

## 物理学上の認識の問題

桑木或雄

感覚が思惟と共に認識を造る。色、音、熱、形等の感覚の集合が与えられて是等より抽象して物理学的認識が得られる。ここまでは唯も疑わぬ。然しながら斯様にして得た認識 *Erkenntnis* が所謂自然の事実、即ち吾人の感覚に独立、吾人の意志にて変えられざる自然の事実を示すものであるとすべきか、或は又思惟を含める認識は根本に於て任意的のものであるとすべきかは實在論に行くか認識論に行くかで分れる<sup>①</sup>。

マツハの所謂自然科学的認識論に従えば諸ろの感覚の外に事実と云い又實在と云うものはない、夫等感覺的事実、即ち所謂現象を、思惟を最も経済するように模写 *Beschreiben, nachbilden* するのが科学的認識の問題である。之によれば得た認識は感覚を離れず、又吾人の意志に独立ならざるものである。之に反し感覚に独立なる事実を知ろうと云うは現象に対し本体を知ろうとする形而上学的要求である。プランク氏等實在論者はこの要求を是認し感覚より超脱 *emancipieren* したる、吾人個性に無関係、時代及び民族に由りて異なることなき不変 *constant* の認識を得るのが科学者の問題であるとする。之によれば科学的認識は現象を単に模写するに止まらず。現象を超越せる事実の連繫を知り即ち現象の原因結果の關係を知る、換言せば現象を説明 *erklären* するを其の問題とするのである。

科学は模写（記載、描写）であるか説明であるかと云うことは力学上力の概念の如何なるものかと云うに始まり、一時物理学界の問題をなした。余は嘗て「説明と記載」と題して夫れに就て他の所で述べたが、認識論者は科学には模写あるのみと云い、實在論者は説明を科学の本領とするのである。模写と云うを難ずるのは、感覚や其集合の

みを模写の対象とせば断片的で不充分であると云うのであるが、マッハは単に模写と云わず思惟を経済するように模写すると云い其の思想の所謂 Leitmotiv を自ら生物学的経済原則的 biologisch-ökonomisch と名づけて居る。思惟経済と云う外に尚吾人の生存に有利なるようにとして、思惟の事実<sup>すべ</sup>に於ける適応及び思惟相互の適応 Anpassung が凡ての科学的認識の問題であるとする。即ち模写を直接と間接とに分け、直接なる模写は複雑なる事象に關しては唯だ煩瑣である、夫よりは整齐 ordnen せられたる模写が前の意味で科学的であるとし之を間接なる模写と名づけて居る。整齐と云うことを合法 Gesetzmässigkeit 又統一 Einheit と解すれば今日吾人が有する物理学の仮説や法則の組織は夫れをなして居る。この合法と云うは因果律の如き形而上的又神秘的の謂ならず唯だ現象を條件的 conditional の形に模写すると云うものである。「甲があるとき、乙がある」と云う形である。マッハは人為的な仮説を避けて現象の間の類似を求むるだけの「比較」を原理として現象を模写する物理学の系統を望んだ。其例は既に所謂記載的<sup>いむゆる</sup>科学の中に見出だされるのである。

仮説は實在論者には自然の本体に達する階梯である。例えば原子に關する考の如き、プランク氏は一水素原子の質量が  $1.6 \times 10^{-23}$  グラムなりという一天体例<sup>たど</sup>例えば月の質量が  $7 \times 10^{22}$  グラムなりと云うと認識の上<sup>けいてい</sup>に何の逕庭もない、共に天秤の上で量りしにはあらず又一は不可視、他は可視であると云うとも、吾人は不可視の天体に就ても例えば嘗て海王星に就て之を觀望せざる前に其質量を計算したのである、直接天秤に掛けるのでも今日精密な実験室では多くの経験や抽象を夫れに用いて居ると云つて経験と抽象とから推算が能く本体の性質を示すべきことを論じた。認識論者は固より之に同じない。原子論が感覺的事実に數量的に適応せば原子論から導いた結論も是等事実に何等かの關係があるろうが、然し如何なる關係と云うことは疑問として残る。例えば硝子を重ねてニュートン環を造つたときの其第一の黒環の所に於ける夫等硝子の距離と云う感覺上のものはニュートンに従えばその週期の二分一、ヤング、フレネルに従えば波長の四分一と云う、又振動は分極面に直角なりと云い平行なりと云う等、仮

