

空気イオン環境の違いによるラットの生体中の 血糖値と乳酸値への影響

寺沢 充夫 渋谷 泰功* 菅原 明子**

永田 征男*** 中原 俊隆**** 糸川 嘉則*****

* 玉川大学工学部 電子工学科,

**菅原研究所

〒194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1

〒108-0074 東京都港区高輪 4-21-23

***エバーグリーン

****京都大学大学院社会医学系,

〒150-0031 渋谷区桜丘町 30-4 渋谷アジアマネション 604 〒606-8315 京都市左京区吉田近衛町

*****福井県立大学 〒910-1195 福井県吉田郡松岡町兼定島 4-1-1

E-mail: tera@eng.tamagawa.ac.jp

あらまし 空気イオン環境によって、ラットの生体中の血糖値と乳酸血がどのように影響されるかを調べることを目的としている。雄のウイスターラット 15匹を用いた。ラットを空気プラスイオン群、対照群、空気マイナスイオン群に5匹ずつ3群に分け実験を行った。空気イオン曝露後、プラスイオン群の乳酸値は、マイナスイオン群と対照群に比較し有意に高くなった。プラスイオン群における血糖値は対照群に比べ、有意に高くなかった。このことから、空気プラスイオン環境はマイナスイオン環境に比べ、生体に良くないことが示唆された。

キーワード ラット マイナスイオン プラスイオン 乳酸 血糖値

The Influence of the Blood Sugar and Lactic Acid Level in the living rats in a negative and a Positive ion environment

Mitsuo TERASAWA, Yasunori SHIBUYA*, Akiko SUGAHARA **,

Masao NAGATA ***, Toshitaka NAKAHARA ****, Yoshinori ITOKAWA *****

*Department of Electronic Engineering, Faculty of Engineering,

*Tamagawa University, **Sugahara Institute, ***Ebergreen

****Medical School of Kyoto University *****Fukui Prefecture University

6-1-1 Tamagawagakuen Machidashi Tokyo 194-8610, Japan

E-mail: tera@eng.tamagawa.ac.jp

Abstract

The objective is to examine how the blood sugar and lactic acid level in the living rats are influenced by air ion circumstances. We prepared 15 rats, and examined them in 3 types of environments. We divided them into three groups; each group consisted of 5 rats. The first group was in a positively charged ion-environment, the second group in a negatively charged ion-environment and the third group in a normal environment. The positive ion group developed a large amount of lactic acid in the blood compared to the negative ion group or control group significantly. Also the positive ion groups developed a large amount of blood sugar level compared to the control group significantly. The results suggest that the application of positive ions to the body is not good for health compared to negative ions.

Key words

Rat, Negative ion, Positive ion, Lactic acid, Blood Sugar

1.はじめに

マイナスイオンは、空気が澄みきった郊外の森林や山など緑の多い場所と噴水や滝など水の豊富な地帯に多く発生している。

マイナスイオンは血液の浄化作用・新陳代謝の活性化と抵抗力の増進作用をもち、自然治癒力を高める。そして体液・細胞・神経に良い影響を与え、すべての臓器や組織の機能を良好にし、自律神経と内分泌機能のアンバランスを調整すると言われている。

一方、プラスイオンは自動車の排気ガス・工場などから排出される排煙など空気の悪い場所や、テレビやコンピュータ、電子レンジなどの各種電気・電子機器から放出される電磁波によって多く発生している。

プラスイオンは血液を酸性にしたり、自律神経などの組織を疲労させたり、目眩、頭痛、神経衰弱、不眠、情緒不安などの症候や肉体的・精神的な機能低下が起こす。そしてストレスやイライラなど多くの現代病のもとになるとされている。

マイナスイオン環境ではプラスイオン環境と比較して、血液中の乳酸値が低く、ビタミンB₁の消耗も少なく、脳脂質の酸化が抑制され、生体に良い効果がもたらされることを実験的に示してきた。

マイナスイオン環境・コントロール（普通の状態）・プラスイオン環境の3グループに分け、イオン環境の違いによって血糖値・乳酸値・生体組織中のチアミン（ビタミンB₁）濃度がどのように変化するのかを調べ、それらの関連性について検討することを目的とする。

2.実験方法

実験には10週令の雄のラット15匹を使用する。5匹ずつマイナスイオン曝露グループ・コントロールグループ（基準となる普通の状態）・プラスイオン曝露グループの3グループに分け、実験を行なう。

