

ファストファニチャー問題に対する
菌糸体家具の可能性と社会的受容性
に関する研究

令和8年3月

陳 暉

目次

はじめに ……

テーマの目的 ……

調査研究活動の内容と結果 …… 1

1 菌糸体家具の制作実験 …… 1

2 菌糸体家具の展示と印象評価調査 …… 11

3 ワークショップの実施と制作体験による認知の再構築 …… 25

まとめ …… 35

付録 …… 39



はじめに

近年、家具の低品質使い捨て化の傾向が強まり¹⁾、大量生産・大量廃棄の「ファストファニチャー (Fast Furniture)」という問題が深刻化している。こうした家具は低品質のため修理やリユースも難しく、最終的にゴミとして焼却してしまい、環境負荷を高める一因となっている。

ファストファニチャー問題に対して、サステナブルな素材を利用することは一つの解決策である。菌糸体複合材料はキノコの菌糸で木屑や粉殻などの廃棄物を結びつけるもので、生分解性があり、環境負荷が低いサステナブル素材であり、家具での活用も注目されている。また、菌糸体の利用には、木屑などの地域の廃棄物を循環させることにもつながる。さらに、菌糸体の培養と成形の特性を利用し、使用者が自ら手で育てDIY家具も考えられ、独自のインテリアの創出にも資する。ただし、この新素材を用いる家具において、日本国内での研究はまだ少なく、一般人が菌糸体家具に触れる機会がほぼないのが現状である。

そのため、日本において菌糸体家具の可能性を検討するには、技術的な可能性のみならず、一般人が菌糸体家具に対してどのような印象を持ち、インテリアで日常に使うものとしての有益な点と懸念点を説明する必要がある。

日本は世界第二位のキノコ生産国であり、菌糸体を安定的に生産するポテンシャルを有する。本研究では、こうした日本国内の資源環境を活かし、菌糸体を用いた家具の制作とその社会的受容性を検証することで、新たな持続可能なインテリアの可能性を探る。

以上の背景を踏まえ、本研究は公益社団法人インテリア産業協会の令和7年度インテリア・キッチン関係の調査・研究活動助成の助成を受けて、菌糸体家具の制作と展示を行うとともに、菌糸体を用いたものづくりのワークショップを開催し、来場者や参加者へのアンケート調査を中心にヒアリング調査を補助的に実施した。

参考文献

1) 花嶋温子、鈴木榮一、東飛郎、江尻京子、高根美保、柳富哉、関野正：ごみ処理施設による啓発のための修理・リユースの取り組み、廃棄物資源循環学会誌、第35巻、第3号、pp.212-219、2024年。

構成員のメンバー

陳 暉
名古屋工業大学 大学院工学研究科 建築・デザイン分野 助教

テーマの目的

本研究の目的は、日本においてファストファニチャー問題への対策として、菌糸体家具の技術的可能性を検討する同時に、菌糸体家具に対する社会的受容性を明らかにすることである。このことを通して、環境問題に対するインテリアデザインの新たな視点を提示することを旨とする。

調査研究活動の内容と結果

1. 菌糸体家具の制作実験

本章のまとめ	11
制作方法の展開	10
菌糸体座具の制作	9
菌糸体複合材の性能	3
菌糸体について	3
概要	2

概要

菌糸体複合材の成形プロセスにおいて、菌糸の成長で木屑などの基材を結びつけることから、自由に成形できる特性をもつ。この特性を利用して、本研究では、従来普遍的に使われている定型な型枠に菌糸と基材を詰め込むことで型枠の形に培養させる方法ではなく、布で柔らかい型枠を作り、菌糸体をより自由に成形させる方法を使う。

また、型枠の柔らかさを利用して、使用者が菌糸と木屑が入れた布の型枠に座る等の行為を通して、家具の形と使用者の身体の一部と直接な関係性をもたせて、身体と結びつける独特な家具を作る方法を提案する。なお、本研究では、展示と体験、制作の実行可能性を総合考慮し、家具の種類を座具をメインとする(図1-1-1)。また、ワークショップにおいて、他の造形の可能性を提示することを目的として、布の型枠とサポートを用いることで、座具以外の造形物の制作可能性も検討した。

さらに、制作した菌糸体複合材の性能を把握するために、材料の表面硬度と圧縮強度を測定した。

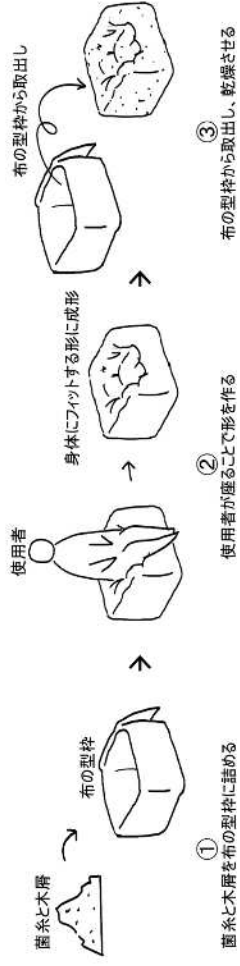


図1-1-1 布の型枠で菌糸体座具を作るプロセス

菌糸体について

・キノコの生命サイクルにおける菌糸体

キノコは胞子を形成し、胞子が発芽すると糸状の細胞である菌糸を生じる。菌糸は成長過程で分岐を繰り返しながら広がり、それらが集合・絡み合うことで菌糸体を形成する。菌糸体がさらに成熟すると子実体の原基が生じ、これが発達したものが一般に「キノコ」と呼ばれる子実体である。(図1-2-1)

・菌糸体複合材料

菌糸体複合材料は、この菌糸の成長特性を応用した材料である。培地中で増殖した菌糸体ネットワークが、木質チップやおが粉などの基質を物理的に結合・固定することで、一体化した複合構造を形成する(図1-2-2)。菌糸体がバインダーの役割を果たすことにより、接着剤を用いずに成形体を得ることができ。

木材が材料として利用可能な状態に成長するまでに数年を要するのに対し、菌糸体複合材料は数週間という短時間で成形が可能である。また、菌糸の成長に必要な栄養源として用いられる基質には、家具製造工程で発生する木屑や、農作物の稲わら・麦わらなどの農業残渣、さらには粉砕した紙パルプ(図1-2-3)などを活用することができる。これにより、未利用資源や副産物の循環利用が可能となる。

さらに、形成された菌糸体複合材料は生分解性を有し、使用後は自然環境下で分解される特性を持つ。そのため、環境問題が深刻化する現代社会において、持続可能性の観点から高い潜在力を有する環境配慮型材料であると位置づけられる。

菌糸体複合材料は、型枠やモールドを用いた成形が可能であり、製造プロセスにおいて高い造形自由度を有する。菌糸体ネットワークが形成される前の段階では、基質は未結合の粒状・繊維状の集合体であり、これを型枠内に充填することで所望の形状を与えることができる。

