

AYA 世代におけるトラウマと睡眠の関連

富本 和歩^{✉1)}, 佐久間 篤¹⁾, 富田 博秋^{1~3)}

心的外傷（以下、トラウマ）への曝露は心的外傷後ストレス障害（PTSD）の中核症状と関連して睡眠に特徴的な影響を及ぼす。また、生理的な睡眠や睡眠障害は年齢によって様態が異なることが知られているが、トラウマと睡眠との関連について年齢を考慮して検討した知見は乏しい。トラウマ診療において AYA 世代は、この年代中に受けるトラウマ受傷のリスクという側面に加え、AYA 以前に受けた逆境的小児期体験（ACE）の影響が顕れる年代という意味で、特別な配慮が必要となる年代といえる。本稿では東日本大震災被災コミュニティの AYA 世代におけるトラウマ体験によるストレス反応と睡眠に関する自験データに触れつつ、トラウマや逆境体験と睡眠との関連に関する最新の知見について紹介する。トラウマへの曝露の影響が顕著であると睡眠への影響も顕著となり、この場合、AYA 世代と中高年を比較しても、睡眠への影響に年代の差は生じず、年齢による睡眠の様態の違いが目立たなくなる。さらに、トラウマ曝露による不眠への影響は長期に持続する。睡眠に注目することは AYA 世代のトラウマ診療においても、注意深い観察や改善に向けた介入の対象として有益であると考えられる。

索引用語

AYA 世代, 睡眠障害, トラウマ, 逆境的小児期体験

はじめに

トラウマへの曝露は心的外傷後ストレス障害（posttraumatic stress disorder：PTSD）の中核症状である再体験症状と関連する悪夢や過覚醒症状、関連する不眠という形で睡眠に特徴的な影響を及ぼす。これまでの PTSD の睡眠に関する研究から、PTSD 罹患者には REM 睡眠の異常を含む睡眠への影響が示されている一方、睡眠の改善に向けた

介入が PTSD の治療に有効であることが示されてきており、トラウマ診療のなかで睡眠の把握や改善を考慮することは有益であると考えられる。一方、総睡眠時間、睡眠覚醒リズム、睡眠遮断への反応性を含め、生理的な睡眠や睡眠障害は年齢によって様態が異なることが知られている^{13,68,71)}が、トラウマと睡眠との関連について年齢を考慮して検討した知見は乏しい。

思春期・若年成人にあたる 15~39 歳は、もともとがん医療において、成長・発達の段階にあり、身体的な影響

著者所属：1) 東北大学病院精神科 2) 東北大学大学院医学系研究科精神神経学分野 3) 東北大学大学院医学系研究科災害精神医学分野

編注：本特集は第 119 回日本精神神経学会学術総会シンポジウムをもとに根本隆洋（東邦大学医学部精神神経医学講座・社会実装精神医学講座）、清水徹男（秋田県精神保健福祉センター、介護老人保健施設悠久荘）を代表として企画された。

✉ E mail：kazuho.tomimoto.e7@tohoku.ac.jp

受付日：2024 年 2 月 3 日

受理日：2024 年 8 月 29 日

doi：10.57369/pnj.25-030

(治療に伴う生殖機能への影響など)や社会的な影響(通勤や通学、就職、家族との関係、結婚や出産、経済的な負担など)をはじめとして、さまざまな課題を抱える年代であることから adolescent and young adult (AYA) 世代と総称してサポートの必要性が重要視されている。近年では、この年代がさまざまな精神疾患の好発年齢でもあることもあり、精神保健領域においてもケアの対象年代として注目を集めてきている。トラウマ診療においても AYA 世代は、この年代中に受ける可能性のあるトラウマ受傷のリスクという側面に加え、AYA 以前に受けた逆境の小児期体験(adverse childhood experiences: ACE)の影響が顕れる年代という意味で、特別な配慮が必要となる年代といえる^{2,6,19,20,34,40,41,50,52,66}。トラウマ診療においては、狭義のトラウマによる心身の影響だけでなく、出生時にまで遡って、トラウマを含むより広い概念である逆境体験による影響に配慮をすることが重要になる。

本稿では、東日本大震災被災コミュニティの AYA 世代におけるトラウマ体験によるストレス反応と睡眠に関する自験データに触れつつ、PTSD や ACE と睡眠障害との関連に関する最新の知見を概観し、睡眠からみた AYA 世代のトラウマへの対応について検討を行う。

1. 東日本大震災で被災した AYA 世代の心的外傷後ストレス反応と睡眠

大規模な自然災害の発生後には、トラウマティックな被災体験に対する反応として、心的外傷後ストレス反応(posttraumatic stress response: PTSD)が生じるとともに、睡眠障害の割合が高まることが知られている²²。われわれは、東日本大震災での津波による甚大な被害を受けた宮城県宮城郡七ヶ浜町において、家屋が全壊した住民を対象に、震災後 8 ヶ月から 103 ヶ月までの間に計 10 回、PTSD と睡眠障害の縦断的な関連を調べた^{1,26,28~30,42~45,55,56,62,63}。本研究は東北大学大学院医学系研究科倫理委員会の承認(受付番号:2021-1-618-1)を得て、ヘルシンキ宣言を遵守して施行された。

対象地域は、3,947 棟に全壊・半壊といった住宅被害を生じ、町の総面積の 36.4%が津波による浸水被害を生じた場所である。調査では PTSD と不眠の評価に改訂出来事インパクト尺度(Impact of Event Scale-Revised: IES-R)³とアテネ不眠尺度(Athens Insomnia Scale: AIS)⁴⁹を用いた。

