

熱傷応急手当材 / 熱傷用緊急消火 概説

熱傷処置における臨床的効果



ウォータージェル熱傷応急手当材と熱傷ができるメカニズム

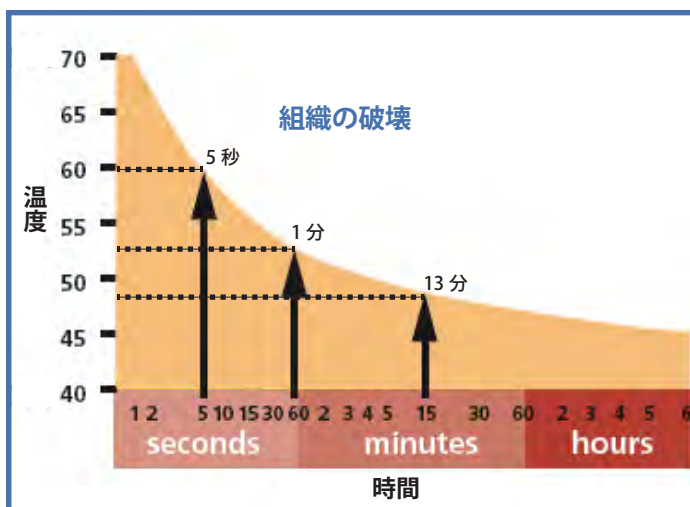
熱傷の病院前応急処置の目的は先ず熱傷の進行を止め熱傷部位を冷やしながらか痛を抑え、安全に病院へ搬送することです。今までは熱傷創の冷却は水または生理食塩水が主として用いられていましたが、救急の現場では十分な冷却ができるとは限らずまた冷却の仕方によっては低体温症を招きかねません。

ウォータージェル熱傷応急手当材と熱傷用緊急消火ブランケットは欧米で熱傷の応急手当材としてすでに30年以上の使用されており、熱傷の応急処置に最も安全でかつ効果的であることが医学的に証明されています。ウォータージェルは、1) 熱傷の障害プロセスを止め、2) 外部からの汚染/感染を予防し、3) 痛みを和らげ、4) 冷却に伴う低体温症を発症させません。

さらに最近では、熱傷は家庭でも職場あるいは飲食店などでも時と場所を問わず発生し、子ども、高齢者そして身体障害者が熱傷の危険にさらされています。昨今の高温による調理法が、家庭での料理やレストランにおける食事の熱傷の発生を増加させています。

熱傷は60℃を超えた熱が皮膚に数秒接触するだけでも発生することが知られています。たとえ接触温度が50℃程度でも、数10秒～数分間でやはり熱傷が発生し、熱傷部の温度が下がるまで熱傷による皮膚の損傷は進行します。水による冷却は表面温度を低下させますが、深部の温度はなかなか下がりません。また、確かに水は熱傷の進行を止めますが、熱傷部の表面温度を下げるにつれて、蒸発により人の体か

ら熱を放出します。それゆえ水は熱傷部の冷却に有効な手段ですが、効果には一定の限度があります。また、熱傷部の深部に拘わらず熱は熱傷の深部から発しており蒸発してゆく水の冷却効果に逆らって上昇することが知られています。しかし救急車は熱傷を適切に冷却するほど十分に水を保有しておらず、特に手や顔面など局面を有する部位に適切に冷却を保持することは難しいと言わざる得ません。



調理における一般的熱傷の直接起因

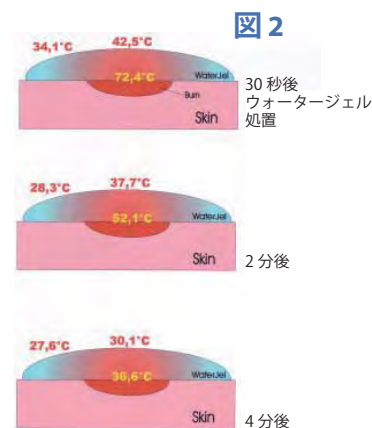
- | | |
|----------------------|-----------|
| ・ コーヒー / ティー / ココア飲料 | 70℃ - 80℃ |
| ・ 電気ポット / 長時間自動調理器具 | 95℃ |
| ・ 熱湯 | 100℃ |
| ・ フライ | 150℃ |
| ・ オーブンベーキング | 200℃ |
| ・ ディープフライ | 260℃ |

熱傷の危機因子 (リスクファクター)	成人における熱傷の原因	子供における熱傷の原因
<ul style="list-style-type: none"> ・ 65 歳以上の高齢者 ・ 14 歳以下の子供 ・ グループ介護施設などの人々 ・ アルコールや薬物乱用 ・ 薬物療法の副作用による混乱 ・ 貧窮と身体障害 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 爆発と火災 48% ・ 高温油類或いは熱湯 33% ・ 高熱物体 (金属 / 陶器 / 樹脂) 8% ・ 電気事故 5% ・ 化学事故 3% ・ 摩擦事故 2% ・ 日焼け 1% 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱湯 / 蒸気 / 熱油 60% ・ 火災 25% ・ 高熱物体 (金属 / 陶器 / 樹脂) 10% ・ 電気事故 2% ・ 化学事故 2% ・ 日焼け 1%

