HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	科学的反実在論と自然主義
Author(s)	麻生, 尚志
Citation	哲学, 46, 17(右)-31(右)
Issue Date	2010-03-21
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/45267
Type	bulletin (article)
File Information	aphhu.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道大学哲学会『哲学』46号（2010年２月）

科学的反実在論と自然主義

麻生尚志

0．はじめに

自然主義的認識論は人間の実際の認識行動を記述することを主眼とする。ところが、科学理論は人間の認識行動の大きな成果であるには違いないのだが、肉眼で見える物的対象を認識するような通常の認識行動とはいささか趣を異にする。科学については、反実在論的捉え方と実在論的捉え方の二つの観点がある。この論文では、認識論的自然主義者でありかつ科学的反実在論を主張する科学哲学者ラウダンの発想を追うことで、自然主義的認識論は科学についての二つの観点のうち、科学的反実在論と両立できるか、考えていきたい。

1．科学的実在論と反実在論

科学的実在論とは、「成功している科学理論は真であり、理論とは独立した実在ないしは世界について説明している」とする立場である。ところで、科学的実在論のこの規定に「真である」という言葉を用いたのは、不用意に思われるかもしれない。なぜなら、真理については古来より対応説や整合説など、さまざまな立場があるからだ。しかし

ながら、反実在論との対比を簡潔明瞭なものにするため、あえて「真である」という言葉を用いたい。

さて、ここでもう少し細かい説明が必要であろう。科学理論が真であるとはいかなることか。また、理論とは独立した実在ないしは世界とはどういうことか。

まず、理論とは独立した実在というものを考察してみよう。ハンソンやクーンによる観察の理論負荷性についての有名な議論がある。[1] たとえば、太陽を観察したとしても、天動説を信奉するアリストテレスと地動説を信奉するコペルニクスとでは、同じ対象を観察したとは言えないであろう。なにを見ているのかというのは、この例であればアリストテレスは地球の周りを回る天体として太陽を見ているのであるし、たいして、コペルニクスであれば太陽系の中心に位置する恒星として太陽と見ているのだが、「〜として見る」ということに依存し、「〜として見る」ということにはすでに理論が介在している。

こうした観察の理論負荷性に依拠した議論は、科学的反実在論と看做すことが出来る。それに対して、科学的実在論者は、実在が理論に依拠せず独立に存在していることを主張する。くわえて、そうした実在についての観察や理解が可能であることを、科学的実在論者は主張する。

さてもう一つの問題、科学理論が真であるとはどういうことであるのか。ここで問題になるのは、まずは帰納の正当化の問題である。たとえば、１００匹のネコを観察して、マタタビが好きだということが、帰納的推論によって帰結したとしよう。しかし、もしかすると１０３匹目にはマタタビが嫌いなネコがあらわれるかもしれない。こうして、帰納的推論は演繹的推論とは異なり、つねに改訂の危険性にさらされる。また、帰納法がある程度成功した説明方法であるということ自体が、それまでの種々の帰納法の成功に依存した帰納的推論の結果導き出されたものであるに過ぎない。これらのことを考慮するならば、帰納法の推論としての身分は演繹ほど確実なものではない。

さて、科学に話を戻そう。科学においては法則的言明こそが科学を科学たらしめているといってもよかろう。そう

した法則的言明について、たとえば「全ての物体はなんらかのモメントが加わるまでは静止もしくは等速直線運動をしつづける」という法則にしても、全ての物体の振る舞いをチェックするわけにはいかない。こうした法則的言明の身分については先の帰納的推論の身分とパラレルに考えることも出来よう。

しかしながら、科学は単純に帰納法に基づいて法則を導き出している訳ではない。帰納法の困難を科学の場面において引き継いでいるのは、仮説演繹法である。仮説演繹法とは、なんらかの仮説を立て、その仮説から導出した予測が観察と一致するならば、その仮説は事態をよく説明している、という方法である。たとえばメンデルの遺伝法則では「遺伝子が親子において継承される。遺伝子に関しては遺伝型と表現型とにわかれる。また、遺伝子には優性遺伝子と劣性遺伝子の二つがある。」という仮説を立て、その仮説から導き出された予測が観察と一致するならば、その仮説は事態をよく説明しており、真っ当な仮説として科学理論の一部を形成すると看做される。

