

高保温性不織布の開発（第3報）

中島孝康*

Development of nonwovens having excellent heat-retaining property (III)

NAKASHIMA Takayasu*

中わた用途として羽毛の代替となるような軽量・高保温性素材の開発を目指して、短繊維の絡まった構造体（わた）を試作した。これまでかさ高性、保温性についてある程度良好なわたができたことを報告してきたが、原料とする繊維について新たに検討することでさらに改良を試みた。その結果、かさ高性、製品状にした時の保温性、洗濯性が良好なものを作製することができた。

1. はじめに

軽量・かさ高な高保温性素材として代表的なものに羽毛がある。羽毛は天然の防寒素材として非常に優れており、衣類・寝具の「中わた」としてよく利用されている。しかし、近年、供給不足で価格が高騰することがあり代替品ニーズが強い。そこで当所でも羽毛の代替となるような軽量化で保温性の高い素材の開発を目指すこととなった。これまで短繊維群を絡ませて羽毛のような独立構造のわたに加工する方法について、「軽量・高保温性繊維素材の開発」第1～5報^{1)～5)}、「高保温性不織布の開発」(第1報)⁶⁾で報告してきた。原料としては主にポリエステルのようなタイプの短繊維を用いて試作を行い、どのようなタイプのものを使用すれば独立構造わたとなるのか、また、独立構造となった場合の球状やひも状といったわた形状の違いについて傾向を把握してきた。そして、中わたの性能として重要と思われる「かさ高性」（軽量性）、「保温性」等についてある程度良好なものを作製することができた。ただ、検討した原料繊維の種類はある意味限定的であったので、今回、改めて検討の範囲を広げ、また加工条件についても若干の変更を加えてさらなる性能向上を目指したので報告する。

2. 実験

2.1 わたの試作

これまでと同様に短繊維群を相互に絡ませる方法で、加工条件について若干変更を加えてわたを作製した。新たな原料繊維について試作した8種について、本報告書中A～Hと記載する。比較のため、これまでの試作でかさ高性が比較的良好であった繊維（Iと記載）についても条件を揃えて試作した。

2.2 評価

2.2.1 わた自体の評価（かさ高性）

「JIS L 1903:2011 羽毛試験方法」の荷重用円盤 B（直径 285 mm、総重量 94.3 g）を用いる方法を準用し

た。スチーム処理は実施せずに試験に供した。

2.2.2 座布団形状での評価

2.2.2.1 評価用試料

わたをダウンジャケットなどに使用することを想定して、それに近い形態として、側生地をわたを挟んだ約 40 cm 四方の座布団形状の試料を作製した。10 cm 幅でキルティングし 10 cm×40 cm のマスが 4 マスできるようにした。かさ高性の評価結果が良かった 4 種類（A、F、G、H）について試作した。

2.2.2.2 厚さ

万能試験機（（株）島津製作所製、オートグラフ AGS-J）を用いた。直径 200 mm の円形加圧盤を用い、速度 1 mm/秒で圧縮し、圧力 0.5 g/cm² の時の厚さを測定した。

2.2.2.3 保温性

「JIS L 1096:2010 織物及び編物の生地試験方法」の保温性 A 法（恒温法）を準用した。保温性試験機（恒温法）（（株）大栄科学精器製作所製、ASTM-100B）を用いた。

2.2.2.4 洗濯性

「JIS L 1930:2014 繊維製品の家庭洗濯試験方法」により試験した。A 形基準洗濯機（ドラム式、Electrolux 製 Wascator FOM71 CLS）を使用し、方法 4H（温度 40 °C、模擬手洗いのジェントルかくはん）でネットに入れて洗濯し、平干しで乾燥させた。洗濯後のわたの偏りの程度を、透かして目視により観察した。

3. 結果及び考察

3.1 わた自体のかさ高性

試行した原料のうち、C はひも状に大きく絡みあい、中わたとしての利用には適さない形態となった。それ以外のものについてかさ高性の結果を図 1 に示した。比較のため、従来検討してきた I についての以前の加工条件での結果と、羽毛（ダウン混率 50 %）についても記載した。新たに検討したもののうち、B 以外はこれまで試作してきたものよりもかさ高性が高かった。日本羽毛製

