると、超プランク スケールの衝突では、総エネルギー（静止エネルギーと運動エネルギーの合計）がプランク エネルギー（EP）よりも大きくなる最小レベルの測定レベルでの 2 つの粒子間の衝突、量子重力相互作用を支配し始めます。EP より大きいエネルギーでは、古典的な重力が支配的です。しかし、古典重力と量子重力の間の遷移が発生する正確なポイントは、Epよりもどれだけ大きいかは不明のままであります。プレトリウスはエネルギーが

そのような微細なブラックホールを作成するのに必要な時間は、これまで考えられていたよりも2.4倍少ない130。

単純に述べた

理論的には、ブラックホールは、プランク質量(量子スケールでの測定の最小単位)以上の任意の質量を持つことができます。科学者たちは、LHCでの粒子の加速によって、極小のブラックホールが存在するか、または生成される可能性があると予測しています。

それらが見つかった場合、シミュレーションが予測するように、古典的な重力は成立せず、量子重力効果が支配的になります。彼らは、重力のベクトルボソンであるグラビトンの発見を明らかにし、彼らの発見により、ひも理論、超ひも理論、またはM理論が証明され、隠された次元が明らかになることが期待されています。ブラックホールのサイズが小さければ小さいほど、蒸発は速くなります。

巨大なブラックホールが衝突するという考え方と、シミュレーションによって証明された極小のブラックホールの探索を考えながら、私たちの体に入る私たちの意識の議論に焦点を移しましょう。

第11話 神の粒子と君と僕

人間の体は、臓器、骨、筋肉、髪、爪で構成されています。より小さなレベルでは、私たちは組織と細胞です。さらに小さなレベルでは、私たちは DNA、タンパク質、脂質であり、さらに小さなレベルでは原子です。それよりも小さいと、量子レベルに入りました。私たちの原子は中性子、陽子、電子からできています。これらのすべての要素が連携して、私たちを元気づけ、動かしてくれます。私たちの DNA はミトコンドリアから信号を受け取り、ATP や使用可能なエネルギーを生成します。逆もまた同様です。私たちは食べ物や周囲の光に反応します。私たちの意識はどこから来るのでしょうか？ペンローズ、ハメロフ、フィッシャーから見たように、量子認知と量子コンピューティングが類似している場合、私たちを作る量子コードはどこから発生するのでしょうか？ヒッグス場と私たちの各原子を構成する素粒子との相互作用がなければ、私たちのエネルギーは質量に接続されません。つまり、私たちの意識は私たちの体に付着しません。そこで、疑問が生じます。私たちを作る量子認知をどのように「リバース エンジニアリング」するのでしょうか（フィッシャーの言葉を借りれば）？もし意識が私たちの脳に保持されていなくても、私たちは光にアンテナを張っていて、もし私たちが非常に少ない脳組織で機能できるなら、光はいつどこに入り、絡み合うのでしょうか？量子コードまたはキューピットが生物学的血管に閉じ込められる瞬間は、人間が最も初期の最小の単細胞形態にあるとき、つまり脳や器官が存在するずっと前に発生します。

このエネルギーまたは意識が受精卵に付着すると、ブレーキが卵から解放されます。減数分裂（細胞分裂）を経て、2つ、4つ、8つの細胞になります。ミトコンドリアの ATP 産生を介して遺伝学を広げるために、細胞分裂のブレーキを解放できるようにするためのエネルギー伝達が必要です。たまごは、そのための準備をします。

600,000 個のミトコンドリア（人体の他のどの細胞よりも多い）。ミトコンドリアのこの劇的な増加は、亜鉛スパークの直前に完璧なタイミングで起こります。各人の意識の一意のアイデンティティは、長い量子郵便番号、つまり膨大な数の量子ビットでなければなりません。

ハローが卵から爆発するのを見る瞬間である亜鉛火花に戻りましょう。これは、イベントの地平線、リング、またはチャーピングです。それは、興奮した親が新しい赤ちゃんを産んだときに鳴るリング、病院のベッドに横たわっているすべての病気やけがをした人に、新しい魂がこの世界に入ったということを知らせるリングと考えてください。疲れた人、疲れた人、旅の終わりの人を元気づけるリング。念願の陣痛や出産で家に帰るたびに毎日を彩るリング。しかし、それは誕生時に両親によって開始されるのではなく、受精の瞬間に神によって開始され、今では私たちはそれを見る技術を持っています。発生学者は亜鉛火花を使用して、どの胚が最も強いかを特定します。つまり、実験室の皿から母親の子宮に戻すべき胚です。精子と卵子は白紙の状態で、新しいコードまたは意識を受け取る準備ができています。つまり、受精卵に結合する新しいヒッグス フィールドです。それらは新しい穴の 2 つの半分です。

熱力学の第一法則によれば、エネルギーと情報は生成も破壊もされません。したがって、意識である情報は、場所、フィールド、つまりすでに存在する場所から来て、そこに戻らなければなりません。精子と卵子が融合すると、これらの独立したヒッグス場が衝突し、細胞内に時速 250 マイル以上で移動するカルシウムの波が発生します。細胞の周辺で待っている亜鉛原子は、200 億個の原子の巨大なバーストで爆発し、新しいコードである情報をキャプチャするアンテナになります。衝突する粒子は重力レンズのように作用し、エネルギーを集中させます。