しかしながら、問題なのは、この仮説演繹法そのものの身分である。仮説演繹法を正当化しようとすれば次のような推論を行うことになるだろう。「仮説から導き出された予測が観察と一致するならば、その仮説は理論として受け入れることができる。ところで、仮説から導き出された予測が観察と一致した。それゆえ、その仮説は理論として受け入れることができる」これ自体は単純なモードゥス・ポネンスであって、問題はない。問題なのは、この前提「仮説から導き出された予測が観察と一致するならば、その仮説は理論として受け入れることができる」の部分である。これ自体はどこから出てきたものであるのか。考えられるとするならば、「これまでの多くの仮説のうち、予測が観察と一致した仮説は、(真なる)理論と看做すことができた」といったものであろう。それは一種の帰納法であって、にわかには受け入れられるものではない。また、それ自体が帰納法によるものか別としても、ここでは、予測の観察との一致が、仮説の認識論的身分を支えるものと看做されていることには間違いがない。

それゆえそこで、異なる二つの立場を取ることができる。一つは科学的実在論であり、予測の観察との一致が仮説

の認識論的身分を、さらには仮説が真であることを保証すると看做す立場である。もう一つは科学的反実在論である。これは道具主義と呼ばれることもある。道具主義ないしは科学的反実在論によれば、仮説、とりわけ措定物を含んだ仮説は、あくまで説明の道具と看做されるべきであって、説明に成功していること自体が仮説の認識論的身分や真であることを保証したりはしないのである。

2．ラウダンの反実在論

反実在論を採用する科学哲学者にラウダンがいる。ラウダンによれば、科学とは問題解決行動（a problem-solving activity）であって、[2] 説明に成功していることや導き出された予測が観察と一致していることは、科学理論が真であることを含意するものではない。そもそもが、科学がなにを問題としてとらえ、どのような回答を与えるべきかは、科学理論以前に決定されるものではなく、科学理論の構築とともに設定されることなのである。

さて、では、問題解決行動としての科学とはどういうことか。以下、ラウダン『科学は合理的に進歩する』（*Progress and Its Problems*）を参照にしながら検討する。

科学は、問題解決行動である。そこで言われている問題とは、科学的問題（scientific problems）のことである。科学的問題とはなにか。それを解決するために科学理論が構築されることになった問題のことである。科学理論はその問題を解決することによって生じた結果である。問題が科学的問を構成すると考えるならば、理論はその解答を構成すると考えられる。曖昧さを解消し、不規則性を統一性に還元し、実際に生じていることは理解可能で予測も可能であることを示すことが、理論の果たす役割である。[3] また、科学的問題は二つに大別できる。経験的問題と概念的問題である。経験的問題は、たとえば、物体が地面に落下するのを観察したり、コップに残ったアルコールが蒸発した

りするのを観察したときに、なぜに、また、どのようにしてと問うのが経験的問題である。一般に、我々の興味を惹き説明を要するような自然的世界についてのことはなんであれ、経験的問題を構成する。[4] それにたいして、概念的問題とは理論によって明らかにされる問題であって、理論から独立には存在しない。概念的問題は、ある理論内部の不整合についての内的概念的問題として、あるいは、ある理論と別の理論とのあいだの不一致についての外的概念的問題として、というように二つの仕方で生じる。[5]

科学の進歩は、問題解決の効率性の増大として捉えるべきである。[6] 問題解決には真であることは無関係である。[7]

3. 認識論の自然化

自然主義的認識論ないしは認識論の自然化の嚆矢となったのは、知られているとおりクワインである。クワインの「経験主義の五つの里程標」という論文において、経験主義的認識論における自然主義の消極的な源泉として、一つは現象を記述する語をもちいて理論的な語一般を定義することが不可能であることが判明したこと、もう一つはそうした経験主義的哲学の窮状にもかかわらず、自然科学者はひるむことなく実在論に与していること、があげられていた。[8] 自然科学者は科学の内側で答えることができる問題にのみ関心があり、それ以上の難題については心を煩わせることはないという現実があり、他方で自然科学の知識を経験主義の立場から哲学的に基礎づけようとする試みは望み薄であるのもまた明らかになったとする。そうした相反する状況において取りうる立場は、哲学的な基礎づけのない知識の一切を拒絶するもしくは留保するか、そもそもそうした哲学的基礎づけを求めないかのいづれかであろう。ひとまずクワインの自然主義とは後者の立場であると予想できる。