まず、東日本大震災発災後 8 ヶ月に実施した第 1 回目の調査で、15 歳以上 40 歳未満の AYA 世代と 40 歳以上の中老年世代とにおいて、AIS のカットオフである 6 点以上の不眠を示す集団の頻度を χ^2 検定で検証した。その結果、AYA 世代が 30.0%であるのに対して、40 歳以上の中老年では 41.0%と有意な分布の相違を示した($P < 0.01$)。さらに、東日本大震災への曝露に対して IES-R のカットオフ値である 25 点以上の PTSD を有する集団と、そうでない集団において、同様に AYA 世代と中老年の集団における不眠を呈した頻度を比べたところ、トラウマティックな体験の影響が少ない IES-R が 25 点未満の集団においては、AYA 世代の 19.4%が不眠を呈するのに対して、中老年では 25.6%が不眠を呈し、有意な分布の不均衡を認めた($P < 0.05$)。一方、トラウマティックな体験の影響が顕著な IES-R が 25 点以上の集団においては、AYA 世代と中老年において不眠を呈した頻度は 69.2%、69.3%とともに高く、有意な分布の不均衡を認めなかった。

次に、AYA 世代における PTSD を程度による睡眠の長期の軌跡の相違を評価するため、10 回実施した調査のうち 5 回以上回答している AYA 世代の者 362 名(男性 175 名、女性 187 名)に対して、AIS の推移について、グループベースの軌跡モデリングを行った。この解析には SAS9.4 の PROC TRAJ を使用した。

調査対象となった全 AYA 世代を不眠尺度である AIS 得点の 10 年間の軌跡に基づいて群分けすると、グループ 1 (AIS 得点最低度持続群)、グループ 2 (AIS 得点低度持続群)、グループ 3 (AIS 得点中等度持続群)、グループ 4 (AIS 得点高度持続群)の 4 群に分かれた(図 1)。このうち、不眠が 10 年間にわたって中等度以上持続する群(グループ 3+4)は全体の 18.0%であった。PTSD の指標である IES-R 得点の軌跡による群分けでも同様にグループ 1 (IES-R 得点最低度持続群)、グループ 2 (IES-R 得点低度持続群)、グループ 3 (IES-R 得点中等度持続群)、グループ 4 (IES-R 得点高度持続群)の 4 群に分かれ、中等度以上の PTSD が 10 年間にわたって持続する群(グループ 3+4)は全体の 11.9%であった。中等度以上の PTSD が 10 年間にわたって持続する群のうち約半数(47.7%)が中等度以上の不眠が 10 年間にわたって持続している群に属し、持続性の顕著な PTSD と持続的不眠との重複が大きいことを示唆した。

2009 年(震災前)、2011 年(震災後 4 ヶ月)、2012 年(震災後 18 ヶ月)にわたり、震災が睡眠に与える影響を調

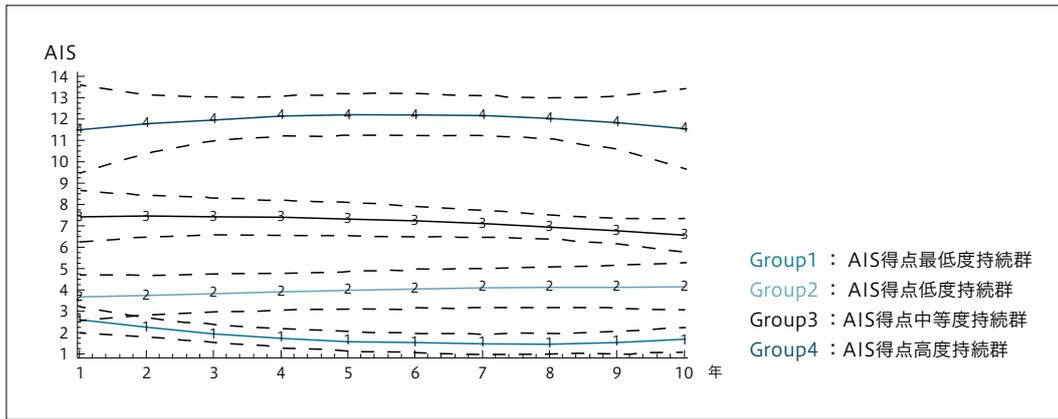


図1 アテネ不眠尺度 (Athens Insomnia Scale : AIS) 得点における混合軌跡モデリングの結果

査した Itoh, Y. ら²²⁾の研究では、震災直後に睡眠障害の割合が増加し、被災の中心地域ではそのほかの地域と比べて特に睡眠障害の割合が多かった。睡眠障害のリスクとして女性であること、震災前に就労していたこと、そして比較的若年 (20~64 歳) であることとの関連が示唆された。また、同じ宮城県内の別の被災地域で 65 歳以上の者を対象とし、震災前の 2010 年と被災から 2020 年までの 9 年間で追跡調査した Yazawa, A. ら⁶⁷⁾の研究では、被災後に睡眠障害を認めた者において心的外傷後ストレス症状 (post-traumatic stress symptoms : PTSS) からの回復が遅延し、発災後 5 年を経過した後に PTSS を認める割合が高かったことがわかった。大災害を経験後に生じた睡眠障害に関連する要因には、災害による直接的な影響のほか、就労状況の変化²⁶⁾、隣人とのつながりの喪失³⁸⁾、社会的差別や中傷を受けること²¹⁾といった間接的な影響があると考えられている。

AYA 世代を対象に大規模な自然災害と睡眠障害との関連を長期的に調べた研究はないが、今回、われわれが示した結果は、トラウマ的な影響を強く受けた集団では不眠に対する影響が顕著であるために、トラウマ的な影響が少ない一般集団でみられるような、加齢による不眠の影響が目立たなくなること、さらにトラウマ的な影響が顕著であると不眠が長期にわたって持続することを示唆しており、AYA 世代の者に対してトラウマ診療を行ううえでも睡眠の評価や睡眠改善に向けた介入の重要性を示唆していると考えられる。

II. PTSD における睡眠障害と治療の紹介

PTSD 罹患者の場合、70~91%が入眠、または睡眠の持

続が困難と報告されている³⁵⁾。また、70~90%に悪夢の持続が認められ⁶⁵⁾、これは特に苦痛な症状であるといわれている¹²⁾。PTSD に関連した睡眠障害は単独で日中の機能に影響を及ぼし、治療抵抗性となりえる¹⁷⁾。2007 年に発表された終夜睡眠ポリグラフ検査 (polysomnography : PSG) による PTSD 罹患者の睡眠障害に関する 20 の研究 (772 名の患者) のメタ解析では、PTSD 罹患者は対照者に比べて stage 1 睡眠が多く、深睡眠が少なく、REM 睡眠の密度が多いことが示された²⁷⁾。なお、この 20 の研究のうち対象者の平均年齢を示した論文で平均年齢が 40 歳未満の研究 8 つと 40 歳以上の研究 11 を比較しても、stage 1 睡眠、深睡眠、REM 睡眠の密度ともに有意差はなく、トラウマ体験への曝露による影響が顕著な集団においては、トラウマ曝露による睡眠への影響が顕著で、年齢による影響が目立たなくなるというわれわれの結果とも一致している。

