

# お茶の水女子大学理学部 数学科 紹介

平成22(2010)年7月18日

14:45-15:15

平成22年度数学科長 真島秀行

# 今日の数学科紹介の日程

14:45～15:15 数学科長からの学科紹介

15:15～15:55 大場先生の講演

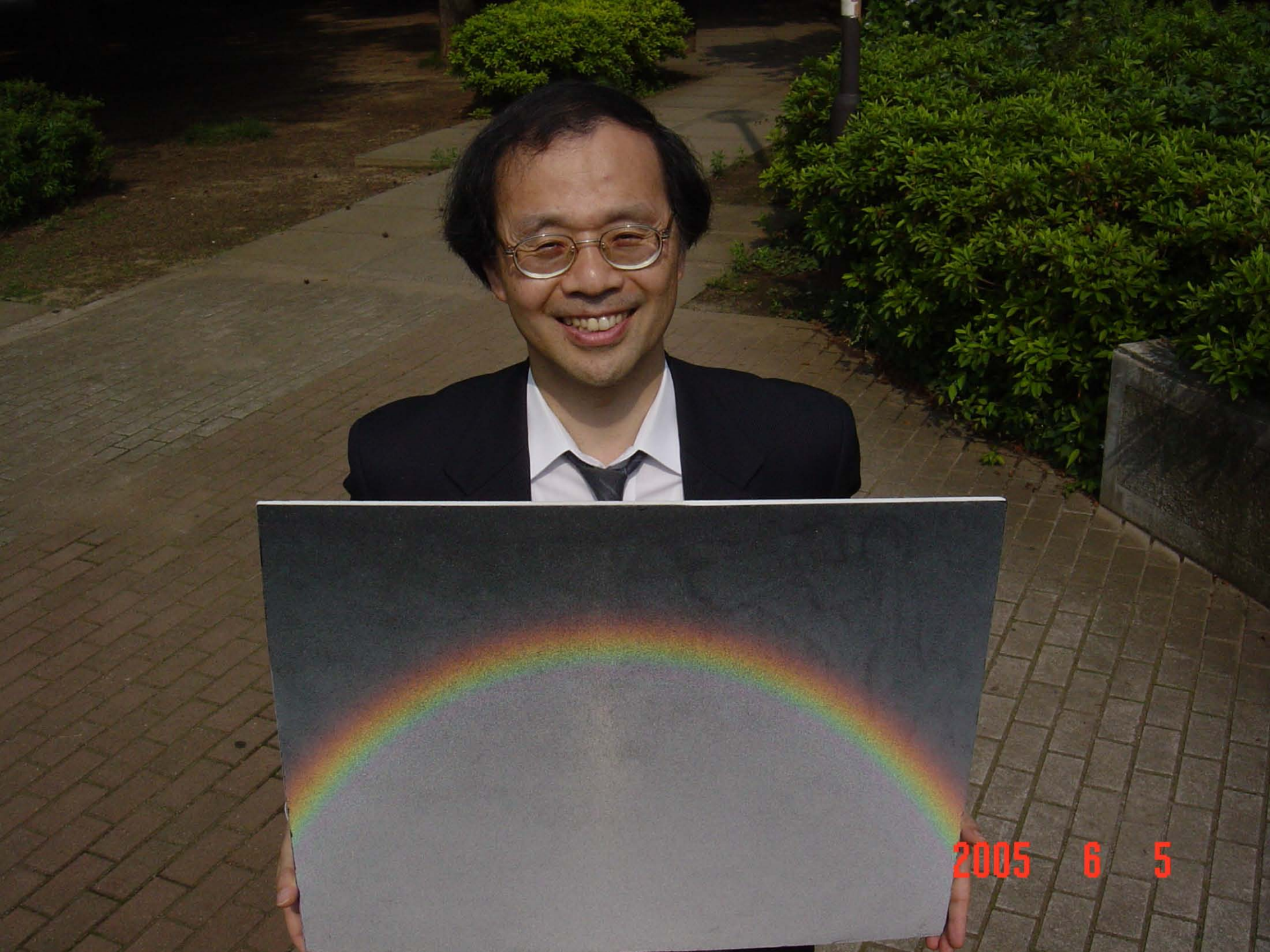
「面積と体積—ヒルベルトの第3問題—」

15:55～16:45 懇談会 学生も交えて、数学科  
教員が疑問、質問に答えます。

14:45～16:45 展示

「女性数学者列伝」

「数学いろいろ」



2005 6 5

# 本日は本学キャンパスへようこそ

- 伝統あるお茶の水女子大学
- 明治8年(西暦1875年)11月29日に東京女子師範学校として開校、従って今でも教師を目指して本学に入学を希望する方は少なくありません。

# 開学から新制大学まで

- 明治30年文部省令により、生徒を文科と理科に分ける
- 明治43年11月 理科を1部(数学、物理、化学を主として履修)、2部(動物、植物を主として履修)に分けられる
- 昭和4年 第3学年以上の数学、物理、化学、生物の選修に改め、入学時に選修科目を決める制度をとる。

# 新制大学から現在まで

- 昭和24年 お茶の水女子大学 新設