まず、哲学的な基礎づけは失敗に終わった、経験主義に立脚したこの場合であれば外的世界についての知識を感覚

的現象に基づける試みは潰えたとの判定をクワインは何をもとに下したのかが問題となろう。その点についてクワインはまさに「認識論の自然化」という論文で論じていた。[9]

「認識論は科学の基礎に関わる」という一文でこの論文は始まる。[10] このように捉えた上でクワインは、経験主義的認識論を教義的側面と概念的側面とに二分する。経験主義的認識論の教義的側面は自然についての我々の知識を経験という基盤の上で正当化することを目的とし、またその概念的側面とは我々の外的事物についての概念を感覚を表わす語を用いて定義することを目的とする。クワインはまずヒュームを例に取り、この区別を説明している。ヒュームにおいては概念的側面は感覚的印象と物体（body）[11]とを直接同一視することで解決されていた。すなわち感覚とは別個に物体が存在することは感覚のみからは判明しないのであり、もし感覚の外側に物体が存在すると考えるすれば、すでに感覚に基づかない前提を受け入れていることになる。ならばそうした疑わしい外的物体について語るのではなく感覚的印象だけを問題にすることがより良い方法であるとヒュームは考えたのである。[12] そのことによってヒュームは他方で教義的側面において抜き差しならない立場に立たされたといえる。我々の自然についての知識とはすなわち外的世界について知識である。ヒュームのように、我々の感覚とは独立した外的世界について語ることを放棄したのであれば、そもそもの問題である自然についての知識に正当化を与えるということはなんら顧みられないということになる。

認識論の概念的および教義的の両側面におけるその後の発展を、クワインはそれぞれ手短に描出していく。まず概念的側面においては、文脈的定義の導入という進展が見られた。これは上記の「五つの里程標」においては語から文への関心の移行として素描されていたが、ある語を説明するためには、その語を含む文が全体としてその語を含まない適切な文へと翻訳できればよく、語それぞれに対して対象を措定したり同義語を特定したりする必要はないと理解されるようになった。それゆえ、物体を記述している文が感覚を記述している文へと翻訳できればよく、物体と感覚

的印象とを直接同一視する必要はない。文脈的定義というこの方法をクワインはベンサムまで遡っているのだが、これを最大限有効に利用したのはフレーゲとそれにつづくラッセルであった。[13]

彼らが知識の基礎づけとしての認識論に用いたもう一つの重要な手法は集合論である。これによって感覚的印象について語りうるだけでなく、印象の集合、さらには集合の集合までも語りうることになり、物体を構成するのに十分なだけの印象の集合の集合を構成することも可能となった。[14] こうした方法を徹底させたのがカルナップである。

カルナップが『世界の論理的構築』において目指したのは、より高いレベルに属する存在者について語る文はより低いレベルに属する存在者を語る文へと還元可能であること、実質的には物理的対象について語る文は感覚的な直接経験を語る文へと翻訳可能であることを示すことであり、それによって認識論的に強固な基盤を持った統一的な体系を構築することであった。[15] すなわち認識的に先行する（primary）ものによって世界についての物理的ないし文化的な我々の知識に基盤を与えることがもくろまれたのである。カルナップはこれを合理的再構成と呼び、人間が経験の流れから実際どのようにして世界を構成するようになるのかについての心理学的な研究と対比させた。

かくして経験主義的認識論の概念的側面においては、文脈的定義の導入、集合論の援用といった転換点があり、その到達点としてもくろまれたのが、カルナップの『世界の論理的構築』における合理的再構成であった。もっともカルナップの仕事はあくまでその全体の構想の輪郭を素描するに留まっていたのではあるが。

けれども、概念的側面におけるこうした発展にも関わらず、知識の正当化という教義的側面に目を移せば、その難点が変わらぬまま残されているのに気付くだろう。すなわち我々の世界についての知識が感覚からどのように構成されようとも、それが正しいものであるのかどうかはいまだ答えられることのないままである。つまりカルナップが示そうとしたことは、たとえそれが成功したとしても、外的世界についての我々の知識は感覚を表わす語と論理によって言い表せるというだけのことであり、知識を感覚的現象と論理を用いて証明したわけではない。なぜならばよく知

