不織布の分類と 海外の文献*

会 員 池 田 佐 喜 男**

1. 製法からみた不織布の分類

不織布の分類は、不織布の定義と観点により色々な方式が考えられるが、ここでは第1表のごとく製造法から分類してみた。

本特集号ではフェルト化法、ステッチ法、スプリット法、フォーム法、静電植毛法にも及ぶべきであったが、フェルトに関しては第1表 1. a), ii) 2) に示すパンチングフェルトを主体とし、スケールによる方向摩擦効果(DFE)法フェルトは、文献抄録に止めた。ステッチ法も機械に関する文献中に、別に抽出して抄録するに止めた。スプリット(第1表 3. b) i) 2)) に関しては、最近布としてより Split Yarn として開発が進んでいるので、ここでは割愛した。またフォームや表面不織布である静電植毛についても、別の機会に譲ることとした。

2. 不織布業界

従来布には織物、編物、フェルトの3種類が製造されていたが、戦後不織布が加わった。不織布という言葉ができてみると、フェルトも不織布に含まれる。不織布は何も新しい産業ではないが、不織布という言葉で区別する必要ができたのは、西ドイツの Karl Freudenberg 社が皮革の代用研究を開始したのに始まるといわれている。ついで1930年頃アメリカではカードウェブをゴムラテックスやセルローズ誘導体で接合する方法が考案された。しかし今次大戦が終わる頃のアメリカにおける不織布の生産は年数千ポンドに過ぎず、工業の形態を整

えたのは1950年頃といえる。ところが1962年にはアメリカの不織布消費は1億3千万ポンドに達した。しかしそれでも繊維の全消費量に比べると約2%で、今後さらに大きな発展も予想される。現在世界における不織布の生産量は、もちろんアメリカが圧倒的に多いが、欧州でも企業化は進み、後進国に輸出されている。

わが国は戦前富士帽子工業が独得の不織布を研究していたが、戦後 Pellon 社の製品が輸入されて、まず日本クロスが研究を開始し、その後各社がこれに従った。本格的製造に入ったのは昭和34年ぐらいからであろう。先発4社(日本クロス、富士帽子、日本フェルト、金井重要)と紡績3社(倉敷繊維、リットウ繊維、ニチボー)とで日本不織布工業会を組織し、その後富士ケミクロス、日毛、東京アセテート、日本バイリーンを交えて現在工業会のメンバーは11社である。このほか非会員3社がある。

製品は保型芯地(洋服用、和服用、帯用、インサイドベルト用、帽子用)が90%を占め、工業用資材(空気汙布、液体汙布、化粧板用、ロールの肌地、研磨布)のほか最近では合成皮革への進出も活発である。わが国の製品は外国品より材料繊維、結合材が高級で、品質もよいものが多いが、使い捨て用の雑貨類はあまり振わない。これはわが国の消費経済の構造に関係していると思われる。わが国の不織布全生産量はアメリカの数10分の1に過ぎない。

(第1表) 不織布の分類

1. 短繊維不織布
a) 既成短繊維からの製造法
i) 抄造法(紙、湿式不織布)
1) 接着剤なし
2) 接着剤併用
ii) フェルト化法
1) DFEフェルト法
2) パンチングフェルト法
{ パンチング——熱処理
{ パンチング——接着剤
iii) 接着剤法
iv) ステッチ法
v) 表面植毛法(電着法)
b) 紡口からの直接製造法
2. 長繊維不織布
a) 既成長繊維からの製造法
i) 天然不織布の開織法(まわた)
ii) 化学繊維からの製造法
b) 紡口からの直接製造法
i) 天然繊維昆虫法(繭、くもの巣)
ii) 化学繊維からの製造法
3. 網状不織布
a) フィルムに細孔をあける方法
b) フィルムに切れ目を入れる方法
i) 1方向に切れ目を入れる方法
1) 切る方法 2) 裂く方法
ii) 縦横に切れ目を入れる方法
iii) 輪転式網目作成方法
c) 紡口からの直接製造法
i) 紡口内で網節作成法
1) 交差結合法 2) 接触結合法
ii) 紡口外網節作成法
4. 泡状不織布(フォーム)

* Classification and Foreign Literatures of Non-Woven Fabrics.

