

# 身体活動とレジリエンスの関連

—自衛隊員における検討—

コジマ レイジ  
小島 令嗣\*1\*2

**目的** うつ病の有病率は増加傾向にあり、大きな社会問題である。ストレス回復力であるレジリエンスの向上は、うつ病対策の一つとして挙げられる。また身体活動は、レジリエンスとの関連が示唆されているがその検討は少ない。本研究は身体活動とレジリエンスの関連に用量反応関係があるかを明らかにするため、自衛隊員を対象に横断研究を行った。

**方法** 2015年度生活習慣病検診を受けた、35歳以上の男性自衛隊員16,358名を解析対象とした。身体活動量は、国際標準化身体活動質問票 (IPAQ)、レジリエンスは、Tachikawa Resilience Scale (TRS: 範囲10-70) にて評価した。身体活動量をIPAQの値で四分位群 (Q1~Q4) に分け、4群間におけるTRSの値を共分散分析にて、婚姻、睡眠時間、喫煙、飲酒、BMI、最終学歴、年齢、階級で調整し比較した。

**結果** 対象者の年齢は $44.2 \pm 5.9$ 歳 (平均値 $\pm$ 標準偏差)、IPAQ区分ごとのTRS (平均値 (95%信頼区間)) は、Q1: 46.6 (46.3-46.9), Q2: 47.5 (47.2-47.8), Q3: 47.9 (47.6-48.2), Q4: 48.2 (47.9-48.5) であり、IPAQが高値であるほどTRSが高かった (傾向性検定 $p < 0.01$ )。

**結論** 身体活動量とレジリエンスの間には、正の用量反応関係がみられた。習慣的な身体活動量を多くすることで、レジリエンスを高められる可能性が示唆された。

**キーワード** 身体活動, レジリエンス, 自衛隊員

## I 緒 言

厚生労働省の患者調査によると、うつ病患者は増加傾向にあり、2011年には医療機関を受診した患者が95.8万人と12年前と比べ約2倍となっている<sup>1)</sup>。また自殺死亡者の約9割が精神疾患に罹患していたという報告もあり<sup>2)</sup>、うつ病対策は喫緊の課題である。また多様で厳しい任務を課される自衛隊にとっても、うつ病対策は重要である。うつ病の対策は、今まで発症予防や治療などの医療モデル (リスクモデル) が中心であったが、近年防御因子である「逆境に対処する能力」すなわちレジリエンスを高める

ことが注目されている<sup>3)-5)</sup>。米国医学研究所のうつ予防に関する報告 (2009年) の中では、精神疾患の予防と治療の定義にこれまでの発症の「予防」、発症後の「治療」、再発予防の「維持」に加え、「精神衛生の促進promotion of positive mental health」、すなわち自己制御能力や逆境に対処する能力 (レジリエンス) の強化が加えられている<sup>4)</sup>。

レジリエンスとは、元来「弾性力」などを示す物理学用語であったが、近年心理学や精神医学の分野で、その定義はいまだ統一されたものはないが、「ストレス曝露に対し健康状態を維持する力」または「ストレスからの回復力」と

\* 1 元自衛隊札幌病院健康管理課長 \* 2 山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座助教

捉えられている<sup>5)6)</sup>。レジリエンスの要素としては、自尊心や自己効力感、自己統制感、楽観的な見方、計画性、問題解決能力、ユーモアなどが指摘されている<sup>3)7)-9)</sup>。またレジリエンスを高める要因としては、既婚、高い教育歴、高い職位、支持的な家族、社会的支援、良好な生活習慣（運動、睡眠、喫煙、飲酒、食習慣）など、逆に弱める要因は虐待歴などの心的外傷が報告されている<sup>7)9)-11)</sup>。

近年レジリエンスの概念を含んだうつ病予防の研究も進んできているが<sup>12)-16)</sup>、現在レジリエンスの強化に関する介入研究は、認知行動学的アプローチや心理トレーニングが主流である<sup>12)-16)</sup>。一方、運動などの身体活動はレジリエンスと正の関連が報告されており<sup>3)7)9)11)</sup>、レジリエンス強化に対する介入の候補と考えられる。しかし、身体活動とレジリエンスの関連の研究は、用量反応関係を検討したものはなく、学生や高齢者を対象としたものがほとんどであり、職域での研究は限られている<sup>10)17)-19)</sup>。また、身体活動を取り入れたレジリエンス強化の介入研究もほとんどない。そこで本研究は、身体活動とレジリエンスの関連に用量反応性があるか明らかにするため、自衛隊員を対象に横断研究を行った。