- 理学部4学科発足  
(数学科、物理学科、化学科、生物学科)
- 平成2年 情報科学科
- 平成17－18年度 教員養成GP
- 「科学コミュニケーション能力を持つ教員養成」  
平成21－22年度 理数応援プロジェクト

# 女性数学者の輩出

- 松田千鶴子本学名誉教授
- 中西シズ大阪府立大学名誉教授
- 澤島侑子本学名誉教授
- 岩堀信子青山学院大学名誉教授
- 小山敏子本学名誉教授
- 渡辺ヒサ子本学名誉教授
- 前田ミチエ本学名誉教授

# 数学の知識、能力を以って社会に 貢献する人材の養成

(例)

- 教員 通算で約25%の卒業生は教員
- 研究者 女性科学者の目標割合25%
- アクチュアリー(保険、銀行などで)
- 企業の総合職



# 理学部の標語、数学科の標語

- 理学部の標語

「自然を科学して明日の世界を見出そう」

- 数学科の標語

「科学の言葉、発展し続ける美」

- 例えば、

皆さんは

虹、

大空にかかる美しい色の帯、

を見たことがあるでしょうか。

# 自然界の虹



# 人工の虹





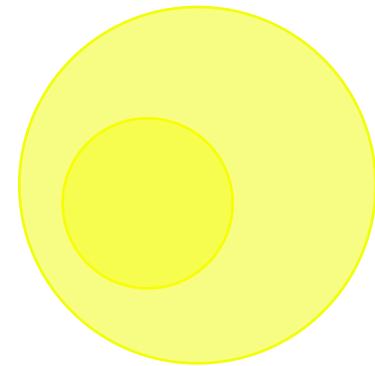
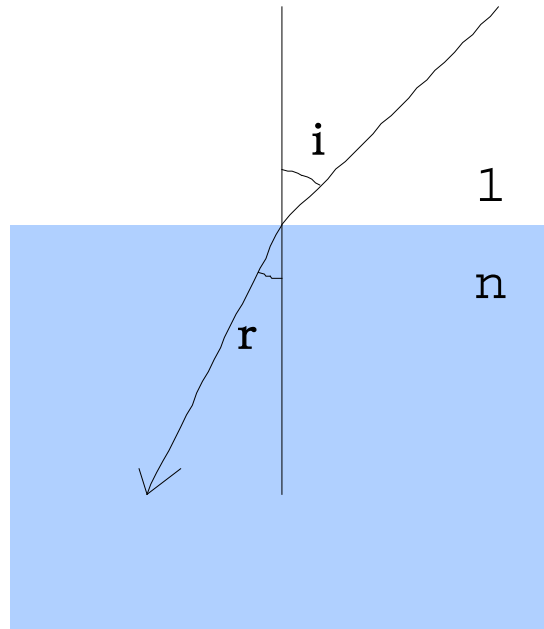
虹は美しい

