

報道関係者各位

2008年7月18日  
サーモス株式会社

サーモスと大阪国際大学井上芳光教授が共同実験  
熱中症予防につながる水分補給時の水温を検証  
水分補給の有効性ととも、適温は摂氏 5 ~ 15 と確認

ペットボトルとステンレスボトル(水筒)の温度上昇、1時間で約 15 の差  
ステンレスボトル(水筒)で「冷水常備」

魔法びんメーカーであるサーモス株式会社(代表取締役社長:樋田章司、本社:東京都港区、以下サーモス)は、大阪国際大学・井上芳光教授と「高温環境下運動時における適切な給水温度」に関する検証を行い、水分補給の有効性ととも摂氏 5 ~ 15 の水が深部体温の上昇を抑制する適温であることを確認しました。

近年注目を集める「熱中症」では、高温の環境下における深部体温の上昇を抑制することが重要になります。ヒトは、平常時には 37 前後(平均)にある直腸温などの深部体温が 39 になると相当の疲労度に達し、40 になると動けなくなり「熱中症」を引き起こしやすくなるからです。

そこで、サーモスは深部体温の上昇抑制ができる「温度」に着目し、熱中症予防に効果があるとされている水分補給時の「適切な水温」について検証実験を行いました。猛暑の近年、改めて注目されている熱中症予防に効果があるとされる水分補給ですが、日本体育協会が適温として推奨する 5 ~ 15 についてはこれまで実証データが乏しく、認知も低い状況でした。

実験は真夏の高温環境を想定した環境制御室内において被験者に運動を負荷し、異なる温度の水分を補給したうえで熱中症に深く関係する深部体温の変化を水分を摂取しない条件(無飲水)および異なる水温間で比較しました。測定した深部体温は、食道温や鼓膜温などがありますが、今回は飲水実験のため直腸温としました。

その結果、直腸温が無飲水のときには 1.10 も上昇したのに対し、5 の冷水は 0.68 、15 の水は 0.77 、25 の水は 0.80 の上昇となりました。この結果を井上教授は「無飲水時と比較して 5 と 15 は直腸温上昇を抑制したが、その抑制効果は 25 の水では統計上認められなかった」としています。これらから、高温環境下における運動時の水分補給が直腸温の上昇を抑制し、さらに水温も影響することが確認されました。また、15 の水が最も飲みやすいという論文報告<sup>(\*)</sup>もあり、5 ~ 15 が水分補給に適していると推測されます。

さらに、サーモスは真夏の高温環境下における飲料容器別の温度上昇の変化も同時に検証し、ペットボトルに入れた飲料は1時間で 15 以上も上昇するという結果を得ました。一方、ステンレスボトル(水筒)は1時間では 2 ~ 3 、10時間経過しても 5 ~ 10 の上昇にとどまっています。一般的な家庭用冷蔵庫で水を1日保冷したときの温度が約 5 とされており、適温とされる 5 ~ 15 での水分補給のために、この温度を保持することが熱中症予防につながります。

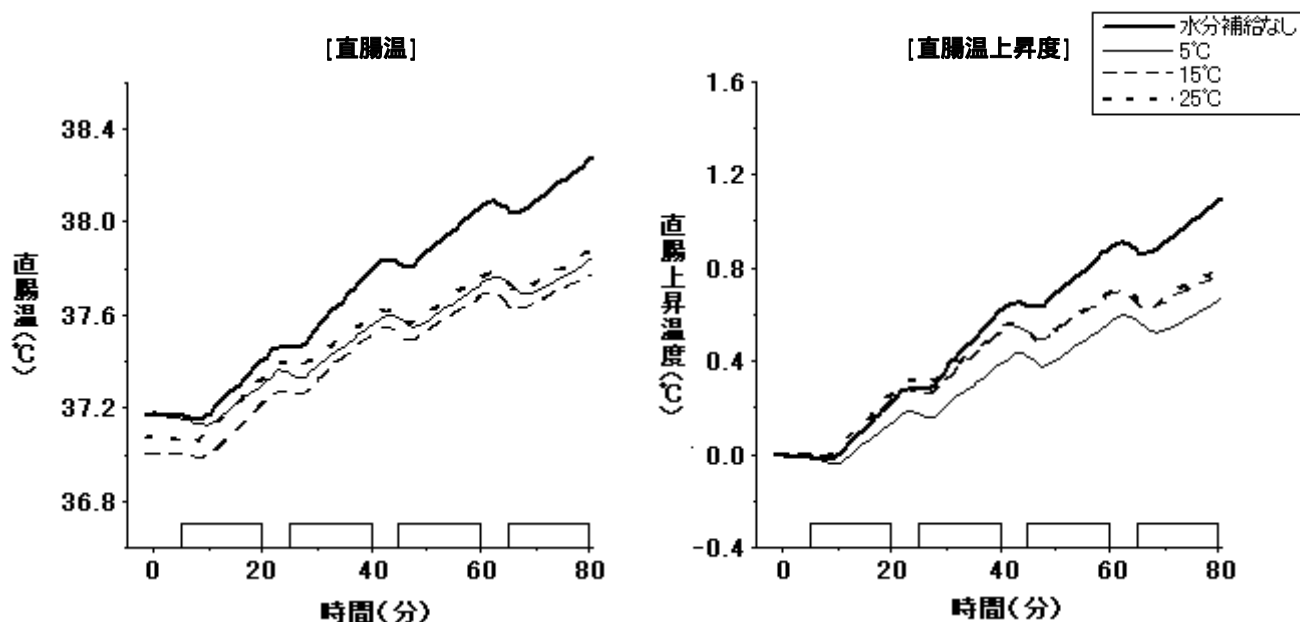
私どもでは、本格的な夏がはじまるこの時期に、今回確認された「冷水補給の重要性」の認知を高めるとともに、ステンレスボトル(水筒)で冷水を常備することで、熱中症を予防していただきたいと考えております。

