

1. 授業科目と単位

生理科学専門科目「分子から脳の機能イメージング」

講義

2 単位

2. 履修対象者

生理科学専攻のD1, 2 は必修。3, 4, 5 は選択

3. 授業担当教員

永山國昭

E-mail: nagayama@nips.ac.jp

TEL: 0564-59-5560 FAX: 0564-59-5564

生理学研究所 岡崎統合バイオサイエンスセンター（山手3号館）2F

4. 授業実施期間

[対面講義]

16:00～18:00

5 月8 日、15 日、22 日、29日

6 月5 日、12 日、19 日、26日

5. 授業実施場所

[対面講義] 生理学研究所（山手地区三号館9 階）セミナー室B

生理学研究所（明大寺地区5 階）講義室（5/22, 29, 6/5 のみ）

6. 履修条件・受講方法

生理学の基本的な知識を持っていることが望ましいが必須ではない。申請は履修届けを大学院係に提出することによって行う。

7. 授業内容の概要

生理学研究所には各種イメージング装置が集積している。この集積度は世界的にもめずらしいだけでなく脳科学に特化している点でもユニークである。本講義ではニューロイメージングの統合をめざす生理研の方針に呼応し、分子、細胞、組織、脳に到る各階層のイメージング手法を概観しその特徴と有効性を紹介する。私自身の専門である電子顕微鏡が中心となるが、高次機能に向かって電顕、光顕、MRI、PET、EEG/MEGなどの手法をどう相関させていくか考えてみたい。またイメージング結果を生物各階層レベルの機能とどう結びつけ解釈するのか。画像情報を越えた対象独自の機能情報を抽出する機能イメージングの本質を考えてもらう。

8. 授業の達成目標

1. 各種イメージング法の特徴を理解する。
2. 各種イメージング法の情報の中身と生物機能対応を理解する
3. 異なるイメージング情報の間の相関を理解する。

9. 授業計画：対面講義の日程

第1回 5月8日

「イメージングサイエンス総論一位相差電顕から見た機能イメージング」

永山國昭（岡崎統合バイオサイエンスセンター、生理学研究所）

第2回 5月15日

「非線形光学過程によるバイオ分子イメージング」

根本知己（生理学研究所）

第3回 5月22日

「電子顕微鏡による脳機能イメージング」

重本隆一（生理学研究所）

第4回 5月29日（この講義は16：30より2時間）

「MRIによる脳機能イメージング」

定藤規弘（生理学研究所）

第5回 6月5日

「EEG/MEGによる脳機能イメージング」

柿木隆介（生理学研究所）

第6回 6月12日

「質量顕微鏡法による脳機能イメージング」

瀬藤光利（浜松医大）

第7回 6月19日

「低温トモグラフィーによる機能イメージング」

Radstin Danev（岡崎統合バイオサイエンスセンター）

第8回 6月26日

「Imaging Macromolecules with Single-Particle Electron Microscopy」

Fredrick Sigworth (Yale Univ)

10. 使用参考書、参考文献

電顕入門ガイドブック, 日本顕微鏡学会, 2004

Joachim Frank, Three-Dimensional Electron Microscopy, Oxford (第2版), 2006
瀬藤光利編「質量顕微鏡法」スプリンガー社、2008

1 1. 単位取得要件と成績評価基準

上記達成目標に基づいた課題を提示し、期限までにレポートを提出した受講生のうち、要点を理解していると判定されたものに単位を認定する。成績は可否で示される。

1 2. その他のコメント

特になし

Syllabus

1. Course title, style, and credit

Functional Imaging from Molecules to Brains

lecture

1 credit

2. Appropriate grade level and Eligible Departments

D1, 2 (obligatory), D3-5 (optional) School of life Science

3. Lectures

Kuniaki Nagayama

E-mail: nagayama@nips.ac.jp

TEL: 0564-59-5560 FAX: 0564-59-5564

NIPS (Yamate) 2nd Floor west, 3rd building

4. Time

[oral]

16:00~18:00 on

May 8, 15, 22, 29 (starts from 16:30 particularly on 29)

June 5, 12, 19, 26

5. Place

[oral] NIPS (Yamate) 9F, Seminar roomB (May 8, 15, June 12, 19, 26)

NIPS (Myodaiji) 5F, Lecture room (May 22, 29, June 5,)

6. Prerequisites and Styles

Basic knowledge on the neuroanatomy will help to understand the lecture but is not essential.

7. Contents

In NIPS various imaging instruments are accumulated. This kind of accumulation is not only unusual but also unique in its specialization to neuro-imaging. This lecture series, according to the NIPS policy toward integrative neuro-imaging, will survey traits and validity of various imaging techniques to visualize various biological levels over molecules, cells, tissues and organs such as brains. While the major focus is going to electron microscopy (EM), the major of this lecture organizer, cooperations or correlations toward higher functions among techniques such as EM, light microscopy (LM), MRI, PET and EEG / MEG are to be much emphasized. Moreover, ways to interpret imaging data recorded in each biological level in terms of function, namely extraction of functional information from imaging one will be shown.

8. Course objectives

1. To understand characteristics specific to each of imaging techniques
2. To understand relationship between imaging contents and corresponding biological significance
3. To understand physical and biological connection among different levels of imaging information

9. Schedule

(1) 8th May

Overview of Imaging Science and Functional Imaging with Phase Contrast EM
Kuniaki Nagayama (OIB)

(2) 15th May

Molecular Bio-imaging with Non-linear Optical Processes
Tomomi Nemoto (NIPS)

(3) 22nd May

Brain Functional Imaging with Electron Microscopy
Ryuichi Shigemoto (NIPS)

(4) 29th May (starting from 16:30)

Brain Functional Imaging with MRI

Norihiro Sadato (NIPS)

(5) 5rd June

Brain Functional Imaging with EEG / MEG

Ryusuke Kakigi (NIPS)

(6) 12th June

Brain Functional Imaging with Mass-spectroscopic Imaging

Mitsutoshi Setou (Hamamatsu Univ. Med.)

(7) 19th June

Functional Imaging with Cryoelectron Tomography

Radostin Danev (OIB)

(8) 26th June

Imaging Macromolecules with Single-Particle Electron Microscopy

Frederick Sigworth (Yale Univ.)

10. Lecture materials and readings

JPN Society of Microscopy (ed.), "Guide Book for Electron Microscopy (Japanese)",

(2004). Joachim Frank, "Three-Dimensional Electron Microscopy" Oxford (2006).

Mitsutoshi Setou (ed.), "Mass-Microscopy (Japanese)", Springer (2008)

11. Grades

Students are requested to file the short essay related to the Course Objectives. Either passed or failed is determined by the quality of the report.

12. Notes

Nothing in particular