国 I
必修数的処理
無料試聴・無料体験用

LEC 東京リーガルマインド

0 001112 100077

KL10007

第１章　判断推理

ガイダンス

全体構造

判断推理はパズル性の強い数的処理独特の分野です。まず，問題文で与えられた条件を簡単な表や模式図などでビジュアル化し，次に，条件を整理しながら問題を解いていくことになります。特に国Ｉレベルでは，場合分けが多く，ビジュアル化した情報を単純に組み合わせただけでは解けないことが多く，もう一段階深く論理的に判断する必要が生じるなどの難しさがあります。

問題文が長い場合も多いので，まずは手際よく条件を整理できるようにしましょう。

第１節　論理・命題
第２節　文章条件
第３節　数量条件
第４節　操作・手順

学習の到達点

1　論理・命題の問題では，論理の問題で用いられるいくつかの基本用語を覚え，それらを踏まえたうえで，論理的に命題を判断できるようにする。
2　文章条件からの推理の問題では，問題文の中で，さまざまな条件が与えられ，それをもとに位置や順序，対応関係などを考える問題なので，まずは条件を手際よく整理することが必要。また，多くの場合分けが必要となることが多いので，手際よく，簡潔な図表にまとめられるようにする。

▼

３　数量条件からの推理の問題では，条件に数量の要素が含まれるため，テキスト第３章の数的推理に近い問題もあるが，主として計算力よりも判断力・推理力が必要とされる。文章条件と同様にまずは条件を整理できるようにすること，さらにそこでどのように数字を扱えばよいかの判断をできるようにすること。

４　操作・手順の問題では，条件に従ってさまざまな操作をした結果，どのような状況が生まれるかを問われるものが多い。基本的にはその操作のルールを知らなくても解答できるように，問題文の中で操作・手順のルールが説明され，さらに簡単な実例などが示されることが多いため，問題文は長くなる傾向にある。与えられたルールを理解して，それにしたがってすばやく操作できるようにする。

第１節　論理・命題

学習のポイント

この節では，論理・命題の解法について学習する。公務員試験の論理問題の解法は原則，論理式とベン図を用いるものとがあるが，最近のこの分野の問題は，単純に論理式やベン図で解くものは姿を消し，論理的な思考を要するものが増加している。2003 年にこの分野からの出題が見られる。

1　論理式

正しい（真）か正しくない（偽）かの判定ができる文章を命題という。この文を，矢印などの記号を用いて模式化したものを「論理式」という。ここでは論理の問題を解くために必要な，論理式に関するいくつかのルールを学習する。

(1) 論理式と対偶

「ｐならばｑである」という命題は「ｐ→ｑ」と，論理式で表される。「ｐ→ｑ」という命題に対して「$\overline{q}\to\overline{p}$」という命題を，もとの命題の対偶といい，ある命題が真ならば，その対偶も真となる。