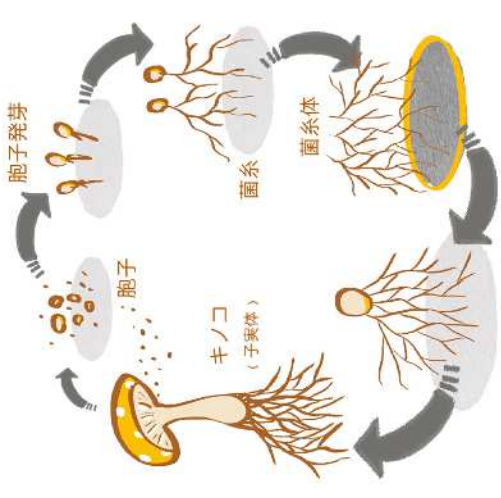


図1-2-1 キノコの生命サイクル



図1-2-2 菌糸体ネットワーク

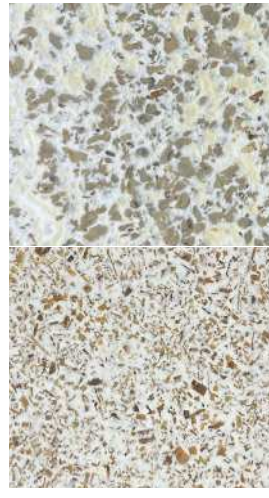


図1-2-3 菌糸と木屑(左) / 紙(右)の複合

菌糸体複合材料の性能

本研究では、オオヒラケケ系の種菌、フスマを5%添加した生クヌギおがが粉を基材とする菌糸体複合材料を使用した。制作した材料の基礎的な力学特性を把握するため、簡易的な圧縮試験および表面硬度測定を実施した。

・試験

提案する布の型枠と、一般的に用いられる硬質型枠との比較、ならびに寸法差による影響を検討するため、圧縮試験用試料は2種類の型枠材料を用いて、それぞれ2種類の試料寸法で作製した。

型枠材料としては、布の型枠およびポリカーネート(PC)中空ボードによる型枠を使用した(図1-3-1)。試料寸法は、一辺約5cmおよび一辺約10cmの2種類とし、型枠材料2種類と組み合わせることで、計4条件の試験体を作製した。各条件につき3体ずつ試料を作製し、合計12体を圧縮試験に供した。

試料は、温度23±1.2℃、相対湿度80～90%の環境下で18日間培養した。脱型後、定温乾燥機を用いて80℃で72時間以上乾燥させ、重量が概ね一定となるまで乾燥を継続した。

試料の培養開始時、培養終了時および乾燥後における質量、ならびに培養前後および乾燥前後の質量変化率を表1-3-1に示す。

表1-3-1 試料の質量変化

試料種類	試料 No.	質量			質量変化率		
		培養開始時 [g]	培養終了時 [g]	乾燥後 [g]	m ² /m ¹ [%]	m ³ /m ² [%]	
ポリカーネート中空ボードの型枠	辺長 約5cm	1_1	89.1	84.3	36.4	94.61	43.18
		1_2	88.4	85.1	36.4	96.27	42.77
		1_3	80.5	75.5	31.9	93.79	42.25
	辺長 約10cm	2_1	607.0	594.0	267.3	97.86	45.00
		2_2	647.5	634.5	274.7	97.99	43.29
		2_3	658.5	640.6	271.9	97.28	42.44
布の型枠	辺長 約5cm	3_1	125.7	99.0	51.4	78.76	51.92
		3_2	124.6	82.3	54.0	66.05	65.61
		3_3	91.2	71.1	38.8	77.96	54.57
	辺長 約10cm	4_1	859.1	766.2	347.2	89.19	45.31
		4_2	813.1	681.6	357.8	83.83	52.49
		4_3	736.0	668.4	311.6	90.82	46.62

培養前後における質量減少において、布の型枠を用いた試料はPC中空ボードの型枠と比較して、大きい傾向を示した。その要因の一つとして、布の型枠試料のうちNo.3_1およびNo.3_2を除く試料では、培養期間中に子実体が発生したことが挙げられる。子実体の形成に伴い内部養分が消費され、一定の質量減少

が生じたと考えられる。

また、布の型枠はPC中空ボードの型枠と比較して通気性が高く、内部水分が外部へ散逸しやすい構造であることも一因と推察される。その結果、培養終了時点において布の型枠で制作した試料はPC中空ボード型枠で制作した試料よりも含水率が低い状態にあったと考えられる。特に小寸法の試料では比表面積が大きいため、培養過程における水分散失の影響がより顕著となり、乾燥前後の質量減少が比較的小さくなったと解釈できる。

乾燥後の試料について、ノギスを用いて長さ・幅・高さを測定し、外形寸法から体積を算出した。これに乾燥後質量を用いて密度を概算した結果、試料の平均密度は0.348 ± 0.033 g/cm³ (mean ± SD, n = 12)であった。

・圧縮試験

制作した試料を用いて圧縮試験を実施した。試料 No.1-1 および No.1-2 は実験初期の設定条件に偏差が確認されたため、本研究の分析対象から除外した。図1-3-2に示す応力-ひずみ曲線は、上記2試料を除外した結果である。

全体的な傾向として、多くの試料は多孔質材料に類似した圧縮応答特性を示した。すなわち、初期段階ではほぼ線形的な弾性増加域を示し、その後、降伏段階あるいは応力-ひずみ曲線は、上記2試料を除外した結果である。

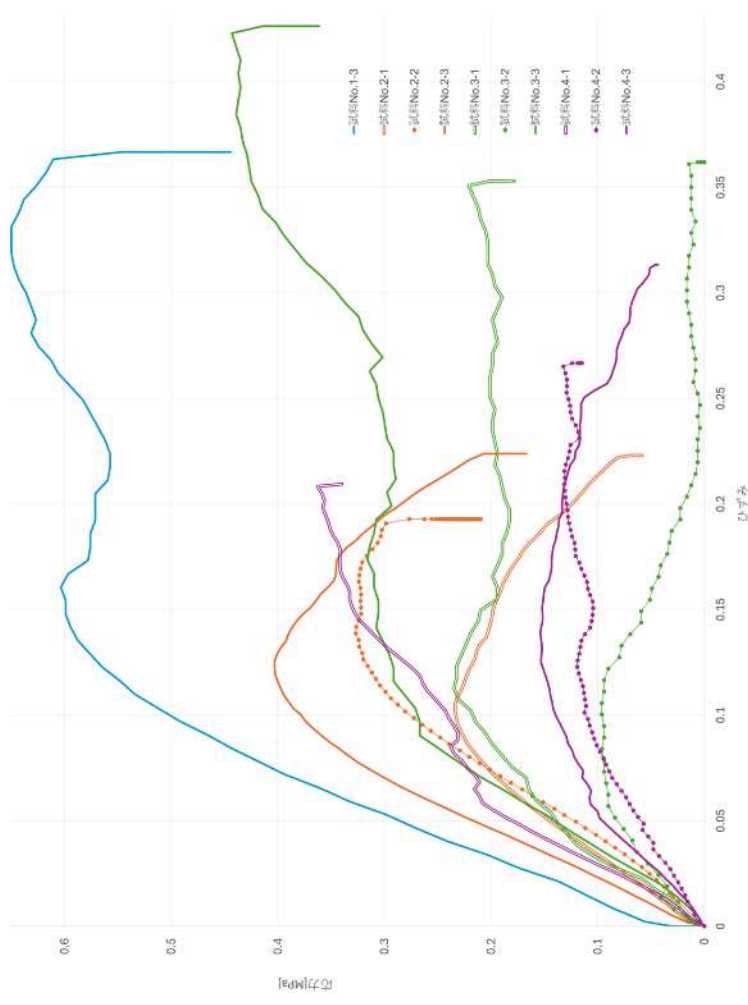


図1-3-2 応力-ひずみ曲線

No. 3-3、No. 3-1の試料では、ひずみの増加に伴い応力が再び緩やかに上昇する傾向を示し、構造の致密化段階に類似した挙動を示した。一方で、No. 2群、No. 3-2、No. 4-3では、最大応力到達後、応力が緩やかに低下した。これらの結果から、本菌糸体複合材料は一定のエネルギ一吸収能および緩衝性能を有する材料であると考えられる。