2.1 実験手順

- ①ラットの健康状態を知るために、毎日体重を測定する。
- ②グループごとにイオン環境に1日2時間ずつさらし、96日間実験を行なう。
- ③その日の実験終了後、ラットの体重変化を一定にするために粉末の餌を15g与える。
- ④定期的にラットの尻尾から採血し、乳酸値と血糖値を測定する。
- ⑤実験完了後、直ちに採血し、脳・肝臓を摘出してそれに含まれているチアミン濃度を測定する。

2.2 実験環境

1立方cm当たり1秒間に数百万個発生する空気イオン発生器を使用する。イオン発生器を透明のダンプラ製のケース（380mm×920mm×360mm）に設置して、ケース内にイオンを放射する。

また、ラットが糞を食べないようにケースの底に網を張り、ファンをケースに設置してケース内を換気する。ケース内のイオン数はマイナスイオン約89万個、プラスイオン約21万個で、湿度63%・室温23.6℃に保った。

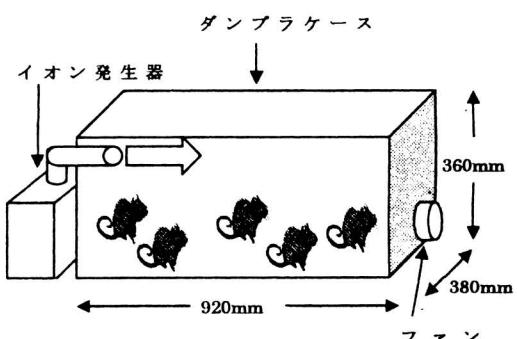


図1 実験装置

3.実験結果

3.1 ラットの体重推移

実験開始から解剖時（96日目）までの体重推移を図2に示す。

実験開始時と96日目までの体重の伸び率はマイナスイオングループ 130 %, コントロールグループ 130 %, プラスイオングループ 120 %となりプラスイオングループは他のグループより伸び率が低くなった。

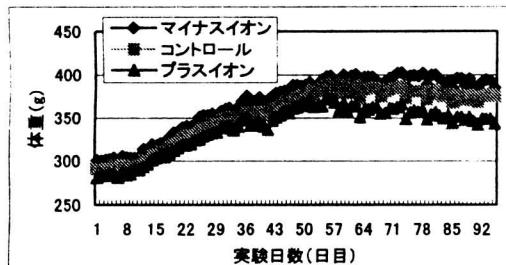


図2 ラットの体重推移

3.2 血液中の乳酸値

図3にイオン曝露前のラット5匹の乳酸値の平均値を示す。3グループ間では有意な差は見られなかった。

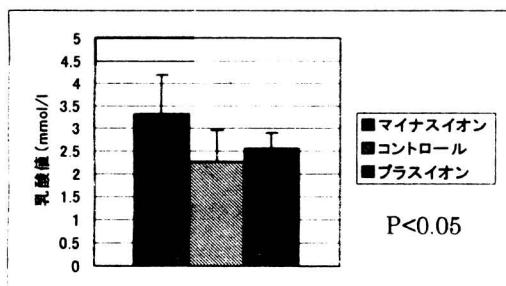


図3 イオン曝露前のラット5匹の乳酸値の平均値(90日目)

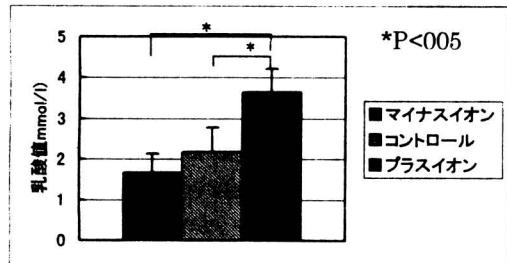


図4 イオン曝露直後のラット5匹の乳酸値の平均値(90日目)

図4にイオン曝露直後のラット5匹の乳酸値の平均値を示す。

プラスイオングループの乳酸値はコントロールとマイナスイオングループに比べ有意に高くなつた。

3.3 血糖値

図5にイオン曝露前のラット5匹の血糖値の平均値を示す。

プラスイオングループはコントロールに比べ有意に高くなつた。

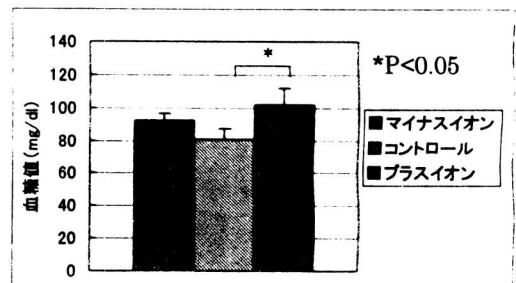
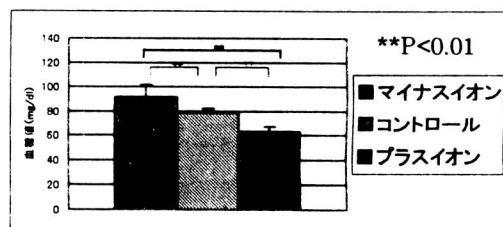