- まず見て感動する。
- 次に、なぜ、こんな現象が起きるのだろうか、どうしてこんな風に見えるのだろうか、と疑問をもつ。
- そして、この疑問を解明してみたいと、思う。

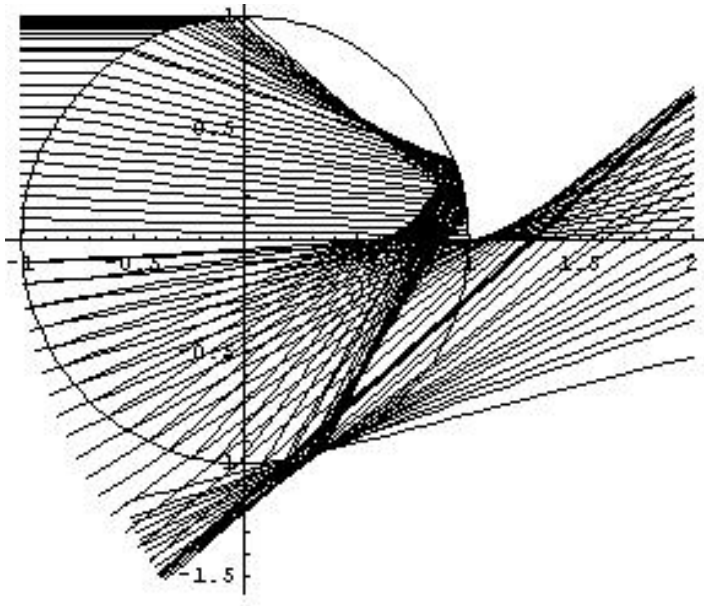
虹は雨粒と太陽という地学的な対象が演出する**物理**現象、幾何光学や波動光学で研究される。虹が人間の目に見えるという**生物**学的事実は、色を感じる人間の目の網膜にある視細胞の働きと、そこで起こる感光物質の**化学**的反応により説明される。虹の発生理論や形などを明確にするには、**数学**的な研究が不可欠で、計算機を使った虹のシミュレーションをするなど**情報科**学的な研究も行われる。

# 虹は物理現象

- 虹は雨粒と太陽という地学的な対象が演出する物理現象で幾何光学あるいは波動光学で研究されています。



# 虹の形など数学で解析



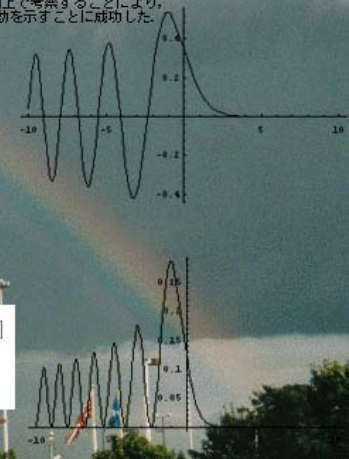
## 過剰虹とエアリー関数

この虹の写真を見ると紫色の帯が2〜3度繰り返しているのがわかる。これを過剰虹という。この現象を屈折、反射等の幾何光学では説明できない。回折を考慮して太陽光が水滴を通過した後どのような波になるかを明らかにしなければならなかった。Airyは、積分で定義された関数を導入し、その原点付近の挙動を調べ、Stokesがその関数の満たす微分方程式を複素平面上で考察することにより、正の無限大の向きには0に漸近し、負の無限大の向きには正弦関数のような挙動を示すことに成功した。