応力が低下する直前の最大応力について整理すると、No. 1群は異常データを除外し、試料 No. 1-3の最大応力は0.60 MPaであり、全試料中で最も高い値を示した。No. 2群の最大応力はそれぞれ0.23 MPa、0.33 MPa、0.40 MPaであり、全体として中程度からやや高い水準に位置した。No. 3群の最大応力はばらつきがあり、それぞれ0.23 MPa、0.09 MPa、0.32 MPaであり、中程度から低い範囲に分布した。No. 4群の最大応力は0.22 MPa、0.12 MPa、0.15 MPaであり、全試料の中では比較的低い水準を示した。

以上の結果から、布の型枠を用いて作製した試料は、PC中空ボードの型枠を用いて作製した試料と比較して、全体として最大応力が低い傾向を示した。原因として、布の型枠はPC中空ボードの型枠に比べて成形時に材料へ付与する側方拘束力が小さいことが考えられる。破壊形態にもその差異が表れており、布の型枠の試料では圧縮初期段階において上面から下面へ貫通する鉛直亀裂が発生しやすかった。一方、PC中空ボードの型枠の試料では、圧縮過程において側面方向の局所破壊や斜め方向の亀裂進展が観察され、より拘束された破壊挙動を示した(図1-3-3)。



図1-3-3 布の型枠の試料(左)とPC中空ボードの型枠の試料(右)の破壊形態

束された破壊挙動を示した(図1-3-3)。

また、各型枠材料において小寸法試料は大寸法試料よりも高い最大応力を示す傾向が確認された。これは、菌糸が表面付近でより良好に育てる一方、内部では空気供給の制限により菌糸体ネットワークの密度が低下しやすいうことが影響している可能性がある。その結果、内部材料間の結合が十分に形成されず、菌糸体複合材料の強度が主として表皮近傍の構造に依存する状態となり、大寸法試料では相対的に内部の弱体化が顕在化したと推察される。

さらに、No. 3群の試料においては、No. 3-2の最大応力が他の2試料と比較して著しく低かった。この要因として、培養過程で子実体が発生し、菌糸体ネットワークの均一な発達が阻害された可能性が考えられる。一方で、No. 4群も培養中に子実体が確認されたものの、各試料の最大応力はNo. 3-2よりも高い値を示した。このことから、子実体の発生が強度に与える影響は試料寸法や内部構造条件に依存する可能性が示唆され

る。すなわち、小寸法試料では子実体形成による局所的な構造欠陥が全体強度により大きく影響するのに対し、大寸法試料では構造全体の中でその影響が相対的に緩和される可能性がある。

各群の試料数が限られているため、今後は試料数を増やし、再現性および統計的有意性の検証を行う必要がある。

・菌糸体複合材料を座具に利用する場合の可能性検討

実験で得られたデータを用いて、菌糸体複合材料で提案座具を製作する場合の可能性について、基礎的な力学検討を行う。評価にはNo. 4群の最大応力の平均値である0.16MPaを用いる。既往研究¹⁾における座面接触面積の測定結果およびJIS S 1203「家具-いす及びスツール-強度と耐久性の試験方法」における小形座当て板(直径200mm)を参考とし、座位時の接触面積を概算値として約30,000 mm²と仮定する。

最大圧縮応力0.16 MPa(=0.16 N/mm²)および接触面積30,000mm²を用いて理論上の最大荷重を算出すると、

$$F = 0.16 \times 30,000 = 4,800 \text{ N}$$

となる。

さらに安全係数を3とする場合、許容荷重は

$$F_{\text{allow}} = 4,800/3 = 1,600 \text{ N}$$

と推定される。

この値を質量に換算すると約160 kgに相当する。したがって、本材料は理論上、成人1名の静的荷重に対して一定の耐荷能力を有する可能性が示唆される。ただし、本検討は材料単体の圧縮強度に基づく概算であり、実際の耐荷能力における応力分布、局所的な荷重集中、長期的なクリープ変形、含水率の影響、ならびに繰返し荷重下での耐久性については別途実験的検証が必要である。

また、本研究では比較的簡易的な培養方法を採用しており、内部菌糸の成長均一性の向上や、補強材料の添加、木屑の粒径分布の最適化、マンネンタケ属の菌種の利用などの手法により、材料強度の向上が期待される。これらの強度改善手法については、今後の検討課題とする。

なお、展示期間中に十分に乾燥されないままの試料が展示場において、来場者による反復的な試座後に局所的な亀裂の発生が確認された(図1-3-4)。この現象は、含水率が高い状態における菌糸体複合材料の強度低下、あるいは繰返し荷重に対する耐久性の不足に起因する可能性が考えられる。



図1-3-4 展示時の反復的な試座による局所的な亀裂の発生

・表面硬度

菌糸体複合材料の乾燥後における表面硬度の水準を簡易的に把握するため、市販の携帯型ショアA硬度計を用いて測定を実施した。測定は、試料を水平な剛性支持体上に設置し、試料表面に対して垂直方向から押込みを行う方法により実施した。

測定対象は、布の型枠を用いて作製し、表面に菌糸が十分に成長した後、自然乾燥処理を施した試料(図1-3-5)とした。互いに十分離れた30点において測定を行った。測定時には、押込み後約1秒間保持し、表示値が安定した時点の数値を記録した。

なお、本測定は市販機器を用いた簡易評価であり、JIS規格に準拠した標準試験ではない。本結果は乾燥後の表面硬度の傾向を把握することを目的とするものであり、材料の絶対的な硬度特性を示すものではない。

測定の結果、乾燥後の平均硬度は 55.03 ± 8.56 (ショアA)であった。一般的なクッション材に比べるとやや高い硬度水準に位置するが、軟質ゴム材料の範囲内に収まる値である。

一方、実際の展示時に実施した調査では、多くの来場者から「固さと柔らかさを両立している」「固すぎず座り心地が良い」「想像より柔らかい」などの評価が得られた。これは、菌糸体複合材料が表層部にあってある程度の弾性を有しつつ、内部構造により一定の支持性を確保している可能性を示唆する。すなわち、本材料は数値上は比較的高めの硬度を示すものの、実際の着座体験においては、表面の柔軟性と内部の支持性が組み合わさることで、安定感のある座り心地として知覚されていると考えられる。