プレトリウスが微細なブラックホールについて予測したように、単一のブラックホールに崩壊する光トラッピング領域に。ヒッグス場は、クォーク、レプトン、W および Z ゲージ ボソンを含むすべての素粒子に質量を与えます。ヒッグス場を励起するのに十分なエネルギーが発生すると、粒子（ヒッグス粒子）として現れます。ヒッグス粒子はその後、接合子の新しいヒッグス場を構成するクォークとレプトンに崩壊し、新しい生命を刺激する自由エネルギーを提供します。

つまり、精子と卵子の 2 つのヒッグス場が衝突した瞬間に、極小のブラックホールが作成されます。

これらのヒッグス場の衝突は、解放された 200 億個の亜鉛原子によってトラップされる新しいヒッグス場を作成するのに十分なエネルギーを生成します。亜鉛は、量子場からの情報のコードまたは量子ビットのアンテナとして機能し、必要に応じて、魂、意識、または広範な郵便番号を、新しく形成された受精卵に届けます。接合子が赤ちゃんに成長するように、母親と父親。意識はヒッグス場の量子化された顕現であり、エネルギーは亜鉛スペークの瞬間に発生する量子熱電現象を介して受精卵に伝達されます。

スピンも電荷も色もないヒッグス粒子は、意識を含む新しいクォークとレプトンから形成されます。これが受精卵の新しいヒッグス場です。亜鉛火花は、量子力学のラシュモア山です。事象の地平線です。精子と卵子はそれぞれ、必要な成分の半分を運びます。コードの DNA は存在しますが、白紙の状態です。亜鉛の原子スピンにコードをトラップする準備ができている新しいヒッグス場。自由エネルギーまたは

受精卵を刺激する量子熱電現象。

作成されたブラックホールは、AINシュタインローゼンブリッジまたはワームホールを形成し、それを通して意識が受精卵に呼び出されます。これは、脳や神経管が存在する前の元の「ニューラルキュービット」です。受精時に意識と受精卵をつなぐ亜鉛の火花は、場の量子論の記念碑的な出来事です。一般相対性理論と量子力学が融合する瞬間。これは、天体物理学と素粒子物理学の収束を示すものです。それは人間の生物学、受精、そして宗教を統合するでしょう。魂が器に入る瞬間。光が体に入った瞬間。宇宙で合体するブラックホールのリングに似た微細なリング。そして、世界中の病院にいる人々が、生まれたばかりの赤ちゃんが生まれる音を聞くことができるよう、魂の光輪が赤ちゃんに届けられるのを見ることができます。

受精卵は光の元の受信機です。亜鉛の火花を視覚化することで、すべての人類は、それぞれの火花が本物の光であることを確認できます。

私たちは神の創造物です。私たちはそれ自体を知覚する宇宙です。精子と卵子のヒッグス場が融合するたびに、新しいリングが鳴り響き、赤ちゃんになる単細胞接合子に意識または魂がもたらされます。いつの日か、この合体をプランクスケールで検出する技術が実現し、LIGOが何十億光年も前のブラックホールの重力波を検出したので、それを聞く方法ができるようになるでしょう。それまでは、入院中に貴重な新しい命の誕生を告げる子守唄を聞くたびに、私たちは皆光から生まれたことを思い出させてください。私たちの魂がどのように私たちの器に付着しているかについての量子的な説明。私たちは光の受け手です。周囲のエネルギーの量子場から来る光

それは私たちの内と私たちの間の隅々まで浸透しています。言葉は時空を超えて変化するかもしれません、意味は同じままです。

すべてのジェダイには教師がいる

特に明記しない限り、すべての画像は、適切なライセンスを持つ Shutterstock に帰属します。

参考文献

1. サリービー CW.ヘリオセラピーの進歩。自然。 1922;109(2742):663.
<http://dx.doi.org/10.1038/109663a0>。DOI: 10.1038/109663a0. 2. de Goede P,Wefers J,
Brombacher EC,Schrauwen P,Kalsbeek A. ミトコンドリア呼吸における概日リズム。
分子内分泌学のジャーナル。 2018;60(3):R115-R130. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:pure.amc.nl:publications%2Ffa877425-4e94-4066-91ac-eafeaefc0091>。DOI: 10.1530/JME-17-0196.
3. クロフォード MA、リー ブロードハースト C、ゲスト M、他。進化を通じて神経細胞シグナル伝達におけるドコサヘキサエン酸のかけがえのない役割の量子論。プロスタグラランジン、ロイコトリエン、必須脂肪酸。 2012;88(1):5-13。 <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0952327812001470>。DOI: 10.1016/j.plefa.2012.08.005.
4. Slominski AT,Zmijewski MA,Plonka PM,Szaflarski JP,Paus R. 紫外線が皮膚を通して脳と内分泌系にどのように影響するか、およびその理由。内分泌学。 2018;159(5):1992-2007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29546369>。DOI: 10.1210/en.2017-03230.
5. Ghareghani M,Reiter RJ,Zibara K,Farhadi N. Latitude、ビタミンD、メラトニン、および腸内微生物叢が協調して作用し、多発性硬化症を開始します。新しい機構的経路。免疫学の最前線。 2018;9:2484。

