

◆論理学：

論理学は思考や論証の形式あるいは法則を研究する学問です。

◆命題：

1つの判断または主張を表わす文章でこれが真（True）であるか偽（False）であるか判断できるものをいいます。だから、「モーツアルトの音楽は楽しい」、「彼女は美しい」は命題ではない。「命題」とは真偽が決まるものをいいます。命題論理では命題の内容には立ち入らないで、その真、偽のみに注目します。

◆命題変数：

論理学では「箱Aの中に白玉が入っている」，
「箱Bの中に赤玉が入っている」，「箱Cに紫
玉が入っている」，というような基本的な命題
を文字（変数） $a, b, c, p, q, r, A, B, C, P, Q, R$ など
のアルファベットで代用します．これらの命題
変数は真（True、T、1）か偽（False、F、0）
の二値のみをとるものとします。

◆命題の合成：

いくつかの命題を組み合わせたたり、あるいは命題を否定してできる命題を合成命題（複合命題）といい、もとの個々の命題を単純命題といいます。

◆論理演算子、結合子：

論理演算子、論理結合子と呼ばれる記号

- ① $\cdot$ （連言あるいは論理積）
- ② $\vee$ （選言あるいは論理和）
- ③ $\neg$ （否定）
- ④ $\rightarrow$ （条件文）

があります。

これらはそれぞれ「かつ」，「または」，「でない」，「ならば」という意味をもちます。

補足:否定記号 $\neg$

否定記号 $\neg$ と $\overline{}$ について

$\neg(p \vee q)$ は $\overline{p \vee q}$ と同じ意味

$\neg(p \wedge q)$ は $\overline{p \wedge q}$ と同じ意味

だから、例えば

$\neg(\neg p \vee q)$ は $\overline{(\overline{p} \vee q)}$ と表現されます。

◆論理演算子の使い方・意味：

- ①論理積・連言・： $P \cdot Q$ 、 P かつand Q
- ②論理和・選言 $\vee$ ： $P \vee Q$ 、 P またはor Q
- ③否定 $\neg$ ： $\neg P$ 、 P でないnot
- ④条件文 $\rightarrow$ ： $P \rightarrow Q$ 、 P ならば Q if P ,then Q

◆真理表：

		論理和	論理積	否定	條件文
P	Q	$P \vee Q$	$P \cdot Q$	$\neg P$	$P \rightarrow Q$
T	T	T	T	F	T
T	F	T	F	F	F
F	T	T	F	T	T
F	F	F	F	T	T

◆ ド・モルガンの法則：

論理和、論理積、否定の論理記号を使って記述すると、このように表現できます。

$$\textcircled{1} \neg (P \vee Q) = \neg P \cdot \neg Q$$

$$\textcircled{2} \neg (P \cdot Q) = \neg P \vee \neg Q$$

$$\textcircled{1} (\text{not } (P \text{ or } Q)) = ((\text{not } P) \text{ and } (\text{not } Q))$$

$$\textcircled{2} (\text{not } (P \text{ and } Q)) = ((\text{not } P) \text{ or } (\text{not } Q))$$

◆条件文

命題A：「PならばQ」において、Pが偽であるならば、Qが真であっても偽であっても、命題Aは真になる。Pが真で、Qが偽のときのみ $P \rightarrow Q$ は偽になる。理解し辛いところは、仮定Pが偽ならば、結論Qの真偽に関わらず、 $P \rightarrow Q$ が真になるところです。