参考文献

1) Makhssous, M., Lin, F., Hanawalt, D., Kruger, S. L., & Lalantia, A. (2012). The effect of chair designs on sitting pressure distribution and tissue perfusion. *Human Factors*, 54(6), 1066-1074. <https://doi.org/10.1177/0018720812457681>



図1-3-5 表面硬度簡易測定用試料

菌糸体座具の制作

雑菌混入のリスクを低減するため、制作工程全体を通してマスクおよび使い捨て手袋を着用し、材料に接触する器具・作業面は事前に消毒用エタノールで清拭消毒する。

まず、菌糸ブロックを手作業で細かく破碎し(図1-4-1の1)、均質化した菌糸基材をあらかじめ煮沸消毒済みの布の型枠内に充填する(図1-4-1の2)。充填の際には、内部に大きな空隙が生じないよう、均一に詰める。

次に、菌糸複合材料を充填した布の型枠を可動式の支持面上に設置する(図1-4-1の2)。その上からvwラップフィルムを覆い、身体と材料との直接接触を避けるための隔離層とする。続いて制作者が数分間着座し、体重による圧力を加えることで形状を身体に適合させる(図1-4-1の3)。

形状が安定したことを確認した後、表面のラップフィルムを除去し、下部の支持面ごと慎重に持ち上げ、あらかじめ消毒した培養容器内へ移動させ、培養工程へ移行する。

約2週間培養を行うと、制作物の表面は菌糸によって被覆され、白色化する(図1-4-1の4)。この状態を確認した後、表面の布製型枠を取り外す(図1-4-1の5)。さらに数日間培養を継続し、露出した表面にも菌糸が十分に回り込むのを待つ(図1-4-1の6)。

その後、屋外にて自然乾燥させるか、定温乾燥器を用いて乾燥させる。乾燥工程を経て菌糸体複合材料は硬化し、形状が固定される。(図1-4-2)

展示用の菌糸体座具には、以上の過程に従って作製した。



図1-4-1 菌糸体座具の制作過程

図1-4-2 菌糸体座具(乾燥後)

制作方法の展開

制作した菌糸体座具は、完成後の座具の実用性と布の型枠自体の柔軟性の両面から、制作方法のさらなる展開可能性を有していると考えられる。

・ 回転機能の追加/軽量化

乾燥後の菌糸体座具の底面に回転盤を取り付けることで、座具に回転機能を付加することが可能である。これにより、使用時に生じる身体の方角転換や重心移動といった動的変化に対する適応性が向上すると考えられる。また、回転盤の厚みを利用して座具底面と床面との間に一定の空隙を確保することで、通気性を向上させ、湿気の滞留を抑制することが期待される。実際に制作した菌糸体座具の底面に試験的に回転盤を設置したところ、構造的には取り付けが可能であることが確認された（図 1-5-1）。

一方、提案した制作方法においては、菌糸体複合材料の中心部が乾燥しにくいことに加え、制作時に重量が大きく移動が困難であるという課題が明らかとなった。乾燥過程において一定の軽量化は見られるものの、依然として重量が大きいが点の問題として残された。これらの課題に対しては、内部に空洞構造を設けることによる軽量化が有効な方策として考えられる。ただし、空洞の形状および配置は材料の圧縮強度や応力分布に影響を及ぼすため、力学的特性を踏まえた合理的な構造設計が求められる。

・ サポートを用いる成形方法

布の型枠の利点は、その柔軟性にある。比較的薄く、かつ大面積の布型枠の両面を一定間隔で連結することで、内部に菌糸体複合材料を充填した後、一定の厚みを保持しながらも自由に湾曲可能な面構造を形成することができる。この構造は、曲面を前記とした造形展開を可能にする。

さらに、外部に支撑体（サポート）を設け、懸吊や引張によって支持することで、多様な立体形状への応用が期待される（図 1-5-2）。例えば、円弧状の支持体を形成し、その上部に水平面を設けることでテーブルとして機能させることが可能である（図 1-5-3）。また、布型枠の可能性を活かし、自由曲面を有する照明用シェード（図 1-5-4）なども作製できる。



図 1-5-1 菌糸体座具に取り付ける回転盤



図 1-5-2 懸吊による曲面形成



図 1-5-3 菌糸体とアクリル板のテーブル

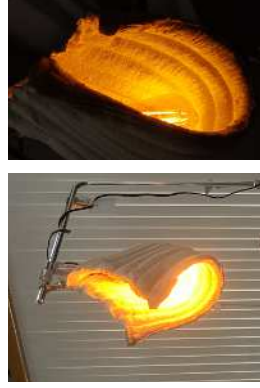


図 1-5-4 菌糸体シェード

本章のまとめ

本章では、布の型枠を用いた菌糸体複合材料による家具制作手法を提案し、その実制作を通して方法の実行可能性を検証した。従来の硬質型枠による成形方法とは異なり、柔軟な布の型枠を用いることで、身体との直接的な関係性を形成しながら形状を決定する制作プロセスを提示した。実際に菌糸体座具を制作し、培養・乾燥工程を経て形状を安定的に保持できることを確認したことから、本手法の基本的な成立性が示された。さらに、制作方法の展開として、①回転機能の付加および内部空洞構造による軽量化の可能性、②サポートを用いた自由曲面成形手法の応用可能性を提示し、試作を通してそれぞれ実装可能であることを確認した。これにより、本手法は座具に限定されず、多様な造形物へと発展し得る制作体系であることが示唆された。また、制作した菌糸体複合材料の基礎的性能を把握するため、簡易的な圧縮試験と表面硬度測定を実施した。その結果、乾燥後試料の平均密度は $0.348 \pm 0.033 \text{ g/cm}^3$ であり、圧縮試験では最大応力が $0.09 \sim 0.60 \text{ MPa}$ の範囲に分布し、型枠条件および寸法条件により強度差が生じることが確認された。特に、布の型枠を用いた試料は側方拘束が小さいため、PC 中空ポード型枠に比べ最大応力が低い傾向を示した。一方で、小寸法試料は大寸法試料よりも高い強度を示す傾向が確認された。

表面硬度はショア A で 55.03 ± 8.56 を示し、数値上は軟質ゴム材料に近い水準に位置した。実際の展示における着座体験とあわせて考察すると、本材料は一定の支持性を保持しつつ、表層に適度な弾性を有する材料特性を備えている可能性が示唆された。

以上より、布の型枠を用いた菌糸体家具制作手法は、造形的自由度と身体性を両立する新たな成形アプローチとして成立し得ることが示された。また、基礎的力学性能の観点からは、成人の体重を支持し得る耐荷能力を有することが確認された。一方で、展示時の試座においては局所的な亀裂の発生が確認されたことから、実用化に向けては乾燥条件の最適化に加え、繰返し荷重下における耐久性評価を行う必要がある。

一般来場者が菌糸体家具に対してどのような印象を抱くのかを把握するため、2025年11月15日（土）、16日（日）および11月19日（水）～24日（月）の期間に、制作した菌糸体座具と小物を用いた展示を実施し、合計91件のアンケートを回収した。

