

ニューサイエンスの傾向

高橋馨朗 (Takahashi Iwaro) 筑波大学名誉教授

1. 心、精神、意識、気

心、精神、意識など似た概念だが、このうち“心”が最も広く、“精神”は心の一部だが理性的堅苦しさがにあっていて、“意識”には個人的に自覚された心というニュアンスがある。さらに気功などでよく知られた“気”というのも心の特殊な状態のように思える。

体の中の気の流れる経路を経絡とって、漢方ではその経絡がはっきりと図示されている。経絡の交差点が経穴で、これがいわゆるツボである。日本語には心の状態を表す言葉に“気”が沢山使われる；元気、気後れ、気をつける、気が会う……。ところが、“気”は心と関係のない“電気、磁気、天気、気象……”など大域的存在にも使われる。この両者が同質のものであることを古代の人、おそらく中国人、は知っていたのだろう。私はどちらの“気”も“波動”であるに違いないと確信している。

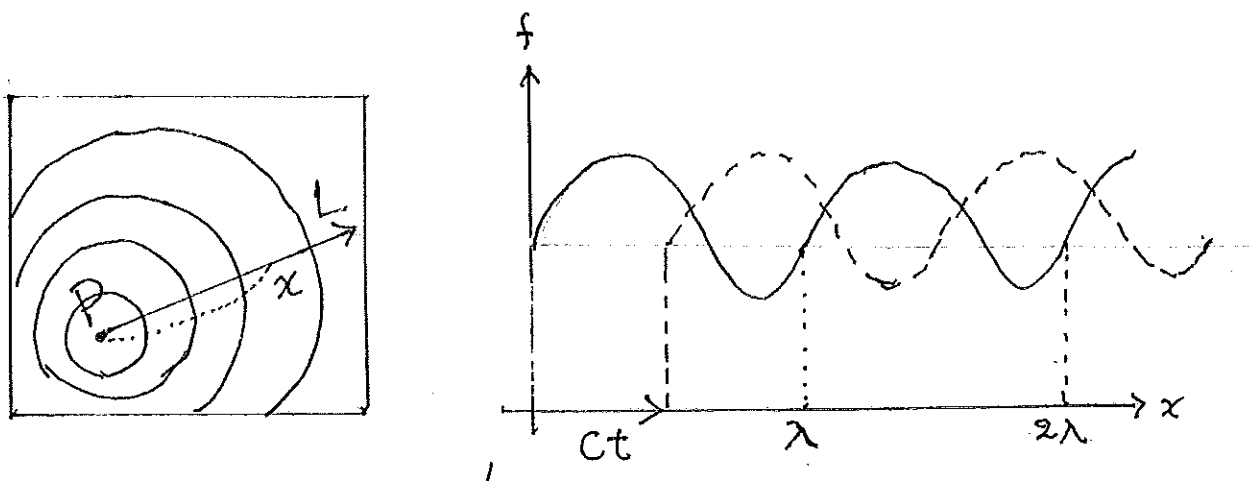
2. 波動

波動というと、池に小石を投げたときの波紋が広がる姿を思いうかべる。これは2次元(平面)上の波動だが、携帯電話やテレビのリモコンでは電波という波動が使われている。音波も光も波動で、これらは3次元空間内の波動である。どんな波動も、波長、伝播速度などの特徴を持ち、さらにどういう媒体を伝わるかも問題である。

たとえば電球の光は3次元に広がる波動だが、光源Pを通る平面上だけに限れば(→図)、2次元の波動と考えられるし、Pを通る直線Lに限れば1次元の波動とかがえられる。簡単のためL上に限って考えると、L上の光の強さfはPからの距離xと、(観測開始からの)時間tによって決まる。

ある瞬間を固定して考えたときの、xとfの関係は図のような波形となる。これは一定の型(0から入のもの、これを一周期分という)が繰り返された形をしている。このときのλのことをこの波動の“波長”という。またこの瞬間から時間がtだけ経つと、fと同形のものがctだけ右へ進んだ形となる。このときのcを伝播速度と呼ぶ。光の伝播速度は秒速30万kmである。

