

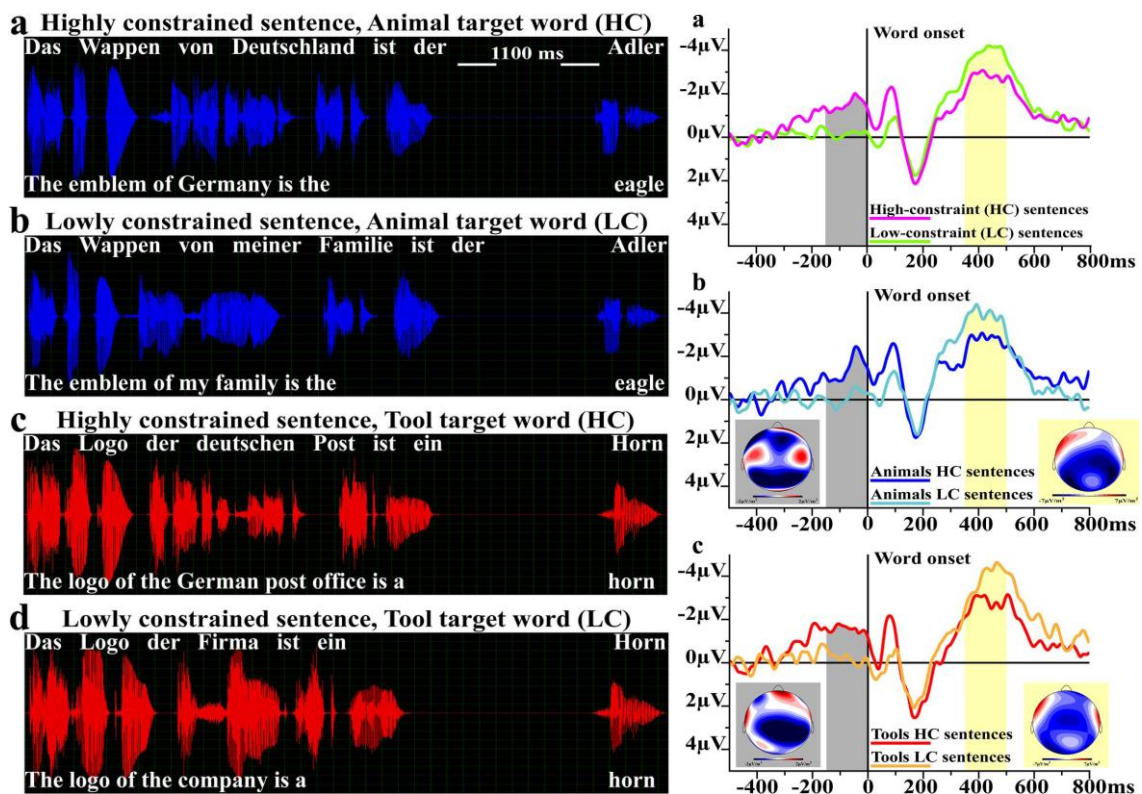
## 認知神経科学への興味：論文紹介

2021年2月-1

あまり読みたい論文がない。また、Predictive coding 絡みだが紹介する。

**Grisoni, L. et al. Correlated brain indexes of semantic prediction and prediction error: Brain localization and category specificity. Cereb. Cortex, 31:1553-1568, 2021.**

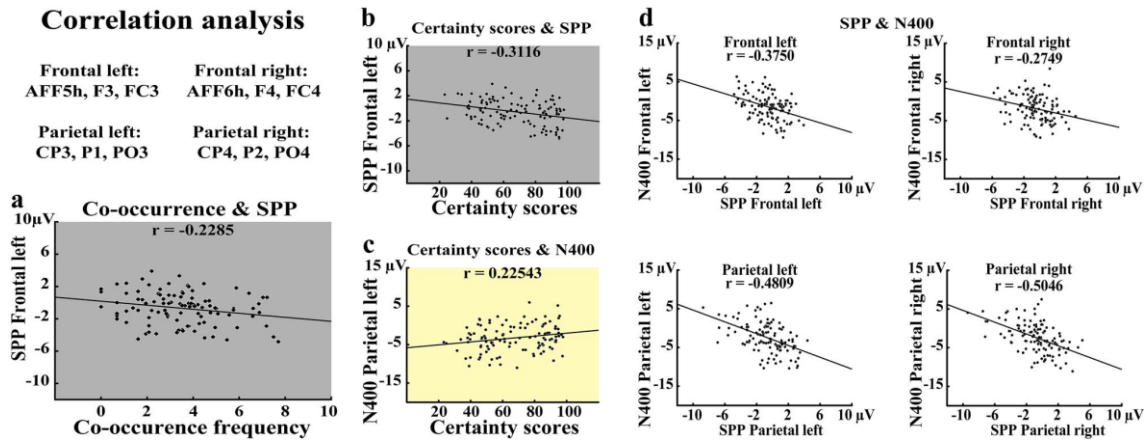
この論文は、文の後に語を提示するが、その語を予測できる highly constrained, HC と予測が難しい lowly constrained, LC の条件を設け、脳波を記録した。そして、HC と LC で異なる振幅を示した 2 つの成分、負の semantic prediction potential, SPP と N400 を分析した。なお、語は動物か道具で、一つの HC, LC の文では同一の語が使われた (図左の例)。



