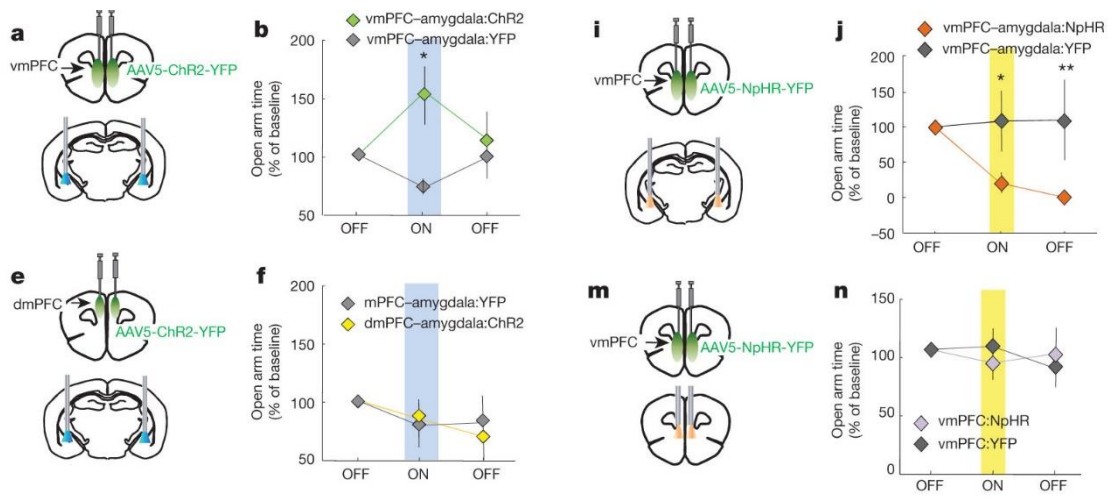


期待 71-恐怖の記憶：Adhikari, N15

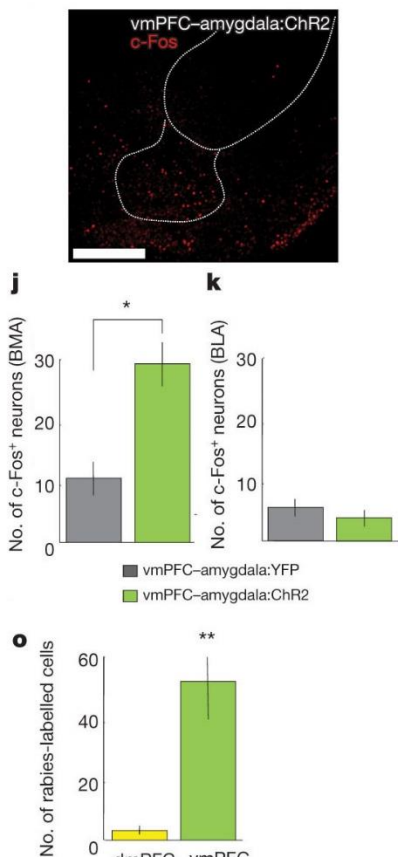
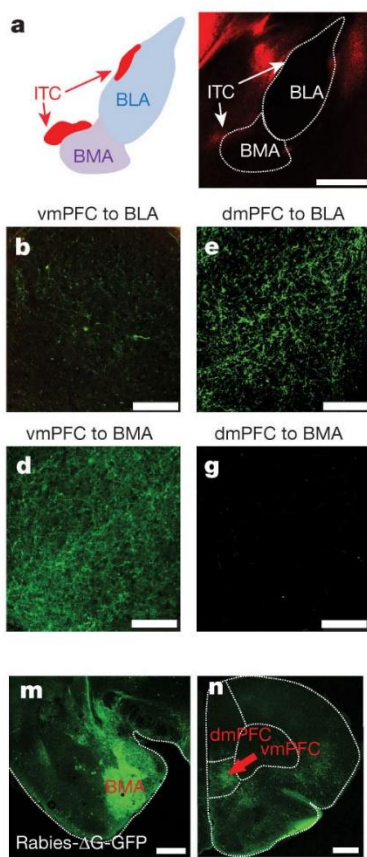
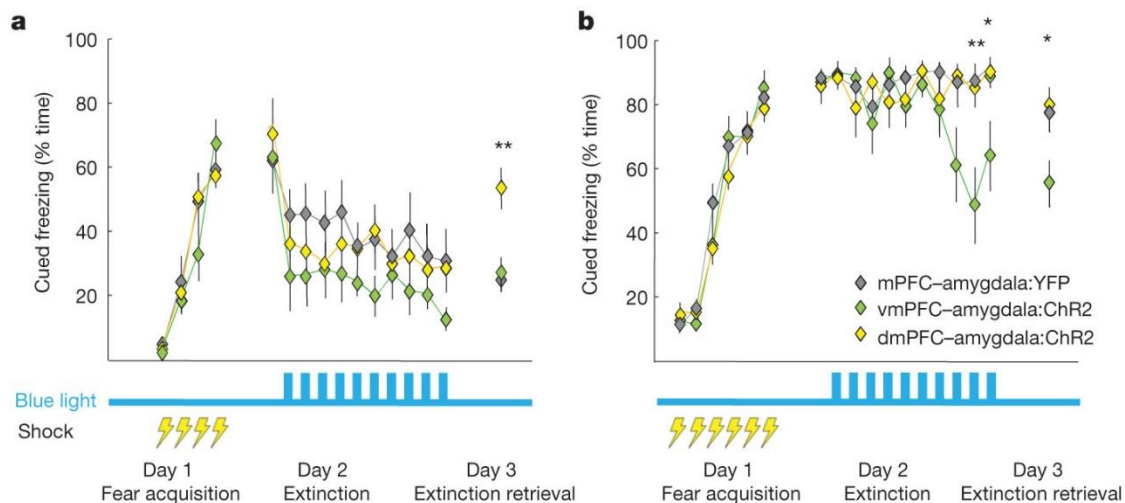
これも optogenetics の論文である。『期待 71』の Senn らの論文と深く関係する。ここでは Senn らの論文に対応する点を中心に紹介する。前回も述べたが、optogenetics には不案内なので、その点ご承知おきください。被検体はマウスである。この論文の vmPFC は Senn らの IL とその腹側の領域を指し、dmPFC は PL とその背側の領域を指す。使用したのは青色光で neuron を興奮させる ChR2 と黄色光で neuron を抑制させる NpHR である。vmPFC, dmPFC に ChR2, NpHR を発現させ、扁桃核に挿入した optorode で光を照射するとともに、neuron の活動を記録した。Senn らの実験では扁桃核から前頭皮質への投射が、この論文は前頭皮質から扁桃核への投射が問題になった。Adhikari et al. Nature, 527:179-185, 2015



