時　間　の　本　性

－体験される時間からの出発－

中　山　康　雄

目　次

時 間 の 本 性

ー体験される時間からの出発ー

中山　康雄

はじめに

最近の時間に関する哲学的論争を集めた『時間の新理論』(1994)が示すように(〔11〕参照)、時間をめぐる議論は現在においてもJ. M. E. McTaggartが提案した概念規定を土台にして行なわれている。McTaggartは、『存在の本質』第33章でA系列とB系列という時間系列の区別を導入した(〔8〕参照)。彼は、A系列を「過去」･「現在」･「未来」という性質により記述される時間系列とし、B系列を「より前」･「より後」という順序関係により記述される時間系列として規定した。しかし、時間の問題を探究する時、McTaggartが与えた時間系列の特徴づけはけっして満足のいくものではない。それにもかかわらず、現在進行中の論争においてもこの特徴づけは十分改善されていない。本稿の課題の一つは、体験される時間と世界の時間の間の関係を明らかにすることにある。そして、このことは、これまでA系列とB系列という区別を基に論じられてきた現象の解明にも役立つであろう。

1　時間の「二つの顔」

時間は我々が体験するものであると同時に、世界の中で起こる出来事の記述にも使われるものでもある。このように時間は我々に「二つの顔」を持って現われる。時間の一つの顔は、我々がその中で生きているところの時間である。我々は、常に現在の中に位置しそこで新しい事を体験するが、この体験は過ぎ去りまた別の事を体験していく。そして、もう一つの時間の顔は物理現象の説明に現われてくるものである。そこでは、空間のみではなく時間も一挙に与えられているかのように記述される。この二つの時間の捉え方のどちらをより根源的と見るかは、どこから時間を論じようとするかにより変わってくるだろう。重要なことは、時間の二つの捉え方のうちどちらが本当のものかを論じることではなく、これらがどのように関係しあっているかを明らかにすることなのである。

McTaggartが導入した時間系列の区別もこの時間の二つの顔に対応しているように思われ

る。A系列は我々の時間体験に深く関係し、B系列は世界の時間構造を表わしているように見える。例えば、McTaggartがA系列を我々の時間体験と結びつけて考えていることは、次の言明を見ても明らかである:

「我々は、時間の中の出来事を現にあるというように知覚するし、それらだけが我々が現実に知覚する出来事なのだ。そして、我々は、記憶や演繹を根拠に、実在すると信じるすべての他の出来事を、過去か、現在か、未来とみなす。それゆえ、我々により観察される時間の出来事はA系列を成す。」(〔8〕p.25)

McTaggartの立場は、時間は我々が体験するものであるが、それは実在せず、B系列が表わしているのは世界のある順序構造であるにすぎず時間ではないというものであろう[1]。
彼の論証の中で次の二つのテーゼは大きな意味を持っている:

［McT］（1）A系列なしには変化はありえない(〔8〕p.26参照)。
（2）A系列による時間記述は矛盾を含む(〔8〕p.33f参照)。

McTaggartは(2)を示すことによりA系列が実在しないことを証明しようとする。そして、この結果と(1)と変化なしには時間はありえないというテーゼから、時間が実在しないことを証明できると言う。これらのMcTaggartのテーゼは、A系列による時間順序を擁護しようとする「A論者」とB系列こそが時間を正しく記述していると主張する「B論者」との論争を巻き起こした。A論者はテーゼ(2)が誤りであることを示そうとし、B論者は(1)のテーゼに対し異義を申したてる。「伝統的B論者」は、時間はB系列によって完全に記述可能であり、A系列はB系列によって表現できると考える。このようにA系列はB系列に還元可能だと考える伝統的B論者には、B. Russell、J. J. C. Smart、H. ReichenbachやN. Goodman等が数えられる(〔16〕参照)。1980年代にこの哲学的時間論争が新しい局面を迎えたのは、D. H. Mellorに代表される「新B論者」の登場によっている[2]。Mellorは、『実在する時間』(1981)において次の新しいテーゼをたてた:

（1）[McT].（2）のA系列の矛盾に関するMcTaggartのテーゼは正しい(〔9〕pp.89-102参照)。
（2）[McT].（1）は誤りであり、変化はA系列なしにも存在する(〔9〕pp.103-118参照)。
（3）時制を含んだ文のすべてのトークンの真理条件は時制抜きの文により表現できる(〔9〕p.73参照)。
（4）時制を含んだ文は時制抜きの文に翻訳できない(〔9〕pp.73-78参照)。
（5）時制を含んだ文の使用は我々にとり不可欠である(〔9〕pp.78-88参照)。
（6）時制は実在しないが、時間は実在する(〔9〕p.5参照)。

Mellorは、A系列が実在しないという主張においてはB論者であるが、A系列は消去不可能であり我々にとり不可欠であるとも言う。A系列は心理学的に実在し、行為主体にとっての現実性を持つが、世界に関する実在はB系列によって表現されるとするのである。新B論者と伝統的B論者との違いを最も顕著に示しているのは(4)のテーゼである。伝統的B論者にとって

(3)から(4)へと進むことは自明なことであったが、新B論者はこの間に違いを見る。それは、時制を含む文の表現する内容は文脈に依存するのに対し、時制抜きの文の表現する内容は文脈にかかわらず確定しているので、時制を含む文を時制を含まない文で置き換えることができないからである。また、新B論者に特徴的なのは(5)のテーゼである。行為する主体としての我々は時制づけられた信念を必要とする。行為主体が必要とする知識には「今、私は空腹だ」というようなものが含まれており、この知識を「中山がt時に空腹だ」という文と置き換えても、理にかなった仕方で行為するためには「今がt時だ」という知識を行為主体はさらに必要とするのである。

MellorはB論者をA論者に一歩近づけた。そして、その後の多くの議論は、Mellorを批判するA論者とMellorを擁護しようとする新B論者の間で続けられている(〔11〕参照)。

2 時制の非実在性の論証をめぐって

McTaggartによる時間の非実在性の論証は、A系列による記述が矛盾を含むことの「証明」を基礎にしている。この「証明」は、M. DummettやMellorらにおいても受け継がれ、今でもなお多くの賛同者をえている。これに対し、C. D. Broad, A. N. Prior, G. Schlesinger, Q. SmithらのA論者は矛盾が生じないことを示そうとしている(〔10〕参照)。この節では、あらためてA系列の矛盾に関するテーゼを形式的手段を用いて吟味したい。結論を先取りして述べるとこうなる:

McTaggartは、矛盾を回避するためにA論者がとりうる解決案が無限背進に陥ることを示した。しかし、彼はこの無限背進が矛盾に導くことをも証明したわけではない。実際、無限背進を用いることでA論者は矛盾から逃れることができるのである。

このテーゼを説明するにあたり、現在と過去の二つの時制のみを考慮することにする。以下の論法は、未来時制をも含めた議論に容易に拡張できるからである。また、仮想のA論者であるAとB論者であるBが、現在起きている出来事は過去ではありえない、とともに認めているとする。これは、$\forall e(N_0(e) \rightarrow \neg P_0(e))$という論理式を用いて表わすことができる(ただし、$N_0$は現在を表わし、$P_0$は過去を表わすとする。 また、この論理式は$\forall e \neg(N_0(e) \wedge P_0(e))$や$\neg \exists e(N_0(e) \wedge P_0(e))$と論理的に等値である)。ここでBが言う:「現在起きている出来事も必ず過去になるはずだ。だから、$N_0(e0) \wedge P_0(e0)$を満たす出来事$e0$があるはずだ。しかし、そうすると、先の現在と過去の両立不可能性と矛盾することになる。」そこで、Aは答える:「そんなことはない。現在起こっている出来事が過去になるとは、後に過去になるという意味だ。つまり、同じ過去でもここでは今過去であるP_0ではなく後に過去となることを表わす述語P_1を用いなければならない。だから、成り立つのは$N_0(e0) \wedge P_1(e0)$であり、これなら両立不可能性のテーゼに抵触することにはならない。」すると、Bは勝ち誇ったように答えるだろう:「しかし、この新しく導入された過去述語P_1と同じレベルの現在述語N_1もあるはずだ。する