#### <参考>

\*1) Boilze D and Montastruc P, Cabanac M, "Water intake, pleasure and water temperature in humans" *Physiol Behav.* (1983), pp. 97-102.

## 「運動時における適温給水検証実験」概要

【実験者】	大阪国際大学 人間科学部スポーツ行動学科 教授 井上芳光 氏
【実施時期】	2008年5月～6月
【実験方法】	15分の運動（エアロバイク）と5分間の休息を1セットとし、計4回実施した。このような運動条件下で水分を摂取しない場合（無飲水条件）に測定した総発汗量の80%に相当する水分量を、異なる水温条件（5・15・25）にて休息時に摂取させ、その際の直腸温の変化とともに各種生体反応を比較検討した。
被験者	運動クラブに所属する男子大学生6名（平均年齢20.7±0.7歳） <small>事前に被験者本人に対し、書面によりインフォームド・コンセントを行い、実験内容、ならびに協力に同意を得ています。 一年以内の健康診断、もしくはそれと同様の医学検査、既往歴・自覚症状などの問診を元に、健康な被験者を選択しています。</small>
環境	気温32・相対湿度60%に設定された環境制御室内
摂取水温	無飲水 5 15 25 水温は、ステンレスボトル（水筒）を使用して一定保持
測定項目	直腸温・皮膚温等
【参考資料】	真夏の高温環境下での運動時深部体温（直腸温）の変化



統計的に5～15℃で直腸温の上昇抑制効果が認められた。

### 大阪国際大学 人間科学部 スポーツ行動学科 井上芳光 教授 プロフィール

1954年6月生まれ。医学博士。大阪教育大学出身。

スポーツ科学、生理人類学、環境生理学を研究分野とし、現在、子ども・高齢者の熱中症予防策やヒトの発汗反応に関する研究などを行っている。日本生理人類学会理事、日本気象学会幹事、日本体力医学会評議員。

#### 【大阪国際大学 井上芳光教授よりコメント】

80分間で0.9L程の水分補給でも直腸温の上昇を0.4℃も抑制したこと、さらにこの直腸温の上昇は、無飲水の状態と比べて、5℃と15℃の冷水で統計的に小さかったのに対し、25℃では統計的な相違が見られなかったことに、私自身も驚いています。これらの結果は、水分補給が運動時の深部体温上昇を抑制し、その抑制の程度に水温も大きく影響することを示しています。今回の実験では発汗量の80%の水分を強制的に摂取させたのですが、現実的には水温が高くなると摂取量も低下することが十分予測されます。このことと今回の結果を考え合わせると、摂取水温が直腸温上昇の抑制に及ぼす影響はさらに大きくなることが推察されます。今後はこの点からの検討も必要であると考えています。

#### \* 熱中症予防のための水分補給について

運動時、汗をかいて脱水が進行すると、発汗量が減少するため、深部体温がより上昇する。結果、運動のパフォーマンスの低下や、熱中症の危険性も増大することが明らかとなっている。そのため、摂取する水分の量や成分、摂取のタイミングなどについて、日本体育協会「熱中症予防ガイド」や環境省「熱中症予防保健指導マニュアル」にて正しい水分補給の方法を発信している。