説は種々に屈折せられる。原子論の結果もなお多様の且つ有用なる新見解を受くるなるべく原子に数量を与うるこ  
とが格段に確実を示すとしてない。兎も角原子は感覺的實在でない。マツハの説からは原子論は空想に止まつて居る。  
其故にマツハは是等一切の仮説を除いて比較物理学と云うもので満足しようと言う。然しながら或は仮説を唯だ吾  
人の知識を先導するに役に立つもののみと見て、若し夫れが適応せぬやうになれば新しきものに代えらるとして、即  
ち Working Hypothesis と云う字が用いられることがある。認識論上此考は非難すべきでないが此考を用いて然か  
も仮説と法則との間に性質上の大なる別を置き仮説は空想的で変化すべきであるが法則は事実と共に不変であると  
云う如きは法則中の仮説的分子を看過したものであろう。是等の間には程度上の差があるだけで性質上の差がない。  
ブートルーは自然の法則の偶然 Contingence と云うことをさえた云ったのである。

吾人は物理学上の仮説が現象を説明するものでもなく、本体を模写するものでもないと知つて然かも之を認識上  
に欠くべからずとするは合法性に対する吾人の欲求として、この欲求は発生的心理的に知らるるものと思ふからで  
ある。又例えば凡ての物理現象は本来運動的過程であると云い又或は電磁的過程であるといえは感覺上に光とか音  
とか云えるものを實在論的に運動若くは電磁気で説明し得られるといふのである。力学説を取るか電磁論を取るか  
は實在論者には實在が彼であるか此であるかで一を真とすれば他を真ならずとしなければならぬ問題である。然  
るに認識論者には運動も電磁気も光も音も等しく感覺の事実で、事実として何れに主権があるとしてない。ビネーが  
云つたのに運動の認識は視触の二覚から得られるのであるが例えば運動を用いて音を説明し、先ず音叉の振動があ  
り、是が空気等の仲介を経て鼓膜等の運動を惹起し、聴神経を刺激して音の主觀的感覚を生ずと云う代わりに、聴  
覚を主とした認識で世界を表象して、音叉が音を生じ是が網膜を刺激して運動の感覚を与える振動を見ると云うの  
が純粹主觀的感覚で、現象の外因は音であり外界は諸音のコンサートであるとも云える<sup>③</sup>とある。然し視覚が他の味  
覚等に比して吾人の生存上に多くの用をなして居ることも亦發生学上研究せらるべき問題であるが、感覺の事実と

しては根本に於て皆相等しい。吾人が力学観を取るか電磁観を取るかは事実の合法的模写の上に任意に選んだ綱目が感覺的事実の増加と共に一を取るは他を取るよりも一層便宜であるか否かの問題で何れが真であるかの問題ではない。真と云う言葉を用いるならば此説からは「甲が真である、故に乙が真である」と云う形は取らない。「甲が真であれば、乙が真である」と云う接続の形を取る。

五十年前前にヴントは「物理学的公理」と云う書を著わし運動の原因、中心力、作用反作用の事など六條に就て論じた。公理と云つたのは凡ての物理学的認識の論理的前提をなすと云う意味で数学上の公理に比したので。其頃力学的説明が物理学の研究を蓋うたので、是等の六條から演繹的に凡ての物理学的認識が書表わされるとして斯く云うたのである。然るに近頃此書を再版したものは公理の名を公理的仮説と代えた。其意は固より其後の物理学に於ける変遷と。公理より演繹の軌範にした幾何学等に於ける考え方の変りに基づいて居り、前に云つた接続の形を明白にしたものである。仮説と云えるは、以上の六條の如き概念の下に整齊せられたのが将来他の概念にて置換えられるに自由なる余地あるを示し、公理的と云えるは、少くも今日夫等に与えた形は他の事柄より誘導することが可能でもなく必要でもなからうと云う意味を表わしたのである。

