

デス・エデュケーションにおける"いのち"の視座 ～見えるいのちと見えないいのち～

江角 弘道

概 要

デス・エデュケーションは, "いのち"の意義を探求し, 自覚を持って自己と他者の死に備えての心構えを習得することを目的とした教育である。この教育の課題である"いのち"には主として2つの意味がある。第1には, 「生物がいきっていくためのもとの力となるもの」(見えないいのち)である。第2には, 「生きている間, 生涯, 一生」(見えるいのち)である。ここでは, 見えないいのち(死なない永遠のいのち)の意義・内容について現代物理学の視点から考察し, 自己及び他者の中に永遠に死なない宇宙のいのちが宿っていることを論じる。

キーワード: 生命, 物質, フラクタル, 現代物理学, いのちの波,

I. はじめに

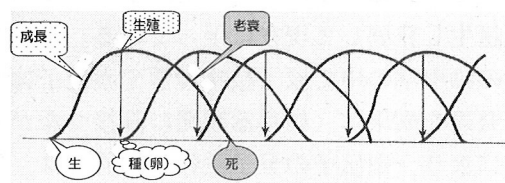
絵本「葉っぱのフレディ～いのちの旅～」(Buscaglia, 1982)は, 読むほどに, いのちについて深く考えさせられる絵本である。その内容は, 擬人化した大きな木にある葉っぱの誕生から死にいたるまでの喜びや悲しみ, そして苦悩といのちへの目覚めを描いている。その中でいのちについて, 「私たちは, いつかは死ぬさ。でも"いのち"は永遠に生きているのだよ。」と述べている場面がある。ここにいのちに2つの意味があること示唆している。

三木(1992)は, "いのち"には2つの意味があると述べている。第1の意味は, 「生物を連続させていくもとなる力」で, 生物には親子代々の連続がある。およそ現代まで30億年の連続で, 親から子へ, 子から孫へ, 孫から曾孫へと図1のように波状に伝わってゆくものである。そのような波をもたらず源としてのいのちである。第2の意味は, 「個体の生存期間」という意味である。西洋医学では, この第2の意味のいのちを永らえさせることが重要課題である。

また, 中村等(2005)は, 見えるいのちと見えないいのちとして, 2つの意味について報告をしている。この場合, 見えるいのちとは, 誕

生から死に至るまでの, 見えるいのちである。政治, 経済, 文化, 科学技術などの社会現象は, 見えるいのちの営みである。一方, 見えないいのちとは, 地球上の生命の誕生をさらにさかのぼり, 宇宙の開闢以来ある"根元的ないのち"を指している。

図1 いのちの波(三木成夫(1992), p 110より引用)



現代の宇宙物理学は, 宇宙の起源が137億年前であることを推定している。そして, 太陽系は50億年前, 地球は45億年前に誕生したと説明している。そして生命の起源である単細胞は40億年前に発生し, 現生人類すなわちホモ・サピエンスが表れたのは10万年前だといわれている(Fortey, 1997)。ここでは, この"根元的ないのち"の意義・内容について物理学的な考察をすることを目的とする。

II. 現代物理学

古代は, 科学と宗教が融合していたが, 中世

には宗教が科学を支配していた。人類の最初の科学革命は、おそらく、16, 17世紀の科学革命であろう。特に、17世紀は、科学革命の世紀とよばれる多数の天才が現れ、現代科学の基本的な性格を築きあげた。コペルニクス、ケプラー、ガリレオ、デカルト、パスカル、ハイゲンス、ハレーなど、科学の歴史に名をとどめる人びとが、この時代に現れたが、この時代の締めくくりにニュートンが表れる。古典力学とよばれる学問体系を建設したニュートンは、重力の基本的な性質について重要な発見をした。彼が明らかにした「万有引力の法則」は、この20世紀になって、アインシュタインによる相対論で変更を受けるまで、200年余りにわたって命脈を保ってきた。現在でも、運動が光速度に比べて、十分に小さい速さで起こる場合には、ニュートンによる古典力学の体系が十分正確な結果を与える（桜井, 2001）。