波動が一周期分進む時間は λ/c だから、一定時間(1秒)中に一周期分が c/λ 回繰り返されることになるが、これを振動数(あるいは周波数) ν という。つまり $\nu = c/\lambda$



可視光線の波長は0.4~0.8ミクロン(10^{-6} メートル)で、実は電波もx線、アルファ一線、ガンマ線などいわゆる放射線といはれるものは、波長が異なるだけで、すべて同質の波動で、媒体は全宇宙空間(真空)で伝播速度は光と同じ。いわゆる電波は可視光線より波長がながく(テレビの波長1メートル、振動数 3×10^8 /秒)、放射線は可視光線よりずっと短い。現在分かっている範囲で波長最小のものはアルファ一線(ヘリウム原子核の波動)。

3. 気の波動

心が尖锐化されたものが気でこれは波動だといったが、さらに気は広い意味の光に違いないと思う。つまり全宇宙空間を媒体として秒速30万kmで伝播する波動であろう。ただおそらく波長は、放射線などよりはるかに短いのではないかと推察される。

GLAという宗教団体の高橋信次氏は、手かざしで病人を治したり、悪霊に憑かれた人の霊を追い出しておられたが、このとき氏は“手から光を出す”とっておられた。私は気を出したのだと思う。またいつか、NHKで、大の男が気功師の気合で吹き飛ばされ壁につい当たるといった場面が放映された。

こうして“気”の存在はほとんど明らかと思われるが、残念ながらいまだに客観的に観測されたことがない。これを理由に、かつて中国政府が気功団体の活動は非科学的であるとして活動を禁止したことがあった。15年ほど前であったか、ソ連で気(ドウウシヤ)が観測されたという記事がイズベスチャという新聞にでたとのことだったがその後音沙汰がない。

4. 波動の共鳴

音は空気を媒体とする波動で、音の芸術が音楽であるが、その真髄はハーモニー、つまり音という波動の共鳴である。2つの波動が共鳴するのは、その振動数が簡単な整数の比のときに限りおこる。1オクターブの和音は1:2、5度(ドとソ)の和音では2:3、4度(ドとファ)は3:4、長3度(ドとミ)は4:5である。基本3和音(ド、ミ、ソ)=4:5:6、(ド、ファ、ラ)=3:4:5、(シ、レ、ソ)=5:6:8など。

音楽は心を癒し、豊かにし、高揚させ感動させる。すばらしい音楽はおそらく、演奏者の心の感動を、歌や楽器の音の波動として表現するものなのだ。東日本震災の被災者が音楽の贈り物で生きる力を得たというニュースも多く報道された。これは音楽という心の波動の共鳴現象に違いない。音楽に限らず、一般に絵画や文学やドラマなどの芸術やスポーツが心を感動させるのも、まさに心の波動の共鳴現象であるといえよう。

物体あるいは構造物は固有振動数というものを持っている。地震は地殻を媒体とする波動だが、その振動数と同一、あるいは簡単な整数比を、固有振動数として持つ建造物がその地震に会えば、共鳴を起こし激しく揺れて破壊してしまう。

人によっては、交響曲は何を聞いても同じに聞こえるという、音楽に関する共鳴感覚

を全く持たない人もいる。この人には音楽に関する固有振動数が全くないので、何を聞いても共鳴しないのである。また気功師の気でひどく飛ばされる人と、全く動かされない人がいる。前者はその気の波動に共鳴する固有振動数を持った人だが、後者はそうでない人なのだ。

5. 光は粒子？

二つの穴 a, b のあいた衝立 (図 1) に平行光線を送ると、a, b からもれた光は図の点線のような 2 つの波の重なりとなって、スクリーンに達し、図 1 (二) のような波形となって映し出される。決して (イ) のようにはならない。穴 (b) をふさいで平行光線を送る場合は (ロ) のようになり、穴 (a) をふさいだ場合は (ハ) のようになる。(ロ) と (ハ) をそのまま足したものが (イ) である。(二) のようになるのは波の干渉としてよく知られた事実である。これによつて光が波動であることは明らかなのである。

