アリストテレスのシュロギスモス体系

——最近の諸研究によって——

浅野楢英

一節　最近における諸研究について

現代におけるアリストテレスの『分析論』の研究は、周知のとおり、一九四九年に出版された Ross によるテキストの校訂および註釈[1]によって、そのフィロロジカルなまた哲学的な研究の基礎を与えられたが[2]、それと前後して著わされた Lukasiewicz の有名な書物によって、『分析論前書』に関する現代論理学の立場からの研究の道が拓かれたと言えるだろう。拙論においては、これら以後の諸研究にもとづいて、アリストテレスのシュロギスモスのうち、単純様相 (τοῦ ὑπάρχειν, assertoric) シュロギスモスの体系のみを取扱う。

さて、アリストテレスによれば、ほとんどすべてのシュロギスモスが、「もしAがすべてのBに、そしてBがすべてのΓに述語づけられるならば、かならずAはすべてのΓに述語づけられる」(εἰ γὰρ τὸ *Α* κατὰ παντὸς τοῦ *Β* καὶ τὸ *Β* κατὰ παντὸς τοῦ *Γ*, ἀνάγκη τὸ *Α* κατὰ παντὸς τοῦ *Γ* κατηγορεῖσθαι.『分析論前書』A巻四章 25b 37—39) のように、「もし……そして……ならば、……」という条件文で表現されている。Lukasiewicz は、このことに注目して、アリストテレスのシュロギスモスは伝統論理学においてみられるように二個の前提と結論とからなる推論ではなく、二個の前提の連言を前件とし結論を後件とする一個の含意命題であると主張したのである[3]。

アリストテレスによれば、単純様相シュロギスモス体系は『分析論前書』Ａ巻一～二、四～七章において展開されている。二章においては、全称否定命題の換位法則（*e* 換位）[4]（25 a 14—17）、全称肯定命題の減量換位法則（*a* 換位）（25 a 17—19）および特称肯定命題の換位法則（*i* 換位）（25 a 20—22）が示され、四章において、第一格の完全シュロギスモス[5]、いわゆる Barbara（25 b 37—40）、Celarent（25 b 40—26 a 2）、Darii（26 a 23—25）、Ferio（26 a 25—28）が示される。そして、これら換位法則と完全シュロギスモスとを用いた「直証的な（δεικτική）」証明または「不可能への帰着」による証明と、「取出し法（ἔκθεσις）」といわれる補足的証明とによって[6]、五章、六章において、第二格、第三格の不完全シュロギスモス[7]が証明される。さらに、七章においては、すべてのシュロギスモスは第一格の全称シュロギスモス、すなわち Barbara と Celarent とに還元されることが証明される（29 b 1—25）。

Lukasiewicz は、このような体系においては、上述の四個または二個の完全シュロギスモスが現代論理学における公理に相当するものであるとみなす。また、*e* 換位の証明にはシュロギスモス体系外にあるとみられる取出し法が必要であり、*a* 換位の証明には『分析論前書』に述べられていない、いわゆる対当正方形に属する法則（全称命題から特称命題を導く法則）が必要であるから、これら二個の換位法則をも公理とみなす[8]。しかし、これらだけでは他のシュロギスモスを定理として証明できないので、かれは、アリストテレスが直観的に用いていた暗黙の前提として、命題論理学の推論規則および諸定理を要請するのである[9]。こうして、かれはアリストテレスのシュロギスモス体系を公理体系とみなすのである。しかしかれによって独自に再構成されたシュロギスモスの公理体系の方はアリストテレスの体系とは大いに異なっている[10]。

アリストテレスに忠実な公理体系は、Bochenski[11]、杉原[12]に見出される。杉原教授によれば、体系の公理として、(1) *e* 換位、(2) *a* 換位、(3) Barbara、(4) Celarent の四個が立てられているのである。Patzig もまた、シュロギスモス体系を公理体系とみなすことに多少のためらいを示しながらも、原則的には同意している[13]。

ここで、Lukasiewicz から Patzig にいたる説を「公理体系説」と呼ぶことにすると、公理体系説の基本的主張は、第一に、換位法則およびシュロギスモスは推論ではなく含意命題であり、シュロギスモス体系は公理体系であるということ、第二に、シュロギスモス体系は暗黙の前提として命題論理の推論規則および諸定理を必要とするということである。

つぎに、このような公理体系説に反対する説をとりあげよう。まず第一点については、Prior が Lukasiewicz に対して「アリストテレスが用いる含意形式はシュロギスモスについて語る（その妥当性を主張する）まったく自然な方法であるが、しかしシュロギスモスについて述べる文そのものはシュロギスモスではない[14]」と批判し、シュロギスモスをやはり推論と解すべきだと主張する。[15] Kneale も Rose[16] も同様である。Rose の言うように、「もし……ならば」言語はいわば構文論的メタ言語であるということになるであろう。

Lukasiewicz によれば、また、アリストテレスは推論であることを示す ἄρα（それゆえ）という接続詞によってはいかなるシュロギスモスも定式化していないということが強調される[17]のであるが、この点についても、事実はかならずしもそうだとは言えないのである。公理体系説をとる Patzig でさえも、その反証として、たとえば、『分析論前書』A巻三八章 49a 32—35（ここでは ἄρα のほか、ἄρα と同様の意味の接続詞 ὥστε（したがって）も用いられている）、および『分析論後書』A巻六章 75a 9—11 (ἄρα)、同じく一三章 78b 24—28 (ὥστε と ἄρα) を指摘している[18]。しかし、そればかりか、われわれはさらに、アリストテレスがシュロギスモスの体系的取扱いそのもののなかでも、すなわち、『分析論前書』A巻五章のなかでも、これらの接続詞を用いていることを指摘しうるであろう。それは、27a 8 の ὥστε、27a 11 の ἄρα、27a 35 の ὥστε[19] である。

公理体系説の第二点については、Prior は、シュロギスモスを推論であるとみなしながら、他方、体系を「現代的スタイルにおける形式的証明」によって展開するためには「まずはじめに推論形式を含意形式に言い変えなければなら

ない」とみとめるので[20]、その態度はいくらかあいまいであるが、それに対して、Kneale は「アリストテレスはかれのシュロギスモス理論が条件法（含意）と否定の概念を扱ういっそう基礎的な部分の論理学を前提しているとは考えなかった[21]」と主張し、公理体系説をはっきり拒ける。Rose の考えも同様である[22]。このような考えの頂点をなすのが、アリストテレスのシュロギスモス体系を「自然演繹体系」とみなす Corcoran[23] と Smiley[24] の説である。Corcoran によれば、つぎのことが示される。『分析論前書』A巻一、二および四〜七章において、「アリストテレスによって展開された演繹体系は自然演繹体系であり、公理体系ではない」ということ、さらに「アリストテレスの論理学は二つの意味において自足的である、すなわち、第一にそれはほかのいかなる論理的概念をも、命題論理学の概念さえも、前提しなかったという意味において、第二に、その体系の言語によって形成されるすべての妥当な論証はその体系における形式的演繹によって証明可能であるというわけで（強い意味で）完全（(strongly) complete）であるという意味において、である」ということがそれである。Smiley も同様である。こうして公理体系説の第一の主張も、第二の主張も根本的にくつがえされることになる。これらの見解は、いうまでもなく、シュロギスモスを推論とみなす点では伝統的解釈と一致する。しかしまた、伝統論理学における三段論法においては、換質法則、周延・不周延の規則、量の規則、質の規則などが公式的に用いられるのに対して、アリストテレスの体系はこれらが適用されることなしに展開された単純な演繹体系であることが示されうる[25]。

