

LIGNOFLEX[®]の耐候性に関する研究

Study on weather resistance of LIGNOFLEX[®]

廣瀬 孝*・八島 光勇・菅原 哲

Takashi HIROSE*, Mitsutoshi YASHIMA, Tetsu SUGAWARA

要 旨

本稿では、圧密化されているにも関わらず柔軟性が付加された木材である LIGNOFLEX[®]に対して24か月に渡る耐候性試験を行い、その色差や引張強度を評価、同様の厚さのスギのシートと比較した。その結果、L*a*b*において、L*はスギのシートよりも LIGNOFLEX[®]の方が総じて低く、a*は変化しない、b*は LIGNOFLEX[®]の方が総じて高いことが分かった。また、引張強度は、スギのシートが試験開始より12か月後以降、時間が経過するに従って低くなったのに対して、LIGNOFLEX[®]の値は大きく変わらないことが分かった。

キーワード：スギ、LIGNOFLEX[®]、耐候性、色差、引張強度

緒言

スギなどの間伐材や林地残材は利用率が低いバイオマス資源とされている¹⁾。この一因として、これらを原料とした高付加価値製品の開発が進んでいないことが想定される。

著者らは、スギの圧密化前後の早材および晩材の硬さや結晶化度等の物性を調べ、比較検討した。その結果、硬さは圧密化によって早材の方が晩材よりも大きくなる割合が高いことが分かった。これは圧密化前の密度が関係していると考えられた。また、結晶化度は圧密化によって早材の方が晩材よりも大きくなる割合が高いことが分かった。これは早材と晩材のセルロース量の違いが関係していると考えられ、圧密化した際の早材や晩材への影響に関する知見を得ることができた²⁾。

スギ等の軟質材の用途を拡大するためには、強度や硬さを高める技術である圧密化が有効³⁾とされ、名古屋木材株式会社では、LIGNOFLEX[®]を開発した。これは圧密化木材であるにも関わらず柔軟性が付加された圧縮木材である。現在、同社では手帳や名刺入れ等の表層への応用が図られており、種々の物性評価が行われていると考えられる。これらの製品は長期に使用されることが想定されるが、長期使用時における色

差や強度の変化等の耐候性に関する知見は、これまでに得られていないのが現状である。

本稿では、LIGNOFLEX[®]に対して24か月に渡る耐候性試験を行い、その色差や引張強度を評価、同様の厚さのスギのシートと比較検討した。

実験方法

2.1 圧密化木材の作製

供試材料として、スギ (*Cryptomeria japonica* D.DON.) を用い、圧密化していない0.6mmのシートおよび圧密化後の目標厚さを同じく0.6mm、密度を0.60g/cm³の LIGNOFLEX[®]とした。圧密化は、木材圧縮装置 (名古屋木材社) を用いて、軟化・圧縮・脱気等の工程を経て行った。

2.2 試験方法

試料は長さ160mm、幅85mmを目標として切断した。耐候性試験は、深谷らの研究⁴⁾を参考におこなった。920×470×3mmのベニア板にスギのシート (NP) および LIGNOFLEX[®] (P) を24枚貼り、3か月後、6か月後、9か月後、12か月後、15か月後、18か月後、21か月後、24か月後にそれぞれ3試料ずつ回収し、暗所に保管した。密度の測定は、JISZ2101⁵⁾に準じて

*弘前大学教育学部技術教育講座

Department of Technology Education, Faculty of Education, Hirosaki University

行い、寸法はノギスを用いて測定した。また質量は、スギのシートおよび LIGNOFLEX[®] をデシケータ内で室温にて放置後、天秤を用いて測定し、3 試料の結果の平均より求めた。

色差の測定は、辻らの研究を参照した⁶⁾。スキャナー (CanoScan LiDE400 (CIS 方式, キヤノン)) を用いて行った。色情報は、色を数値化するフリーソフト (Pictures to color) で取得した。また、RGB 値の平均値をカラーサイト .com にて L*a*b* に換算し、表計算ソフトエクセルで算出し、3 試料の結果の平均より求めた。

引張強度の測定は、JISP8113⁷⁾ に準じて行った。図 1、図 2 に示した通り両試料を試験片カット用刃型ダンベル刃型 (8 号) にて打ち抜きし、卓上型引張圧縮試験機 (A & D 社製, MCT-1150) を用いて 20mm/min のクロスヘッドスピードで行い、3 試料の結果の平均より求めた。