と、このN_1を真にするような出来事e 1はやはりいつか過去になるのではないのかね。即ち、そのようなe 1については、$N_1(e1)\wedge P_1(e1)$が成り立つはずだ。しかし、すると、これは両立不可能性のテーゼに矛盾することになるよ。もちろん、君は$\forall e(N_1(e)\rightarrow\neg P_1(e))$を疑うというような馬鹿な真似はしないよね。」A:「…。」B:「ここで、前と同じ方法に訴えて新しい過去述語P_2を導入し、$N_1(e1)\wedge P_2(e1)$を主張しても無駄だよ。僕はいつだって君の答えから新しい矛盾を構成してみせることができるんだ。だから、君はこの論法を繰り返し無限背進に陥ってしまうだろう。」

ここで、この二人の論争を整理してみよう。両者が認める用意のあるのは、iを整数とする時$\forall e(N_i(e)\rightarrow\neg P_i(e))$が成り立つ、という現在と過去の両立不可能性のテーゼである。そして、Bが$\exists e(N_n(e)\wedge P_n(e))$ということを主張するごとに、Aは$\neg\exists e(N_n(e)\wedge P_n(e))\wedge\forall e(N_n(e)\rightarrow P_{n+1}(e))$と言い返し、矛盾がnの段階では解消できると反論するのである。この方法ではAはBの抵抗に対し有限のステップで決着をつけることができず、論争はBに有利なように見える。しかし、このように無数のA述語を使用することが許されているなら、この方法による出来事描写が無矛盾になることを示すことができる。つまり、Aが正しいことが判明するのである。

このことを示すため、まず「出来事のA構造１」と「A公理系１」というものを定義しよう。A公理系１は上の表で示したAの答えを一般化したものである。そして、出来事のA構造１は、出来事が常に瞬間的に成り立つことを前提し([２].（２))、さらに、インデックスiにおいて過去となる出来事はiより前には現在であった出来事と定める([２].（３))ことによりえられる。このように定義した時、任意の出来事のA構造１がA公理系１のモデルになることを示すことができ、この公理系の無矛盾性が証明される(定理１)。

[１] 次の二つの公理図式(１),（２)からなる公理系を「A公理系１」(A１)と呼ぶ。

（１)$\forall e(N_i(e)\rightarrow\neg P_i(e))$、ただし、iは整数とする。

（２)$\forall e(N_i(e)\rightarrow P_j(e))$、ただし、iとjはi<jを満たす整数とする。

[２] 次の三つの条件を満たす構造⟨E, V⟩を「出来事のA構造１」と呼ぶ。

（１)Eは出来事の無限集合である。

（２)$V(N_i)\subseteq E$かつすべてのEの要素eについて$e\in V(N_i)$を満たす整数iが存在する。また、すべての整数iとjについて、$V(N_i)\cap V(N_j)=\varnothing$。ただし$\varnothing$は空集合を表わすとする。

（３)$V(P_i):=\{e\mid e\in V(N_k)\ \&\ k<i\}$。

A公理系１には、無限の現在時制…, N_{-1}, N_0, N_1, …が登場する。ここでこのインデックス自体を対象とし、Nをインデックスと出来事の間の二項関係語として捉えなおすと、整数の性質が使えるためかなり強い公理系がえられ、出来事の線型順序をこの言語の中で定義することができるようになる。

[３]次の公理からなる公理系を「A公理系２」(A２)と呼ぶ[3]。

（０)整数を特徴づける公理系

（１)$\forall e\exists i N_i(e)$

(2) $\forall i \forall e(N_i(e) \to \neg P_i(e)) \land \forall i \forall e(N_i(e) \to \neg F_i(e)) \land \forall i \forall e(P_i(e) \to \neg F_i(e))$

(3) $\forall i \forall j \forall e(N_i(e) \land i<j \to P_j(e))$

(4) $\forall i \forall j \forall e(N_i(e) \land j<i \to F_j(e))$

(5) $\forall e1 \forall e2 (e1 \sim e2 \equiv \exists i(N_i(e1) \land N_i(e2)))$

(6) $\forall e1 \forall e2 (e1 < e2 \equiv \exists i \exists j(i<j \land N_i(e1) \land N_j(e2)))$

($\forall i \forall e(P_i(e) \lor N_i(e) \lor F_i(e))$は(A 2)より証明できる。)

A公理系2の意味は次のように説明できる:(1)すべての出来事は必ず現在になり、(2)現在と過去、現在と未来、過去と未来は両立しない。そして、(3)現在起こっていることは後に必ず過去になり、(4)それは以前必ず未来だった。また、(5)e1とe2が同時であるのは、あるインデックスのもとでe1とe2がともに現在となる時であり、(6)e1がe2より前であるのは、e1が現在になる時のインデックスがe2が現在になるインデックスよりも小さい時である。

このA公理系2が無矛盾なことはモデルを構成することにより示すことができる(定理2)。そして、この公理系から出来事が線型順序をなすという次のB公理系1を導くことができる(定理3)。

[4] B公理系1

(0) ~は同値関係。

(1) $\forall e \neg e<e$

(2) $\forall e1 \forall e2 \forall e3 (e1<e2 \land e2<e3 \to e1<e3)$

(3) $\forall e1 \forall e2 (e1<e2 \lor e1 \sim e2 \lor e2<e1)$

[4]は[3]の(0),(1),(5),(6)だけを用いて証明できる。これは、インデックスの集合が整数集合であるという強い規定のため、出来事の順序が現在に関する関係のみで規定できてしまうからである。(2)から(4)までの規定は、ここでは、過去と未来が現在とどのような関係にあるかを表わす附属的な公理となる。

DummettとMellorはA述語を組み合わせて新しいA述語を作りだす論法を用いてA系列が矛盾することを示そうとした(〔4〕,〔9〕参照)。しかし、その議論は成功していない。このことは上で示したのと同様な方法を用いることにより示すことができる。

今、P, N, Fという時制述語から出発して、PP, PN, PF, NP, NN, NF, FP, FN, FFと述語をふやしていくことを考える。この時、このように述語をふやしていくことによっては矛盾からは逃れられないとDummettは主張する。彼は、NとPの間の矛盾を回避するために段階をさかのぼっても、第一レベルと等値なN…NPとN…NNとの矛盾がいつも構成できる、と言う(〔2〕p.352参照)。しかし、N…NPとPが論理的に等値であるからこそ、第一レベルでNとPが同時に成り立つことを拒否してしまえば、高レベルでN…NPとN…NNとが同時に成り立つこともそこですでに拒否できていることになる[4)]。問題はむしろ膨大な数の述語が生みだされていく時、それらが互いに矛盾を引き起こさないことを示すところにあると言えよう。そのためには、このような方法で新たに述語を生みだすことにより矛盾を回避できる道があるこ

とを具体的に示すことが必要になる。

ところで、FFFPというような複雑な述語は何を意味するとしたらよいだろうか? FFFPは、「未来の未来の未来において過去である」と読むことができる。この時、一度「未来」と言うたびに出来事を見る主体の位置が未来にずれていくと考えることができる。ここで、Xがi回続いた後にYが現われるような述語の名前をX^iYと書くことにすれば、FFFPはF^3Pと表わすことができる。Pが先のA公理系2の述語P_0に対応している場合を考えると、F^3Pは3回未来にずれたところから過去の出来事を見ているということでP_3に対応させることができる。このことを用いて、任意の複雑な述語を次の翻訳関数τを用いてA公理系2の述語に対応づけることができる。

[5] ある組み合わされた時制述語Xがあった場合、$\tau(0, X)$の値を「XのA公理系2の言語への翻訳」と呼ぶ。この時、翻訳関数τは次のように定義される。

(1) $\tau(k, P)=P_k$, $\tau(k, N)=N_k$, $\tau(k, F)=F_k$.