展示物は、提案手法により制作した座具3点（中程度の高さで座面形状が正方形の座具1点、同じく円形の座具1点、および低床の円形座面の座具1点）、吊り下げる成形方法によるローテーブル1点、低床型楕円形ペットベッド1点、硬質型枠を用いて制作した小物5点（円形および正方形、不規則形のトレイ各1点、円形のコースター1点、直方体の菌糸体ブロック1点）の計10点であった（図2-1-1）。

調査研究活動の内容と結果

2. 菌糸体家具の展示と印象評価調査

概要 : 13

回答者の基本属性 : 14

着眼点・認知・評価からみる菌糸体家具への印象評価 : 16

傾向と調査対象の属性、使用意向の関係性 : 21

本章のまとめ : 24



図2-1-1 展示物（左）とポスター（右）

展示期間中、来場者はポスター、または解説員による説明を通じて制作過程を理解し、展示物を実際に観察・触察・試座することができた。

アンケートは、来場者の基本属性および菌糸体複合材料に対する既知度を問う項目と、展示物に対する印象評価項目で構成された。印象評価では、来場者に観察・体験した展示物の中から任意の1点を選択させ、キャプションに沿って、当該展示物のどのような側面のいかなる特徴に着目し、どのような印象を抱いたかについて記述する形式で回答を求めた。

なお、11月15日（土）および16日（日）の前期アンケートでは、来場者が当該展示物に注目した理由と日常生活においての使用意向について調査を行った。一方、11月19日（水）～24日（月）の後期アンケートでは、来場者が当該展示物を日常生活においての使用意向とその理由について調査を行った。

なお、一部の来場者との非構造的な自由対話を行った。本研究ではこれらの発言内容を定量的分析の対象とはせず、アンケート結果の解釈を補助する参考情報として用いた。

回答者の基本属性

回収した91件のアンケートのうち、印象評価項目が未回答であったもの、あるいは記述が不完全なものを除外した。その結果、有効回答数は81件となった（前期調査49件、後期調査32件）。

前期と後期それぞれの回答者の年齢、性別、居住地域、専門分野、菌糸体材料に対する既知度および日常生活意向の分布を図2-2-1～6に示す。

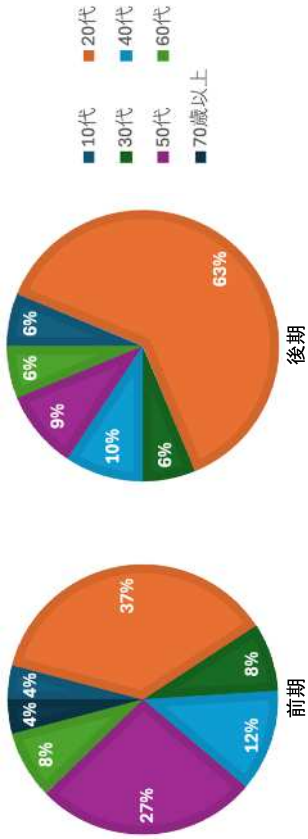


図2-2-1 回答者の年齢分布

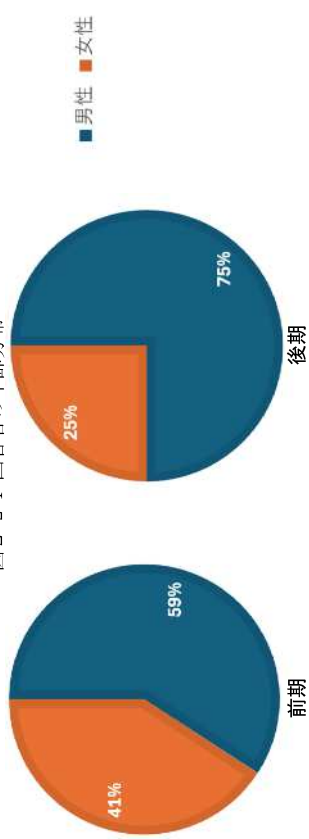


図2-2-2 回答者の性別分布

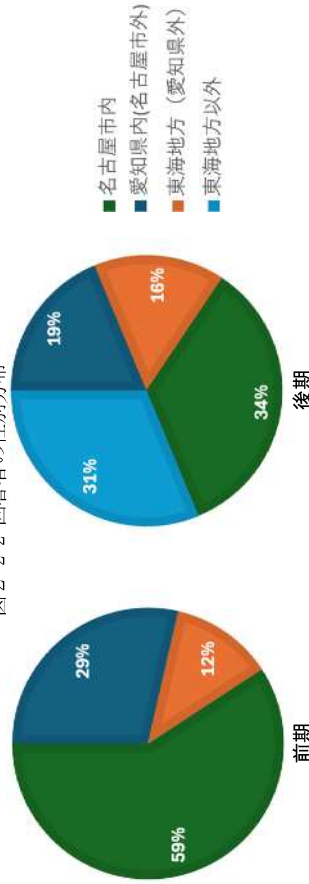


図2-2-3 回答者の居住地域の分布

回答者の年齢分布では、前期調査では20代(37%)および50代(27%)が比較的多く、後期調査では20代が63%と多数を占めた。性別は両期間とも男性の割合が高く、前期59%、後期75%であった。居住地域は、前期では名古屋市内が59%と最も多く、後期では名古屋市内34%、東海地方以外31%など、より広域からの回答があった。

