論理学ノート：三段論法の妥当性について

論理学ノート —— 三段論法の妥当性について

西　岡　孝　治

§１．定言命題　　　　§４．記号化（対当関係）
§２．対当関係　　　　§５．記号化（妥当式）
§３．定言三段論法　　§６．記号化（例）

§１．定言命題

伝統的論理学は，名辞（または概念）論理学ともいわれているように，まず，‘名辞’または‘概念’，‘定義’，‘命題’または‘判断’などの言葉の意味を説明し，あるいは，それらの内容を分類することから始めて，次に，‘推理’を説明し，あるいは，分類して，その妥当性を考察する．この‘推理’の原理として，次の３つ（または４つ）が置かれる．

１．同一律　　($A=A$)
２．矛盾律　　($\overline{A \& \bar{A}}$)
３．排中律　　($A \vee \bar{A}$)
(4)．充足理由律

さて，命題は，次のように分類される．

- 定言命題
  - 全称
    - 肯　定
    - 否　定
  - 特称
    - 肯　定
    - 否　定
  - ※単称
    - 肯　定
    - 否　定
- 条件命題
  - 仮　言
  - 選　言

これらのうち，定言命題（categorical prop.）は，“SはPである．”という命題の主語（S）については量を，述語（P）については質を，各々次のように分けて，

主語の量 { (すべて) (全称) Universal / (あ る) (特称) Particlar / ( ) (単称) Singular }

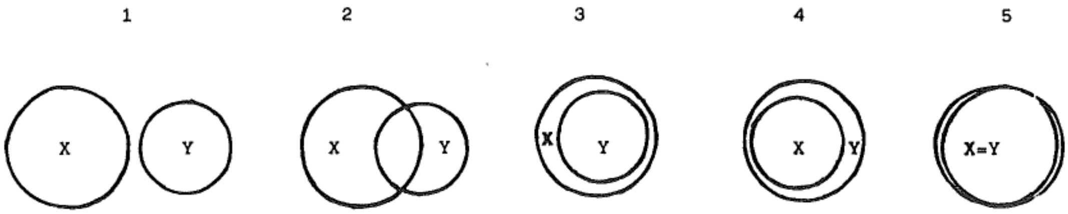
述語の質 { (である) (肯定) Affirmative / (でない) (否定) Negative }

これらを，組み合わせることによって構成される．ただし，単称命題は，一種の全称命題とみなして全称命題の中に含めるむきもあるが[1]，後に出てくる対当関係を考慮すると，全称命題というよりは，特殊な定言命題と考えたい．いずれにせよ，これを除いて，次の４つが，標準的な定言命題とされている．

１．全称肯定　(すべてのＳはＰである．)　SaP, (A)
２．全称否定　(すべてのＳはＰでない．)　SeP, (E)
３．特称肯定　(あるＳはＰである．)　SiP, (I)
４．特称否定　(あるＳはＰでない．)　SoP, (O)

これらを，Euler (1707－83) の図によって表わすと，次のようになろう．

まず，命題を構成する２の概念X, Y, 各々の外延の重なり合い（包含関係）は，次の５つの場合が考えられる[2]．



$\Omega=\{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\}$

そこで今，上のＳとＰについて，これを考えると，４つの定言命題は，次のようになる．ただし，(　　)内のうち，いずれか１つが成立することにする．

$A=(4,\ 5)$　　*cf.* $S\subseteqq P$　*or* $(S\cap P^c)=\phi$

$E=(1)$　　$S\subseteqq P^c$　　$(S\cap P)=\phi$

$I=(2,\ 3,\ 4,\ 5)$　　$S\nsubseteq P^c$　　$(S\cap P)\neq\phi$

$O=(1,\ 2,\ 3)$　　$S\nsubseteq P$　　$(S\cap P^c)\neq\phi$

§2．対当関係 (opposition)

主語と述語とは共通であるが，量と質の少くとも一方が異なる２つの命題の関係が，対当といわれる．これには，４種類あって，

1．矛盾対当 (contradictory opp.)
2．反対対当 (contrary opp.)
3．小反対対当 (subcontrary opp.)
4．大小対当 (subalternate opp.)