図5 イオン曝露前のラット5匹の血糖値の平均値(90日目)

図6 イオン曝露直後のラット5匹の血糖値



の平均値(45日目)

図6にイオン曝露直後のラット5匹の血糖値の平均値を示す。

マイナスイオングループの血糖値はコントロールに比べ有意に上昇し、プラスイオングループの血糖値はコントロールに比べ有意に低下する結果が得られた。

3.4 チアミン濃度

図7にラット5匹の血液1ml中に含まれるチアミン濃度の平均値、図8にラット5匹の小脳・脳幹・大脳・肝臓それぞれ1g中に含まれるチアミン濃度を示す。

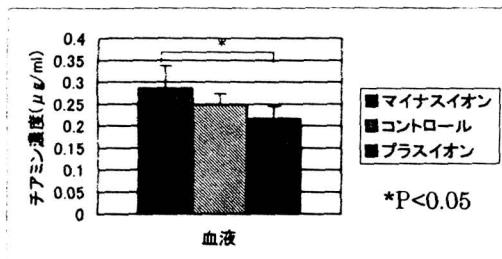


図7 血中1ml中に含まれるチアミン濃度

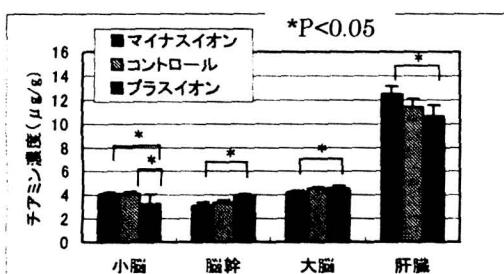


図8 小脳・脳幹・大脳・肝臓に含まれるチアミン濃度

図7より、プラスイオングループの血液1ml中に含まれるチアミン濃度は、マイナスイオングループに比べ有意に低い値となった。

図8より、プラスイオングループの小脳と肝臓に含まれるチアミン濃度は、マイナスイオングループに比べ有意に低い値となった。

一方、脳幹と大脳ではプラスイオングループのチアミン濃度はマイナスイオングループに比べ有意に高い値となった。

4. 考察

4.1 乳酸値

マイナスイオングループの乳酸値が低下したのは、マイナスイオンにより細胞が活発化し、新陳代謝が促進されたため乳酸の発生が抑えられたと考えられる。

逆にプラスイオングループの乳酸値が上昇したのは、血液が粘性になり、血液が酸化されたため細胞の酸化を招き、エネルギー代謝が不活性になったためと思われる。

4.2 血糖値

マイナスイオン曝露直後に血糖値が上昇したのは、膵臓から分泌されるグルカゴンというホルモンの働きにより、脂肪をブドウ糖に変えて血液中に送り、肝臓にあるグリコーゲンをブドウ糖に戻して血液中に送り込んだため血液中のブドウ糖が多くなり一時的に血糖値が上昇したと考えられる。しかし時間が経過した後には、イオン曝露前より血糖値は減少する。

一方、プラスイオン曝露直後に血糖値が低下したのは、膵臓から分泌されるインシュリンというホルモンの働きを抑え、さらにグルカゴンの働きを抑制したためブドウ糖を体内組織に取り込ませて消費させるのを抑え、グルカゴンの働きで脂肪や肝臓に蓄えられているグリコーゲンをブドウ糖にして血液に戻すのを抑えたため、一時的に血糖値が低下したものと思われる。その結果、時間の経過とともに血糖値が上昇したと考えられる。

4.3 チアミン濃度

マイナスイオングループに比べプラスイオングループの血液中と肝臓に含まれるチアミン濃度が有意に低下したのは、プラスイオンによつて脳が酸化されるのを防ぐために、生命を維持するため脳幹と、記憶をつかさどる大脳に多くのチアミンが運ばれたためだと考えられる。そのため、脳幹と大脳ではマイナスイオングループに比べプラスイオングループのチアミン濃度は有意に高くなったと考えられる。