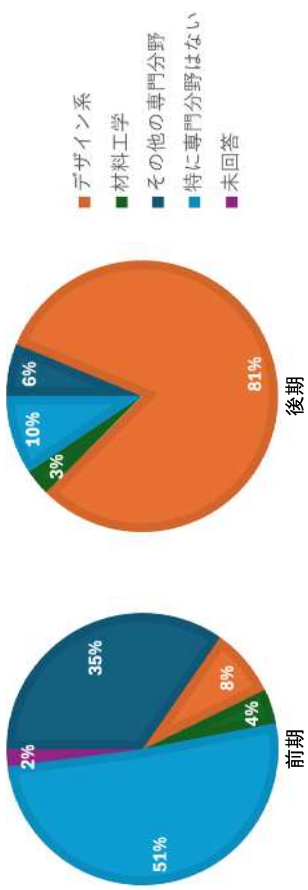


図2-2-4 回答者の専門分野の分布

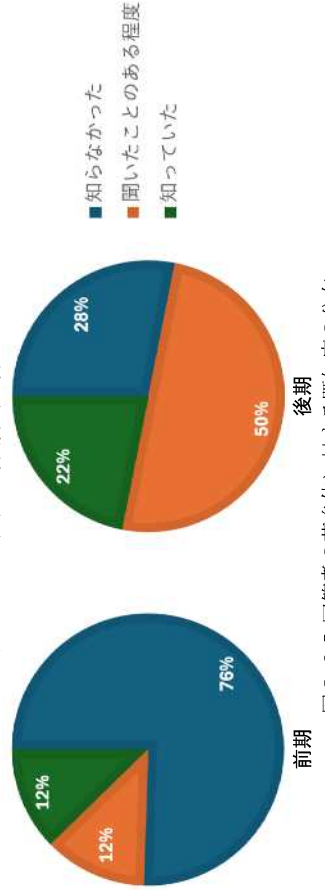


図2-2-5 回答者の菌糸体に対する既知度の分布

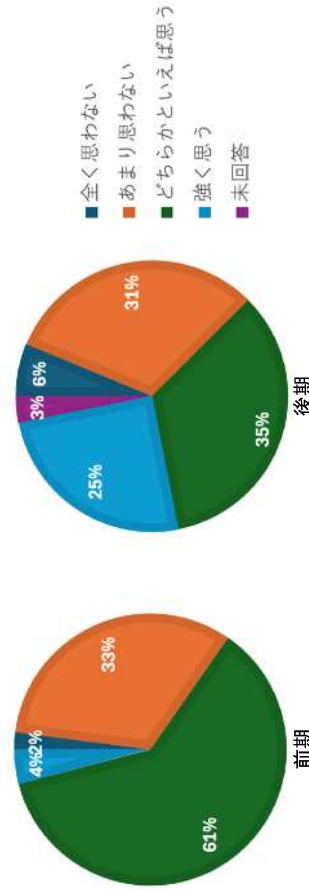


図2-2-6 菌糸体家具を日常生活で使いたいと思うかの回答分布

専門分野については、前期では「特に専門分野はない」が51%と最多であったのに対し、後期では「デザイン系」が81%を占めた。菌糸体複合材料に対する既知度は、前期では「知らなかった」が76%と多数であったが、後期では「聞いたことのある程度」と「知っていた」が72%となった。このことは、菌糸体複合材料がデザイン系の専門分野において一定の関心を集めていることを示す一方、一般層においては依然として馴染みの薄い材料であることを示唆している。

菌糸体家具を日常生活で使いたいのかについては、前期調査では「どちらかといえば思う」が61%と最多であり、「強く思う」は4%にとどまった。一方、後期調査では「強く思う」が25%に増加し、「どちらかといえば思う」と合わせると60%に達した。後期調査ではデザイン系の回答者が多数を占めていたことから、専門的知識や素材理解の程度が使用意向の高さに影響を与えている可能性が示唆される。

形態への展開可能性から多様な場面に応用可能であることや、身体を用いて誰でも造形プロセスに関与できることから汎用性があると評価されている。また、これは単なる「制作方法の特徴」ではなく、身体性を伴う体験としての造形行為にもたらす特別感の価値も評価されている。すなわち、菌糸体家具が完成品としてのみ評価されるのではなく、「制作過程そのもの」が意味を持つ対象として捉えられていることが示唆される。

また、成形速度が想定よりも速いという認知評価も見受けられ、生産プロセスの時間的特性が菌糸体家具の価値として受け止められていることがうかがえる。「自然素材でありながら短時間で形になる」という時間感覚に対する評価とも解釈できる。

以上より、この傾向は、菌糸体家具が造形方法そのものに独自性を有するものとして評価されていることを示している。とりわけ、制作過程を含めた体験性や、身体を介した参加性・造形自由度に対する肯定的認知が確認された点は、本手法が利用者の関与を前提とする共創型デザインへ展開し得る可能性を示唆する。すなわち、菌糸体家具は、設計者と利用者、さらには地域コミュニティが制作に関与する実践において、新たな協働の枠組みを形成し得る潜在力を有していると考えられる。

・傾向2：材料の新規性と社会的価値

右下方向には、「材料」「性能」「教育効果」「環境的価値への共感」「関心」「新鮮」などの分類がプロットされている。この方向は、菌糸体家具に用いる材料の特性や社会的意義に着目した評価傾向を示していると考えられる。なお、これらの組合せ関係については、Sankey図として図2-2-9に示す。

「材料」と「菌糸体」の組合せが大きな比重を占めており、菌糸体複合材料を家具に用いること自体の新鮮さや意外性が強い関心を喚起し、評価の中心となっていることが読み取れる。また、展示された小型の制作物については、想定よりも軽量であるとの評価が多く見られた。実測した試料の平均密度は約0.348 ± 0.033 g/cm³であり、これはコルク材（約0.2～0.4 g/cm³）同程度の軽量域に位置する。このことは、菌糸体複合材料が軽量の室内小物やインテリア用品の制作材料として、重さの意外感をもたらし可能性を示唆している。一方、座具として制作された展示物については、重量があることへの感心が一定数確認された。これは、座具の体積が大きいことに加え、内部乾燥が十分でなかった可能性や、実心充填による成形方法を採用したことが影響していると考えられる。ただし、重量感は座具としての安定感に正の影響も与えている。

さらに、菌糸体複合材料が生分解性を有する環境配慮型材料であることに対して、「環境的価値への共感」や「教育効果」に関する評価も一定数見られた。ここで示された環境的価値は、持続可能性や循環型社会へ

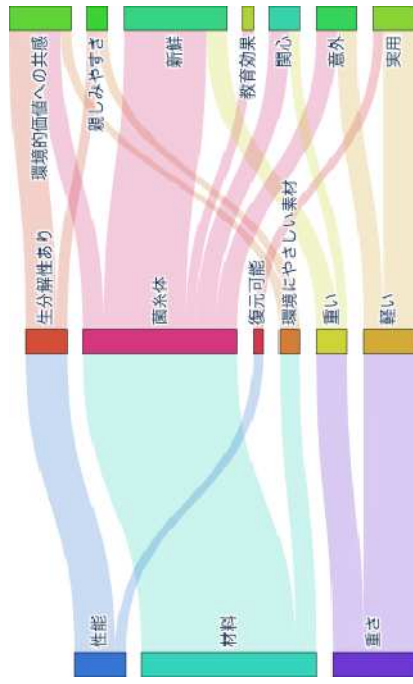


図2-3-9 材料の新規性と社会的価値の傾向を構成する主要要素のSankey図

の関心と結びついた社会的意義の認識を含んでいると考えられる。また、制作過程や素材特性を通じて環境問題や資源循環について学ぶ契機となる点において、教育的潜在価値も見出されている。

以上より、この傾向は、菌糸体家具を単なる製品としてではなく、「新しい材料を用いることでの存在意義」や「社会的・教育的価値」を含めて評価する視点の存在を示している。すなわち、素材の背景や環境的意味を含めた広義の価値判断が形成されているといえる。

・傾向3：機能的不安と実用上の懸念

右上方向には、「メンテナンス」「色」「性能」「不明」「不足」「汎用性の欠如」「不安」「抵抗感」などの分類がプロットされている。この方向は、菌糸体家具に対する否定的・懸念的な評価傾向を示していると解釈できる。なお、これらの組合せ関係については、Sankey図として図2-2-10に示す。

「色」と「白」といった外観要素と、「素材感」と「粗さ」といった質感に関する認知が、「不安」「抵抗感」「否定的な美的評価」と結びついている点が確認された。菌糸体複合材料は、子実体の発生や加熱処理の条件等により色調が変化することがあり、視覚的な不安要素として受け取られると考えられる。また、展示物は全て白系の色となり、色の単調さから「汎用性の欠如」の評価も見られた。さらに、表面の粗さや微細な剥離・粉落ちの印象は、衛生面や耐久性への懸念を喚起し、抵抗感につながっている可能性が示されている。