1．矛盾対当 (A−O;　E−I)

$$\bar{A}=\overline{(4,\ 5)}=(1,\ 2,\ 3)=O$$

これから，$\begin{cases} A\&O=A\&\bar{A} \\ \bar{A}\&\bar{O}=O\&\bar{O} \end{cases}$

これらの右辺は，矛盾律により成立しないから，左辺も成立しない．よって，合わせて，

$\overline{A\&O}\&\overline{\bar{A}\&\bar{O}}$[3)]

E と I についても，同様にして，$\overline{E\&I}\&\overline{\bar{E}\&\bar{I}}$

2．反対対当 ($A-E$)

$$A\&E=(4,\ 5)\&(1)=\begin{cases}(4)\&(1), \\ (5)\&(1)\end{cases}$$

右辺は，いずれも成立しないから，$\overline{A\&E}$. 他方

$$\begin{aligned}\bar{A}\&\bar{E}&=\overline{(4,\ 5)}\&\overline{(1)}\\ &=(1,\ 2,\ 3)\&(2,\ 3,\ 4,\ 5)\\ &=\begin{cases}(2)\&(2)=(2),\ (3)\&(3)=(3). \\ (1)\&(2),\ (1)\&(3),\ \text{etc.}\end{cases}\end{aligned}$$

つまり，(2, 3) の時に成立するから，必ずしも，$\overline{\bar{A}\&\bar{E}}$ ではない．

3．小反対対当 ($I-O$)

$$\begin{aligned}\bar{I}\&\bar{O}&=\overline{(2,\ 3,\ 4,\ 5)}\&\overline{(1,\ 2,\ 3)}\\ &=(1)\&(4,\ 5)\\ &=E\&A\\ &\equiv A\&E\end{aligned}$$

これは，前にみたように成立しないから，$\overline{\bar{I}\&\bar{O}}$.

他方，$I\&O=\bar{E}\&\bar{A}$

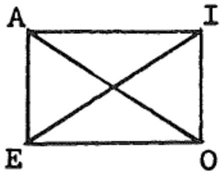
$$\equiv\bar{A}\&\bar{E}$$

これも前によって，(2, 3) という成立する場合が，あるから，必ずしも，$\overline{I\&O}$ ではない．

4．大小対当（$A-I$; $E-O$）

$A \to I$　（∵　(4, 5)→(2, 3, 4, 5)）
$E \to O$　（∵　(1)→(1, 2, 3)）

以上の4対当は，古来，対当の方形（square of opp.）として有名である．



§3．定言三段論法 (categorical syllogism)

3つの定言命題が各々，2つの前提としつの結論を構成している推理形式が，定言三段論法といわれる．

大前提（major premise）
小前提（minor p.　　　）
――――――――――
結　論（conclusion）

例　すべての M は P である．　　MaP　A
　　すべての S は M である．　　SaM　A
　　――――――――――
　　ゆえに，すべての S は P である．　SaP，A
　　　　　　　　　　　　　　　　　　(or, AAA[1])

この形式には，3つの概念が出てくる．

1．P：大概念（major concept）
2．M：中概念（middle c.　　　）
3．S：小概念（minor c.　　　）

これらが，出てくる順序の組み合わせ（つまり，Mの位置）によって，定言三段論法には，次の4つの格（figure）がある[4]．

	I	II	III	IV
maj.p.	M,P	P,M	M,P	P,M
min.p.	S,M	S,M	M,S	M,S
con.	S,P	S,P	S,P	S,P

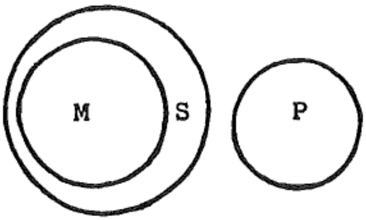
各々の格において，大前提，小前提，結論は各々，A, E, I, O のうちから，任意にどれかをとるから，１つの格では，${}_4\pi_3 = 4^3 = 64$ の式（mood）がある．従って，４つの格全体では，64×4＝256の格式がある．これらのうち，いくつかのものだけが妥当である（valid）とされる．