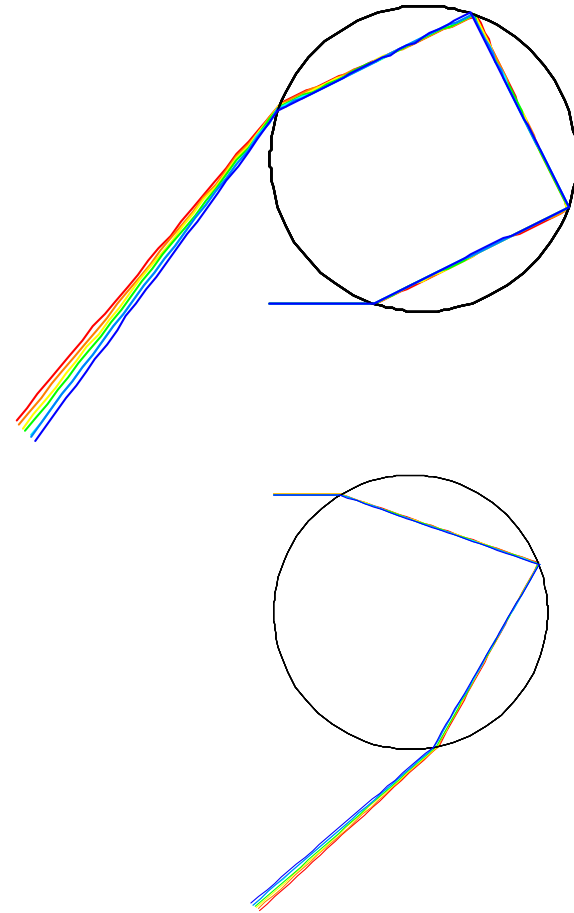
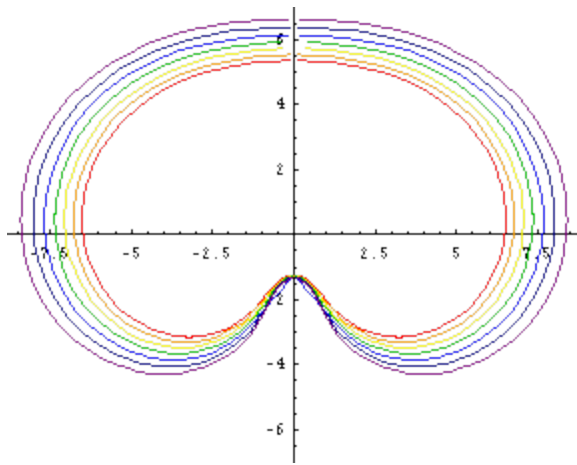
$$\int_0^{\infty} \cos\left(\frac{\pi}{2}(t^3 - xt)\right) dt$$

$$\frac{d^2}{dz^2} u - zu = 0,$$

$$Ai(x) = \frac{1}{3^{2/3}} \Gamma\left(\frac{2}{3}\right) \left[ 1 + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{x^6}{2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 6} + \frac{x^9}{2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 5 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9} + \dots \right] - \frac{1}{3^{1/3}} \Gamma\left(\frac{1}{3}\right) \left[ 1 + \frac{x^4}{3 \cdot 4} + \frac{x^7}{3 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \frac{x^{10}}{3 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 10} + \dots \right];$$