られているように、観察を感覚的現象に位置づけたところで、どれだけ穏健な一般化であろうと一般化された文はおしなべて一般化された時点で観察を超えた内容を含んでしまい、感覚もしくは直接経験という基盤だけからは証明できないからだ。クワインによれば、科学法則に恒常的連接以上のものを見いだしえなかったヒュームの陥った難題は、今日そのままの形で残されているのである。このことからまず認識論を教義的側面から追求することは無駄骨折りであることをクワインは結論づける。[16]

さて、そうした教義的側面の根本的失敗にも関わらず、カルナップが試みたような合理的再構成には次のような二つの目的があった。一つは、科学にとって感覚的な証拠とはどのようなものであるのか明確にすること。一つは、そうした再構成によって我々の世界についての語り方の理解を深めるということ。正当化や証明といった側面を抜きにしてもこうした観点から合理的再構成は評価されねばならない。[17]

けれども、クワインはここで次のような疑念を呈する。なるほどカルナップが行ったような合理的再構成は上記のような理由から意義あることかもしれないが、カルナップも認めるように、我々が実際に世界を構成するのは感覚的現象から集合論と論理を用いてではない。ならば実際に人が感覚からどのように世界を構成しているかについての心理学的研究と比較して、それは「つくりもの」であるという謗りは免れ得ないのではないか。あくまで人間の知識と感覚的現象との関係を明らかにしようとするだけならば心理学的研究で十分ではないか。[18]

そうした心理学的研究で満足せず合理的再構成を必要とする理由として次の二つのことがある。一つは心理学という自然科学の知識を用いるのは論点先取ではないかという批判である。もう一つは科学を論理と集合論と観察語へと翻訳できないだろうかということである。[19]

まず、前者についてクワインは次のように分析する。認識論の教義的側面すなわち知識を正当化あるいは証明しようとする場合であれば、その結論部分にあたる科学的知識をその正当化の文脈で用いてはいけないという要請はもっ

ともである。けれどもすでに見たように、認識論の教義的側面をあきらめた上では、論点先取といった批判はもはや何のインパクトのないものであろう。[20] それゆえ心理学ではなく合理的再構成でなければならないということは言えないこととなる。

では後者の翻訳についてはどうだろうか。合理的再構成によって科学が観察語および論理と集合論へと翻訳可能であることが示されたならば、それ以外のものは理論上余剰であることが判る。それによって観察と集合論と論理が備えているのと同じ程度に、それへと翻訳される科学も自明性を備えていると考えることができる。ところがカルナップの行った合理的再構成はそうした翻訳を与えるものでもなかった。[21] その翻訳の失敗は観察語として感覚的現象をとるか外的物体を指示する語を取るのかのいずれにせよ被る破綻であった。それゆえこの点においても、心理学ではなく合理的再構成を選ぶ理由はなくなる。

以上のことからクワインは、自然化される以前の認識論すなわち科学的知識とは独立の哲学的基礎づけをこころみる認識論はその役割を終えたものと結論し、経験主義的認識論は心理学へとその道を譲ることになると主張する。

4. ラウダンの自然主義

さて、先に名前をあげたラウダンであるが、反実在論を標榜する一方、自然主義をもまた信奉している。では、そのラウダンの自然主義とはどのようなものであろうか。

"Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism"[22]におけるラウダンの基本的な論点は、まず一つは以下のような主張である。歴史主義者ないしは相対主義者は、科学方法論が過去の偉大な科学者の選択を合理的なものととらえることに失敗しており、それゆえ退けられるべきであると申し立てている。それに答えてラウダン

は次のように述べる。そもそも合理性というのは目的手段連関から判断されるものであり、過去の科学者は我々とは異なる目的並びに背景信念を持っているのであるから、現在の我々の方法論的主張を過去の科学者に当てはめても、過去の科学者の行為を合理的なものとすることができないのは当然である。それゆえ、科学方法論を退けるべきであるというのは不当である。

