

# 物理学情報処理演習

前期 木曜日 3・4時限

学術情報基盤センター分館3階演習室  
2年次向け

大久保晋

分子フォトサイエンス研究センター・理学部兼任

E-mail: [buturi-johoshori@tiger.kobe-u.ac.jp](mailto:buturi-johoshori@tiger.kobe-u.ac.jp)

<http://extreme.phys.sci.kobe-u.ac.jp/extreme/staffs/okubo/lectures/Programming/index.html>

# 自己紹介

大久保 晋 (おおくぼ すすむ)

担当講義：電磁気学I演習, 物理学情報処理演習, 物理学実験I, II, III

専門：強磁場物性, 磁性

所属学会：日本物理学会, 電子スピンサイエンス学会

スキル：機械工作, 計算機全般

趣味：スキー, グルメ(讃岐うどん, ラーメン他)

計算機とのつきあい：

1982年 高校2年数学教室のNEC PC8001に興味を持つ

1984年 SHARP PC1501(ポケコン)でプログラミングを始める

1989年 Hitac上のFortranで生物競争系モデルシミュレーション

1990年 電子メール(JUNet)始める

1992年 SUN3/470購入 C言語でD論のためのシミュレーション

1993年 CERN httpd でwebサーバー開始、あらゆるサーバー始める

# 自己紹介 - 研究 (専門)

- パルス強磁場発生 55T 12mSec  
300KJ  
国内で第3位の強磁場
- FIR Laser 500GHz - 3THz
- 強磁場ESR (電子スピン共鳴)  
低温 1.68K - 高圧下 10kbar

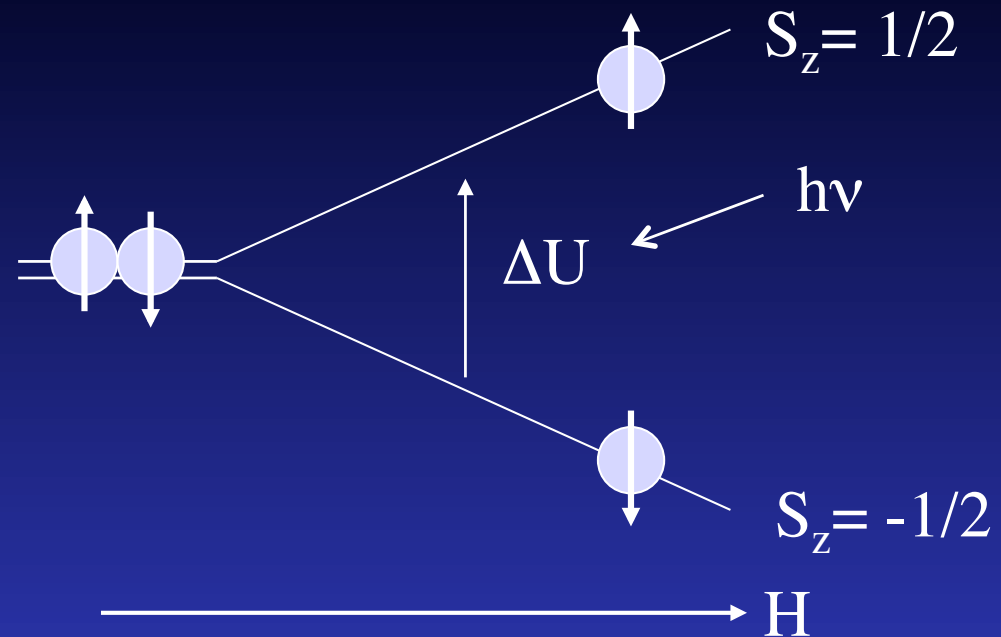
# 電子スピン共鳴(Electron Spin Resonance)

電子の磁気モーメント  $\mu_s$

$$\mu_s = -g\mu_B S$$

磁場中のエネルギー  $U$

$$U = -\mu_s \cdot \mathbf{H}$$
$$= g \mu_B S_z H$$



$\Delta U$ と等しいエネルギーの電磁波を与えると共鳴が起こる

—————> 電子スピン共鳴(ESR)

