

# 情報とコンピュータ

<http://www.cs.miyazaki-u.ac.jp/~date/lectures/2013ic/>

伊達 章

宮崎大学 工学部 情報システム工学科

2014年1月30日

# 情報とコンピュータ

- 担当教員： 伊達 章, A-333  
date@cs.miyazaki-u.ac.jp
- 成績の評価方法： レポート

わけがわからない事, 多すぎ!  
かもしれないが, とにかく, さわって理解する

# 講義のスケジュール (案)

10/31 プログラミング環境の整備・インストール  
Python, PyCharm, NumPy, SciPy, matplotlib

11/7 確率と情報  
コンピュータで乱数を発生させてシミュレーション

1/16 パターン情報処理 (音, 画像, 言語)

1/23 パターン情報処理 (音, 画像, 言語)

<http://www.cs.miyazaki-u.ac.jp/~date/lectures/2013ic/comments20140123.html>

1/30 脳の仕組み：脳とコンピュータ  
Deep Learning

# 脳の仕組み：脳とコンピュータ

- ニューロコンピュータ：第3次ブーム  
機械学習, Deep Learning, ...
- BMI (Brain-Machine Interface)  
神経デコーディング技術：  
脳から知覚映像を読み出す
- すべての神経細胞の活動を見る
  - 2光子カルシウムイメージング
  - 2光子励起レーザー顕微鏡  
(Two-Photon Laser Scanning Microscopy)

特集  
IoTで変革する交通・水道・電力  
スペシャルレポート  
消費税対応、六つの落とし穴  
知らないコンピュータ  
13年間で18億円の税金ムダに

特集

# 「機械学習」革命

的中したビル・ゲイツの予言



# 人間より知性のあるコンピュータ

If you invent a breakthrough in artificial intelligence, so machines can learn, that is worth 10 Microsofts.

『学習するマシンを生み出すことは、マイクロソフト 10 社分の価値がある』

Bill Gates (2004 年 2 月)



# 第2次ニューロブーム

## ニューロ・コンピュータ 新登場!

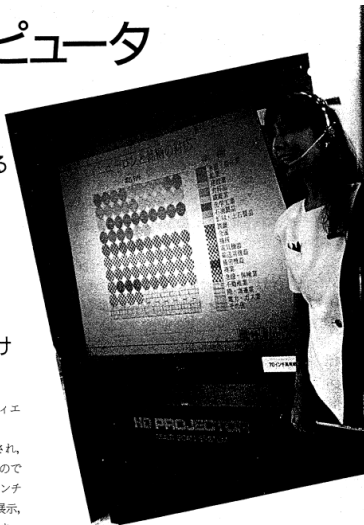
情報処理の技術体系が変わる

東京大学工学部計数工学科教授  
甘利 俊一

### ニューロ・コンピュータ時代の幕開け

一昨年の6月、カリフォルニアの陽光に輝くサンディエゴの町は異常な熱気に包まれていた。

ここで第1回国際神経回路網会議 (ICNN) が開催され、ニューロ・コンピュータの時代の幕開けが宣言されたのである。予想を超える2,000人近くの参加者が集まり、ベンチャービジネスによるニューロ・シミュレーターなどの展示、新聞記者会見、シンポジウムと人々は興奮の渦の中にあっ



ヨーロッパ諸国も EC 共同のプロジェクトとして、ニュ

(別冊 コンピュートピア 1989年)

# 第2次ニューロブーム

[特集] バイオコンピューター◎5

## ニューロの実用化は間近だ

[話し手] 甘利俊一

東京大学工学部教授/計数工学/あまり・しゅんいち

### 「試し」ができなかった20年前

——先生は1960年代のブームのころから、一貫して神経回路網の数学的な構造を研究していらしたんですね。

「僕は、60年代の初めに興味をもち始めたんです。初めは脳ということあまり意識せずに、(ローゼンブラットの提唱した)パーセプトロンそのものに興味をもちましてね、その限界を突破するにはどうしたらいいか考えていた。パーセプトロンというのは、神経素子を●のようにネットワークにし、応答の正否をもとにフィードバックがかかり、層の中の結合の重みが変わるといふものです。重みが変わりうるということが、学習能力があるとい

るとできるんだと言い出した。それに「バック・プロパゲーション」という名前をつけました。その原理は、20年前に僕が考えたものと大体同じです。僕は、途中で学習が引っかかって止まることがあるので、これでは駄目だなと思ったんですが、彼らはどれくらい不都合があるかはやってみなければわからないといって、実際にシステムをつくったんですね。そうしたら、やってみると意外とうまくいく。それでワッと話題になった」

——先生も20年前に実際につくってみてい

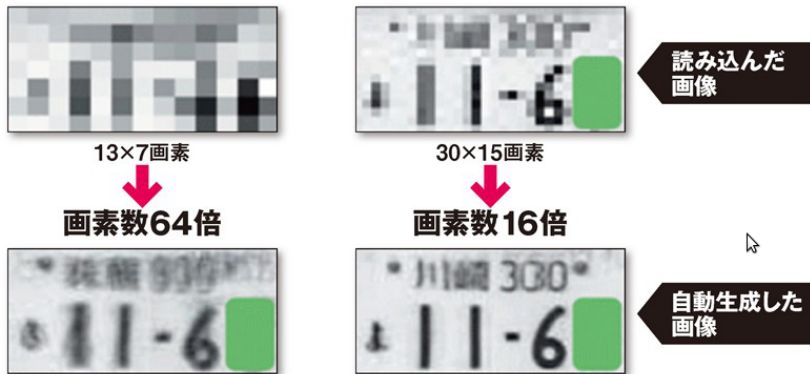


(科学朝日 1988年7月号)