# 情報科学的に虹をシミュレーション

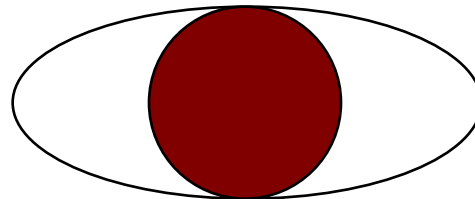
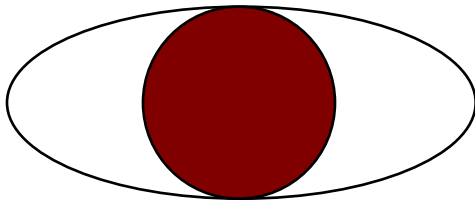
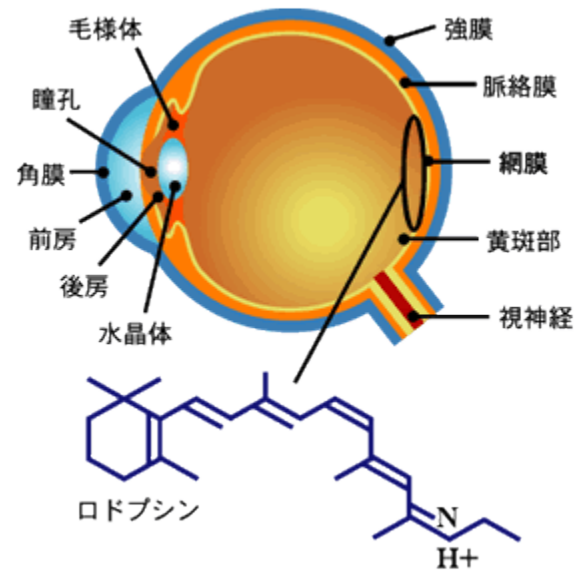




# 生物学的な目の働き

- 虹が人間の目に見えるという生物学的なことは、色を感じる人間の目の網膜にある視細胞の働きと、

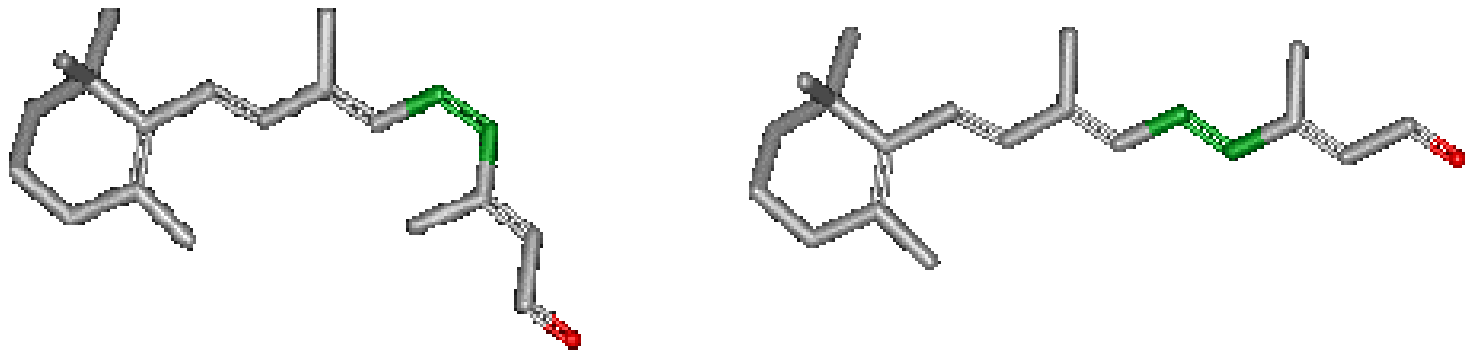
[http://www.bilberrycoq10.jp/antho\\_01.html](http://www.bilberrycoq10.jp/antho_01.html)



# 色を感じるとき化学反応

- 視細胞で起こる感光物質の化学的な反応により説明されます。
- ロドプシンに光が当たると、上の図の緑で示した部分の二重結合が回転し、右のように分子の形が変わります。このためレチナールはタンパク質の中にいられなくなって、オプシンから離れて行きます。これが刺激となって視神経に情報が送られ、脳に光として感じられるのです。

<http://www1.accsnet.ne.jp/~kentaro/yuuki/rodopsin/rodopsin.html>



# 疑問解明に理学が必要

- このように「虹」というものの一つを例にとっても、それを理解するには、**数学、物理学、化学、生物学、情報科学**といった**理学が必要であることがお分かりになる**でしょう。

