

D2-23

継続的な運動トレーニングが脊髄損傷者の温熱環境適応能力に及ぼす影響

—その5 トレーニング開始後30ヶ月における頸髄損傷者の起床時バイタルサイン及び温熱生理反応の変化—

The Effect of Sustained Physical Activity on Adaptability to Thermal Environment of People with Spinal Cord Injuries  
-Part5. Change of Vital Signs on Awaking and Thermo-physiological Response of Cervical Spinal Cord Injury in the 30 Months of Physical Activity-

○石野史子<sup>1</sup>, 三上功生<sup>2</sup>, 青木和夫<sup>3</sup>, 蜂巢浩生<sup>4</sup>, 松本敬<sup>5</sup>, 今西理恵<sup>1</sup>, 田中淳也<sup>6</sup>, 井本千樹<sup>6</sup>

\*Chikako Ishino<sup>1</sup>, Kosei Mikami<sup>2</sup>, Kazuo Aoki<sup>3</sup>, Hiroo Hachisu<sup>4</sup>, Kei Matsumoto<sup>5</sup>, Rie Imanishi<sup>1</sup>, Junya Tanaka<sup>6</sup>, Kazuki Imoto<sup>6</sup>

Abstract: This paper reports on change of vital signs on awaking and thermo-physiological response of cervical spinal cord injury in the 30 months of physical activity.

1. はじめに

身体の広範囲に及ぶ体温調節障害を有している脊髄損傷者(以下脊損者)について、既往研究<sup>1)</sup>より、日常的に運動トレーニング(以下トレーニング)を行っている脊損者は、トレーニングを行っていない脊損者と比べ高温環境下における体温の上昇量が有意に小さいという結果が得られている。このことから、トレーニングが脊損者の温熱環境適応能力を向上させる可能性があるのではないかと考え、継続的なトレーニングと温熱環境適応能力の変化との関係を把握することを目的とした調査を行っている。昨年度、トレーニング開始後2年間の調査結果を報告した。<sup>2)</sup>本報はその続報であり、その6,7と合わせて全調査対象者のトレーニング開始後30ヶ月間の調査結果を報告する。

2. 調査方法

本調査では、頸髄損傷者(以下頸損者)1名、胸髄損傷者(以下胸損者)1名、腰髄損傷者(以下腰損者)1名の計3名を対象に、日常生活におけるバイタルサイン測定と人工気候室による実験を並行して行っている。これらより、トレーニングが全身の基礎的状态及び様々な環境条件に対する順応性に及ぼす影響について検討する。なお、調査項目をTable 1に示すが、調査方法の詳細については既報<sup>2)</sup>を参照されたい。

3. 結果及び考察

3-1. 起床時バイタルサイン測定の結果及び考察

頸損者の起床時バイタルサインの変化をFig.1~3に示す。なお測定器の故障等により記録が欠如している期間がある。この頸損者は、2時間の車椅子ラグビーを週2回、300mのグラウンド10周または450mの室内周回コース10周の車椅子走行訓練を週5回行うことでトレーニングを開始したが、平成21年8月(トレーニング開始後14ヶ月)から約1年間トレーニングを中断していた。平成22年7月からトレーニングを再開したが、再開後のトレーニング内容は中断前と異なり、1時間の平行棒歩行訓練とストレッチを週2回、2時間の車椅子バスケットボールまたは車椅子テニスを週2回行っている。トレーニングを開始してから体温は上昇する傾向にあり、平成20年11月半ば(開始後5ヶ月)以降は一般的な平熱範囲(36.0~36.9℃)で記録されることが多くなった。トレーニングを中断すると再び35.5℃を下回る日が現

Table 1 Survey Items

|  | 測定項目                  | 測定間隔         |
|--|-----------------------|--------------|
| バイタルサイン測定  | 体温(腋窩温)               | 毎朝起床時        |
|  | 血圧, 脈拍                |              |
|  | 自室の室温                 |              |
| 人工気候室実験<br>(室温21, 24, 27℃<br>相対湿度50%<br>曝露時間90分) | 口腔温                   | 15分間隔        |
|  | 腹部深部温                 | 1分間隔         |
|  | 皮膚温(Hardy&Duboisの7点法) | 1分間隔         |
|  | 血圧, 脈拍                | 15分間隔        |
|  | 四肢末梢部血流量              | 1秒間隔         |
|  | 体重                    | 実験開始時, 実験終了時 |

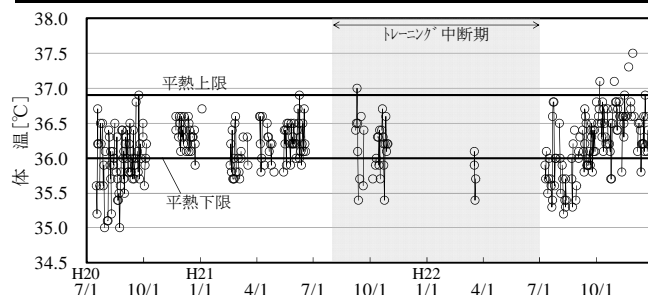


Fig.1 Body temperature change on awaking of cervical spinal cord Injury for 30 months after initiation of physical activity

