

## 木炭塗料を用いた室内環境改善効果 —室内の空気イオン数の変化—

白濱 賀<sup>†</sup> 吉松 道晴<sup>†</sup> 寺沢 充夫<sup>‡</sup>

† アーテック工房株式会社 〒223-0057 神奈川県横浜市港北区新羽町 176 番地

‡ 玉川大学工学部 〒194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1

E-mail: † atech@sweet.ocn.ne.jp, ‡ tera@eng.tamagawa.ac.jp

あらまし 微粉末化した木炭を室内に塗装した環境での室内空気質を検証した結果、プラス空気イオンを吸着・中性化し、室内環境を改善した。更に、ラットの実験では、血液中の乳酸値を減少させ、脳脂質の酸化を抑え、生体にとってよい結果をもたらすことが実験的に証明された。そこで、本研究では、コントロールグループ（通常環境）、木炭塗料を塗装した環境（ヘルスコート環境）、および木炭塗料を塗装した部分に、地中深さ 1500mm に埋設した木炭充填金属製カプセルとの接続を行なった環境（アダプター環境）の 3 グループに分け、それぞれの環境下での室内イオン数の変化を調べた。その結果ヘルスコート環境およびアダプター環境では通常環境に比べプラス空気イオンを有意 ( $p < 0.05$ ) に減少させた。また、アダプター環境では、ヘルスコート環境と通常環境に比べマイナス空気イオンが有意 ( $p < 0.05$ ) 増加した。アダプター環境は効率的に室内空気質を改善する効果や赤血球凝集抑制効果も向上することが示唆された。

キーワード 木炭 プラスイオン マイナスイオン 木炭塗料 空気イオン 室内環境

## Indoor Improvement Effect Using the Charcoal Coating Material —The Change of the Air Ion Number of the Indoor—

T.Shirahama<sup>†</sup> M.Yoshimatu<sup>†</sup> M.Terasawa<sup>‡</sup>

† Atech Kobo Co. Ltd, 176, Nippa-Cho, Kohoku-Ku, Yokohama-Shi, Kanagawa, Japan

‡ Faculty of Engineering Tamagawa University,

6-1-1, Tamagawagakuen, Matida-Shi, Tokyo, Japan

E-mail: † atech@sweet.ocn.ne.jp, ‡ tera@eng.tamagawa.ac.jp

**Abstract.** Past investigation of powdered charcoal paint found out that when the paint was applied to room walls, it absorbed and neutralized positive air ions, and contributed to create a healthy indoor environment. Furthermore, other studies in rats suggested that the paint provides positive physiological effects on blood lactic acid levels and brain lipide oxidation inhibition. In order to further investigate the effects of charcoal in an indoor environment, this study was designed to examine air ion counts in three different indoor environments: control environment (normal environment), charcoal painted wall environment (Healthcoat environment) and charcoal painted wall connected with a charcoal powder-filled metal container laid at a subterranean depth of 1500mm (adapter environment). Results of this study indicated a significant decrease in positive air ion density in the Healthcoat and adapter environment ( $p < 0.05$ ). Also, when Healthcoat and adapter environments were compared, negative air ions were significantly increased in the adapter environment ( $p < 0.05$ ). Indoor air quality and hemagglutination inhibition conditions in the human body were significantly improved in the adapter room.

Keyword Charcoal Positive ion Negative ion Charcoal coating material Air ion Indoor environment

## 1.はじめに

現在私たちが生活している環境は世界的な環境汚染により、地球温暖化・オゾン層の破壊・酸性雨など地球環境規模の環境汚染が広がってきている。また、身近な汚染原因としては、工場排気・工場廃水や車などの排ガス、住宅環境では石油化学製品を用いた建材・接着剤が多様に使用されるため、そこから発生する化学物質によって環境を汚染させているのが現状である。

これら汚染物質は頭痛・めまい・のどの痛みなど、人の健康に影響をあたえるものとして認識され、シックハウス症候群の原因となっているが、こればかりが住宅環境を悪化させている原因でない。住宅構造自体も高気密・高断熱住宅やローコスト・省エネ住宅、デザイン性重視の住宅などが多くなり、室内空気質について考えない住宅造りが増えたのも原因の一つです。

これら住宅環境汚染対策として、木炭を微粉末し塗料化した木炭塗料を住宅内壁に塗装し、地中深さ1500mmに埋設した木炭粉充填金属製円柱成形体と接続を行なうことで、室内に存在するプラスイオンを吸着・中性化し、空気質改善をはかる。