これら 256 の格式の定言三段論法を，そのつど，妥当であるか否かを調べてもよいわけである．例えば，Euler や，Venn の図によって判定される．

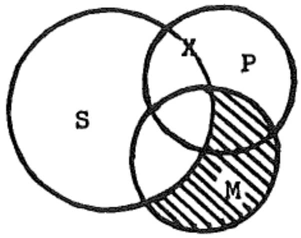
OAI^4 （invalid）

$$\begin{array}{l} PoM \\ \underline{MaS} \\ SiP \end{array} \quad \text{(prf.)}$$

Euler



Venn



SeP（反例）

しかし，アリストテレス以来，あらかじめ256のうちから，妥当なものだけを選び出して，それらを妥当性の判定基準とする方法がとられている．選び出された妥当な格式は,「格式おぼえ歌」として暗誦する考案もなされている．

その選び出し方は，上の様にして，一つ一つ調べてもできるわけだが，伝統的には，次の二方法が知られている．

１．公理的方法　（推論の原理をもとにして，定言三段論法の公理のようなものを立てる．これから更に，いくつかの規則が作られて，これらの規則に適合するものが，妥当とされる．）

２．還元的方法　（アリストテレスに始まる．第II格以下を，第Ｉ格に変形する．）

これらの結果として選び出された妥当な格式は，次の通りである．（　）の式は，その直前の強勢式に対して，弱勢式といわれ，省略可能とされる．[5)]

I	AAA,(AAI), EAE,(EAO), AII, EIO
II	AEE,(AEO), EAE,(EAO), EIO, AOO
III	AAI, EAO, AII, EIO, IAI, OAO
IV	AEE,(AEO), AAI, EAO, EIO, IAI

§4．記号化（対当関係）

しかし，伝統的論理学としての以上の定言三段論法に対して，現代論理学の立場から次のような欠陥が指摘されている[6].

(1)定言三段論法の公理や規則が狭すぎるために，型が，ごく限られてしまう．（これは，伝統的論理学が名辞論理であることに由来するだろう．）

(2)空概念はないことを前提している．

そこで，これらを考慮して，より形式的で，その限りより精密な現代論理学の立場から，前出の対当関係や妥当式を再検討してみよう．

厳密には，ある（例えば，Hilbert & Ackermann の）公理体系を定めて，それから，すでての恒真命題（tautology）を導出して，それらを定理として用いるべきであるが，ここでは，既に導出されたものとして進める．差し当り，以下のような記号と定義と恒真命題を用いることにしよう．

$\begin{cases}(x)\text{：普遍量記号}\\(\exists x)\text{：限量（または存在）記号}\end{cases}$

def. $(p\to q)=(\bar{p}\vee q)$ $\quad(p\equiv q)=\{(p\to q)\&(q\to p)\}$
$\qquad\quad =\overline{(p\&\bar{q})}$,

$p\equiv p\quad(p\to p)$,
$\overline{(p\&\bar{p})}$,
$p\vee\bar{p}$,
$\bar{\bar{p}}\equiv p$,
$(p\to q)\equiv(\bar{q}\to\bar{p})$,
$(q\to r)\to\{(p\to q)\to(p\to r)\}$,
$(p\&q)\equiv(q\&p)$,
$\overline{(p\&q)}\equiv(\bar{p}\vee\bar{q})$,
$\overline{(p\vee q)}\equiv(\bar{p}\&\bar{q})$,
$(p\to q)\&(p\to r)\equiv\{p\to(q\&r)\}$ etc.

さて，前出の4つの定言命題は，次のように書き直される[7].

