

「芸術脳の科学」

～北斎の「大波」と脳の記憶構造を中心に～

玉川大学脳科学研究所客員教授、玉川大学名誉教授

工学博士、医学博士 塚田 稔 氏

脳内には、外界と作用している「再現的世界」と新たな情報を産む「情報創成の世界」が共存し、それらがダイナミックに協調し合うことによって創造性が発揮されるといわれています。脳の情報創成には、記憶と学習による神経回路網の自己組織化が必須です。

本セミナーでは、日本を代表する工学系の脳科学者で、洋画家としても数多くの受賞作品があり、画壇の理事や審査員などを務める芸術家でもある塚田稔先生から科学的な視点から「芸術と脳」について興味深いお話を伺います。ご興味・ご関心のある方は奮ってご参加をお願いします。

1. 日時： 2019年7月20日（土） 14:00～16:50
講演終了後近くの会場で参加者の懇親を目的に懇親会を開催します（19時頃まで）。
2. 会場： 品川区立総合区民会館「きゅりあん」5F 第4講習室
（JR大井町駅中央改札出て左直進、ヤマダ電機・住まいる館内を通り抜けた裏側）
地図：<http://www.shinagawa-culture.or.jp/curian/>

3. 講演概要

AI が飛躍的に進歩したとはいえ、脳に学ぶべきことはまだまだたくさんある。脳は長い時間をかけて創造的進化をしてきた。人間の記憶の神経回路網は空間分割とダイナミックスによって、過去・現在・未来の記憶を処理するブレイン・ウェアを獲得したが、人工知能はまだ脳の記憶のダイナミックスを十分利用していない。

長年にわたり自然界を表現してきた葛飾北斎の代表作である「大波」を例に芸術脳を科学する。実際の波を 5000 分の 1 の高速カメラで捉えると北斎の描いた波の形が現れるが、それ以下の速度ではとらえることができない。勿論、人間の肉眼では見えない。北斎は 5000 分の 1 の世界は見えなかった筈なのにどうやって描いたのだろうか？北斎は直覚的に自然界を感知する能力を持っていたのであろうか？北斎の「絵手本」なるものが刊行されていたが、これはまさに「フラクタル」である。「フラクタル」という言葉はマンデルブローによる最近のネーミングだが、画家たちは自然界がフラクタル構造でできていることを知って描いていたのである。

演者が長年取り組んできた[記憶の実験と理論—記憶のフラクタル構造の研究]から北斎の「大波」を読み解いてみる。また、ネズミの海馬の実験から Hebb 則でない時空間学習則を発見し、時空間学習則と Hebb 則が海馬神経回路網に共存していること、実際の脳に存在する単純な 1 層のニューラルネットを用いて教師なしの学習によるフラクタル・アトラクターができることなどの事実から、記憶はフラクタル構造で単純な神経回路網に埋め込まれていることを解説する。

北斎は「単純な図形（図形のアルファベット）と単純なルール（学習則）を組み合わせること」で、複雑な自然界を表現できる」能力に優れていたと言える。北斎の絵が美しいと思う。それは見事な情報圧縮によっているからである。

4. 演者略歴

1971 年 東北大学大学院工学研究科博士修了。同大学工学部助手、玉川大学工学部助教授などを経て、1985 年玉川大学工学部教授。

1981～1982 年 フンボルト財団奨学研究員としてミュンヘン工科大学(Prof. Marko)に滞在。

1996～2000年 玉川大学学術研究所 脳科学研究施設長。
 1999～2003年 玉川大学大学院工学研究科長。
 2002～2006年 文科省 21世紀 COE プログラム「全人的人間科学プログラム」研究拠点リーダー。
 2004～2007年 玉川大学学術研究所 副所長。
 2007～2010年 玉川大学脳科学研究所 副所長。
 2010年 玉川大学名誉教授・脳科学研究所客員教授

【専門分野】 生体情報工学、記憶と学習の計算モデルと実験、脳のダイナミック情報表現

【主な学会・各種委員等】

未来開拓「情報表現の自己組織と学習ニューロチップ」プロジェクトリーダー、
 電子情報通信学会・ニューロコンピューティング委員長、フェロー(2005)、
 日本神経回路学会総務理事、副会長、会長、現在顧問。
 国際誌 Biol. Cybernetics、Neural Network Letter、Cognitive Neuro-Dynamics の編集委員など。
 絵画分野では、日本画府洋画部専務理事、審査員などを歴任。

【主な受賞】

毎日学術奨励賞、ファジー学会著述賞、日本神経回路学会論文賞、神経情報処理国際学会功績賞、
 電子情報通信学会フェロー称号授与。
 絵画分野の受賞：三玲賞、日府賞、東京新聞賞、東海 TV 賞、記念賞、NHK 厚生文化事業団賞など。

5. 参加費 会場でお支払ください。

- ・科学技術者フォーラム (STF) 正会員、学生 1,000 円
- ・友好団体会員/メンバー：異普奇会、NPO エルダーシステム会員、技術士会千葉県支部
 経営支援 NPO クラブ、次世代農業フォーラム、食品技術士センター、
 生体環境保全交流会、千葉県加工技術研究会、BCC-NET、表界研 など 1,500 円
- ・STF セミナー講師経験者 1,500 円
- ・一般 2,000 円

※ 講演中の写真撮影や録音などは、ご遠慮願います。

6. 参加申込：下記の申込書に記入し、セミナー担当の木村 芳一宛メールでお申込み下さい。

E-mail : yt.kimura@sea.plala.or.jp

***** STF セミナー参加申し込み *****

<7/20 (土) 開催・科学技術者フォーラムセミナー (第 205 回) 参加申込書>

- お名前： (ふりかな：)
- 所属 (会社、事務所、団体)：
- メールアドレス：
- TEL： FAX：
- 参加区分：
 - ・科学技術者フォーラム (STF) 正会員、学生 1,000 円
 - ・友好団体会員/メンバー：異普奇会、NPO エルダーシステム、技術士会千葉県支部、
 経営支援 NPO クラブ、次世代農業フォーラム、食品技術士センター、
 生体環境保全交流会、千葉県加工技術研究会、BCC-NET、表界研、
 その他の友好団体 (名称：) 1,500 円
 - ・STF セミナー講師経験者 1,500 円
 - ・一般 (紹介者：) 2,000 円
- 懇親会： 参加 不参加 (いずれか残す)
- 領収書 (講演会) の必要有無： 有 無 (いずれか残す)