本実験では、コントロールグループ（通常環境）と、木炭塗料を塗装した環境（ヘルスコート環境）、およびヘルスコート塗装環境に地中深さ1500mmに埋設した木炭充填金属製カプセルとを接続した環境（アダプター環境）の3グループに分ける。各環境グループにおける室内の空気イオン数（プラス空気イオン数およびマイナ空気イオン数）の測定を行ない、各環境での室内空気質改善効果について検証を行なうとともに、各環境での赤血球凝集抑制効果について調べる。

## 2.実験方法

実験には3つの室内環境として通常環境、ヘルスコート環境、アダプター環境を造り、各環境で室内のプラス空気イオン数とマイナス空気イオン数を調べる。室内環境は、内容積が同じ部屋を3つ用意し、そのうち2部屋にヘルスコートを塗装する。さらにヘルスコートを塗装した部屋の片方にアダプター接続を行ない、3つの室内環境をつくる。また、各環境下での赤血球凝集抑制効果を確認する。

### 2.1.室内環境

#### 【通常環境】

壁面材は合板を使用し、高さ2.6×横3.6×縦3.6mの仮設室内を作る。床面は合板一枚と、その上から絶縁シートを敷く。

#### 【ヘルスコート環境】

通常環境室内壁面4面および天井面1面に木炭塗料を塗装する。木炭塗料はアーテック工房社製“ヘルスコート”を使用し、塗装塗料は300g/m<sup>2</sup>相当の塗料を使用する。床面は合板一枚と、その上から絶縁シートを敷く。

#### 【アダプター環境】

ヘルスコート環境にアダプター接続を行なう。

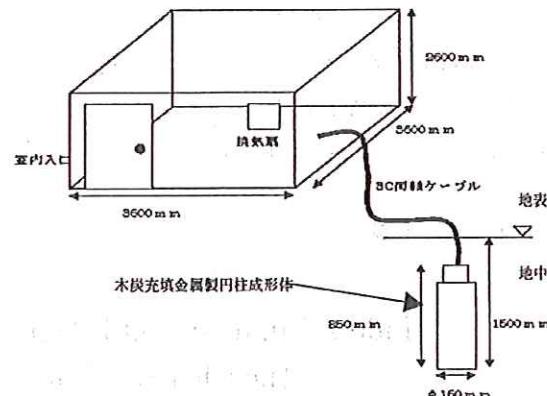


図1 アダプター接続環境図

アダプターはアーテック工房社製“イオンコントロールアダプター”を使用し、地中深1500mmに埋設したものと、木炭塗料塗装面とを3C-2Vの同軸ケーブルにて接続を行なう。なお、アダプターは直径Φ165×高さ850mmの木炭粉充填円柱状成形体である。床面は合板一枚と、その上に絶縁シートを敷く。

### 2.2.実験手順

- (1) 室内状況を一定に保つために24時間空気の循環がないように室内を締め切る。
- (2) 室内の湿度・室温の測定を行なう。
- (3) 空気イオンカウンターを用いて室内の空気イオン数の測定を行なう。測定対象イオンはプラス空気イオンおよびマイナス空気イオンである。
- (4) 赤血球凝集抑制効果を調べるために、各環境に成人男

女30名を対象に各環境に各10名の3グループに分け入室前と入室後の赤血球の状態変化を確認する。

### 2.3. 各環境の温度・湿度測定

室内の空気イオン測定を行なう際、室内の温度・湿度の測定を行なう。測定には温湿度計を使用する。なお、測定は10日間行なった。

### 2.4. 各環境の空気イオン数量測定

室内の空気イオン数測定を行なう。測定にはイオンカウンター（神戸電波株式会社製 AIR ION DENSITY Cada 57）を使用した。

なお、測定対象イオンはプラス空気イオンおよびマイナス空気イオンとした。

測定の際、測定器は部屋の中央で1000mmの高さに設置し測定を行なう。なお、測定は10日間行なった。

### 2.5. 赤血球凝集抑制効果の測定

各環境に入室前と入室2時間後の赤血球の凝集状態を確認する。被験者は成人男女30名を対象に行なう。また、測定器は1600倍の位相差顕微鏡（アルス医療器㈱ODEO-2222）を用いた。

