

# GEN024 N1 数学の方法 Mathematical Methods in Science

## Schedule

DATE	TITLE	NOTE
December 5	1. 導入 (Introduction)	このコースについて。数学学力調査 (Research Test)
December 8	2. 集合と論理 (Sets and Logic)	真理表 (Truth Table)
December 10	3. 記号論理 (Symbolic Logic)	全称命題・存在命題 (Universal and Existential Prop.)
December 12	4. 集合と論理まとめ (Summary)	Quiz 1: 集合と論理
December 15	5. 連立一次方程式と行列	拡大係数行列と行の基本変形 (Augmented Matrix)
December 17	6. 連立一次方程式の解	既約ガウス行列と解集合 (Reduced Echelon Form)
December 19	7. 連立一次方程式まとめ	Quiz 2: 連立一次方程式 (System of Linear Equations)
December 22	8. 行列の演算 (Matrix Op.)	係数行列、行列とその積 (Coefficient Matrix, Product)
January 7	9. 逆行列と基本変形 (Inverse)	基本行列、逆行列の存在条件 (Elementary Matrices)
January 9	10. 逆行列と連立一次方程式	応用 (Applications)
January 14	11. 逆行列と連立方程式まとめ	Quiz 3: 行列 (Matrices)
January 16	12. 多項式 (Polynomials)	次数・因数定理・整除 (Degree, Division Algorithm)
January 19	13. 多項式と多項式関数の応用	組み立て除法、補間法 (Interpolation)
January 21	14. いろいろな関数	指数関数と対数関数 (Exponential and Logarithmic)
January 23	15. 多項式と関数まとめ	Quiz 4: 多項式と関数 (Polynomials and Functions)
January 26	16. 極限と関数の連続性	関数の極限と連続性 (Limits and Continuity)
January 28	17. 数列の極限と関数の連続性	因数定理、組み立て除法と多項式関数の極限への応用
January 30	18. 極限と関数の連続性まとめ	Quiz 5: 極限と関数の連続性
February 2	19. 微分係数と導関数	微分、接線の傾き (Derivatives, Slope of a Tangent Line)
February 4	20. 導関数の計算	色々な関数の微分、積・商・合成関数
February 9	21. 微分とその応用	関数の増減、極大・極小・平均値の定理 (MVT)
February 11	22. 微分とその応用のまとめ	Quiz 6: 微分とその応用 (Applications of Derivatives)
February 13	23. 関数の積分	原始関数 (Antiderivatives)
February 16	24. 微積分学の基本定理	不定積分と定積分 (Definite and Indefinite Integrals)
February 18	25. 積分の計算	様々な関数の積分 (Integration of Various Functions)
February 20	26. 積分のまとめ	Quiz 7: 積分 (Integration)
February 23	27. まとめ	復習 (Review for the Final)

## Learning Goals

論理、連立一次方程式の基礎理論と行列の活用、微分積分の基礎を理解しながら、数学的思考を経験し、基礎科目の数学および社会科学における数学の理解につなげる。To understand logic, basic theory of system of linear equations and matrices, and calculus, students are prepared to take foundation courses of mathematics and social sciences requiring basic mathematical skills and thinking.

## Important Information

1. Final will be given during the term exam week.
2. (New) Moodle will be used: <http://moodle.icu.ac.jp/27/> Key: gen0242014
3. Course Home Page (basic information): <http://subsite.icu.ac.jp/people/hsuzuki/science/class/ns1b/>
5. Math Helpdesk: Science Hall S302 (12:50 p.m. – 4:20 p.m., M. & W.)
6. Office Hour: 2/M, 2/W, 10:10 a.m. - 11:20 p.m. or by appointment. (Science Hall S309)
7. Email: [hsuzuki@icu.ac.jp](mailto:hsuzuki@icu.ac.jp) Office Phone: 0422-33-3292

## Grading Policy

1. Quiz: total of 84 pts. 7 quizzes (10 pts each) are scheduled. 2 extra pts will be given for each quiz attendance (maximum 14 in total). Submit or re-submit a quiz by the next quiz (or by the final for the last quiz) if you are absent or your score is less than 4 pts, and 40 percents of the score of it will be recorded for the quiz. You can find quizzes and their solutions in Moodle. Late submission will be accepted only if there is a special excuse.
2. Short Paper: 16 pts. See below.
3. Final Exam: 100 pts.
4. Total: 200 pts. See [http://subsite.icu.ac.jp/people/hsuzuki/science/class/ns1a/ns1b\\_grade.html](http://subsite.icu.ac.jp/people/hsuzuki/science/class/ns1a/ns1b_grade.html)

## Paper

1. Topic: Applications of Mathematics in daily life. A brief explanation of Mathematics used should be included. 身近なところに現れる・使われている数学について、数学の内容についてもこのクラスの受講生にわかるように説明すること。
2. Maximum of 2 pages (A4 size paper). Please use one side only and a paper clip (no stapling), as I scan your paper.
3. Due: 7:00 p.m. February 9. Deposit in the report submission box at H113.
4. To be publicized in Moodle.

