

総説

身体拘束が及ぼす生体反応に関する考察

Consideration on biological response given by physical restraints.

田中 聡一

Satoshi Tanaka

はじめに

身体拘束(身体抑制)の対象となる人は認知症などを患った高齢者だけではなく、児童、障害者なども含まれる。また、一時的なものとして術後せん妄なども多い。現在虐待防止に関連する法律として、①児童虐待防止法「児童虐待の防止等に関する法律(2000年施行)」、②高齢者虐待防止法「高齢者虐待の防止、高齢者の養護者に対する支援等に関する法律(2006年施行)」、③障害者虐待防止法(障害者虐待の防止、障害者の養護者に対する支援等に関する法律(2012年施行)」がある。虐待には主に、「身体的虐待」、「心理的虐待」、「性的虐待」、「ネグレクト(放棄・放任)」、「経済的虐待」があり、「身体拘束ゼロへの手引き～高齢者ケアに関わるすべての人に～」¹⁾では身体拘束は、「身体的弊害」、「心理的弊害」、「社会的弊害」という3つの観点で示されている。身体拘束は身体的虐待の要素が大きな部分を占める。身体的虐待とは、暴力や体罰によって身体に傷やあざ、痛みを与える行為、身体を縛りつける、過剰な投薬によって身体の動きを拘束することをいう。身体拘束をイメージしやすい具体例で書くと、柱や椅子やベッドに縛りつける、ミトンやつなぎ服を着せる、部屋に閉じ込めるといったものになる。このような身体拘束の行為は、身体的虐待だけでな

く心理的虐待の要素も大きいことは容易に想像ができよう。またここで強調したい点があるが、それは医療的必要にもとづかない投薬によって動きを抑制する、施設側の都合で睡眠薬などを服用させるなどの、薬物によるものも身体抑制に含まれることである。

箕岡は認知症ケア研究誌の総説などで^{2,3)}、倫理的ジレンマについて触れている。一例として、「拘束から自由になることはよいことである(自律尊厳原則)」、「転倒・骨折のリスクを減らすことはよいことである(善行原則)」という価値の対立を挙げている。この総説を読まれている方もこのような倫理的ジレンマに日々悩んでいることであろう。特に認知症の方はBPSD (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia ; 行動・心理症状)などを引き起こしやすく、身体拘束を受けることが多い。自律尊厳原則、善行原則という観点だけで考えれば、身体拘束をすることは善行原則の要素が大きいだろうが、認知症の人の尊厳、意思も踏まえて自律尊厳原則を反映させたケアを考えることも重要である。厚生労働省は「認知症の人の日常生活・社会生活における意思決定支援ガイドライン(2018年)」⁴⁾を作製しており、今後は自律尊厳原則にますます重点を置いたケアとなる可能性がある。さらにケアを考えるにあたっては、法的な規制を含んでいることも念頭に置く必要がある。しかしながら、現在用いられて

キーワード：身体拘束、高齢者、ストレス、反応、倫理

いる認知症ケアに関する倫理などは、学問的な体系化が十分できておらず、また科学的根拠に乏しいといえよう。

この総説では、身体拘束を科学的に考えるのに役立つ知見を紹介する。今回は自律尊厳原則の大切さに傾いた内容になるわけだが、善行原則なども念頭におきながら読んでいただきたい。本来であれば人に対する身体拘束の影響について科学的に論じたいところだが、倫理的な問題もあり、系統だった人のデータが存在しないため、ラットの知見を紹介する。この知見については、田中正敏久留米大学名誉教授らによる系統だった研究があり⁵⁻⁷⁾、今回はその結果を用いて身体拘束について考えたい。なおこの総説で用いた図は久留米大学田中正敏名誉教授に引用許可を御承諾いただき著者が改変・作成した。この総説が今後のケア実践の場で身体拘束を検討するときのヒントになっていただければ幸いである。

