

3. 認知制御機能の decoding : 機能構造

この HP の『脳と心：認知神経科学入門』の第 6 章で、認知制御系の機能構造 functional organization について、3 つの考えを紹介した。それらに関して、decoding を利用して検討することは可能だろう。恐らく大量の実験計画が考えられるだろう。

1. 情報の内容による違い

これには視覚系の背側 - 腹側系の考えを前頭前野の認知制御系にあてはめる考えがある。背側系は空間視、運動視に関係し、腹側系は形態視、色彩視に関係する。Nee et al. (2013) はメタ分析の結果、前頭前野でも背側 where - 腹側 what の枠組みを主張している。

別の考えとして、視覚刺激の二つの処理様式、全体的な処理と部品による処理の考えを前頭前野に適用するものがある。顔は全体的処理、文字は部品による処理によると考えられ、前者は主に右半球。後者は左半球が関係する (Braver et al., 2001 など)。これは下の 2. にも関係するが、ここでは情報の内容の違いとして捉えておく。

これらの説は必ずしも十分に支持されていないが、decoding で背側 (空間、運動) / 腹側 (形態、色彩)、顔 (右半球) / 文字 (左半球) がみられるか、検討できるだろう。

Braver, T.S. et al. (2001) Neuroimage, 14:48-59

Nee, D.E. et al. (2013) CC, 23:264-282

2. 情報の処理による違い

Tulving et al. (1994) が主張した記銘と想起の前頭前野の半球差の HERA 説がある：エピソード記憶の記銘と意味記憶の想起は左半球、エピソード記憶の想起は右半球。

D'Esposito et al. (1999) は情報の維持は前頭前野の腹側、それに操作が加わると背側部が関係すると報告した。

Henson et al. (1999) は recollection と familiarity では左右差があり、前者は前頭前野の左半球、後者は右半球が関係すると報告した。

これらの理論、実験事実に関しては矛盾するデータが多く、decoding で検討することが必要かもしれない。また、別に述べるが、認知制御機能の区別は重要なテーマである。たとえば、想起には記銘の要素が含まれるので、その点を検討することも興味深い。また、単なる維持と例えば連合や抽象のような操作を含む機能の区別、recollection と familiarity の違いを decoding で検討することも必要だろう。

D'Esposito, M. et al. (1999) BC, 41:66-86

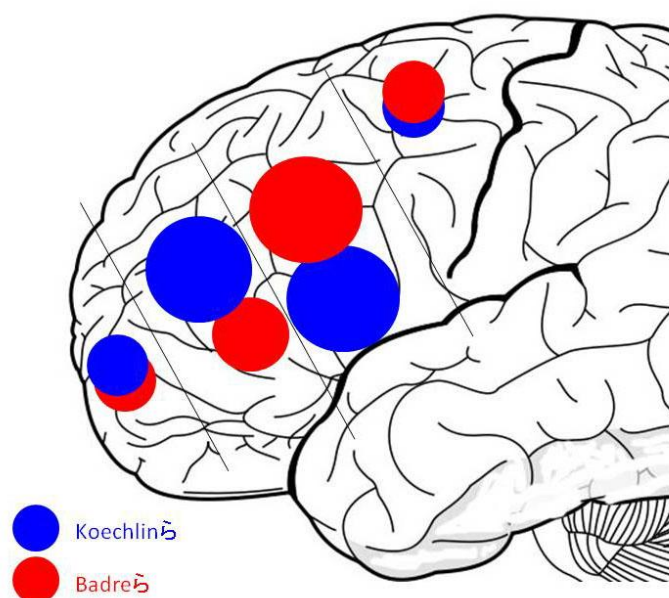
Henson, R.N.A. et al. (1999) JNS, 19:3962-3972

Tulving, E. et al. (1994) PNAS, 91:2012-2015

3. 制御の複雑さ、抽象性（吻側－尾側軸）

これはすでに述べた、運動制御における前頭前野の役割についての Tanji et al. (2007) の説も同じ枠組みだろう。すなわち、前方（吻側）になるほど、昨日は抽象的、複雑、高次になる。前方では認知制御機能は領域一般性（汎用的）をもつが、後方（尾側）では領域固有的、個別的である。

このような考えは Koechlin ら (Koechlin et al., 2003; Koechlin & Summerfield, 2007) や Badre ら (Badre & D'Esposito, 2007; Badre, 2008) など、多くの研究者が主張しているが、支持するデータも Sakai & Passingham (2003, 2006)、Christoff et al. (2001)、Bunge et al. (2005, 2009) など、多数ある。下の図は Badre (2008) が Koechlin らと自分たちの研究をまとめたもので、吻側に行くほど、抽象度が増したり、制御が高度になる。



この図の詳細は『脳と心：認知神経科学入門』の第6章を参照下さい。

このような説を decoding で検討できないだろうか。適当な課題を選択して、尾側では個別的な刺激のレベル、吻側では高次の抽象的なレベルを decode できるだろうか。

Badre, D. (2008) TICS, 12:193-200

Badre, D. & D'Esposito, M. (2007) JCNS, 19:2082-2099

Bunge, S.A. et al. (2005) CC, 15:239-249

Bunge, S.A. et al. (2009) Neuroimage, 46:338-342.

Christoff, K. et al. (2001) Neuroimage, 14:1136-1149

Koechlin, E. et al. (2003) Science, 302:1181-1185

Koechlin, E. & Summerfield, C. (2007) TICS, 11:229-235

Sakai, K. & Passingham, R.E. (2003) NNS, 6:75-81

Sakai, K. & Passingham, R.E. (2006) JNS, 26:1211-1218