1. PTSD における睡眠障害の特徴

20 歳代の若年成人を対象とした Habukawa, M. ら¹⁸⁾の研究では、比較的急性期の PTSD 罹患者とうつ病罹患者の睡眠を、PSG によって比較検討した。PTSD 群では REM 睡眠の中断が有意に多く、Clinician-Administered PTSD Scale (CAPS, PTSD の診断と重症度評価が可能な代表的な半構造化面接)¹⁰⁾で調べたトラウマ関連の悪夢の重症度と、REM 睡眠中断の割合との間に有意な正の相関がみられた。20 歳以上の成人を対象にした PTSD 罹患者における睡眠の特徴的变化についてのメタ解析では、PTSD 群は健常群に比べて、徐波睡眠および睡眠効率が減少し、中途覚醒が増加していた。また、PTSD の重症度には睡眠効率の低下、徐波睡眠の減少が関連していた。さらに 30 歳未満では REM 睡眠の割合が減少し、40 歳未満では中途覚醒の

恐怖条件付け	外部からの手がかりに対して恐怖反応を起こす過程	CSとUSのペアリングが繰り返されることで生じる。PTSDでは、以前は中立だった手がかりをトラウマ体験から高まった条件反応と関連付けるようになる。
消去学習	恐れていた手がかりが危険でないことを学習する過程	CSをUSなしで繰り返し提示すると、CSはCRを誘発しなくなる。消去学習は、恐怖条件付けとして学習したCSとUSの関係を抑制する。
安全学習	安全な合図と安全でない合図を区別する過程	CS+ (例：青色光) がUS (例：ショック) と繰り返しペアリングされる一方で、第2の中立的な刺激 (CS- ; 例：黄色光) はUSとペアリングされないことを区別することを指す (CS- (黄色光) は安全を表す手がかりであり、恐怖感情を引き起こさない)。

図2 ト라우マ曝露後の恐怖記憶の定着に関連するモデル

CS : conditioned stimulus : 条件刺激, US : unconditioned stimulus : 無条件刺激, CR : conditioned response : 条件反射

割合が増加していた⁶⁹⁾。研究間の異質性は大きく、条件を一致させたさらなる研究が必要であるが、REM睡眠の異常がPTSDにおける生物学的マーカーとなりうる可能性があるなど、睡眠へのアプローチがPTSDの診断や治療に役立つ可能性がある。

2. REM睡眠の断片化が消去学習と安全学習に与える影響

REM睡眠は、情動記憶の処理と形成、情動記憶の定着と学習、恐怖と消去学習に関連している⁶¹⁾。逆境体験に曝露された後の恐怖記憶の定着は、恐怖条件付け、消去学習、安全学習に関するモデルで解釈される (図2)。多くの者では恐怖条件付けによって恐怖感情が生じて、その後の消去学習、および安全学習を獲得することによって高まった恐怖感情は徐々に収束する。しかし、一部の者で、この消去学習と安全学習が正常に働かない可能性がある。

REM睡眠は、海馬を含む大脳辺縁系と内側前頭前皮質の活動が関係している^{11,36)}。安全学習には、海馬⁵³⁾と内側前頭前皮質²³⁾の両方が関与し、動物実験では安全学習によって海馬歯状回における神経細胞の新生が増加した。逆に神経新生が妨げられると、安全学習は著しく遅くなる⁵³⁾。REM睡眠中の神経新生は記憶の定着に重要であり^{39,51)}、特に消去学習と関連している可能性がある⁵¹⁾。

PTSD罹患者ではREM睡眠の断片化によって、トラウマ曝露後の恐怖記憶に対する消去学習と安全学習が阻害されると考えられている³⁷⁾。19~25歳の健常の若年成人女性を対象とした、恐怖条件付けと安全学習がその後のREM睡眠に及ぼす影響を調べた研究では、安全学習をより獲得できるほどREM睡眠が増加した。また、REM睡眠

が不十分であると翌日の恐怖反応がより保持された³⁷⁾。別の研究では、恐怖条件付け前に十分なREM睡眠をとると、恐怖条件付けの間の海馬、扁桃体、腹内側前頭前野における恐怖関連活動が低下した³³⁾。このように、REM睡眠は恐怖記憶の定着において保護的に作用する可能性があり、REM睡眠の断片化は、脅威と安全の弁別に影響を与えている可能性がある。

3. PTSDにおける睡眠障害の評価と治療

睡眠障害の評価には、睡眠日誌の記録、自記入式質問紙、面接法による聴取、ウェアラブルデバイスを用いた評価 (例：アクチグラフ)、PSGなどが用いられる。最近では、客観的な睡眠の状況を評価することが重視され、ウェアラブルデバイスやPSGによって得られた睡眠とトラウマとの関連が調べられている。特にPSGによる睡眠の評価は最も客観的かつ詳細な検査であり、睡眠時の脳波によって睡眠と覚醒の区別、睡眠の質と量を評価することが可能である。PSGでは急速眼球運動 (rapid eye movements : REMs) を伴うREM睡眠、non-REM睡眠、睡眠の深さ (stage 1~3) を区別することができる⁶⁹⁾。

薬物療法について、PTSDの悪夢の治療に関するメタ解析によると、 α_1 受容体拮抗薬であるプラゾシンの投与が有効である⁷⁰⁾。米国のBajor, L. A. ら⁷⁾のメタ解析では、ドキサゾシン (α_1 受容体拮抗薬)、クロニジン (α_2 受容体作動薬) などの薬物療法が代替治療として有効であり、悪夢を認めない睡眠障害に対して、ヒドロキシジン、トラゾドンが有効とされている。また、スポレキサントやレンボレキサントが有効であるという報告もある²⁵⁾。心理療法について、英国のNICEガイドライン⁴⁶⁾は、PTSDの睡眠障害に