身体拘束が生体反応に及ぼす影響

I. ストレスとその関連因子例

ストレス(正確にはストレスラーであるが、わかりやすいように以後ストレスと書く)にさらされると生物はさまざまな生体反応を示す。この生体反応にはいろいろな因子が関与するが、即時的な変化が見られる代表的なものに、自律神経系、内分泌系がある。この総説では主に脳のノルアドレナリン、ノルアドレナリン代謝産物、血漿中の副腎皮質ホルモンの反応について概説する。攻撃性あるいは興奮などは交感神経を高め、神経伝達物質であるノルアドレナリンの放出を増加させ、中枢神経を興奮させたり、血圧を上昇させたりする。放出されたノルアドレナリンは代謝を受け、その後、代謝産物(MHPG-SO₄; 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol sulfateなど)となる。つまり、ストレスで脳のノルアドレナリン放出が亢進し、それに引き続いてノルアドレナリン代謝産物が増加するという流れになる。ただその解釈には注意が必要で、ストレスでノルアドレナリン代謝産物は増加しても、測定タイミングや状況によっては、ノルアドレナリンの放出は増加ではなく、消費されたことを反映して低下を示すことが

ある。この総説では紙面の都合上、データの詳細な解釈については省略し、結論のみを記載することにする。また、ストレスに関連するホルモンとして副腎皮質ホルモンがある。副腎皮質ホルモンはストレスホルモンと呼ばれており、ストレスにより血漿中の濃度が増加する。注意して欲しい点があり、それは副腎皮質ホルモンが増えるとストレスが増すのではなく、ストレスがあると副腎皮質ホルモンが増える。つまり副腎皮質ホルモンはストレスから体を守るホルモンであるという発想でいて欲しい。

II. ストレスと関連因子の変化

今回紹介するのはラットに対するストレスと生体反応であり、田中正敏久留米大学名誉教授らの知見を中心に述べる。ラットが人と同じ反応を示すかは不明であるが、身体拘束の生体反応を考えるにあたって参考にできるであろう。

この研究で用いられるストレスは、①拘束ストレス(二つに折った金網内に固定)、②電撃ストレス(ステンレス・スチールの格子からなっている箱にラットを入れ、床から軽い痛みを感じるくらいの電流を持続で流す)、③心理的ストレス(ストレスを受けているラットを見る)である。特に、拘束ストレスは人でいう「身体拘束」と置き換えて考えてよいだろう。

観察項目は脳各部位のノルアドレナリン、ノルアドレナリン代謝産物含量の変化、血漿中の副腎皮質ホルモン含量の変化である。前述したように増加、低下に関しては反対の動きを示すことはあるが、今回の総説では基本的にはストレスを負荷すると、脳内ノルアドレナリンの放出は増加し、ノルアドレナリン代謝産物も増加、血漿中の副腎皮質ホルモンも増加すると考えてよい。ノルアドレナリン、ノルアドレナリン代謝産物の測定は脳の各所でできるが、どの箇所も同じように増加、低下を示すことから、この総説では視床下部の測定結果を紹介する。また、副腎皮質ホルモンは血漿中の濃度測定となる。

III. 拘束ストレスと時間経過

図1に示すように、ラットに20分間の拘束ストレスを負荷するとノルアドレナリンの放出は増

加して、2~3時間かけて拘束前の値に戻っていく。この結果からわかることは、20分間の拘束ストレスでノルアドレナリン放出が増加すること、拘束から解放してもすぐには戻らないということである。それでは短い時間の拘束ストレスはどのようなのであろうか。図2に示すように、ラットに1分間の拘束ストレスを負荷したところ、ノルアドレナリン代謝産物は20分後、40分後と徐々に増加した。これは25分間連続拘束ストレスおよび45分間連続拘束ストレスに劣らない値であり、たった1分の拘束ストレスが長時間の生体反応を引き起こしていることになる。以上より、人とラットが同じ反応を示すかはわからないが、ほ

んのわずかな時間の身体拘束でもそのストレスに対する生体反応が生じ、しかもそれはすぐには戻らないことが推察される。

IV. さまざまな種類のストレス

今回の総説では、拘束ストレス、電撃ストレス、心理的ストレスについて紹介する。まず、拘束ストレスは電撃ストレスと比較してどのようなのであろうか。電撃ストレスは不意に受ける痛みをとまなうストレスである。図3に示すように電撃ストレスも拘束ストレスも、同様な副腎皮質ホルモンの増加を示した。強さなどの違いで結果は変わるであろうが、拘束ストレスは電撃ストレスに劣らない生体反応を示し得ることがわかる。

