

科学的な見方・考え方

	単位数	履修方法	配当学年
	4単位	R or SR	1年以上
科目コード	AB1020	担当教員	大内 真弓



■科目の内容

現代の生活において、メディアでは数多くの情報が瞬時に飛び交い、欲すれば余りあるほどの情報が容易に手にできるようになりました。しかし、自分では十分に理解していると感じている情報をいざ誰かに説明しようとしてみると、意外とうやむやな理解であったり、矛盾を指摘されて誤解に気付いたりすることもあるようです。さらに学習のために調査し多くの事例や資料をまとめていく作業においても、先に結論ありきな論理の飛躍や矛盾に気付かないままに進めてしまうケースが見受けられ、指摘されると気付く場合も多いようです。特に通信教育のように「書いたもの」のやりとりがメインである場合には、「そういうことが言いたかった（書きたかった）」、「そういう意味も含めて書いた」と思って書いていても、実際に文字になって表れていなければ読み手側には全く伝わりません。またどんなに素晴らしい意見やもっともらしい結論であっても、そこに至る道筋（説明）が納得のできる展開になっていなければ、単なるアイデアやひらめきと言われても仕方のないことです。

池内了は『科学の考え方・学び方』の中で、いわゆる理系分野である自然科学では科学の構造を「自然現象」―「物質の運動」―「法則」というつながりと考えることができる、と説明しています。さらに、深く考察すれば人間や社会の動きにも一定の法則性が認められ、どのような原理のもとに、どのような行動（運動）をとったか、それはどのような結果（現象）になったかというつながりの中で理解できる、と続けています。ここにも「現象」―「運動」―「原理」という構造があるというわけです。大学では後者を人文科学と呼んでいます。他にも、社会を人間と対比した形とみなしてひとつの研究対象とする社会科学や、人間研究のうち特に人間行動にかかわる分野を行動科学とする分類などがあります。つまり学問として考えるということは、科学的に考えることを意味します。その考える過程では、突如としてアイデアやひらめきが生まれ、時には飛躍があったり堂々巡りがあったりするかもしれません。しかし科学的に考えたことを示すということは、結論までの道筋（説明）で生じている隙間を丹念に補い、誰にでも納得できるように簡潔な表現で全体を再構成することで、論理的に説明できることが要求されます。論理的に説明するひとつの方法として、資料（図または表）の利用があげられます。文章だけで進めるよりも、資料を提示しその分析結果を述べることで、わかりやすくより説得力が増す内容に仕上げることができます。本科目では自身の考えを論理的に組み立て、資料を利用して表現する力を養う一助となることを目指します。

■到達目標

- 1) 自分の意見を明確に述べたり、わかりやすく説明したりすることができる。
- 2) 聞かれていることに的確に答えることができる。
- 3) 資料で示されている内容を、正確に読み取ることができる。
- 4) 先入観や一般論を混在させずに、事実のみを根拠とすることができる。

- 5) 飛躍がないように論理を組み立て、他者を納得させることができる。
- 6) 科学的根拠により納得できたか否かを明確に判断できる。

■教科書

野矢茂樹著『新版 論理トレーニング』産業図書、2006年

■在宅学習15のポイント

回数	テーマ	学習内容	学びのポイント
1	論理とは何か (序章)	思考の結果を、「できるかぎり一貫した」「飛躍の少ない」「理解しやすい形」で表現する。	思考の道筋をそのまま表現するのではなく、できるかぎり平易な言葉を用います。また、「相手に正確に伝える」ということを意識して、文章の組み立てや順番にも配慮しましょう。
2	さまざまな接続関係 (第1章)	さまざまな主張のつながりを正確に把握する。	言葉と言葉の関係をていねいにとらえてみましょう。前後の文章を含んで繰り返し読み、内容を正確に把握しましょう。
3	接続の構造 (第2章)	議論を読み解くトレーニングをする。何気ないところにも注意して、ていねいに考えながら読み、全体の意味を把握する。	先入観にとらわれることなく、示されている事実のみを正確にとらえましょう。
4	議論の組み立て (第3章)	議論の構造をとらえる段階を経て、組み立てられるようになる。	伝える順番に気を配るだけでもわかりやすさが異なります。また、全体の主張の方向を常に意識しながら組み立てましょう。
5	論証の構造と評価 (第4章)	根拠を挙げながら主張し、議論を構築する。	単に主張を並べただけでは議論にはなりません。何を言いたいのかだけにこだわらずに、なぜそう言えるのかを合わせて示す習慣をつけましょう。
6	演繹と推測 (第5章)	演繹と推測の違いを理解し、ある事柄を根拠として何らかの結論を導く手法を獲得する。	事実をもとにして議論を進めていく際に、論理に飛躍や矛盾が生じないように配慮しなければなりません。まずは、これらの手法が使われる目的の違いをしっかりと把握しましょう。
7	価値評価 (第6章)	価値や判断を巡る主張において、それを推奨・推進する根拠、あるいは逆に拒否・抑止する根拠の扱いを理解する。	仮定を含む論証の場合には、どのような良いことが生じるか、あるいはどのような悪いことが生じるかを指摘し、それによってその選択をすべきか否かを判断するという形をとります。このような論証の構造に迷わされないようにしましょう。
8	否定 (第7章)	ひとくちに否定といっても、そのあり方は否定する主張に応じて異なる場合がある。議論を混乱させないために、否定について確実に理解する。	「それは違う」と否定されたことのみ反応して議論を空転させないように、どの部分を否定しているのか、どのタイプの否定なのかを正確に把握することが重要です。
9	条件構造 (第8章)	条件文の構造を持った主張を使いこなすための基礎トレーニングを行う。	単純な形であれば間違いは起こりませんが、複雑な形になってくると案外混乱をまねくことが多くなります。「逆・裏・対偶」を例に、確実に使いこなせるようにしておきましょう。