(2) 三段論法

「ｐ→ｑ」と「ｑ→ｒ」の２つの命題が成り立つとき，「ｐ→ｑ→ｒ」が成り立ち，結論として「ｐ→ｒ」が成り立つ。これを三段論法という。

(3) ド・モルガンの定理

「ｐ∧ｑ」（ｐかつｑ）や「ｐ∨ｑ」（ｐまたはｑ）の否定に関しては，次のことが成り立つ。

$$\overline{p \wedge q} \equiv \overline{p} \vee \overline{q}$$

$$\overline{p \vee q} \equiv \overline{p} \wedge \overline{q}$$

これを，ド・モルガンの定理という。

(4) 命題の分解

①　ｐ→ｑ∧ｒ　という命題を分解すると，　ｐ→ｑ，ｐ→ｒ　となる。

②　ｐ∨ｑ→ｒ　という命題を分解すると，　ｐ→ｒ，ｑ→ｒ　となる。

③　ｐ→ｑ∨ｒ　という命題は分解できない。

④　ｐ∧ｑ→ｒ　という命題は分解できない。

２　命題の種類

命題には，全称命題と存在命題とがあり，論理式で表すことができるのは全称命題だけである。さらにこれは，全称命題と特称命題と言い換えることもできる。

⑴　全称命題と存在命題

全称命題　「すべてのｐはｑである」

存在命題　「あるｐはｑである（ｐの中にはｑもある）」

⑵　命題の否定

全称命題「すべてのｐはｑである」の否定は，「あるｐはｑでない」となる。

存在命題「あるｐはｑである」の否定は，「すべてのｐはｑでない」となる。

⑶　命題の構造

命題 ─ 名辞（めいじ）（概念） ─ 主語（Ｓ）／述語（Ｐ）

命題 ─ 繋辞（けいじ）

①　名辞の外延（クラス）

名辞の適用される対象の範囲

１つの概念の当てはまる事物の全体

②　名辞の内包

名辞の外延に含まれるかどうかを判断する基準（定義）

「ＳはＰである」という命題は，１つの概念Ｓの外延が，もう１つの概念Ｐの外延に包まれることを問題にしている命題。

⑷　命題の種類

存在命題を特称命題と言い換えて，外延との関係を考えると次のようになる。

①　全称命題：主語の外延の全成員に論及する命題

②　特称命題：主語の外延の一部の成員に論及する命題

さらに，この２種の命題に対して，肯定命題と否定命題とが存在する。

③　否定命題：主語と述語の関係を否定する命題

→以上をまとめて，もっとも典型的な命題として以下の４種類の命題を定言命題という。

(a)　全称肯定命題　………　すべてのＳはＰである

(b)　全称否定命題　………　すべてのＳはＰでない

(c)　特称肯定命題　………　あるＳはＰである

(d)　特称否定命題　………　あるＳはＰでない

⑸ 周　延

「周延されている」とは，定言命題の名辞の外延の全成員に対して，その名辞が論及していることをいう。

(a) 全称肯定命題　………　Ｓ：周延　　　　／　Ｐ：周延でない
(b) 全称否定命題　………　Ｓ：周延　　　　／　Ｐ：周延
(c) 特称肯定命題　………　Ｓ：周延でない　／　Ｐ：周延でない
(d) 特称否定命題　………　Ｓ：周延でない　／　Ｐ：周延

［例題　1］　A，B，Cの推論について，結論が正しいものをすべて挙げているのはどれか。

A　「ある芸術家は男性である。」「すべての男性は辛党である。」という前提から，「ある辛党の人は芸術家である。」という命題が正しいと判断する。

B　表裏の出方に偏りのないコインを６回投げて，その結果を表を１，裏を０で表したときに，順に「１１１１１１」となる確率よりも「１０１０１０」となる確率のほうが高いと判断する。

C　片面に一文字のアルファベット，もう一面に数字が１つ書かれている４枚のカードがあり，いま，「E」「F」「４」「７」と書かれている面が見えている。カードの片面に書いてある文字が母音であれば，もう一方の面に書いてある数字は偶数であるというルールがこれらのカードに当てはまるかどうかを確認するためには，「E」と「４」のカードだけをめくればよいと判断する。

1　A

2　B

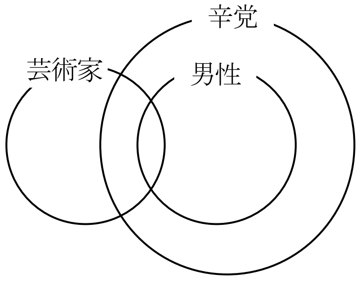
3　C

4　A，C

5　B，C

［解説　1］　〈論　理〉

A　正　　前提の２つの命題をベン図で表すと，以下のとおりである。このベン図より，「ある辛党の人は芸術家である。」という命題は正しいと判断できる。



B　誤　　表裏の出方に偏りのないコインを１回投げたときに表の出る確率は$\frac{1}{2}$，裏の出る確率も$\frac{1}{2}$だから，「１１１１１１」となる確率は，

$$\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64}$$

となる。また，「１０１０１０」となる確率は，

$$\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64}$$

となるので，両方の場合の確率は等しい。

Ｃ　誤　「カードの片面に書いてある文字が母音であれば，もう一方の面に書いてある数字は偶数である」ことより，この命題の対偶をとると[i]「カードの片面に書いてある数字が奇数であれば，もう一方の面に書いてある文字は子音である」となる。よって，このルールがこれらのカードに当てはまるかどうかを確認するためには，母音である「Ｅ」の裏に偶数が書いてあるか，そして奇数である「７」の裏が子音になっているかどうかを確認する必要がある。