上図 a は vmPFC に (緑)、図 e は dmPFC に (黄) ChR2 を入れ、扁桃核で青色光を与えた結果 (青)、vmPFC では通常避けられる open arm にいる時間が長くなった。dmPFC ではそのようなことはない。図 i は vmPFC に NpHR を入れ、扁桃核で黄色光を照射した結果 (黄) で、open arm を避ける傾向が強まった (図 j)。図 m は vmPFC に NpHR を入れ、vmPFC に黄色光を照射したが、図 n にあるように変化はない。これらの結果は、vmPFC から扁桃核へ投射する neuron の軸索の ChR2 は、青色光の照射で扁桃核の neuron を興奮させ、恐れを減少させる。一方、NpHR は扁桃核の neuron を抑制し、恐れを亢進させる、ことを示した。

次ページ上図は同じ操作を消去に行った結果である。vmPFC と dmPFC に ChR2 を入れ、扁桃核には optorode を挿入した。1 日目には音と電撃を対提示し、条件づけを獲得させた。2 日目は消去で、optorode から青色光を 10 回照射した。3 日目は消去の retrieval である。図 a, b の違いは対提示の回数で、図 a は 4 回、図 b は 6 回である。その結果、対提示 4 回では、程度に差はあるが、vmPFC, dmPFC は共に消去が進行し、freezing は減少した。消去の retrieval では vmPFC では消去が維持されたが、dmPFC ではほとんど消去の効果は消失し、freezing が増加した。6 回の対提示では vmPFC で消去と retrieval で freezing がやや

減少したが、dmPFC ではほとんど消去がみられなかった。



以上、扁桃核についてはどの核かを特定してこなかった。左の下図 a が扁桃核の基底外側核 BLA と基底内側核 BMA の位置である (ITC は省略する)。図 b, e はそれぞれ BLA と vmPFC, dmPFC の線維連絡を示している。BLA は dmPFC と結びつきが強い。一方、図 d, g は BMA と結びつきが強いのは vmPFC であることを示した。vmPFC に ChR2 を入れ、扁桃核の optorode で青色刺激を照射すると BMA に c-Fos neuron がみられるが (図 j)、BLA には見られない (図 k)。図

m, n, o は逆に BMA に逆行性のトレーサーを入れたところ、vmPFC に標識された neuron がみられたが、dmPFC にはなかった。vmPFC-BMA の結びつきは強い。

以上が、わたしが理解したところで、Senn らの論文と関係するところである。結びつきの方向は逆だが、vmPFC を IL, BMA を BA と読み替えると、両論文は vmPFC (IL)-BMA (BA) の活性が消去の促進で一致。この系は『発端』の実験ではどうなっているのだろうか。