# 機械学習（超解像）

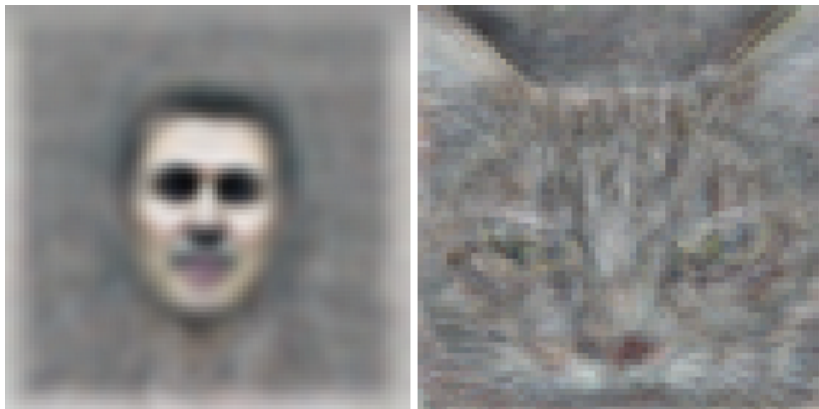
## 低解像度の画像から高解像度の画像を生成

図6 NECが開発した「学習型超解像技術」



(日経コンピュータ 2014年1月9日号)

# Building High-level Features Using Large Scale Unsupervised Learning



[http://research.google.com/archive/unsupervised\\_icml2012.html](http://research.google.com/archive/unsupervised_icml2012.html)

# ここでQ. Le氏のスライドを借用

[http://research.google.com/archive/unsupervised\\_icml2012\\_slides.pdf](http://research.google.com/archive/unsupervised_icml2012_slides.pdf)

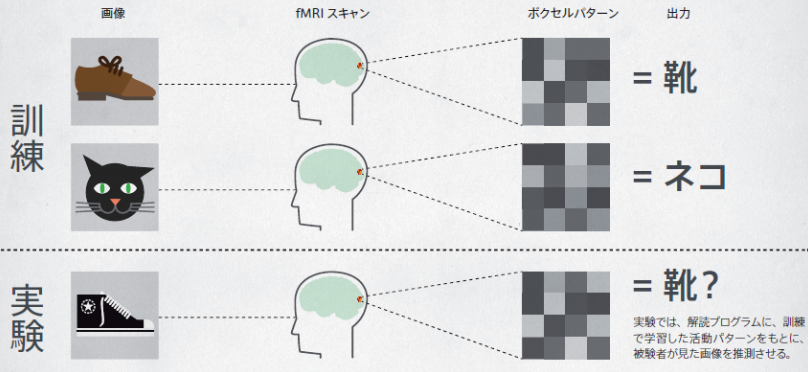
# 脳の仕組み：脳とコンピュータ

- ニューロコンピュータ：第3次ブーム  
機械学習, Deep Learning, ...
- BMI (Brain-Machine Interface)  
神経デコーディング技術：  
脳から知覚映像を読み出す
- すべての神経細胞の活動を見る
  - 2光子カルシウムイメージング  
2光子励起レーザー顕微鏡  
(Two-Photon Laser Scanning Microscopy)

# 機械学習（神経デコーディング技術）

## 初心者のためのデコーディング入門

まず、コンピューター内の解読プログラムに、特定の画像とそれに関連する脳スキャンデータを取り込ませて、プログラムを「訓練」する。脳活動パターンのデータベースが出来上がったら、被験者に画像を見せたときの脳活動パターンを入力して、解読プログラムに被験者が見ているものを推測させる。このとき被験者に見せる画像は、必ずしも訓練時に見せたものと同じではない。



(Nature ダイジェスト 2014年1月号)

# ここで神谷博士のスライドを借用

<http://ibism1.org/archive/ibis2013/pdfs/ibis2013-kamitani.pdf>

# 脳の仕組み：脳とコンピュータ

- ニューロコンピュータ：第3次ブーム  
機械学習, Deep Learning, …
- BMI (Brain-Machine Interface)  
神経デコーディング技術：  
脳から知覚映像を読み出す
- すべての神経細胞の活動を見る
  - 2光子カルシウムイメージング  
2光子励起レーザー顕微鏡  
(Two-Photon Laser Scanning Microscopy)

## すべての神経細胞の活動を見る

- 大木研一教授（九州大）の研究
  - ニューロンの発火の観察
  - 2光子イメージング
- 河西春郎教授（東京大）の研究
  - シナプスのスパインの観察
  - 2光子励起ケイジドグルタミン酸法
- 最新型の顕微鏡（光計測技術）
  - Confocal laser scanning microscopy  
（共焦点レーザ走査型）
  - light field microscope
  - digital holographic microscope

web 上の情報を借用して説明

## 本日の課題. その1

- 今日紹介した（偉大な）研究者は、これまであきらめずに研究を続けています。研究が好きだからと思いますが、継続することはなかなか難しいことです。
- 自分があきらめずに続けていることについて、それを『**始めたきっかけ**』、継続することができた理由について具体的に、教えてください。今なければ過去のことでもかまいません（その場合は止めてしまった理由も）。
- 差し支えない範囲で記述。公開はしない。
- 短くて（200字程度で）よい。

## 本日の課題. その2

- 感想・質問を150字程度で述べよ. できるだけ他人と違うコメントになることを意識し書くこと. 字数が短いので要点だけ書くこと.
- メールで date@cs.miyazaki-u.ac.jp 宛に提出. テキストメールを送ること (Word ファイルを添付しない).
- 本文に, その1・その2の両方を記述
- 本文の最初か最後に所属学科・氏名を記述
- Subject (メールの件名) は  
20140130ic-0000000 (学生証番号)

終