

## サル前部下側頭皮質における顔のアイデンティティのニューロン表現と対連合学習との関係を報告

Satoshi Eifuku, Ryuzaburo Nakata, Michiya Sugimori, Taketoshi Ono, and Ryoji Tamura  
 Neural Correlates of Associative Face Memory in the Anterior Inferior Temporal Cortex of Monkeys  
 J. Neurosci. 2010 30: 15085-15096; doi:10.1523/JNEUROSCI.0471-10.2010  
<http://www.jneurosci.org/cgi/reprint/30/45/15085>

著者ら (Eifuku et al., 2004) は過去に、サルの側頭葉の前部下側頭皮質腹側部 (AITv 野と呼ばれる領域) の「顔ニューロン」の集団により、人物のアイデンティティが表現されていることを既に報告しています。また、ごく最近、著者らのこの知見とほぼ一致する結果が他の研究室からも報告されています (Freiwald and Tsao, 2010)。アイデンティティとは、顔をどのような方向から見てもその顔は誰の顔であるのかわかるということ、ある顔が特定の人物の顔であるということです。今回のこの研究ではそのようなアイデンティティを表現する AITv 野の顔ニューロン集団が人物のアイデンティティを表現すると同時に、人物と組み合わせ覚えてさせた図形との連合学習をも表現できることを示しました。ある特定の人物には通常、名前であるとか、その人にとってのその人物の意味など、様々な他の情報が結び付けられています。著者らの結果は、AITv 野の顔ニューロン集団が、単に顔の視覚情報だけを表現するのではなくて、それと結びつけられた様々な情報をも表現できることを証明したものです。

この実験ではサルに実際に図 1 のような 4 種類の図形と人物 (アイデンティティ) の組み合わせ (連合対) を十分に覚えさせます。ただし、各アイデンティティ毎に 5 方向の顔があります。実際の課題

### Paired Associates

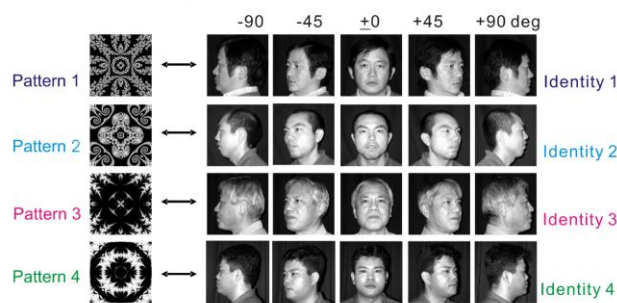


図 1

では、最初に手掛り刺激として、図形または顔が呈示され、そのあとに様々なテスト刺激 (手掛り刺激が図形の場合には顔、手掛り刺激が顔の場合には図形) が複数回呈示されます。サルは手掛り刺激と同一の連合対に属するテスト刺激 (顔または図形) を選ぶと正解になります。たとえば、Pattern 1 が最初に手掛り刺激として呈示された場合、そのあとに続けて様々な顔がテスト刺激として呈示されますが、サルが Identity 1 の人物の顔を選ぶと正解になります。また逆に、Identity 1 の人物の顔が最初に手掛り刺激として呈示された場合、そのあとに呈示された様々なテスト刺激 (図形) の中からサルが Pattern 1 を選ぶと正解になります。このようなことをサルが全くランダムな組み合わせに対して

行えるように訓練し、課題遂行中に AITv 野から単一ニューロン活動記録します。

実際に記録されたニューロンの一例を図 2 に示します。図 2 は図形から顔を思い出す試行 (図 2A) と顔から図形を思い出す試行 (図 2B) それぞれの場合に対して、その最初に呈示される手掛り刺激 (Cue) と、そのあとに続けて呈示された正解テスト刺激 (Target) に対するニューロンの反応をラスタとスパイク放電密度関数で示したものです。このニューロンは図形から顔を思い出す試行 (図 2A) でも、顔から図形を思い出す試行 (図 2B) でも手掛り刺激または正解テスト刺激として呈示された Pattern 3 と Identity3 という特定の組み合わせに対して反応していることがうかがえます。図 2C は手掛り刺激として使用された 4 つのアイデンティティの 5 方向の顔に対するニューロン応答をまとめたもので、このニューロンは Identity3 に対して選択的に応答しているが、顔の向きに対する選択性は緩いことが分かります。また、図 2D は手掛り刺激として使用された 4 種類の図形と人物 (5 方向の平均) に対するニューロン応答を、4 種類の組

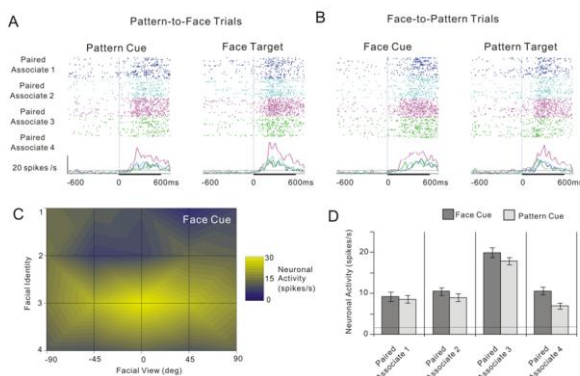


図 2

み合わせ毎にまとめ直したもので、Pattern 3 と Identity3 という特定の組み合わせに対して選択的に応答していることが分かります。このように、単に特定のアイデンティティの顔だけではなくて、それと連合して覚えた特定の図形に反応するニューロンが AITv 野で記録されます。