** S. Ikeda, Member. 旭化成工業(株) 繊維研究所 次長 工博

10. 最近の 5, 6年における海外の文献

不織布に関しては本邦にも単行本がでて^{151,152)}いるが、ここでは本会の海外繊維文献抄録から抜粋してみた。抄録は多少落ちているものもあるが、大勢を知るには十分であるので、分類して年号順に組み直し再録した。なお文献によってはその内容が多岐にわたるものもあり、1つの分類に固定するのは困難であったが、主として属すると思う分類に収めてみた。

3.1 一般的論説および説明

- 1) 繊維フリースの形成・固定による布状物体（不織布）の製法, K. Meyer; Dtsch. Textiltech., **10**, 482 (1960-9)
- 2) 新しい不織布製造の展望; Dtsch. Textiltech., **10**, 625 (1960-12)
- 3) 不織布, E. O. Gentsch; Melliand Textilber., **42**, 178 (1961-2)
- 4) 不織布用ウェブの作成, E. Schu; Ind. Text., **223** (1961-3)
- 5) 合織製工業布, Л. В. Потапова; Текстильная Промышленность, **23** (1961-1)
- 6) 繊維工業における不織布の状態, H. E. Schearer; Amer. Dyest. Rep., **50**, 45 (1961-4)
- 7) 化学的ないし化学—機械的に固着された不織布の東ドイツにおける発展の現状, E. Togel; Deutsch Textiltech., **11**, 216 (1961-4)
- 8) 不織布, R. Bielen; Ann. Sci. Text. Belges; **69** (1961-9)
- 9) 不織布, E. O. Genzsch; Textilis, **17**, No. **10**, 61 (1961-10)
- 10) 不織布の進歩と新製品; Bull. Inst. Text. France, No. **97**, 77 (1961-11)
- 11) 自動化した布の製造; Man-Made Text., **38**, 66 (1961-11)
- 12) 不織布, C. H. Elliott; Text. Merc., **145**, 861 (1961-12)
- 13) 静電気を使った不織布の製法; Text. Merc., **145**, 113 (1962-1)
- 14) 不織布の東ドイツとソ連における製造法, J. W. S. Hearle; Text. Manuf., **88**, 9 (1962-1)
- 15) 不織布製造に対する漸進な方法; Melliand Textilber., **43**, 153 (1962-2)
- 16) 不織布とウェブ形成法, P. W. Sherwood; Text. Manuf., **88**, 100 (1962-3)
- 17) 不織布の生産と試験; Text. Manuf., **88**, 172 (1962-4)
- 18) 織布に対する不織布, K. Weigel; Spinn. Webtext., **80**, 422 (1962-5)
- 19) チェコスロバキヤにおける不織布の発展, R. Krōma; Man-Made Text., **39**, 34 (1962-5)
- 20) 不織布および準不織布とは何か; SVF Fach. Text., **17**, 429 (1962-6)
- 21) 不織布および準不織布に対する定義と表示の問題; SVF Fach. Text., **17**, 431 (1962-6)
- 22) 不織布および準不織布の製造原理; SVF Fach. Text., **17**, 449 (1962-6)
- 23) 不織布の分類についての一提案, J. Woydich; Textil-Praxis, **17**, 571 (1962-6)
- 24) 織布工業および製紙工業の新製品としての不織布, W. Sherwood; Textil-Praxis, **17**, 563 (1962-6)
- 25) 不織布, H. Jörder; Textil-Praxis, **17**, 568 (1962-6)
- 26) 不織布に関する文献, P. Quensel; SVF Fach. Text., **17**, 513 (1962-7)
- 27) ウェブ製品製造に関する二、三の考察, K. A. Weberら; SVF Fach. Text., **17**, 525 (1962-7)
- 28) 不織布の新しい製法過程に関する詳細; SVF Fach. Text., **17**, 494 (1962-7)
- 29) 不織布の発展, 製造, 性質および応用, K. H. Stukenbrook; Melliand Textilber., **43**, 705 (1962-7)
- 30) 不織布とフェルト, J. Pilisi; Ind. Text., **537** (1962-7)
- 31) 不織布生産額; SVF Fach. Text., **17**, 492 (1962-7)
- 32) 不織布の発展, 製造, 性質および応用, K. H. Stukenbrook; Melliand Textilber., **43**, 831 (1962-8)
- 33) 不織布に関する考察, Vaccari F; Riv. Tess., **38**, 321 (1962-9)
- 34) 不織布製造機—英・米をつなぐ, O. B. Rasmussen; Man-Made Text., **39**, 49 (1962-12)
- 35) 不織布, F. Gioffreda; Riv. Tiss., **39**, 77 (1963-3)
- 36) 不織布, G. Ray; Ray. Fib. Synth., **19**, 261 (1963-3)
- 37) 不織布はハンガリの経済に特殊の地位を見出す; Man-Made Text., **40**, 61 (1963-3)
- 38) 不織布製造の機械と技術, A. E. Callaghan; Text. Manuf., **89**, 425 (1963-10)
- 39) 不織布の今日と将来, J. H. Fairclough; Text. Inst. Ind., **9** (1963-11)
- 40) 繊維複合布の基布と製法, G. Lorenz; Spinn. Web., **82**, 126 (1964-2)
- 41) 不織布, その材料, 方法, マーケティング (第8報), J. W. Howden; Text. Ind., **69** (1964-3)
- 42) 不織毛布, 片側・両面タフティング, ニードル不織布, J. Pilisi; 14-th Hung. Text. Conf. (Budapest), **1** (1964-6)
- 43) 英国—チェコは不織布の製造に成功; Man-Made Text., **41**, 76 (1964-11)
- 44) 不織布の現況, P. Lennox-Korr; Man-Made Text., **42**, 28 (1965-1)