ここで、Whitehead と Russell の“Principia Mathematica”以来の古典論理学の公理体系と Gentzen[26] 以来の自然演繹体系とを考慮に入れると、われわれはアリストテレスの体系においてなりたつシュロギスモスをすべて証明できる論理体系としてつぎのものが考えられる。

(1)古典命題論理の公理体系に、公理として e 換位、a 換位、Barbara、Celarent をつけ加え、その他、対当正方形に属する法則をつけ加えたもの。これがさきに述べた公理体系説でとられる体系にほかならない。ただし、Lukasiewicz が

独自に構成した体系は二個の同一律[27]を含むので、これより強い体系である。
(2)古典命題および述語論理の公理体系に、存在仮定を補ったもの。[28] この場合、換位法則も完全シュロギスモスもすべて定理として証明される。
(3)古典命題および述語論理の自然演繹体系に、存在仮定を補ったもの。[29] この場合、換位法則も完全シュロギスモスもすべて前提と結論とからなる妥当な連式（推論式）として演繹される。
(2)および(3)はアリストテレスの体系がどのようにして古典論理体系に組み入れられるかを明らかにするであろう。
(4)古典命題論理の自然演繹体系に、推論規則として、e換位、a換位、Barbara、Celarent をつけ加え、その他、対当正方形に属する法則をつけ加えたもの。しかし、この場合、アリストテレスのほかのシュロギスモスを演繹するために実際に必要となる命題計算の推論規則は、かれが「不可能への帰着」と呼ぶ証明法に対応する、いわゆる背理法の規則のみであることに注目すべきであろう。[30]

この(4)の体系と Corcoran の名づけた「アリストテレスの自然演繹体系」との距離はただの一歩にすぎない。つぎの節において示されるように、アリストテレスは「不可能への帰着によって」シュロギスモスを証明するとき、背理法を推論規則として直接に適用してはいないのである。したがって、Corcoran, Smiley の主張するとおり、アリストテレスのシュロギスモス体系には、命題論理学を前提する必要はまったくないのである。なるほど背理法は直接的に規則として適用されていなくとも、「不可能への帰着による」証明法の基礎であることは明らかである。しかしそれだからといって、シュロギスモス体系は命題論理学の法則を暗黙の前提とすると言うとすれば、誇張になる。もともとこのような証明法は、エレア派からソクラテス、プラトンへと受けつがれてきた代表的な論駁法であって、アリストテレスもそれを踏襲したまでであろう。

つぎの節においては、アリストテレスの単純様相シュロギスモス体系が「自然演繹体系」として構成されうること

を実際に示しておく。

（1）〔15〕（以下、〔 〕を付した数字は、文献表の番号を示す。）

（2）Ross のこの著書に対する出版当時の評価については、たとえば、F. Solmsen の批評〔17〕を参照されたい。

（3）〔9〕1～3, pp. 20—21.

（4）全称否定命題の換位法則を「e換位」と略記することにする。記号eは、伝統的に全称否定命題が記号Eによって表示されることにならった。以下の「a換位」、「i換位」についても同様である。

（5）証明なしになりたつと認められるシュロギスモスのことである。アリストテレス自身による完全シュロギスモスの定義については、24 b 22—24 を参照されたい。

（6）これら三つの証明法については、拙論の二節を参照されたい。

（7）証明が必要とされるシュロギスモスのことである。アリストテレス自身による不完全シュロギスモスの定義については、24 b 24—26 を参照されたい。

（8）〔9〕pp. 43—45. i換位は、e換位を用い、不可能への帰着によって証明できる。

（9）〔9〕p. 49.

（10）かれは、公理として、(1)AはすべてのAに属する、(2)AはあるAに属する、(3) Barbara、(4) Datisi の四個を立て、推論規則として、(a)代入規則、(b)分離規則を立て、これらと命題論理学の諸定理とによって、アリストテレスの体系よりも強い体系を構成している。〔9〕pp. 46, 88—89.

（11）〔3〕pp. 49—54.

（12）〔18〕一章二節～四節、特に一九—二五頁。

（13）〔11〕。シュロギスモスを含意命題とみなすことに関するかれの見解については p. 4 を、また体系を公理体系とみなすことに関するかれの見解については、pp. 136—137 を参照されたい。

（14）〔13〕p. 116.

（15）〔7〕pp. 80—81.

(16)〔14〕pp. 24—26.

(17)〔9〕pp. 1—2, 21.

(18)〔11〕p. 4. それにもかかわらず、かれは「とにかく、Lukasiewicz の主張は、『分析論』全体については妥当でないが、『分析論前書』のはじめの七章までのシュロギスモスの体系的取扱いについてはなりたつ」と言うのである。ただし、ὥστε にも注意したのは Rose (〔14〕p. 24) である。

(19) あとの二個所は Rose〔14〕p. 24 の指摘による。はじめの ὥστε は、Cesere を Celarent によって証明するときに用いられており、この語の直前の二個の前提と直後の結論とが Celarent をなしている。つぎの ἄρα は Camestres の証明のなかで用いられており、直前の二個の前提と直後の結論とが Celarent をなしている。最後の ὥστε は Festino の証明のなかで用いられており、直前の二個の前提と直後の結論とが Ferio をなしている。

(20)〔13〕p. 116 以下参照。

(21)〔7〕p. 81.

(22)〔14〕Chap. 5, p. 35 以下、Chap. 7, p. 53 以下。かれは、Chap. 7 で「公理」、「定理」、「公理体系化 axiomatizing」という語を用いているが、引用符つきであり、公理体系説の第一、第二の主張にはいずれも反対の態度を示している。

(23)〔4〕および〔5〕。つぎの引用は p. 696.

(24)〔16〕。

(25) 詳しくは、Rose〔14〕Chap. 4, p. 27 以下および Lemmon〔8〕pp. 177—178.(日本語訳二二八—二二九頁)を参照されたい。

(26)〔6〕、特に Sects. I～II を参照されたい。Gentzen のこの論文そのものの日本語の解説としては竹尾〔19〕がある。また松本〔10〕第三章をも参照されたい。自然演繹体系は、公理をもたず、推論規則のみをもつ体系である。

(27) 註の(10)に示した公理(1)と(2)。

(28) 存在仮定を論理式として補わなければ証明できないのは、*a* 換位に対応する定理であり、したがって、アリストテレスがこれを用いて証明している第三格の Darapti と Felapton に対応する定理もまたそうである。つぎの註をも参照されたい。