ところが、衝立に送る光線を極端に弱くして行くとどうなるか。普通は図 1 (二) の高さがだんだん低くなり遂には平らになって消えてしまうと考えられる。ところが事實は図 2 (a) のように (ハ)、(ロ)、(イ) のような順で、まばらに散乱した粒子のようなものが映し出される。最後に (イ) のように粒子一個分が映し出されるような状態が続けると、一個の粒子だけがあちこちに現れては消えるという現象が続き、どこに現れるかは全く予測できない (図 2 (b) (ロ))。

このことから (またその他光電効果や熱輻射などの実験からも) 光は粒子であるといわざるを得なくなる。図 2 (a) (イ) のような 1 個の光の粒子を光子と呼んでいる。とすれば、図 1 (二) のスクリーン上の波は、この光子の沢山の集まりによつて築き上げられたもの (図 2 (b) (イ)) に違いない。この光子 1 個のもつエネルギー E は、光を波動と考えたときの振動数 ν に比例して

$$E=h\nu \tag{5.1}$$

と表される。ここで h はプランク定数と呼ばれるもので、 $h=6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ (J はエネルギーの単位ジュールで、 $1 \text{ J}=10^7 \text{ erg}$)。

6. 物質波

以上のような研究から物理学は次第にいわゆる量子力学的考えに進んでいく。波動であった筈の光が粒子なら、粒子である電子などの素粒子が波動であつてもおかしくないではないか、という大胆な逆転の発想が生まれた。こうして運動する素粒子が波動性を示すことが実験的にも理論的にも明らかにされたのである。これは物質の単位である素粒子が波動と言うことで、物質波と名づけられた。

電子は金属中などに自由電子としても存在し、その集団を取り出して加速することも容易だから、図 1 の光の場合と同様に電子の集団を衝立に放射すると言う実験を行ったところ、光とまったく同様な干渉現象を起こして、図 1 (二) のような波形が検証され

