

高い保温性と運動機能性を両立した 快適なウェットスーツの開発

実践女子大学 鎌田佳伸
(共同研究者) 海洋研究開発機構 許正憲
ゼロカンパニー 川南正

Development of Comfortable Wet Suit with Both High Thermal Insulation Property and Functional Property for Motion

by

Yoshinobu Kamata

Jissen Women's University

Masanori Kyo

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

Tadashi Kawaminami

Zero company

ABSTRACT

The purpose of this research is to carry out the quantitative estimation of the thermal insulation properties of some inner clothes of the wet suit. Four different samples of the inner cloth used for this experiment are selected among the recent typical products in the wet suits market. The first one of the samples is made of the hollow fiber which contains large volume of air, and is one of the most popular materials for the warm wet suits. The second is a very thin plain knit of one layer. The third is coated with the titanium powder for the smooth surface. The fourth is permeated with the fibroin to produce the minus ion. The evaluation was done by using time-constant theory based on Newton's Cooling law. The hollow fiber is effective on the improvement of thermal insulation property for the inner cloth under the condition which doesn't contain water.

Thermal insulation property of each wet suit containing water warmed up by the body heat is almost same as the one under the condition which doesn't contain water. When water flows into and out of the wet suit through such openings as a neck or other end parts, the inner cloth with good drainage property is effective on the improvement of thermal insulation property.

要 旨

この研究は、ウェットスーツのインナー素材の保温特性について定量的な評価をすることを目的としている。実験に使用したインナー素材試料は最近のウェットスーツ市場の典型的な素材から4種類を選択した。その第1は、大量の空気を含む中空繊維で作られていて、温かいウェットスーツ素材としてもっともポピュラーなものの一つである。第2はきわめて薄い一層の平編ニット地である。第3は滑らかな表面が得られるようにチタンの粉末で被覆している素材である。第4はフィブロインを用い、マイナスイオンを発生させると言われている素材である。評価はニュートンの冷却法則に基づく時定数理論を用いて行った。水分を含まない状態で中空繊維をインナー素材として用いることは保温性の向上に有効である。体温で暖められた水がインナー素材に滞留している状態の保温性と水分を含まない状態の保温性とはほぼ同等である。ウェットスーツの首その他の開口部から水が流入・流出するとき、優れた水はけ性を有するインナー素材は保温性の向上に有効である。

緒 言

ウェットスーツはマリンスポーツなどにおいて、主に保温を目的として着用される衣服である。ウェットスーツ内に流入する水（海水）を体温によって温め、その温められた水をスーツ内に滞留することで保温する。スポーツの種類によって、それぞれのウェットスーツに要求される機能は大き

く異なるが、とりわけサーフィンでは水中および水上（空気中）で使用されること（環境条件の多様性）、全身を使う激しいスポーツであること（運動機能性）などに留意しなければならない。そのウェットスーツは、一般的に2層または3層構造で構成されており、通常、防水・撥水性および保温性を満足する主材料として発泡ネオプレンゴム（以下では単にゴムと呼ぶ）が用いられている。これに加えて、そのゴム層の内表面（インナー）に、着心地感を与え、保温性を向上させることを目的に布等を貼り合わせている。また、外表面（アウトター）にはファッション性およびゴム層の保護を目的として、極めて薄い布層を設けることもある。

今まで、ウェットスーツメーカーでは、経験則による製品の改良を行ってきた。しかしながら、保温性のさらなる向上については望まれるところである。保温性について望むべきは、ウェットスーツ内に水が入らないことであるが、もしウェットスーツ内に水が入るとするならば、体温で温められた水が滞留することである。しかし実際には、外の冷たい水（海水）が首や手首等の開口部分や、ファスナー部分から流入・流出するポンピング作用により保温性が低下する。以上のことより、有効な保温性を得るためには、①開口部分からの水の流入・流出の抑制、②肌に接する保温性素材の改良、等による改善が考えられる。本研究は、高い保温性と運動機能性を両立した快適なウェットスーツの開発を目的としている。ゴム層を厚くすれば保温性は高くなるが、運動機能性は低下する。