対して、認知行動療法を考慮すると言及している。悪夢の治療としては、認知行動療法の1つであるイメージリハーサル療法 (imagery rehearsal therapy : IRT) が有効である³¹⁾。

しかし、PTSDに関連した睡眠障害の治療はまだ一貫した結論が出ていない部分も多く、わが国では保険適用外の治療が大半であり、介入には治療者側の特別なトレーニングが必要になるなど課題もある。

III. 逆境的小児期体験 (ACE)

1. ACE が及ぼすさまざまな影響

Fujiwara, T. ら¹⁶⁾によれば、わが国の成人の32%が少なくとも1つのACEの既往があるといわれる。ACEは子ども時代(18歳未満)に生じる体験であり、身体的虐待、心理的虐待、性的虐待、身体的ネグレクト、心理的ネグレクトのほか、家族の離別、家庭内暴力の目撃、家族の物質乱用、家族の精神疾患、家族の収監、学校でいじめられた体験といった事象が含まれる^{8,15,64)}。ACEのなかには単回のACEがトラウマとして体験されPTSDを引き起こす場合、複数回にわたる体験の曝露を背景に複雑性PTSDを引き起こす場合、トラウマの定義は充たさなくとも、曝露により心身に悪影響を及ぼすものがあると考えられ、AYA世代の診療に際しては、トラウマの有無のみでなく、ACEへの曝露についても適切に評価し、対応することが求められる。

ACEと曝露後の転帰の関係を調べた最初の大規模な疫学調査が、米国のFelitti, V. J. ら¹⁵⁾によって行われたACEs studyである。米国疾病管理予防センターとともに行われたこの研究では、カイザーパーマネンテ(米国の健康維持機構の1つ)に併設されている診療所で健康診断を受けた成人9,508名/13,494名(回答率70.5%)に対して、ACEの既往の有無と、健康診断の結果との関連性を調査した。これによると、ACEを1つ以上経験していた者は52%にのぼり、4つ以上の体験を重ねていた者も6.2%存在していた。さらに、1つのACEに曝露された者が2つ目を重ねる確率は65~93%(中央値80%)、3つ以上を経験する確率は40~74%(中央値54.5%)であった。特に4つ以上に曝露された場合、既往がない者に比べて、肥満1.6倍、喫煙2.2倍、性感染症2.5倍、50人以上の人との性交渉3.2倍、薬物の使用4.7倍、アルコール使用障害7.4倍、薬物注射の使用10.3倍、自殺未遂に至っては12.2倍とリスクが高まった。疾患についても糖尿病1.6倍、肝機能障害2.3

倍、慢性閉塞性肺疾患3.9倍とリスクが高まり、最終的には早期の死亡につながる可能性が示された。この研究結果は非常に強烈な印象を残すものであった。

一方、心理社会的影響に目を向けると、ACEを経験したAYA世代の者では「移行管理能力」の低下をきたす¹⁴⁾。「移行」とは、小児を中心とした医療から成人を対象とする医療に切り替えていく過程を指す。移行管理能力とは服薬管理、健康問題の追跡、外来治療の予約の順守、医療提供者とのコミュニケーションなど、医療に関連した自己管理能力を有することと定義される。この能力が低下することは身体的、精神的QOLの低下を引き起こすだけでなく、医療や支援とのつながりを希薄にする可能性があり、個人の援助希求能力を著しく低下させる。

米国のTeicher, M. H. と Samson, J. A.⁵⁸⁾は、虐待・ネグレクトの経験を有した場合、その者が同じ精神疾患の診断の枠に収まったとしても異なるサブタイプを形成しているとし、これを「エコフェノタイプ(ecophenotype)」と呼んだ。エコフェノタイプの者は、精神疾患の発症年齢が早く、併存診断が多く、治療反応が悪く、経過がより重篤であるという特徴があるという。

2022年には、国際疾病分類第11回改訂版(ICD-11)において、新たな診断項目として複雑性心的外傷後ストレス症(complex post traumatic stress disorder : CPTSD)が採択された。CPTSDはPTSDの3症状(再体験症状、回避症状、脅威の感覚の高まり)に加えて、自己組織化の障害(disturbance of self-organization : DSO)とよばれる3症状(感情調整の困難、否定的な自己概念、対人関係の困難)をすべて有し、それらが機能障害を伴って続く場合に診断される。CPTSDは単回のトラウマから生じることもあるが、持続的なトラウマに曝露されることで発症のリスクが高まるといわれる。背景の一部として、持続的な家庭内暴力や反復的なACEの既往が挙げられている⁴⁷⁾。

このように、ACEは身体的予後のみならず、心理的にも社会的にも長期にわたって深刻な影響を及ぼす。ACEの有無を知ることは、臨床症状、遺伝的背景、生物学的相関、治療反応、転帰の違いについて、より理解を深めることにつながる。また、日常診療でもACEの有無に応じて、より明確な、タイプ別の治療指針を示すことができる可能性がある。

2. ACEと睡眠障害の関連

Bader, K. ら⁴⁾は、20~55歳の45名の非器質性睡眠障害

の者を対象に、18歳未満で生じた身体的虐待、性的虐待、心理的虐待、身体的ネグレクト、心理的ネグレクトの経験について Childhood Trauma Questionnaire (CTQ, 重症度評価が可能な自記入式質問紙)⁹⁾で調べ、PSGによって得られた睡眠脳波との関連を調査した。虐待・ネグレクトの既往を認めた者では、REM睡眠、non-REM睡眠における β_1 波、 β_2 波の有意な増加がみられ、虐待・ネグレクトの既往があることと、睡眠中の心理生理学的覚醒の高まりには関連がある可能性とが示唆された。