図 1 スギのシートのダンベル片



図 2 LIGNOFLEX[®] のダンベル片

結果および考察

図 3、図 4 にスギのシートおよび LIGNOFLEX[®] の画像を示した。スギのシートは晩材部が高くなっている様子が確認された。それに対して、LIGNOFLEX[®] はスギのシートに見られた晩材部が高くなっている様子は確認されなかった。

図 5 に両試料の厚さを示した。LIGNOFLEX[®] は目標厚さをスギのシートと同じく 0.6mm に設定していたが、おおむね同等の値に作製することができた。図 6 に両試料の密度を示した。密度は、スギのシートが 0.30g/cm³であったのに対して、LIGNOFLEX[®] は 0.64 g/cm³であり、ほぼ目標通りに作製することができた。

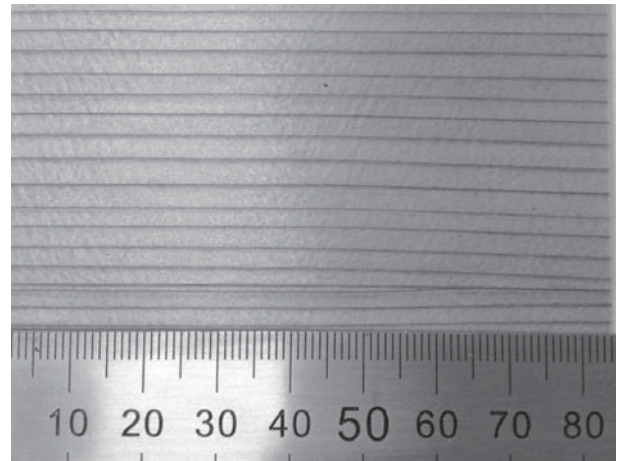


図 3 のスギのシート

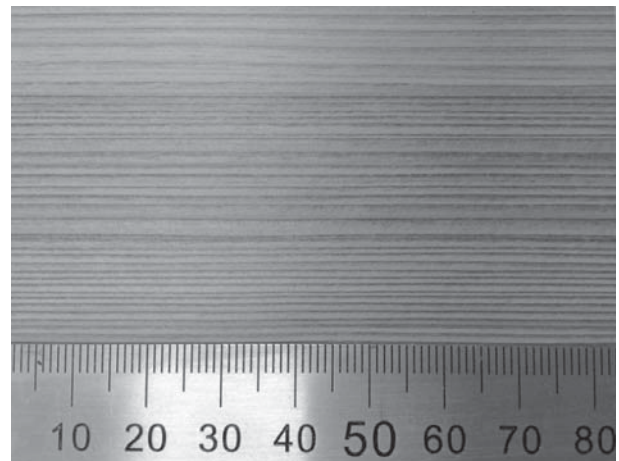


図 4 LIGNOFLEX[®]

