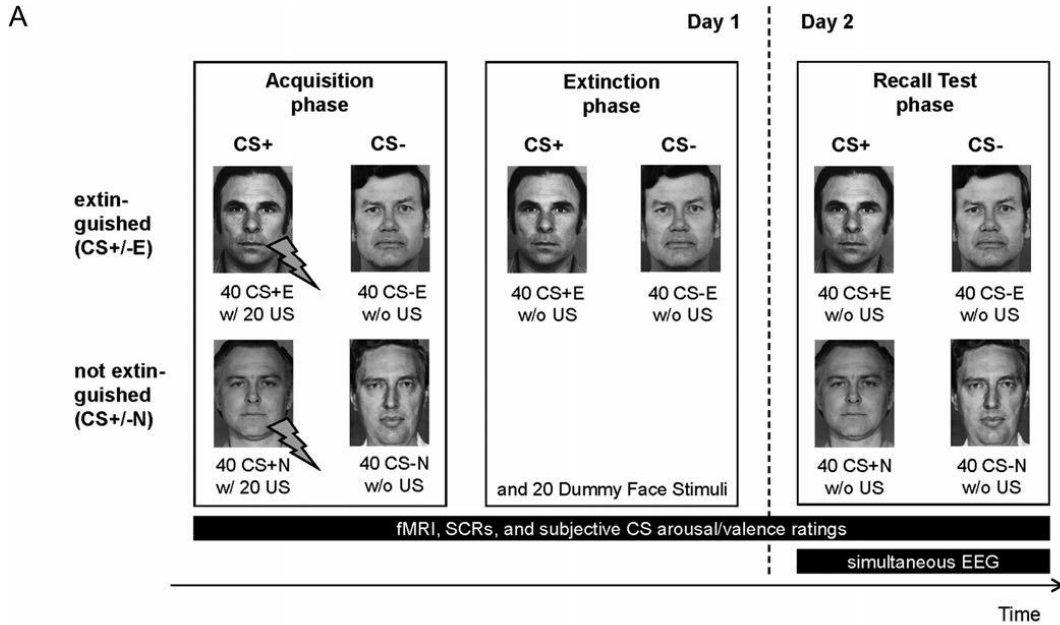
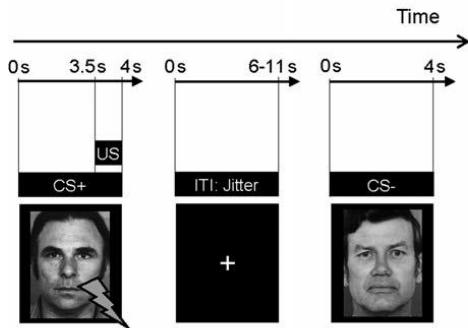


期待 54：恐怖の記憶の固定、4-Sperl らの脳波研究

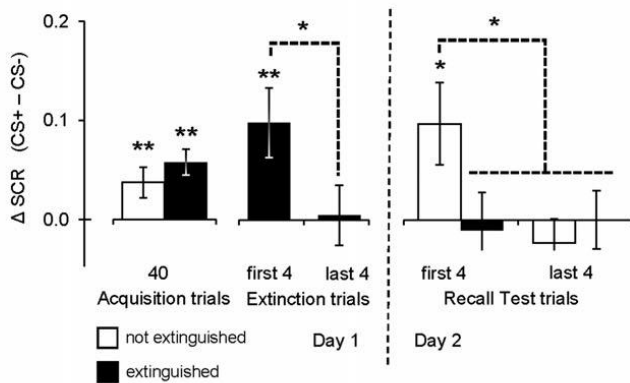
『期待 53』ではラットの恐怖条件づけの脳研究について述べた。今回は Sperl et al. (2019) のヒトの脳波の研究をとり上げる。Sperl, M.F.J. et al. *Cereb. Cortex*, 29:701-705, 2019.