3.2 主として理論的研究

- 45) フリース状布地の構造に関する研究, H. Jörderら; Melliand Textilber., **42**, 444 (1961-4)
- 46) 不織布の研究 (第1報) 実験室で天然ゴムを接着材として作った不織布の性質, P. I. C. Michieら; Text. Res. J., **33**, 325 (1963-5)
- 47) 不織布の研究 (第2報) つかみ間距離による不織布強さと接着強度の関係, R. I. C. Michie; Text. Res. J., **33**, 403 (1963-6)
- 48) 接着法で作った不織布の技術的問題, Е. Тчст-инаваら; Текстильная Промышленность, **3** (1963-9)

- 49) 不織布の研究 (第3報) 不織布の異方性, J.W.S. Hearle ら; Text. Res. J., **33**, 877 (1963-11)
 - 50) 布の構造幾何学とその物理的性質の関係 (第7報) 不織布の力学, 直交異方性, B. Petterson ら; Text. Res. J., **33**, 809 (1963-10)
 - 51) 不織布の研究 (第4報) 引張り特性の予測, J. W. S. Hearle ら; Text. Res. J., **34**, 181 (1964-3)
 - 52) 不織布の研究 (第5報) 布の剛さとドレープが繊維と接着剤に依存する関係, J. W. S. Hearle ら; Text. Res. J., **34**, 275 (1964-4)
 - 53) 合成繊維を用いた不織布の製造, S. Radulescu; 14-th Hang. Text. Conf. (Budapest), 9 (1964-6)
 - 54) 繊維材料の弾性挙動の力学 (第16報) 不織布の曲げ剛性, W. D. Freeston Jr. ら; Text. Res. J., **35**, 48 (1965-1)
 - 55) 不織布 (第6報) 大きさと機械的異方性, B. E. Thirlwell ら; Text. Res. J., **35**, 827 (1965-9)
- ### 3.3 主として製造機械
- a) 一般的機械
 - 56) 不織布製造の新しい方法; SVF Fach. Text., **12**, 850 (1960-12)
 - 57) 最近の不織布の製造機械, R. R. Clegg; Text. Merc., **144**, 14 (1961-1)
 - 58) パルプから織物?; Man-Made Text., **37**, 32 (1961-8)
 - 59) 製紙工業における不織布の製造; Textilis, **18**, 41 (1962-1)
 - 60) キルティング, H. Mauersberger ら; Dtsch. Textiltech., **12**, 68 (1962-2)
 - 61) 不織布製造用フリースの成形機, G. R. Wray; Text. Rec., **79**, 46 (1962-2)
 - 62) 高密度のニードル フェルト製造機; Text. Manuf., **88**, 388 (1962-9)
 - 63) ニードル ルーム II, W. Zehle; Melliland Textilber., **43**, 358 (1962-4)
 - 64) 不織布, J. W. Howden; Text. Ind., **127**, 120 (1963-4)
 - 65) 不織布, その原料, 製法, マーケティング (第7報), J. W. Howden; Text. Ind., **127**, 104 (1963-7)
 - 66) 引っかき編みつける不織布機 A 4 B—B を最高能力に動かすように, И. И. Хатенев; Текстильная Промышленность, **23** (1962-9)
 - 67) 不織布機械の開発の現状, J. Boba; Spinn. Web., **81**, 1333 (1963-12)
 - 68) 複合布状成形物 (不織布, 疑革などを含む) の基礎材料と製法, G. Lorenz; Spinn. Web., **82**, 342 (1964-4)
 - 69) フリース状物体を作る機械; Spinn. Web., **82**, 686 (1964-7)
 - 70) 不織布の製造; Ind. Text., No. 926, 565 (1964-7)