よって，正解は肢１である。

正　解　１

［例題　２］　次の記述のうち，最も妥当な推論はどれか。

１　危険物取り扱いの資格と運転免許を持っていればタクシーの運転手である。Ａさんは危険物取り扱いの資格を持っていない。それゆえ，Ａさんはタクシーの運転手ではない。

２　美的感覚の鋭い人は芸術家である。芸術家は前衛的な人である。それゆえ，美的感覚の鋭い前衛的な人がいる。

３　コーヒーには眠気をとる作用がある。眠気をとる作用のない飲料にはカフェインが含まれていない。したがって，コーヒーにはカフェインが含まれている。

４　他人を愛さない人はうぬぼれが強い。他人から愛される人は他人を愛する人だ。それゆえ，他人から愛される人は，うぬぼれが強い人ではない。

５　和服を着るには帯が必要である。着るのにベルトが必要な服は洋服である。今日買った服を着るにはベルトは必要ではない。つまり，今日買った服は和服である。

キーワード

[i] 命題が真であることを証明するためには反例の不存在を証明してもよい。命題「Ｐ→Ｑ」において，反例存在の証明は$\mathrm{P} \wedge \overline{\mathrm{Q}}$を証明すればよい。したがって，反例の不存在の証明は$\overline{\mathrm{P} \wedge \overline{\mathrm{Q}}} = \overline{\mathrm{P}} \vee \mathrm{Q}$を証明すればよい。したがって，「Ｆ」の裏が奇数であるか，「４」の裏が母音であることを確認してもよい。

［解説　２］　〈命題〉

１　妥当でない。　条件を論理式に直すと，

危険物取り扱いの資格∧運転免許→タクシーの運転手

であるが，対偶をとると，

$\overline{\text{タクシーの運転手}} \rightarrow \overline{\text{危険物取り扱いの資格}} \vee \overline{\text{運転免許}}$