## 3. 実験結果

### 3.1. 室内空気イオン数測定

室内の温度、湿度、および、マイナス空気イオン、プラス空気イオンの数を測定した。測定は10日間行ない、測定時刻は同時刻とした。図2にプラスイオン測定結果を示す。

図3にプラスイオン数の平均値と標準誤差を示す。

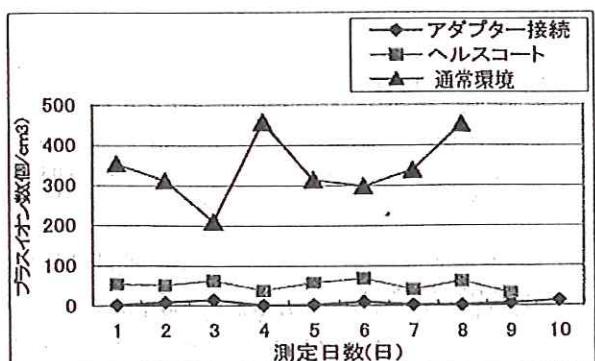


図2. プラスイオン数測定結果

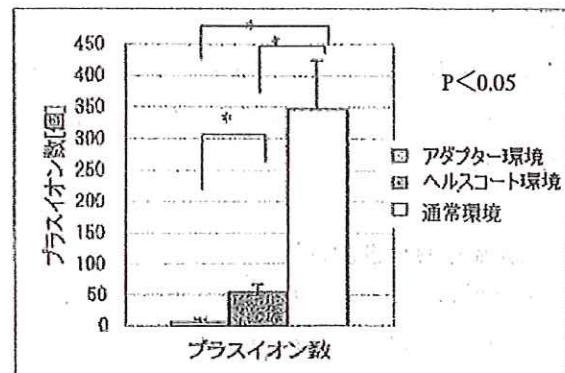


図3. プラスイオン数測定結果の平均値と標準誤差

図2、図3より室内環境によって、室内のプラス空気イオン数が異なり、アダプター環境は通常環境とヘルスコート環境に比べ、プラス空気イオン数を有意 ( $p<0.05$ ) に減少させた。

図4にマイナスイオン数測定結果を示す。

図5にマイナスイオン数の平均値と標準誤差を示す。

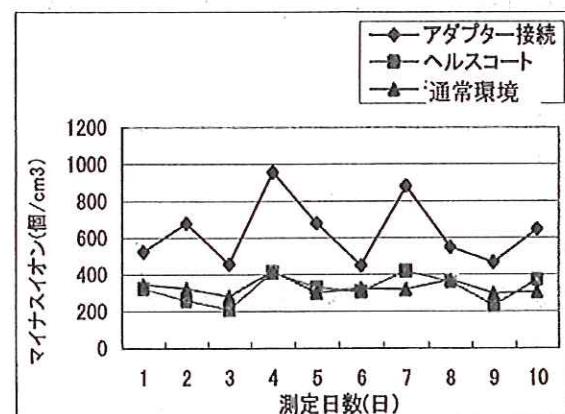


図4. マイナスイオン数測定結果

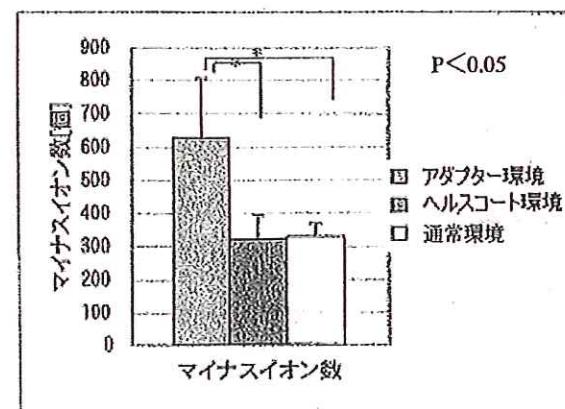


図5. マイナスイオン数測定結果の平均値と標準誤差

図4,図5より、室内環境の違いにより、室内のマイナス空気イオン数が異なり、アダプター環境はヘルスコート環境と通常環境に比べ、マイナス空気イオン数が有意( $p<0.05$ )に増加した。

### 3.2.赤血球凝集抑制効果

室内の環境が異なった通常環境、ヘルスコート環境、アダプター環境で、被験者がそれぞれの室内環境に2時間入室した後で、血液状態がどのように変化したのかを調べた。通常環境を対照の部屋として、ヘルスコートを塗布した部屋にいたグループと、ヘルスコートを塗布した部屋にアダプターを接続した部屋にいた時のグループで、赤血球凝縮抑制の効果を調べた。