Baiden, P. ら⁵⁾は、20歳以上の者19,349名に対して、16歳未満で生じたACEの回数と内容を自記入式質問紙で調査し、主観的な睡眠との関連を調べた。対象者の14.2%が睡眠障害を抱え、49.6%が少なくとも1つのACEに曝露されていた。さらに、経験したACEが1つ増えるごとに、睡眠障害を併存する割合が10%増加する可能性が示された。

Sheehan, C. M. ら⁵⁴⁾は、25～76歳の成人863名を対象に、自記入式質問紙によって調べた18歳未満で生じたACEの経験の有無、およびこれらを経験した年齢と、ウェアラブルデバイスで測定した入眠潜時 (sleep onset latency : SOL)、睡眠効率 (sleep efficiency : SE)、中途覚醒時間 (wake time after sleep onset : WASO)、総睡眠時間 (total sleep time : TST) との関連について調査した。2つのACEの既往のある者は、既往のない者よりもTSTが長く、ACEの累積数が多いほど、SOLが延長し、SEは低く、WASOが延長した。また、ACEを幼少期 (0～12歳) と青年期 (13～17歳) の両方で経験している場合に、よりSOLが延長し、SEは低下し、WASOが延長していた。

このように、ACEの既往があることやその累積数が増えることは、睡眠に対しても大きな影響を及ぼす可能性が明らかになってきている。また、こうした睡眠障害が、ACEの既往があることとその後健康問題を媒介する要因であることも明らかになりつつある。Lee, C. ら³²⁾は、CTQで測定した虐待、ネグレクトの重症度と成人期のメタボリックシンドロームの発症リスクとの関連を調べたが、睡眠の質の低下が女性で24%、男性で20%媒介していた。また、性的虐待の既往のある女性と睡眠障害の関連についての前向きコホート研究では、睡眠障害があることが再び性的暴力に曝露されることと有意に関連していた⁴⁸⁾。

3. 虐待・ネグレクト、脳構造、睡眠との関係

虐待・ネグレクトの既往はまた、脳構造の変化に影響を与える可能性がある。虐待・ネグレクトを経験した成人の脳体積について調べたTeicher, M. H. らの研究では、その既往が海馬、脳梁、前帯状皮質、眼窩前頭皮質、背外側前頭前野の体積の減少に関連していた⁵⁹⁾。また、18～25歳の者の虐待・ネグレクトの重症度と脳体積の変化を調べた研究では、重症群において左側海馬CA2-CA3領域で6.3%、海馬CA4から歯状回にかけての領域で6.1%の体積の減少を認めた⁵⁷⁾。

最近では、虐待・ネグレクトの既往のある者の脳の形態学的変化に対して、睡眠障害に関連している可能性が報告されている。Teicher ら⁶⁰⁾の別の研究では、18～19歳の者で、アクチグラフで測定した睡眠効率の低下が虐待・ネグレクトの重症度と最も強く関連していた。さらに、睡眠効率の低下は海馬全体および海馬の垂領域、下前頭皮質の体積減少と虐待・ネグレクトの重症度との関連を39～46%媒介していた。この研究の対象者は平均4.7個の虐待・ネグレクトに曝露されており、その累積数が睡眠効率の低下、中途覚醒の増加、覚醒の持続時間と強く関連した。また、睡眠障害を予測する最も重要な因子は9～10歳の時に曝露された非言語的虐待 (親が非常に気難しい、子どもに興味を示さない、子どもに年齢不相応な責任を負わせる、子どもをクローゼット、ガレージ、地下室などに閉じ込めるなど) であった。

虐待・ネグレクトへの曝露は左側海馬CA2-CA3、海馬CA4、歯状回の発達に影響を及ぼし、その一部に睡眠障害が関連する可能性がある。早期に睡眠障害に介入することによって海馬体積が回復したり、精神症状の重症化、慢性化を予防したりすることができる可能性が示唆される。しかし、これについてはまだ不明な点も多く、さらなる研究が必要である。

このように、ACEは深刻で長期的な健康問題・社会的影響をもたらす。ACEの既往があることがその後の睡眠に影響している可能性、さらには睡眠障害がACEと健康問題、脳構造の変化との関連を媒介している可能性がある。ACEの既往のある者の睡眠障害に対して適切にアセスメントし介入することで、健康および社会的影響を防ぐことが期待できる。睡眠障害を抱える者のなかにはACEの既往がある者がいることを考慮し、トラウマに配慮したケアを行っていく必要がある²⁴⁾。

おわりに

ACEを含む逆境体験，トラウマ，PTSDと睡眠との関連について概観した。REM睡眠の異常など，トラウマを背景とした睡眠障害が特徴的である可能性が明らかになりつつある。トラウマに関連した睡眠障害は長期に持続し，その者の人生に大きな悪影響を及ぼす可能性がある。

AYA世代の者のこころの健康を増進するためにはトラウマに対して適切な介入をする必要があるが，睡眠障害に注目することは，トラウマのサインに気づき，トラウマの視点に立った支援や治療を行ううえでも有益と考えられる。トラウマが正しく理解され，把握され，適切に対応されることは重要である。トラウマに曝露された者の孤立化を防ぎ，エンパワメントにつながるきっかけをつくり，必要な者にしかるべきタイミングで専門的介入が可能な下地づくりをすることが大切となる。

なお，本論文に関連して開示すべき利益相反はない。

謝辞

宮城県七ヶ浜町および本調査にご協力いただいた町民の皆様へ感謝する。

本研究は，復興庁，文部科学省，国立研究開発法人日本医療研究開発機構，東北メディカル・メガバンク事業，厚生労働科学特別研究費補助金「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査（H23-特別-指定-002）」および厚生労働行政推進研究事業費補助金「宮城県における東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査（H24-健危-指定-002（復興），H25-健危-指定-002（復興）」，災害レジリエンス共創センター，災害科学コアリサーチクラスターの支援により実施された。