此の如くすれば嘗て林鶴一氏が自然科学にも数学と同じ様に、等しき自然科学に就て、異なる公理を有する異なる自然科学を予想すべきであると云つた事も正しく解せられる。力学に於けるニュートン流儀とアインスタイン流儀とが幾何学に於ける異なる公理を有するものに比せられるのみならず、数学に於てクラインの所謂近似の数学と精密数学との如く、力学、流体力学等のラシヨナルのと応用的のと、又等しき光学に於ける幾何光学と物理光学とも皆夫々に定義や前提を異にして居るので夫等の妥当範圍を互に異にするのである。唯だ初めに撮取した経験に附属すべき條件に後に至りて尚落ちて居たものがあつたことを発見してここに所謂「周章狼狽」がある。ニュートンの力学に於ては速度の大きさを制限すべきであつたことなどである。是に就てはポアンカレは巧妙なる譬

喩を示した。先ず仮の世界を想像する。此世界に於て温度が凡て一様であるとする。此世界の住民によりて若干の物理的法則が発見せられた、例えば水は或一定の圧の下に沸騰すると云う如きである。やがて永い世紀の後この温度の一樣なることが破れたとすれば凡ての法則は変化するのである。水は異なった圧の下に沸騰すると云うことなど。此世界の熱伝導度ははじめの予想によつて随分に大と考えられるが疑もなく無限大では温度の平均は破れない。一日其所の天才の一物理学者が精細なる器械で夫等の微小の差を測定し得又是等温度の差が物理的現象に影響があると云う理論も唱えられよう。遂に大胆なる推論家があつて、過去の間此世界の平均温度が変り之と共に凡ての物理的法則も變つたと断言する者もあろう。吾人の世界にも此世界の住民に於ける温度の如く今迄に全く知られなかつた物理上のものがあり、それが變つて凡ての法則に變化が始められると云うこともないとも云えない。古流の力学は光速度に近き大速度に就ては其の妥当性を失なうことが今知られた。絶えざる勢力散逸の結果、物体の速度時と共に減少したりとすれば、遠き過去に遡れば物体の速度が光速度に近いものが稀でなかつたかも知れず其時には古流の力学の如きは模写すべき対象を見出さなかつたろうと。このポアンカレの譬喩は、経験の範圍を異にする種々の物理学を示すのみならず又従来に発見せられた物理法則が後に発見せられたものに対し常に近似的価値を有して居り、後のものは之を摂取し包括するも嘗て之と棄てるものでないことも示して居る。

物理的認識の性質は又所謂絶対運動の議論で明らかにせられる。相対性の原理は古く認識論上の原理である。今電気力学上、絶対進行運動を否定することに於て唱えられた。近頃はに就て彼の動体のローレンツ収縮はリアルであるか否かと問うた人がある。アインスタインは之に答えて、共に動く観測者には覚知し得られず、共に動かざるものには測定し得られる、リアルであるか否かは観測者の立場に關係すと云い即ち認識の相対性を明らかにした。同じ者はノルマン、カメルも少し前に述べた。このアインスタイン原則を廻転運動に応用することは既に知られて居る様に多くの困難を伴なつて居るが、今廻転運動に就て認識論的相対性を徹底せしめ例えばマツハの如く天動説も地動説も真理としては共に等

しい、唯だ一が他よりも便宜であると云うだけであると云うには多くの反対がある。プランク氏はアインスタイン原則の主張者でアブラハム等の如く絶対進行運動を覚知し得られると云うのに反対したが廻転運動は弾性論上の問題であると夙に云い、絶対回転の認識は可能であるとしてマッハの相対論に反対して居る。实在論からは絶対進行運動をも承認することも出来る。プランクのこの議論は力学に於けるニュートンの議論と同じである。プランクが挙げた非難に、若し天動説を取るとすれば廻転軸より無限大の距離に在る物体の角速度は有限大であることが出来ないと云う一般的な且簡単な事柄もマッハに取ては正当でなく又応用すべくもなきこととなると云った。之に対してマッハを弁護して無限大の距離と云うことは初めから物理的ならず、之を甚大の距離とすれば別にマッハの説に困難なる問題ではないと論じた人があるが夫れは誤解でプランクが無限大と云ったのは此の如き物体の速度は直に光速度を超過することを直覚せしめようとしたのでアインスタイン原則を根抵に置いたものである様に思われる。甚大としても距離と角速度との積が光速度を超えれば応用すべくもなく、角速度若干なる故に若干の距離以外に天体なしと云うことを考えねばならぬであろうと云うようなる意味と思われる。然しながら矢張り是は廻転運動の相対性を破るに何の効もない。絶対廻転の存在を証するために遠心力の作用等が屢論ぜられ又夫れが何の証明でもないことが知られて居るように、若し相対速度が光速度以上であるものが見出さるればアインスタイン原則を直に放棄し或は補正するだけのことである。所謂思想上の實驗 Gedanken-experiment は如何様にでも説かれ、又地球は回転せる故遠心力作用によりて扁平楕円体なり云う如きも、地球の廻転を否認して弾性力の働きに帰することも出来る、フーコーの振子も静止体上の振子に此の如き性状を与うる様なる連動法則を考うることも可能である。固よりニュートンの力学を唯一としない。