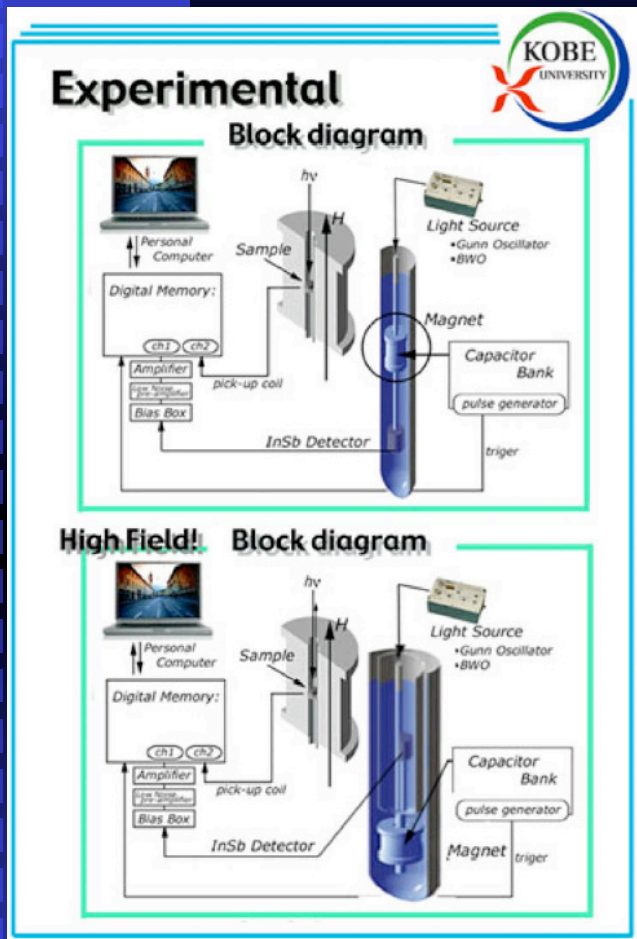
$$\text{共鳴条件: } h\nu = g \mu_B H$$

但し、共鳴は外場の影響で敏感に変化する

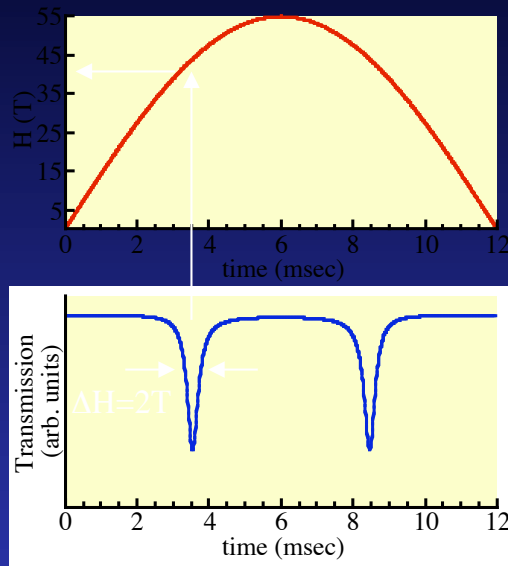
**ESRを調べると電子のおかれた状態が分かる！**



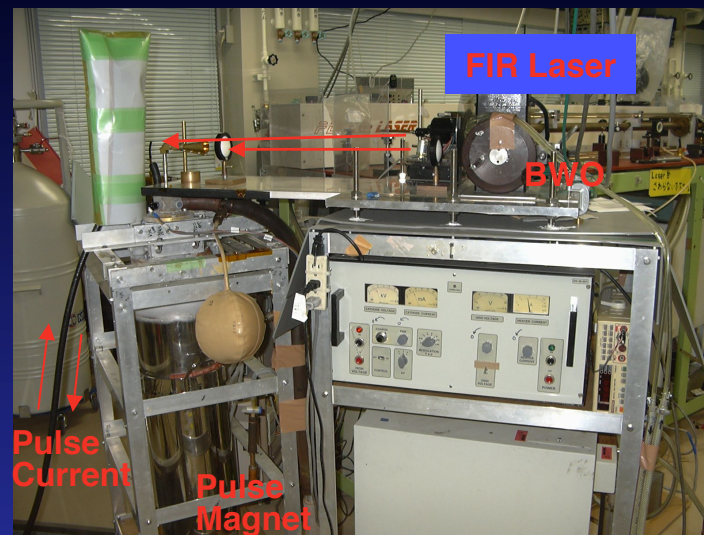
# Multifrequency ESR In Kobe Univ.



Pulsed magnetic field  
Transmission spectrum



Pulsed magnetic fields  
are generated by LC  
circuit



- Submillimeter and Millimeter wave light sources
- FIR Laser 500-3000GHz
- BWO 200-1200GHz
- Gunn Oscillators 30-160, 180-260, 315GHz
- Pulse Magnet and Cryostat
- 55T CuAg magnet
- Capacitor Bank
- 23kJ 3kV, 100kJ 3kJ, 300kJ 10kV

A broad absorption line can be observed.  
Very fast experiment! Only 12m sec/55T!