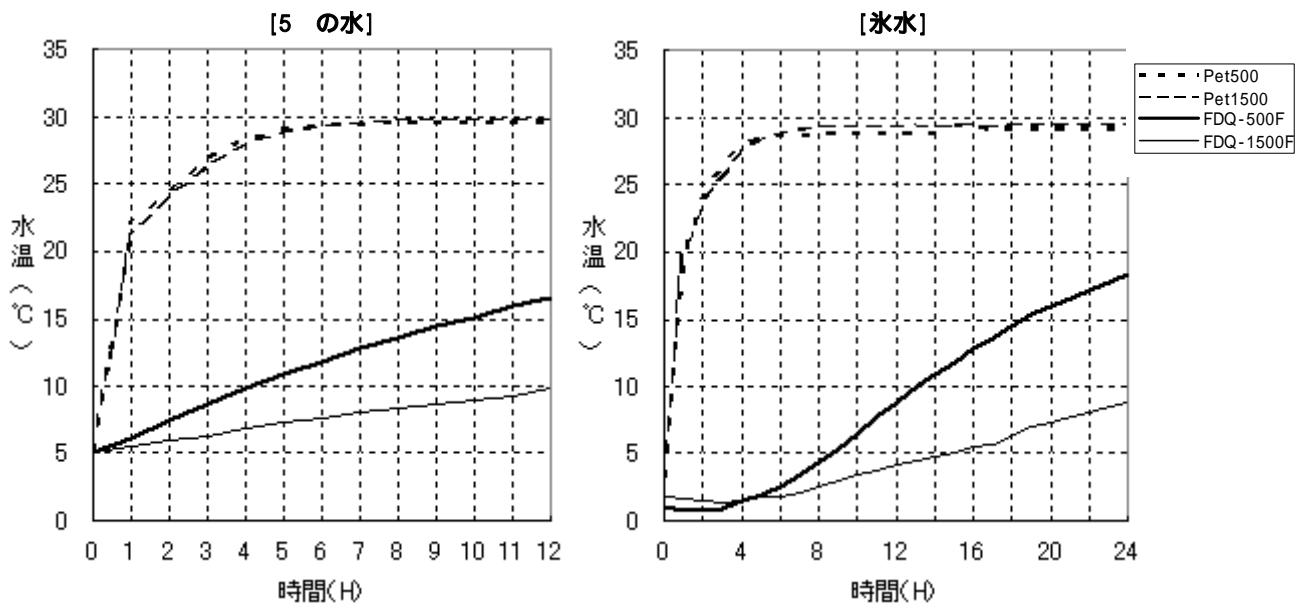
ペットボトルとステンレスボトル(水筒)の温度上昇、1時間で約 15 の差  
 ステンレスボトル(水筒)で「冷水常備」

サーモスは、真夏の高温下(30 )を想定した環境で、ペットボトルとステンレスボトル(水筒)内の水温上昇の変化を検証しました。一般的な家庭用冷蔵庫で1日保管した場合の平均温度である5 の水をペットボトルとステンレスボトル(水筒)に入れ、それぞれの温度上昇の変化を比較したものです。結果、5 の水の場合、ペットボトル内の水温は最初の1時間で急上昇をし、1時間後には20 を超え、5時間後以降は30 手前でほぼ横ばい状態となりました。一方、ステンレスボトル(水筒)は10時間経っても、5~10 の上昇で抑えられています。

また、氷水でも同様の比較を行ったところ、ペットボトル内の水温上昇は5 の場合とほとんど同様の結果でしたが、ステンレスボトル(水筒)は15 以下の状態を18時間以上保ちました。

サーモスでは、冷水をステンレスボトル(水筒)に入れ替えることで常備し、熱中症予防につながる水分補給に役立てていただきたいと考えています。

【参考資料】 真夏の高温環境下での容器別温度上昇の変化



【概要】

- |      |  |
|------|--|
| 比較容器 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ペットボトル : 市販品 500ml・1500ml</li> <li>・ステンレスボトル(水筒) : サーマススポーツボトル FDQ-500F FDQ-1500F</li> </ul> |
| 環境   | 気温 30 ・湿度 60% に設定された環境制御室内(サーモス研究所)<br>試験体は、室温 20±2 で無風に近い状態において、2時間以上開せ<br>した状態で放置し、試験体自体の物質温度による影響を除いた。                            |
| 開始条件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・5 の水 (冷蔵庫、自動販売機から取り出した温度は通常 4~6 )</li> <li>・5 の水+氷(氷を約 75g 投入)</li> </ul>                    |