## Ⅱ 研究方法

### (1) 対象

本研究は、2015年度生活習慣病検診を受けた当該年度末に35歳以上の某方面隊所属の自衛隊員を対象とした<sup>20)</sup>。

### (2) 調査項目

検診の間診票を用いて、人口統計学的背景、生活習慣（睡眠、喫煙、飲酒）、Body Mass Index（以下BMI、体重（kg）÷身長（m）<sup>2</sup>で計算）、身体活動量、レジリエンスを調査した。身体活動量は、国際標準化身体活動質問票短縮版 International Physical Activity Questionnaire Short Version（以下、IPAQ）にて評価した<sup>21)22)</sup>。IPAQは、平均的な1週間でどのく

らいの時間、体を動かしているのかを、「強い身体活動」「中等度の身体活動」「歩行」ごとに「週何日、何時間行うか」という質問で尋ねている。それぞれ「強い身体活動」は、「身体的にきつと感じるような、かなり呼吸が乱れるような活動」とされ、「中等度の身体活動」は、「身体的にやや負荷がかかり、少し息がはずむような活動」であり、「歩行」は「10分以上続けて歩くこと」と定義されている。またIPAQにおける身体活動は、仕事での活動、移動、家事、余暇時間の運動などのすべての身体的な活動を含んでいる。各身体活動の活動強度（Mets）を高強度8、中等度4、歩行3.3とし<sup>21)22)</sup>、本研究では身体活動量指標として、各身体活動の強度（Mets）に時間（時）を乗じて合計した1週間当たりの身体活動量（Mets時）を使用した。レジリエンスの評価は、Tachikawa Resilience Scale（TRS）にて行った<sup>23)</sup>。世界各国で広く使用されているレジリエンス指標としては、Resilience Scale 14-item version（RS-14）<sup>24)</sup>などがあるが、RS-14は米国の高齢女性を対象とした質的研究から開発された指標であり、その日本語版は日本人の文化的特性（謙虚さやあるがままの受容性など）から英語版と比べて妥当性が低かった。そのためTRSが日本人の交通事故生存者を対象とした質的研究から開発され、妥当性はRS-14と比較して同等かそれ以上に良い<sup>23)</sup>。TRSは10項目の質問から成り立っており、各質問に1-7点を付与され合計70点である。得点が高いほどレジリエンスが高いとされる。本サンプルにおけるTRSのCronbachの $\alpha$ 係数は0.86であった。

### (3) 統計解析

身体活動量をIPAQの値で四分位群（Q1～Q4）に分け、各変数について一元配置分散分析（ANOVA）または $\chi^2$ 検定にて群間の差を比較した。次に身体活動量4群間におけるTRSの値をANOVAによって比較し、さらに身体活動の特異的影響を検討するため、婚姻（配偶者の有無）、睡眠時間（5時間未満、5時間以上6時間未満、6時間以上7時間未満、7時間以

上8時間未満, 8時間以上9時間未満, 9時間以上), 喫煙(喫煙者, 過去喫煙者, 非喫煙者), 飲酒(日本酒換算/回で非飲酒, 1合未満, 1合以上2合未満, 2合以上), BMI(25未満, 25以上30未満, 30以上), 最終学歴(高卒以下, 短大・専門学校以上), 年齢(30代, 40代, 50代以上), 階級(佐以上, 尉, 曹, 事務官等)で調整した共分散分析(ANCOVA)と傾向性の検定を行った。すべての解析は, 両側検定, 有意水準は $p < 0.05$ に定め, SPSS Ver.22(日本IBM(株))で行った。

