

修士論文ガイドライン

教務委員会

2017年3月1日

(現行ガイドライン最終改訂日)

前期課程を修了するためには、修士論文を提出し、審査に合格することが必要です。このガイドラインに従って、修士論文を執筆してください。

A. 修士論文とは：

修士論文は、皆さんが2年間どのように研究・学習を行い、幅広い数理科学の知識・見識とともに、文献を読みこなしていく力、問題を見出し、解決していく力、コミュニケーション能力などを、どの程度身につけたかを報告するものです。

● 合格基準：

修士論文については、複数の教員による論文審査の結果と修士論文発表会（公開）での発表を考慮して、合否判定を行います。（必要な場合は、修士1年次学習内容報告や講義内容要約などを参考資料として用います。）

合格の基準は、皆さんが2年間という期間にふさわしい研究・学習成果を挙げられたことが、修士論文の中できちんと報告されていることです。

● 修士論文の構成：

修士論文は次の2つの部分から構成してください：

1. **自主学習・研究報告**：在学中に自らがテーマを設定した学習、研究についての報告です。テーマは各個人の自由に任されます。内容として次のようなものが考えられます：
 - a. 新しい問題を見出し、解決したことについての、経過などを含めた報告
 - b. あるテーマについて学んだことを自分なりに体系化した報告（サーベイ）
 - c. 修士2年間に参加したセミナー、研究集会などについての活動報告
 - d. 就職に向けての学習活動報告（プログラミング、経済学、保険数理など）
2. **修士2年次少人数クラス内容報告**：1年間かけて学んだ内容を自分の理解に基づき自分の言葉で再構成したものです。

ただし、少人数クラスで学んだことに関連して自主的に研究・学習した内容やその中で得られたオリジナルな結果を書く場合など、2つの部分に分離することが困難な場合は、無理に分ける必要はありません。この場合は、どの部分が自主研究・学習報告、修士2年次少人数クラス内容報告にあたるのかを序文に明記してください。

自主研究・学習報告、修士2年次少人数クラス内容報告の2つの部分に分ける場合は、そのうちの少なくとも一方を論文形式としてください。もう一方につい

ては、簡略な報告とすることも可能です。順序は論文形式で書かれた方を先にしてください。両方とも論文形式の場合はどちらを先にしても構いません。2つの部分に分けない場合は、全体を論文形式としてください。

具体的には、「B. 修士論文の書き方」で説明する注意点に従ってください。

● 剽窃厳禁：

以下の行為は剽窃であり、著作権・学問的モラルとしても許されません。剽窃と認められた修士論文は不合格となります。

- 本、論文の一部を丸ごと写す。
- 本、論文の一部を翻訳（抄訳も含む）する。
- インターネット上で書かれたものをそのまま写す。Wikipediaなど匿名で書かれているものを写すことは論外。

必ず自分の言葉で再構成した形で書いてください。文献の図を利用する場合も、必ず手書きその他の手段によって自分で書くこととし、そのままコピーをとることはやめてください。剽窃の例や詳しい説明は、7月に行われる修士論文に関する説明会の中で資料として配ります。

B. 修士論文の書き方：

修士論文は、本人やアドバイザー以外の人にも分かるように書くのが原則です。次の「体系的な論文とは」と「論文の構成」に注意して書いて下さい。審査はこれらの観点から行われます。

● 論文は体系的に書く：

論文は体系的に、また、自分の理解に基づいた自分の言葉で書いてください。定義と定理の羅列では論文の体裁をなしません。

- 扱う問題をその背景と共に明確にし、述べようとする結果、結論をはっきり書く。
- 論文全体の流れとつながりが分かるように書く。
- 論文の中に出てくる重要な概念は引用で済ませるのではなくその定義を与え、その意味についても解説する。

例 1. 自分で新しい問題を考えた場合：

- 考えた問題の背景説明を書いてください。
- 非自明な点がどこかをはっきりと書いてください。
- アイデアを含めた証明のポイントがどこかをはっきりと書いてください。
- 結果の意味、歴史的背景との関係、現代数学における意義などにもふれると良いでしょう。

例えば、1次元で知られている結果を高次元化する問題に取り組んだとします。まず1次元の場合に何が知られていて、なぜその問題が考えられたかの背景説明を行い、次に高次元化を試みて得られた結果を述べ、最後に1次元との違いに言及するのが一つの書き方です。1次元の背景説明なしに自分の結果だけにふれるのでは、なぜこのような問題を考えるのか第三者にはわかりませんし、問題の本質も伝わりません。また、1次元の場合を背景まで込めてきちんと理解することは、高次元の場合を理解する上でも重要になります。

例 2. ある理論のサーベイの場合：

- 扱う問題の背景説明を書いてください。
- 理論体系、主結果の証明の流れが容易に把握できるように工夫します。
- 主結果の証明のポイントやどういう定理や事実が証明において重要かが分かるように書きます。

例えば、楕円曲線論のサーベイを書こうとする場合、問題の背景説明として、歴史的視点あるいは現代数学との関わりから出発することは良い方法です。その上で主結果を述べると、主結果の意味が明確になります。

必ずしもすべての結果に証明をつける必要はありません。自分なりに何が重要であるかをよく考えて、理論の記述を再構成し、本当に重要な部分の証明をきちんと書くことが大切です。また具体的な例や反例を自分で作り説明する、テキストにある演習問題を自分で解いてみる、なども良い方法です。