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30459766>. 2: 10.3389/fimmu.2018.02484。

6. Ashrafian H、MRCS、Athanasiou T、FETCS。フィボナッチ数列と冠状動脈の解剖学。心臓、肺、循環。 2011;20(7):483-484。

7. イエトキン G、シヴリ N、ヤルタ K、イエトキン E. 黄金比は私たちの心の中で鼓動しています。心臓学の国際ジャーナル。 2013;168(5):4926-4927.<https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0167527313013016>. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.07.090.

8. Roudebush WE、Williams SE、Winingar JD。胚測定分析と phi: 選択的単一胚移植で妊娠の可能性が最も高い「理想的な」胚盤胞の特定に向けて。繁殖力と不妊症。 2015;104(3):e312。 <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S001502821501479X>. 土井: 10.1016/j.fertnstert.2015.07.977.

9. ジェニファー・チュー。科学者たちは、生まれたばかりのブラックホールの鳴動を初めて検出しました。UPI スペース デイリー。 2019年9月12日。<https://search.proquest.com/docview/2288594192> から入手できます。

10. Picard M、Wallace DC、Burelle Y. 医学におけるミトコンドリアの台頭。ミトコンドリア。 2016;30:105-116。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27423788>. DOI: 10.1016/j.mito.2016.07.003.

11. Cavalli G、Heard E. エピジェネティクスの進歩は、遺伝学を環境や病気に結びつけます。自然。 2019;571(7766):489-499. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31341302>. DOI: 10.1038/s41586-019-1411-0.

12. Hameroff S、Penrose R. 宇宙における意識: 「orch OR」理論のレビュー。物理学のレビュー。 2014;11(1):39-78。

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24070914>。DOI:

10.1016/j.plrev.2013.08.002.

13. Martin W, Mentel M. ミトコンドリアの起源。自然のウェブサイト。<https://www.nature.com/scitable/topicpage/the-origin-of-mitochondria-14232356/>.

14. CarriganJr RA.星のメッセージ: 星間考古学の痕跡を探しています。2010.<https://arxiv.org/abs/1001.5455>.

15. Kaku M.人類の未来: 火星のテラフォーミング、星間旅行、不死、そして地球を超えた運命。

ペンギン; 2018.

<http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780141986050>.

16. 米国保健社会福祉省。女性の不妊。<https://www.hhs.gov/opa/reproductive-health/fact-sheets/female-infertility/index.html>. 2019年更新。

17. Johnson J, Kaneko T, Canning J, Pru JK, Tilly JL. 生後の哺乳動物の卵巣における生殖系列幹細胞と卵胞の再生。自然。2004;428(6979):145-150.

<http://dx.doi.org/10.1038/nature02316>。DOI:
10.1038/nature02316.

18. Bolcun-Filas E, Handel MA. 減数分裂 : 生殖の染色体基盤。生殖の生物学。2018;99(1):112-126. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29385397>. DOI: 10.1093/biolre/loy021.

19. ウエルズ D, ヒリアー SG. 極体 : その生物学的謎と臨床的意味。分子人間の生殖。2011;17(5):273-274. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23443970>. DOI: 10.1093/molehr/gar028.

20. ヒル M. 卵母細胞の発生。発生学の Web サイト。https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Oocyte_Development. 2020 年更新。2020 年 1 月 30 日アクセス。
21. Cooper TG、Noonan E、von Eckardstein S、他。人間の精液特性に関する世界保健機関の基準値。人間の再生の更新。2010;16(3):231-245。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19934213>. DOI: 10.1093/humupd/dmp048.
22. Körschgen H、Kuske M、Karmilin K、他。オバスタシンの細胞内活性化は、受精前の透明帯の硬化を仲介します。分子人間の生殖。2017;23(9):607-616. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28911209>. DOI: 10.1093/molehr/gax040.
23. グプタ SK。第十二章 人間の卵子の透明帯
発生生物学の現在のトピック。2018;130:379-411。 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0070215318300012>. doi: <https://doi.org/10.1016/bs.ctdb.2018.01.001>.
24. Sun Q. 哺乳類の卵における皮質反応と多精子ブロックにつながる細胞および分子機構。Microsc Res Tech。2003;61(4):342-348。 <https://doi.org/10.1002/jemt.10347>. DOI: 10.1002/jemt.10347.
25. ジョーンズ RE、ロペス KH。第9章 - 配偶子の輸送と受精。人間の生殖生物学 (第 4 版)。2014:159-173。 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012382184300009X>. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382184-3.00009-X>.
26. Duncan FE、Que EL、Zhang N、Feinberg EC、O'Halloran TV、Woodruff TK。ジンク スパークは、人間の卵子活性化の無機的な特徴です。科学的報告。2016;6(1):24737.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27113677>. DOI:

10.1038/srep24737.