# 物理学情報処理演習

前期 木曜日 3・4 時限

学術情報基盤センター分館 3 階演習室  
2 年次向け

大久保晋

分子フォトサイエンス研究センター・理学部兼任

E-mail: [buturi-johoshori@tiger.kobe-u.ac.jp](mailto:buturi-johoshori@tiger.kobe-u.ac.jp)

<http://extreme.phys.sci.kobe-u.ac.jp/extreme/staffs/okubo/lectures/Programming/index.html>

# Introduction

- 講議の目的
- 講議の進め方
- 履修上の注意

# 物理学者と計算機の関わり

- 電子式計算機ENIAC(1946年)  
米陸軍の弾道計算のための計算機
- 物理学者の試作機(1939年)  
John Atanasoff 線形方程式の複雑な問題を解くための計算機
- 現代のスーパーコンピューター(TOP500)  
2004年6月までNEC地球シミュレーターが世界最速  
2005年11月 IBM BlueGene/L 280TFlops  
<http://www.top500.org/>
- 専用並列計算機GRAPE(日本) 2002年に既に64TF  
重力多体系シミュレーション  
グリッドレス流体力学シミュレーション



# 講議の目的

- ・ 現代物理学は計算機の存在なしには成り立たない
  1. 理論
    - ・ 複雑系の物理（多体問題、非線形 etc..）
    - ・ 数値計算
    - ・ シミュレーション
  2. 実験
    - ・ 実験装置の制御、データ取得
    - ・ データ解析
    - ・ シミュレーション
  3. 研究環境
    - ・ 論文作成・投稿
    - ・ 電子メール
    - ・ 情報検索・データベース

# 講議の目的

- 物理学における計算機利用を実習する
  - ◆ 計算機の構造
  - ◆ UNIX端末としてのMac OSX
  - ◆ プログラミング言語  
(C言語, unix tools 他)
  - ◆ 計算のための数学
  - ◆ 数値計算、データ処理

# 計算機の構造

- 基本構成
- オペレーティングシステム
- プログラミング言語

# 参考図書

- 柴田望洋 著「新版 明解C言語 入門編」  
Softbank publishing ISBN 4797327928
- 柴田望洋 著「新版 明解C言語 実践編」  
Softbank publishing ISBN 797329955
- B.Wカーニハン・D.M.リッチー著 「プログラミング言語C」  
共立出版 ISBN 4-320-02692-6
- 山口和紀, 古瀬一隆著 「新The UNIX Super Text 上・下 改訂増補版」  
技術評論社 ISBN 4774116823, ISBN 4774116831
- W.H.Press他 著 「Numerical Recipes in C」  
技術評論社 ISBN 4874085601

# 履修上の注意

- 講義だけでなく実習も合わせて行なう
  - ◆ 学術情報基盤センターの計算機が使える事
  - ◆ 履修人数が限られるため、物理学科の学生を優先します。
- 講義では
  - ◆ プログラミングのための基礎とその考え方を中心とする
  - ◆ C言語やUNIXコマンドの詳細な解説は行なわない
    - ◆ 参考書を参考に自分で読むことを仮定しており、講義の中では解説をしない。
    - ◆ 自習によってC言語, UNIXコマンド使用できるようになること
- 成績評価方法
  - ◆ 毎週提出させるレポートによって評価する。
  - ◆ レポートは電子メールで提出すること。

# 物理学情報処理演習

## 前準備

- ・ login/logout
- ・ メールの設定
- ・ 使用するソフトウェア紹介(mi, terminal)
- ・ 情報収集方法, マニュアル等
- ・ 演習課題

# 演習課題 1

- 以下の内容のメールを学術情報基盤センターの自分のアカウントから大久保宛に送る。

大久保メールアドレス: `buturi-johoshori@tiger.kobe-u.ac.jp`

Subjectは “ report1 ”

1. 自分の氏名
2. 学籍番号
3. 自宅（アパート）にパソコンを所有しているか？
4. 所有しているパソコンのOS（MacOS9/OSX, FreeBSD, Linux, Windows2000/XP など）
5. プログラミング経験の有無, 使用言語（Pascal, C/C++, Fortran, Javaなど）
6. パソコン周辺機器の有無、その種類（プリンター、スキャナーなど）

\*これらの個人情報演習の授業以外の目的では使用しない。