

軽量・高保温性繊維素材の開発(第4報)

中島孝康、立川英治、林浩司、奥村和之

Development of fiber material having lightweight and excellent heat-retaining property (IV)

Takayasu NAKASHIMA, Eiji TACHIKAWA, Koji HAYASHI and Kazuyuki OKUMURA

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、試作したわたにはある程度のかさ高性と保温性があることを報告してきたが、衣服や布団などの製品形状にするにあたっては、わた同士の分離性が悪く生産効率が悪くなるという欠点があった。前報でこの分離性の改善について報告したが、かさ高性との両立に難点があったので引き続き検討を行った。その結果、かさ高性と分離性の双方が良いわた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で保温性の高い素材の開発を目指すこととし、開発を始めた。

布団や衣類の中わたの構造は、連続か、独立かという点で大きく2種類に分かれる。羽毛のような独立構造体のほうが連続体に比べて一般的に人体の形状に馴染みがよく、保温の点でメリットがある。こうしたことから当所では、羽毛代替として短繊維群を絡ませて独立構造体とする方法で開発を進めてきた。

これまでに第1報¹⁾で、原料の短繊維タイプの違いで球状やひも状の独立構造体を作製できることや、それらについてかさ高性や保温性がある程度あること、第2報²⁾で、特定の方法でさらに保温性向上が可能であることを報告してきた。

ただ、試作したわたは独立構造とはいふものの、わた同士がお互いに離れにくいものであった。わた同士の分離性が悪いと、ジャケットや布団などの製品を製造する際に、生地上にわたを広げたり、または袋状にした部分にわたを吹き込むといった作業がうまくいかない場合がある。これが生産効率の低下につながり、実用化にあたってはネックとなる。この点の改善について第3報³⁾で報告したが、分離性が良くなる条件はあるものの、かさ高性との両立という点で不十分であった。このため、分離性とかさ高性を両立させる方法について検討を行ったので、本報において結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 わたの試作

2.1.1 試料

ポリエステル短繊維を原綿とした。ひも状になる原綿

について改善を検討した。第3報にて報告した試作品のうち、かさ高性の良くなる条件(第3報では「B-4」と記載)について、その他の条件を変更させて検討した。2種類の条件で各3水準、計6条件について検討し、本報告中では条件C-1～3、D-1～3と示した。

2.1.2 加工方法

第3報までと同様に、短繊維群を相互に絡ませる方法で行った。

2.2 評価

2.2.1 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。ただし、JIS に規定のある前処理(スチーム等)については羽毛のための処理と考えられ、本報告の試作品の場合、合成繊維であるので実施しなかった。

2.2.2 分離性

第3報と同様、樹脂製の容器中でわたを落下させ、落下先のメッシュ(フィラメントで構成)を通過する割合で評価した。

3. 結果と考察

3.1 かさ高性

試作品のかさ高性について、第3報で報告した試作品(A-1～5、B-4)と比較して、図1に示した。C-1を除いて、Aシリーズよりもかさ高性が高く、B-4と同等のものができた。

3.2 分離性

試作品の分離性について、第3報で報告したものと比較して図2に示した。C-1の分離性が最も良く、次いでD-1も良かった。C-1は前述のとおりかさ高性が低く、第3報でのA-1よりは良いものの好ましくない。これに対しD-1についてはかさ高性も良く、分離性とかさ高性の両立ができたと考えられた。かさ高性の良いC-2、D-2についても、分離性が全く悪いというわけではなかった。かさ高性が高かったもののうち残りのC-3、D-3については分離性がかなり悪

く、実用化向きではないと考えられた。今回の評価方法は簡易なものであり、実際に製品製造現場でのわたの扱いやすさが良いかどうかは検討の必要があるが、少なくとも今回の結果からは、かさ高性・分離性の面でD-1が実用化の候補として有望で、次いでC-2、D-2もある程度有望であると考えられた。

4. まとめ

かさ高性を維持したまま、分離性も比較的良いわたを作製することができた。今後はかさ高性や分離性といった性能のほか、実際に製品に詰め込んだ時を想定し、「わたの偏り」などについても検討していく予定である。

【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, pp. 28-30, 2016
- 2) 中島孝康ら，岐阜県産業技術センター研究報告，No.11, pp. 19-20, 2017
- 3) 中島孝康ら，岐阜県産業技術センター研究報告，No.12, pp. 18-21, 2018

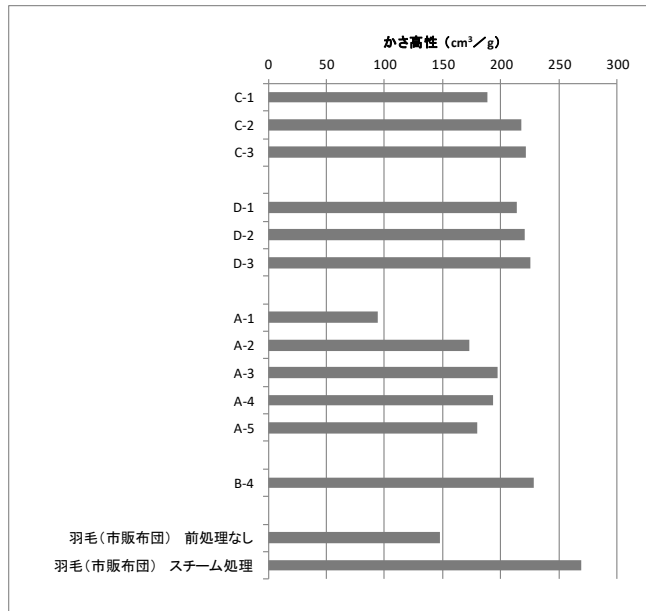


図1 試作わたのかさ高性

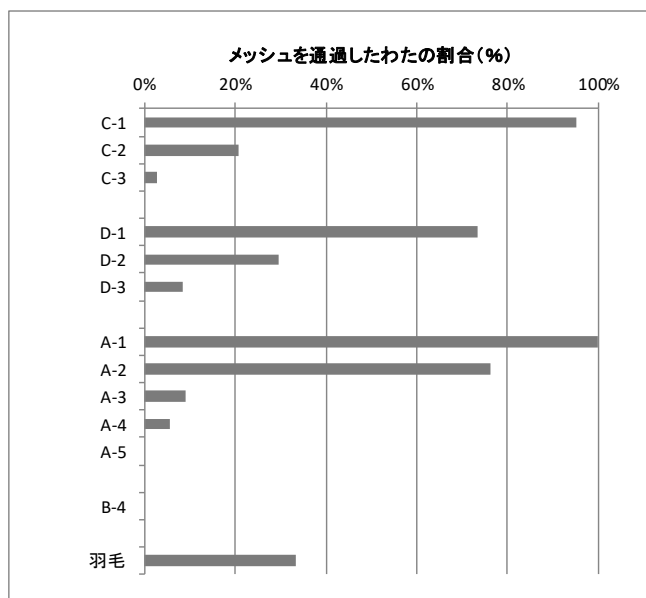


図2 試作わたの分離性