表1に各環境における2時間後の血液凝集抑制効果結果を示す。

表1. 赤血球凝集抑制効果

検査数	アダプター環境	ヘルスコート環境	通常環境
1	○*1	○	✗*2
2	○	✗	✗
3	○	○	✗
4	✗	○	✗
5	○	○	○
6	✗	✗	✗
7	○	✗	✗
8	○	○	✗
9	○	✗	✗
10	○	○	✗

\*1 ○ 2時間での凝集抑制効果あり

\*2 ✗ 2時間での凝集抑制効果なし

これらから通常環境では10人中1人、ヘルスコート環境では10人中6人、アダプター環境では10人中8人に血液凝集抑制の改善効果が現れた。

### 4.考察

室内に木炭塗料ヘルスコートを塗装することで室内に存在するプラス空気イオンを有意( $p<0.05$ )に減少させる効果があることが分かった。

また、ヘルスコートに木炭充填アダプターを接続することで、室内のプラス空気イオン数を有意( $p<0.05$ )に減少させる

効果やマイナス空気イオンを有意( $p<0.05$ )に増加させることができた。さらに、赤血球凝集抑制効果が向上することも確認できた。これよりアダプター環境は生体に対してよい環境となることが確認できた。

木炭はそれ自体からマイナス空気イオンを発生することはできないが、プラス空気イオンの吸着、中性化する効果があることが分かったが、ヘルスコートだけでは若干、人体に対してよい環境を作り出すことは難しいと考えられる。しかし、アダプターを接続することで、室内の環境を改善する効果、とくに、マイナス空気イオンが増加することや、生体に対して赤血球の凝集を抑制させる効果があることが確認でき、人が住む環境下では生体によい影響を与える室内空気質改善効果が望めることが示唆された。

### 文 献

- [1] 寺沢充夫、渋谷泰功、藤原浩樹、菅原明子、阪本尚正、中原俊隆、糸川嘉則：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、ビタミン、Vol.76, No.3, P171-172, 2002
- [2] 寺沢充夫、中澤紀子：マイナスイオン療法の威力、史輝出版、2002
- [3] 寺沢充夫：マイナスイオン環境が生体に及ぼす効果、化学と教育、第50巻第12号、p840-843, 2002.
- [4] 電気治療気による負電圧が生体に及ぼす効果：玉川大学工学部紀要、第38号、p15-22, 2003.
- [5] 寺沢充夫、鳥越健二：水破碎式の温式イオンサウナが生体に及ぼす効果、信学技報 Vol. 102, No. 727, P49-52, 2003.
- [6] 寺沢充夫、鳥越健二、中原俊隆、糸川嘉則：温式マイナスイオン環境とラットの血糖値との関係：医用電子と生体工学、41巻、特別号、P8-1、p497, 2003.
- [7] 寺沢充夫、小杉和秀、箕輪功、和田政裕、船田うらら、真野博、菅原明子、低周波による磁場環境における生体の免疫とビタミンB<sub>1</sub>との関係：ビタミン、Vol. 77, No. 4, P255, 2003.
- [8] M. Terasawa, H. Fujiwara, A. Sugahara, T. Nakahara, and Y. Itokawa: The relationship of hyper oxidized brain lipid and lactic acid to ion circumstances, Proc. World Conf. On Medical Physics & Biomedical Engineering. Sydney, Australia, 2003.
- [9] 寺沢充夫、空気マイナスイオンの科学と応用、イオン情報センター(編)、P191-213, 2003.
- [10] 前堀浩行、寺沢充夫、矢島勉、中原俊隆、糸川嘉則：ジュアール紅茶がラットの血糖値に及ぼす効果、日本公衆衛生雑誌、第50巻、10号、特別付録、P14-019, PP868, 2003.
- [11] 矢島勉、寺沢充夫、中原俊隆、糸川嘉則：ジュアールティーエキス末のメラニン生成阻害とチロシナーゼ阻害、日本公衆衛生雑誌、第50巻、10号、特別付録、P14-019, PP868, 2003.
- [12] 寺沢充夫、菅原明子：居住家屋内のマイナスイオン環境におけるダニ数定量の増減 2002、信学技報 Vol.102, No.727, P49-52, 2004