文献

- 1) Akaishi, T., Suzuki, T., Nemoto, H., et al. : Five-year psychosocial impact of living in postdisaster prefabricated temporary housing. *Disaster Med Public Health Prep*, 16 (5) ; 1966-1974, 2022
- 2) Aldinger, F., Schulze, T. G. : Environmental factors, life events, and trauma in the course of bipolar disorder. *Psychiatry Clin Neurosci*, 71 (1) ; 6-17, 2017
- 3) Asukai, N., Kato, H., Kawamura, N., et al. : Reliability and validity of the Japanese-language version of the impact of event scale-revised (IES-R-J) : four studies of different traumatic events. *J Nerv Ment Dis*, 190 (3) ; 175-182, 2002
- 4) Bader, K., Schäfer, V., Nissen, L., et al. : Heightened beta EEG activity during nonrapid eye movement sleep in primary insomnia patients with reports of childhood maltreatment. *J Clin Neurophysiol*, 30 (2) ; 188-198, 2013
- 5) Baiden, P., Fallon, B., den Dunnen, W., et al. : The enduring effects of early-childhood adversities and troubled sleep among Canadian adults : a population-based study. *Sleep Med*, 16 (6) ; 760-767, 2015
- 6) Bailey, T., Alvarez-Jimenez, M., Garcia-Sanchez, A. M., et al. : Childhood trauma is associated with severity of hallucinations and delusions in psychotic disorders : a systematic review and meta-analysis. *Schizophr Bull*, 44 (5) : 1111-1122, 2018
- 7) Bajor, L. A., Balsara, C., Osser, D. N. : An evidence-based approach to psychopharmacology for posttraumatic stress disorder (PTSD)- 2022 update. *Psychiatry Res*, 317 ; 114840, 2022
- 8) Bellis, M. A., Hughes, K., Ford, K., et al. : Life course health consequences and associated annual costs of adverse childhood experiences across Europe and North America : a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health*, 4 (10) ; e517-528, 2019
- 9) Bernstein, D. P., Fink, L. : *Childhood Trauma Questionnaire : A Retrospective Self-Report Manual*. Psychological Corporation, San Antonio, 1998
- 10) Blake, D. D., Weathers, F. W., Nagy, L. M., et al. : The development of a Clinician-Administered PTSD Scale. *J Trauma Stress*, 8 (1) ; 75-90, 1995
- 11) Braun, A. R., Balkin, T. J., Wesensten, N. J., et al. : Dissociated pattern of activity in visual cortices and their projections during human rapid eye movement sleep. *Science*, 279 (5347) ; 91-95, 1998
- 12) Brownlow, J. A., Harb, G. C., Ross, R. J. : Treatment of sleep disturbances in post-traumatic stress disorder : a review of the literature. *Curr Psychiatry Rep*, 17 (6) ; 41, 2015
- 13) Duffy, J. F., Dijk, D. J., Hall, E. F., et al. : Relationship of endogenous circadian melatonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people. *J Investig Med*, 47 (3) ; 141-150, 1999
- 14) Espeleta, H. C., Bakula, D. M., Delozier, A. M., et al. : Transition readiness : the linkage between adverse childhood experiences (ACEs) and health-related quality of life. *Transl Behav Med*, 9 (3) ; 533-540, 2019
- 15) Felitti, V. J., Anda, R. F., Nordenberg, D., et al. : Relationship of childhood abuse and household dysfunction to many of the leading causes of death in adults. The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study. *Am J Prev Med*, 14 (4) ; 245-258, 1998
- 16) Fujiwara, T., Kawakami, N., World Mental Health Japan Survey Group. : Association of childhood adversities with the first onset of mental disorders in Japan : results from the World Mental Health Japan, 2002-2004. *J Psychiatr Res*, 45 (4) ; 481-487, 2011
- 17) Germain, A., Buysse, D. J., Nofzinger, E. : Sleep-specific mechanisms underlying posttraumatic stress disorder : integrative review and neurobiological hypotheses. *Sleep Med Rev*, 12 (3) ; 185-195, 2008
- 18) Habukawa, M., Uchimura, N., Maeda, M., et al. : Differences in rapid eye movement (REM) sleep abnormalities between post-traumatic stress disorder (PTSD) and major depressive disorder patients : REM interruption correlated with nightmare com-