(2) $\tau(k, P^iX)=\tau(k-i, X)$, $\tau(k, N^iX)=\tau(k, X)$, $\tau(k, F^iX)=\tau(k+i, X)$.

この翻訳を用いれば、$\forall e(N(e)\to FP(e))$は$\forall e(N_0(e)\to P_1(e))$に対応し、$\forall e(F^kN(e)\to F^{k+1}P(e))$は$\forall e(N_k(e)\to P_{k+1}(e))$に対応していることがわかる。時は未来に向かって進む。このことは、出来事を見る主体の位置が未来に移動することを意味し、F^iを時制述語の前につけて新しい述語を作ることに相当する。このように、新しい述語を作ることはインデックスを導入するのと同じ効果を生みだすことがわかるのである。

以上の議論から、無限背進が必ずしも矛盾を生みだすのではないことが示された。そして、McTaggartの議論に現われる無限背進は矛盾を防ぐ過程で主体の位置とみなしうるものを導入していき、これを無限に繰り返せばついには無矛盾な体系が生みだされることが明らかになった。

3　時間体験からの出発

前節では時制述語にともなうインデックスの整数集合を用いたため、線型順序集合を前提にすることができた。この節では、順序に関する前提を一切せずに認識主体とその主体の立脚点と出来事との間に成り立つ関係を事実として確認することから出発することにする。これは、我々が出来事を体験する時のその体験の構造を分析することで、時間に関する性質を明らかにしようとするアプローチである。

McTaggartは、時間について論じる時、出来事が瞬間的に起こることを前提としていた。だからこそ、彼はすべての出来事は過ぎ去っていくと断定できたのである。しかし、出来事を広い意味にとり状態の持続も出来事の一つとして捉えるならMcTaggartの前提は不自然であることがわかる。例えば、ある本が机の上におかれているという状態は持続する。そして、もしかすると永遠に持続する出来事もあるかもしれない。私は、ここで出来事はこのように我々

の体験に関し持続しうるものとして捉えることにする。そして、認識主体の出来事の体験として次のことを基本的な特徴として認めることにする:

[6]出来事の体験の基本的特徴

(1)認識主体は常にある立脚点に位置しており、そこから出来事を見ている(以下、この主体をaと名づける)。これは基本的前提である。

(2)出来事は必ず塊として主体に現われる([7]. (A). (1)に対応)。

(3)それまで現在として見えていた出来事が過去に見えるようになった時(あるいは、それまで未来に見えていた出来事を現在に体験するようになった時、あるいは、それまで未来に見えていた出来事が過去に見えるようになった時)、aの立脚点に前進があったと考えることにする。aの立脚点t2がt1に対して前進している時、$t1 <_a t2$と表わすことにする([7]. (A). (2)に対応)。

(4)aにとっての出来事の体験は常に現在において起こる([7]. (B). (1)に対応)。

(5)aのどの立脚点においても、現在と過去、現在と未来は両立しない([7]. (B)の(2)と(5)に対応)。

(6)いったん出来事が過去になれば、aの立脚点が前進しても過去にとどまる([7]. (B). (3)に対応)。そして、今未来である出来事は、aの立脚点をさかのぼっても未来にとどまる([7]. (B). (6)に対応)。

(7)aのどの立脚点においても、出来事は過去か現在か未来かである([7]. (B). (4)に対応)。

[6]. (1)のテーゼは我々の議論の出発点を表わしている。時がたてば認識主体の状態が変わるのであり、彼の出来事に対する関係も変わる。ある出来事e1が起こり、aがこれを認識し、次に新しい出来事e2が起こりaがこれを認識する時、出来事の側の変化と平行して認識主体の側にも状態変化が起こっている。これらの事実を考慮に入れるためには、e1を認識しているaの状態とe2を認識しているaの状態とを区別する必要がおきるのである。[6]. (2)は、いったん終結してしまった出来事は再び生起することがないものとして捉えることを意味している。出来事を瞬間に起こるものだけに限定しないため、この規定が必要になってくる。また、[6]. (3)は認識状態の前進を定義している。ここで、$<_a$という記号は順序関係を規定することにより導入されたのではない。出来事や立脚点(=認識状態)に関する順序関係はここでの議論の前提ではなく、この議論の帰結であることが後に示される(定理6、定理7)。[6]. (4)-(7)はどれもMcTaggartが認める時制の基本的特性を表現している。そこで、これらを「McTaggartの時制の規定」と呼ぶことにする。

ここで、[6]の記述を相対化を用いた一階の述語論理を用いて表現してみよう[5)]。次の公理系で定義なしに用いられる基本的関係語はP, N, Fの三つであり、これらは、過去、現在、未来に対応している。P, N, Fは〈認識主体、その認識主体の立脚点、出来事〉のタイプの三項関係語とし、P(a, t, e)の代わりに$P_{a,t}(e)$という表記法を用いることにする。$P_{a,t}(e)$は、

主体aの立脚点tにおいて出来事eが過去に見えていることを表わしている。

[7]出来事体験の公理系(EE1)

(A)(1)$\forall e1\forall e2(\exists t(N_{a,t}(e1)\wedge N_{a,t}(e2))\vee\forall t(N_{a,t}(e1)\rightarrow P_{a,t}(e2))\vee\forall t(N_{a,t}(e1)\rightarrow F_{a,t}(e2)))$

(2)$\forall t1\forall t2(t1<_a t2\equiv(\exists e(N_{a,t1}(e)\wedge P_{a,t2}(e))\vee\exists e(N_{a,t2}(e)\wedge F_{a,t1}(e))\vee\exists e(F_{a,t1}(e)\wedge P_{a,t2}(e)))$

(B)(1)$\forall e\exists t N_{a,t}(e)$

(2)$\forall t\forall e\neg(N_{a,t}(e)\wedge P_{a,t}(e))$

(3)$\forall t1\forall t2\forall e(P_{a,t1}(e)\wedge t1<_a t2\rightarrow P_{a,t2}(e))$

(4)$\forall t\forall e(P_{a,t}(e)\vee N_{a,t}(e)\vee F_{a,t}(e))$

(5)$\forall t\forall e\neg(N_{a,t}(e)\wedge F_{a,t}(e))$

(6)$\forall t1\forall t2\forall e(t1<_a t2\wedge F_{a,t2}(e)\rightarrow F_{a,t1}(e))$

(EE1)が無矛盾なことは容易に示すことができる(定理4)。また、(EE1)から出来事体験に関するさらなる基本事実が帰結する(定理5)。それらは、過去と未来は両立しない([8].(1))、未来の出来事は立脚点が前進すれば必ず現在になる([8].(2))、終わりを持つ現在の出来事は立脚点が前進すれば必ず過去になる([8].(3))というものである。

[8]出来事体験の公理系からの帰結(EE*)

(1)$\forall t\forall e\neg(P_{a,t}(e)\wedge F_{a,t}(e))$

(2)$\forall t1\forall e(F_{a,t1}(e)\rightarrow\exists t2(t1<_a t2\wedge N_{a,t2}(e)))$

(3)$\forall t1\forall e(N_{a,t1}(e)\wedge\exists t2 P_{a,t2}(e)\rightarrow\exists t3(t1<_a t3\wedge P_{a,t3}(e)))$