(29) この問題については、Lemmon〔8〕Chap. 4, Sect. 4 を参照されたい。Lemmon による古典論理の自然演繹体系は、

Gentzen のそれともちろん同値であるが、推論規則はすこし異なっている。ところで、a 換位は、連式の形に書けば、$AaB \vdash BiA$ となる（この記号法については拙論の二節を参照されたい）。項（ὅρος）A、B を述語文字にみたてて述語計算の論理式に書き変えると、$(x)(Bx \rightarrow Ax) \vdash (\exists x)(Ax \,\&\, Bx)$ となる。しかしこのままでは述語計算において導出されないので、$(\exists x)Bx$ を補って、$(\exists x)Bx,\ (x)(Bx \rightarrow Ax) \vdash (\exists x)(Ax \,\&\, Bx)$ としなければならない。同様に、Darapti は $(\exists x)\Sigma x,\ (x)(\Sigma x \rightarrow \Pi x),\ (x)(\Sigma x \rightarrow Px) \vdash (\exists x)(Px \,\&\, \Pi x)$、Felapton は $(\exists x)\Sigma x,\ (x)(\Sigma x \rightarrow -\Pi x),\ (x)(\Sigma x \rightarrow Px) \vdash (\exists x)(Px \,\&\, -\Pi x)$ としなければならない。(2) のためには、前提を連言記号で結合したものと結論とを含意記号で結合した定理の形式に書き変えればよい。

（30）正確に考えれば、反復規則（拙論二節参照）も必要である。

二節　アリストテレスの単純様相シュロギスモス体系（ＡＳ体系）[1]

一般に、ある論理体系として構成されるときは、つぎのようにおこなわれる。Ⅰ、その体系が定義される。すなわち、(1) その体系において用いられる「基本記号」（語彙）が定義され、(2) それら基本記号から形成される「論理式（well-formed formula）」（文）が定義され、(3) 仮定された論理式（前提）から他の論理式（結論）を演繹（導出）するための規則として推論規則が定められる。Ⅱ、演繹可能な推論式（連式 sequent）が示される。すなわち、ゼロ個以上の仮定から推論規則の適用によって結論が演繹されるとき、それは定理または妥当な推論式として証明されることになる。このようにして論理体系が展開されるのである。ＡＳ体系は、現代論理学におけるように、形式化は十分におこなわれていないが、その構成はこの自然演繹体系としての構成にうまく適合するであろう。

Ⅰ、ＡＳ体系の定義

(1) 基本記号

ＡＳ体系の基本記号に当るものは、まず第一に項（名辞）（ὅρος）である。アリストテレスは、「命題（πρότασις）とはなにかあるものをなにかあるもののもとに肯定または否定する言明である」[2]（24 a 16—17）と定義しているが、項とは「命題（プロタシス）がそれへと分けられる（διαλύεται）もの」、すなわち、「述語とされるもの（τὸ κατηγορούμενον）」と「それのもとに述語が述べられる当のもの（τὸ καθ' οὗ κατηγορεῖται）」とであると定義する（24 b 16—17）。そして、かれはアルファベットによって項を記号化する。

基本記号に当るものの第二は、全称・特称という量と肯定・否定という質とを合わせて表わすいわば量質記号である。アリストテレスは、命題（プロタシス）となる言明に全称（καθόλου）、特称（ἐν μέρει）、不定称（ἀδιόριστος）の三種類を一応区別する（24 a 17）。全称とは「すべてのものに属すること（τὸ παντὶ ὑπάρχειν）」（全称肯定）または「なにものにも属さないこと（τὸ μηδενὶ ὑπάρχειν）」（全称否定）を、特称とは「或るものに属すること（τὸ τινὶ ὑπάρχειν）」（特称肯定）または「或るものには属さない、または、すべてのものに属するわけではないこと（τὸ μὴ τινὶ ἢ μὴ παντὶ ὑπάρχειν）」（特称否定）を、それぞれ意味する（24 a 18—24）。このように記述はきわめて形式的である。ところで、アリストテレスの体系的取扱いにおいては、不定称は特称と同値であるので、[3] われわれは論理的観点からは量に関して全称と特称の二種類だけを考えればよい。したがって、量質に関しては全称肯定、全称否定、特称肯定、特称否定の四種類だけを考えればよい。これらに対して、伝統的記号法にならって順に、「a」、「e」、「i」、「o」をそれぞれあてることにする。

こうして、ＡＳ体系の基本記号はつぎのように直示的に定義される。

(i) 項　A、B、Γ……[4]

(ii) 量質記号　a、e、i、o

そして、ＡＳ体系には基本記号としてほかになにも必要とされない。

(2) 論理式

論理式に当るのは、さきに述べた命題（プロタシス）である。アリストテレスが命題（プロタシス）として用いる表現を典型的に示すならば、つぎの四通りである。(i)「AはすべてのBに属する（τὸ A παντὶ τῷ B ὑπάρχει）」。または論理的に同じことであるが、ὑπάρχειν のかわりに κατηγορεῖσθαι を用いてつぎのように表現されることもある。「AはすべてのBに述語づけられる（τὸ A κατὰ παντὸς τοῦ B κατηγορεῖται）」。以下についても同様である。(ii)「AはいかなるBにも属さない」。(iii)「Aは或るBに属する」。(iv)「Aは或るBには属さない」。ただし、A、Bは互いに異なる項である。つまり、Lukasiewicz が公理に含めているような同一律は少くともAS体系では用いられないのである。ここでは(i)〜(iv)をつぎのように形式化することにしよう。それらがAS体系の論理式の定義である。

A、Bを互いに異なる任意の項とし、a、e、i、oを量質記号とすれば、つぎの式だけが論理式である。

(i) $A\,a\,B$

(ii) $A\,e\,B$

(iii) $A\,i\,B$

(iv) $A\,o\,B$

(3)推論規則

第二格、三格のシュロギスモスの証明における実際の適用からみて、推論規則に当るのは、三個の換位と四個の完全シュロギスモスである。命題（プロタシス）に相当する論理式を用いて、これら七個の規則を記号化し、Gentzen[5] にならって推論図式として示しておく。なお、アリストテレスは反復規則を当然のこととして用いているので、これをも合わせて示しておく。

〔推　論　図　式〕

(i) 反復規則

$$\frac{\alpha}{\alpha}$$

ただし、αは任意の論理式とする。

(ii) 換位規則

e換位 (25 a 14—17)

$$\frac{A\ e\ B}{B\ e\ A}$$

a換位 (25 a 17—19)

$$\frac{A\ a\ B}{B\ i\ A}$$

i換位 (25 a 20—22)

$$\frac{A\ i\ B}{B\ i\ A}$$

(iii) 完全シュロギスモス規則

Barbara (25 b 37—40)

$$\frac{A\ a\ B \qquad B\ a\ \Gamma}{A\ a\ \Gamma}$$

Celarent (25 b 40—26 a 2)

$$\frac{A\ e\ B \qquad B\ a\ \Gamma}{A\ e\ \Gamma}$$

Darii (26 a 23—25)

$$\frac{A\ a\ B \qquad B\ i\ \Gamma}{A\ i\ \Gamma}$$

Ferio (26 a 25—28)

$$\frac{A\ e\ B \qquad B\ i\ \Gamma}{A\ o\ \Gamma}$$

反復規則は、任意の論理式αについて、αがなりたつならばαがなりたつという推論を示している。換位規則については、e換位規則を一例にとりあげて説明する。アリストテレスはこれを「もしいかなるBにもAが属さないならば、またいかなるAにもBは属さないであろう」と述べている。この命題（プロタシス）の部分を論理式に翻訳し、「もし……ならば」を命題論理学の含意記号と解さないで、推論を示すメタ言語と解するわけである。したがって、e換位規則は、