27. Kim AM、Bernhardt ML、Kong BY、他亜鉛火花は受精によって引き起こされ、哺乳類の卵の細胞周期の再開を促進します。 ACSケミカルバイオロジー。 2011;6(7):716-723。 <http://dx.doi.org/10.1021/cb200084y>. DOI: 10.1021/cb200084y.

28. Babayev E、Seli E. 卵母細胞のミトコンドリア機能と生殖。産婦人科の現在の見解。 2015;27(3):175-181。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25719756>. DOI: 10.1097/GCO.0000000000000164.

29. Zhang N、Duncan FE、Que EL、O'Halloran TV、Woodruff TK。受精誘発亜鉛火花は、マウス胚の質と初期発生の新しいバイオマーカーです。科学的報告。 2016;6(1):22772. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26987302>. DOI: 10.1038/srep22772.

30.亜鉛火花制御再生: Thomas V. O'halloran、PhD at TEDxNorthwesternU . ノースウェスタン大学: ; 2012年。

31. Que EL、Duncan FE、Bayer ARなど。亜鉛火花は、卵の透明帯に生理化学的变化を誘発し、多精子症を防ぎます。統合生物学。 2017;9(2):135-144. <https://www.osti.gov/servlets/purl/1369059>. DOI: 10.1039/C6IB00212A.

32. Sako K、Suzuki K、Isoda M、et al. Emi2 は、Ube2S の APC/C への結合を競合的に阻害することにより、減数分裂 MII 停止を仲介します。自然通信。 2014;5(1):3667. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24770399>. DOI: 10.1038/ncomms4667.

33. 鈴木 T、吉田 N、鈴木 E、奥田 E、ペリー ACF。Ca²⁺放出なしで Zn²⁺依存性の中期 II 停止を廃止することによるマウスの全期発生。開発 (ケンブリッジ、イギリス)。2010;137(16):2659-2669。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20591924>。doi: 10.1242/dev.049791。

34. van der Heijden, Godfried W, Dieker JW, Derijck AAHA, et al.

初期マウス接合子の父方と母方のクロマチン間のヒストンH3バリアントとリジンメチル化の非対称性。

開発のメカニズム。2005;122(9):1008-1022。 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925477305000626>. doi: 10.1016/j.mod.2005.04.009.

35. Sanz LA, Kota SK, Feil R. 哺乳動物における全ゲノム DNA 脱メチル化。ゲノム生物学。2010;11(3):110. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20236475>. doi: 10.1186/gb-2010-11-3-110.

36. シュルツ KN、ハリソン MM。接合体ゲノムの活性化を調節するメカニズム。自然のレビュー。遺伝学。2019;20(4):221-234. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30573849>。doi: 10.1038/s41576-018-0087-x.

37. 分子生物工学研究所。受精卵細胞がトリガーとなり、精子のエピジェネティックな記憶の喪失を監視します。 ScienceDaily Web サイト。

www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161201160753.htm。
2016年更新。

38. 哺乳類における初期胚形成の母性制御。 .

39. 胚発生と着床に対する子宮受容性との同期におけるエンドカンナビノイドシグナル伝達。脂質の化学と物理。2002;121(1-2):201-210。 <https://search.proquest.com/docview/72803121>.

40. ジョーンズ CJP、Choudhury RH、アプリン JD。4週から満期までのヒト母胎界面での栄養伝達の追跡。胎盤。2015;36(4):372-380。<https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0143400415000326>. doi: 10.1016/j.placenta.2015.01.002.
41. Suojanen M. 意識経験と量子意識理論: 理論、因果関係、および同一性。E 口ゴ。2019;26(2):14-34. DOI: 10.18267/je-logos.465.
42. マーク JT、マリオン BB、ホフマン DD。自然選択と真実の知覚。理論生物学のジャーナル。2010;266(4):504-515。 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtbi.2010.07.020>. DOI: 10.1016/j.jtbi.2010.07.020.
43. McNew D. 現実に対する進化論的議論。Quanta マガジンの Web サイト。<https://www.quantamagazine.org/the-evolutionary-argument-against-reality-20160421/>. 2016年更新。
44. 可視光: NNSA の目を見張るような研究。国家核安全保障局の Web サイト。<https://www.energy.gov/nnsa/articles/visible-light-eye-opening-research-nnsa>. 2018年更新。
- [PubMed] 45. ホフマン DD。視覚的知性。ニューヨーク :ノートン。1998年。
46. Baron-Cohen S、Wyke MA、Binnie C. 言葉を聞き、色を見る :共感覚の事例の実験的調査。感知。1987;16(6):761-767。 <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1068/p160761>. DOI: 10.1068/p160761.
47. 共感覚 :異例のクロスモーダル体験の蔓延。感知。2006;35(8):1024-1033。 <https://search.proquest.com/docview/69022132>.