1．$S_aP:(x)(S_x\to P_x)$
2．$S_eP:(x)(S_x\to -P_x)$
3．$S_iP:(\exists_x)(S_x\&P_x)$
4．$S_oP:(\exists_x)(S_x\&-P_x)$

そこで，４対当を検討すると，次のように，検討に耐えて成立するのは，矛盾対当のみということがわかる[8]．

１．矛盾対当

$$S_aP=A=(x)(S_x\to P_x)$$

$$\begin{aligned}\bar{A}&=\overline{(x)(S_x\to P_x)}\\&=(x)\overline{\overline{(S_x\&-P_x)}}\\&=(\exists_x)(S_x\&-P_x)=O\end{aligned}$$

よって，$\begin{cases}A\&O=A\&\bar{A},\\ \bar{A}\&\bar{O}=O\&\bar{O}\end{cases}$

矛盾律も１つの恒真命題($\overline{p\&\bar{p}}$) であるから，やはり右辺は恒偽である．よって，

$$\overline{A\&O}\&\overline{\bar{A}\&\bar{O}}$$

$E-I$ についても同様で，$\overline{E\&I}\&\overline{\bar{E}\&\bar{I}}$

２．反対対当

$$\begin{aligned}A\&E&=(S_aP)\&(S_eP)\\&=\{(x)(S_x\to P_x)\}\&\{(x)(S_x\to -P_x)\}\\&=(x)\{S_x\to(P_x\&-P_x)\}\\&=(x)\{-S_x\vee(P_x\&-P_x)\}\end{aligned}$$

よって，$\overline{(x)-S_x}$ $(=(\exists_x)S_x)$ が真なら確かに，$\overline{A\&E}$ となるが，そうでなく，

$(x)-Sx(=\overline{(\exists_x)S_x})$ が真なら，$A\&E$ が成立する．　これらから，必ずしも，$\overline{A\&E}$ ではないと結論される．　なお，必ずしも，$\overline{\bar{A}\&\bar{E}}$ でないことは，明かであり，前と同じである．

３．小反対対当

$$\begin{aligned}\bar{I}\&\bar{O}&=E\&A\\&\equiv A\&E,\end{aligned}\qquad\qquad \begin{aligned}I\&O&=\bar{E}\&\bar{A}\\&\equiv\bar{A}\&\bar{E}\end{aligned}$$

よって，2.と同様にして，必ずしも，$\overline{\bar{I}\&\bar{O}}$, $\overline{I\&O}$ ではない．

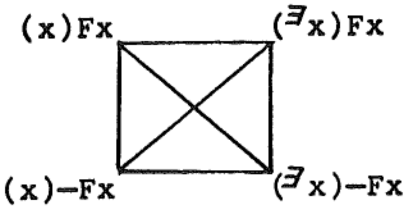
４．大小対当

$$\begin{aligned}A=S_aP&=(x)(S_x\to P_x)\\&=(x)(-S_x\vee P_x)\end{aligned}$$

よって，$\overline{(x)-S_x}$ が真なら，確かに，$(\exists_x)S_x$ 真であり，従って，$(\exists_x)(S_x\&P_x)=I$ が，A から帰結するが，他方，$(x)-S_x$ が真の時は，$\overline{(\exists_x)S_x}$ 真であり，I は帰結しない．

$E-O$ についても同様である．$E\to O$ とは限らない．

以上にみられるように，現代論理学から定言命題を考察すると，伝統的論理学の（対当の方形）に代る，次のような新しい対当図が考えられる[9]．



この図で，F_x を$(S_x\to P_x)$ と，おいてみると，新旧の対当図の相違がわかる．

§ 5．記号化（妥当式）

更に，この立場から，前に妥当とされた24の格式を検討すると，５つの弱勢式は，妥当で省略可能どころではなくなる．これらと，更に AAI^3, EAO^3, AAI^4, EAO^4 の４つ，合計９つは，妥当でないか，さもなければ，高々ある仮定を付加されて妥当となる．　その次第を，次のようにしてみていく．

定言三段論法の大前提，小前提，結論が各々，この順で全称(U)か，特称(P)かによって，次の８つの型が考えられる．

UUU	UPP
UUP	PUP
UPU	PPU
PUU	PPP

これらのうち，下半分は，すべて妥当でない．残りの上半分の４つの型のうちに，妥当とされた24の格式は，次のように分類される．

UUU	AAA^1 EAE^1 AEE^2 EAE^2 AEE^4	5
UPP	AII^1 EIO^1 EIO^2 AOO^2 EIO^3 AII^3 EIO^4	7
PUP	OAO^3 IAI^3 IAI^4	3
UUP	AAI^1 EAO^1 AEO^2 EAO^2 AAI^3 EAO^3 AAI^4 AEO^4 EAO^4	9