AeB がなりたつとき BeA はなりたつという推論を示している。ほかの二個についても同様である。つぎは完全シュロギスモス規則について、一例として Barbara 規則をとりあげて説明する。これは「もしAがすべてのBに、そして、BがすべてのΓに述語づけられるならば、必ず(6)AはすべてのΓに述語づけられるであろう」と述べられている。これを、さきと同様に、命題（プロタシス）の部分を論理式に翻訳し、「そして（καί）」をもまた命題論理学の連言記号と解さないで、メタ言語と解するわけである。したがって、Barbara 規則は、AaB と $Ba\Gamma$ とがともになりたつとき $Aa\Gamma$ がなりたつという推論を示している。ほかの三個についても同様である。

II、演繹可能な推論式（シュロギスモス）

まずわれわれはＡＳ体系において二通りの演繹法が用いられていることに注目しなければならない。

『分析論前書』Ａ巻七章において、アリストテレスは、「直証的に（δεικτικῶς）」おこなわれる証明と「不可能への帰着による（διὰ τῆς εἰς τὸ ἀδύνατον ἀπαγωγῆς）(7)」証明とについて、つぎのように述べている。「すべての不完全なシュロギスモスは第一格によって完成される。というのは、すべては直証的にかまたは不可能によって完結されるからである。そしていずれにおいても第一格はなりたつ、すなわち、直証的に完成される場合は、すべてのものは換位によって完結されたが、それは換位が第一格を形成したからであり、また、不可能によって証明される場合は、偽が設けられた上でシュロギスモスが第一格によってなりたつからである」（29a 30—36）。そして、例として、第三格 Darapti の不可能への帰着による証明が述べられる（29a 36—39）。命題（プロタシス）の部分を論理式になおして述べるとつぎのようになる。「$Aa\Gamma$ そして $Ba\Gamma$ ならば AiB」を証明する。「もし AeB（偽の設定）そして $Ba\Gamma$（小前提の反復）ならば $Ae\Gamma$（Celarent 規則による）。しかるに $Aa\Gamma$（大前提の反復）」。証明終り。この二通りの演繹法の相違が論じられている『分析論前書』Ｂ巻一四章 62b 29—37 の記述にもあるとおり、証明のはじめに設ける「偽」とは求める「結論の矛盾（ἡ ἀντίφασις τοῦ συμπεράσματος)」(62b 34—35) である。また両方法の相違は、「直証的」証明においては、与えられた二個の前提からはじめて結論に達しておわるのに対して、不可能への帰着による証明においては、与えられた前提のうちの一個と求める結論の矛盾とからはじめて、「同意の得られる偽へと帰着させることによって」(62b 30—31)、したがって、さきの例にもみられるように、一対の相互に矛盾する命題を導くことによっておわるという点にある。前者を直接的演繹、後者を間接的演繹と呼ぶことにする。直接的演繹は換位規則と完全シュロギスモス規則（と反復規則）のみの適用による演繹であり、間接的演繹はこれらのほかに背理法を基礎とした演繹である。

アリストテレスは、以上二通りの証明法のほかに、取出し法（ἔκθεσις）をもしばしば用いているが、Ross の言うように[8]、これは推論にではなく直観に訴える方法であり、さきの二通りの方法による証明への補足としてのみ用いられているものである。もしわれわれが取出し法を論理的に形式化しようとすれば、AS体系外の記号、たとえば、存在量記号（existential quantifier）を、新たに導入しなければならないであろう[9]。

したがって、AS体系内で用いられうる演繹法としては、二通りのみがみとめられる。これらはつぎのように定義される[10]。

(i) 直接的演繹とは、命題（プロタシス）の有限な列であり、与えられた命題（前提）からはじまり、それにつづく命題はよりさきの命題に推論規則を適用することによって導かれ、求める命題（結論）に達しておわるものである。

(ii) 間接的演繹とは、命題の有限な列であり、与えられた命題（前提）と求める結論の矛盾とからはじまり、直接的演繹と同様の仕方で、相互に矛盾する一対の命題に達しておわるものである。

ここでわれわれは(ii)への補足として、相互に矛盾する命題とはなにかを定義しなければならない[11]。アリストテレスによれば、*AaB* は *AoB* と、また、*AeB* は *AiB* と矛盾的に（ἀντιφατικῶς）対立する（ἀντίκειται）ということになる。したがって、矛盾する一対の命題とは、*AaB* と *AoB*、*AeB* と *AiB* であると定義できる。

最後に、演繹を例示しておく。まず、直接的演繹の例として、第二格 Festino のアリストテレスによる証明をとりあげ、それの自然演繹による形式的証明[12]を示すことにしよう。「もしMがNにはそのいかなるものにも属さず、Ξにはその或るものに属するならば、必ずNは或るΞに属さない〔証明されるべきシュロギスモスの提示と、(1)および(2)の行に対応〕。なぜなら（全称）否定は換位されるから、いかなるMにもNは属さないであろう〔(3)の行〕。しかしMはもともと或るΞに属すると設定されていた〔(4)の行〕。したがってNは或るΞには属さないであろう。なぜならシュロギスモス（結論）は第一格によってなりたつからである〔(5)の行〕」(27 a 32—36)。

$MeN, Mi\Xi \vdash No\Xi$

1	(1)	MeN	大前提[13]
2	(2)	$Mi\Xi$	小前提
1	(3)	NeM	1, *e* 換位
1	(4)	$Mi\Xi$	2, 反復
1, 2	(5)	$No\Xi$	3, 4, ferio

われわれが「公理体系説」をとってアリストテレスのシュロギスモスの形式的証明をおこなおうとすれば、命題論理学の推論規則および諸法則を用いざるをえない。例として、アリストテレス自身による証明を分析したものとして、Lukasiewicz が述べている[14]ところにしたがって、同じく Festino を証明しよう。

$MeN \ \& \ Mi\Xi \rightarrow No\Xi$

〔証明〕(1) $MeN \rightarrow NeM$　　*e* 換位公理

(2) $NeM \ \& \ Mi\Xi \rightarrow No\Xi$　　Ferio 公理

(3) $(MeN \rightarrow NeM) \rightarrow (MeN \ \& \ Mi\Xi \rightarrow NeM \ \& \ Mi\Xi)$

The Principle of the Factor〔$(p \to q) \to (p \,\&\, r \to q \,\&\, r)$〕，代入規則

(4) $MeN \,\&\, Mi\Xi \to NeM \,\&\, Mi\Xi$　1, 3, 分離規則

(5) $((MeN \,\&\, Mi\Xi \to NeM \,\&\, Mi\Xi) \to ((NeM \,\&\, Mi\Xi \to No\Xi) \to (MeN \,\&\, Mi\Xi \to No\Xi))$