B Trial Structure and Timeline

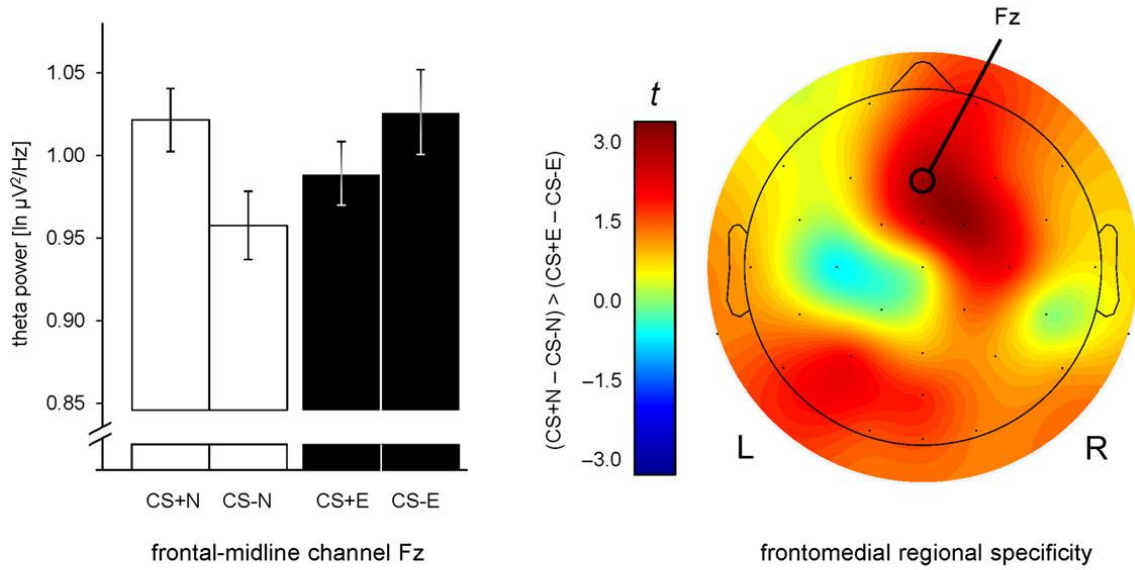


C CS evoked Skin Conductance Responses

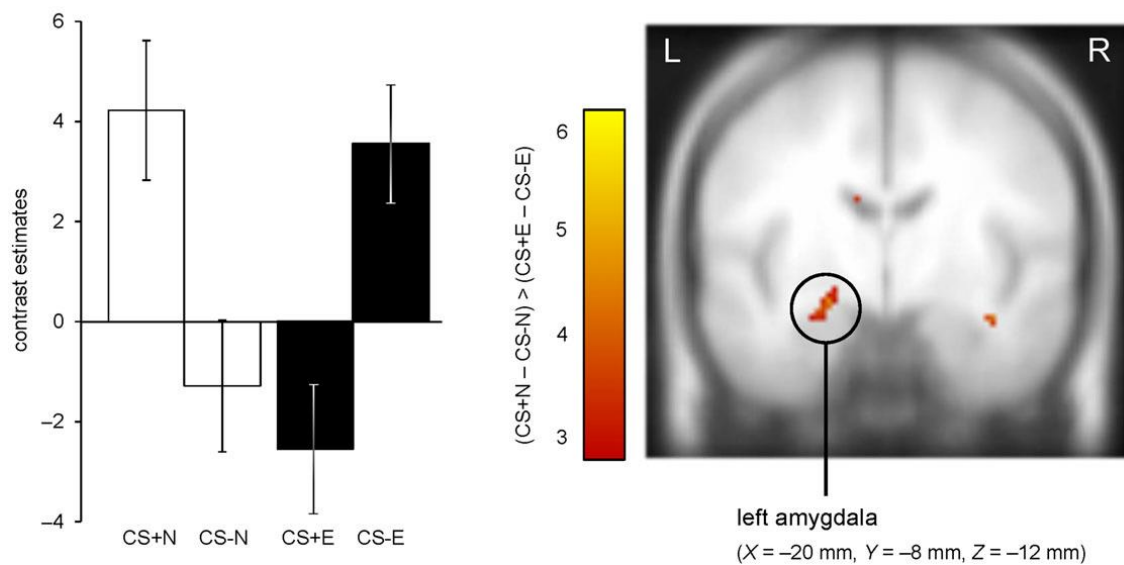


上の図は手続き (図 A, B) と SCR (図 C) の結果である。獲得期には 2 組の顔刺激対が提示され、いずれも対の一方に電撃が提示される。消去期には一方の対のみが消去の操作を受ける (CS+/-E)。他方は受けない (CS+/-N)。獲得と消去の間隔は 20 分である。ここまでが 1 日目で、2 日目には両方の顔の対が消去を受ける (Recall test)。『期待 51』のラットの実験に対応させると、この実験の消去期は TEST 1 で、直後、1、3、6 時間の 4 群がある。そして Recall test は TEST 2 で、上記 4 群が消去を受けた CS+/-E に対応し、48 時間群が CS+/-N に対応する。この実験はラットの実験の直後群にほぼ対応する。ただし、この実験は CS+ と CS- の分化条件づけであるのに対し、『期待 51』では受動的回避学習だった。

A Frontal-Midline Theta during Fear and Extinction Recall (Day 2)



B Left Amygdala BOLD Responses during Fear and Extinction Recall (Day 2)