20世紀に建設された現代物理学とよばれる学問が、エネルギー生成機構の秘密を解き明かし、私たちの周囲に広がる自然界にみられる諸現象に対し、研究のための理論と方法とを提供してくれる。この学問は、量子論と相対論の二つを支柱としたもので、時間、空間を超えて、私たちの前に展開するあらゆる自然現象の研究を可能としてくれる。このような学問が、この20世紀に誕生し発展して現在に至っている。

この物理学の中で原子核物理学や素粒子物理学の発達や成果は、核兵器開発に直接つながることになり、遺伝子の分子生物学的研究は、生命操作という可能性を生み出した。また、半導体物理学の進展は、高度通信技術との組み合わせによってインターネットや携帯電話などに見られるように生活に非常に大きな影響を与え、さらに人間の精神面にも影響を与えている。そして、医学の方面では延命のための治療方法や機器が生み出され、尊厳死や安楽死など簡単に解決することのできない倫理問題に直面している（盛永, 1994）。

一方、この現代物理学は、エネルギー生成機構の秘密を解き明かしたことから想定されるように、人類が達成したほとんど究極の学問といってもよい内容のものである。そうであるからこそ、宇宙の創造の秘密についても、この学問は

挑戦できるし、物質の究極構造やその起源の解明にも適用できるのである。したがって、現代物理学の発展によって、宇宙の誕生と進化の研究を目的とする宇宙論が成立しえたのである。私たちを含めた地球上のすべての生命は、この宇宙の中の存在であり、宇宙の進化の過程の中で進化してきた。（桜井, 2001）

Ⅲ. 現代物理学から見た生命

1. 生命の根源

私たちの命は、父母から誕生し、その父母は祖父母から誕生し、そして祖父母は、曾祖父母から誕生してきた。このように遡ってゆくと10代前で1024人ももの人の命が関係している。100代前で 1.26765×10^{30} 人ももの莫大な人の命が関係している。1代を30年と仮定すると、100代前とは、3000年前であり、古代の文明があった時代である。さらに遡って、ほ乳動物の中の霊長類に分類される生物が、出現したのは今から約6500万年前、恐竜が絶滅する少し前といわれている（Fortey, 1997）。

最初の生命は約40億年前、地球誕生から6億年たった頃の海の中で誕生したと考えられている。材料となった基本的物質は原始大気中の成分：メタン、アンモニア、二酸化炭素などの無機物であった。これらにエネルギーを加えることによって、生命の素材は作られたのである。エネルギーは太陽光、雷の放電、放射線や熱、紫外線などによってもたらされたものである。こうして生命を構成する基本的な物質、生命物質を合成した。それはアミノ酸、核酸塩基、糖や炭水化物などの有機物である。反応が起った場所としては、エネルギーが十分に与えられたと考えられる海底熱水噴出孔や隕石の落下地点などが注目されている。こうしてできた生命物質は雨によって原始の海に溶け込み、原始スープを形成した。原始スープにごちゃごちゃになって海の中を漂っていた。その中でこれらの物質が反応することによって、初めての生物は生まれたのである（奇跡の星～地球～, 1999; Fortey, 1997）。

このように40億年前に地球上に発生したひとつの生命は、「生物学的生命」である。しかし、

その生物学的な生命ももとを辿れば無生物の中つまり物質の中から出てきたのである。その物質は、「前生命的生命」と呼ばれる。つまり「前生命的生命」というのは、生物的生命の前の生命、即ち、生物、無生物の垣根をとりはらった生命である。生命の生命としてのルーツを辿れば、はるか物質の時代にまで遡ることになる。生命は、ある時を境にして生まれたのではなく、ただ、宇宙の始まりから、あるいは、それ以前からある<命>という、途切れることのない流れの中に現われたものだと言える（盛永、1994）。