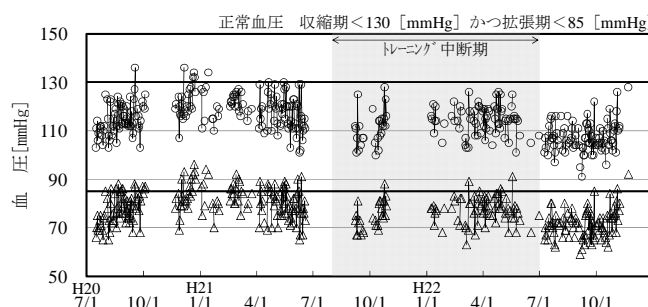


Fig.2 Blood pressure change on awaking of cervical spinal cord Injury for 30 months after initiation of physical activity

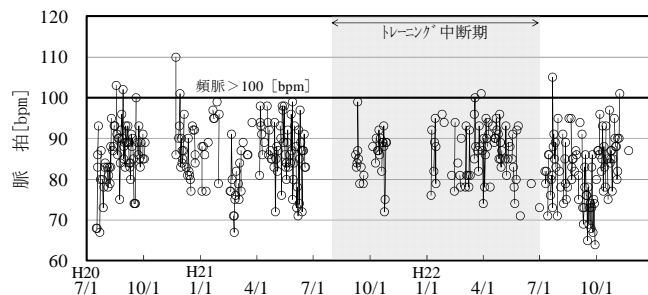


Fig.3 Heart rate change on awaking of cervical spinal cord Injury for 30 months after initiation of physical activity

1: 日大理工・院・建築, Graduate School of S and T, Nihon Univ 2: 日大生産工・教員・建築工, College of Industrial Technology, Nihon Univ  
3: 日大理工・教員・医療, Graduate School of S and T, Nihon Univ 4: 日大理工・教員・建築, College of S and T, Nihon Univ 5: 齋久工業株式会社・修士(工学), SAIKYU KOGYO CO, LTD, M Eng. 6: 日大理工・学部・建築, College of S and T, Nihon Univ

れるようになったが、再開後は再び上昇傾向を示した。人工気候室実験時に体重と体脂肪率を測定しており（体脂肪率は実験 5 回目から測定）、トレーニング中断前（実験4回目）の体重は78.5kg、中断期間（実験5, 6 回目）の体重及び体脂肪率は77.3kg・13%、80.3kg・21%、再開後（実験7回目）の体重及び体脂肪率は77.1kg・18.6%であったことから、トレーニングの実施状況による骨格筋量の増減が体温の変化を起こしている可能性がある。収縮期血圧は平成21年1月半ば（開始後7ヶ月）以降にWHOが定めている正常血圧（収縮期<130mmHg かつ拡張期<85mmHg）を超える高値が記録されることは無くなった。また収縮期及び拡張期両血圧は、平成21年9月（開始後15ヶ月）以降殆ど正常血圧で記録される傾向にあり、再開後はさらに低値で記録されるようになった。脈拍は調査期間を通して70bpmから100bpmの範囲で推移し、特に大きな変化は見られなかった。血圧、脈拍にはトレーニング中断の影響は見られなかった。

3-2. 人工気候室実験の結果及び考察

頸損者の人工気候室実験での各室温（21, 24, 27℃）における主な生理反応をFig4~6に示す。図中には男子学生（以下学生）8名の平均値を併せて示す。なお、実験5, 6 回目はトレーニング中断期に行われたものである。頸損者の口腔温は、室温21℃では低値を示すことが多く、実験3回目及び7回目は低体温域（36.0℃未満）で推移し、室温24℃では全実験で平熱の範囲内で、室温27℃では全実験で36.5℃以上で推移する傾向を示した。また各室温共通の傾向として、トレーニングを始めていない実験1回目で中断後11ヶ月目に行った実験6回目ではやや高い

温度を示した。

手背部皮膚温は、全実験とも狭い範囲で推移していたが、足背部皮膚温は各室温で実験ごとに多様な状態を示していた。両部位共に、室温21℃では殆どの実験で学生より高い皮膚温を示していたことから、血管収縮障害の影響が推測される。しかし、トレーニング中断後4ヶ月目の実験5回目と再開後の実験7回目では、室温21℃で両部位共に学生より低い傾向にあった。これは乾性熱放散量を抑制する反応が強く現れていたのではないかと考えられる。実験5回目はトレーニングを中断して4ヶ月が経過していたが、自走行を要する仕事に就いており、トレーニングは中断していたものの、効果が徐々に現れたことが推察された。しかし、トレーニング、仕事の両方を行っていなかった実験6回目では、室温21℃における手背部及び足背部皮膚温は再び高値を示し、また室温24, 27℃では口腔温が平熱上限を超えることもあったことから、トレーニングを中断して長時間経過すると効果が抑制される可能性がある。

4. まとめ

頸損者については、トレーニング中断時に再び血流調節障害の影響が見られたことから、トレーニングが皮膚温の変化に影響している可能性が推測された。

【参考文献】

- 1) 三上功生:頸髄損傷者の体温調節機能と住宅温熱環境に関する研究 博士論文,2007
- 2) 松本, 上石他:継続的な運動トレーニングが脊髄損傷者の温熱環境適応能力に及ぼす影響 (その1, 2, 3, 4), 日本大学理工学部学術講演会予稿集,2009,2010