回数	テーマ	学習内容	学びのポイント
10	推論の技術 (第9章)	存在文を含む推論、消去法、背理法を理解しマスターする。	平易な文章を例にして繰り返しトレーニングすれば、容易に理解することができます。これら3つの技術を使いこなせば、表現の幅が大きく広がります。
11	批判への視点 (第10章)	議論を作るために、自分の意見にも常に批判的でなければならない理由を理解する。	自分の議論を組み立てるときには、常に自分自身に対して批判のまなざしをもち、それに答えられるようにして議論を組み立てていくと、全体として説得力のある主張を作ることができます。
12	論文を書く① (第11章)	問題のポイントをつかむ。	「自分の言いたいことを述べる」ことを求められているのに、与えられた字数を埋める習慣から抜け出せないでいると、何について論じているのかさえも不明瞭になります。主張の明確な文章を書くためには、テーマの設定は大変重要なポイントです。
13	論文を書く② (第11章)	問題を分析し、主張の方向性を検討する。	「なぜそれを言いたいのか」という明確な動機がないままに、言いたいことから、または言えることから書いていくと、著者の意見がどこに向かうのかがあやふやになり、主張が弱い文章になります。筋を通した展開になるように、常に議論の方向を意識しましょう。
14	論文を書く③ (第11章)	文章を組み立てる。	それぞれの文章の主張はわかるものの、順序を考えないで羅列したために、全体として非常に伝わり難い構成になってしまう場合があります。全体の流れを意識して組み立て、随所に客観的な科学データを挿入すると、読み手に伝わり易い文章になります。
15	論文を書く④ (第11章)	推敲し論文を完成させる。	要求されている字数の9割以上を目標にしてみましょう。さらに、字数を満たすことで満足することなく、時間をおいて読み直し、誤字脱字はもちろんのこと、全体の構成や展開も再検討し、完成度を高めて提出しましょう。

■レポート課題

1 単位め	(1) テキスト68ページの練習問題4の問2について、解答例以外の解答をできるだけ多くあげなさい。 (2) 同上の問題文を読み、論理の展開に適する資料を貼付し、本文においてその分析結果にも触れつつ自分自身の考察を述べなさい。 ※スクーリング受講者専用「別レポート」対象課題（別レポートは論述式）
2 単位め	(1) テキスト159ページの練習問題10の問5において、(例1)～(例4)からひとつの論題を選び、論理の展開に適する資料を貼付し、本文においてその分析結果にも触れつつ解答しなさい。 (2) 自分で論題を設定し、上記(1)に準じて解答しなさい。 ※スクーリング受講者専用「別レポート」対象課題（別レポートは論述式）
3 単位め	テキスト167ページの課題1について、テキストを参考にして論じなさい。その際、論理の展開に適する資料を貼付し、本文においてその分析結果も述べなさい。

4 単位め

環境問題に関するテーマを設定し、自分自身の考察を十分に入れて論じなさい。その際、論理の展開に適する資料を貼付し、本文においてその分析結果も述べなさい。

■アドバイス

1～4 単位めまでの課題は、その流れに沿って学習を進めることで徐々に理解が深まり、次第に力がついていくものと思われますので、数字の順に従って課題に挑戦することをお勧めします。

1 単位め
アドバイス

課題(1)については、第4章までのテキストの流れに沿って学習を進めれば、課題への取り組み方は理解できるはずですが、丁寧に読み進めて理解を深め、できるだけ多くの解答をあげてください。

課題(2)は、課題(1)と同じ問題文を読んで、賛成でも反対でもどちらでもかまわないので、自分自身の考えを述べることを求めています。ただし科学的に考えることを要求している科目であるため、主観的な意見では納得できません。資料を用いることを要求していますので、インターネットや新聞、書籍などを検索して、論理を進めるために適した資料を見つけ出してください。適切な資料を見つけたら、コピーまたは印刷などをして保存しておきます。その資料を丹念に分析し、レポート中でその分析結果を述べ、そのページに上端部分のみ貼付してください。レポート中では出典を明らかにして「図(表)1に示すように～」 「～の結果を図(表)2に示す。」というように提示し、その資料が何を示しているのか、どのように解釈できるのか、この論理にどうかかわるのか、などを詳細に述べてください。その資料の信憑性が低ければ、論理を補強するものになり得ませんから、論理に説得力を持たせるためには、可能な限り公的な資料であることが望ましく、資料の選択は大変重要となります。このような論理展開からこの結論が導かれるのであるなら、読み手が賛成派であっても反対派であっても十分に納得できるというレポートを書いてください。