48. バロン・コーベン S、ジョンソン D、アッシャー J 他共感覚は自閉症でより一般的ですか? 分子自閉症。 2013;4(1):40. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl:2066%2F122898>. DOI: 10.1186/2040-2392-4-40.

49. 自閉症協会。アスペルガー症候群とは? . <https://www.autism-society.org/what-is/aspergers-syndrome/>. 2020年更新。

50. 自閉症で有名。自閉症コミュニティ ネットワークの Web サイト。 <https://www.autismcommunity.org.au/famous---with-autism.html>. 2013年更新。

51. トマス・J・パルメリ、ランドルフ・ブレイク、ルネ・マロワ、マーシー・A. フラナリー、ウィリアム・ウェッセル。共感覚色の知覚的現実。アメリカ合衆国の国立科学アカデミーの議事録。 2002;99(6):4127-4131。 <https://www.jstor.org/stable/3058262>. DOI: 10.1073/pnas.022049399.

52. ホフマン D. すべての人の認知ツールキットを改善する科学的概念は? https://www.edge.org/response_detail/10495. 2011年更新。

53. フランク・トリックスラー。生命の起源と進化への量子トンネリング。現在の有機化学。 2013;17(16):1758-1770。 <http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&issn=1385-2728&volume=17&issue=16&spage=1758>. DOI: 10.2174/13852728113179990083.

54. ブルックス JC。生物学における量子効果: 酵素、嗅覚、光合成、磁気検出における黄金律。 議事録。数理科学、物理科学、および工学科学。 2017;473(2201):20160822. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28588400>. DOI: 10.1098/rspa.2016.0822.

55. Klinman JP、Kohen A. 水素トンネリングは、タンパク質のダイナミクスを酵素触媒作用に結び付けます。生化学の年次レビュー。 2013;82(1):471-496。
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23746260>. doi: 10.1146/annurev-biochem-051710-133623.
- 56.クリンマンJP。水素トンネリングの研究から、酵素触媒作用の統合モデルが明らかになりました。化学物理学の手紙。 2009;471(4):179-193。 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009261409000505>. doi: 10.1016/j.cplett.2009.01.038.
57. Srivastava R. 突然変異における陽子移動の役割。
化学のフロンティア。 2019;7:536。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31497591>。 DOI: 10.3389/fchem.2019.00536.
58. Asogwa C. 量子生物学: 嗅覚は量子現象で説明できるか? . 2019. <https://arxiv.org/abs/1911.02529>.
- 59.マレA、アダムスB、リングスマースAKなど。量子生物学の未来。王立協会ジャーナル、インターフェイス。 2018;15(148):20180640. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30429265>. DOI: 10.1098/rsif.2018.0640.
60. Rosen N、Podolsky B、Einstein A. 物理的現実の量子力学的記述は完全であると見なすことができますか? . 1935年。
[PubMed] 61. Schmied R、Bancal J、Allard B、他。ボーズ・インシュタイン凝縮体におけるベル相関。サイエンス (ニューヨーク州ニューヨーク)。 2016;352(6284):441–444.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27102479>. DOI: 10.1126/science.aad8665.
- 62.カイJ、ゲレスキGG、ブリーゲルHJ。化学コンパスにおける量子制御ともつれ。フィジカルレビューレター。

2010;104(22):220502.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20867156>。DOI:

10.1103/PhysRevLett.104.220502.

63. リツツ T、タラウ P、フィリップス JB、ウィルチコ W、ウィルチコ R.

共鳴効果は、鳥類の磁気コンパスのラジカル対メカニズムを示しています。自然。 2004;429(6988):177-180. <http://dx.doi.org/10.1038/nature02534>。DOI: 10.1038/nature02534。

64. Hamish G. Hiscock、Susannah Worster、Daniel R. Kattnig、他。鳥類磁気コンパスの量子針。

アメリカ合衆国の国立科学アカデミーの議事録。 2016;113(17):4634-4639。

<https://www.jstor.org/stable/26469401>。DOI:

10.1073/pnas.1600341113.

65. フレミング GR、ショールズ GD、チェン Y. 生物学における量子効果。プロセディア化学。 2011;3(1):38-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proche.2011.08.011>。DOI: 10.1016/j.proche.2011.08.011.

66. フレミング GR、エンゲル GS、チェン Y、他。光合成系における量子コヒーレンスによる波状エネルギー移動の証拠。自然。 2007;446(7137):782-786. <http://dx.doi.org/10.1038/nature05678>。DOI: 10.1038/nature05678.

67. フィッシャー MPA。量子認知: 脳内の核スピンによる処理の可能性。物理学の年代記。 2015;362:593-602. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003491615003243>. doi: 10.1016/j.aop.2015.08.020.