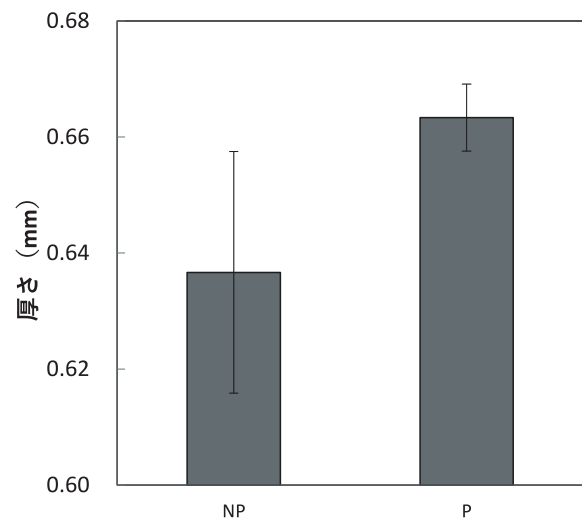


図 5 両試料の厚さ

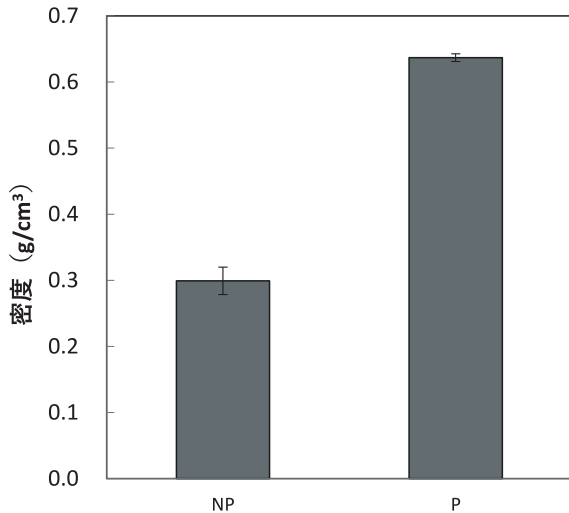


図6 両試料の密度

また、LIGNOFLEX®はスギのシートの2倍の密度となった。

図7～図9に各月ごとのL*a*b*を示した。図7のL*はスギのシートよりもLIGNOFLEX®の方が総じて低い値を示した。また、LIGNOFLEX®は15か月以降、L*が低くなったことより、時間が経過するに従って明るさは低くなることが分かった。

図8のa*はスギのシート、LIGNOFLEX®および時間が経過してもほぼ違いはなかった。a*がプラスの場合は赤、マイナスの場合は緑が強くなる。これより、スギのシートおよびLIGNOFLEX®の赤身は時間が経過しても変化しないことが示唆された。

図9のb*はスギのシートよりもLIGNOFLEX®の方が総じて高い値を示した。また、時間が経過してもほぼ違いはなかった。b*がプラスの場合は黄、マイナスの場合は青が強くなる。これより、スギのシートおよびLIGNOFLEX®の黄色身は時間が経過しても変化しないことが示唆された。

図10にスギのシートおよびLIGNOFLEX®の月ごとの引張強度を示した。引張強度はスギのシートよりもLIGNOFLEX®の方が総じて高い値を示した。また、スギのシートは12か月以降、引張強度の値が、時間が経過するに従って低くなることが分かった。それに対してLIGNOFLEX®の値は大きくは変わらなかった。