限られた個体が存在し続けている間が生命なのではなく、明滅しながら、生まれ変わり死に変わり、色々な形に変化し、雲となり、水となり、空気となり、山となり、川となり、あるいは、木となり、草となり、人間となり、猿となり、ありとあらゆる現象として現われながら、その<命>がずっと動いている。（盛永、1994）。

以上のことから生命は、あり得ないほどの極小の確率で、物質粒子から誕生したことになる。つまり私たちの命の起源は物質粒子である。物質をただ無機的なものとしてとらえるのではなく、物質こそ生命体の根源であり、世界や宇宙を構成する源であるという視点が必要である。物質は、物理学の対象であり、それについて考察することはいのちについての考察となる。

2. 物質の根源

私たちの体を含め、ものを形づくっている根源物質、その仕組みを探求するのが、現代物理学の中の素粒子物理学のテーマである。18世紀から19世紀にかけて水素や酸素といった元素・原子の考え方が確立し、19世紀末から20世紀前半にかけて原子は中心にほとんどすべての質量を占める原子核があって周囲を電子が回っていること、さらに原子核はプラスの電気を帯びた陽子と電気を帯びていない中性子からできていることが実験的に解明された。

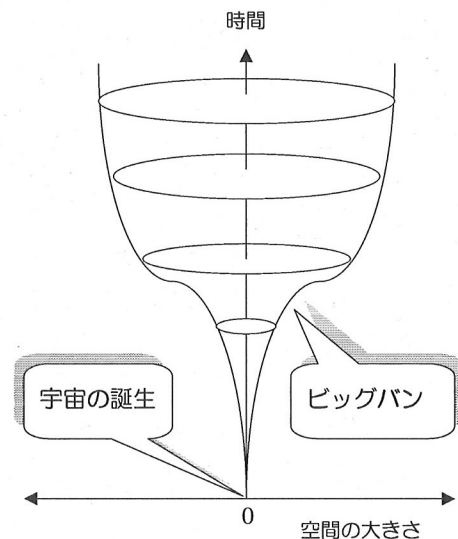
原子の大きさは1億分の1センチ程度であるが、原子核はそのさらに1万分の1、1兆分の1センチぐらいしかない。例として、原子核をパチンコ玉とすると、電子はドーム球場の外を回っていることになる。

20世紀後半に入って実験技術が進歩すると、

陽子や中性子、電子の仲間と見られる微粒子が100種類以上も発見された。現在では、陽子や中性子はクォークと呼ばれる基本粒子が合わさってできた複合粒子と理解されている。そして物質は6種類のクォークと電子の仲間（レプトンと呼ばれる）6種類できているというのが「標準理論」である。

素粒子研究の他の側面、それは宇宙の歴史をさかのぼることにつながる。今や素粒子物理学と壮大な時空を扱う宇宙物理学は一体になりつつある。宇宙は137億年前の大爆発（ビッグバン）で生まれたと考えられている（図2参照）。

図2 インフレーション宇宙の拡がり概念図



最初は1千兆度以上と途方もない高温だった宇宙が、今は平均で絶対温度で約3度（宇宙のマイクロ波背景放射の観測により測定された）まで冷えている。宇宙の歴史は全体としては冷え続ける歴史である（Hawking, 1988）。高温の水蒸気が冷えると、液体の水になり、やがて固体の氷になるように、宇宙誕生直後には自由に飛び回っていたクォークや電子は、相互に結びつき、陽子や中性子、さらに原子や分子を生成する。そのクォークや電子の生成には、ビッグバンによる巨大なエネルギーを持つ光が関係している。「対生成」と呼ばれる現象で、実験でも確かめられている。光を1カ所に集めると、粒子とその反粒子が同時に対でできる。電子に対する陽電子が反粒子の例で、質量や帯びている電気の量は同じであるが、電子の持つ電荷がマイナスなのに、陽電子はプラスである。アイ