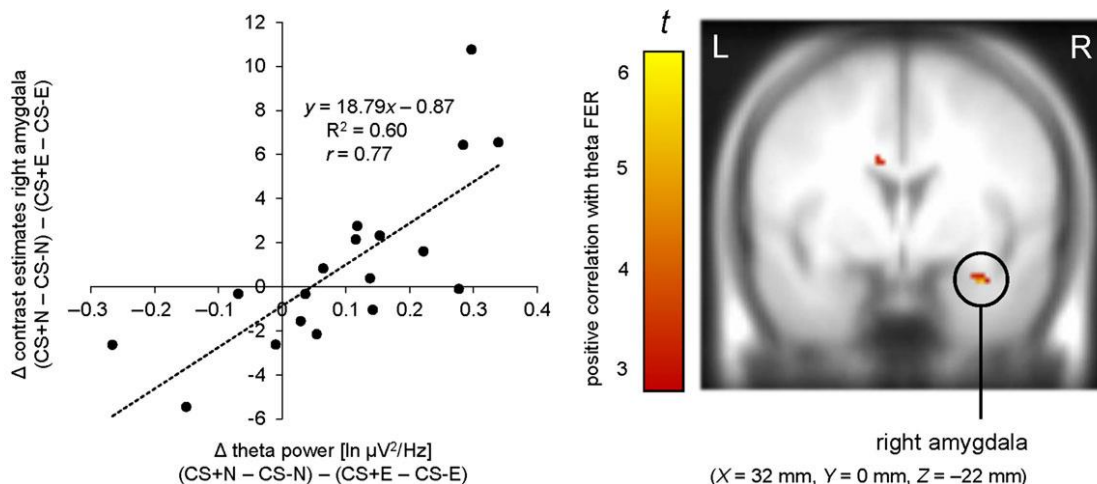


この図 A は Day 2 の Recall test phase に記録された Fz における θ 帯域脳波の結果である。図 A 左では CS+/-E と CS+/-N では有意な交互作用があり、CS+N>CS-N だが、CS+E と CS-E の間には有意な差がない。図 A 右では $(\text{CS+N} - \text{CS-N}) > (\text{CS+E} - \text{CS-E})$ の t 値の分布で、Fz で大きな t 値を示した。図 B は同じ時期に計測された左扁桃核の BOLD 反応で、 $(\text{CS+N} - \text{CS-N}) > (\text{CS+E} - \text{CS-E})$ である。

次ページの図 A は 2 日目の、前頭正中領域の $\Delta \theta$ power $[(\text{CS+N} - \text{CS-N}) - (\text{CS+E} - \text{CS-E})]$ と右扁桃核の ΔBOLD 反応 [同上] が正の相関関係にあることを示した。図 B は参加者を 2 日目の右扁桃核の反応で low, high 二つに分け、CS+/-N, CS+/-E の θ 波の power を表示した。図 B 左では条件間に差はないが、図 B 右では交互作用がみられ、CS+N>CS-N、

CS+E < CS-E であった。

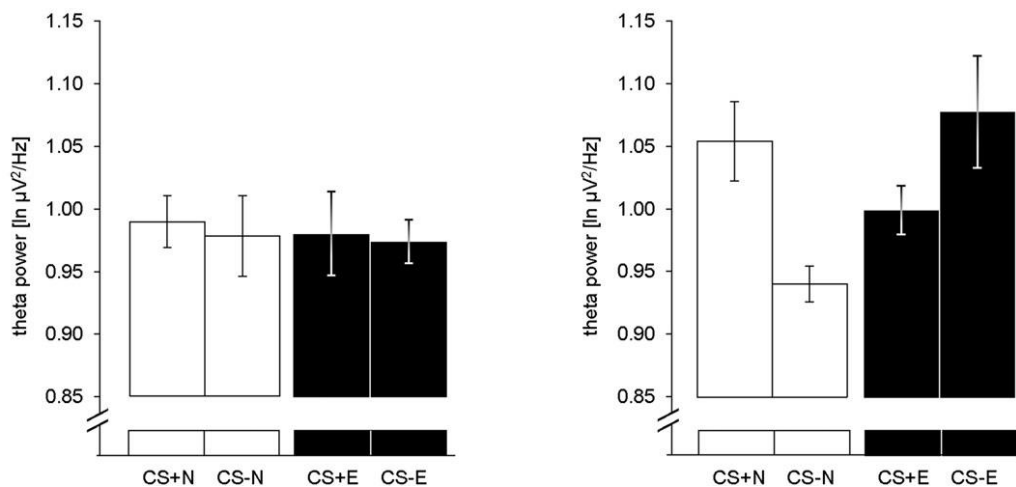
A Correlation of EEG Frontal-Midline Theta with fMRI Right Amygdala BOLD Response (Day 2)



B Frontal-Midline Theta Activity for Subjects with low and high Amygdala Fear/Extinction Recall

low right amygdala fear/extinction recall
 $\Delta \text{ FER (CS+N - CS-N) - (CS+E - CS-E) < 0.15$ (median)

high right amygdala fear/extinction recall
 $\Delta \text{ FER (CS+N - CS-N) - (CS+E - CS-E) > 0.15$ (median)



以上簡単に紹介したが、『期待 51』の対応するヒトの実験を考えてみる。実験の目的には必ずしも分化条件づけである必要はないだろう。『期待 53』のような単純な条件づけでよいかもしれない。重要なのは、1) 獲得から消去までの時間を直後、1, 3, 6 時間の群を設けること、24 時間後に extinction recall と初めて消去する条件を設けること、2) 脳波と SCR を記録すること、3) できれば fMRI で扁桃核の活性を計測すること、などである。『期待 51』に対応する脳波、SCR, BOLD 反応が期待される。