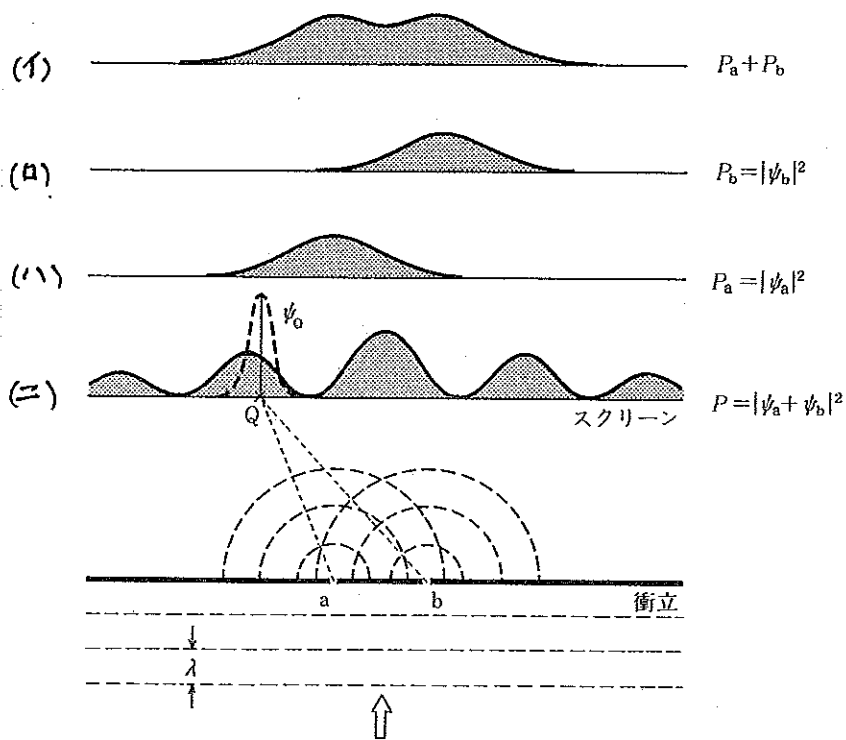
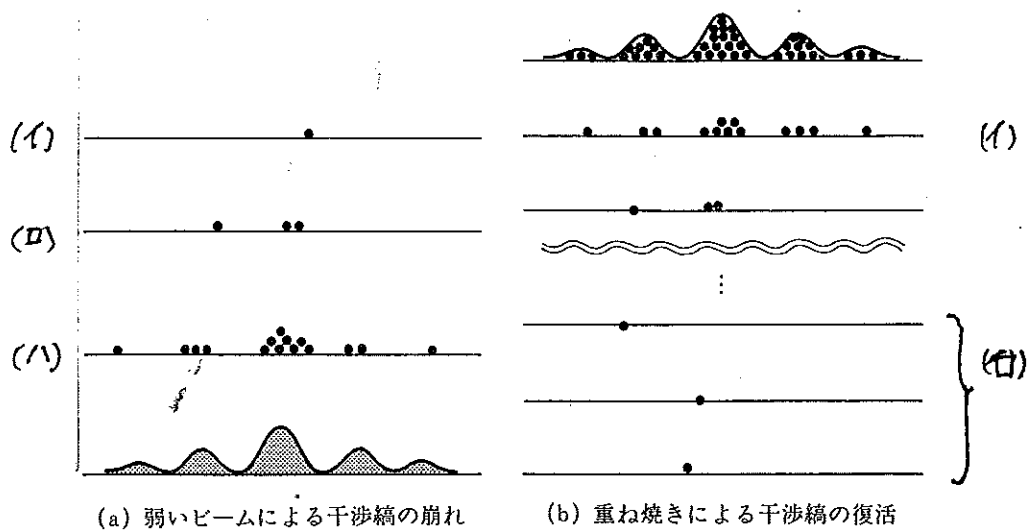


図 1



(a) 弱いビームによる干渉縞の崩れ

(b) 重ね焼きによる干渉縞の復活
下半分は個別の実験結果
上半分はその重ね焼き

図 2

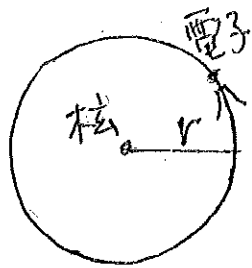
波動であることが明らかとなった。

電子は光子と違って質量を持つが、それを m とすれば、その運動エネルギーは運動量 $p = mv$ に等しく、(5.1) より

$$p = h/\lambda \quad \text{あるいは} \quad p = \hbar k \quad (6.1)$$

などの関係もえられる。

以上では電子の自由運動を考えたのだが、図 3 のように原子の中で核の周りを回転している電子を考えると、この電子の動きうる範囲は長さ $L = 2\pi r$ の円周に限られる。そうすると波動としての波長は、自由ではなく、図 3 の (イ)、(ロ)、(ハ) などのとびとびの値に限られる。こうして原子スペクトルが連続的でなく、何故とびとびの値になるかという難問が、この波動性を考える量子力学によって見事に解明されたのである。



円周 $L = 2\pi r$

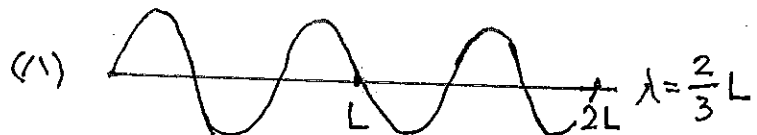
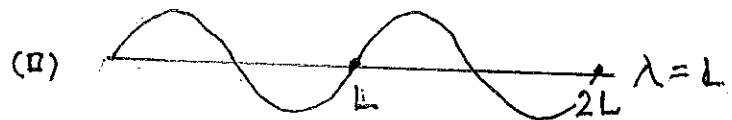
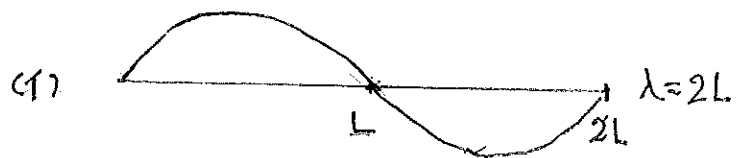