ンシュタインは、特殊相対性理論の中で、エネルギーと質量は、同等なものであることを示した。これは、 $E=mc^2$ (E:エネルギー, m:質量, c:光速) という有名な式で示せる。だから、光から質量を持った粒子が生成されることは、エネルギーの形態が変化するだけのことである。

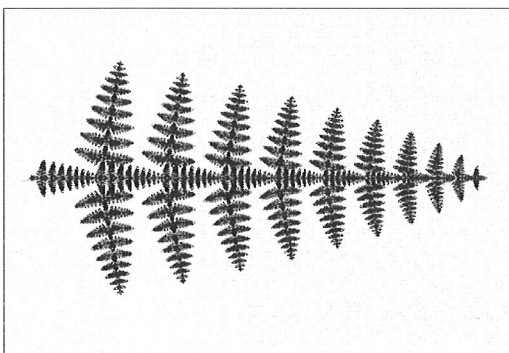
対生成は宇宙が3億度に冷えるまで盛んに起きたと考えられている。一方、粒子と反粒子が出会うと、大きなエネルギーを光(光子)の形で出してどちらも跡形もなく消える(対消滅という)。対で生まれ、対で消えるだけなら、何も残らないはずであるが、実際には私たちの世界(粒子だけの世界)が存在している。

これは粒子と反粒子の性質にごくわずかな違い(非対称性、対称性の破れ又はパリティ非保存と言われている)があり、粒子の方だけが生き残ったためと、考えられている。この非対称性こそが宇宙、そして私たちが存在できた根本理由である。従って、物質粒子は、光から生成され、生命は物質粒子から生成されているので、いのちの根源は、光であることになる。この根源的な光は、旧約聖書の創世記にある記述「神は天地を創造の初めに『光あれ。』と言っている」ことと対応しているように思える。

3. フラクタル構造

フラクタル(fractal)構造とは、どんな微小な部分をとっても全体に相似している構造をいう。植物ではシダ類の葉は、フラクタル構造をしている(図3参照)。

図3 フラクタル構造の例



ビッグバンにより、すさまじい勢いで膨張する宇宙は、次第に温度を下げ、光のしずくは、物質のもとになる原子に姿を変える。それらが

渦巻く宇宙の霧から星が生まれ、星は光り輝く過程で、私たちの命の材料となるすべての物質を合成する。やがて、燃料を使い果たした星は、急速に収縮して、大爆発を起こす。そうして宇宙にばらまかれた小さな星のかけらから、太陽ができ、そして地球ができ、さらに私たち生命体が誕生した。この原子の構造と太陽系の構造がフラクタルである。つまり、大きなものの構造が極小のもの構造と類似している。原子の構造は、その中心に原子核があり、周りを電子がK,L,M,N殻等の軌道上を回転している(図4参照)。太陽系は、その中心に太陽があり、その周囲を水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星が回転している(図5参照)。

図4 原子の構造の概念図

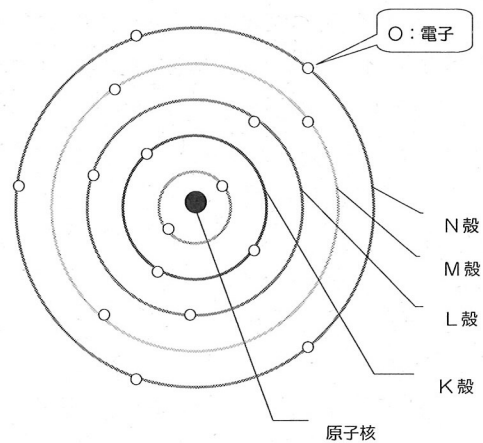
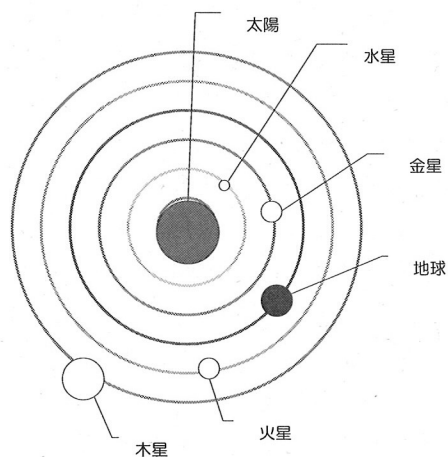