68. ブリタニカ百科事典の編集者。バイナリコード。<https://www.britannica.com/technology/binary-code>。 2020年更新。

69. スウェイン MR、ヘンデインガー D. コンピューター。ブリタニカ百科事典の Web サイト。<https://www.britannica.com/technology/computer>. 2019年更新。
70. ギブニー E. こんにちは量子世界! Google が画期的な量子超越性主張を発表。自然。 2019;574(7779):461-462. ドイ: 10.1038/d41586-019-03213-z.
71. ハメロフ・スチュアート。脳微小管における量子計算？ Penrose-Hameroff 'Orch OR' 意識モデル。
ロンドン王立協会の哲学トランザクション。シリーズ A: 数学、物理学および工学科
学。 1998;356(1743):1869-1896. <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/356/1743/1869.abstr> 行為。 DOI: 10.1098/rsta.1998.0254.
72. Feuillet L博士、Dufour H博士、Pelletier J博士。ホワイトカラーの頭脳。ランセット、The. 2007;370(9583):262. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0140673607611271>. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61127-1.
73. Megidish E、Halevy A、Shacham T、Dvir T、Dovrat L、Eisenberg HS。一度も共存したことのない光子間のエンタングルメント スワッピング。フィジカルレビューレター。 2013;110(21):210403. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23745845>. DOI: 10.1103/PhysRevLett.110.210403.
74. Susskind L. Copenhagen vs Everett、テレポーテーション、および ER=EPR。物理学の進歩。 2016;64(6-7):551-564. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/prop.201600036>. DOI: 10.1002/prop.201600036.
75. ワインガルテン CP、ドライスワミー PM、フィッシャー MPA。ニューラル処理の新しいスピン: 量子認知。人間の神経科学の最前線。 2016;10:541。

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27833543>. 2:
10.3389/fnhum.2016.00541.

76. Nave R. 電子スピン。ジョージア州立大学の Web サイト。<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/spin.html>。 2005年更新。

77. 核スピンの予測。 MRI Web サイトの質疑応答。<http://mriquestions.com/predict-nuclear-spin-i.html>。 2019年更新。

78. ブラウン大学物理学科。脳内の量子処理？. ブラウン大学; ; 2019 年。

79. プレイヤーTC、ホアPJ。 Posner qubits: 絡み合った Ca9(PO4)6 分子のスピンダイナミクスと神経処理におけるそれらの役割。王立協会ジャーナル、インターフェイス。 2018;15(147). <https://search.proquest.com/docview/2127947340>. DOI: 10.1098/rsif.2018.0494.

80. レーン N、マーティン W. ゲノムの複雑さのエネルギー論。自然。 2010;467(7318):929-934. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20962839>. DOI: 10.1038/nature09486.

81. ナンAVW、ガイGW、ベルJD。量子ミトコンドリアと最適な健康。生化学会取引。 2016;44(4):1101-1110。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27528758>. DOI: 10.1042/BST20160096.

82. Singh B、Modica-Napolitano JS、Singh KK。モミオームの定義: モバイルミトコンドリアとミトコンドリアゲノムによる乱雑な情報伝達。がん生物学のセミナー。 2017;47:1-17。 <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S1044579X1730127X>. DOI: 10.1016/j.semancer.2017.05.004.

83. Viollet B, Kim J, Guan K, Kundu M. AMPK および mTOR は、ULK1 の直接リン酸化を介してオートファジーを調節します。自然細胞生物学。2011;13(2):132-141。
<http://dx.doi.org/10.1038/ncb2152>。DOI: 10.1038/ncb2152.
84. Frezza C. ミトコンドリア代謝物: 秘密のシグナル伝達分子。インターフェイス フォーカス。2017;7(2):20160100. <https://search.proquest.com/docview/1884890892>。DOI: 10.1098/rsfs.2016.0100.
85. Rizzuto R, De Stefani D, Raffaello A, Mammucari C. カルシウムシグナル伝達のセンサーおよび調節因子としてのミトコンドリア。自然のレビュー。分子細胞生物学。2012;13(9):566-578。 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850819>。DOI: 10.1038/nrm3412.
86. フェッターマン JL、バリンジャー SW。ミトコンドリア遺伝学は、代謝物を介して核遺伝子発現を調節します。アメリカ合衆国の国立科学アカデミーの議事録。2019;116(32):15763-15765. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31308238>。DOI: 10.1073/pnas.1909996116.
87. Matzinger P, Seong S. Hydrophobicity: 自然免疫応答を開始する古代の損傷関連分子パターン。ネイチャーレビュー免疫学。2004;4(6):469-478。 <http://dx.doi.org/10.1038/nri1372>。DOI: 10.1038/nri1372.
88. 朱 X, Qiao H, Du F など。人間の脳におけるエネルギー消費の定量的イメージング。神経画像。2012;60(4):2107-2117。 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811912001905>. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.02.013.
89. ナイレン K, ベラスケス JLP, サイード V, ギブソン KM, バーナム WM, スニード OC。 Aldh5a1 の ATP 濃度と海馬ミトコンドリアの数に対するケトジェニックダイエットの効果 -/-

マウス。 BBA - 一般科目。 2009;1790(3):208-212。 <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbagen.2008.12.005>。 DOI: 10.1016/j.bbagen.2008.12.005.

90. クロフォードMA、ブルームM、ブロードハーストCLなど。 現代の人類の脳の進化におけるDHAのユニークな機能の証拠。 Oléagineux、Corps gras、Lipides。 2004;11(1):30-37. <https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=doajarticles:d441b6b6c604c42bbac4300f2af9b28f>。 土井: 10.1051/ocl.2004.0030.