繰り返しますが、定義と定理の羅列では論文の体裁をなさないことに注意してください。

以上、2つの場合を例示しましたが、もちろん他の可能性も考えられます。例えば、自分で問題を設定してその解決に取り組んだ場合に、そこで使った理論のサーベイをあわせて行うことも1つの可能性です。また、理論のサーベイの場合でも、参照した文献に簡潔に述べられている具体例などについて、自ら計算を実行する、論証を埋めるといったことは意義のあることであり、それをわかりやすくまとめることで修士論文の内容とすることも十分に考えられます。

● 論文の構成

論文形式とする部分は、

序文、本文、参考文献表

から構成されるものとします。(論文形式としない部分も、できるだけこの形式に従ってください。)

序文(Introduction)では、論文の概略を述べることになります。

- 新しい問題を考えたのか、理論のサーベイをしたのかを明記してください。
- 論文の概要について、「論文は体系的に書く」のところで挙げた点(問題、その背景説明、結論、証明のポイントなど)を簡潔にまとめるように書きます。

本文では、以下の例を参考に、特に引用に際しては、読者が参照する際に引用された文献のどの部分を見れば良いかが分かるように十分な注意を払います。

例 1. 自分で新しい問題を考えた場合：

- 知られている結果は「(参考文献表の) どの論文の定理 5」などと引用し、自分で考えて得た結果はその旨を明記してください。
- 新しい結果を得た場合、その結果が既知でないか、過去の文献を調べたり、アドバイザーなどにも相談して、慎重にチェックしてください。
- 一般に良く知られた(教科書にのっているような)定義、定理は引用なしで用いても構いません。

例 2. ある理論のサーベイの場合

- まずある理論のサーベイであることを最初に明記してください。
- さらにどの本あるいは論文を参考にしたかも最初に明記してください。
- 主要な補題、定理は「(参考文献表の) どの本・論文の定理 6」などと明記し、(簡単な定理・補題を除き) その証明は自分なりにまとめ直したものを書きます。丸写しは厳禁です。
- 一般に良く知られた(教科書にのっているような)定義、定理は引用なしで用いても構いません。

最後に参考文献表をつけ、引用した本や論文について、著者名、タイトルと、本であれば出版社、出版年、論文であれば雑誌名、巻、年、ページ、などの情報を記します。

● いくつかのアドバイス

- (1) 過去のよい修士論文を参考にして執筆することを奨めます。(11月上旬に、昨年度「多元数理論文賞」を受賞した修士論文を研究交流室に展示します。持ち出しはできませんが、教育研究支援室に申し出ればコピーすることはできます。)
- (2) 年末をめどにいったん途中原稿をアドバイザーに提出し、助言を受けた上で、最終版の作成を行ってください。
- (3) 自分の回りの大学院生や(アドバイザー以外の)教員に、考えている論文内容を話してみてください。第三者に話をすることで自分自身の理解が深まったり論文を書く助けになります。オフィスアワーを積極的に利用することも推奨します。

● 注意事項

- (1) 繰り返しますが、剽窃は著作権・学問的モラルとして決して許されません。必ず自分の言葉で再構成した形で書いてください。

- (2) 前項の例 1 に述べたことと重複しますが、知られている結果と自分で考えて得た結果をはっきり区別して書いてください。両者の区別が定かでない論文が毎年のようにあり、審査の際に問題になっております。

C. 修士論文の提出、発表会

● 仕上げと提出：

修士論文の内容を書き上げたら、タイトルと目次をつけてください。自主研究・学習報告、修士 2 年次少人数クラス内容報告の 2 つの部分に分ける場合は、それぞれの部分にタイトルをつけてください。さらに、全体に表紙をつけ、表紙には、

- 修士論文全体のタイトル（2 つの部分に分けている場合はメインとなる部分のタイトル）、
- 学生番号、氏名、
- アドバイザー名

を記してください。

また、全体を何度も読み返して、誤字・脱字がないかも十分にチェックしてください。

以上の作業によって修士論文を仕上げたら、指定された部数を提出期限（厳守）までに教育研究支援室に提出してください。

● 参考資料の提出

修士論文に計算機プログラムのソースコードが含まれるか（ただし数行程度のものは除く）、または、ソースコード自体が主要な結果である場合には、参考資料として当該ソースコードの電子ファイルを指定の方法で修士論文と合わせて提出してください。（数値計算のように、得られるデータに主眼がある場合はこれには該当しません。）ソースコードの提出が必要であるか不明の場合や提出が困難な場合は、教務委員長に相談をしてください。

● 予備審査

提出された修士論文に基づいて、教員による予備審査が行われます。予備審査の結果を通知する際に、改善すべき点を修正意見としてお知らせします。より完成度の高い論文を書いてほしいという観点から、修正意見で指摘された点および誤字・脱字などの形式的な誤りの修正に限って修士論文の書き直しが認められます。この書き直しを経て、修士論文の最終版を再提出していただきます。

● 修論発表会

修士論文発表会では、修士論文の内容について公開の場で説明します（講演時間は 20 分）。聴衆としては、主に研究科の教員・大学院生を想定しておきます。（発表は、板書以外に、書画カメラあるいはプロジェクターを使うことができます。発表時間が限られているので、これら電子的手段の活用を推奨します。）プレゼンテーションの構成に十分配慮してください。とくに、発表の始めの段階で、自分で

新しい問題を考えたものか，ある理論のサーベイかを明示するようにします。また，サーベイの発表でも，実例の計算や別証明など自分がやった部分とそうでない部分を，明確に述べるようにします。予行演習をして友人やアドバイザーの助言を仰ぐことは必須です。入念な準備の下，一生に一度の悔いのない発表を目指してください。

「数学通信」第7巻第4号（2003年2月）に掲載された「修士論文の発表について」という記事も参考にしてください。（教育研究支援室でコピーを手に入れることができます。）