図5 太陽と惑星の概念図



そして、生命発生のプロセス(赤ちゃん誕生までの母体内での経過)と地球生命の進化のプロセスが相似である。人間は、その内側に地球上の生命誕生の歴史を織り込んでいるというこ

とである（三木成夫，1992）。つまり，進化のプロセスが時間的にフラクタル構造を持つと言える。すなわち，胎児は，母体内で10ヶ月間に，魚→爬虫類→哺乳類→そして人間という5億年分の進化のプロセスを経るといえる。人間はすべての生物のいのちを内蔵しているといえる。このフラクタル構造を持って，物質中や生命体にエネルギーとして内蔵されているものが，死なない永遠のいのち（見えないいのち）と言えるものである。

次の金子みすずの童謡詩「はちと神さま」は，見えないいのちの構造を示唆している（金子，1984）。

はちと神さま（金子みすず作詞）

はちはお花のなかに，お花はお庭のなかに，
お庭は土堀のなかに，土堀は町のなかに，
町は日本のなかに，日本は世界のなかに，
世界は神さまのなかに。そうして，そうして，
神さまは小ぢやなはちのなかに。

大きな宇宙の中に含まれている小さな部分のなかに，じつは大きな宇宙の姿が投影されているという考え方は，言葉を変えれば，部分のなかに全体の様相が含まれているということである。たとえば，樹木の枝や川の分岐，あるいは，体のなかにめぐらされている血管の分岐など，すべてが，Y字形の繰り返しでできているということなどのなかにも見ることが出来る性質である。また，太陽系の構造が，原子の構造と類似性があることも同様なことである。入れ子構造になっていることを示す。このようにはちの中にも，花の中にも宇宙のいのちが存在するのである。

IV. 考 察

宇宙が創成したのは，137億年前であり，やがて宇宙生成のプロセスにおいて生命が誕生するにいたるが，この奇蹟的な出来事につき，宇宙物理学の研究者である桜井（2001）は，次のように述べている。

「人間のような生命が存在するためには，宇宙の進化の過程の中で，星々が形成され，そのエネルギー源となる熱核融合反応を通じて，

生命が必要とするいろいろな元素の合成が成されていなければならなかった。この反応は星の中心部で，順に重い元素を軽い元素群から合成するもので，生命に必須な炭素や窒素，酸素は，ヘリウム同士の融合を基本過程として合成されてくる。生命も，宇宙の進化の過程から離れては存在しえないのである。

したがって，宇宙の進化が，私たちの前に今広がっているような自然界を作りだしてくれるものでなかったとしたら，私たちは存在していなかったことになる。宇宙に存在する物質の間には，四つの力（相互作用という）が働いている。四つの力のうち，二つは原子核や素粒子などのミクロな世界でみられるもので，強い力，弱い力という。あとの二つの力は電磁力と重力（万有引力）である。四つの力の強さを決める物理定数，つまり結合定数が，どれでもよから現在知られている大きさと違いがあったら，今までに明らかにされたような宇宙の進化は起こっていなかったことになる。生命が存在できるような形に，自然界にみつかるいろいろな物理量が必然的に決まっているとも考えられる。宇宙には前もって定められたデザイン原理のようなもの，すなわち「宇宙意志」があると思える。」ここでは「宇宙には意志があり」，現在の自然，生命が誕生したと推察してある。物理学を含めて自然科学は，実験や観察に基づいて研究がすすめられる経験科学なので，「宇宙意志」という言い方は，自然や生命を理解するために要請している原理といえる。