「メンテナンス」「性能」「不足」「不明」といった分類の組合せが示すように、手入れの方法や耐久性、強度、吸湿性などに関する情報の不足や理解の不十分さも、使用に対する不安を生む要因となっていることが示唆される。すなわち、「未知であること」が懸念を増幅させている側面も見られる。

以上より、菌糸体家具を日常使用の場面に適用する際には、表面の質感および色調の安定性を考慮した仕上げ処理や加工方法の検討が必要である。また、耐久性、強度、吸湿性などの性能に関する客観的データを明示し、適切な使用環境やメンテナンス方法を具体的に提示することが、否定的印象の軽減につながると思われる。菌糸体家具の意匠デザイナーについては、なお、菌糸体複合材料固有の色調や質感のパリエーションおよびその表現可能性に着目した印象評価構造と情動生成メカニズムの解明が求められる。これらを明らかにすることは、菌糸体家具がインテリアデザインにおいてより広く応用されるための基盤となると考えられる。

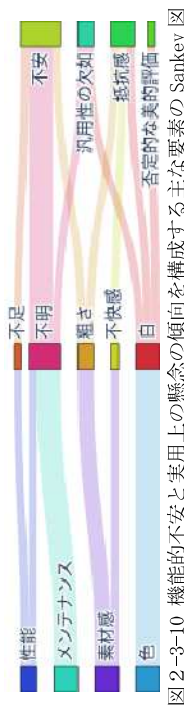


図2-3-10 機能的不安と実用上の懸念の傾向を構成する主要要素のSankey図

・傾向4：身体的体験と美的評価

左上方向には、「素材感」「形状」「外観総合」「体にフィット」「温かみ」「愛着感」「安心」「快適」「触感の肯定的評価」などの分類がプロットされている。この方向は、身体感覚から菌糸体家具に対する肯定的な評価傾向を示していると解釈できる。なお、これらの組合せ関係については、Sankey図として図2-2-11に示す。

まず、「形状」と「形」、「素材感」と「粗さ」と「肯定的な美的評価」の組合せは、展示された菌糸体家具の具体的な造形や質感に対するポジティブな審美評価を示している。また、「形状」と「類似」「連想」の組合せは、チーズやキノコなどへの連想を喚起しており、馴染みのあるものから馴染みの薄いもの

標準化残差を確認したところ、いくつかのセルにおいて統計的に有意な偏差が観察された。具体的には、「デザイン系」において「構法の独自性」 ($Z = 2.15$) および「機能的不安と実用上の懸念」 ($Z = 2.53$) が有意に高く、「材料の新規性と社会的価値」は有意に低い値を示した ($Z = -2.86$)。これは、デザイナー系の回答者が、材料の新奇性そのものよりも、構法的特徴や美用性・機能面により強く関心を向けていることを示している。

表 2-4-1 印象評価の傾向と専門分野との関係

度数 (標準化残差)	構法の独自性	身体的体験と 美的評価	機能的不安と 実用上の懸念	材料の新規性と 社会的価値
デザイナー系	9 (2.15)	29 (0.07)	9 (2.53)	10 (-2.86)
特に専門分野はない	2 (-1.14)	15 (-1.92)	1 (-1.66)	21 (3.84)
その他の専門分野	1 (-1.12)	17 (1.63)	1 (-1.00)	7 (-1.16)
材料工学	0 (-0.57)	3 (1.71)	0 (-0.54)	0 (-1.16)

$\chi^2(9) = 24.97, p = 0.003, \text{Cramer's } V = 0.26$

一方、「特に専門分野はない」群では「材料の新規性と社会的価値」が有意に高い値を示した ($Z = 3.84$)。すなわち、専門的知識を持たない回答者は、菌糸体家具の持つ材料の新規性や持続可能性といった社会的意義により強く注目していることが示唆される。

以上より、一般層では「材料の新規性と社会的価値」が評価軸として前景化するのに対し、デザイナー系では「構法の独自性」および「機能的不安と実用上の懸念」といった実践的側面が相対的に重視される傾向が確認された。

・印象評価の傾向と既知度の関係

傾向と既知度の関係を検討した結果、両変数間に有意な関連が認められた ($p = 0.001 < 0.05$)。効果量を示す Cramer's V は 0.29 であり、中程度に近い関連強度が示された (表 2-4-2)。

表 2-4-2 印象評価の傾向と既知度との関係

度数 (標準化残差)	構法の独自性	身体的体験と 美的評価	機能的不安と 実用上の懸念	材料の新規性と 社会的価値
知っていた	2 (-0.28)	14 (0.45)	7 (3.84)	2 (-2.67)
聞いたことのある程度	5 (1.08)	20 (0.51)	2 (-0.78)	9 (-0.76)
知らなかった	5 (-0.75)	32 (-0.82)	2 (-2.35)	27 (2.81)

$\chi^2(6) = 21.95, p = 0.001, \text{Cramer's } V = 0.29$

標準化残差を確認したところ、いくつかのセルにおいて統計的に有意な偏差が観察された。具体的には、「知っていた」群において「機能的不安と実用上の懸念」が有意に高い値を示し ($Z = 3.84$)、一方で「材料の新規性と社会的価値」は有意に低い値を示した ($Z = -2.67$)。これは、菌糸体複合材料について既に知識を有している回答者が、材料の新奇性よりも実際の機能性や使用上の懸念に関心を向ける傾向を示していることを意味する。

これに対し、「知らなかった」群では、「材料の新規性と社会的価値」が有意に高い値を示し ($Z = 2.81$)、「機能的不安と実用上の懸念」は有意に低い値を示した ($Z = -2.35$)。すなわち、菌糸体複合材料に初めて接する回答者は、その新規性や持続可能性といった社会的意義に強く引き付けられる一方で、具体的な機能

上の不安には相対的に注目していない傾向がみられた。

以上より、「知っていた」群と「知らなかった」群では、期待値との乖離の方向が対照的に現れた。この結果は、菌糸体家具の材料がもたらす新奇性が第一印象の焦点に影響を形成する可能性を示すとともに、一定の関連知識を有する場合には評価の関心が実践的側面へと移行する傾向があることを示唆している。

・印象評価の傾向と使用意向の関係

傾向と既知度を検討した結果、両変数間に有意な関連が認められた ($p = 0.001 < 0.05$)。効果量を示す Cramer's V は 0.27 であり、中程度に近い関連強度が示された (表 2-4-3)。

表 2-4-3 印象評価の傾向と使用意向との関係

度数 (標準化残差)	構法の独自性	身体的体験と 美的評価	機能的不安と 実用上の懸念	材料の新規性と 社会的価値
強く思う	4 (1.39)	11 (-0.32)	1 (-0.85)	7 (-0.02)
どちらかといえば思う	6 (0.12)	30 (-0.17)	0 (-3.56)	24 (2.19)
あまり思わない	2 (-1.05)	20 (0.47)	8 (3.26)	7 (-1.85)
全く思わない	0 (-0.67)	2 (-0.03)	2 (2.94)	0 (-1.35)