となる。しかし，Ａさんの場合は

$\overline{\text{危険物取り扱いの資格}} \rightarrow \overline{\text{タクシーの運転手}}$

と言っているが，これは成り立たない。

２　妥当である。　条件を論理式に直すと，

美的感覚の鋭い人→芸術家

芸術家→前衛的な人

であるが，これをまとめると，

美的感覚の鋭い人→芸術家→前衛的な人

となる。したがって，

美的感覚の鋭い人→前衛的な人

と言うことができる。

３　妥当でない。　条件を論理式に直すと，

コーヒー→眠気をとる作用がある

$\overline{\text{眠気をとる作用がある}} \rightarrow \overline{\text{カフェインが含まれている}}$

であるが，２つめの条件の対偶をとると，

カフェインが含まれている→眠気をとる作用がある

となり，何からもカフェインが含まれていると言うことができない。したがって，条件から

コーヒー→カフェインが含まれている

と言うことはできない。

４　妥当でない。　条件を論理式に直すと，

他人を愛さない人→うぬぼれが強い

他人から愛される人→他人を愛する人

であるが，１つめの条件の対偶をとると，

$\overline{\text{うぬぼれが強い}}$→他人を愛する人

となり，何からもうぬぼれが強い人ではないと言うことができない。したがって，条件から

他人から愛される人→$\overline{\text{うぬぼれが強い}}$

と言うことはできない。

5　妥当でない。　　条件を論理式に直すと，

和服を着る→帯が必要

ベルトが必要→洋服

であるが，２つめの条件の対偶をとると，

$\overline{\text{洋服}} \rightarrow \overline{\text{ベルトが必要}}$

となりベルトが必要でないことからわかることはない。したがって，条件から

$\overline{\text{ベルトが必要}} \rightarrow$ 和服

と言うことはできない。

正　解　２

［例題　３］　赤い球が３個，白い球が２個，黄色い球が１個の計６個入っている袋がある。Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄの４人が袋から球を１個ずつ取り出した。ここでそれぞれの者は自分の持っている球を見ることはできないが，自分以外の３人の持っている球を見ることができるとする。今，この４人以外の人が袋の中を見て，「赤い球が２個以上取り出されている」と４人に伝えた。その後，Ａ，Ｂ，Ｃの３人が自分の取り出した球の色について，自分以外の３人の持つ玉の色と自分より先に述べた人の発言を参考にして順に次のように述べた。

Ａ：「私は，自分の取り出した球の色はわからない」

Ｂ：「私は，自分の取り出した球の色がわかる」

Ｃ：「私は，自分の取り出した球の色はわからない」

このとき，Ｄの取り出した球の色として考えられるものをすべて挙げてあるのはどれか。

1　赤

2　白

3　赤，黄

4　白，黄

5　赤，白，黄

［解説　３］　〈発言からの推理〉

人の様子を見て自分の玉の色がわかる場合は，２つある。

１つは，他の色の玉が出尽くしたときで，自分以外の３人が白い球が２個と黄色い球が１個であれば, 自分が持っているのが赤い玉とわかる。

もう１つは，４人以外の人が袋の中を見て，「赤い球が２個以上取り出されている」と４人に伝えたのだから，赤い玉が自分以外に１個しか見えなければ自分が持っているのは赤い玉とわかる。

したがって，見えている玉が０個か１個であれば，自分の持っている玉が赤い玉だとわかることになる。

Ａは自分の持っている玉の色がわからないのだから，赤い玉は２個以上見えていることになる。

Ｂは自分の持っている玉の色がわかるのだから，赤い玉は０個か１個見えているが，Ａが２個以上見えているのだから，Ｂが赤い玉が０個見えているのはありえない。したがって，Ｂは赤い玉を持っており，ＣかＤのどちらか一人だけが赤い玉をもっていることになる。

Ｃは自分の持っている玉の色がわからないのだから，赤い玉は２個以上見えており，Ｃは赤い玉を持っていない。

これより，Ｄは赤い玉を持っていることが確定する。

よって，正解は肢１である。

正　解　１

［例題　４］　４人の学生に，札幌，仙台，名古屋，大阪の４都市へ行ったことがあるかをたずねた。次のア～エのことが分かっているとき確実にいえるのはどれか。

ただし，４人の学生が行ったことがあると答えた都市の組合せはすべて異なっているものとする。

ア　名古屋へ行ったことがある人は少なくとも札幌へ行ったことがある。

イ　仙台及び名古屋の両方の都市へ行ったことがあり，大阪へ行ったことがない人がいる。

ウ　大阪へ行ったことがある人が２人いる。

エ　合計２都市へ行ったことがある人と，合計３都市へ行ったことがある人はともに２人ずついる。

1　札幌へ行ったことがある人は少なくとも３人いる。

2　名古屋へ行ったことがある人は少なくとも２人いる。

3　４人とも仙台へいったことがある。

4　札幌，仙台，大阪の３都市へ行ったことがある人がいる。

5　札幌，名古屋，大阪の３都市へ行ったことがある人がいる。

［解説　４］条件からの推理

４人の行ったことのある都市の可能性をすべて列挙すると次の表のようになる。この表から，条件に合わないもの，条件を満たすものを求める。まず，条件アより，⑤，⑨，⑪，⑭が消去される。次に，条件エより，①，⑫，⑬，⑮，⑯を除くことができる。さらに，条件イより，②は確実に１人いることになる。最後に，条件ウ，エより，合計３都市に行ったことがある人が２人いることから，その２人とは，②ともう１人は③か④（ともに大阪には行ったことになる）となる。また，２都市に行ったことのある人も２人で，そのうち１人は大阪に行ったことがある人だから，１人は⑥か⑦で，もう１人が⑧か⑩となる。