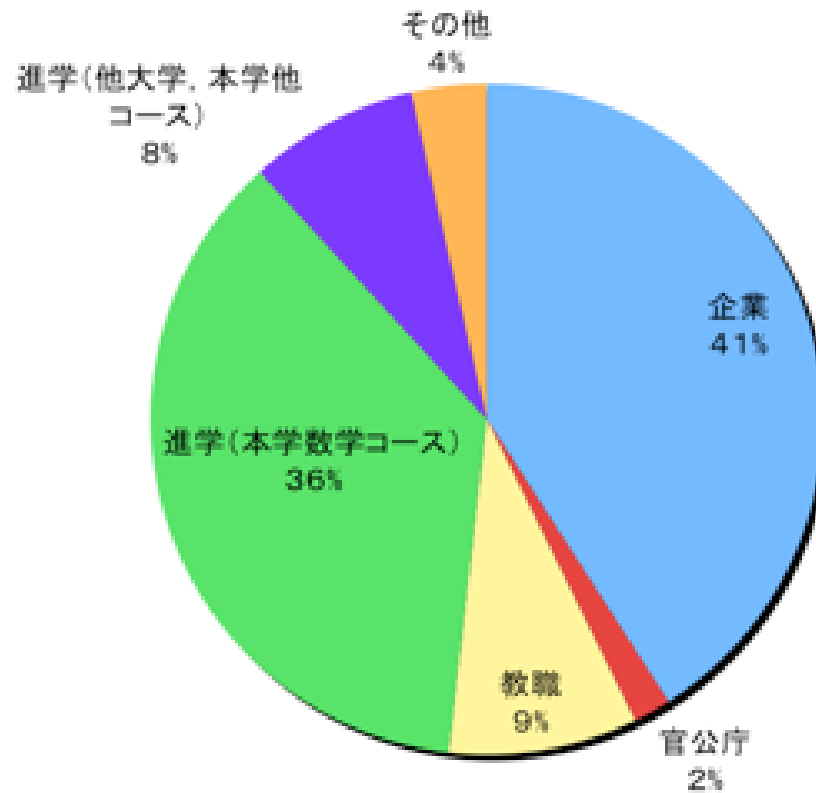
# 光、色に関する学問と技術

- 虹を題材に理学的研究の一端を解説しましたが、光の研究は、さらに発展し、マックスウェルにより、電磁波の存在が予測され大きく発展します。今日の電話やテレビを生み出し、現在は、光ファイバー網が基盤として敷設される社会になり、人々はその便利さを享受するようになっていきます。
- 数学はその一番基礎的な部分を担う重要で応用の広い学問です。

# 数学科の特色

- スーパーバイザー制
- 数学の基礎と応用が身に付けられる教育
- 希望に沿った進路指導  
(5割程度は大学院に進学、  
5割程度就職希望でほぼ100%就職)

# 数学科の進路状況



# 数学科の進路状況

- 約半数が就職し、半数の学生が大学院に進学します。学部を出てすぐに教職に就く者は1割程度ですが、大学院修士課程終了後に教職に就く割合が多いため、卒業後最終的に教育職に就く割合は四分の一程度です。有名私立女子中・高校で多数の卒業生が活躍しています。その他、1学年に1名程度は結婚して主婦になる者、学生生活の中で新たな夢をみつけその実現のためにさまざまな道に進む者などがいます。
- 就職希望者はほぼ100%就職しています。

# 学部卒業生過去5年間の就職先

- 企業、官公庁 日本生命(3), 日立製作所, 東京三菱インフォメーションテクノロジー, 福島工業, グローリーリンクス, 住友情報システム, 日本電算コパル, アチーブメント, セコム損害保険, VIE DE FRANCE, 才賀京子事務所, NTT東日本, NTTソフトウェア, ハズプランニング, 東日本旅客鉄道, ティージー情報ネットワーク, みずほトラストシステムズ, JA東京中央, テクノサイト, テクノスジャパン,



# 学部卒業生過去5年間の就職先

- ビック東海, 損害保険ジャパン, 中央三井信託銀行, 日本銀行, 野村証券、ゆうちょ銀行, 森北出版, アクセンチュア, 三井住友銀行, 富士ソフト, EPS, B&P, 日本ビジネスシステムズ, セガ, セブンイレブンジャパン, 野村総合研究所, QUICK、みずほ情報総研(株), 日本電気(株), 大田区役所、港区役所、日本興和損害保険(株), 114銀行