これらを記号化してみると，まず，UUU について，

AAA^1

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(M_x \to P_x)\\(x)(S_x \to M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to P_x),}$$

EAE^1

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(M_x \to -P_x)\\(x)(S_x \to M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x)}$$

AEE^2

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(P_x \to M_x)\\(x)(S_x \to -M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x),}$$

EAE^2

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(P_x \to -M_x)\\(x)(S_x \to M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x)}$$

AEE^4

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(P_x \to M_x)\\(x)(M_x \to -S_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x),}$$

これらのうち，後の 3 つは各々，次のように変形できる．

(AEE^2)

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(-M_x \to -P_x)\\(x)(S_x \to -M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x),}$$

(EAE^2)

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(M_x \to -P_x)\\(x)(S_x \to M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x)}$$

(AEE^4)

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(-M_x \to -P_x)\\(x)(S_x \to -M_x)\end{array}}{\therefore (x)(S_x \to -P_x),}$$

よって構造上からすると，
$$\left.\begin{array}{r}AEE^2 \equiv AEE^4\\EAE^1 \equiv EAE^2\end{array}\right\}$$
そして，結局 UUU は，次のような移行律型をしていることがわかる．

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(G_x \to H_x)\\(x)(F_x \to G_x)\end{array}}{\therefore (x)(F_x \to H_x)}$$

UPP についても，同様にして，構造上からは，
$$\left.\begin{array}{r}AII^1 \equiv AII^3\\EIO^1 \equiv EIO^2 \equiv EIO^3 \equiv EIO^4\end{array}\right\}$$
そして，結局 UPP は，次のような型をしていることがわかる．

$$\frac{\begin{array}{c}(x)(G_x \to H_x)\\(\exists x)(F_x \& G_x)\end{array}}{\therefore (\exists x)(F_x \& H_x)}$$

PUP についても，同様にして，共通な型は，

$$\begin{array}{r}(\exists x)(G_x \& H_x)\\ (x)(G_x \to F_x)\\ \hline \therefore(\exists x)(F_x \& H_x)\end{array}$$

しかも，これら UPP と PUP の代表型は，大前提と小前提との順序や，F と H とを適当に定めることにすれば，同型とみなすことができる．

最後に，UUP は，３つの型があって，

$$\left.\begin{array}{l}(1)AAI^3\\ \quad EAO^3 \equiv EAO^4\end{array}\right\} \qquad \begin{array}{r}(x)(G_x \to H_x)\\ (x)(G_x \to F_x)\\ \hline \therefore(\exists x)(F_x \& H_x)\end{array}$$

$$\left.\begin{array}{l}(2)AAI^1\\ \quad EAO^1 \equiv EAO^2\\ \quad AEO^1 \equiv AEO^4\end{array}\right\} \qquad \begin{array}{r}(x)(G_x \to H_x)\\ (x)(F_x \to G_x)\\ \hline \therefore(\exists x)(F_x \& H_x)\end{array}$$

$$(3) \qquad \begin{array}{r}(x)(H_x \to G_x)\\ (x)(G_x \to F_x)\\ \hline \therefore(\exists x)(F_x \& H_x)\end{array}$$

なお，(２）と（３)は，前提の順序，F と H とを，適当に定めれば，同型とみなすことができる．

さて，以上の代表型の妥当性を吟味してみよう．UUU の代表型は，そのままで，移行律によって妥当である．UPP も妥当である．これは，次のように，結論を否定すると，前提と矛盾することからもわかる．