91. クララ・キタイカ、アンドリュー・J・シンクレア、リチャード・S・ワイジンガー他
食事性オメガ-3 多価不飽和脂肪酸が脳の遺伝子発現に及ぼす影響。 アメリカ合衆国
の国立科学アカデミーの議事録。 2004;101(30):10931-10936. <https://www.jstor.org/stable/3372830>。 DOI: 10.1073/pnas.0402342101.

92. グレコ JA、オースターマン JE、ベルシャム DD。 不死化視床下部ニューロンの時
計遺伝子の概日転写プロファイルに対するオメガ-3脂肪酸ドコサヘキサエン酸と
パルミチン酸の異なる効果。 アメリカの生理学雑誌。

調節生理学、統合生理学、比較生理学。

2014;307(8):R1049-R1060.

<https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:pure.amc.nl:publications%2Fceb59944-b1a7-4d2c-afda-1dd24d5fd0c4>。 DOI: 10.1152/ajpregu.00100.2014.

93. Crawford M、Thabet M、Wang Y. 脳機能におけるドコサヘキサエン酸のπ電子の役割に関する理論の紹介。 OCL。 2018;25(4):A402. DOI: 10.1051/ocl/2018010.

94. Herzog ED、Hermanstyne T、Smyllie NJ、Hastings MH。
視交叉上核 (SCN) 概日リズムの調節

時計仕掛け: 細胞自律メカニズムと回路レベルメカニズムの間の相互作用。生物学におけるコールド スプリング ハーバーの視点。 2017;9(1):a027706. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28049647>. DOI: 10.1101/cshperspect.a027706.

95. ローリー PL、タカハシ JS。哺乳類モデル生物における概日リズムの遺伝学。 In: 遺伝学の進歩。 74巻。

米国: エルゼビア サイエンス & テクノロジー; 2011:175-230。 <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4>。
[10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4](http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4).

96. パンダ S、リン JD、マ D. C/EBP β による概日オートファジー リズムの時間オーケストレーション。 EMBO ジャーナル。 2011;30(22):4642-4651. <http://dx.doi.org/10.1038/emboj.2011.322>. DOI: 10.1038/emboj.2011.322.

97. ヤング AR。人間の皮膚の発色団。医学と生物学の物理学。 1997;42(5):789-802。 <http://iopscience.iop.org/0031-9155/42/5/004>. DOI: 10.1088/0031-9155/42/5/004。

98. Slominski AT、Zmijewski MA、Skobowiat C、Zbytek B、Slominski RM、Steketee JD。環境の感知: 皮膚の神経内分泌系による局所的および全体的な恒常性の調節。解剖学、発生学、細胞生物学の進歩。 2012;212:v, vii, 1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22894052>. DOI: 10.1007/978-3-642-19683-6_1.

[PubMed] 99. Chakraborty AK、FUNASAKA Y、SLOMINSKI A、他。 UV 光と MSH 受容体。ニューヨーク科学アカデミーの年表。 1999;885(1):100-116。 doi/abs/10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x.

100. Skobowiat C, Postlethwaite AE, Slominski AT。紫外線Bへの皮膚曝露は、全身の神経内分泌および免疫抑制反応を急速に活性化します。光化学と光生物学。 2017;93(4):1008-1015。 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/php.12642>。 DOI: 10.1111/php.12642.
101. Cezary Skobowiat, John C. Dowdy, Robert M. Sayre, Robert C. Tuckey, Andrzej Slominski。皮膚の視床下部-下垂体副腎軸ホモログ: 紫外線による調節。 American Journal of Physiology - 内分泌学と代謝。 2011;301(3):484-493。 <http://ajpendo.physiology.org/content/301/3/E484>。 DOI: 10.1152/ajpendo.00217.2011.
102. Leong C, Bigliardi PL, Sriram G, Au VB, Connolly J, Bigliardi Qi M. 赤色光の生理的用量は、ヒト角化細胞と免疫細胞の間の共培養で IL-4 放出を誘導します。 光化学と光生物学。 2018;94(1):150-157. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/php.12817>。 DOI: 10.1111/php.12817.
103. Padmanabhan S, Jost M, Drennan CL, Elías-Arnanz M. ビタミン B12 の新しい側面: コバラミンベースの光受容体による遺伝子調節。生化学の年次レビュー。 2017;86(1):485-514. <https://search.proquest.com/docview/1914580609>. doi: 10.1146/annurev-biochem-061516-044500.
104. 黄H、スーC、リーJY。フィツツパトリック皮膚 III-IV 患者における菌状息肉腫の寛解および再発に対する狭帯域紫外線 B 光線療法の影響。ヨーロッパ皮膚科学および性病学アカデミーのジャーナル: JEADV。 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32040220>。 DOI: 10.1111/jdv.16283.