また、小脳でマイナスイオングループに比べプラスイオングループのチアミン濃度が低下したのは、小脳は運動をつかさどる部分であり、脳幹や大脳に比べるとそれほど重要ではない部分なので血液と肝臓からチアミンが運ばれなかつたのではないか。つまり小脳に運ぶだけのチアミンがなかったと考えられる。

以上のことから、空気マイナスイオは空気プラスイオンに比べ、血糖値と乳酸値を下げ、ビタミンB₁の消耗を少なく、生体に良い効果をもたらすことがわかった。

参考文献

- [1] 寺沢充夫, 塚田信, 菅原明子, 木村美恵子, 糸川嘉則: ラットのレバー押し学習能力とビタミンB₁との関係, 玉川大学工学部紀要, 第32号, 105–112, 1997.
- [2] 寺沢充夫, 塚田信, 菅原明子, 木村美恵子, 糸川嘉則: ラットのレバー押し学習能力とビタミンB₁との関係, 医用電子と生体工学, 35巻特別号, p432, 1997.
- [3] Terasawa, N. Tsukada, A. Sugawara, M. Kimura, Y. Itokawa: The Relationship Between Learning a Switch off Task and Thiamine Deprivation in Rats, Journal of the International Federation for Medical and Biomedical Engineering, Vol. 35, Supplement Part 1, P29 1997.
- [4] 寺沢充夫, 八尋悟史, 山田知治, 吉田潤, 米山忠暉, 塚田信, 木村美恵子, 糸川嘉則: ラットのレバー押し学習と神経組織中ビタミンB₁との関係, ビタミン Vol. 71, No. 4, P178, 1997.
- [5] M. Terasawa, T. Yoneyama, N. Tsukada, T. Nakahara, Y. Itokawa: The Relationship between the Learning of Rats and Thiamine Concentration in the Nervous Tissues of Rats, Proceedings Ninth International Conference on Biomedical Engineering, National University of Singapore, P730, 1997.
- [6] 寺沢充夫, 米山忠暉, 塚田信, 中原俊隆, 糸川嘉則: ラットのレバー押し学習能力と神経組織中のチアミンとの関係, 玉川大学工学部紀要, 第33号, 95–100, 1998.
- [7] 寺沢充夫, 下山和哉, 堤壮宏, 米山忠暉, 塚田信, 中原俊隆, 糸川嘉則: 光の点滅中におけるラットのレバー押し学習とビタミンB₁との関係, ビタミン Vol. 72, No. 4, 1998.
- [8] M. Terasawa, T. Yoneyama, N. Tsukada, T. Nakahara, Y. Itokawa : The Relationship between the Ability to Learn and Thiamine Concentration in the Nervous Tissues of Rats, 20th Annual International Conference of the IEEE /EMBS, 20, Part4/6, 2084-2087, 1998.
- [9] 寺沢充夫: 報酬性の学習と神経組織中のビタミンB₁濃度, 日本健康心理学会第11回講演論文集 p128-129, 1998.
- [10] 寺沢充夫, 米山忠暉, 塚田信, 中原俊隆, 糸川嘉則: 報酬性の学習と神経組織中のビタミンB₁濃度, 玉川大学工学部紀要, 第34号, 29–33, 1999.
- [11] 寺沢充夫, 米山忠暉, 塚田信, 中原俊隆, 糸川嘉則: イオン照射による脳脂質の過酸化とビタミンB₁との関係, ビタミン Vol. 73, No. 4, p139, 1999.
- [12] 寺沢充夫, 糸川嘉則: ビタミンB₁と学習能力, ビタミン Vol. 73, No. 7, p421, 1999.
- [13] M. Terasawa, T. Yoneyama, N. Tsukada, T. Nakahara, Y. Itokawa: The Relationship between the Learning by Reward and Vitamin B₁ in the Nervous Tissues of Rats, SCI'99 The 3rd World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics and ISA99, The 5th International Conference on Information Systems analysis and Synthesis 1999, Proceedings, Vol. 8, P237-240, 1999.
- [14] M. Terasawa, Yoneyama, N. Tsukada, T. Nakahara, Y. Itokawa: The Relationship Between Hyperoxidation of Brain Lipid and Thiamine by Ion Irradiation, The 4th Asia-Pacific Conference on Medical & Biological Engineering, Proceedings, Ps-034, P314, 1999.
- [15] M. Terasawa, T. Nakahara, N. Tsukada, A. Sugawara, Y. Itokawa: The Relationship between thiamine Deficiency and Performance of a Learning Task in Rats. Metabolic Brain Disease vol. 14, No. 3, 137-148, Plenum Publishing Corporation, 1999.
- [16] 寺沢充夫, 米山忠暉, 塚田信, 中原俊隆, 糸川嘉則: イオン環境における脳脂質の過酸化