- plaints in PTSD. *Sleep Med*, 43 ; 34-39, 2018
- 19) Hassan, A. N., De Luca, V. : The effect of lifetime adversities on resistance to antipsychotic treatment in schizophrenia patients. *Schizophr Res*, 161 (2-3) ; 496-500, 2015
 - 20) Hughes, K., Bellis, M. A., Hardcastle, K. A., et al. : The effect of multiple adverse childhood experiences on health : a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health*, 2 (8) ; e356-366, 2017
 - 21) Ikeda, A., Charvat, H., Shigemura, J., et al. : Longitudinal trends in disaster-related insomnia among Fukushima nuclear plant workers : the Fukushima Nuclear Energy Workers' Support Project study. *Sleep*, 42 (5) ; ZSZ043, 2019
 - 22) Itoh, Y., Takeshima, M., Kaneita, Y., et al. : Associations between the 2011 Great East Japan Earthquake and tsunami and the sleep and mental health of Japanese people : a 3-wave repeated survey. *Nat Sci Sleep*, 14 ; 61-73, 2022
 - 23) Jovanovic, T., Norrholm, S. D. : Neural mechanisms of impaired fear inhibition in posttraumatic stress disorder. *Front Behav Neurosci*, 5 ; 44, 2011
 - 24) Kajeepeta, S., Gelaye, B., Jackson, C. L., et al. : Adverse childhood experiences are associated with adult sleep disorders : a systematic review. *Sleep Med*, 16 (3) ; 320-330, 2015
 - 25) Kaplan, G. B., Lakis, G. A., Zhoba, H. : Sleep-wake and arousal dysfunctions in post-traumatic stress disorder : role of orexin systems. *Brain Res Bull*, 186 ; 106-122, 2022
 - 26) Katayanagi, M., Seto, M., Nakaya, N., et al. : Impact of the Great East Japan Earthquake on the employment status and mental health conditions of affected coastal communities. *Int J Environ Res Public Health*, 17 (21) ; 8130, 2020
 - 27) Kobayashi, I., Boarts, J. M., Delahanty, D. L. : Polysomnographically measured sleep abnormalities in PTSD : a meta-analytic review. *Psychophysiology*, 44 (4) ; 660-669, 2007
 - 28) Kobayashi, N., Nemoto, H., Seto, M., et al. : Experiences of perinatal women and public healthcare providers in a community affected by the great east Japan earthquake and tsunami : concerns that must be considered for the mental healthcare of perinatal women in postdisaster settings. *Int J Disaster Risk Reduct*, 51, 101767, 2020
 - 29) Kunii, Y., Usukura, H., Otsuka, K., et al. : Lessons learned from psychosocial support and mental health surveys during the 10 years since the Great East Japan Earthquake : establishing evidence-based disaster psychiatry. *Psychiatry Clin Neurosci*, 76 (6) ; 212-221, 2022
 - 30) Kunii, Y., Usukura, H., Utsumi, Y., et al. : Review of mental health consequences of the Great East Japan Earthquake through long-term epidemiological studies : the shichigahama health promotion project. *Tohoku J Exp Med*, 257 (2) ; 85-95, 2022
 - 31) Krakow, B., Hollifield, M., Johnston, L., et al. : Imagery rehearsal therapy for chronic nightmares in sexual assault survivors with posttraumatic stress disorder : a randomized controlled trial. *JAMA*, 286 (5) ; 537-545, 2001
 - 32) Lee, C., Tsenkova, V., Carr, D. : Childhood trauma and metabolic syndrome in men and women. *Soc Sci Med*, 105 ; 122-130, 2014
 - 33) Lerner, I., Lupkin, S. M., Sinha, N., et al. : Baseline levels of rapid eye movement sleep may protect against excessive activity in fear-related neural circuitry. *J Neurosci*, 37 (46) ; 11233-11244, 2017
 - 34) Li, M., D'Arcy, C., Meng, X. : Maltreatment in childhood substantially increases the risk of adult depression and anxiety in prospective cohort studies : systematic review, meta-analysis, and proportional attributable fractions. *Psychol Med*, 46 (4) ; 717-730, 2016
 - 35) Maher, M. J., Rego S. A., Asnis, G. M. : Sleep disturbances in patients with post-traumatic stress disorder epidemiology, impact and approaches to management. *CNS Drugs*, 20 (7) ; 567-590, 2006
 - 36) Maquet, P. : Functional neuroimaging of normal human sleep by positron emission tomography. *J Sleep Res*, 9 (3) ; 207-231, 2000
 - 37) Marshall, A. J., Acheson, D. T., Risbrough, V. B., et al. : Fear conditioning, safety learning, and sleep in humans. *J Neurosci*, 34 (35) ; 11754-11760, 2014
 - 38) Matsumoto, S., Yamaoka, K., Inoue, M., et al. : Social ties may play a critical role in mitigating sleep difficulties in disaster-affected communities : a cross-sectional study in the Ishinomaki area, Japan. *Sleep*, 37 (1) ; 137-145, 2014
 - 39) Meerlo, P., Mistlberger, R. E., Jacobs, B. L., et al. : New neurons in the adult brain : the role of sleep and consequences of sleep loss. *Sleep Med Rev*, 13 (3) ; 187-194, 2009
 - 40) Misiak, B., Frydecka, D. : A history of childhood trauma and response to treatment with antipsychotics in first-episode schizophrenia patients : preliminary results. *J Nerv Ment Dis*, 204 (10) ; 787-792, 2016
 - 41) Mueser, K. T., Rosenberg, S. D., Goodman, L. A., et al. : Trauma, PTSD, and the course of severe mental illness : an interactive model. *Schizophr Res*, 53 (1-2) ; 123-143, 2002
 - 42) Nakaya, N., Nakamura, T., Tsuchiya, N., et al. : The association between medical treatment of physical diseases and psychological distress after the Great East Japan Earthquake : the Shichigahama Health Promotion Project. *Disaster Med Public Health Prep*, 9 (4) ; 374-381, 2015
 - 43) Nakaya, N., Nakamura, T., Tsuchiya, N., et al. : Prospect of future housing and risk of psychological distress at 1 year after an earthquake disaster. *Psychiatry Clin Neurosci*, 70 (4) ; 182-189, 2016
 - 44) Nakaya, N., Nakamura, T., Tsuchiya, N., et al. : Unemployment risk among individuals undergoing medical treatment for chronic diseases. *Occup Med (Lond)*, 66 (2) ; 143-149, 2016
 - 45) Nakaya, N., Nemoto, H., Yi, C., et al. : Effect of tsunami drill experience on evacuation behavior after the onset of the Great East Japan Earthquake. *Int J Disaster Risk Reduct*, 28 ; 206-213, 2018
 - 46) National Institute for Health and Care Excellence : Post-traumatic stress disorder (NICE Guideline NG116) (<https://www.nice.org.uk/guidance/ng116>, 2018) (参照 2024-12-06)
 - 47) 丹羽まどか, 金 吉晴 : 複雑性 PTSD の診断と特徴, および治療. *心理学ワールド*, 97 ; 20-21, 2022
 - 48) Noll, J. G., Trickett, P. K., Susman, E. J., et al. : Sleep disturbances and childhood sexual abuse. *J Pediatr Psychol*, 31 (5) ; 469-