$$\overline{(\exists x)(F_x \& H_x)} = (x)(F_x \to -H_x)$$

他方，大前提について，

$$(x)(G_x \to H_x) \equiv (x)(-H_x \to -G_x)$$

これと前式に移行律を適用して，

$$(x)(F_x \to -G_x)$$

この式は，小前提と，$E-I$ の矛盾関係にある．PUP も同型であるから同様である．

ところが，UUP は，そのままでは妥当でない．まず(１)の結論を否定して前提と合わせてみると，

$$\overline{(\exists x)(F_x \& H_x)} = (x)(F_x \to -H_x)$$

これと，小前提，大前提に移行律を適用すると次のようになる．

$$
\begin{array}{ll}
\quad (x)(G_x \to F_x) & \text{（小前提）} \\
\quad (x)(F_x \to -H_x) & \text{（結論の否定）} \\
\underline{\quad (x)(-H_x \to -G_x)} & \text{（大前提の対偶）} \\
\therefore (x)(G_x \to -G_x) &
\end{array}
$$

この結論は，$(x)(-G_x \vee -G_x) \equiv (x) - G_x$ となるが，これだけでは矛盾でない．対当図からして，これと矛盾する$(\exists x)\, G_x$ が，前提に必要である．

(2),(3)も，同様にして$(\exists x)\, F_x$, $(\exists x) H_x$ を必要とする．それらが前提に付加されなければ，妥当でないことになる．

以上のことから，256の定言三段論法についていえば，それらのすべてから，妥当なものをすべて選び出したのであるから，ある定言三段論法が，(必要なら適当に変型した時に）次の２つ（付加仮定をつければ，４つ）の型のうちの，どれか１つであるならば妥当であり，逆に，妥当であるなら，それらのどれか１つをとる（即ち，どれでもなければ，妥当でない）ことになる．

<table>
<tr><td>UUU</td><td colspan="2">$\begin{array}{l}(x)(Gx \to Hx)\\ \underline{(x)(Fx \to Gx)}\\ (x)(Fx \to Hx)\end{array}$</td></tr>
<tr><td>UPP
(PUP)</td><td colspan="2">$\begin{array}{l}(x)(Gx \to Hx)\\ \underline{(\exists x)(Fx \& Gx)}\\ (\exists x)(Fx \& Hx)\end{array}$</td></tr>
<tr><td>(UUP)</td><td>$\begin{array}{l}(\exists x)Gx\\ (x)(Gx \to Hx)\\ \underline{(x)(Gx \to Fx)}\\ (\exists x)(Fx \& Hx)\end{array}$</td><td>$\begin{array}{l}(\exists x)Fx\\ (x)(Gx \to Hx)\\ \underline{(x)(Fx \to Gx)}\\ (\exists x)(Fx \& Hx)\end{array}$</td></tr>
</table>

§ 6．記号化（例）

定言三段論法については，妥当な型の構造が確定したので，次に，いくつかその例をあげてみる．なお，記号化の利点は，定言三段論法の精密化に尽きるものではない．伝統的定言三段論法が，不規則な三段論法とか，疑似三段論法と言っているものや，更に，その他の推論形式をも扱うことができるのはいうまでもない．

UUU：すべて正しい行為は社会の益になる．
すべて基本的人権を侵す行為は社会の益にならぬ．
ゆえにすべて基本的人権を侵す行為は正しい行為でない．

すべての猫は翼をもつ.[10)]
すべての鳥は猫である.
ゆえにすべての鳥は翼をもつ.

すべての猫は翼をもつ.
すべての犬は猫である.
ゆえにすべての犬は翼をもつ.

以上は，どれも妥当な形式をもっている．しかし，次の２例は，妥当ではない.

すべて社会の益になる行為は正しい.
すべて基本的人権を侵す行為は社会の益にならぬ.
ゆえにすべて基本的人権を侵す行為は正しくない.

すべての犬は猫ではない.
すべての人間は犬ではない.
ゆえにすべての人間は猫ではない.

UPP：すべての社会主義者は社会の現状に不満である.[11)]
ある人々は社会の現状に不満ではない.
ゆえにある人々は社会主義者ではない.

すべての学生は無気力である.
ある青年は学生である.
ゆえにある青年は無気力である.

すべての猫は翼をもっている.
ある犬は猫である.
ゆえにある犬は翼をもっている.

以上３つは，すべて妥当な形式をもっている.