 - 71) ハノーバ見本市 (1963) における不織布製造機, J. Bobe; Riv. Tess., **40**, 313 (1964-8)
 - 72) 不織布製造のための新しいニードリング工場; Text. Rec., **82**, 63 (1964-9)
 - 73) 不織布製造設備, J. Bobe; De Tex., **23**, 651 (1964-9)
 - 74) 不織布の自動製造; Text. Merc., **150**, No. 3 911, 12 (1964-10)
 - 75) ウェブ成形機は不織布の可能性を広げる; Text. Ind., **128**, No. 11, 158 (1964)
 - 76) 不織布用ウェブの準備ニードリング, J. Hunter 社; Text. Merc., **151**, No. 3 928, 13 (1965-6)
 - 77) 帆用不織布; Text. Ind., **129**, 328 (1965-9)
 - b) ステッチ式不織布機械
 - 78) チェコにおけるステッチ不織布の生産 (600 万 m / 年); Man-Made Text., **38**, 48 (1961-1)
 - 79) 新しい不織布製造技術; Text. Manuf., **87**, 485 (1961-12)
 - 80) 不織布に関するブラーハ国際シンポジウムでの重要事項, Z. Travníček; Textil-Praxis, **17**, 559 (1962-6)
 - 81) 高速化された不織布の生産; Rev. Text., **19**, 105 (1963-7)
 - 82) 不織布用 Arachne スティチニット機; Text. Merc., **149**, 152 (1963-8)
 - 83) 不織布 Arachne とその改善; Текстильная Промышленность, **33** (1963-9)
 - 84) 新しい繊維工業 (I) Arachne 不織布, J. Houska; J. Text. Ind., 182 (1964-8)
 - 85) 改良ステッチボンディング; Text. Rec., **82**, 87 (1964-9)
 - 86) 不織布製造機械 Arachne; Ind. Text., No. 928, 710 (1964-10)
 - c) マリモ マリポール マリワット
 - 87) 編み込み法マリモによる布状物の製法, H. Mauersberger; Melliland Textilber., **41**, 1 222 (1960-10)
 - 88) 新しい布の製織工程マリポール, H. Mauersberger; Riv. Tess., **36**, 1 079 (1960-10)
 - 89) ミシンで作る布地; Text. Merc., **144**, 96 (1961-1)
 - 90) マリモによる製布法の経済性と将来性, H. Mauersberger; Textil-Praxis, **16**, 375 (1961-4)
 - 91) 縫込みによる不織布製織のための革新機マリモ; Riv. Tess., **37**, 171 (1961-5)
 - 92) 編織, 縫製の技術を応用した新しい布製造機械; Bull. Inst. Text. France, 91 (1961-5)
 - 93) ステッチング機マリモ 1 600, H. Kemter; Melliland Textilber., **42**, 1 371 (1961-12)
 - 94) 機械的な接着による不織布の製造 (マリワット), G. R. Wray; Text. Rec., **79**, 945 (1961-12)
 - 95) 不織布製造機マリワットの進展, G. Straube; Melliland Textilber., **43**, 146 (1962-2)
 - 96) マリポール機による不織布の製造, С. Пдох ら; Текстильная Промышленность, **63** (1963-4)
 - 97) ニードル パンチ・編成技術の応用分野; De Tex., **23**, 852 (1964-11)
 - 98) マリモ; Text. Merc., **151**, No. 3 920, 10 (1965-2)
- ### 3.4 主として染色・加工・仕上法
- 99) フリース状不織布の加工法; Melliland Textilber., **42**, 381 (1961-4)
 - 100) 不織布に対する染色と印刷の将来; SVF Fach. Text., **17**, 486 (1962-7)