ウォータージェルの熱傷患者への使用報告例

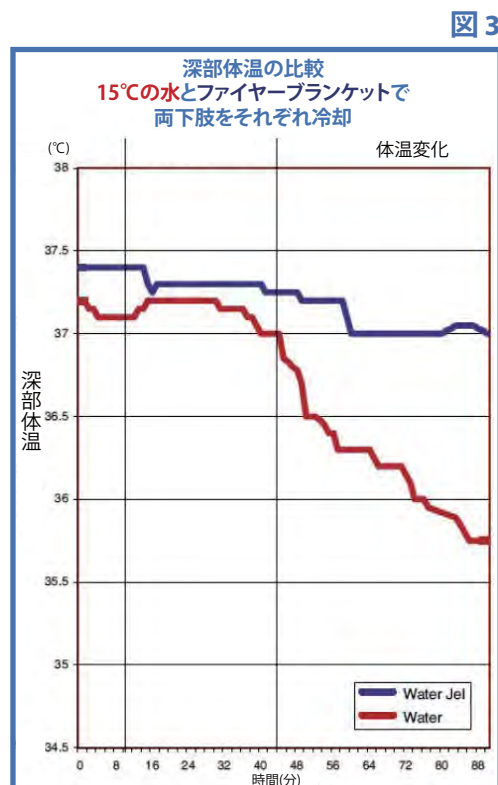
ウォータージェルドレッシングとファイアーブランケットは、熱傷内部の熱を低下させるようにデザインされた水ベースの可溶性ジェル素材で、熱傷部を冷却することで痛みを和らげて熱傷中心部の熱による蒸発から保護します。ウォータージェルは皮膚の上で粘性流体の熱吸収性純水フィルムで熱傷部にも安全に留まります。成分はティーツリーオイルなど制菌成分を含む脱イオン化純水で構成されています。目にも粘膜にも無害、体内に摂取されても無害が証明されています。室温保管で使用期限 5 年と考えられています。

ウォータージェルを使用した熱傷創部の熱は周辺体温を下げることなく、蒸発 (evaporation) ではなく熱転送 (heat transfer) により空中に放出されます。ウォータージェルがバッファーとなり穏やかながら急速な熱変換により冷却を行うことができ、急速な熱傷部冷却をもたらします。この効果的な冷却は熱傷とジェルが同温になるまで続きます。この穏やかにコントロールされた冷却は、熱放散を最大化し熱傷創の広がりを防止して血管収縮を防止し低体温症を発症させません。



熱傷の応急処置の冷却で、水或いは生理食塩水に起因する低体温症は今でも指摘される重大な合併症です。ウォータージェルが低体温症の原因にならないことを証明するため健康人の体温測定 (鼓膜温度測定) による試験が行われました。右図に示すように水冷却による体温低下は顕著でしたがファイアーブランケットでは体表面体温の低下は見られましたがテスト中もテスト終了後も体温低下は見られませんでした。

また、ファイアーブランケットで低体温症を発生するかを、10 人の健康成人を対照とした直腸温の測定テストを行いました。ファイアーブランケットを 30 分間に亘り全裸の全身を覆ったとき一例も低体温症の発症は認められませんでした。





左図は 2005 年 7 月 7 日に起きたロンドン地下鉄で起きた爆破テロでの負傷者救助の様子の一部です。いまでも人々に恐怖のテロ事件として人々に記憶されています。この際にも顔面などにやけどを負った被害者へウォータージェルドレッシングが用いられました。写真はウォータージェルフേഷナルで顔を覆った女性が救助されている画像です。この写真は世界に配信され、この製材が熱傷の応急手当てにおいて、世界中で広く用いられていることが示されました。

ニューヨーク州ブキャナの原子力発電所で、電気事故により 3 人の従業員が熱傷を負った時にも、ファイアーブランケットが使用されました。救急隊が到着したときの診断では体表総面積の 90% に III 度熱傷を負っており、すでに意識不明の重体となっていました。他社の乾式熱傷シートが掛けられていましたが焼け焦げており、続いて発火しました。直ちに、ファイアーブランケットで消火され負傷者は意識を取り戻しました。ファイアーブランケットがなければ、まさに救命できなかった症例です。