(4) 倫理的配慮

本研究は, 自衛隊札幌病院倫理委員会の承認

を得て実施した(2016年5月24日承認, 27-5)。

Ⅲ 研究結果

対象者のうち病休者, 身体活動指標とレジリエンス指標が欠測の者, 女性(人数が少なかったため)を除外した16,358名を解析対象とした。対象者全体の年齢は $44.2 \pm 5.9$ 歳(平均値±標準偏差, 範囲34~67歳), IPAQの中央値(四分位範囲)は17.3(28.7)であった。IPAQの四分位(カットオフ値: 6.9, 17.3, 35.6Mets時/週)で, 対象者をQ1~Q4の4群に区分した。表1に対象者のIPAQ区分ごとの属性を示す。IPAQ区分ごとの年齢は, Q1:  $45.0 \pm 5.9$

表1 対象者の基本属性と生活習慣

	全体	Q1	Q2	Q3	Q4	p値 <sup>2)</sup>
		IPAQ≤6.9	6.9<≤17.3	17.3<≤35.6	35.6<	
n	16 358	4 089	4 092	4 088	4 089	
平均年齢(歳)	44.2( 5.9)	45.0( 5.9)	44.6( 5.9)	44.0( 5.8)	43.1( 5.9)	<0.01
34歳以上40歳未満	4 355(26.6)	855(20.9)	982(24.0)	1 133(27.7)	1 385(33.9)	<0.01
40歳以上45歳未満	4 086(25.0)	1 006(24.6)	1 027(25.1)	1 026(25.1)	1 027(25.1)	
45歳以上50歳未満	4 321(26.4)	1 191(29.1)	1 116(27.3)	1 053(25.8)	961(23.5)	
50歳以上55歳未満	3 135(19.2)	884(21.6)	835(20.4)	791(19.3)	625(15.3)	
55歳以上	461( 2.8)	153( 3.7)	132( 3.2)	85( 2.1)	91( 2.2)	
婚姻状況						
配偶者あり	13 126(80.2)	3 276(80.1)	3 294(80.5)	3 280(80.2)	3 276(80.1)	1.00
配偶者なし	3 159(19.3)	795(19.4)	783(19.1)	787(19.3)	794(19.4)	
最終学歴						
高校以下	13 809(84.4)	3 457(84.5)	3 455(84.4)	3 457(84.6)	3 440(84.1)	1.00
短大・専門学校以上	2 485(15.2)	612(15.0)	621(15.2)	615(15.0)	637(15.6)	
階級						
佐以上	872( 5.3)	260( 6.4)	263( 6.4)	226( 5.5)	123( 3.0)	<0.01
尉	2 506(15.3)	655(16.0)	701(17.1)	646(15.8)	504(12.3)	
曹	11 908(72.8)	2 752(67.3)	2 859(69.9)	3 033(74.2)	3 264(79.8)	
事務官等	1 070( 6.5)	422(10.3)	268( 6.5)	182( 4.5)	198( 4.8)	
睡眠時間						
5時間未満	439( 2.7)	123( 3.0)	107( 2.6)	110( 2.7)	99( 2.4)	0.67
5時間以上6時間未満	2 271(13.9)	591(14.5)	544(13.3)	579(14.2)	557(13.6)	
6時間以上7時間未満	6 390(39.1)	1 614(39.5)	1 585(38.7)	1 576(38.6)	1 615(39.5)	
7時間以上8時間未満	5 485(33.5)	1 313(32.1)	1 391(34.0)	1 384(33.9)	1 397(34.2)	
8時間以上9時間未満	1 569( 9.6)	392( 9.6)	404( 9.9)	391( 9.6)	383( 9.4)	
9時間以上	96( 0.6)	26( 0.6)	29( 0.7)	22( 0.5)	19( 0.5)	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )						
25未満	9 996(61.1)	2 449(59.9)	2 439(59.6)	2 539(62.1)	2 569(62.8)	<0.01
25以上30未満	5 279(32.3)	1 355(33.1)	1 367(33.4)	1 260(30.8)	1 297(31.7)	
30以上	961( 5.9)	267( 6.5)	249( 6.1)	256( 6.3)	189( 4.6)	
喫煙						
喫煙者	7 206(44.1)	1 996(48.8)	1 705(41.7)	1 697(41.5)	1 808(44.2)	<0.01
過去喫煙者	5 463(33.4)	1 172(28.7)	1 432(35.0)	1 455(35.6)	1 404(34.3)	
非喫煙者	3 674(22.5)	916(22.4)	950(23.2)	931(22.8)	977(23.9)	
飲酒(日本酒換算/回)						
非飲酒	3 054(18.7)	925(22.6)	753(18.4)	696(17.0)	680(16.6)	<0.01
1合未満	3 765(23.0)	941(23.0)	971(23.7)	939(23.0)	914(22.4)	
1合以上2合未満	4 825(29.5)	1 131(27.7)	1 186(29.0)	1 241(30.4)	1 267(31.0)	
2合以上	4 600(28.1)	1 057(25.8)	1 157(28.3)	1 177(28.8)	1 209(29.6)	