(EE1)は出来事体験の本性を記述しようとしたものである。(EE1)からは、基本的な出来事間の関係を導きだすことができる。McTaggartはB系列を線型順序として考えていたと思われるが、それは出来事を時間的な広がりを持たないものに限定して考えた結果であった。広がりを持った出来事の記述はRussellやH. Kampが与えている([6],[13]参照)。

[9]出来事の構造に関するRussell-Kampの公理系(RK1)

(A)(1)$\forall e\neg e<e$

(2)$\forall e1\forall e2\forall e3(e1<e2\wedge e2<e3\rightarrow e1<e3)$

(B)(1)$\forall e\ eOe$

(2)$\forall e1\forall e2(e1O\ e2\rightarrow e2O\ e1)$

(C)(1)$\forall e1\forall e2(e1<e2\rightarrow\neg(e1O\ e2))$

(2)$\forall e1\forall e2\forall e3\forall e4(e1<e2\wedge e2O\ e3\wedge e3<e4\rightarrow e1<e4)$

(3)$\forall e1\forall e2(e1<e2\vee e1O\ e2\vee e2<e1)$

ここでe1O e2は、出来事e1とe2が重なりあうことを表現している。(RK1)は(EE1)と定義(D1)から帰結する(定理6)。定義(D1)は<やOという記号を次のように定義している:e1O e2は、この二つの出来事をともに現在と見るような主体aの立脚点があることであり

([10]. (1))、$e1<e2$は、$e2$を現在に見るようなaの立脚点で$e1$を過去に見るようなものがあり、しかも$e1$と$e2$が重なりを持たないことである([10]. (2))。

[10]定義(D1)

(1) $\forall e1 \forall e2 (e1 \mathrm{O}\ e2 \equiv \exists t (N_{a,t}(e1) \wedge N_{a,t}(e2)))$

(2) $\forall e1 \forall e2 (e1 < e2 \equiv (\exists t (N_{a,t}(e2) \wedge P_{a,t}(e1)) \wedge \neg (e1 \mathrm{O}\ e2)))$

Russellは出来事から出発して時間順序をえる方法を示した。ここでは、Kampの〔6〕に準じて、出来事から瞬間(instant)の構成にいたる道を示すことにする。その基本的アイディアは「出来事eは瞬間tにおいて進行中である」($N_{a,t}(e)$)ということが任意の出来事eについて表現可能になるように立脚点tを十分細かく定義することである。ここで、必要以上には瞬間を細かくしないという条件をつければ、瞬間のとり方を一意に定めることができる。我々の形式化においては、この瞬間の構成を二つの公理で表わすことができる。まず集合の外延性の公理に相当するものを考える。この公理([11]. (1))によれば、進行中の出来事の集合が一致するような立脚点は同じものであるとみなされる。この公理は、立脚点の集合に対する強い制約となり余分な立脚点をすべて取り除いてしまう。[11]. (2)は、瞬間の極大性を表わしており、瞬間tにおき進行中の出来事すべてが出来事eと重なりを持つならeもtで進行中となることを表現している。この公理を用いて、どの立脚点においても必ず何かが起きている($\forall t \exists e N_{a,t}(e)$)ということを証明できる(定理7)。

[11](EE1)に次の(1)と(2)を付け加えた公理系を(EE2)と呼ぶ。

(1) $\forall t1 \forall t2 (\forall e (N_{a,t1}(e) \equiv N_{a,t2}(e)) \rightarrow t1 = t2)$

(2) $\forall e1 \forall t1 (\forall e2 (N_{a,t1}(e2) \rightarrow \exists t2 (N_{a,t2}(e1) \wedge N_{a,t2}(e2)) \rightarrow N_{a,t1}(e1)))$

((2)は、$\forall e1 \forall t1 (\neg N_{a,t1}(e1) \rightarrow \exists e2 (N_{a,t1}(e2) \wedge \neg \exists t2 (N_{a,t2}(e1) \wedge N_{a,t2}(e2))))$と論理的に等値である。)

公理系(EE2)は立脚点を瞬間とみなすことを許すような形式化を提供している。立脚点の集合が線型順序となること([13])は(EE2)と(D2)から証明することができる(定理7)。

[12]定義(D2)

(1) $\forall t1 \forall t2 (t1 < t2 \equiv t1 <_a t2)$

(2) $\forall t \forall e (e \in t \equiv N_{a,t}(e))$

[13]瞬間のための理論(TI)

(A) (1) $\forall t \neg t < t$

(2) $\forall t1 \forall t2 \forall t3 (t1 < t2 \wedge t2 < t3 \rightarrow t1 < t3)$

(3) $\forall t1 \forall t2 (t1 < t2 \vee t1 = t2 \vee t2 < t1)$

(B) (1) $\forall t \forall e1 \forall e2 (e1 \in t \wedge e2 \in t \rightarrow e1 \mathrm{O}\ e2)$

(2) $\forall t \forall e1 (\forall e2 (e2 \in t \rightarrow e1 \mathrm{O}\ e2) \rightarrow e1 \in t)$

(3) $\forall t \exists e (e \in t)$

今までの議論の中で、出来事の体験を形式的に記述することを通して時間について考えてき

た。こうした視点にたてば認識主体における変化の体験は、彼が位置する立脚点と出来事との関係の変化として説明できる。McTaggartには、変化の体験こそが変化であり、このような体験にともなう世界の見え方を含まないものは変化ではありえないと考える傾向がある。しかし、一般に、ある認識主体におけるある事象の体験と事象それ自身とは同じものではない。例えば、我々はリンゴが赤くバナナが黄色いのを知覚する。そして、そのような知覚を基準にした物のクラス分けは知覚とは独立の物のクラス分けに対応している。私が体験しているこの赤さはリンゴの性質に関係しはするがリンゴそのものの性質ではない。私のリンゴの知覚は、世界の側にリンゴを必要とするとともに私の身体をも必要とする。リンゴの赤さを私が認めうるのは、リンゴと私の身体とそしてそれらをとりまく環境の間にある相互作用が生ずるからである。つまり、私のリンゴの知覚を可能にしているのは、リンゴの存在だけではなく、私とリンゴをも含めた世界のある構造なのである。私が体験するリンゴの赤さは私だけが知っている。しかし、私が知覚するリンゴの赤さを言葉によって説明しきれないにもかかわらず私の体験を離れてリンゴの赤さについて語ることには意味がある。このように一般に我々の言語は我々自身の体験を描写するためには不完全であるが、このことは体験の対象が存在しないことを意味するのではない。出来事が過ぎ去っていくという時間体験についてもこれと同じことが言える。我々は形式的記述を用いて出来事が過ぎ去っていくということを出来事と主体の間の関係の変化として記述できる。この記述は出来事経過の体験自身を描写してはいないという意味で完全ではないが、それは、変化が存在しないということを意味するのではない。

4　時制の文脈依存性

この節では、時制の文脈依存的解釈について考察する。ここで、主体aにより時点tにおき「eは現在である」という主張がなされた時、この主張を〈(a, t), N(e)〉で表わすことにする。すると、〈(a, t), N(e)〉という主張の意図された意味は$N_{a,t}$(e)(「eは(aに関し)tで現在である」)に対応している。N(e)等の文をA文と呼ぶと、Kaplanに従えば(〔7〕参照)、A文は発話のコンテクストが未定であるので、それだけでは真理値を決定しない。発話状況(a, t)が与えられて始めてA文は確定した内容を持ち、それはaとtを対象化することができる言語の中で表現される内容にほかならない。この考察に従い、文脈依存的表記法を次のように定義できる。

[14]次の表記法を「文脈依存的表記法」(CDR)と呼ぶ:

(1)〈(a, t), X(e)〉:=$X_{a,t}$(e)、ただし、XはP, N, Fという記号のいずれかとする。

(2)〈(a, t), R(r1, …, rk)〉:=R(r1, …, rk)、ただし、r1, …, rkは物か出来事のタイプの項であるとする。

(3)〈(a, t), ¬p〉:=¬〈(a, t), p〉

(4)〈(a, t), p*q〉:=〈(a, t), p〉*〈(a, t), q〉、ただし、*は∨, ∨, →, ≡という論理結合子のいずれかとする。

(5)$\langle(a, t), \forall v p(v)\rangle := \forall v\langle(a, t), p(v)\rangle$、そして、$\langle(a, t), \exists v p(v)\rangle := \exists v\langle(a, t), p(v)\rangle$、ただし、vは物か出来事に関する変項とする。

[15]文脈依存的表記法からの帰結(CDR-C)

(1)$\forall t\langle(a, t), \forall e(P(e)\vee N(e)\vee F(e))\rangle$

(2)$\forall t\langle(a, t), \neg\exists e(P(e)\wedge N(e))\wedge\neg\exists e(N(e)\wedge F(e))\wedge\neg\exists e(P(e)\wedge F(e))\rangle$

(3)$\forall t1\,\forall t2\,\forall t3\,\forall t4\,\forall t5\,\forall e(\forall t6\,(N_{a,\,t6}(e)\rightarrow t6=t3)\wedge t1<t2<t3<t4<t5\rightarrow \langle(a, t1), F(e)\rangle\wedge\langle(a, t2), F(e)\rangle\wedge\langle(a, t3), N(e)\rangle\wedge\langle(a, t4), P(e)\rangle\wedge\langle(a, t5), P(e)\rangle)$

(CDR-C)は、出来事体験の公理系(EE 1)から(CDR)の規定を用いて導出できる(定理8)。また、(CDR-C)は、第3節で「McTaggartの時制の規定」と呼んだものにほぼ対応している。(3)は、いわゆる「出来事の流れ」を表現している。出来事は、遠い未来から、近い未来を通り、現在となり、それから過去へと遠ざかっていく[6]([8] p.26参照)。

我々が本稿におき定義した形式的言語は出来事に関する量化を含んでいるため、D. Davidsonが望むような真理条件を表現できる([2], [3]参照)。例えば、「太郎は疲れている」ということを人物aが時点ct1で言ったなら、この主張の真理条件は$\langle(a, ct1), \exists e$(疲れている(太郎, e)$\wedge N(e))\rangle$と表わすことができる。少し時間がたった時点ct2($ct1<ct2$が成り立つとする)では、同じ内容のことを言うためには過去形を用いて「太郎は疲れていた」$\langle(a, ct2), \exists e$(疲れている(太郎, e)$\wedge P(e))\rangle$と言わねばならない。「$\exists e$(疲れている(太郎, e)$\wedge N(e))$」と「$\exists e$(疲れている(太郎, e)$\wedge P(e))$」はともにA文である(これらのA文をそれぞれp, qと呼ぼう)。すると、この二つの文の真理条件は、同じ発話状況で別の真理値をとりうるという意味で、同じではない($\neg\forall t\langle(a, t), p\equiv q\rangle$)。しかし、時がすぎることにより発話状況の時点も移っていくので、pの主張をした後しばらくしてから同じことを言いたいなら我々はqと言わねばならない。だから、発話状況が刻々と変わっていくという事実のもとでは、内容の一致は同じ発話状況のもとで同じ真理値を持つという意味でのA文の真理条件の一致を保証しないことになる。 しかし、逆の包含関係は成立する。 即ち、上の意味での真理条件の一致があれば$\forall t\langle(a, t), p1\equiv p2\rangle\rightarrow\forall t(\langle(a, t), p1\rangle\rightarrow\langle(a, t), p2\rangle)$が成り立つので、p1とp2はどんな発話状況においても真理値を変えずに交換可能である。

我々は、P, N, Fを三項関係語として導入した(この言語をL1と呼ぶ)。これに対し、多くのA論者は、過去、現在、未来を表わす時制は一項述語であると言う(この言語をL2と呼ぶ。L2は時制の他に時間表現を含まないとする。過去、現在、未来は述語P^*, N^*, F^*で表わすことにする)。L1で表わされることもL2で表わされることも同じ現象に関係しており、それらの間の真理条件にある対応をつけることができる。この二つの言語の決定的違いは、表現力の差にある。L1を用いて記述できる事柄が、L2ではしばしばメタ言語を用いて表現しなければならない。

今、出来事体験の公理系のモデル$M(=\langle U, V\rangle)$を考えよう。このモデルでは、時制は、

〈物，立脚点，出来事〉というタイプの三項関係語として捉えられている。この時、(a，ct)という発話状況についてのモデルをMから構成できる。これを、$M_{V(a),\ V(ct)}$と表わし、次の二条件を満たす時これを「MのAモデル」と呼ぶことにする7)：

(1)$M_{V(a),\ V(ct)} = \langle U,\ V_{V(a),\ V(ct)} \rangle$,

(2)$V_{V(a),\ V(ct)}(X^*) = \{ e \mid \langle V(a),\ V(ct),\ e \rangle \in V(X) \}$、ただし、XはP，N，Fという記号のいずれかとする。また、L 2のすべての他の記号Sについては$V_{V(a),\ V(ct)}(S) = V(S)$。

ce 1 という出来事がaにとってct 1 で現在であったが、その後、ct 2 で過去になったということは言語L 1 では、$\langle(a,\ ct1),\ N(ce1)\rangle \wedge ct1 < ct2 \wedge \langle(a,\ ct2),\ P(ce1)\rangle$と書きあらわすことができる。言語L 2 は表現能力が乏しくこのことを表現できない。しかし、メタ言語を用いて次のような比較ができる：

$$M \models (\langle(a,\ ct1),\ N(ce1)\rangle \wedge ct1 < ct2 \wedge \langle(a,\ ct2),\ P(ce1)\rangle)$$

$$\Leftrightarrow\ M_{V(a),\ V(ct1)} \models N(ce1)\ \&\ V(ct1) < V(ct2)\ \&\ M_{V(a),\ V(ct2)} \models P(ce1)$$

言語L 2 の中で表現可能なことは限られている。どんなMのAモデルでも成り立つ主張には、[15]の(1)と(2)に相当する$\forall e(P(e) \vee N(e) \vee F(e))$と$\neg\exists e(P(e) \wedge N(e)) \wedge \neg\exists e(N(e) \wedge F(e)) \wedge \neg\exists e(P(e) \wedge F(e))$がある。しかし、出来事が過ぎ去っていくことなどは、この対象言語の中では表現できない。その逆に、L 2 により表現されたあるMのAモデルに関する主張は文脈依存的表記法を用いて表現できる。文脈依存性に関する根本的な問題はL 2 という言語を使用するかどうかの問題ではない8)。重要なのは、我々の主張が多くの場合、発話主体がその時おかれている発話状況を前提としており、それに関係づけられての主張だということである。だから、このことは文脈依存的表記法を用いても考慮できる。また、Mellorが言った、我々の信念が時制づけられたものだということは([9] pp.78-88参照)、「私は疲れている」という信念が$\exists x(\langle(a,\ ct1),\ believe(x,\ \exists e($疲れている$(x,\ e) \wedge N(e))\rangle \wedge x = a)$というようにA文に関する信念を用いて文脈依存的表記法により表現されるべきだということに対応している。

5 時間体験から世界時間へ

B系列とは何であるのか?それには幾つかの解釈が存在しうる。B論者がよく前提にしているのは、出来事の線型順序か、出来事の線型順序に時点の線型順序と出来事と時点の関係を加えたものである。また、出来事が広がりを持ちうると考えるなら、これらの変わりにRussell-Kampの公理系(RK 1)のようなものを採用すべきだろう。以上のことが示しているのは、B系列が世界に関する時間を表わしているというB論者の前提自身が多義的であるということである。「B系列」という用語によりMcTaggartが表現しようとしたのは、世界の出来事·時間構造である。そして、世界の時間構造という一見形而上学的にもみえる事柄が実は経験科学の仮説の一つにほかならないということが、ニュートン力学の破綻により判明した。現在、我々は、相対性理論という世界(=宇宙)の時空構造についての仮説を信じている。そして、A. Einsteinが特殊相対性理論において展開した考察は、複数の認識主体の時間体験を整合的に説明しうる世界の時間構造についての仮説を提示する作業にほかならなかった(〔5〕参照)。