おわりに

本稿では、LIGNOFLEX®に対して24か月に渡る耐候性試験を行い、その色差や引張強度を評価、同様の厚さのスギのシートと比較検した結果、以下の知見が

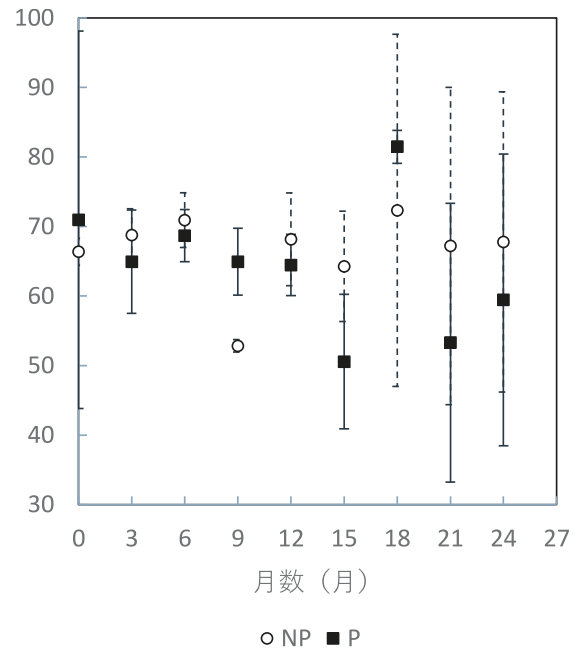


図7 各月ごとのL*

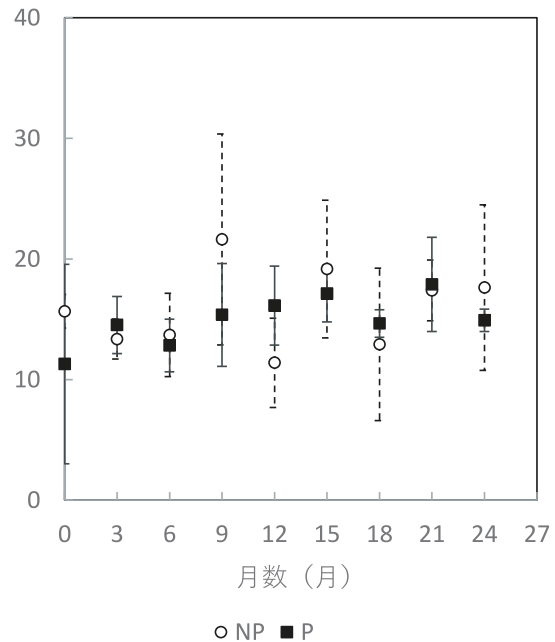


図8 各月ごとのa*

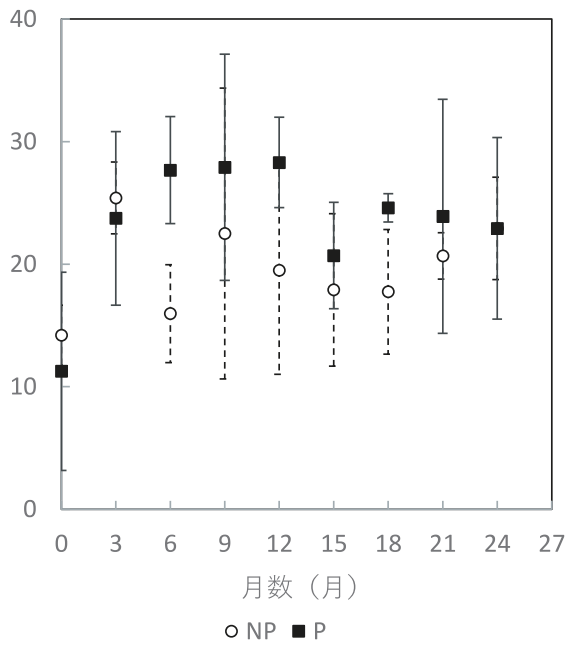


図9 各月ごとのb*

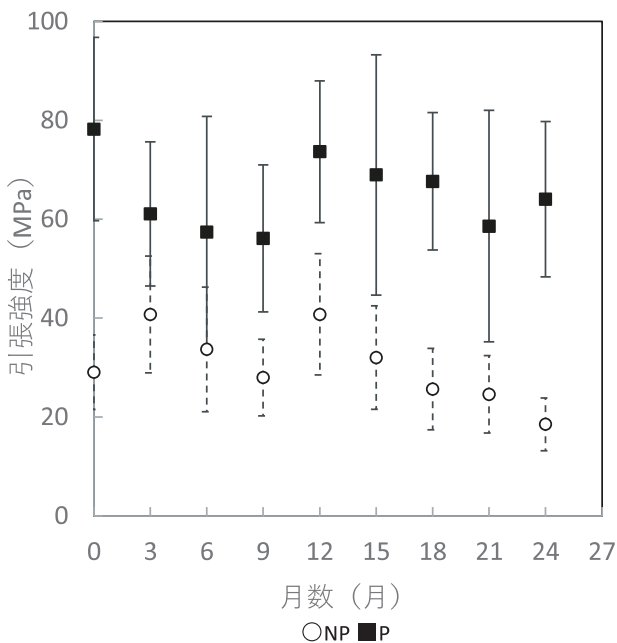


図10 各月ごとの引張強度

得られた。

(1) L*はスギのシートよりも LIGNOFLEX®の方が総じて低く、a*は変化しない、b*は LIGNOFLEX®の方が総じて高いことが分かった。

(2) スギのシートは試験開始より12か月後以降、引張強度の値が、時間が経過するに従って低くなることが分かった。それに対して LIGNOFLEX®の値は大きくは変わらないことが分かった。

引用文献

- 1) 農林水産省：バイオマスの活用をめぐる状況, <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/attach/pdf/index-96.pdf>, 2021.1.5
- 2) 廣瀬 孝：圧密化木材の物性に関する研究（2）ブナとスギの違いについて, 弘前大学教育学部紀要122号, pp.96-98, 2019
- 3) 宇高英二, 吉野 毅：スギ材の圧密処理, 香川県産業技術センター研究報告, 7号, pp.41-44, 2000
- 4) 深谷憲男, 丹羽昭夫, 松本 望, 浅野春香, 暴露試験における各種人工光源と太陽光の相関研究, あいち産業科学技術総合センター 研究報告, pp.130-133, 2016
- 5) JISZ2101：木材の試験方法. 日本工業規格, 2019
- 6) 辻 浩孝, 太田慎二, 白井一則, 金田秋光, 杉浦直樹, スキャナーとフリーソフトを利用したてん茶の葉色簡易測定法, 愛知県農総試研報 49号, pp.159-162, 2017
- 7) JISP8113：紙及び板紙一引張特性の試験方法一, 2006

(2021. 1.18 受理)