# 学部卒業生過去5年間の就職先

- 教職 開智学園, 同志社女子中学校高等学校、東洋女子高校, 学校法人桐蔭学園, 品川エトワール女子高等学校、品川女子学院, 秀英予備校, 茨城県立高校, 鳥取県立倉吉西高校, 埼玉県公立中学校, 栃木県高校教員 進学 お茶大大学院数学コース (41), 本学大学院応用数理コース, 情報科学コース(2), 東大大学院総合文化研究科, 東大大学院経済, 東工大大学院数学 (2), 大阪市立大学大学院数学, 千葉大学大学院数学

# 入学試験に際して

- 理学部数学科志望者に望まれること:

理系科目(数学、理科〔物理、化学、生物〕)

論理的思考力の養成

自然科学の基礎知識の習得

文系科目(国語、社会、英語)

筋道の立った文章が書けることなど、

# 数学科のアドミッション・ポリシー

- 数学は、あらゆる現象の背後にある数や図形の永久に変わらない真理を追究する学問です。それを学ぶことで、魂を揺さぶる美しいものや実生活で役に立つものに出会い、また世界を見通すための厳格な論証法を身につけられると考えます。

# 数学科のアドミッション・ポリシー

このような観点から、数学科では主に以下のような目標を持った人を求めます。

- 教師や研究者のように数学を職業としたい人
- 数理的な素養を生かして社会を支える仕事につきたい人
- とにかく数学に対して意欲を持って勉強したい人

# 数学科のアドミッション・ポリシー

- 受験生に求めるのは以下のことです。
- 高校での数学を十分に理解し、大学での講義に必要な数学の知識を身につけている。
- 文章から数学的な意味を読み取ることができる。
- 自分の考えを数学的、論理的な文章に表現して相手に伝えられる。

# 数学科のアドミSSION・ポリシー

- 入試問題について: 数学については、学習指導要領の趣旨を踏まえて、高等学校の生徒が教科書の中から論理的に思考して直ちに理解できる事項を出題範囲とします。

# 数学科のアドミツション・ポリシー

(一般入試前期日程)

- 前期日程では、基礎学力を試すために標準的問題を多数、そして柔軟な思考能力を試す問題を少し出題します。標準的問題は、「答えが合っているかどうか」という問題を解く能力を見るだけでなく、上記のように「論理的な文章の読み書き」の能力を調べるためのものです。



# 数学科のアドミッション・ポリシー

(一般入試用前期日程)

- 数学に限らないことですが、自分の考えを説明するには筋道を明確にして議論をすすめなくてははいけません。ですから、受験生は数式を使った小論文を書くつもりで答案を書けば、高い評価を得るでしょう。

合否は、大学入試センター試験の得点と、出願書類及び本学の個別学力検査の結果により判定されます。

# 数学科のアドミSSION・ポリシー

(一般入試用後期日程) 後期日程では、数学の力を重視して選考します。本学の個別学力検査(数学)では、高校で学ぶ数学の基礎的事項を正確に理解し応用できる力、基本的な計算を確実に行える力、考えたことを明解かつ論理的に述べることができる力などをみます。また、外国語で書かれた数学の文献を読む必要性や国際的にも活躍する人材の養成という趣旨を踏まえ、大学入試センター試験の外国語を選考に用います。

# 入学試験に際して(続)

- 「推薦入学」、「帰国子女・外国学校出身者特別選抜」においては、数学に関係する各種コンテストなどで活躍した実績も評価します。(もちろん必須条件ではありません。)
- 推薦入学試験日は開校記念日の11月29日の前後に行われますが、今年度は11月28日です。

ありがとうございました

ではまた、

お茶の水女子大学のキャンパスで

また会いましょう