主体xとyの観測を比べるためには、両者の時計があっているということが前提となる。Einsteinは、xから光の信号を送りyに反射させて再びxまで戻させる時、往路と復路に要する時間が同じになるという仮定に基づいて時計をあわせることを提案した。このことは、次のように表わすことができる:

∀t1∀t2∀t3∀x∀y∀z∀e1∀e2∀e3(光(z)∧e1はzがxから発せられるという出来事∧e2はzがyで反射されるという出来事∧e3はzがxに達するという出来事∧$N_{x,t1}$(e1)∧$N_{y,t2}$(e2)∧$N_{x,t3}$(e3)→t2−t1=t3−t2)

この規定によればxとyが同じ慣性系にいる時、xとyの時は同じように進むことがわかる。即ち、xとyの間の相対速度をv(x, y)とすると、∀x∀y(v(x, y)=0→∀t∀e($N_{x,t}$(e)≡$N_{y,t}$(e))が言える。つまり、この場合にはxにとってもyにとっても同じ出来事は同時に起こっている。しかし、v(x, y)が0でない時には光速度不変の原理を用いると、このことは成り立たなくなる。xで起こっていることはyからは遅く進行しているように見えることとなる:

∀t1∀t2∀t'1∀t'2∀x∀y∀e1∀e2($N_{x,t1}$(e1)∧$N_{x,t2}$(e2)∧e1はxを含む慣性系の出来事∧e2はxを含む慣性系の出来事∧$N_{y,t'1}$(e1)∧$N_{y,t'2}$(e2)→(t'2 − t'1)=(t2 − t1)/$(1-(v(x, y))^2/c^2)^{1/2}$)

出来事体験の公理系は、ニュートン力学とも相対性理論とも矛盾しない。それは、この公理系では出来事とそれが見られる立脚点との関係が認識主体により相対化されているからである。そして、この公理系は、複数の認識主体にとり出来事がどのように見えるかについて何も述べていない。複数の主体にとっての出来事の見え方をそれぞれ認め、しかも、世界の時間構造が他の物理法則を含めて整合的になるように構築された理論が相対性理論であると言える。このようにして、相対性理論は、複数の主体にとっての出来事の見え方の関係も、ある仮説として、表現しているのである。だから、我々は、単純なB系列の幾つかのバージョンに代わって、相対性理論のような複雑な経験科学の仮説を用いて世界時間を表現すべきだろう。

まとめ

時間には、認識主体により体験される時間と世界時間という「二つの顔」がある。本稿では、体験される時間を正確に捉えることを試み、それを基礎に世界時間の分析に向かうことを提案した。このことにより認識主体に現象として現われる時間と文脈依存的言語表現の意味と自然科学における時間を同一の枠組みを基礎に論じ関係づけることができた。

付録

定理１　A公理系１（A１）は無矛盾である。また、任意の出来事のA構造１は（A１）のモデルとなる。

証明　〈E, V〉を任意の出来事のA構造１としよう。すると、任意の整数iについて$V(N_i)\cap V(P_i)$は空集合、そして、任意の整数iとjについて、i<jならば$V(N_i)\subseteq V(P_j)$。よって、［1］の（1）と（2）はこの構造によって満たされる。だから、公理系（A１）は無矛盾である。

定理２　A公理系２は無矛盾である。

証明　出来事のA構造１〈E, V〉が与えられているとする。この時、〈U, V*〉を次のように定義し、これを「〈E, V〉に対応する出来事のA構造２」と呼ぶ：$U=V^*(E)\cup V^*(I)$, $V^*(E)=E$, $V^*(I)=Z$,（Zは整数集合とする），任意のインデックスiについて、$V^*(i)=i$, $V^*(P)=\{\langle i, e\rangle \mid e\in V(P_i)\}$, $V^*(N)=\{\langle i, e\rangle \mid e\in V(N_i)\}$, $V^*(F)=\{\langle i,e\rangle \mid e\in V(N_k)\ \&\ i<k\}$, $V^*(\sim)=\{\langle e1, e2\rangle \mid [\langle i,e1\rangle\in V^*(N)\ \&\ \langle i,e2\rangle\in V^*(N)]$を満たす整数$i$が存在する$\}$, $V^*(<)=\{\langle e1, e2\rangle \mid [i<j\ \&\ \langle i,e1\rangle\in V^*(N)\ \&\ \langle j,e2\rangle\in V^*(N)]$を満たす整$i$と$j$が存在する$\}$。すると、$V^*(I)=Z$より、［3］.（0）は満たされている。［3］.（1）は［2］.（2）と$V^*(N)$の規定により満たされている。［3］.（2）の一部と［3］.（3）は定理１の証明と$V^*(P)$と$V^*(N)$の規定から満たされている。［3］.（2）の残された部分と［3］.（4）は定理１の証明と同様の仕方で示すことができる。［3］.（5）と［3］.（6）が満たされていることは、$V^*(\sim)$と，$V^*(<)$の定義から明らか。よって、任意の出来事のA構造２はA公理系２を満たしていることがわかり、A公理系２は無矛盾。

定理３　B公理系１はA公理系２から帰結する（［3］⊢［4］）。

証明　［4］.（0）のうち、～の反射律と対称律は［3］.（5）より容易に示すことができる。また、$\forall e\forall i\forall j(N_i(e)\wedge N_j(e)\rightarrow i=j)$という文を［3］の（0），（2），（3），（4）を用いて証明できる。この文を（＊1）と呼ぶことにする。～の推移律は［3］.（5）と（＊1）より帰結。［4］.（1）と［4］.（2）は［3］.（0），［3］.（6），（＊1）を用いて示すことができる。［3］.（1）より$N_i(e1)\wedge N_j(e2)$を満たすiとjがある。この時、i=jならば［3］.（5）よりe１～e２、そして、［3］.（6）より、i<jならばe１<e２、j<iならばe２<e１。［3］.（0）より$i<j\vee i=j\vee j<i$が成り立つので$e1<e2\vee e1\sim e2\vee e2<e1$が言える。

定理４　出来事体験の公理系（EE１）は無矛盾である。

証明　構造〈U, V〉を次のように定義する：$U=V(A)\cup V(T)\cup V(E)$, $V(A)=\{a\}$, $V(T)=\{1, 2, 3\}$, $V(E)=\{e1, e2, e3\}$, $V(P)=\{\langle a, 2, e1\rangle, \langle a, 3, e1\rangle, \langle a, 3, e2\rangle\}$, $V(N)=\{\langle a, 1, e1\rangle, \langle a, 2, e2\rangle, \langle a, 3, e3\rangle\}$, $V(F)=\{\langle a, 1, e2\rangle, \langle a, 1, e3\rangle, \langle a, 2, e3\rangle\}$, $V(<_a)=\{\langle a, 1, 2\rangle, \langle a, 1, 3\rangle, \langle a, 2, 3\rangle\}$。この構造が（EE１）のすべての公理を満たしていることは容易に確かめることができる。よって、（EE１）は無矛盾。