注 1) 数値は平均値(標準偏差)または人数(%)で示した。IPAQ: International Physical Activity Questionnaire  
 2) 群間はANOVAまたは $\chi^2$ 検定で比較。無回答を除く。

表2 身体活動量とTRSの関連

	全体	Q1	Q2	Q3	Q4	p 値	多重比較 <sup>2)</sup>	傾向性 検定 p 値
一元配置分散分析								
n	16 358	4 089	4 092	4 088	4 089		Q1<Q2, 3, 4	
TRS (平均値, 標準偏差)	47.5 (9.6)	46.5 (9.6)	47.5 (9.8)	47.9 (9.4)	48.2 (9.4)	<0.01	Q2<Q4	
共分散分析								
n	15 954	3 987	3 981	3 977	4 009		Q1<Q2, 3, 4	
TRS (調整平均値, 95%信頼区間)		46.6 (46.3-46.9)	47.5 (47.2-47.8)	47.9 (47.6-48.2)	48.2 (47.9-48.5)	<0.01	Q2<Q4	<0.01

注 1) 共分散分析は、共変量として婚姻、睡眠時間、喫煙、飲酒、BMI、最終学歴、年齢、階級で調整  
2) Bonferroni法による多重比較

歳，Q2；44.6±5.9歳，Q3；44.0±5.8歳，Q4；43.1±5.9歳であり，IPAQが高値であるほど年齢が低かった（p<0.01）。またIPAQが高値であるほど，階級が曹である割合，BMI 25kg/m<sup>2</sup>未満の割合がそれぞれ高かった。また喫煙者の割合と非飲酒者の割合はQ1が最も高かった。他の属性については，IPAQ区分での差は認めなかった。

IPAQ区分とTRSの関連を表2に示す。全体のTRS値は47.5±9.6（平均値±標準偏差）であった。IPAQ区分ごとのTRS値はQ1からQ4の順に高値であり，共分散分析にて婚姻，睡眠時間，喫煙，飲酒，BMI，最終学歴，年齢，階級を共変量として調整した結果も同様の結果であり，また有意な傾向性を示した。

#### IV 考 察

本研究では，自衛隊員を対象として身体活動（運動と日常生活活動）とレジリエンスの間に，用量反応性に正の関連があることが明らかとなった。先行研究においても，身体活動（運動と日常生活活動）とレジリエンスには正の関連があると報告されている。がん患者<sup>25)</sup>や高齢者<sup>17)</sup>を対象とした検討では，レジリエンスが高い者は身体活動量（運動と日常生活活動）が多い，またはその割合が高いと報告されている。また運動習慣は，レジリエンスの類似概念である首尾一貫感覚（sense of coherence, SOC）とも正の関連があると報告されている<sup>26)27)</sup>。健康成人を対象にストレスのかかる作業をさせ、