近頃ゲールケが「相対性原則の極限」と云ってアインスタイン原則に対する不満足を述べた。運動の相対性に就ては回転運動の絶対的なることが実験的に証明せられる故相対性其者は原理として狹隘である、又アインスタイン

の時間の考の吾人の直観に背くことは恰も非ユークリッド幾何の概念の如く到底経験上のものでないと論じたが、氏は絶対廻転に就て古き矛盾を繰返したのみである。グリーンバウムが既に之を暴露した。実験と云うは二個の真鍮円板(例え)を一中心軸の廻りに廻転し得るようにして之を一切の外影響を避くるようにす。然れば相対性原理(一般)に依れば一切の作用は両円板の相対運動によりて説明せられなければならない。然らば第三者、無影響の観察者から見て甲板が廻転して、乙板が静止せると、乙板が回転して甲板が静止せるとで一切の現象は同じでなければならぬ。甲乙の相対運動は両つの場合で全く同じであるからである。然るに実験の結果は第一の場合に甲の形状変化を見第二の場合に乙の変化を見る。即ち遠心力が働くからである。然かも夫れは同時に他のものが如何の運動をなしても変らぬ故に是が絶対回転の可認識を示すと云うのである。先ず周囲の影響を避ける(重力は取除けてあるが)ことが出来たとしても(遠心力に対する周囲の影響如何は著るしき効果なき若干の実験はある)所謂絶対は一切の影響を脱することは夫等の板の外に何者もなき世界を考え其中にての実験を空想しなければならぬ。恰も地球の上での実験ではニュートンの力学に従い遠心力等を計算する限り何の新発見をもし得ぬ。マッハは恒星空に対する相対的廻転には遠心力働き、或他の物体に対して相対的廻転にありても恒星空に対して然らざれば遠心力は働かないと云うのを経験事実とする。ゲールケの実験は唯だ之を確かめるだけでニュートンの力学は絶対のものでなく恒星空に其坐標軸を置くものであることを看過したのである。ゲールケがグリーンバウムに答えて連動の相対性は運動学的 *Phoronomisch* であるが物理的問題としては然らず、其立場は恰もマッハに対するニュートンの立場であると云ったが之を氏の「物理学的認識」に関する見解とすれば氏は認識論的傾向に甚だ遠いものとしなければならぬ。

アインシュタインの時間の觀念に就てはグリーンバウムは簡単なる例を挙げて吾人は同じ二つの出来事を同時刻に起れりとし又異時刻に起れりとするを平常の事として怪まぬを示そうとして、一場所にて同時に起った発光と音響とを離れた場所で聞く場合を与えた。音響が先きに起つても其後の発光より遅き時刻に他の場所にては聞こ

えることもあるも亦他の例にならう。アインスタインは測時法を変えたので吾人の内的の時間直観の形式を変えたものでない、非ユークリッド幾何の表象する空間が吾人の所謂<sup>いわゆる</sup>内的空間直観の形式と異なるのとは比べることが出来ぬ。又物理学にはユークリッド幾何が *Gültigkeit* を持つか非ユークリッド幾何が然るかは経験で定められるとゲールケが云ったのはグリューンバウムの云った様に相対性原則の物理学に於ける *Gültigkeit* を実験で験めすと云うのと違って、之を合法的であるか否かの問題とすれば両方共に合法的である、何れが便宜であるか実用的であるか思惟経済的であるかと云うものならば経験も其選定を与える。然し<sup>しか</sup>経験は之を強いはしない。