二つ目の論点は、すべての方法論的規則は、定言命法ではなく、仮言命法として捉えるべきである、というものである。たとえば、「xをせよ」という規則は、「もしある人のゴールがyであるなら、その人はxをすべし」といったものになる。すると、そうした規則は、どの手段がどの目的を達成しがちであるかについての事実的主張に依存するものとなり、方法論的規則というのは、経験的知識と質的に異なったものではなく、経験的知識の一部となる。また、競合する経験的理論の間で選択するのとまったく同じ仕方で、競合する方法論的規則の間で選択することができるこうした観点こそは、自然主義的なメタ方法論である。[23]

以上の二つの議論から、科学方法論に関する科学史の役割が明らかになるとラウダンは言う。すなわち、方法論的規則が条件的平叙文に書き換えられたならば、通常の歴史学における過去についての仮説が歴史上の記録に照らして判定されるのと同じように、方法論的規則も歴史上の記録に照らしてその真偽を判定することができるのである。[24]

さて、これらに関して、論じるべきことはいくつかあるが、そのうち一つだけ触れておきたい。それは、目的は異なるということはなく、真なる知識を獲得するというただ一つの目的を歴史上のすべての科学者が共有しているのではないか、という異論である。

これについてラウダンは、"Normative Naturalism"[25]において、知識概念の多様性に訴え、目的が異なると看做すべきであると論じている。すなわち、知識と一口にいっても、科学が求めているのは、なにが原因であるのか知ることなのか、あるいはなにが存在するのか知ることなのか、それとも、単に現れについて知ることなのか、様々である。

たとえばアリストテレスなどの場合は、確実で本質的な知識の形態を求めていた。一方それに対し、近代科学は、本質や第一原因などを求めるのではなく、定量化され再現可能な（事態についての）知識を求めてきた、とラウダンは論じる。[26]

また、過去の科学が合理的に思考していたと捉えることができるか否かについての論点に限れば、たとえ目的は同じだとしても、背景信念と入手できる手段とが、現在の科学者と過去の科学者とでは異なっており、そのことから、方法論的規則を保持しつつも、過去の科学者の行動を合理的であるとすることは可能であろう。たとえば、「遠くの天体についての知識を得ようとするならば、望遠鏡を用いるべきである」という（方法論的ではないが）規則は、望遠鏡が入手可能である場合にのみ適用できる。望遠鏡が発明される以前の科学者が、望遠鏡を用いなかったとしても、それは非合理的であるということにはならない。

ただ、ラウダンが論じるところでは、方法論が過去の科学者の合理性を確立することにはなんらの重要性はなく、むしろ方法論が説明すべき科学史上の問題は、「進歩（progress）」であるという。すなわち、科学が我々の認知的良さを産み出すことに、驚くほど成功してきたという事実である。[27]

5．科学的反実在論と自然主義

自然主義的認識論にたいし、認識論を自然化してしまっては認識論がそれまで備えていた規範性が失われるという批判がある。それにたいして、自然主義を自称するラウダンは、仮言的規範として捉えることで、認識論を自然化してもなお規範性は失われないという議論をしていた。

こうした議論は、その含意するところはひとまず措くとしても、ここで問題にしたいのは、自然主義と科学的実在

論との関連性ないしは両立可能性についてである。

あくまで仮言的規範として規範性を論じていたラウダンの姿勢は、その背後に科学的反実在論があるからこその姿勢と考えられる。

その概略は以下の通り。科学的反実在論をとるのならば、理論とは独立した自然を想定することは出来ない。そうであるならば、自然主義、すなわちラウダンの場合であるならば規範を記述に基づけようとする記述主義、を採用したさいに認識論の持つ規範性が失われるのではないかとの問題は、客観的自然ないしは実在を想定しない反実在論者にとっては、そもそも真性の問題とはならない。科学的反実在論を採用するのであるならば、理論とは独立した客観的世界の記述と、そうした記述に制約されない規約ないしは規範というものとは、そもそも区別立てる必要がない。なぜなら、客観的世界ないしは実在が、認識論的にも存在論的にも、特権的身分を保障されるわけではないからである。

なにかしら実在を、理論や認識者とは独立に固定された状態ないしは実体として看做すのではないのであれば、そうした記述を越えて振る舞うような独自の規範を想定する必要もない。たとえば、初等算術の1＋3にたいし4を答えるということを、規範として捉えるということは、人々の計算結果をただたんに記述するだけでなく、今後生産されるだろう回答をあらかじめ制約し指令することとして捉えることである。しかしながら、そうした客観的振る舞いないしは記述から、規範が離反するのはどこからであろうか。

