



TITLE:

Psychological resilience is correlated with dynamic changes in functional connectivity within the default mode network during a cognitive task( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

Miyagi, Takashi

---

CITATION:

Miyagi, Takashi. Psychological resilience is correlated with dynamic changes in functional connectivity within the default mode network during a cognitive task. 京都大学, 2021, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2021-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k23069>

RIGHT:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       |    |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 京都大学                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 博士（医学）                                                                                                                                                                                                | 氏名 | 宮城 崇史 |
| 論文題目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Psychological resilience is correlated with dynamic changes in functional connectivity within the default mode network during a cognitive task<br>(心理学的レジリエンスは認知課題時のデフォルトモードネットワーク内の機能的結合性の動的変化と相関する) |    |       |
| (論文内容の要旨)<br><p>【背景】 ストレスに対するヒトの反応は、うつ病や心的外傷後ストレス障害 (PTSD) などの発症から無症状まで幅広い。レジリエンスは負荷やストレスを跳ね返す個人特性であり、関連する脳領域やネットワークの報告がある。機能的結合性 (FC) は異なる脳領域間の時系列データの相関で定義され、ネットワーク内の領域間の機能的なつながりを推定できる。FC とレジリエンスについて、安静時の機能的 MRI (fMRI) では、低レジリエンス群である PTSD 患者は健常者よりデフォルトモードネットワーク (DMN) 内の FC が低かった、健常者では DMN の FC とレジリエンスに負の相関があった、と報告されているが、レジリエンスは動的なプロセスにおける特性であることから、安静時だけでなく課題時の動的変化に本質的な面が反映されている可能性がある。また、レジリエンス研究の多くで情動課題が用いられているが、レジリエンスの概念は情動面だけでなく認知的な側面を含み、うつ病や PTSD の患者で注意障害を認めることや、レジリエンスと注意機能に正の相関の報告もあることから、本研究では安静時および注意課題時の DMN の FC 変化とレジリエンスが相関するという仮説を立てた。</p> <p>【方法】 89 名の健常被験者を対象に、レジリエンスを Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) で測定し、安静時とオドボール課題が連続する fMRI 撮像を実施した。安静時 (6 分) と課題時 (6 分) をそれぞれ前半と後半に分け、課題前半と課題後半の成績の指標 (反応時間、変動係数、正答率) を計算し、DMN を構成する関心領域間の FC を安静時後半、課題前半、課題後半の各時間帯で算出した。課題の成績の指標と CD-RISC の相関をみた。また、安静時後半から課題前半 (スイッチング) および課題前半から課題後半 (サステイニング) の FC 変化を算出し、その FC 変化と CD-RISC の相関を計算した。</p> <p>【結果】 課題前半と後半の成績の各指標に有意差はなかった。前半や後半の成績、前半と後半の成績の差や比は、いずれも CD-RISC と有意な相関はなかった。被験者全体では、DMN 内の FC は、スイッチングで増加し、サステイニングで減少した。FC 変化と CD-RISC の相関は、特に脳梁膨大後部/後部帯状皮質と海馬傍皮質を結ぶ FC について、スイッチング時の増加と CD-RISC に負の相関を認めた。</p> <p>【考察】 全体では、DMN 内の FC は安静時後半から課題前半にかけて増加していた。DMN は当初課題時に不活化される領域として同定されたが、その後課題負荷が小さい場合には活動が持続したという報告や FC が増加したという報告があり、今回の課題も正答率が高かったことから、これらの報告と矛盾しない。課題前半から後半にかけての FC 減少は、注意課題の前と後で DMN の活動が低下したという報告があり、「精神的疲労」を反映している可能性がある。DMN 内の FC のスイッチング時の増加と CD-RISC の負の相関から、レジリエンスが高い被験者では、認知負荷時の DMN の FC の恒常性が高いことが示唆された。特に、脳梁膨大後部/後部帯状皮質と海馬傍皮質を結ぶ FC は、うつ病に関する先行研究で寛解した患者群で悲哀気分を誘発する課題で健常群より増加しており、患者群で日常生活の悲哀気分や反芻が強いほど高いと報告された部位と同じであったことから、この FC の増加はレジリエンスの低い健常者とうつ病患者に共通したマーカーの可能性はある。認知負荷時の DMN の FC 変化がレジリエンスの新たなバイオマーカーとなることが示唆された。</p> |                                                                                                                                                                                                       |    |       |

(論文審査の結果の要旨)

心理学的レジリエンスの神経基盤について、デフォルトモードネットワーク (DMN) の関与が報告されているが、課題時の DMN の動的変化に注目した研究はない。本研究では、レジリエンスと注意機能の相関も考慮し、注意課題時の DMN の変化とレジリエンスの関連を、MRI を用いて探索した。健常被験者 89 名を対象に、Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) にてレジリエンスを測定した。MRI にて安静時と注意課題であるオドボール課題が連続する機能画像を撮像し、安静時後半、課題前半、課題後半に分け、脳活動の時系列データの相関の指標である機能的結合性 (FC) を DMN の各領域間で算出した。安静時後半～課題前半 (課題開始時)、課題前半～課題後半 (課題持続時) の FC 変化を算出し、つぎに FC 変化とレジリエンスの相関を解析した。結果、被験者全体では課題開始時に FC 増加、課題持続時に FC 減少を認めた。また、課題開始時の脳梁膨大後部/後部帯状皮質と海馬傍回を結ぶ FC の増加と CD-RISC 得点の間に負の相関を認めた。このことから、注意課題開始時の DMN の FC 変化が健常者のレジリエンスの指標となりうることが示された。

以上の研究はレジリエンスの機能的神経基盤の解明に貢献し、精神疾患の予防に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、令和 2 年 1 2 月 2 2 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降