ゲールケは又ストークスの説ローレンツの説が空想的ながらもエーテルと云う或者に実質的な内容を寄せしめるが、アインスタインは、エーテルを掃去してしまつたので、空想的と云うよりは寧ろ<sup>むしろ</sup>何等思惟の寄せ所のなきよう理性の不和を破壊せられた、其の代わりに既存の経験や方式のモザイクから相対性原則が論理的解析に由りて取出されたが、是は疑もなく最も客観的で論理的であろうが物理上の細まかい感じに合わない、この原則には物を唯だ<sup>ただ</sup>外から眺めて居るだけで物理的過程に同化して内から捕捉しようと云う試みがない、と云つて又、各研究者が或定まつた表象や思惟結合に好みを反映すると云い、更に、凡て<sup>すべて</sup>一物理学理論の基柱は個人の同情と反情との中に建てられると云うようになることを云つた。是等が幾何の正当な事を含むか、アインスタインの説に対する批評の如き最も捕捉すべきでないが「物理学的認識」に関する一学者の自白として見られる。同情とか嗜好とか云うことが時として学説上の争に用いられる。ゲールケは理論を所謂<sup>いわゆる</sup> Working Hypothesis と見てか此の如き議論は絶対回転の問題に於けると異なり甚だしく非實在論的で認識論的とも云えるが又主観的でもある。然し<sup>しか</sup>ながら理論が個性を反映することは之を推せば誰々の理論と云うは結局其人々の物理的認識を表わすことにも当る。例えばケルヴィンが電磁論を容易に承認せず之を以て弾性論に比して退歩と云つたと云う如きはケルヴィン一家の物理学、マクスエール一流の物理学の存在を思わしめる。ヘルムホルツにもヘルツにも皆自家の物理学があつて共通点は固より多いが尚或<sup>なお</sup>



は一は若干の遠隔作用を考えようとするのに他は全然接触作用をのみ容るる匿動によりて力学を運動学的にしようとしたるなど夫々に特異な認識の傾向が認められる。是等に就て如何に決定すべきかは是も亦、プランクがマッハの認識論を批評して「其果に由りて之(樹)を知るべし」とバイブルに引いた言に依るべきであろう。然しながらプランクは是に由りて説の真否を試みたが、同様に論理的なるものは同様に真であるから、寧ろ認識論的に、種々の物理学に就て其成果如何によりて其の科学的価値が定まるのであると見られる。

マッハの認識論は最もヒュームの影響を受けて居るのであるが科学的認識の發生に就て次のように述べて居る。先ず吾人は感覺し思惟し外界に介在しつつある自己の身体を他と區別し、又これと同様なる他の人類を見出し、他に就て己の感じ得るは他も己に就て得るならん、他に就て得ざるは、己の有するのも他は之を得ざらんと類推して、凡てに共通に与えられるものと個々にのみ与えられるものとを別ち来る。前者は外的物理的、後者は記憶欲求等即ち心的とする。然しながら外界は直接吾人に与えられず、例えば一物体を見るには光がなければならず吾人に眼がなければならず。眼の作用の正否も之に關係する。又外界の刺激を受けて感覺を得るも、外の刺激なくて之を得るハルチナチオンもある。此の如き場合に一感覺を他感覺により或は他の人々によりて矯正しなければ夫れの社会的価値を失うこととなる。然らずして感覺のままの外界とすれば独在論に陥り、外界は眼の間に消え目醒めて再現すと云うように之を蜃気楼的とする社会的科学的価値なき結論に至る。吾人が視、聴く等の場合に夫れが要素となるもの、物の色、日光、網膜の感じなど許多あるを之等を自己身体にて區別して内の元素外の元素とすれば前者は生理的で後者は物理的と、云える。物の色、日光等外的元素は凡てに共通に与えられると云う意味で之を實在と名けられるとマッハは云つた、此に於てマッハは素朴實在論に陥いたとも評せられるが極端の主観論でない限り外界内界(心的)の區別を容るす、物の色、日光など云うが感覺の錯誤も論ずる。生理的要素は個人的である。又外的諸元素の相互の關係が物理的のもので、外的諸元素が内的との關係に於て感覺と名けられる。自然科学の一般の問

題は前者、物理的關係を見出すにある。感覺は又表象や記憶を起す。表象や記憶の腦の中に於ける Localisation が知られて居る。感覺事實を表象に於て再現することが科学に近づく第一歩である。表象は性質に於て感覺に対し何等新元素でないが其の起れる場所が異なり、感覺せられる焰は焼くことが出来るが表象の上の焰は能わぬ。表象の聯合より論理的思惟を発生し夫れより合法性の認識を導くのである。