仮言三段論法の法則〔$(p \to q) \to ((q \to r) \to (p \to r))$〕，代入規則

(6) $(NeM \,\&\, Mi\Xi \to No\Xi) \to (MeN \,\&\, Mi\Xi \to No\Xi)$

4, 5, 分離規則

(7) $MeN \,\&\, Mi\Xi \to No\Xi$　2, 6, 分離規則

Lukasiewicz が主張するように、アリストテレスが「直観的に用いる」[15]にしてはこれら命題論理学の手続きは複雑すぎるであろう。このようなことこそ、われわれが「公理体系説」に従えない第一の理由である。また、いずれの形式的証明がアリストテレス自身の推論の過程を再現しているかも明白であろう。

つぎは、間接的演繹の例として、第三格 Bocardo の証明を示しておく。「もしPがすべてのΣに属し、Πが或るΣには属さないならば、必ずΠは或るPに属さない〔証明さるべきシュロギスモスの提示と、(1)および(2)の行に対応〕。なぜなら、ΠがすべてのPに〔(3)の行、求める結論の矛盾を仮定〕、そしてPがすべてのΣに属するならば〔(4)の行〕、またΠはすべてのΣに属するであろう〔(5)の行〕。しかしもともとそうであるのではなかった〔(6)の行〕」(28 b 17—20)。

$Pa\Sigma,\ \Pi o\Sigma \vdash \Pi oP$

1　(1) $Pa\Sigma$　小前提

2　(2) $\Pi o\Sigma$　大前提

3　(3) ΠaP　結論の矛盾

1　(4) $Pa\Sigma$　1, 反復

1, 3　(5)　$\Pi a \Sigma$　3, 4, Barbara

2　(6)　$\Pi o \Sigma$　2, 反復

ゆえに、不可能への帰着によって、もとのシュロギスモスはなりたつ。

以上でアリストテレスの間接的演繹はおわるのであるが、背理法を推論規則として導入すれば[16]、(7)の行として、「それゆえ、Πは或るPに属さない」がいわば「直証的に」証明されることになる。形式的には、

1, 2　(7)　$\Pi o P$　3, 5, 6, 背理法

となるわけである。

同様にして、ほかの不完全シュロギスモスについてのアリストテレスによる証明を再現する形式的証明が、きわめて容易になされる（付録参照）。また、Darii・Ferio をそのほかの推論規則によって形式的に証明することも、『分析論前書』七章に示されているアリストテレスの証明[17]を再現する仕方で、同様に容易になされうる。要するに、Darii は第二格 Camestres を用いて不可能への帰着により証明されるが、Camestres は *e* 換位と Celarent によって証明される（27 a 9—14）のであるから、結局、Darii は *e* 換位と Celarent を用いて不可能への帰着により証明される。また Ferio は Cesare を用いて不可能への帰着により証明されるが、Cesare は *e* 換位と Celarent によって証明される（27 a 5—9）のであるから、結局、Ferio は *e* 換位と Celarent を用いて不可能への帰着により証明される。

（1）　アリストテレスの単純様相シュロギスモス体系のことを、以下においては便宜上、「ＡＳ体系」と略記する。

（2）　*πρότασις μὲν οὖν ἐστὶ λόγος καταφατικὸς ἢ ἀποφατικός τινος κατά τινος.* したがって、この意味では、Lukasiewicz も注意している（〔9〕p. 3）ように、結論（*συμπέρασμα*）もまた *πρότασις* である。『前書』B巻一章 53 a 8—9. *τὸ δὲ συμπέρασμα τὶ κατά τινός ἐστιν.* 一応、ここでは *πρότασις* を「前提」とせずに「命題」としておく。アリストテレスはまた命題を示すのに、*διάστημα*（項と項とのひらき、つながり）という語をも用いる（26 b 21 その他）。

（3）　この問題については、杉原〔18〕一章二節に詳論されている。参考、「明らかに、不定称が特称肯定の代りに設けられてい

ても、すべての格において同じシュロギスモスを形成するだろう」(29 a 27—29)。

(4) このように、具体的名辞によってではなく、字母によって記号化される項は、Lukasiewicz が強調するとおり（〔9〕p. 7 以下)、変数 (variable) とみなされるべきである。

(5) 〔6〕p. 11.

(6) この「必然 (ἀνάγκη)」が様相演算記号ではないということについては、Lukasiewicz〔9〕Chap. 1, Sect. 5 を参照されたい。

(7) 『前書』29 b 5—6.

(8) 〔15〕p. 315. Bochenski (〔3〕p. 48) の言うとおり、取出し法の根本の考えは「二個のクラスに属する個体が存在するならば、それらのクラスは重複する」ということであろう。

(9) Lukasiewicz〔9〕p. 62; Bochenski〔3〕p. 47; Patzig〔11〕p. 161.

(10) Corcoran〔5〕p. 697 による。

(11) 『命題論』七章 17 b 16—22. なお、AaB は AeB と反対的に (ἐναντίως) 対立すると言われる。『前書』27 a 29—31, 63 b 23—30 を参照。これらの箇所では、矛盾という言葉のかわりに単に対立という言葉が用いられている。「対立的に (ἀντικείμενος)」(27 a 29)、「対立しあうもの (ἀντικείμενα)」(63 b 30)。

(12) ここでは Lemmon〔8〕の書き方にならう。

(13) 大前提とは大 (μείζων) 項をもつ前提命題であり、小前提とは小 (ἔλαττων) 項をもつ前提命題である。そして、大項とは結論命題の述語であり、小項とは結論命題の主語にほかならない。すべての格に共通な規則としての大項、小項のこの定義は Philoponos〔12〕p. 71, ll. 19—29 によって与えられている。このことは Lukasiewicz〔9〕p. 32 および Kneale〔7〕p. 67 によっても指摘されている。

(14) 〔9〕pp. 51—52. 記号は拙論のものに合わせてある。「&」は連言を、「→」は含意を示す。Patzig (〔11〕p. 142) は、Festino の証明が $[(pq\to r)\ \&\ (s\to p)]\to(sq\to r)$ にもとづいているとみなす。このように、公理体系説をとれば、アリストテレスの同じシュロギスモスについて、それが命題論理学のどんな法則にもとづいているかを決めるにあたっていろんな可能

性が生じる。

（15）〔9〕p. 49.

（16）α、$\overline{\alpha}$、β、$\overline{\beta}$をそれぞれ論理式とし、αは$\overline{\alpha}$と矛盾し、βは$\overline{\beta}$と矛盾するとすれば、背理法はつぎのような図式で示されうる。

$$\dfrac{\begin{matrix}[\overline{\beta}] & \\ \overline{\alpha} & \alpha\end{matrix}}{\beta}$$

すなわち、$\overline{\beta}$を仮定して$\overline{\alpha}$が導かれるとともにαもまたなりたつならば、仮定$\overline{\beta}$が取り除かれて、βがなりたつという推論を示している。

（17）29b 6—19.