UUP：すべて幽霊は女性である.
すべて幽霊は足が定かでない.
ゆえにある女性がいて足が定かでない.

すべてヘレンに似ているものは美しい.
すべての人魚はヘレンに似ているものである.
ゆえにある人魚がいて美しい.

すべての整数は有理数である．
すべての整数は約数をもつ．
整数が存在する．
ゆえに有理数で約数をもつものもある．

前２つは妥当でない。後１つは妥当である．

次に定言的でない三段論法の例をいくつかあげる．そして，現代論理学としての記号論理学の一つの入口に来たところで，この稿をひとまず閉じることにする．

すべて人間はいつか死ぬ．[12]	$(x)(F_x \to H_x)$
ソクラテスは人間である．	F_a
ゆえにソクラテスはいつか死ぬ．	$\therefore H_a$

すべて神は不死である．	$(x)(F_x \to H_x)$
天皇は不死ではない．	$-H_b$
ゆえに天皇は神でない．	$\therefore -F_b$

これらの２つは妥当である．しかし，次の２つは妥当でない．

ある茸は有毒である．	$(\exists x)(F_x \& H_x)$
天狗茸は茸である．	F_a
ゆえに天狗茸は有毒である．	$\therefore H_a$

ある茸は有毒である．[13]	$(\exists x)(F_x \& H_x)$
松茸は茸である	F_b
ゆえに松茸は有毒である．	$\therefore H_b$

x は y より大	R_{xy}
y は z より大	R_{yz}
ゆえに x は z より大	$\therefore R_{xz}$

これは，移行的関係の例である．
$(x)(y)(z)(R_{xy} \& R_{yz} \to R_{xz})$ ともかける．

x は y の父親である．	R_{xy}
y は z の父親である．	R_{yz}
ゆえに x は z の父親である（?）．	$\therefore R_{xz}$（?）

これは，非移行的関係である．
$(x)(y)(z)(R_{xy} \& R_{yz} \to -R_{xz})$

すべての人間は動物である．[14] $(x)(G_x \rightarrow H_x)$
ソクラテスが一人の人間を見ている． $(\exists x)(G_x \& L_{ax})$
ゆえにソクラテスは一動物を見ている。 $\therefore(\exists y)(H_y \& L_{ay})$

すべて紳士たる者は自分の敵対者すべてを憎んだりしない．
彼は自分の敵対者すべてを憎む．
ゆえに彼は紳士なんかではない．

$$(\exists x)(F_x \& (y)(G_y \rightarrow H_{xy}))$$
$$(x)(F_x \rightarrow (y)(B_y \rightarrow -H_{xy}))$$
$$\therefore (y)(G_y \rightarrow -B_y)$$

試験に失敗する者は怠惰である．[16]
ある学生達は利口でも怠惰でもない．
すると利口でないある学生達は試験に失敗しない．

$$(x)(F_x \rightarrow L_x)$$
$$(\exists x)(S_x \& -B_x \& -L_x)$$
$$\therefore (\exists x)(S_x \& -B_x \& -F_x)$$

注

1） 千葉・東・若山「論理学入門」（1974年　学陽書房）p. 27,46
2） 3：$(X \supsetneqq Y)$，4：$(X \subsetneqq Y)$
3） $\overline{(A \equiv O)}$，$(A \& \bar{O} \vee \bar{A} \& O)$，$A \veebar O$　etc.
4） 飛田就一「論理学ノート」（1972年　法律文化社）p. 44
5） 「論理学入門」p. 74；レモン「論理学初歩」（1973年　世界思想社）p. 226
6） 「論理学入門」p. 140－142
7） レモン「初歩」p. 124
8） 「入門」p. 182
9） レモン「初歩」p. 225
10） ウェスリー・C・サモン「論理学」（1971年　培風館）p. 28
11） 「入門」p. 85
12） 「初歩」p. 135
13） 速水滉「論理学」（1963年　岩波）p. 163
14） Mates, Elementary logic (New York : Oxford Univ. p. 1972) p. 224
15） 「初歩」p. 168
16） クワイン「現代論理入門」（1972年　大修館）p. 172

（本学講師・函館分校）