課題(1)と課題(2)の字数配分については、恐らく課題(2)の方が圧倒的に多くなると予想できますが、それぞれに特に制限は設けませんので、全体で提示されている字数の9割以上となるようにしてください。

なお、数字の表記方法は、2桁以上の場合原稿用紙1マスに2つずつとします。この基本はすべての課題に共通です。

2 単位め
アドバイス

課題(1)については、第10章までのテキストの流れに沿って学習を進めれば、課題への取り組み方は理解できるはずですが、4つの例から1つを選び解答してください。論理を展開する上で、1単位めと同様に資料を貼付することを要求しています。1単位めの解説を参考にして同様に取り組んでください。

課題(2)は、課題(1)と同様に進めますが、自分で論題を設定してください。同じく資料を貼付することを要求していますが、論題に合わせた資料を探すのが難しいと感じた場合は、利用しやすい資料を先に探してから論題を設定するという方法でもかまいません。

3 単位め
アドバイス

いよいよテキストも終盤です。第11章の流れに沿って考え、2,000字のレポートを仕上げてください。結論は賛成論でも反対論でもどちらでもかまいません。適切な資料を貼付し、著者の考察を入れて自由に論じてください。ただし、長くなると文章を組み立て

る基本が曖昧になってしまうことがあるため、十分に推敲し矛盾のないように述べてください。

4 単位め
アドバイス

本科目の総括として、「環境問題」と言われるなかから自由にテーマを選び論題を設定し、資料を貼付しかつ十分な考察を交えて論じてください。「環境問題」にかかわる内容であれば問題となっている地域や社会における注目度などは問いませんが、テーマの選択は大変重要です。最も関心のあるテーマであれば、好奇心が掻き立てられるため比較的スムーズに進められると思います。ただ、資料が少ないテーマを選択した場合は、論理を展開する上で十分な裏付けができなくなり、主観に偏った流れになる恐れがあります。そういう意味では、関心の度合いのみで選択するのではなく、まずは数多くの資料に当たってみて、そのなかから興味の得られるものを選択する方法が望ましいかもしれません。資料は納得できる論理を展開する上での重要な武器ですので、慎重に選択してください。以下に環境問題と関係する Web ページアドレスをいくつかあげますので、参考にしてみてください。

環境省 <http://www.env.go.jp/>

環境 goo <http://eco.goo.ne.jp/>

PET ボトルリサイクル推進協議会 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/>

アルミ缶リサイクル協会 <http://www.alumi-can.or.jp/>

スチール缶リサイクル協会 <http://www.steelcan.jp/>

公益財団法人古紙再生保健センター <http://www.prpc.or.jp/>

日本ガラスびん協会 <http://www.glassbottle.org>

チームマイナス 6 % <http://www.team-6.jp/>

JCCCA 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

福祉と環境には接点が見出せないと思われるかもしれませんが、生活環境の実情を知り改善していくことは、より良い生き方をするために、そしてより健康に生活するために必須であると考えられます。地球規模的な問題も取り上げられていますが、ぜひ他人ごとと片付けずにそれぞれの目線で考えた問題として捉え論じてください。

参考図書として以下に 3 冊をあげます。1 冊目 1) は、主に科学的な考え方をするということがどういうことかを、若い世代へのメッセージとして大変平易に述べられており読みやすいものです。ただし、具体的な例として述べられているのは、自然科学の分野についてです。2 冊目 2) は科学雑誌に連載されたエッセーをまとめたもので、さまざまな視点から考えている姿勢が楽しさを増します。3 冊目 3) は 2 冊目の著者の専門分野である動物行動学を切り口として、生物の持つ不思議な特長について読み解くことを試んでいます。著者は「生物がつまらない暗記科目などではないことを知って欲しい」ために書いているので、論理的思考を学ぶためだけでなく、生き物についての読み物として大変面白いと思います。ただ、いずれの参考図書を手にしたとしても、自身が丹念に考え考察し、導き出した論理を組み立てるトレーニング抜きには目標は達成できません。そういう意味での参考図書であることをご理解ください。

■科目修了試験 評価基準

- 1) 自分の主張をわかりやすく述べることができる。
- 2) 自分とそれ以外の意見を明確に分けて論じることができる。
- 3) 科学的なデータを正確に読み取り分析することができる。
- 4) 図や表の正しい引用方法を理解し、実践に用いることができる。
- 5) 科学的なデータ（図や表）から得られた情報を活用し、説得力のある議論を構成することができる。

■参考図書

- 1) 池内了著『科学の考え方・学び方』岩波ジュニア新書、1996年
- 2) 長谷川眞理子著『科学の目 科学のこころ』岩波新書、1999年
- 3) 長谷川眞理子著『生き物をめぐる4つの「なぜ」』集英社新書、2002年
- 4) 狩野光伸著『論理的な考え方 伝え方』慶應義塾大学出版会、2015年