三節　三通りの格といわゆる第四格のシュロギスモス

アリストテレスがシュロギスモスの格（σχῆμα）を三通りしかみとめていないことは明らかである。項AのBに対するシュロギスモスを成立させようとする場合、「両者に対して共通なある項を把握しなければならないが、これは三通りの仕方でおこなわれうる（すなわち、AをΓに、そしてΓをBに述語づけることによってか、またはΓを両者に述語づけることによってか、または両者をΓに述語づけることによってである）とすれば、そしてこれらがすでに論じた諸格であるとすれば、すべてのシュロギスモスがこれらの格のひとつによってなりたたざるをえないことは明らかである」（41a 13—18）と述べられているとおりである。伝統的な格図式[1]によれば四通りあるにもかかわらず、アリストテレスはなぜ三通りしかみとめなかったのであろうか。その理由としては、Kneale が示唆し[2]、Rose[3] が修正の上でみとめたことが、もっとも単純で、またアリストテレスの記述にも合致するという点で、説得力があるように思われる。

まず、われわれは、三つの格について、項の配置に関するアリストテレスの記述をみよう。第一格についてはつぎのようになる。中項（μέσον）というのは、「それ自体が他（初項）のうちにあるとともに他（末項）がそれのうちにあ

るもの」、すなわち、初項（大項）がそれに述語づけられるとともにそれが末項（小項）に述語づけられるものであり[4]、「位置において中間をなすもの」である。それに対して、「両端の項とはそれ自体が他（中項）のうちにあるものと他（中項）がそれのうちにあるもののことである」[5]すなわち、両端の項とは中項が述語づけられる小項と中項の述語となる大項とにほかならない。第二格についてはつぎのとおりである。「この格において、中項というのは両方の項に述語づけられるものであり、両端の項とは中項がそれらのもとに述べられるものであるが、大端項（μεῖζον ἄκρον）とは中項に接して置かれているものであるに対して、小端項（ἔλαττον ἄκρον）とは中項からより遠くのものである。そこで中項は両端の項の外側に設けられ、位置においては最初である」（26 b 36—39）。また第三格についてはつぎのとおりである。「この格において、中項というのは両方の述語がそれのもとに述べられるものであり、両端の項とはこれら述語のことであるが、大端項とは中項からより遠くのものであるのに対して、小端項とは（中項に）より近くにあるものである。そこで中項は両端の項の外側に設けられ、位置において最後のものである」（28 *a* 12—15）。

この記述に合わせて、それぞれの格における項の配置を示すと、つぎのようになる。

第一格　大項・中項・小項

第二格　中項・大項・小項

第三格　大項・小項・中項

アリストテレスは「中項の位置によってわれわれは格を認知する」（47 b 13—14）と述べている。伝統的な格図式では「中項の位置によって」区別される格は四通りあるのに対して、アリストテレスの念頭にある格図式がこのような三項連記図式[6]だとすれば、大項がつねに小項にさきだつとして、「中項の位置によって」区別される格は三通りしかありえないことは明白である。

アリストテレスは、『分析論前書』四～六章においてそれぞれの格について論じるとき、第一格についてはA、B、

Γ、第二格についてはM、N、Ξ、第三格についてはΠ、P、Σという別々の字母を項の記号として用いているが、このこともまた、三項連記図式に対応するとみられるであろう。[7] たとえば、中項に関してみると、それぞれの格について用いられる三個の字母のアルファベット順において、第一格の中項にあてられるBは中間の位置にあり、第二格の中項にあてられるMは最初の位置にあり、第三格の中項にあてられるΣは最後の位置にある。大項、小項に関しても同様である。さらにまた、シュロギスモスの不成立を示すときに、アリストテレスが用いている具体的事例もこの三項連記図式で表示されているとみなせるであろう。[8]

ところで、Rose が述べているとおり、「アリストテレスの常套手段は、前提と結論とからなる論証全体をとりあげて、その結論が妥当に帰結するか否かを決定するというよりも、むしろ結論をともなわない一対の前提をまずとりあげて、それら前提から演繹される妥当な結論があるかないかを決定するという仕方である」。[9] したがって、格を示す三項連記図式も、結論を含むシュロギスモス全体を表わすのではなく、むしろ一対の前提を表わしていると解すべきであるというのが、Kneale の示唆に対する Rose の修正である。[10]

さて、アリストテレスにとっては、格が三通りしかありえないとすれば、かれが第四格の妥当なシュロギスモスを認めている箇所として指摘されるつぎの二箇所をどう解釈すればよいのだろうか。すなわち、『分析論前書』A巻七章 29a 19—27 においては Fesapo と Fresison が、B巻一章 53a 3—14 においては Bramantip・Camenes・Dimaris が、それぞれ認められているといわれるのである。[11] まず後者の箇所をとりあげよう。たしかに 53a 3—14 の記述から示唆を受けて、第一格の Barbara・Celarent・Darii の結論に換位規則を適用すれば、Bramantip・Camenes・Dimaris のなりたつことがそれぞれ証明される。したがって第四格のこれらシュロギスモスがAS体系内で演繹可能であることをわれわれは知る。しかしアリストテレスがこの箇所で述べているのは、一般にシュロギスモスにおいてaまたはeまたはiの命題が結論された場合、さらに換位規則の適用によって、そこからもうひとつの結論が帰結するということだけにすぎ

ない。その結果、第一格については上述のとおりとなり、また、第二格については Cesare からは Camestres が、逆に、Camestres からは Cesare がなりたつことになり、さらにまた、第三格については Darapti から同じく Darapti が、Disamis からは Datisi が、逆に、Datisi からは Disamis がなりたつことになる——とわれわれは考えることもできるが、アリストテレスはこの箇所でこれらについてなにかを述べているわけでもなければ、Bramantip・Camenes・Dimaris に特に注意を払っているわけでもないのである。

29 a 19—27 についてはどうだろうか。われわれはアリストテレスの議論をたどってみよう。かれはまず「すべての格において」、つまり第一、二、三格において、「シュロギスモスがなりたたない場合」をとりあげる。その場合「両方の項ども（両前提）がともに肯定であるかまたはともに否定であるときには必然的なことはまったくなにもなりたたない」。しかし「（前提の）一方が肯定で、他方が否定であり、否定の方が全称として把握されたとき、小端項の大項に対するシュロギスモス (συλλογισμὸς τοῦ ἐλάττονος ἄκρου πρὸς τὸ μεῖζον)[12] がつねになりたつ」。前提の一方が *a* または *i* 命題で、他方が *e* 命題であるという場合を、すべての格について表に示せばつぎのとおりである。

	一格		二格		三格
e a	Celarent		Cesare		Felapton
e i	Ferio		Festino		Ferison
a e	—	*a e*	Camestres	*a e*	—
i e	—	*i e*	—	*i e*	—

そこで、シュロギスモスがなりたつのは「たとえば」第一格をとりあげると、「A がすべての B に (AaB)、または或る B に属し (AiB)、他方、B がいかなる Γ にも属さない ($Be\Gamma$) ときである。というのは両前提がともに換位される

と、必ずΓは或るAに属さない（$\Gamma o A$）からである」。これらふたつの演繹を形式的に示すとつぎのようになる。

(i)	$AaB, Be\Gamma \vdash \Gamma oA$		(ii)	$AiB, Be\Gamma \vdash \Gamma oA$	
1	(1) AaB	大前提	1	(1) AiB	大前提
2	(2) $Be\Gamma$	小前提	2	(2) $Be\Gamma$	小前提
2	(3) ΓeB	2, e 換位	2	(3) ΓeB	2, e 換位
1	(4) BiA	1, a 換位	1	(4) BiA	1, i 換位
1, 2	(5) ΓoA	3, 4, Ferio	1, 2	(5) ΓoA	3, 4, Ferio