運動習慣の有無でそれに対する心理的影響を検討した研究でも，運動習慣がある者のレジリエンスが強かった<sup>28)</sup>。さらに中学生を対象とした香港の報告では，運動頻度はレジリエンスと正の相関がみられ，さらに精神的健康に影響を与えるとしている<sup>18)</sup>。本研究における身体活動は運動と日常生活活動を合わせたものであり，単純な比較はできないが，運動を含む身体活動量とレジリエンスの間に正の関連がみられたことは，先行研究と矛盾しない結果であった。また本研究では，身体活動量とレジリエンスの間に用量反応性に正の関連がみられた。今まで運動習慣とSOCの間に用量反応性に正の関連がみられることは報告されていたが<sup>26)</sup>，身体活動量とレジリエンスの間での検討は報告がされていなかった。本研究は横断研究のため因果関係は明らかにはできないが，Hillの因果関係の判定条件の一つである用量反応関係が示され，これは因果関係を支持するものであると考える。以上のことから身体活動量を多くするプログラムが，レジリエンスの向上に有用である可能性が示唆された。実際，米軍のレジリエンス向上を目的とした包括的な取り組みの指針では，心理，社会的な側面に加え，身体活動や栄養，睡眠の重要性が明記されており<sup>29)</sup>，またコクランレビューにおいても運動は無介入な場合よりうつ病の症状を改善すると述べられている<sup>30)</sup>。今後は縦断的に身体活動量とレジリエンスの関連を検討するとともに，うつ病などの精神疾患の発症などを同時に検討する必要がある。さらに有効な身体活動の種類などを含め，身体活動を取

り入れたレジリエンス向上プログラムの開発に向けた介入研究なども望まれる。

身体活動がレジリエンスを高める機序としては、脳内の神経ペプチドなどを介した直接的効果と社会的支持の向上を介した間接的効果があると考えられる。直接的効果は脳由来神経栄養因子brain-derived neurotrophic factor (BDNF)、神経ペプチドneuropeptide Y (NPY)、副腎ホルモンdehydroepiandrosterone (DHEA)などが関与していると報告されている<sup>31)</sup>。動物実験においては運動をすると海馬のBDNFの発現が増加し<sup>32)</sup>、海馬のBDNFの発現が多いとレジリエンスが高いと報告されている<sup>33)</sup>。なお自殺者では海馬でのBDNFが低下し<sup>8)</sup>、抗うつ薬はBDNFを高めると報告されている<sup>34)</sup>。また脳内NPYは運動することで合成・分泌が刺激され、視床下部-下垂体-副腎系の過反応を抑えてレジリエンスを高めると考えられている<sup>35)</sup>。さらに運動は副腎からのDHEAも高め、コルチゾールの有害作用を緩和しレジリエンスを高めると考えられる<sup>36)37)</sup>。これら以外にもcatechol-O-methyltransferase (COMT)<sup>38)</sup>やセロトニントランスポーター5-hydroxytryptaminetransporter (5-HTT)<sup>39)</sup>などもレジリエンスと関わっていると報告されており<sup>9)</sup>、運動とレジリエンスの関連の機序に関わっていると推定され、今後さらなる研究が必要である。運動のレジリエンスに対する間接的効果としては、運動をすることで友人が獲得され、友情や絆が醸成されることで社会的支持が向上することが考えられる<sup>9)11)</sup>。また競技スポーツへの参加は、目標ができるとともに適度なストレスとなってレジリエンスが強化されると考えられる<sup>9)11)</sup>。

本研究の強みは、15,000名を超える大規模な職域集団を対象としていること、また上述のとおり、身体活動とレジリエンスの間の用量反応関係が示されたことである。一方、本研究の限界としては、横断研究であるため因果の方向性をはっきりと述べることができないことが挙げられる。すなわちレジリエンスが高い群は、健康意識が高いため身体活動量が多くなっていることも考えられる。本研究では用量反応関係が

示されたが、各群の点数差は2点以内であり本結果をそのまま臨床現場に反映させるには注意が必要である。先行研究によると日本人会社員におけるTRS (平均値±標準偏差) は45.1±8.5であり、一方、精神科外来患者は38.4±11.1であり<sup>23)</sup>、臨床的意義のある得点差は6点程度以上といえる。しかし今回の対象集団はレジリエンスが高めであったことから、レジリエンスの範囲が狭く、身体活動とレジリエンスの間の関連が過小評価されている可能性もある。また本研究の対象者は、一般集団と比較して身体活動量が多い自衛隊員である<sup>20)</sup>。身体活動量が多い者がいるため身体活動量の範囲が広く、身体活動とレジリエンスの関連の用量反応関係の検討が可能であった。一方で身体活動量やレジリエンスの違いから、本研究結果を一般化するには注意が必要であり、今後一般の職域集団での検討が望まれる。さらに本研究では虐待などの成育歴や家族のサポートなどを質問しておらず、レジリエンスに影響する未測定の変因を調整できていない可能性がある。家族のサポートについては婚姻状況で代替したが、個々の家庭事情は異なるので、今後は成育歴なども含め十分検討する必要がある。