105. Harrington CR, Beswick TC, Leitenberger J, Minhajuddin A, Jacobe HT, Adinoff B. 屋内で頻繁に日焼けをする人の紫外線に対する中毒性のような行動。臨床および実験皮膚科学。2011;36(1):33-38。 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x>。 DOI: 10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x。
106. Rehm J. 自然の 4 つの基本的な力。space.com Web サイト。 <https://www.space.com/four-fundamental-forces.html>。 2019年更新。
107. サーン。スタンダードモデル。 <https://home.cern/science/physics/standard-model>。 2020年更新。
108. ハンセン L. 色の力。デューク大学物理学科の Web サイト。 <http://webhome.phy.duke.edu/~kolena/modern/hansen.html>。
109. ノーベル財団。2013 年のノーベル物理学賞: ヒッグス粒子と質量の起源。ScienceDaily Web サイト。 <https://www.sciencedaily.com/releases/2013/10/131008075834.htm>。 2013年更新。
110. Berger B. Deconstruction: 大型ハドロン コライダー。. 2006年。
111. Cern. 米国は、CERN の大型ハドロン コライダー プロジェクトに 5 億 3,100 万ドルを拠出します。 home.cern Web サイト。 <https://home.cern/news/press-release/cern/us-contribute-531-million-cerns-large-hadron-collider-project>。 1997年更新。
112. Tuchming B. ヒッグス ボソンの長い間求められていた崩壊が見られました。自然。2018;564(7734):46-47. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30510225>。 DOI: 10.1038/d41586-018-07405-x。
113. Witten E. さまざまな次元におけるストリング理論のダイナミクス。核物理学、セクションB. 1995;443(1):85-126。

[http://dx.doi.org/10.1016/0550-3213\(95\)00158-O](http://dx.doi.org/10.1016/0550-3213(95)00158-O)。 2:

10.1016/0550-3213(95)00158-O.

114. ダフ MJ。 M 理論 (以前は文字列として知られていた理論)。

International Journal of Modern Physics A. 1996;11(32):5623-5641. <http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0217751X96002583>. doi: 10.1142/S0217751X96002583.

[PMC 無料記事] [PubMed] 115. Choptuik MW、プレトリウス F. 超相対論的粒子衝突。

フィジカルレビュー。 2010;104(11):111101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20366461>. ドイ: 10.1103/

PhysRevLett.104.111101.

116. Cern。ミニブラックホールの場合。 CernCourier Web サイト。 <https://cerncourier.com/a/the-case-for-mini-black-holes/>. 2004年更新。

117. アインシュタイン A、ローゼン N. 一般相対性理論における粒子問題。フィジカルレビュー。 1935;48(1):73-77。 doi: 10.1103/PhysRev.48.73.

118. Maldacena J、Susskind L. 絡み合ったブラックホールのクールな地平線。物理学の進歩。 2013;61(9):781-811。 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/prop.201300020>. ドイ: 10.1002/prop.201300020.

119. Cern。余分な次元、グラビトン、小さなブラックホール。 <https://home.cern/science/physics/extr-dimensions-gravitons-and-tiny-black-holes>. 2020年更新。

120. アインシュタイン A. 重力場の方程式。 . 1915. <https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol6-trans/129>.

121. アインシュタイン A. 移動体の電気力学について。 . 1905. http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo_maletin/Einstein_1905_relativity.pdf.

122. イベント ホライズン テレスコープ。天文学者は、ブラックホールの最初の画像をキャプチャします。 eventhorizontelescope.com Web サイト。

<https://eventhorizontelescope.org/press-release-april-10-2019-astronomers-capture-first-image-black-hole>. 2019年更新。

123.ニコラス・ユネス。 2機のジェット機の物語。化学。

2010;329(5994):908–909. <https://www.jstor.org/stable/40799860>。DOI: 10.1126/science.1194182.

124.ブランドフォードRD、ズナイエクRL。カーブラックホールからのエネルギーの電磁抽出。王立天文学会の月例通知。 1977;179(3):433-456。DOI: 10.1093/mnras/179.3.433.

125. Abbott BP、Bloemen S、Ghosh S、等。連星ブラックホール合体による重力波の観測。フィジカル レビュー レター。 2016;116(6):061102. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl:2066%2F155777>。DOI: 10.1103/PhysRevLett.116.061102.

126.ワゴナーBM。地質学的時間スケール。 <https://ucmp.berkeley.edu/precambrian/proterozoic.php>。 1996年更新。

127. LIGO は、衝突するブラックホールからの重力波を観測して、宇宙に新しい窓を開きます。 LIGO の Web サイト。 <https://www.ligo.caltech.edu/page/press-release-gw150914>.

2014年更新。

128. リーフ LR.重大な科学的発表。 MIT の Web サイト。 <http://president.mit.edu/speeches-writing/major-scientific> 発表。 2016 年更新。

129. Loinger A、Schwarzschild K、Antoci S. アインシュタインの理論による質点の重力場について: 1916 年の最初の回想録. 1916.

130. East WE、プレトリウス F. 超相対論的ブラックホールの形成。

フィジカルレビューレター。2013;110(10):101101.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521246>. DOI:

10.1103/PhysRevLett.110.101101.