次に心理的ストレスと電撃ストレスはどのようなのであろうか。図4に示すように、1時間の電撃ストレスは予想通りノルアドレナリン代謝産物の増加を示した。心理的ストレスを1時間受けたラットもノルアドレナリン代謝産物が増加し、心理的ストレスも生体反応を引き起こすことがわかる。心理的ストレスに関して視点を変えて述べれば、拘束ストレスを受けているラットを見ているだけで、自分が拘束を受けていなくても影響が出るということである。

それでは電撃ストレスと心理的ストレスは本当に同じ性質の反応なのであろうか。図5に示した0日目というのはストレス負荷前のノルアドレナリン代謝産物の値で、1日目というのはストレスを負荷する初日で1時間のストレス後のノルアド

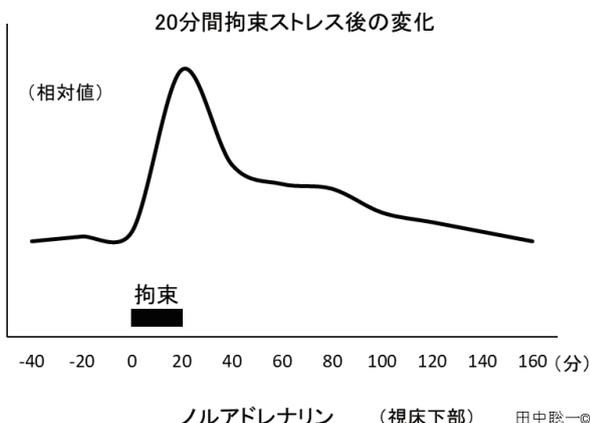


図1 ノルアドレナリンは拘束ストレスで増加する。しかし、拘束ストレスから解放されてもすぐにはもとの値に戻らない。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)

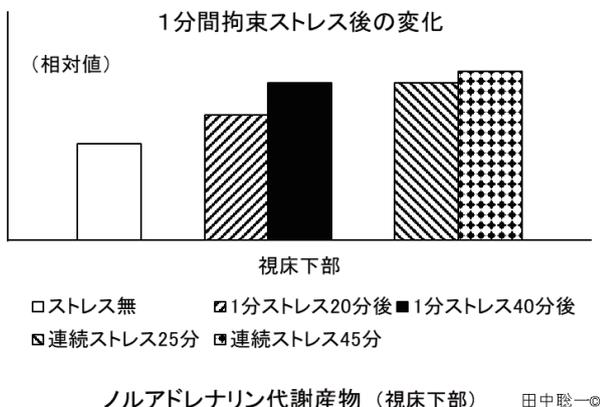


図2 1分間という短い拘束ストレスでもノルアドレナリン代謝産物は増加し、40分経過でさらに増加を示す。それは25分連続拘束ストレス、45分連続拘束ストレスにひけをとらない。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)

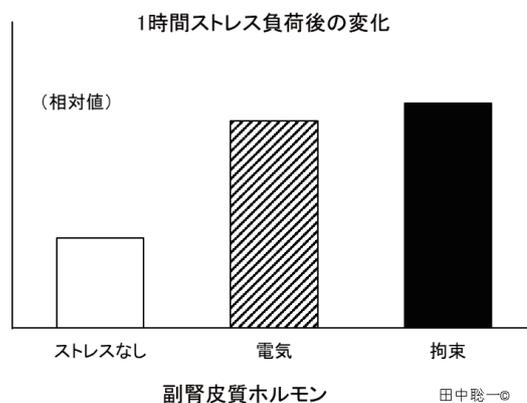
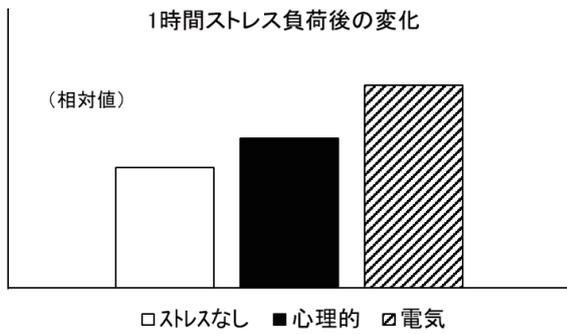
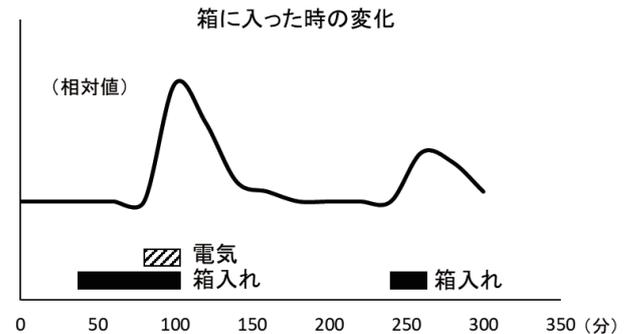