図 3

7. 波動関数

こうして今まで粒子と思われていた素粒子は波動と考えられることを知った。原子核などに安定している陽子や中性子も、加速器などで加速したりしうれば、波動としての性質をしめす。たとえば α 線と呼ばれる放射線は中性子と陽子の結合素粒子の波動である。こうしてみると存在の本質は波動であるということができる。

ニュートンの運動法則が、地球や火星などの天体であろうと、人工衛星、宇宙ステーションや野球やテニスノボールであろうと、すべての物体の運動を解明するように、シュレーディンガーの波動方程式が、電波や素粒子のすべての波動を解明する。その方程式の解が波動関数 Ψ と呼ばれるものである。

Ψ は位置と時間の関数で、たとえば図 1 の波形 (点線) は、この図の面に適当な座標を考えれば、位置を表す変数 x 、 y と時間 t の関数として $\Psi = \Psi(x, y, t)$ と表される。この時 $\Psi(x, y, t)$ の値は、古典的には、光の強さを表すものと考えられるが、量子論としては実は多少複雑である。

波動関数 Ψ の値は一般に複素数であり、 Ψ とその共役複素数 $\bar{\Psi}$ との積 $\Psi\bar{\Psi}$ 時空点 (x, y, t) に光子 1 個が出現する確率を表す、というのがただしい。

複素数 α とは $\alpha = a + bi$ (a, b 実数, $i = \sqrt{-1}$) で表され、 α の共役数 $\bar{\alpha}$ とは $\bar{\alpha} = a - bi$ で、 $\alpha\bar{\alpha} = a^2 + b^2$ となって、これは複素数の大きさ (絶対値の 2 乗) をあらわす。

波動関数を実数で表すことも出来るだろうが、そうすると式の展開などが煩雑で耐え難くなる。複素関数を使うとスッキリする。こういうことが数学ではよくおきる。一般に実関数だけの関数論は無味乾燥だが、複素数を持ち込んだ複素関数論は枯れ木に花が咲いたように美しくなる。この原因は

$$e^{ix} = \cos(x) + i\sin(x) \quad (7.1)$$

の公式がその基本になる。これによって実関数の初等関数；指数関数、対数関数、三角関数が一つの複素関数 e^{ix} だけで表されるのである。実は e^{ix} が波動関数を表す基本になっている。どんな波動関数もいろいろな p にたいする e^{ipx} の 1 次結合で表される (\rightarrow (10.1))。

実数には、必ずこれに対応する、長さとか重さとかの実体がこの世に実在する。ところが虚数 $i = \sqrt{-1}$ に対応する実体はこの世に存在しない。しかし数学では、論理的整合性さえあれば、この世に実在するか否かに無関係に、理論の中に取り入れる。この世にないならあの世にあるとでも考えればよいという自由をもっている。その結果上記の複素関数論のような美しい芸術を生むのである。この様に存在という概念を拡張してみるのも面白いのではないだろうか。

物理学でも、核力という力の存在を説明するためには、粒子の媒介がどうしても必要であると考え、その粒子つまり中間子の存在を、湯川氏が主張したとき、その存在は観測されてはいなかった。つまり観測されないものは実在しないと信ずる人々にとっては実在しなかったのである。

こうしてみると、観測されないものは実在しないと固執する唯物的考えがいかに視野を狭くするかを教えられるのである。

8. ニューサイエンス

どんな物でも、細分割していけば、それ以上分割できない最小単位に至り、その単位から構成されているという考えは、ギリシャの昔からデモクリトスの原子論として知られている。基礎物理学もその最小単位を目指して研究を進めてきたとあってよい。そして分子、原子、電子さらには陽子、中性子、中間子などの素粒子を発見してきた。