定理５　（EE*）は（EE１）から帰結する（［7］⊢［8］）。

証明　$P_{a, t1}(e1)\wedge F_{a, t1}(e1)$を満たすt１，e１があると仮定。［7］.（B）.（1）より$N_{a, t2}(e1)$を満たすt２が存在する。よって、$N_{a, t2}(e1)\wedge F_{a, t1}(e1)$。だから、［7］.（A）.（2）より$t1<_a t2$。［7］.（B）.（3）をこれに適用すると、$P_{a, t2}(e1)$。すると$N_{a, t2}(e1)\wedge P_{a, t2}(e1)$となり、［7］.（B）.（2）に矛盾。よって、［8］.（1）は成り立つ。次に、［8］.（2）を示すために$F_{a, t}(e1)$が成り立つと仮定。すると、［7］.（B）.（1）より$N_{a, t'}(e1)$を満たすt'が存在し、［7］.（A）.（2）より$t<_a t'$。よって$\exists t2\,(t<_a t2\wedge N_{a, t2}(e1))$。だから、［8］.（2）は成り立つ。今、［8］.（3）を示すためにある出来事e１について$P_{a, t'}(e1)$を満たすt'が存在すると仮定。ここで、$N_{a, t}(e1)$を満たす任意のtを

とると、[7].(A).(2)より$t<_a t'$。よって、$\exists t3(t<_a t3\wedge P_{a,t3}(e1))$。だから、[8].(3)は成り立つ。

定理6　(RK1)は(EE1)と(D1)から帰結する([7] ∪ [10] ⊢ [9])。

証明　[9]の(B)と(C).(1)は[10]から、そして、[9].(A).(1)は[7].(B).(2)と[10].(2)から帰結。ここで、[9].(A).(2)を示すために$e1<e2\wedge e2<e3$を仮定。すると、[10].(2)より$N_{a,t2}(e2)\wedge P_{a,t2}(e1)\wedge N_{a,t3}(e3)\wedge P_{a,t3}(e2)$を満たす$t2$,$t3$が存在することがわかる。この時、[7].(A).(2)より、$t2<_a t3$。よって、[7].(B).(3)より$P_{a,t3}(e1)$。よって、$\exists t(N_{a,t}(e3)\wedge P_{a,t}(e1))$。また、[10].(2)より、$\neg(e1 \mathrm{O}\ e2)\wedge\neg(e2 \mathrm{O}\ e3)$。よって、[10],[7].(A).(1),[8].(1)と前の結果を用いて$\forall t(N_{a,t}(e2)\rightarrow P_{a,t}(e1))\wedge\forall t(N_{a,t}(e3)\rightarrow P_{a,t}(e2))$が言える。これより[7]の(A).(2)と(B).(3)を用いれば$\forall t(N_{a,t}(e3)\rightarrow P_{a,t}(e1))$が言え、[7].(B).(2)より$\neg(e1 \mathrm{O}\ e3)$が帰結。よって、$\exists t(N_{a,t}(e3)\wedge P_{a,t}(e1))\wedge\neg(e1 \mathrm{O}\ e3)$となり、[9].(A).(2)は成り立つ。次に、[9].(C).(2)を示すために$e1<e2\wedge e2 \mathrm{O}\ e3\wedge e3<e4$を仮定。すると、[10]より$N_{a,t2}(e2)\wedge P_{a,t2}(e1)\wedge N_{a,t3}(e2)\wedge N_{a,t3}(e3)\wedge N_{a,t4}(e4)\wedge P_{a,t4}(e3)$を満たす$t2$,$t3$,$t4$が存在することがわかる。$\neg(e1 \mathrm{O}\ e2)$が成り立つので、[10],[7].(A).(1),[8].(1)より$P_{a,t3}(e1)$が言える。すると、[7]の(A).(2)と(B).(3)より$P_{a,t4}(e1)$。よって、$\exists t(N_{a,t}(e4)\wedge P_{a,t}(e1))$が成り立つ。ここで、$\neg(e1 \mathrm{O}\ e4)$を示すために、$N_{a,t5}(e1)\wedge N_{a,t5}(e4)$を満たす$t5$が存在すると仮定。[10].(2)より$\neg(e3 \mathrm{O}\ e4)$。よって、[10],[7].(A).(1),[8].(1)より$\forall t(N_{a,t}(e4)\rightarrow P_{a,t}(e3))$が言えるので、$P_{a,t5}(e3)$。すると、[7].(A).(2)より、$t3<_a t5$が言える。すでに示したように、$P_{a,t3}(e1)$が成り立つので[7].(B).(3)より、$P_{a,t5}(e1)$。これは、[7].(B).(2)に矛盾。よって、$\neg\exists t(N_{a,t}(e1)\wedge N_{a,t}(e4))$が言え、$\neg(e1 \mathrm{O}\ e4)$が成り立つ。よって、[10].(2)より$e1<e4$が帰結し、[9].(C).(2)は成り立つ。[9].(C).(3)を示すためには$\neg e1 \mathrm{O}\ e2\rightarrow e1<e2\vee e2<e1$を示せばよい。そのために$\neg e1 \mathrm{O}\ e2$を仮定。[7].(B).(1)より$N_{a,t1}(e1)$を満たす$t1$が存在する。また、[7].(B).(4)より$P_{a,t1}(e2)\vee N_{a,t1}(e2)\vee F_{a,t1}(e2)$。$\neg e1 \mathrm{O}\ e2$であるから、$N_{a,t1}(e2)$となることはない。よって、$P_{a,t1}(e2)\vee F_{a,t1}(e2)$。$P_{a,t1}(e2)$ならば[10].(2)より$e2<e1$。$F_{a,t1}(e2)$の時は、[7].(B).(1)より$N_{a,t2}(e2)$を満たす$t2$が存在し、[7].(A).(2),[7].(B)の(4),(5),(6)を用いて$P_{a,t2}(e1)$を示すことができる。よって、[10].(2)より$e1<e2$。だから、$e1<e2\vee e2<e1$が言えた。よって、[9].(C).(3)は成り立つ。

定理7　(TI)は(EE2)と(D2)から帰結する([7] ∪ [11] ∪ [12] ⊢ [13])。また、(TI).(A)の(1)と(2)は(EE1)と(D2).(1)のみを用いて示すことができる。

証明　[13].(A).(1)は[12].(1)と[7].(A).(2)そして[7].(B)の(2)と(5)及び[8].(1)より帰結。次に、[13].(A).(2)を示すため$t1<t2\wedge t2<t3$を仮定。すると、[12].(1),[7].(A).(2)そして[7].(B)の(1),(3),(6)を用いて$t1<t3$が言える。よって、[13].(A).(2)は成り立つ。[13].(B).(1)は[10].(1)と[12].(2)から帰結。[13].(B).(2)は[10].(1)と[11].(2)及び[12].(2)より帰結。[13].(B).(3)は、[11].(2)より$\forall e1\forall t1(\neg N_{a,t1}(e1)\rightarrow\exists e2(N_{a,t1}(e2)))$が成り立ち$\forall t\exists e N_{a,t}(e)$が言えるので、[12].(2)から帰結。最後に、[13].(A).(3)を示す。先に証明したように、任意の$t1$について$N_{a,t1}(e1)$を満たす$e1$が存在する。また、[7].(B).(4)より、任意の$t2$について$P_{a,t2}(e1)\vee$

$N_{a,t2}$(e 1)∨$F_{a,t2}$(e 1)。$P_{a,t2}$(e 1)ならば [7].(A).(2)と [12].(1)よりt 1 <t 2、$N_{a,t2}$(e 1)ならば [11].(1)よりt 1 =t 2、そして、$F_{a,t2}$(e 1)ならば [7].(A).(2)と [12].(1)よりt 2 <t 1。よって、[13].(A).(3)が成り立つ。