図3 拘束ストレスは電撃ストレスに劣らない副腎皮質ホルモンの増加を示す。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)



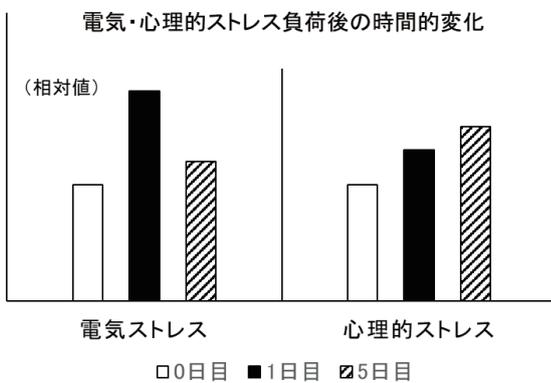
ノルアドレナリン代謝産物 (視床下部) 田中聡一◎

図4 心理的ストレスも電撃ストレスもノルアドレナリンが増加する。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)



(視床下部) 田中聡一◎

図6 箱に入れただけではノルアドレナリンは増加しないが、箱に入れ、かつ電撃ストレスを与えるとノルアドレナリンが増加する。その後、ただ箱に入れただけでノルアドレナリンが増加する。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)



ノルアドレナリン(視床下部) 田中聡一◎

図5 電撃ストレスによるノルアドレナリン増加量は5日目には低下している。一方、心理的ストレスは初日より5日目の方が増加している。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)

レナリン代謝産物の値である。これを5日間継続した場合、電撃ストレスは初日こそ高値を示したが、5日目にはほぼ電撃ストレスを受けていない値になった。一方、心理的ストレスも初日に増加を示したが、電撃ストレスとは違い5日目はむしろ初日より高値になっていた。つまり、電撃ストレスはすぐになれてしまいストレスに対する生体反応は少なくなるのに対し、心理的ストレスは日増しに生体反応が強くなるのである。人とラットが同じ反応を示すかはわからないが、1日の定期的な身体拘束を受ける人を見ているだけで、自分が拘束を受けていなくても生体反応を起こし、しかもその反応は徐々に強くなっていくことが推察される。

V. ストレス記憶と生体反応

ストレスを受けた記憶に対する生体反応はどのようなのであろうか。ラットを箱に入れた時、図6に示すように、それだけではノルアドレナリン値に変化は生じない。その後、箱にいれたまま電撃ストレスを負荷すると、当然ノルアドレナリン値は増加を示す。しばらく時間が経ってからラットを再度箱に入れたところ、電撃ストレスを負荷しないにもかかわらず、それだけでノルアドレナリン値が増加した。人とラットが同じ反応を示すかはわからないが、以前嫌な思いをした状況におかれるだけで生体反応が生じることが推察される。

VI. 自分でストレスが調節できる場合とできない場合の生体反応

電撃ストレスが生体反応を引き起こすことは前述の通りだが、そのストレスをある程度自分で調節することができる場合とできない場合の胃潰瘍の形成に対する影響をみた。ラットを別々の箱に入れ、片方は自分の部屋のボタンを押すと電流が止まり、一時的に電撃ストレスを回避できる。もう一方は自分の部屋のボタンを押しても電流を止めることができず、もう片方のラットがボタンを押したときに同じタイミング、同じ時間で電撃ストレスから逃れる。図7に示すように電撃ストレスがなければラットに胃潰瘍はできなかったが、電撃ストレスにより胃潰瘍が形成された。また、自分で電撃を回避できないラットの方が、胃潰瘍