ウォータージェルファイアーブランケットは化学熱傷にも有効です。

一般に化学熱傷への対応として、まず第一に皮膚表面の化学物質を取り除くことです。

問題となった物質が判断できれば解毒剤・中和剤を取り寄せることが出来ますが、判明しない場合には、所属する隊とメディカルコントロールに従います。とくにドライパウダータイプの化学物質であればグローブを付けた手で丁寧にこれも取り除き水で洗浄してから、ウォータージェルドレッシングを当てるのが推奨されます。むやみに、わからない化学物質の中和を試みてもなりません。その他の着衣は所属地域のプロトコールに従い、取り除いてからウォータージェルによる手当を行いましょう。



ウォータージェルの軍用実績

恐らく研究所に於いては勿論のこと実戦場においても、米軍ほどウォータージェル熱傷包帯とファイアーブランケットを実用し厳しくテストした例はないでしょう。

白燐発煙弾 (WP) の恐るべき危険性に直面して米国防総省は各種の軍用車両と軍用艦船並びに兵士のファーストエイドキットにウォータージェルドレッシングとファイアーブランケットを装備することとした。今日では海兵隊を筆頭に、空軍、陸軍、沿岸警備隊そして海軍と世界各地に配備されています。



近代戦においては、しばしば使われる白燐発煙弾 (WP=White phosphorus - 黄燐弾とも呼ばれる) は、急速な発火性と高い親油性により人体に深く広く致命的な熱傷をもたらします。黄燐弾が一旦爆発すると WP 微粒子を噴出し黄色い炎を発生し、この WP 粒子は空気に触れるだけで燃焼を続けます。水で消火を試みても乾けば再発火する厄介なものです。更に熱傷は皮膚表面に長時間留まるだけでなく深部に浸透し続けるので負傷者にとっても救助に当たる者にとってもきわめて危険で厄介な化学物質です。

このような化学物質による熱傷は、手や腕などの軽度の熱傷から全身熱傷まであります。浅いII度熱傷もあれば長期間の入院治療を必要とするIII度の熱傷にまで及びます。III度の熱傷は生涯、身体に深い傷や機能障害を残すこともあり注意すべきでしょう。また熱傷負傷者はショック、感染症、脱水症等の合併症を発生し、多くの外傷と同様に、救命救急隊による救急処置を必要と考えられます。

従来、WP に対応するには医師が WP 粒子を取り除くまで熱傷部を水で覆うことでしたが、ウォータージェルドレッシング/ファイアーブランケットは WP の消火に有効です。さらに、ウォータージェルドレッシング/ファイアーブランケットは直ちに熱傷の熱を取り除き、熱傷の進行を止め、痛みを和らげ、感染を防ぐだけでなく低体温症を発生させません。ウォータージェルドレッシング/ファイアーブランケットは滅菌されています。火炎からの脱出にも消火にも使用することもできます。ウォータージェルドレッシング/ファイアーブランケットは湿式ですから、乾式のように熱傷に固まってくっ付いたりせず、熱傷部に湿度を保ち周囲から熱傷に接触することを防ぎ、創部をソフトに綺麗に保ったまま負傷者を搬送することができます。

ウォータージェルドレッシングとファイアーブランケットは、各国において戦車・装甲車・軍用航空機・海軍戦闘艦・警備船等々に配備されるべく指定された唯一の熱傷手当材です。WP は多種の武器や爆発物に加えて照明弾や曳光弾にも多用されています。また多くの工業製品にも使われています。そういう意味では戦地のみならず工場やさまざまな場所に装備されるべきです。

監修：田中秀治－国土館大学大学院救急システム研究科教授

参照文献：

- 1) 新プレホスピタル外傷学・pp.358 熱傷 (田中秀治－国土館大学大学院救急システム研究科教授)
- 2) Effect of a Commercially Available Burn-Cooling Blanket on Core Body Temperatures。 -Society of American Emergency Medicine
- 3) Department of the Army Pyrotechnic Branch (re:White Phosphorus & WJL Dressings) – US Naval Sea System Command.
- 4) Monitoring Temperature while Cooling Burn Injuries. Dr. Th Castner- Association of Practical Treatment of Accidents.
- 5) Burn Injuries – Paddy Bouke, EMT-D
- 6) Pre-Hospital Burn Care Information Pack
- 7) A Clinically Evidenced to Pre-Hospital Burn Treatment
- 8) Quick Response and Careful Treatment Critical for Victims of Serious Burns — OH&Staff
- 9) Chicago Laboratories by Dr. James N. Keith and Dr. Brooks J. Harder
- 10) IIT Research Institute, James N Keith, Ph.D Senior Scientist



WJ ドレッシングミリタリー / ファイアーブランケットミリタリー

製造販売

**WATERJEL**
TECHNOLOGIES - INTERNATIONAL

ウォータージェルテクノロジー社 (米国・ニュージャージー州)

総輸入発売：

アコードインターナショナル株式会社
151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1-9-4-1005
TEL 03-3299-6751 FAX 03-3299-6752 
e-mail: Accord@accord-intl.com <http://www.Accord-INTL.com>