- とビタミンB₁との関係, 玉川大学工学部紀要, 第35号, 61-66, 2000.
- [17] 寺沢充夫, 米山忠暉, 鈴木竜行, 塚田信, 中原俊隆, 糸川嘉則 : ラットのレバー押し学習における音刺激と神経組織中に含まれるビタミンB₁との関係, ビタミン Vol.74, No.4, p220, 2000.
- [18] M. Terasawa, T. Yoneyama, N. Tsukada, T. Nakahara, Y. Itokawa: The Relationship Between Hyperoxidation of Brain Lipid and Thiamine by Ion Circumstances, SCI'2000 The 4th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics and ISA2000 The 5th International Conference on Information Systems analysis and Synthesis 2000, Proceedings, Vol.0, P385-388, 2000.
- [19] M. Terasawa, T. Yoneyama, M. Tsukada, T. Nakahara Y. Itokawa: The Relationship between a Sound Stimulation Learning Performance and Vitamin B₁ in the Nervous Tissue of Rats, Proceedings Tenth International Conference on Biomedical Engineering, National University of Singapore, P103-104, 2000.
- [20] 寺沢 充夫:マイナスイオン市場新たな局面を迎える, 健康産業流通新聞, p8-9, 1999,12,7
- [21] 寺沢 充夫, 岩澤 征次郎, 藤原 浩樹, 田邊 佳次, 箕輪 功, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:商用周波数電磁場環境における脳脂質の過酸化とチアミンとの関係, 信学技報 Vol.100, No.684, P105-110, 2001, 3月 .
- [22] 藤原 浩樹, 矢野 貴幸, 寺沢 充夫, 塚田 信, 菅原 明子, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:イオン環境における脳脂質の過酸化と乳酸との関係, 信学技報 Vol.100, No.684, P1-6, 2001, 3月 .
- [23] 寺沢 充夫, 糸川 嘉則:電気刺激ストレスとビタミン B₁, ビタミン Vol. 75, No. 3, p163-164, 2001, 3月
- [24] 寺沢 充夫:周期的な光刺激中におけるラットのレバー押し学習と神経組織中のビタミンB1との関係ISSN 0913-1175, ビタミン広報センター, No. 102, 2001,4 月
- [25] 寺沢 充夫, 塚田 信, 菅原 明子, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:音刺激によるラットの学習と神経組織中のビタミンB₁との関係, 玉川大学工学部紀要, 第36号, 65-72, 2001.
- [26] 箕輪 功, 岩澤 征次郎, 藤原 浩樹, 田邊 佳次, 寺沢 充夫, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:極低周波電磁場環境における脳脂質の過酸化と乳酸値との関係, 医用電子と生体工学, 39巻, 特別号, p417, 2001.
- [27] 八並 一寿, 藤原 浩樹, 矢野 貴幸, 寺沢 充夫, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:ラットの脳脂質の過酸化に対する緑茶とプロポリスの混合物投与の効果, 医用電子と生体工学, 39巻, 特別号, p418, 2001.
- [28] 藤原 浩樹, 矢野 貴幸, 寺沢 充夫, 塚田 信, 菅原 明子, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:イオン環境における生体の乳酸値と値アミンとの関係, 医用電子と生体工学, 39巻, 特別号, p419, 2001.
- [29] 寺沢 充夫, 岩田 宏光, 尾張 裕之, 塚田 信, 菅原 明子, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:ラットにおける音刺激の違いによるストレスへの影響, 医用電子と生体工学, 39巻, 特別号, p420, 2001.
- [30] 寺沢 充夫, 藤原 浩樹, 矢野 貴幸, 塚田 信, 菅原 明子, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:イオン環境における脳脂質の過酸化と乳酸との関係, ビタミン, Vol.75, No.4, p231, 2001.
- [31] 寺沢 充夫, 藤原 浩樹, 岩澤 征次郎, 箕輪 功, 中原 俊隆, 糸川 嘉則:低周波による電磁場環境における脳脂質の過酸化とビタミンB₁との関係, ビタミン, Vol.75, No.4, 2001.