- 480, 2006
- 49) Okajima, I., Nakajima, S., Kobayashi, M., et al. : Development and validation of the Japanese version of the Athens Insomnia Scale. *Psychiatry Clin Neurosci*, 67 (6) ; 420-425, 2013
- 50) Okkels, N., Trabjerg, B., Arendt, M., et al. : Traumatic stress disorders and risk of subsequent schizophrenia spectrum disorder or bipolar disorder : a nationwide cohort study. *Schizophr Bull*, 43 (1) ; 180-186, 2017
- 51) Pan, Y. W., Storm, D. R., Xia, Z. : Role of adult neurogenesis in hippocampus-dependent memory, contextual fear extinction and remote contextual memory : new insights from ERK5 MAP kinase. *Neurobiol Learn Mem*, 105 ; 81-92, 2013
- 52) Paterniti, S., Sterner, I., Caldwell, C., et al. : Childhood neglect predicts the course of major depression in a tertiary care sample : a follow-up study. *BMC Psychiatry*, 17 (1) ; 113, 2017
- 53) Pollak, D. D., Monje, F. J., Zuckerman, L., et al. : An animal model of a behavioral intervention for depression. *Neuron*, 60 (1) ; 149-161, 2008
- 54) Sheehan, C. M., Li, L., Friedman, E. M. : Quantity, timing, and type of childhood adversity and sleep quality in adulthood. *Sleep Health*, 6 (2) ; 246-252, 2020
- 55) Suzuki, T., Akaishi, T., Nemoto, H., et al. : Impact of type of reconstructed residence on social participation and mental health of population displaced by disasters. *Sci Rep*, 11 (1) ; 21465, 2021
- 56) Takahashi, Y., Yoshizoe, K., Ueki, M., et al. : Machine learning to reveal hidden risk combinations for the trajectory of posttraumatic stress disorder symptoms. *Sci Rep*, 10 (1) ; 21726, 2020
- 57) Teicher, M. H., Anderson, C. M., Polcari, A. : Childhood maltreatment is associated with reduced volume in the hippocampal subfields CA3, dentate gyrus, and subiculum. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 109 (9) ; E563-572, 2012
- 58) Teicher, M. H., Samson, J. A. : Childhood maltreatment and psychopathology : a case for ecophenotypic variants as clinically and neurobiologically distinct subtypes. *Am J Psychiatry*, 170 (10) ; 1114-1133, 2013
- 59) Teicher, M. H., Samson, J. A., Anderson, C. M., et al. : The effects of childhood maltreatment on brain structure, function and connectivity. *Nat Rev Neurosci*, 17 (10) ; 652-666, 2016
- 60) Teicher, M. H., Ohashi, K., Khan, A., et al. : Does sleep disruption mediate the effects of childhood maltreatment on brain structure? *Eur J Psychotraumatol*, 8 (Suppl 7) ; 1450594, 2018
- 61) Tempesta, D., Succi, V., De Gennaro, L., et al. : Sleep and emotional processing. *Sleep Med Rev*, 40 ; 183-195, 2018
- 62) Tsuchiya, N., Nakaya, N., Nakamura, T., et al. : Impact of social capital on psychological distress and interaction with house destruction and displacement after the Great East Japan Earthquake of 2011. *Psychiatry Clin Neurosci*, 71 (1) ; 52-60, 2017
- 63) Utsumi, Y., Nemoto, H., Nakaya, N., et al. : The impact of health consciousness on the association between walking durations and mental health conditions after a disaster : a cross-sectional study. *Sports Med Open*, 6 (1) ; 30, 2020
- 64) van Dam, D. S., van der Ven, E., Velthorst, E., et al. : Childhood bullying and the association with psychosis in non-clinical and clinical samples : a review and meta-analysis. *Psychol Med*, 42 (12) ; 2463-2474, 2012
- 65) Waltman, S. H., Shearer, D., Moore, B. A. : Management of post-traumatic nightmares : a review of pharmacologic and nonpharmacologic treatments since 2013. *Curr Psychiatry Rep*, 20 (12) ; 108, 2018
- 66) Williams, L. M., Debattista, C., Duchemin, A. M., et al. : Childhood trauma predicts antidepressant response in adults with major depression : data from the randomized international study to predict optimized treatment for depression. *Transl Psychiatry*, 6 (5) ; e799, 2016
- 67) Yazawa, A., Shiba, K., Okuzono, S. S., et al. : Bidirectional associations between post-traumatic stress symptoms and sleep quality among older survivors of the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami. *Sleep*, 46 (6) ; ZSad106, 2023
- 68) Yoon, I. Y., Kripke, D. F., Elliott, J. A., et al. : Age-related changes of circadian rhythms and sleep-wake cycles. *J Am Geriatr Soc*, 51 (8) ; 1085-1091, 2003
- 69) Zhang, Y., Ren, R., Sanford, L. D., et al. : Sleep in posttraumatic stress disorder : a systematic review and meta-analysis of polysomnographic findings. *Sleep Med Rev*, 48 ; 101210, 2019
- 70) Zhang, Y., Ren, R., Vitiello, M. V., et al. : Efficacy and acceptability of psychotherapeutic and pharmacological interventions for trauma-related nightmares : a systematic review and network meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*, 139 ; 104717, 2022
- 71) Zitting, K. M., Münch, M. Y., Cain, S. W., et al. : Young adults are more vulnerable to chronic sleep deficiency and recurrent circadian disruption than older adults. *Sci Rep*, 8 (1) ; 11052, 2018

Association Between Trauma and Sleep in Adolescent and Young Adult (AYA)

Kazuho TOMIMOTO¹⁾, Atsushi SAKUMA¹⁾, Hiroaki TOMITA^{1~3)}

1) Department of Psychiatry, Tohoku University Hospital

2) Department of Psychiatry, Tohoku University Graduate School of Medicine

3) Department of Disaster Psychiatry, Tohoku University Graduate School of Medicine

Exposure to psychological trauma has characteristic effects on sleep in association with the core symptoms of posttraumatic stress disorder (PTSD). While profiles regarding physiological sleep and sleep disorders differ depending on age, there is little knowledge about the effect of age on the relationship between trauma and sleep. The adolescent and young adult (AYA) generation may require special consideration in trauma care, as the generation is not only at risk for trauma but also at the age when the effects of adverse childhood experiences (ACE) become apparent. In this review, we will introduce the latest findings on the relationship between sleep and adversity experiences, including trauma, referring to our data on stress responses and sleep disturbance due to traumatic experiences in the AYA generation in the community affected by the Great East Japan Earthquake. While the AYA generation had significantly fewer sleep disturbances compared with the older generation, there was no significant difference in sleep patterns depending on age, regardless of the AYA or older generations, when the effects of exposure to trauma were significant. Furthermore, the effects of trauma exposure on insomnia are long-lasting among the AYA generation. Focusing on sleep may be beneficial in trauma care, and sleep should be a target for careful observation and intervention for improving trauma-related mental health problems for all generations, including the AYA generation.

Authors' abstract

Keywords adolescent and young adult (AYA), sleep disorder, trauma, adverse childhood experiences (ACE)