このことを理解するために、ある父親が「明日晴れたら遊園地に連れて行ってやるよ」と子供と約束したとする、場面を考えてください。明日、

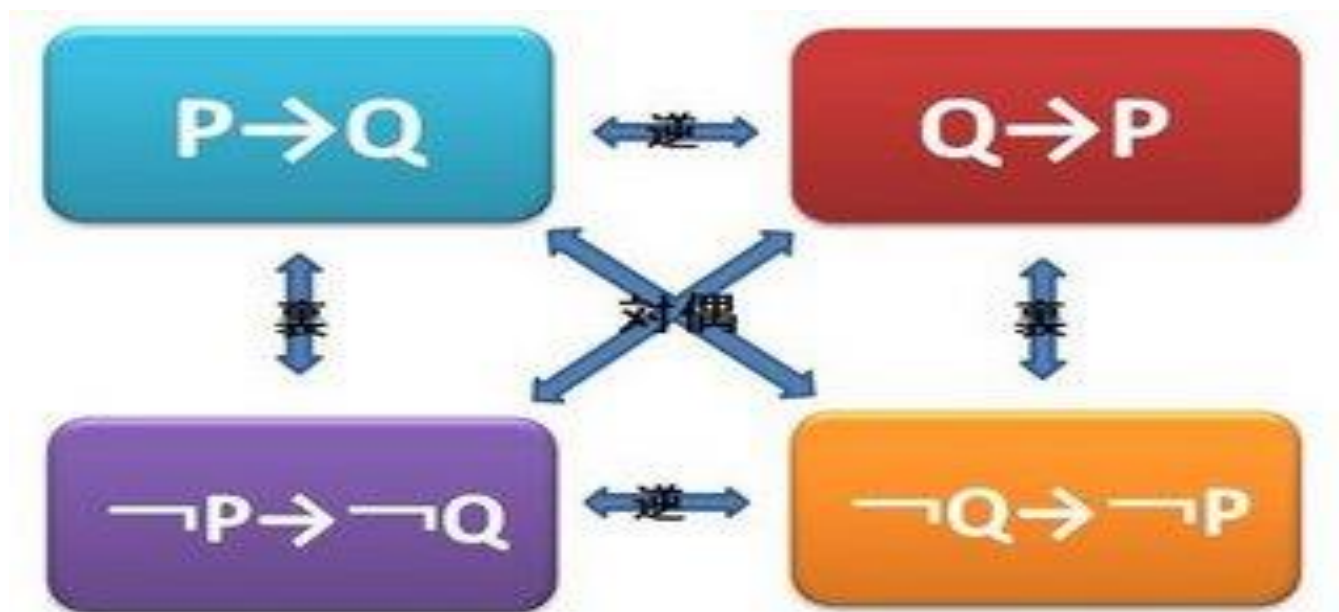
- ①晴れ(T)て遊園地に連れていった(T)としたら、正直な良い父親(T)です。
- ②晴れた(T)のに遊園地に連れていかなかった(F)としたら、嘘つき(F)父親です。
- ③もし雨が降った(F)のに遊園地に連れて行ってくれたら(T)父親に対して子供はどう思うでしょう？いやな父親ではあるが、嘘つきではない(T)ですよね～。
(記号 $\rightarrow$ を $\rightarrow$ に変えてください)
- ④雨が降った(F)から遊園地に連れて行かなかった(F)、としたら、問題はなく普通(T)の父親です。

雨が降ったときは、遊園地に連れていっても連れていなくても、間違いではないですよねえ～。

簡易的に下図のように理解して下さい。

P	$\rightarrow Q$	真理値
晴れ	遊園地に行く	○
晴れ	遊園地に行かない	×
雨	遊園地に行く	○
雨	遊園地に行かない	○

◆逆・裏・対偶：



$P \rightarrow Q$ の対偶は $\neg Q \rightarrow \neg P$ で、
 $P \rightarrow Q = \neg Q \rightarrow \neg P$ が成立する。

◆必要条件、十分条件：

Pが真で、「 $P \rightarrow Q$ 」が真である時、「 $P \Rightarrow Q$ 」と書き、
PはQである為の十分条件 といい、QはPであるための
必要条件 といいます。

(図式的に書けば、十分条件 $\dots >$ 必要条件)

◆全称命題・特称命題：

- 全称命題：すべて(any,all) の x について、 $P(x)$ が成立する。
- 特称命題：ある(some) x が存在して、 $P(x)$ が成立する。

◆結論：

相手に受け入れてほしい主張

◆前提：

結論を支える証拠や理由。



議論=前提+結論

◆演繹（えんえき）的推論：

演繹は、一般的・普遍的な前提からより個別的・特殊的な結論を得る推論方法です。

演繹的推論は、前提が真であれば（健全であれば）、必ず結論は真になります。

◆ 帰納（きのう）的推論：

個別的・特殊的な事例から一般的・普遍的な規則を見出そうとする推論方法のこと。対義語は演繹法。

演繹においては前提が真であれば結論も必然的に真であるが、帰納においては前提が真であるから といって結論が真であることは保証されていません。経済理論が概してそうです。

◆ 謬論 (びゅうろん) :

誤った議論、のことを言います。

◆ジレンマ：

相反する2つの事の板挟みになって、どちらとも決めかねる状態を言います。抜き差しならない羽目の事を言います。ある問題に対して、2つの選択肢が存在し、そのどちらを選んでも何らかの不利益があり、態度を決めかねる状態のことです。

◆有効な推論：

いくつかの命題が真であることから、他の命題が真であることを結論しうる推論のこと。（有効でない推論を謬論（びゅうろん）いいます。）

◆有効な推論の型：

(1) 肯定式

$P \rightarrow Q$

P

$\therefore Q$

(2) 否定式

$P \rightarrow Q$

$\neg Q$

$\therefore \neg P$

(3) 仮言（かりげん）3段論法

$P \rightarrow Q$

$Q \rightarrow R$

$\therefore P \rightarrow R$

◆例文

【肯定式】

今日の試合にエースピッチャーが登板するなら、ペアーズが勝つだろう。

今日の試合にエースピッチャーが登板する。

∴ペアーズが勝つだろう。

【否定式】

被告が有罪なら、被告は嘘つきであることになる。

被告は嘘つきでない。

∴被告は有罪ではない。

【仮言三段論法】

医療費の患者負担率が増大すると、受診抑制が起きる。

受診抑制が起きると、病院経営は悪化する。

∴医療費の患者負担率が増大すると、病院経営は悪化する。

◆ 謬論（びゅうろん）の型

① 後件肯定：

前提：もし P ならば Q である。
 Q である。

∴ 結論： P である、という形式の推論

② 前件否定：

前提：もし P ならば Q である。
 $\neg P$ である。

∴ 結論： $\neg Q$ 、という形式の推論。