- 101) 不織布の仕上; SVF Fach. Text., 17, 489 (1962-7)
- 102) 白地の不織布; SVF Fach. Text., 17, 489 (1962-7)
- 103) 不織布(第4報)機械的仕上法, J. W. Howden; Text. Ind., 126, 91 (1962-7)
- 104) 不織布の染色, 洗たく, ドライクリーニングで起こるトラブル, H. Coenenberg; Textil-Praxis, 17, 1255 (1962-12)
- 105) 編み付け式不織布の仕上, Г. Мухамежановら; Текстильная Промышленность, 26 (1963-9)

3.5 主として素材および接着剤

- 106) 接着剤の発展が不織布の将来を決定する; Rev. Textilis, 16, 53 (1960-11)
- 107) 不織布の新しい製造法, M. Robinet ら; Ann. Sci. Text. Belges, No. 4, 7 (1961-12)
- 108) 化学的接着による不織布の製造, G. R. Wray; Text. Rec., 79, 52 (1962-1)
- 109) 不織布製造のときの糊材の意義について, E. Stocker; Spinn. Web., 80, 34 (1962-1)
- 110) 不織布のかくされた価値を引き出すための研究, R. I. C. Michie; Riv. Tess., 38, 173 (1962-5)
- 111) ウエブの強化方法; SVF Fach. Text., 17, 465 (1962-6)
- 112) 不織布に用いる繊維材料; SVF Fach. Text., 17, 433 (1962-7)
- 113) 不織布の接着法の選択; Text. World, 112, 96 (1962-7)
- 114) 不織布, 繊維工業の新しい市場(第2報)繊維と接着剤; Rev. Textilis, 18, 43 (1962-11)
- 115) 短いビスコース繊維を基とした不織布, И. И. Туоровら; Текстильная Промышленность, 69 (1962-11)
- 116) 不織布, 材料, 方法, 市場, J. W. Howden; Text. Ind. (U. S. Ed.), 128, 79 (1964-7)

3.6 主としてD F Eフェルト

- 117) 羊毛フェルト製造のときの原材料の問題点, H. Dietrich; Melliand Textilber., 41, 1052 (1960-9)
- 118) 圧縮フェルトの準備, 染色, 仕上; Ind. Text., 729 (1960-10)
- 119) 羊毛帽子工業における洗浄, グライディングおよびグライディング装置の取扱い, H. Morgenstern; Melliand Textilber., 41, 1182 (1960-10)
- 120) 男子用フェルト帽子の新しい湯のし法, П. М. Панин; Текстильная Промышленность, 40 (1960-11)
- 121) 羊毛フェルトおよび工業用布における組織分解法について, G. Eckardt; Textil-Praxis, 15, 1262 (1960-12)
- 122) フェルトの物理的性質, フェルトの質の測定, A. Baines ら; J. Text. Inst., 51, T1247 (1960-12)
- 123) 南アフリカ メリノ羊毛のフェルト性に関する研究, D. P. Veldsman ら; J. Text. Inst., 51, T1257 (1960-12)
- 124) 製紙用フェルト, E. A. Vian; Riv. Tess., 37, 17 (1961-1)
- 125) 羊毛フェルトの摩擦係数, A. F. Ham ら; Wear, 4, 198 (1961-5)
- 126) 帽子の製法, H. Morgenstern; Melliand Tex-