## V 結 語

身体活動(運動と日常生活活動)とレジリエンスの間に用量反応関係に正の関連がみられた。習慣的に身体活動量を多くすることで、レジリエンスを高められる可能性が示唆された。

## 謝辞

検診データの収集の際に、ご支援いただいた自衛隊札幌病院総務部健康管理課永田恵巡回検診班長、浅利一樹巡回検診係および石岡康一巡回検診係に感謝いたします。また論文執筆に際し、ご指導をいただいた菊池勇一北部方面総監部医務官、上部泰秀自衛隊札幌病院長、北海道大学大学院医学研究科社会医学講座公衆衛生学分野中村幸志准教授、玉腰暁子教授および山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座横道

洋司准教授, 山縣然太郎教授に深謝致します。

## 文 献

- 1) 厚生労働省. 精神疾患のデータ. (<http://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/data.html>). 2017.2.7.
- 2) 飛鳥井望. 自殺の危険因子としての精神障害 生命的危険性の高い企図手段を用いた自殺者の診断学的検討. 精神神経学雑誌 1994; 96(6) : 415-43.
- 3) Masten AS. Resilience in developing systems : progress and promise as the fourth wave rises. *Development and psychopathology* 2007; 19(3) : 921-30.
- 4) Munoz RF, Beardslee WR, Leykin Y. Major depression can be prevented. *The American psychologist* 2012; 67(4) : 285-95.
- 5) 小澤千沙, 内田裕之, 八木剛平. うつ病の発症予防とレジリエンス. *精神医学* 2014; 46(8) : 691-7.
- 6) Rutter M. Resilience in the face of adversity. Protective factors and resistance to psychiatric disorder. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science* 1985; 147 : 598-611.
- 7) Southwick S, Charney D. Resilience : The science of mastering life's greatest challenges. Cambridge University Press, 2012.
- 8) Wu G, Feder A, Cohen H, et al. Understanding resilience. *Frontiers in behavioral neuroscience* 2013; 7 : 10.
- 9) 作田英成, 伊藤利光. レジリエンスを修飾する遺伝的・環境的要因. *防衛衛生* 2016; 63(3, 4) : 61-70.
- 10) 久木原博子, 内山久美, 堀川悦夫. 日本における地震・津波・原発事故被災者のトラウマ, 抑うつ, レジリエンス. *精神神経学雑誌* 2015; 117(12) : 957-64.
- 11) 作田英成, 伊藤利光. レジリエンスを鍛える : 打たれ強くなる. *防衛衛生* 2014; 61(suppl. 11-12) : 1-11.
- 12) Beardslee WR, Gladstone TR, Wright EJ, et al. A family-based approach to the prevention of depressive symptoms in children at risk : evidence of parental and child change. *Pediatrics* 2003; 112(2) : e119-31.
- 13) Songprakun W, McCann TV. Effectiveness of a self-help manual on the promotion of resilience in individuals with depression in Thailand : a randomised controlled trial. *BMC psychiatry* 2012; 12 : 12.
- 14) Stallard P, Buck R. Preventing depression and promoting resilience : feasibility study of a school-based cognitive-behavioural intervention. *The British journal of psychiatry Supplement* 2013; 54 : s18-23.
- 15) Steinhardt M, Dolbier C. Evaluation of a resilience intervention to enhance coping strategies and protective factors and decrease symptomatology. *Journal of American college health : J of ACH* 2008; 56(4) : 445-53.
- 16) 樋口倫子, 杉浦雄策, 星野伸明, 他. 大学生のレジリエンス促進のためのWeb-Based Psychoeducationプログラム. *Journal of Health Counseling* 2014; 20 : 41-9.
- 17) Hardy SE, Concato J, Gill TM. Resilience of community-dwelling older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004; 52(2) : 257-62.
- 18) Ho FK, Louie LH, Chow CB, et al. Physical activity improves mental health through resilience in Hong Kong Chinese adolescents. *BMC pediatrics* 2015; 15 : 48.
- 19) Perna L, Mielck A, Lacruz ME, et al. Socioeconomic position, resilience, and health behaviour among elderly people. *International journal of public health* 2012; 57(2) : 341-9.
- 20) 小島令嗣. 中年男性自衛隊員の生活習慣病有病率および生活習慣の現状～北部方面隊の「生活習慣病検診結果」から～. *防衛衛生* 2017; 64(9-10) : 215-27.
- 21) Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, et al. International physical activity questionnaire : 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(8) : 1381-95.