この段階で，選択肢を検討すると，確実にいえるのは肢１となる。

正　解　1

札幌	仙台	名古屋	大阪		札幌	仙台	名古屋	大阪	
○	○	○	○	①	×	○	○	×	⑨
○	○	○	×	②	×	○	×	○	⑩
○	○	×	○	③	×	×	○	○	⑪
○	×	○	○	④	○	×	×	×	⑫
×	○	○	○	⑤	×	○	×	×	⑬
○	○	×	×	⑥	×	×	○	×	⑭
○	×	○	×	⑦	×	×	×	○	⑮
○	×	×	○	⑧	×	×	×	×	⑯

第２節　文章条件

学習のポイント

この節では，文章条件からの推理について学習する。「位置関係」「対応関係」「順序関係」など，多くの試験種で出題されている判断推理の基本的な出題形式を学習する。本試験では，そのまま出題されることはないが思考方法や手順を理解しておくこと。

１　位置関係

位置関係の問題としてもっとも基本的なものとしては，配置･席順などを問う問題がある。いずれの場合も，限定性の強い要素に着目し，それを中心に条件全体を組み立てるようにすると，うまくいくことが多い。

⑴　色々な配置の問題

条件を断片化する。

断片を組合せながら大きな固まりを作り，全体に当てはめる。

⑵　円卓の問題

回転したときに，同じ位置関係になるものが現れる配置の問題。

相対的な位置関係しか決まらないので，どれか１つを固定して考えるとよい。

その際，情報量の多いもの，すなわち条件文に頻繁に登場するものや，明らかに固定できる条件などに注目して考え始めるとよい。

２　順序関係

順序関係の問題は，２次元の位置関係の問題と考えられる。したがって，考え方は位置関係の問題とほぼ同じで，与えられた条件を図示し，それらを組み合わせて全体の順序関係を考えればよい。

その際，位置関係と同様に，最初に限定性の強い条件に注目するのが鉄則である。また数量を伴う順序関係，大小関係の問題などでは，数直線が有効である。

位置関係と異なるタイプの問題としては，マラソンなどで順位が変動する問題が挙げられる。抜いたり抜かれたりという状況については，問題文の条件に即して簡単な絵を描きながら考えるとよい。

３　対応関係

対応関係の問題は，複数の項目（たとえば人と職業など）の対応を問うものである。対応表などを作って，与えられた情報をビジュアル化すると考えやすい。

対応表作成に際しての注意点

① １対１対応のときには，１つの項目について○が１つ記入されれば，その表の縦横ラインにはすべて×が記入される。１対１対応ではないときには，○が条件に示された数だけ入ったとき残りがすべて×になる。よって，１対１対応ではない対応表では，忘れずに○の合計数を書き込むようにすること。

② 対応表に直接記入できない情報は，備考として表の余白に書き添えておく。対応表を見れば問題文で与えられたすべての条件がわかるようにしておけば，いちいち長い問題文を読み直さずに済むことになる。対応表の進行に行き詰まったら，そのような条件を洗い直すようにするとよい。

③ 対応表の作成には時間がかかるので，なるべく場合分けが少なくなるように工夫するとよい。また，こまめに選択肢と見比べて，対応表が完成する途中の段階でも正解がわからないかチェックするとよい。

４　試　合

試合の問題にはリーグ戦の問題とトーナメント戦の２通りがある。リーグ戦は対応関係の応用のように考えればよい。

⑴ リーグ戦

対応関係の応用

勝敗表を作成して考える

１回総当たりのリーグ戦の総試合数（ｎ人参加の場合）

$${}_{n}C_{2}=\frac{n(n-1)}{2}\quad\text{（試合）}$$

⑵ トーナメント戦

トーナメント表を作成して考える

トーナメント戦の総試合数（ｎ人参加，敗者復活戦なしの場合）

ｎ－１（試合）

LEC東京リーガルマインド

KL10007