ところが今まで見てきたように、素粒子は同時に波動であることが、量子力学によってしめされた。一方において心も、少なくともその特殊形体である“気”は、明らかに波動と考えられる。こうして今まで水と油のように異質と思われてきた、物と心が同質の存在であることに気づかされるのである。

今まで超常現象として一般常識からは“眉唾視”されてきたいろいろな現象がある；念力、スプーン曲げ、糸振り子回し、プラシーボ（偽薬効果）。これらは心（多くは気）の働きが物に伝わる現象で、これは心の波動の共鳴現象として理論的に説明できるようになるだろう。テレパシーなどは心の波動の伝播そのものと思われる。

このように今まで超常現象として、科学が問題にしなかった現象を、理論的科学的に解明しようとする学問がニューサイエンスと呼ばれるものである。ニューサイエンスはまだほんの萌芽期で、あちらこちらの分野で様々な考えが林立している状態で、体系化されているとはいえないが、私は“物と心の関連を波動を通して解明する学問”といえるのではないかと思っている。

9. 心が物を創造する

ニューサイエンスなどということが言われるまえに、実は量子力学の中で、心と物の存在の微妙な関係が議論の対象になったことがある。これは普通量子論における“測定問題”として知られているもので、「7」などでは延々と（314～326頁）論ぜられているのだが、此处では簡単に説明しておく。

5.節で述べた光の波動、図1、図2を考える。光の波動は波動関数 Ψ で表されているが、これが実際に意味することは $\Psi\bar{\Psi}$ できる確率に過ぎない。したがって光がスクリーンに当たって（つまり観測されて）初めて存在が生ずる。そこで今図2(イ)のような1個の光子を考えると、この光子は、スクリーンに当たるまでは、確率だけはわかっているが、存在しているかどうかは不明である。事実図1の a, b のどちらの穴を通ったのかもわからない。それがスクリーンに当たって、つまり観測されて、初めて存在したということになる。しかし観測は測定者の意思によって初めて行われるのだから、この光子は観測者の意思が存在せしめた、あるいはもっと言えば創造した、といえる。以上が観測問題が言おうとする、“人間の意志が物を創造する”という論拠である。

分子生物学ではDNAといわれる4種類の核酸の配列、これは物の世界に属するが、これだけで遺伝の問題がすべて解決されるといった通念がある。しかし最近の研究では、問題は決してそんなに単純ではないということである。遺伝子にはONの状態とOFFの状態があって、OFFの状態では全く働かず無に等しく、遺伝子がONになるかOFFになるかは、その人の心の状態によって決まるといっているのである「6」。これも心が物を動かすことの一例であるが、こうしたことの理論的根拠が上記のような測定問題の中に潜んでいるに違いないとおもわれる。

統一原理では、人間は肉身と霊人体からなると説いているが、これは両者が波動として共鳴していると言うことであろう。霊人体は心の主体で、死んで肉身がなくなれば、霊人体は霊界へ行くと言っている。

ここで“意識”の問題を考えてみよう。人間の臓器のほとんどは、いわゆる“無意識”のうちに、動いている。“心臓を動かすのを忘れたので死んでしまった”という人は誰もいない。誰が心臓を動かしているのだろう。

普通意識というときは、各個人が自覚した心のことをいうが、その枠を超えたもっと広く大きな意識、ユングなどがいう集合無意識、さらに言えば宇宙意識、神の意識と言う物がある。私はすべての人間の臓器は、この宇宙意識に、つまり神様に、動かして貫っているのだと思う。ただ面白いことに、呼吸だけは（普通は無意識に動くが）個人の意識で、大きく深くしたり、止めたりすることが出来る。

10. 明在系、暗在系

たとえば一般にこの地上で行き交う光のような複雑な波動を考えると、これにはいろいろな波長 λ （あるいは $\nu=c/\lambda$ だから振動数 ν と考えるもよいが）のものが入り混じっている。波長の長いのは赤く、短いものは紫色になる。