- 22) 村瀬訓生, 勝村俊仁. 身体活動量の国際標準化－IPAQ日本語版の信頼性,妥当性の評価－. 厚生指標 2002 ; 49(11) : 1-9.
- 23) Nishi D, Uehara R, Yoshikawa E, et al. Culturally sensitive and universal measure of resilience for Japanese populations : Tachikawa Resilience Scale in comparison with Resilience Scale 14-item version. *Psychiatry Clin Neurosci* 2013 ; 67 ( 3 ) : 174-81.
- 24) Wagnild GM, Young HM. Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale. *Journal of nursing measurement* 1993 ; 1 ( 2 ) : 165-78.
- 25) Matzka M, Mayer H, Kock-Hodi S, et al. Relationship between Resilience, Psychological Distress and Physical Activity in Cancer Patients : A Cross-Sectional Observation Study. *PloS one* 2016 ; 11( 4 ) : e0154496.
- 26) Kuuppelomaki M, Utriainen P. A 3 year follow-up study of health care students' sense of coherence and related smoking, drinking and physical exercise factors. *International journal of nursing studies* 2003 ; 40( 4 ) : 383-8.
- 27) 高阪悠仁, 戸ヶ里泰典, 山崎喜比古. 中高年期におけるストレス対処能力 (SOC) と健康関連習慣の関連. *社会医学研究* 2010 ; 27( 2 ) : 1-10.
- 28) Childs E, de Wit H. Regular exercise is associated with emotional resilience to acute stress in healthy adults. *Frontiers in physiology* 2014 ; 5 : 161.
- 29) Jonas WB, Connor FG, Deuster P, et al. Why Total Force Fitness? *Mil Med* 2010 ; 175( 8 ) : 6-13.
- 30) Cooney GM, Dwan K, Greig CA, et al. Exercise for depression. *The Cochrane database of systematic reviews* 2013 ; ( 9 ) : Cd004366.
- 31) Rothman SM, Mattson MP. Activity-dependent, stress-responsive BDNF signaling and the quest for optimal brain health and resilience throughout the lifespan. *Neuroscience* 2013 ; 239 : 228-40.
- 32) Adlard PA, Cotman CW. Voluntary exercise protects against stress-induced decreases in brain-derived neurotrophic factor protein expression. *Neuroscience* 2004 ; 124( 4 ) : 985-92.
- 33) Taliaz D, Loya A, Gersner R, et al. Resilience to chronic stress is mediated by hippocampal brain-derived neurotrophic factor. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience* 2011 ; 31(12) : 4475-83.
- 34) Duman RS, Monteggia LM. A neurotrophic model for stress-related mood disorders. *Biological psychiatry* 2006 ; 59(12) : 1116-27.
- 35) Morgan CA, 3rd, Wang S, Southwick SM, et al. Plasma neuropeptide-Y concentrations in humans exposed to military survival training. *Biological psychiatry* 2000 ; 47(10) : 902-9.
- 36) Lennartsson AK, Theorell T, Rockwood AL, et al. Perceived stress at work is associated with lower levels of DHEA-S. *PloS one* 2013 ; 8 ( 8 ) : e72460.
- 37) Morgan CA, 3rd, Southwick S, Hazlett G, et al. Relationships among plasma dehydroepiandrosterone sulfate and cortisol levels, symptoms of dissociation, and objective performance in humans exposed to acute stress. *Archives of general psychiatry* 2004 ; 61( 8 ) : 819-25.
- 38) Heinz A, Smolka MN. The effects of catechol O-methyltransferase genotype on brain activation elicited by affective stimuli and cognitive tasks. *Reviews in the neurosciences* 2006 ; 17( 3 ) : 359-67.
- 39) Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, et al. Influence of life stress on depression : moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science (New York, NY)* 2003 ; 301(5631) : 386-9.