しかしさらにアリストテレスの議論はつづく。すなわち「他の格についても同様である。というのは、つねに換位によってシュロギスモスがなりたつからである」。第二格について、形式的演繹[13]を示せば、

1	(1) MiN	大前提
2	(2) $Me\Xi$	小前提
2	(3) ΞeM	2, e 換位
1	(4) MiN	1, 反復
1, 2	(5) ΞoN	3, 4, Ferio

となる。第三格の二個のシュロギスモスについても、今度は大前提を換位し、Ferio 規則によって、同様に、（もとの大項を述語ではなく主語とし、もとの小項を主語ではなく述語とした）o 命題を結論とするシュロギスモスがなりたつのである。アリストテレスの議論は以上でおわる。

われわれはここでもまた第四格の Fesapo・Fresison がＡＳ体系において演繹可能であることをみる。なぜなら、(i)および(ii)のΓを大項、Aを小項とみなおせば、それがすなわち Fesapo・Fresison にほかならないからである。しかしその

ことをアリストテレスがこの箇所で示そうと意図しているとは考えられないし、また、そのことにアリストテレスが特別の注意を払っているとも受けとれない。かれはまず「すべての格」をとりあげ、つぎに「たとえば」として一格の場合をとりあげ、そういうコンテキストのなかで、われわれにとってはFesapo・Fresisonにほかならないシュロギスモスを証明しているにすぎない。それは他の格の場合と同等の扱いであって、特別扱いされているわけではない。また、Γを大項、Aを小項とみなおすことについてもなにも述べられてはいないのである。

したがって、これらの箇所は、伝統論理学を知っている者ならば第四格に属するとみとめるシュロギスモスを、三通りの格しかみとめないアリストテレスがその枠組のなかでどう取扱っているかを示す箇所と解さるべきであろう。

(1) 上のアリストテレスの記述のなかの記号に合わせて示しておく。Aは大項、Γは中項、Bは小項。左側が主語、右側が述語。

第一格
$$\begin{array}{c} \Gamma—A \\ \underline{B—\Gamma} \\ B—A \end{array}$$

第二格
$$\begin{array}{c} A—\Gamma \\ \underline{B—\Gamma} \\ B—A \end{array}$$

第三格
$$\begin{array}{c} \Gamma—A \\ \underline{\Gamma—B} \\ B—A \end{array}$$

第四格
$$\begin{array}{c} A—\Gamma \\ \underline{\Gamma—B} \\ B—A \end{array}$$

(2) 〔7〕pp. 71—72.

(3) 〔14〕Chap. 3, Appendix V.

(4) 「Bが全体としてのAのうちにあるということは、AがすべてのBに述語づけられるということと同じである」(24 b 26—28)。Ross〔15〕p. 287 および p. 292 n. 参照。

(5) 以上、25 b 35—37 参照。

(6) プラトンの「分割法」(διαίρεσις)とアリストテレスのシュロギスモスや、この三項連記図式との関連の示唆については、Rose〔14〕pp. 8—10, 18 を参照されたい。また、『前書』A巻三一章をも参照。

(7) Rose〔14〕p. 19 参照。参考、Alexandros〔1〕p. 78, ll. 1—5.

(8) Rose〔14〕pp. 21—22 および Chap. 4 参照。

(9)〔14〕p. 23. Kneale〔7〕p. 70 にも同様のことが指摘されている。要するに、それぞれの格において、大前提として a、e、i、o の通りの命題があり、その各々に対してまた小前提として a、e、i、o の四通りの命題があるから、一対の前提としては十六通りがある。そこで、それぞれの一対の前提についてシュロギスモスがなりたつかどうかをいちいち決定していくわけである。妥当なシュロギスモスがひとつでもなりたてばその前提の組についての検討はおわる。したがって全称命題が結論として導かれた場合、特称命題をさらに導くこともなされない。（アリストテレスはいわゆる存在仮定をおこなっているので、かれにとっては全称がなりたてば特称がなりたつことはおそらく自明のことと思われていたのであろうが、またAS体系においてこれを演繹することも容易である。すなわち、$AaB \vdash AiB$ は a 換位と i 換位とによって、$AeB \vdash AoB$ は a 換位と i 換位を用いて不可能への帰着により演繹できる。）また一対の前提から a 命題形式の結論がでる具体的事例と e 命題形式の結論がでる具体的事例とが示されたならば、その前提の組からはいかなるシュロギスモスもなりたたないとして、その前提の組についての検討はおわる（『前書』A巻四章 26a 2—9 参照）。アリストテレスの体系の展開の仕方は一般化していえば以上のとおりであろう。

(10) かれは、一対の前提を表わす三項連記図式が実際に用いられている箇所として、42b21 の τῷ ABΓ および65b4 の τῶν ABΓ を指摘している（〔14〕pp. 20—21）。なお、アリストテレスは、すでに述べたように、項を表わすのに A、B などを用いているのに対して、命題（プロタシス）または項連関（διάστημα）を表わすのに、多くの箇所で（『前書』A巻九章以下を参照）、τὸ AB, τὸ BΓ といった二項連記図式を用いている。この場合、左側の項が述語を表わす。

(11) Ross〔15〕p. 314; Lukasiewicz〔9〕pp. 25—27.

(12) つまり、小端項の方が述語となる。

(13) Rose〔14〕p. 62 によれば、この演繹は両前提をともに換位して第三格の Ferison を用いておこなわれているが、それはアリストテレスの考えているやり方ではないであろう。Alexandros〔1〕p. 110, ll. 21—31 も、Philoponos〔12〕p. 113, ll. 7—9 も、第二格の場合については小前提のみを換位するとみなしている。第三格の場合も、Rose のように両前提をともに換位して第二格の Festino を用いるやり方をとらずに大前提のみを換位するやり方をとるべきであろう。〔1〕および〔12〕、上掲箇所以下を参照。

$MeN,\ Mi\Xi \vdash No\Xi$

二節参照

Baroco〔27 a 36—b1〕

$MaN,\ Mo\Xi \vdash No\Xi$

1	(1)	MaN	大前提
2	(2)	$Mo\Xi$	小前提
3	(3)	$Na\Xi$	結論の矛盾
1	(4)	MaN	1, 反復
1, 3	(5)	$Ma\Xi$	4, 3, Barbara
2	(6)	$Mo\Xi$	2, 反復

∴不可能への帰着によって，もとのシュロギスモスはなりたつ。

第三格〔『前書』A巻六章〕

Darapti〔28 a 18—22〕

$\Pi a\Sigma,\ Pa\Sigma \vdash \Pi iP$

1	(1)	$\Pi a\Sigma$	大前提
2	(2)	$Pa\Sigma$	小前提
2	(3)	ΣiP	2, a 換位
1	(4)	$\Pi a\Sigma$	1, 反復
2	(5)	ΣiP	3, 反復
1, 2	(6)	ΠiP	4, 5, Darii