tilber., 42, 641 (1961-6)

- 127) 衣料用フェルトの製法, H. Morgenstern; Melliand Textilber., 42, 982 (1961-9)
- 128) フェルト製品をあらかじめ密にする新しい原理の研究; Текстильная Промышленность, 69 (1961-9)
- 129) 衣料用フェルト製造上の諸問題, H. Morgenstern; Melliand Textilber., 43, 105 (1962-2)
- 130) 製紙工業における合繊フェルトの使用, D. B. Wicker; Mod. Text. Mag., No. 2, 39 (1962-2)
- 131) フェルト理論を考慮したフェルトの製造と性質について, H. G. Frölich; SVF Fach. Text., 17, 284 (1962-4)
- 132) フェルト過程で織物中の羊毛が移動する現象の研究(第4報)縮充作用時間と織物の収縮, 繊維の移動の量的関係, K. R. Makinson; Text. Res. J., 32, 364 (1962-5)
- 133) 兎毛キャロッチェング過程に関する新しい知見, H. G. Frölich; SVF Fach. Text., 17, 917 (1962-12)
- 134) 帽子に有効な繊維デュラロン; Man-Made Text., 41, 50 (1964-4)
- 135) 羊毛のフェルティンゲの研究, D. Dame; Ann. Sci. Text. Belges, No. 2, 63 (1964-6)
- 136) 羊毛のフェルト加工, W. Busser; Rev. Text., 63, 26 (1964-9)
- 137) 羊毛-人造繊維混合物のフェルト化性とそのフェルト化機構の解釈, G. Blankenburg; J. Text. Inst., 56, 145 (1965-3)

3.7 主として製品および市場

- 138) 不織布の性質とその作業服への応用, В. Я. Давыдов; Текстильная Промышленность, 12 (1961-12)
- 139) 不織布の進歩と新製品(その2); Bull. Inst. Text. France, No. 98, 75 (1962-1)
- 140) 不織布-繊維工業の漸進する新市場, P. W. Sherwood; Text. Manuf., 88, 60 (1962-2)
- 141) 不織布の市場性展望, P. W. Sherwood; Textilis, 18, 38 (1962-2)
- 142) 不織布を用いた製品には何があるか, SVF Fach. Text., 17, 448 (1962-6)
- 143) 不織布実物見本; SVF Fach. Text., 17, 448 (1962-6)
- 144) 繊維製品中に占める不織布の立場, N. Bonanni; Melliand Textilber., 43, 588 (1962-6)
- 145) 不織布と半不織布製造者の総括; SVF Fach. Text., 17, 493 (1962-7)
- 146) 新ウエブ製品; SVF Fach. Text., 17, 567 (1962-8)
- 147) 不織布の傾向と発展, J. S. Barke; Text. Inst. Ind., 1, 9 (1963-2)
- 148) 不質布; Ind. Text., No. 911, 223 (1963-3)
- 149) 上質の衣服用に混毛不織布の製造, В. Карпавченко ら; Текстильная Промышленность, 19 (1963-9)
- 150) 今日の不織布; P. W. Sherwood; Textil-Praxis, 20, 667 (1965-8)

a) 単行本

- 151) 不織布・化繊紙; ケミカル マーケティング センタ(昭39年9月)
- 152) 不織布, 白樫ら; 日刊工業新聞社(昭40年4月)

(付記) 本文第2項は金井重要の西本氏にご教示を得た。記して感謝の意を表わす。