簡単のため、1次元の定常状態（1頁の図のような）を考え、それを波動関数（7節）で表して $\psi(x)$ とすると、一般に $\psi(x)$ は

$$\psi(x) = \sum_{\nu} a_{\nu} e^{i\nu x} \quad (10.1)$$

と書くことが出来るだろう。(10.1)は振動数 ν の基本関数 $e^{i\nu x}$ の、係数 a_{ν} を持つ1次結合で \sum_{ν} は、考える振動数 ν についてすべて加え合わせるという意味である。(振動数 ν を連続と見て(10.1)を積分の形で書くことも出来る。)

今までは波動の波長とか振動数を主に考えてきたが、さらに波形ということも重要である。音楽で言えば、ピアノの音は正弦波（(10.1)で言えば唯一の項で表せる）に近く、バイオリンの音はもっと複雑である。合唱で良い響きは、音程（振動数）だけでなく声の質（つまり波形）が重要な要素となる。音楽に限らず現実の世界での様々な波動でも、この波形の影響が大きい。そしてこの波形は(10.1)の係数の全体 $\{a_{\nu}\}$ によって決まる。

実際に波動が与えられたとき、我々が測定できるものは $\Psi(x)$ の値であって、 $\{a_p\}$ の値は知ることはできない。 $\Psi(x)$ から $\{a_p\}$ を知るには、何らかの変換が必要である。光の場合（実数の面だけを見れば） $\Psi(x)$ から $\{a_p\}$ を求める方法がいわゆるスペクトル分析である。光をプリズムに通せば、色ごとの（色は波長 λ に、したがって振動数 ν に対応するので） ν ごとの波動の強さ a_p の値が観測できるのである。 $\Psi(x)$ から $\{a_p\}$ を求める数学的方法がいわゆるフーリエ解析といわれるものである。

このように波動関数 $\Psi(x)$ を、振動数 ν の領域での値 a_p で考えることが、波動の性質を知る上で重要である。 $\{a_p\}$ が分かれば逆に(10.1)によって $\Psi(x)$ を求めることが出来る。ニューサイエンスでは明在系、暗在系ということがよく言われるが、簡単にいえば $\Psi(x)$ で表現されるものが明在系、 $\{a_p\}$ で表現されるものが暗在系といえよいだろう。明在系はこの世のもの、暗在系はあの世のものという向きもある。

参考書

- 「1」 石川光男 ニューサイエンスの世界 、 たま出版 、 1985
- 「2」 大橋正雄 波動性科学入門 、 たま出版 、 1983
- 「3」 小林浩 意識のホログラムにアクセスしよう、光言社、 2005
- 「4」 佐藤良夫 現代思潮における統一原理の価値 、 光言社、 2007
- 「5」 並木美喜雄 量子力学 、 岩波新書 、 1992
- 「6」 村上和雄 人を幸せにする魂と遺伝子の法則、致知出版、 2011
- 「7」 K.ウイルバー編 空像としての世界 、 青土社 、 1983