吾人は斯くして感覺を離れず、吾人に独立ならざる物理学の認識に就て知った。其根本に於て任意なるにより倏忽的に変化しないかと云う疑に就てはジョサイヤ・ロイスは主意的にして同時に絶対的と云って意志活動の一般の形の保有を思つて其疑が解けると云った。(完)

(明治四十五年二月)

- ✕ M. Planck, Die Einheit des physikalischen Weltbildes, 1909.
- E. Mach, Die Leitgedanken meiner naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre und ihre Aufnahme durch die Zeitgenossen. Physikalische Zeitschrift. S. 599, 1910.
- M. Planck, Zur Machschen Theorie der physikalischen Erkenntnis, P.Z. S. 1186, 1910.
- 初めプランク、マッハの説を攻撃しマッハ之に答へプランク更に答えたものである。二つの傾向を一を實在論的とし他を認識論的として普通相対する用語でなからうか。今此等論文の称呼に従つた。
- ✕ O. Külpe, Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft 1909 I Die Philosophie der Gegenwart im Deutschland, 5. A. 1911. 實在を考えた方が學問が進歩するに因る。
- ✕ A. Binet, L'Âme et le corpus. chap. 3. 引用した例と同様な事をバークレーも既に云つたことは有名である。
- ✕ W. Wundt, Die physikalischen Axiome, 1865. Die Prinzipien der mechanischen Naturliche, 1910
- ✕ 林鶴一氏、数学と自然科学、哲学雑誌、四十四年十月。
- ✕ Nature, 86, p.399, 1911 International philosophical congress at Bologna.
- ✕ A. Einstein, Zum Ehrenfestischen Paradoxien, P.Z. S. 599, 1911.

- N. Campbell, Cimmom sense of Principle of relativity, Phil. Mag. April, 1911.
- ✂ F. Jung, Zur Bewertung physikalischer Erkenntnistheorien, Annalen der Naturphilosophie, X. 4, 1911.  
 主にプランクの第二の論文に対しマッハの説を弁護したものの、認識論者が事実の Da stellungsmitteil として居るものを実在論者は大なる意味を附しようとするに云々表わし方は明瞭である。絶対廻転に関する弁は過おれぬこと。F. W. Adler, Die Einheit, d. phys. weltbildes (Naturwiss. Wechenschrift 8, No. 52, 1903, Beiblätter z. d. An. nPhys. 34. S. 945, 1910) プランクの第一の論文(講演)に対しマッハの説を弁解せるもの、感覚の超脱に就べらば。
- ✂ F. Gehrcke, Bemerkungen über die Grenzen des Relativitätsprinzips, (Verhandlungen d. deutsch. phy. Gesellschaft. 13, S. 665, 1911)
- F. Grünbaum, ditto. (ibid. S. 851, 1911) E. Gehrcke, NOdmals üb. d. Gr. d. Rel. (ibid, S. 990, 1911)
- ⑩ M. Veworn, Die Frage nach den Grenzen der Erkenntnis, 1908  
 チュ・ボア・レイモンの有名な講演に認識に極限のあることを云ったのに対して認識に極限なく、世界の広き限りに拡がることを述べてある。世界と云うは固より認識上の世界である。感覚より表象、合法性の認識に至る等生理的的心理的の問題に就て講演せるもの。
- ⑪ J. Royce, The problem of truth in the light of recent researche, Heidelberg. 1908.  
 主意説中科学上所謂 Working Hypothesis の説を推拡するをインストルメンタリズム、プラグマチズムをインデュアリズム、是等に對し近時の数学的論理学に其表式を見出したとして絶対的プラグマチズムを唱える。

- 桑木或雄著『科学史考』（河出書房、昭和一九年）所収。
- PDF化するにあたり、旧漢字は新漢字に、旧仮名遣いは新仮名遣いに改めた。
- 読みやすさのために、適宜振り仮名をつけた。
- PDF化には $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}_{2\epsilon}$ でタイプセッティングを行い、 $\text{dvi} \rightarrow \text{pdf} \rightarrow \text{m} \rightarrow \text{x}$ を使用した。

科学の古典文献の電子図書館「科学図書館」

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/sciencelib.html>

「科学図書館」に新しく収録した文献の案内、その他「科学図書館」に関する意見などは、「科学図書館掲示板」

<http://6325.teacup.com/munehiroumeda/bbs>

を御覧いただくか、書き込みください。