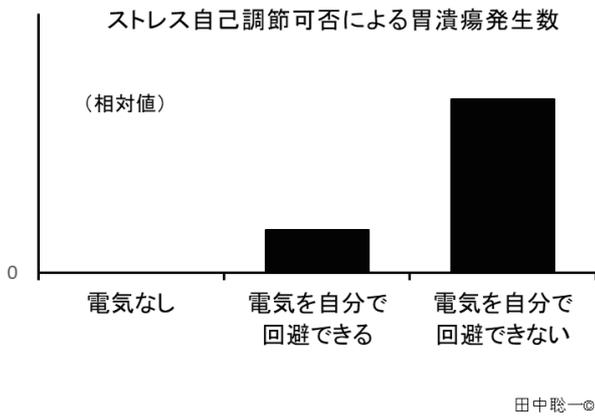


図7 自分の意思で電撃ストレスを解除できる場合より、自分の意思では電撃ストレスを解除できない方が、電撃ストレスを受ける時間が総計で同じでも胃潰瘍が多く形成される。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)

の数が多くなっていた。図には示さないが、自分で電撃を回避できないラットは、時間経過とともに、自らボタンを押して電撃ストレスを回避しようとする行動がみられなくなっていく。つまり、同じ電撃ストレスでも自分で制御できる場合とできない場合で生体反応は異なり、自分で制御ができない方が強い生体反応を起こすということである。さらにそのストレスから逃れようとしなくなっていく。人とラットが同じ反応を示すかはわからないが、自分で制御できないストレスに属するといつてよいだろう身体拘束は強い生体反応を引き起こし、さらにそれを回避しようとするのをだんだんしなくなってしまうことが推察される。

Ⅶ. ストレスと年齢

ストレスに対する年齢の違いはあるのであろうか。図8に示すように若いラットと高齢ラットに3時間の拘束ストレスを負荷した場合の副腎皮質ホルモン含量の変化をみると、その増加はほぼ同じであった。しかし、図9に示すように、拘束ストレスから解放した後の時間経過では、若いラットはストレスから解放して6時間後には元の値に戻っているが、高齢ラットは24時間経過しても拘束ストレスから解放した後の半分程度までしか戻っていない。つまり、若くても高齢でも拘束ストレスを受けた時の生体反応は同じだが、若ければ回復は早く、高齢だともとに戻るにはそれなりの時間を要するということである。人とラットが

同じ反応を示すかはわからないが、若い人も高齢者も身体拘束はほぼ同等の生体反応を示すが、高齢者の身体拘束による生体反応は若い人に比べて回復が悪いことが推察される。

次に体重変化についてみた。16時間拘束ストレスを負荷し、その後8時間拘束を解除という日課を6日間行った。図10をみると、拘束がなければ若いラットも高齢ラットも体重減少はみられない。一方、拘束を負荷した場合、若いラットは体重減少がみられないが、高齢ラットは明らかに体重が減少した。人とラットが同じ反応を示すかはわからないが、高齢者でも身体拘束が無ければそれほどの体重減少はみられないが、連日身体拘束を受けていると体重が減少することが推察される。

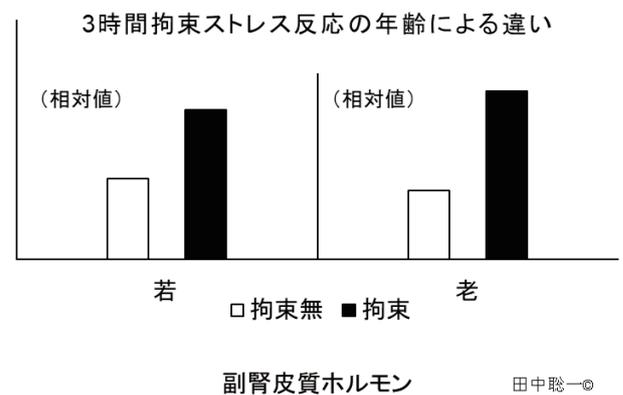


図8 拘束ストレスによる副腎皮質ホルモンの増加は、若くても高齢でもほぼ変わりはない。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)