絵本「葉っぱのフレディ」では，春が来るごとに，新しい葉っぱが生まれ，秋が来るとともに葉っぱは枯れてゆく（死んでゆく），つまり，生死の繰り返しがある。それを三木（1992）は「いのちの波」と呼んだ。「いのちの波」が伝播してゆくエネルギーは，「死なない永遠のいのち」と呼ぶことができる。

生命科学の研究者である村上（1997）は，地球上には現在200万種以上の生物がいるといわれ，その遺伝子の構造と原理は，すべての生物に共通している事実に感動し，この遺伝子という生命の設計図がどうしてできたかについて考察した。その結果，人間を超えた何か大きな存在を意識せざるをえなくなり，この人間を超え

た大きな存在とはたらきのことを、「サムシング・グレート（偉大なる何者か）」と呼んでいる。これは、桜井（2001）のいう「宇宙意志」とも通じるものがある。サムシング・グレートは、親の親、その親の親とさかのぼったはての「いのちの親」のような存在である。サムシング・グレートが、「いのちの波」の伝播してゆくエネルギーを出していると考えられる。

金子みすずの童謡詩「木」は、この「いのちの波」を示唆している（金子，1984）。

木（金子みすず作詞）

お花が散って、実が熟れて、その実が落ちて、
葉が落ちて、それから芽が出て、花が咲く。
そうして何べん、まわったら、この木はご用が、
すむかしら。

Ⅵ. ま と め

光から物質が生成され、物質からあり得ないほどの極小の確率で生命が誕生し、原始生命は「いのちの波」として進化し、人類が誕生してきた。物質にも生命にもフラクタル性があり、生命は「いのちの波」として進化してきている。従って、私たちの見えるいのちの中には、永遠に死なない宇宙のいのち—見えないいのち—が宿っていると言える。さらに、生命の尊さを考えるとき、それは今ある生命の尊さのみならず、私たちの「現在」を伝えてくれた過去の人々・生物・物質への感謝の思いと、それを受け継ぐ未来の人々・生物・物質への配慮の気持ちが必要だと考えられる。

文 献

- 金子みすず(1984)：空のかあさま（金子みすず全集Ⅱ），10，JULA出版局，東京。
金子みすず(1984)：美しい町（金子みすず全集Ⅰ），90，JULA出版局，東京。
奇跡の星～地球～（1999）：<http://contest.thinquest.gr.jp/tqj1998/10098/index.html>，2006-5-18。
Leo Buscaglia(1982)：The Fall of Freddie The Leaf，Charles B. Slack，New Jersey／み

- らい なな(1998)，葉っぱのフレディー—いのちの旅，童話屋，東京。
三木成夫(1992)：海・呼吸・古代形象（第6版），103-125，うぶすな書院，東京。
盛永宗興（1994）：禅と生命科学，57-74，紀伊国屋書店，東京。
村上和雄（1997）：生命の暗号，194-236，サンマーク出版（初版），東京。
中村敏，渡邊典子，南吉一(2005)：死んだらどうなる！第3報—見える“いのち”，見えない“いのち”，ホスピスと在宅ケア，13（2），185。
Richard Fortey(1997)：LIFE:An Unauthorized Biography，HarperCollins，London／渡辺政隆（2003），生命40億年史，43-97，草思社，東京。
桜井邦朋（2001）：宇宙の意志に人間は存在するか，7-8，5月書房（初版），東京。
Stephen W. Hawking(1988)：A Brief History of Time From The Big Bang To Black Holes／林 一(1999)，ホーキング，宇宙を語る<ビッグバンからブラックホールまで>，早川書房，東京。

Viewpoint of Life as seen through Death Education ~The Visible Life and the Invisible Life~

Hikomichi EZUMI

Abstract

The purpose of death education is to research the meaning of life and attitudes concerning death of self as well as others. There are two main meanings of life: 1) the energy of the living (the invisible life) 2) one's lifetime (the visible life). In this study, we considered the invisible life from the viewpoint of modern physics and explained that the invisible life inhabited the life of one's self and others.

Key Words and Phrases: life, matter, modern physics, fractal, wave of life