Felapton〔28 a 26—29〕

$Pa\Sigma,\ \Pi e\Sigma \vdash \Pi oP$

1	(1)	$Pa\Sigma$	小前提
2	(2)	$\Pi e\Sigma$	大前提

第一格〔『前書』A巻四章〕

Barbara〔25 b 37—40〕

$AaB,\ Ba\Gamma \vdash Aa\Gamma$

Celarent〔25 b 40—26 a 2〕

$AeB,\ Ba\Gamma \vdash Ae\Gamma$

Darii〔26 a 23—25〕

$AaB,\ Bi\Gamma \vdash Ai\Gamma$

Ferio〔26 a 25—28〕

$AeB,\ Bi\Gamma \vdash Ao\Gamma$

第二格〔『前書』A巻五章〕

Cesare〔27 a 5—9〕

$MeN,\ Ma\Xi \vdash Ne\Xi$

1	(1)	MeN	大前提
2	(2)	$Ma\Xi$	小前提
1	(3)	NeM	1, e 換位
2	(4)	$Ma\Xi$	2, 反復
1, 2	(5)	$Ne\Xi$	3, 4, Celarent

Camestres〔27 a 9—11〕

$MaN,\ Me\Xi \vdash Ne\Xi$

1	(1)	MaN	大前提
2	(2)	$Me\Xi$	小前提
2	(3)	ΞeM	2, e 換位
1	(4)	MaN	1, 反復
1, 2	(5)	ΞeN	3, 4, Celarent
1, 2	(6)	$Ne\Xi$	5, e 換位

Festino〔27 a 32—6〕

2　(2) $P i \Sigma$　小前提

2　(3) $\Sigma i P$　2, i 換位

1　(4) $\Pi e \Sigma$　1, 反復

2　(5) $\Sigma i P$　3, 反復

1, 2　(6) $\Pi o P$　4, 5, Ferio

1　(3) $\Sigma i P$　1, a 換位

2　(4) $\Pi e \Sigma$　2, 反復

1　(5) $\Sigma i P$　3, 反復

1, 2　(6) $\Pi o P$　4, 5, Ferio

Disamis〔28 b 7—11〕

$Pa\Sigma,\ \Pi i\Sigma \vdash \Pi iP$

1　(1) $P a \Sigma$　小前提

2　(2) $\Pi i \Sigma$　大前提

2　(3) $\Sigma i \Pi$　2, i 換位

1　(4) $P a \Sigma$　1, 反復

2　(5) $\Sigma i \Pi$　3, 反復

1, 2　(6) $P i \Pi$　4, 5, Darii

1, 2　(7) $\Pi i P$　6, i 換位

Datisi〔28 b 11—14〕

$Pi\Sigma,\ \Pi a\Sigma \vdash \Pi iP$

1　(1) $P i \Sigma$　小前提

2　(2) $\Pi a \Sigma$　大前提

1　(3) $\Sigma i P$　1, i 換位

2　(4) $\Pi a \Sigma$　2, 反復

1　(5) $\Sigma i P$　3, 反復

1, 2　(6) $\Pi i P$　4, 5, Darii

Bocardo〔28 b 17—20〕

$Pa\Sigma,\ \Pi o\Sigma \vdash \Pi oP$

二節参照

Ferison〔28 b 33—5〕

$\Pi e\Sigma,\ Pi\Sigma \vdash \Pi oP$

1　(1) $\Pi e \Sigma$　大前提

文献

〔1〕 Alexandros, *Alexandri in Aristotelis Analyticorum Priorum Librum I Commentarium*, ed. M. Wallies, Berlin, 1883.

〔2〕 *Aristotelis Categoriae et Liber de Interpretatione*, ed. L. Minio-Paluello, Oxford, 1949.

〔3〕 Bochenski, I. M., *Ancient Formal Logic*, Amsterdam, 1951.

〔4〕 Corcoran, J., "Aristotle's natural deduction system," *Journal of Symbolic Logic*, Vol. 37 (1972), p. 437. Abstract.

〔5〕 ———, "Completeness of an ancient logic," *Journal of Symbolic Logic*, Vol. 37 (1972), pp. 696—702.

〔6〕 Gentzen, G., Untersuchungen über das logische Schließen (*Mathematische Zeitschrift* 39, 1934, S. 176—210 & 405—431), Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1969.

〔7〕 Kneale, W. & M., *The Development of Logic*, Oxford, 1962.

〔8〕 Lemmon, E. J., *Beginning Logic*, London, 1965. 〔E・J・レモン『論理学初歩』、竹尾・浅野訳（世界思想社、一九七三）〕。

〔9〕 Lukasiewicz, J., *Aristotle's Syllogistic, from the standpoint of Modern Formal Logic*, 2 nd ed., Oxford, 1957.

〔10〕 松本和夫『数理論理学』（共立出版、一九七〇）。

〔11〕 Patzig, G., *Aristotle's Theory of the Syllogism*, transl. by J. Barnes, Dordrecht, 1968.

〔12〕 Philoponos, *Ioannis Philoponi in Aristotelis Analytica Priora Commentaria*, ed. M. Wallies, Berlin, 1965.

〔13〕 Prior, A. N., *Formal Logic*, 2 nd ed., Oxford, 1961.

〔14〕 Rose, L. E., *Aristotle's Syllogistic*, Springfield, Illinois, 1968.

〔15〕 Ross, W. D., *Aristotle's Prior and Posterior Analytics*, a revised text with introduction and commentary, Oxford, 1949.

〔16〕 Smiley, T. J., "What is a syllogism," *Journal of Philosophical Logic* 2 (1973), pp. 136—154.

〔17〕 Solmsen, F., "Aristotle's syllogism and its platonic background," *Philosophical Review* 60 (1951), pp. 563—571.

〔18〕 杉原丈夫『様相論理学研究』（山喜房、一九六四）。

〔19〕 竹尾治一郎「Sequenzen-Kalkül の成立」、大阪教育大学紀要一七巻（一九六八）一〇一―一一一頁。

〔20〕（翻訳）アリストテレス『分析論前書』、井上忠訳。『アリストテレス全集』一巻（岩波書店、一九七一）所収。

（了）

（筆者　東北大学教養部〔哲学〕助教授）

THE OUTLINES OF THE MAIN ARTICLES IN THIS ISSUE

The outline of such an article as appears in more than one number of this magazine is to be given together with the last instalment of the article.

Aristotle's Syllogistic

by Narahide Asano

§ 1 In J. Corcoran [4], [5] and T. Smiley [16], it has been shown that Aristotle's syllogistic in *Prior Analytics*, Book I, Chapters 1, 2 and 4 through 7 is not an axiomatic system as previously construed in [9], [3], [18], [11], but a natural deduction system. (See further [7], [14].) I agree with their interpretations on substantial points.

§ 2 It is shown according to Aristotle's text that his assertoric syllogistic can be formalized as a natural deduction system.

§ 3 It is clear from *Prior Analytics*, 41 a 13—18, that Aristotle recognized only three figures and not the fourth figure. Why? The reason is that he seems to represent the basic structure of the syllogism with a linear array of three letters (for example, *ABΓ*) and he recognized the figure " by the position of the middle."

In Appendix, I present a symbolization in natural deduction style of Aristotle's proofs of the fourteen syllogisms which closely corresponds with the original text.