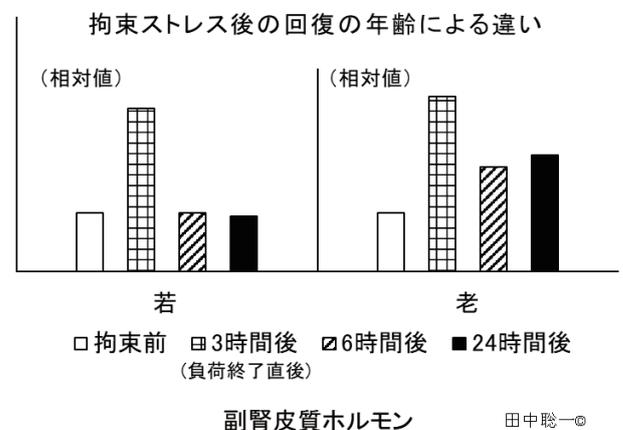
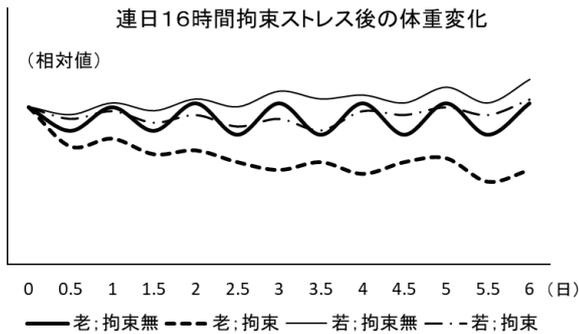
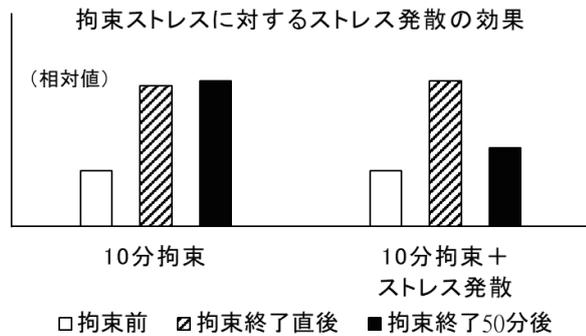


図9 拘束ストレス後、若いラットほど短い時間で副腎皮質ホルモンはもとの値に戻っていくが、高齢ラットほど戻り方が遅い。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)



田中聡一◎

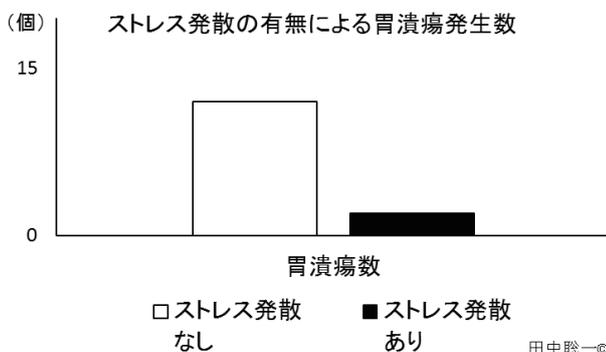
図10 拘束ストレスがなければ若いラットも高齢ラットも体重減少はみられない。一方、拘束ストレスで若いラットは体重減少がみられないが、高齢ラットでは体重が減少していく。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)



副腎皮質ホルモン

田中聡一◎

図11 ストレス発散を併用しても、拘束ストレス終了直後の副腎皮質ホルモンの増加は同じだが、ストレス発散を併用した方が、拘束ストレスから解放後の副腎皮質ホルモンの値はすぐに戻っていく。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)



田中聡一◎

図12 拘束ストレスにストレス発散を併用したラットは、形成する胃潰瘍の数が少ない。(田中正敏らのデータを参考に著者改変・作製)

VIII. ストレス発散の効果

ストレス発散は効果があるのでしょうか。ラットのストレスを発散させるものに箸を噛みつかせる方法がある。図11をみると、箸を噛みつかせながら10分間拘束ストレスを負荷したところ、箸を噛みついていても、噛みつかなくても、拘束ストレス直後の副腎皮質ホルモン含量は同じように増加を示した。ところが拘束ストレスから解放して50分後をみると、ストレス発散ができなかったラットは副腎皮質ホルモンの低下はみられないものの、ストレス発散ができたラットは拘束前の値にほぼ戻っていた。また、図12に示すように、ストレス発散ができなかったラットとできたラットを比較すると、ストレス発散ができなかった方が、胃潰瘍形成が多かった。人とラットが同じ反応を示すかはわからないが、同じ身体拘束でも、ストレス発散をしながらの身体拘束の方が、生体反応の回復がよく、胃潰瘍などもできにくくなることが推察される。