定理 8　(EE 1)と(CDR)と(D 2)より(CDR-C)が帰結する([15]は[7]と[12]と[14]から帰結する)。

証明　[15].(1)は [7].(B).(4)と [14].(1),(4),(5)を用いて、[15].(2)は [7].(B).(2),(5)と [8].(1)及び [14].(1),(3),(4),(5)を用いて示すことができる。[15].(3)を示すために∀t($N_{a,t}$(e)→t=t 3)∧t 1 <t 2 <t 3 <t 4 <t 5 を仮定。すると、[7].(B).(1),[14].(1)より〈(a, t 3), N(e)〉、[7].(B)の(2),(3),(4),(5),(6)及び [12].(1),[14].(1)より〈(a, t 1), F(e)〉∧〈(a, t 2), F(e)〉∧〈(a, t 4), P(e)〉∧〈(a, t 5), P(e)〉が帰結。よって、[15].(3)は成り立つ。

注

1)実際は、McTaggartにとって実在するのは純粋な順序系列であるC系列である。時間に関する順序系列であるB系列は、C系列とA系列から構成されるとされる。しかし、彼は『存在の本質』第33章においてはA系列とB系列の区別だけを扱っており、後に影響を与えることになったのもこの二つの区別なので、本稿では、A系列とB系列の区別についてのみ議論することにする。

2)Mellor以外の代表的な新B論者には、L. N. Oaklander, M. Beer, C. Williamsらがいる。彼らの主要論文は〔11〕に収められている。

3)出来事を表わす述語をE、インデックスを表わす述語をIで表わすとし、出来事に関する量化と述語を表わす量化を区別するために、このA公理系 2 はE-相対化とI-相対化を用いて表現されている。また、∀u(E(u)∨I(u))が成り立つとする。述語Pに対するP-相対化([q]P)は次のように定義される：qが原子文のとき [q]P:=q、[¬q]P:=¬[q]P、*が∧, ∨, →の結合子のとき [q 1 * q 2]P:=[q 1]P*[q 2]P、[∀xq(x)]P:=∀u(P(u)→ [q(u/x)]P)、[∃xq(x)]P:=∃u(P(u)∧[q(u/x)]P)、ただし、xはP-相対化に用いられる変項とする。

4)Smithは、〔15〕において、無限背進は悪性のものではなく、すべてのレベルにおいて矛盾は解かれていると、Mellorを批判して主張している。この主張は、本稿の主張とも一致する。ただ、現在を一項述語としてしか解釈できないとするA論者のSmithと、時制の解釈におき本稿は異なる立場を表明している。特に、Aの解答の無矛盾性が、単に主張されるのではなく証明されるところに本稿の特徴がある。

5)A, T, Eをそれぞれ「物体」、「aの立脚点」、「出来事」を表わす一項述語とし、aは物体の領域に属するある認識主体の名前であるとする。そして、∀u(A(u)∨T(u)∨E(u))が成り立つとする。この時、A-相対化、T-相対化、I-相対化を用いることにする。

6)正確には、[15].(3)は「出来事の流れ」を瞬間的な出来事にのみ限定して表現している。しかし、複雑にはなるが、一般に、始めと終わりを持つ出来事は未来から現在を通

って過去へと遠ざかっていくことを（EE 1）を用いて導くことができる。

7）Schlesingerが〔14〕において提案した世界の集合を用いて「今」の動きを説明しようとしたモデルは、本稿における「MのAモデル」と本質的に同じとみなしてよい。

8）Beerは〔1〕において共報告テーゼ（co-reporting thesis）を提唱している。このテーゼは、A命題とB命題は、同じ命題ではないが、同じ出来事について報告することができる、というものである。この用語を用いれば、MのAモデルを定義するにあたり、我々はL 1とL 2の言語における共報告テーゼを前提していたことになる。

参考文献

1. Beer, M. (1988) "Temporal Indexicals and the Passage of Time", reprinted in〔11〕pp. 87-93.
2. Davidson, D. (1967) "Truth and Meaning" in: Davidson, *Inquiries into Truth and Interpretation* (1984), Oxford:Clarendon Press.
3. Davidson, D. (1980) *Essays on Actions and Events*, Oxford:Clarendon Press.
4. Dummett, M. (1960) "A Defense of McTaggart's Proof of the Unreality of Time", reprinted in: Dummett, *Truth and other Enigmas* (1978), pp. 351-357, London Duckworth.
5. Einstein, A. (1905) "Zur Elektrodynamik bewegter Köper", Annalen der Physik, Vol. 17, pp. 891-921.
6. Kamp, H. (1979) "Events, Instants and Temporal Reference", in: Bäuerle, R., Egli, U. and von Stechow, A. (eds.), *Semantics from Different Points of View*, pp. 376-417, Berlin:De Gruyter.
7. Kaplan, D. (1990) "Thoughts on Demonstratives", in: Yourgrau, P. (ed.), *Demonstratives* (1990), pp. 34-49, Oxford:Oxford UP.
8. McTaggart, J. M. E. (1927) *The Nature of Existence*, Vol. 2, Cambridge:Cambridge UP.〔12〕pp. 23-34 に所収。引用は、〔12〕による。
9. Mellor, D. H. (1981) *Real Time*, Cambridge:Cambridge UP.
10. Oaklander, L. N. (1994) "Introduction:McTaggart's Paradox and the Tensed Theory of Time", in〔11〕pp. 157-162.
11. Oaklander, L. N. and Smith, Q. (eds.) (1994) *The New Theory of Time*, New Haven:Yale UP.
12. Poidevin, R. L. and Macbeath, M. (eds.) (1993) *The Philosophy of Time*, Oxford:Oxford UP.

13. Russell, B. (1936) "On Order in Time", reprinted in: Russell, *Logic and Knowledge* (1956), pp. 345-363, London: Routledge.

14. Schlesinger, G. (1994) "The Stream of Time", in [11] pp. 257-285.

15. Smith, Q. (1986) "The Infinite Regress of Temporal Attributions", reprinted in [11] pp. 180-194.

16. Smith, Q. (1994) "Introduction: The Old and New Tenseless Theories of Time", in [11] pp. 17-22.

Nature of Time
-Departure from experienced Time-

Yasuo NAKAYAMA

Time has two faces. On the one hand, we have time experience in our daily life. We encounter events in the present, and they pass from future into past. On the other hand, time is a component of physical frameworks. Physicists describe time, as if it is completely present like space. This paper demonstrates how these two aspects of time are related. My proposal is to start from descriptions of time experience and to formulate hypotheses about world time which are compatible with these descriptions.

In the first paragraph "'Two faces' of time", I surveyed the philosophical discussions on time from McTaggart's theses to the view of the New Theory of Time firstly proposed by Mellor. In the second paragraph "On proof of unreality of tense", McTaggart's proof of contradiction of the A-series and its reconstruction by Dummett and Mellor are examined. It is shown that a defender of a tensed view will fall into an endless regress of ripostes and rebuttals but his claims are totally consistent. Here, this consistency is formally proved. The third paragraph "Departure from time experience" provides an axiom system by using three relational symbols, *P*, *N*, and *F*. These require a subject, his viewpoint, and an event as their three arguments. We read $P_{a,\ t}(e)$ as "the subject *a* sees the event *e* past from *a*'s viewpoint *t*". It is then shown that Russell-Kamp's axioms for event structures follow from this axiom system. The fourth paragraph "Context dependency of time" deals with the formal analysis of temporal context dependency of asserted sentences. I defined a notation which divides a situation of an utterance and an uttered tensed sentence. This notation helps to explain the relationship between the context of an utterance and its content. At last, in the fifth paragraph "From time experience to world time", it is shown how the language defined in the third paragraph can be used to describe some theses in the special theory of relativity (STR). STR can be interpreted as a theory which shows a consistent combination of manifold descriptions of time experience of different subjects.

McTaggart's distinction between the A- and B-series is insufficient for subtle analysis of time problems. This paper defines a framework for the description of time experience and shows how this description can be related to a hypothetical scientific theory of world time. Doing so, it provides a new formal basis for philosophical discussions about time.