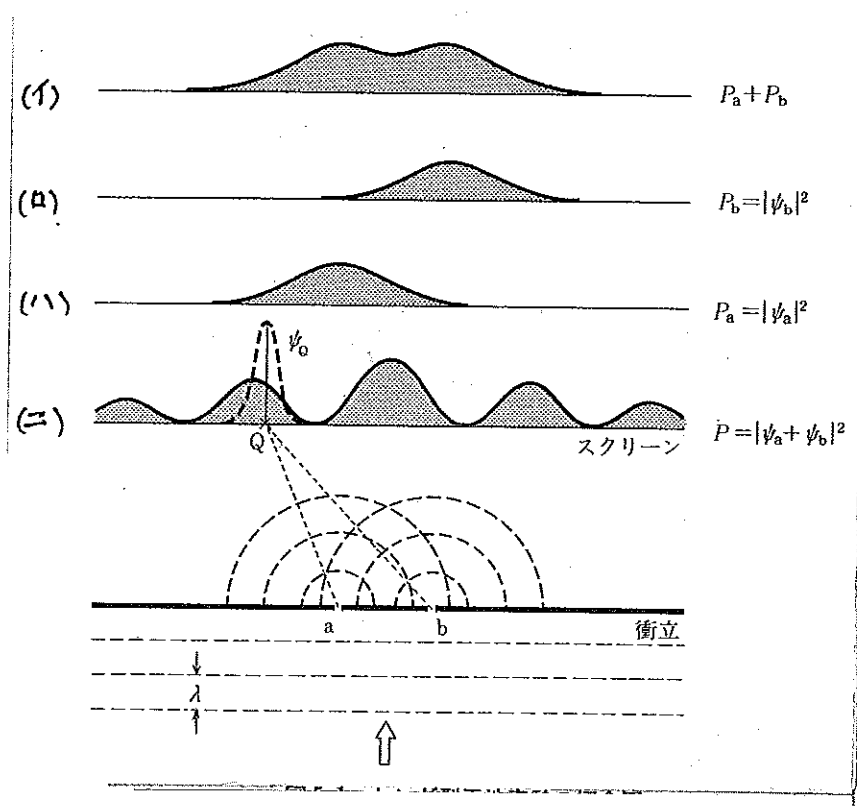


図 1

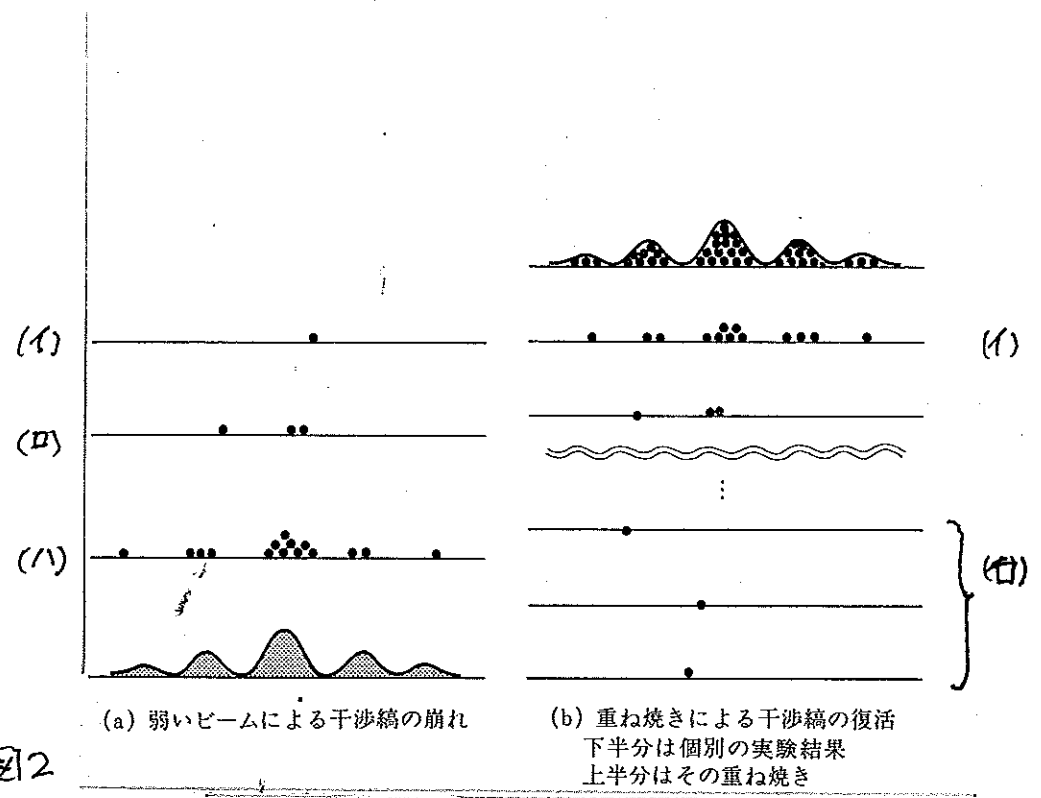


図 2