それは、理論ないしは世界観から独立した客観的世界が存在し、そうした記述が十全に行われたとしても、たとえば意図や目的などは、それら記述に制約されるものではない、という発想がなされたとき、はじめて、記述を越えた規範というものが想定され考慮されることになる。

けれども、ここにおいて、ラウダンの記述主義は、むしろ正当化されるのである。なんとなれば、規範が自然から

逸脱する、あるいは逆に、自然が規範から逸脱するという発想は、科学を問題解決行動と看做すラウダン流の反実在論において、そもそも客観的世界としての自然の記述と規範とを峻別する契機がないのであるから、そもそも問題にならないのである。

さて、ここで、科学的反実在論であり自然主義的認識論を標榜するラウダンにおいては、認識論の規範的側面が喪失するだけであって、規範的側面が保持されていることにはならないのではないか、という指摘がされよう。

そこで立ち返りたい論点が、仮言的命法としての規範というラウダンの発想である。仮言的命法としての規範とは、「もしある人のゴールがyであるなら、その人はxをすべし」というものであった。そこではどのような手段が目的を達成しがちであるか、という記述的知識が重要な役割を果たす。

こうした発想がおこなえるのも、科学的反実在論を採用しているからである。もし実在論を採用してしまっては、結局のところ、いやしくも科学者たるもののゴールは世界の真なる記述というものに収斂してしまう。仮言的な命法が仮言的でとどまることは出来ない。

文献

Hanson, N.R. (1958) *Patterns of Discoovery, Cambridge* University Press

Kuhn, T (1962) *The Structure of Scientific Revolutions,* University of Chicago Press

Laudan, L. (1977) *Progress and Its Problems,* University of California Press

Laudan, L. (1987) "Progress or Rationality? Prospects for Normative Naturalism" *American Philosophical Quarterly,* 24. 1

Laudan, L. (1990) "Normative Naturalism" Philosophy of Science, 57

Rosenberg, A. (1990) "Normative Naturalism and the Role of Philosophy" Philosophy of Science, 57

Rosenberg, A. (1996) "A Field Guide to Recent Species of Naturalism" The British Journal for the Philosophy of Science 47. 1

Quine, W.V. (1969) *Ontological Relativity and other essays,* Clumbia University Press

Quine, W.V. (1981) *Theories and Things,* Harvard University Press

---

(1) Hanson (1958) *Patterns of Discovery,* Cambridge University Press ; Kuhn (1962) *The Structure of Scientific Revolutions,* University of Chicago Press

(2) Laudan (1977) *Progress and Its Problems,* p. 11

(3) *Ibid.,* p. 13

(4) *Ibid.,* p. 15

(5) *Ibid.,* p. 49

(6) *Ibid.,* p. 43

(7) *Ibid.,* p. 24

(8) Quine "Five Milestones of Empiricism" in *Theories and Things.* 67-72, p. 72

(9) Quine "Epistemology Naturalized" in *Ontological Relativity,* 69-90 [邦訳「自然化された認識論」伊藤春樹訳『現代思想』vol. 16—8所収]

(10) *Ibid.,* p. 69

(11) 物理的対象 (physical object) と物体 (body) とは必ずしも同じ概念ではない。物理的対象は物体をさらに抽象化したものと見なすことが出来る。「ものと理論におけるその位置」でクワインは「アメリカの大統領」によって指示されるのは一つの物理的対象であるが一つの物体ではないという例を挙げている。(Quine "Things and Thier Place in Theories" in *Theories and Things* p. 13)

(12) Hume,D. "A Treatise of Human Nature" Book I PartⅣ [邦訳：ヒューム「人性論」第一篇第四部]

(13) Quine *Ontological Relativity* p. 72-74

(14)

(15) Quine *Ontological Relativity* p. 74

(16) *Ibid.,* p. 74-75

(17) *Ibid.,* p. 75

(18) *Ibid.,* p. 75-76

(19) *Ibid.,* pp. 75-76

(20) *Ibid.,* p. 77

(21) Laudan, L. (1987)

(22) *Ibid.,* p. 24

(23) *Ibid.,* P, 27

(24) Laudan, L. (1990)

(25) *Ibid.,* p. 49

(26) Laudan, L. (1987) p. 28