## Language of Instruction

Most of the lectures will be given in Japanese, However, quizzes, final will be given in both English and Japanese. For assignments, quizzes and final, students are allowed to use either English or Japanese.

## Message from Instructor

2001年度に新規科目としてこのコースを作りました。ICUの数学の基礎科目は、高等学校での理系の数学を履修していなくても理解できるように、デザインされています。しかし、数学に対して劣等感を抱いていたり、恐怖心を持っている学生に、大丈夫だからといってもすぐにはチャレンジできないかも知れませんし、実際、高等学校1年以降数学を履修しておらず、基本的なことも忘れてしまって、理解に時間がかかり、スピードについていけない場合もあると思います。このコースは、大学に入って勉強をする中で、数学を利用したり、数学の理解が基盤にある統計の利用が必要だったり、論理的思考に代表される数学的思考の大切さを感じ、しっかりと理解したいと考える人のためのコースです。数学の微分積分入門や、線形代数学 I につなげるコース、それらを履修する敷居を低くするコースを目指しています。

社会科学などで数学を利用する事を一つの目標としていますから、やはり「できる」ようになることも必要ですが、覚えたことはすぐ忘れ、できるようになったことも使わなければ大抵はできなくなります。覚えることは少なくし、しっかりと理解することで、自分で勉強するときにも利用できる、汎用性の高い数学の考え方を理解して下さい。その意味で「できる」より「わかる」を大切にしたいと思います。

論理を意識するため、最初に、論理を少しだけ勉強します。論理学を勉強するわけではありません。そのあと、通常、線形代数と微分積分と言われるものの基礎を学びます。数学 III に含まれる部分もありますが、大学での数学、高校までとは少し違う数学を学んで頂ければと思います。

2007年度まで、このコースを6回教えました。その後「数学の世界」を教えていました。ICU OpenCourseWare として公開してありますので、興味のあるかたは見てみて下さい。7年ぶりです少し緊張していますが、新しいコースをつくるつもりで一学期みなさんと数学を楽しめればと願っています。

教科書は指定していません。線形代数と微分積分について書かれている本なら、最初の論理の部分を除いてこのコースの内容は必ず含まれています。またホームページに、前回の講義録を載せてあります。

久しぶりの数学でどうしても不安だというひともいると思います。またこのコースでは高校の数学をまんべんなく復習するわけでもありません。Moodle にもリンクを付ける予定ですが、そのような人には、千歳科学技術大学の e カレッジ (URL <http://himemasu.chitose.ac.jp/CIST-Shiva/>) をお勧めします。中学以降の教科書、演習問題があり、ホームページ上で問題を解いていくことができます。無論、無料です。

計算が苦手で、電卓を使いたいという話を時々聞きますが、わたしも計算が苦手なので、面倒な計算は殆ど出しません。授業中に、Note PC を広げて聞くことは構いませんが、Quiz や、期末試験では、情報機器の利用は禁止します。どのような機能が使えるか、チェックすることが困難だからです。しかし、実際にここで学んだ使う時は、コンピュータはとても便利です。よいシステムがたくさんあります。少し紹介する予定です。このコースで基本理論を理解し、実際には、コンピュータを使って、その基本理論を使って頂ければと願っています。

## Tea Time

**Black and White Cats (黒猫と白猫)** 3人(梨奈、加奈、春奈)のうち2人は黒猫を飼っています。また2人は白猫を飼っています。黒猫も白猫も飼っていない人はいません。黒猫を飼っている人は必ずウソをつきますが、黒猫を飼っていない人が真実をのべるとは限りません。There are three, i.e., Haruna, Kana and Rina. Two have white cats and two have black cats. All have either white cats or black cats or both. Whoever has black cats always tells a lie. (Otherwise they may tell a lie or a truth.)

梨奈「加奈は白猫を飼っています」加奈「春奈は白猫を飼っています」

Rina says Kana has white cats, and Kana says Haruna has white cats.

さて、だれが何を飼っているのでしょうか？ Who has which?

(小野田博一著「史上最強の論理パズル」より)