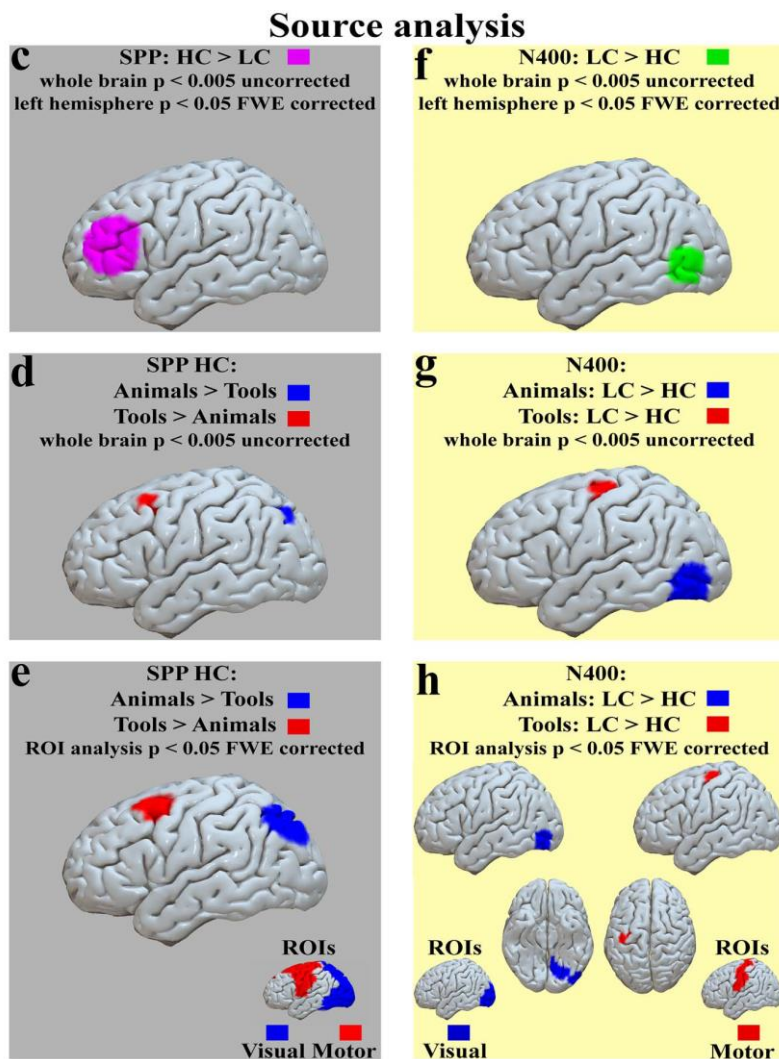
図の左が SPP と N400 である。図 a はピンクが HC, 黄緑が LC の文である。灰色の部分が SPP, 黄色の部分が N400 の時間帯である。SPP では負の反応は HC>LC だが、N400 は HC<LC だった。図 b, c はそれぞれ動物、道具関連の文-語の結果である。SPP については、動物と道具で反応が異なり、また、関連する電極も異なった。前頭では負の SPP 反応は左が右より強く、前頭より後部の頭頂、後頭領域の方が強かった。一方、道具では後部よりも中央部の反応が強かった。

後による反応には N100, 190 msec 辺りの正の波、N400 がある。ここでは N400 を分析の対象にした。上で絵述べたように、N400 は LC の方が HC よりも振幅が大きい。また、

central-posterior の電極間の gradient, 左右半球 laterality を統計的に分析をすると、gradient, laterality は有意、両者の交互作用も有意だった。



上図 b, c の x 軸は、文に続く語が予測できる程度を表し、それぞれ左前頭の SPP と左頭頂の N400 との有意な相関を示す。SPP, N400 とともに負の電位であることに注意。図 a は



省略するが、図 b と同じことを別の分析で行った結果である。図 d は SPP と N400 の関係で、上が前頭、下が頭頂、左が左半球、右が右半球の結果である。有意な負の相関が得られた。なお、図の左上に前頭、頭頂の電極の位置があるので、参照ください。

左の下図は、SPP, N400 の電源の分析である。まず、SPP であるが、図 c に示されているように、左の前頭部に HC > LC の振幅の領域が、すなわち、電源があった。語を動物と道具に分けて分析すると、動物は後部の頭頂後頭領域で、道具は前頭、運動前野で、より

強い予期的な活性がみられた (whole brain の分析は図 d。ROI の分析は図 e)。N400 は左の側頭後頭領域で、振幅が LC>HC になり、電源が推定された (図 f)。whole brain 分析で、動物で LC>HC だったのは、V1 近くの後部視覚領野、逆に道具で LC>HC だったのは M1 近くの運動領野だった (図 g)。ROI 分析も同じ結果だった (図 h)。

これらの結果から、予測に関連する電位 SPP は前頭部、予測の解決 (予測誤差) に関する電位 N400 は側頭部後部に発生源がある。加えて、語のカテゴリ (動物/道具) により、予測、予測誤差に関連する領域がある。動物は視覚野周辺、道具は運動野周辺だが、両機能では一部重なる、あるいは隣接する領域に活性がある。このカテゴリ特異的な予測と予測誤差の関係が気になった。