

(論文博士) (様式 4)

学位論文の内容の要旨

川道 拓東 印

主論文

Prosocial behavior toward estranged persons modulates the interaction between midline cortical structures and the reward system

(心理的距離のある人への向社会行動は内側皮質と報酬系の相互作用により実現される)

Social Neuroscience 14: 618-630, 2019

Kawamichi Hiroaki, Sugawara Sho K, Hamano Yuki H, Makita Kai, KochiyamaTakano ri, Kikuchi Yoshiaki, Ogino Yuichi, Saito Shigeru, Sadato Norihiro

副論文

Helping behavior induced by empathic concern attenuates anterior cingulate activation in response to others' distress.

(共感的配慮に基づく援助行動は、他者の苦悩に直面することで賦活する前帯状回の活動を減弱する)

Social Neuroscience 11: 109-122, 2016

Kawamichi Hiroaki, Yoshihara Kazufumi, Sugawara Sho K, Matsunaga Masahiro, Makita Kai, Hamano Yuki H, Tanabe Hiroki C, Sadato Norihiro

主論文の要旨 (主論文と副論文で2,000字程度、A4判)

他者の痛みを和らげる鎮痛は臨床現場の医療行為の中で最も基本的なものの一つである。鎮痛行動の動因には、他者の痛みを理解するための情緒的反応(共感)を重要とする共感-利他行為仮説が提唱されている(Batson, 1991)。一方で、このような情緒的反応が過度に強くなると、情緒的消耗感を感じることを通じて、燃え尽きたように仕事に対する意欲を失うBurn-outが発生する(Maslach et al., 1982)。近年、医師-患者関係の変化に伴い、医療現場でのBurn-out事例が増加している(Dybre et al., 2018)ことから、鎮痛行動の動因を支える神経基盤を明らかにすることの重要性は高い。

本研究では、共感-利他行為仮説の中でも、鎮痛行動の動因が、周囲の人に共感すること、すなわち、痛みを取り除かないことに起因する周囲からの自己への低評価を避けることであるとする共感-罰仮説(Archer, 1981)に着目し、その神経基盤を明らかにすることを目的とする。周囲からの自己への評価の変動は、楔前部で表象される(Kawamichi et al., 2018)ことから、他者への鎮痛行動の動因は、鎮痛行動により周囲からの自己への評価が高くなることを通じて、社会的報酬を表象する線条体(Izuma et al., 2008, Kawamichi et al., 2015)と楔前部との連関、すなわち、機能的結合性が増強すると予測する。

本研究では、心的痛みと身体的痛みが同様の神経基盤で処理される(Eisenberger & Lieberman, 2004)ことに着目し、コンピュータ上でのボール回し中に他者が仲間外れになり、それを実験参加者が助けることで他者の心的痛みを緩和することが可能なcyberball課題(Kawamichi et al., 2013)を応用して実験的検討を実施した。本実験には、21人の健常男性(21.50±0.42歳)が参加した。周囲の人に共感を高めるには、鎮痛行動の対象者への共感が発生しにくい状況(例:対象者の印象が悪い)とする必要がある。そのため、他の実験参加者の印象を、事前にインタビュービデオを見ることにより操作して、

悪印象、あるいは、中立印象となるようにした。Cyberball課題中は、悪印象、あるいは、中立印象の人いずれかが仲間外れになる状況を作り、実験参加者からのトスが増える(心的痛みを緩和する行動が起こる)か否かを確認し、同時に3T fMRI(Verio; Siemens)により脳活動を計測した。

結果として、仲間外れになった人には通常(仲間外れでない)時と比較して、実験参加者からのトスが増え、心的鎮痛行動が発生していることを確認した。悪印象の人への心的鎮痛行動においては、中立印象の人へのそれと比較して、楔前部([-20, -62, 48],  $k = 314$ )の活動が惹起され、社会的報酬を表象する線条体([24, 20, 4],  $k = 10$ )と機能的結合性の増強を示した。楔前部が自己の評価の変動を行うことを踏まえると、悪印象の人への心的な鎮痛行動は、自己の良いイメージを得ることが動因となっていることを示唆する。

## 副論文の要旨

臨床現場における鎮痛は、親密な関係性にある人に実施することは少ない。親密な関係にない人への鎮痛行動を扱った仮説は、上述の共感-罰仮説に加えて、嫌悪反応減弱仮説(Krebs, 1975)がある。嫌悪反応減弱仮説は、痛みを抱えている他者を眼前にすることで惹起される、(自らも同様の痛みを感じる)共感反応を減弱することが鎮痛行動の動因となる。本研究では、嫌悪反応減弱仮説の神経基盤を明らかにすることを目的とする。痛みの共感は、前部帯状回と前部島の活動として表象されることが示されている(Masten et al., 2011; Singer et al., 2004)ことから、鎮痛行動はこれらの領域の活動の減弱として表象されると予想する。

本研究でも上述のcyberball課題を用いて実験的検討を実施した。本実験では、30人の健常人(男性15名、 $21.50 \pm 0.47$ 歳)が参加した。実験参加者は、初対面の人とcyberball課題に参加するようにした。他の参加者のいずれかがボール回しから仲間外れになる状況を作り、実験参加者からのトスが増える(心的痛みを緩和する行動が起こる)か否かを確認し、同時に3T fMRI(Verio; Siemens)により脳活動を計測した。

結果として、仲間外れになった人には通常(仲間外れでない)時と比較して、実験参加者からのトスが増えるという心的な鎮痛行動が惹起され、仲間外れになった人の心的な痛みが改善していると実験参加者が評価していることを確認した。心的な鎮痛行動遂行中に、線条体([-18, -20, 8],  $k = 1170$ )、側頭頭頂接合部([56, -34, 42],  $k = 646$ )、前部帯状回([14, 24, 46],  $k = 1047$ )の活動が惹起された。これらの領域の中で、実験参加者が評定した仲間外れになった人の心的な痛みの改善度合いと負の相関がある領域として前部帯状回([14, 20, 48],  $k = 551$ )を見出した。これらの結果から、心的な鎮痛行動は、前部帯状回に表象される、共感を通じて惹起した嫌悪反応の減弱が動因となっていることを示唆する。