* 繊維・紙業部

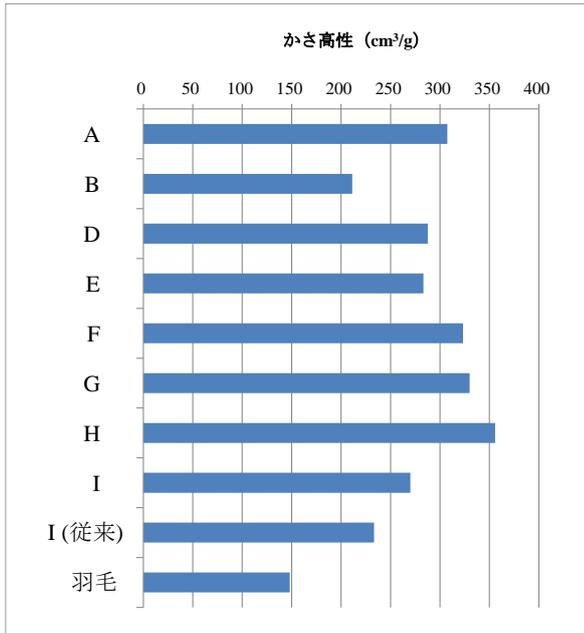


図1 わたのかさ高性

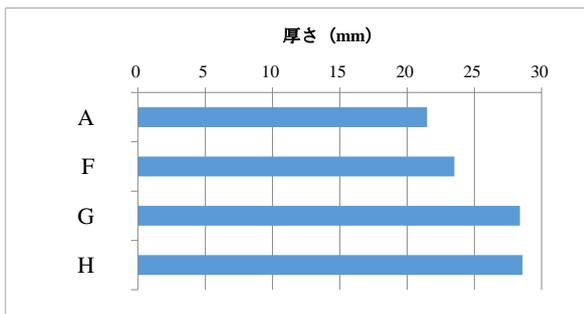


図2 座布団形状での厚さ

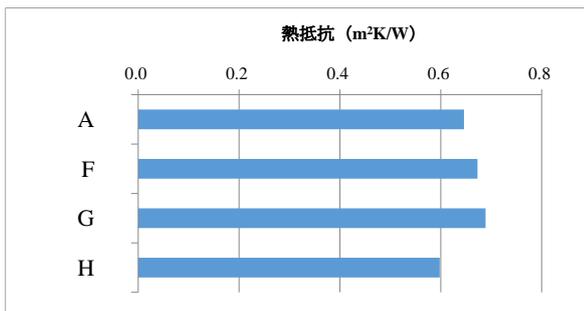


図3 座布団形状での保温性

品協同組合が運用している品質推奨ラベル「ゴールドラベル」の制度で、かさ高性については「ニューゴールドラベル」というランクで300 cm³/g以上となっている。試作した中でも特にA、F、G、Hについては300 cm³/gを超えており、かさ高性の点では有望と考えられた。

3.2 座布団形状での評価

3.2.1 厚さ

座布団形状試料の厚さを図2に示した。わたが側生

地中に均一に充填されているとすれば、厚いほうが保温性の面で有利である。A、FはG、Hと比較してかさ高性がそれほど低いわけではないが、座布団形状ではかなり薄かった。わたしは充填作業中や、充填された後も試料の取り扱い中に圧縮作用を受けられる。厚さに影響を及ぼす要素として、わたし自体のかさ高性のほか、それらの圧縮作用からの回復性と、あとは側生地中でのわたの充填の均一性が考えられる。試料を透かして見たところ、試作わたしについてはいずれも充填が全く均一というわけではなかった。よって一概には言えないが、A、Fは元のかさ高性の割には座布団形状にした時に薄くなってしまったので、製品作製時及び作製後の取り扱い中の圧縮作用でへたりやすい可能性があると考えられた。G、Hについてはかさ高性と同様、座布団形状でも厚く、良好な結果となった。

3.2.2 保温性

座布団形状での保温性測定の結果を図3に示した。熱抵抗が高いほど保温性が高いということである。図2で厚みのあったHについては保温性が最も低く、Hの繊維の性質は他のものに比べて保温性には不利であると思われた。これと比較して、同じく厚みのあったGは保温性の結果も良好であった。

3.2.3 洗濯性

洗濯後、A、Fの偏りは大きかったが、G、Hの偏りは大きくなかった。以上の結果から、Gは製品化に向けて有望と考えられた。

4. まとめ

原料繊維について新たに検討したところ、これまでのものよりもかさ高なわたを作製することができた。座布団形状で評価したところ、そのうちの1種は保温性や洗濯性について良好な結果を示した。

【謝辞】

本研究を実施するにあたりご協力いただいた丸佐株式会社の皆様へ深く感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) 中島孝康ら,岐阜県産業技術センター研究報告 No.10, pp28-30, 2016
- 2) 中島孝康ら,岐阜県産業技術センター研究報告 No.11, pp19-20, 2017
- 3) 中島孝康ら,岐阜県産業技術センター研究報告 No.12, pp18-21, 2018
- 4) 中島孝康ら,岐阜県産業技術センター研究報告 No.13, pp14-15, 2019
- 5) 中島孝康ら,岐阜県産業技術総合センター研究報告 No.1, pp49-52, 2020
- 6) 中島孝康,岐阜県産業技術総合センター研究報告 No.2, pp61-64, 2021