おわりに

身体拘束ゼロへの手引きの冒頭には、『身体拘束は、人権擁護の観点から問題があるだけでなく、高齢者のQOL(生活の質)を根本から損なう危険性を有している。身体拘束によって、高齢者の身体機能は低下し、寝たきりになるおそれがある。さらに人間としての尊厳も侵され、ときには死期を早めるケースも生じかねない。』と記述してある。この総説ではそれを示唆する知見を紹介した。ただし、今回紹介した知見はラットのものであり、人が同じ反応を示すかはわからないことを再度強調しておく。紙面の都合上、今回紹介できなかったものがある。それは昼夜逆転による生体反応についてである。活動期(活発に動いている時間帯)の方がストレスに対する反応が強いが回復は早い。逆に非活動期(休んでいる時間帯)はストレスに対する反応は弱い但回復は遅い。これを昼夜逆転させた場合、新しい活動期(本来ならば休んでいる時間帯)はストレスに対する反応が強いが回復は早い。一方、新しい非活動期(本来ならば活発に動いている時間帯)はストレスに対

する反応が弱い回復は遅いという、ストレスに対する生体反応まで逆転してしまう現象がみられた。この結果に関しては、看護師等の日勤・夜勤勤務を利用しての人の研究が数多くあるが、その結果はまちまちである。いずれにせよ、昼夜逆転はさせない方がよいと総合的に判断でき、身体拘束を常時行うことは避けたい。

この総説では身体拘束を受ける側の人を対象に考察したが、看護・介護者などやむを得ず身体拘束をしなければならない人に対する配慮も必要である。マンパワー不足が大きな原因であり、なかなか解決できないのが現状である。今はQOL (Quality Of Life ; 生活の質) だけでなく、働き手側にたったQOW (Quality Of Work ; 仕事の質) にも本腰を入れて考えなければならない時代となった。身体拘束の問題に積極的に取り組んでいくためには、ケアを行う人の負担を大きくせずに、安心してすべての人が生活できるような社会になることを期待する。

謝辞：本総説の執筆にあたり、田中正敏久留米大学名誉教授におかれましては、多くのデータ引用を快く御許可いただき、また貴重な御助言をいただきました。この場をもって感謝申し上げます。

COI : なし

文献

- 1) 厚生労働省「身体拘束ゼロ作戦推進会議」身体拘束ゼロへの手引き～高齢者ケアに関わるすべての人に～ 2001年3月
http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/zaishien/gyakutai/torikumi/doc/zero_tebiki.pdf#search=%27%E8%BA%AB%E4%BD%93%E6%8B%98%E6%9D%9F%E3%82%BC%E3%83%AD%E4%BD%9C%E6%88%A6%E6%8E%A8%E9%80%B2%E4%BC%9A%E8%AD%B0+%E5%8E%9A%E7%94%9F%E5%8A%B4%E5%83%8D%E7%9C%81%27
- 2) 箕岡真子：『認知症ケアの倫理』の創造と発展 –なぜ『新しい認知症ケアの倫理』の体系化が必要だったのか-。認知症ケア研究誌2: 27-38, 2018.
- 3) 箕岡真子：臨床倫理入門(日本臨床倫理学会監修) 第1版第2刷。へるす出版, 2018.

- 4) 厚生労働省 認知症の人の日常生活・社会生活における意思決定支援ガイドライン 平成30年6月
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000212396.pdf>
- 5) 田中正敏：ストレスの脳科学 予防のヒントが見えてくる。講談社, 2017.
- 6) Tanaka M: Emotional stress and characteristics of brain noradrenaline release in the rat. *Industrial Health*. 37: 143-156, 1999.
- 7) Tanaka M, Yoshida M, Emoto H, Ishii H: Noradrenaline systems in the hypothalamus, amygdala and locus coeruleus are involved in the provocation of anxiety: basic studies, *European Journal of Pharmacology*. 405: 397-406, 2000.