$\chi^2(9) = 27.49, p = 0.001, \text{Cramer's } V = 0.27$

標準化残差を確認したところ、いくつかのセルにおいて統計的に有意な偏差が観察された。具体的には、「どちらかといえば思う」群において「機能的不安と実用上の懸念」が有意に低い値を示し ($Z = -3.56$)、一方で「材料の新規性と社会的価値」は有意に高い値を示した ($Z = 2.19$)。これは、菌糸体家具に用いる材料の新規性や持続可能性といった社会的価値への肯定的評価が、使用意向を高める方向に作用している可能性を示唆している。

一方、「機能的不安と実用上の懸念」において、「あまり思わない」群 ($Z = 3.26$) および「全く思わない」群 ($Z = 2.94$) が有意に高い値、「どちらかといえば思う」群 ($Z = -3.36$) が有意に低い値を示した。すなわち、実用面や機能面への不安は、使用意向の低下と密接に関連している可能性が示された。

なお、「身体的体験と美的評価」は各使用意向群において標準化残差が小さく、統計的に有意な偏差は認められなかった。このことから、身体的体験や美的評価は、使用意向の高低と強い関連を示していない可能性が示唆される。すなわち、美的・感覚的評価は材料への好意形成には寄与し得るものの、最終的な使用判断を左右する主要因とはなっていない可能性がある。

以上より、菌糸体家具に対する使用意向の形成には、「材料の新規性と社会的価値」への肯定的評価が正の方向に作用する一方、「機能的不安と実用上の懸念」が負の方向に強く関連するという対照的な構造がみられた。

一方で、「身体的体験と美的評価」は各群において大きな偏りを示さず、使用意向との明確な関連は確認されなかったことから、使用決定においては相対的に中立的な位置づけにある可能性が示唆される。

本章のまとめ

本章では、菌糸体家具の展示を通して得た来場者の記述回答(回収91件、有効81件、有効49件/前期32件/後期32件)を対象に、着眼点・認知・評価を抽出・分類し、多重対応分析およびクロス集計、Pearsonのカイ二乗検定、標準化残差、Cramer's Vを用いて、印象評価の構造と属性(専門分野・既知度)および使用意向との関係を考察した。

主な知見は以下の通りである。

1) 来場者の印象評価は大きく四つの傾向に整理された:

傾向1「構法の独自性」は、菌糸体家具の造形的独自性と参加性が評価されている点から、共創型デザインへ発展し得る認知的可能性を内包していることを示唆している。

傾向2「材料の新規性と社会的価値」は、菌糸体家具が単なる製品としてではなく、用いる材料が新素材としての存在意義や社会的・教育的価値を含めた広義の観点から評価されていることを示している。

傾向3「機能的不安と実用上の懸念」は、菌糸体家具への懸念が外観特性や性能・メンテナンスに関する情報不足に起因する未知性によって生じていることを示している。その軽減には、仕上げ技術の確立と性能情報の明示に加え、材料固有の色調や質感に基づく印象形成および情動生成メカニズムの解明が重要である。

傾向4「身体的体験と美的評価」は、菌糸体家具の潜在力が視覚・触覚・着座感といった身体感覚に根ざした経験的価値に支えられていること、そして素材特有の質感や柔軟性が機能特性を超えて情動的意味を帯びて受容されていることを示している。

2) 印象評価の傾向は、専門分野別、菌糸体の既知度別、使用意向別のいずれの検定においても統計的に有意な関連が確認された。

専門分野別では、一般層において「材料の新規性と社会的価値」が前景化する一方、デザイン系では「構法の独自性」および「機能的不安と実用上の懸念」といった実践的側面が相対的に重視される傾向がみられた。

既知度別では、材料の新奇性や環境価値が初期評価において相対的に多くみられた一方、一定の関連知識を有する場合には評価の焦点が実践的側面へと移行する傾向が示唆された。

使用意向との関係では、「材料の新規性と社会的価値」への肯定的評価は使用意向の向上と結び付きやすく、他方、「機能的不安と実用上の懸念」は不使用意向と強く関連していた。一方で、「身体的体験と美的評価」は使用決定においては相対的に中立的な位置づけにある可能性が示唆される。

総じて、菌糸体複合材料はデザイン系において一定の認知度を有している一方、一般層にとってはなお新規性の高い素材である。専門的背景を有しない層や菌糸体を初めて接する層では、菌糸体家具の環境的価値や社会的意義により強く関心が向けられることから、菌糸体家具の普及が持つ社会的可能性が示唆された。他方で、菌糸体家具は高い設計の潜在力を備えるものの、実用化に向けた技術的・情動的課題をなお多く抱えている段階にあるといえる。

調査研究活動の内容と結果 3. ワークショップの実施と 制作体験による認知の再構築

概要	26
参加者の基本属性	27
制作プロセスにおける体験の評価	28
制作体験による菌糸体に対する印象変化	29
制作物構想の思考パターン	32
本章のまとめ	34

菌糸体複合材料の家具分野におけるDIY的応用可能性および提案した菌糸体座具の制作方法のDIY適性を予備的に検討することを目的として、12月20日から2月6日にかけてワークショップを1回（図3-1-1）、10名規模の中規模ワークショップを1回（図3-1-1）、ならびに少人数制（1～3名程度）の小規模ワークショップを5回開催した。

参加者は合計20名であり、制作対象は以下の2種類とした。

- ①「菌糸体の制作」章において提案した方法を基に、高さを縮小した菌糸体座具の小型版
 - ②「制作方法の展開」において検討した、支持体を補助的に用いながら造形の自由度を高めたもの
- 参加者は受付時に、会場に展示された制作サンプル（図3-1-2）を参照し、制作対象を選択した。ワークショップ開始時には菌糸体の基礎的情報について説明を行い、制作マニュアルを用いて各制作対象の手順を解説した。制作中はスタッフが適宜補助および質疑対応を行った。

制作の流れは以下の通りである。

- ①準備作業：補助充填用のワイヤーネットによるフレームおよび培養容器としてのプラダ箱の組み立て
 - ②材料の充填：菌糸体材料を粉砕し、布の型枠に充填
 - ③形づくり：それぞれの成形方法による塑形
 - ④培養環境づくり：塑形完了後、培養容器に移し、通気用のろ紙を貼付して密閉
- 制作終了後、培養および乾燥方法と注意事項の説明を行い、その後参加者にアンケートへの回答を依頼した。

なお、ワークショップ時に、一部の参加者と非構造的な自由対話を行った。記述内容の意図が不明瞭な回答については、可能な範囲で趣旨確認を目的とした補足的ヒアリングを実施した。そのうち一部の回答については、ヒアリングにより確認された趣旨を踏まえて記述内容の意味解釈を行ったが、補足発言自体は新たな分析単位としては扱っていない。また、すべての不明瞭回答について確認が行われたわけではなく、確認が得られなかった記述は原文のまま分析対象とした。



図3-1-1 ワークショップの様子



図3-1-2 制作物サンプル

20名の参加者の年齢、性別、居住地域、専門分野、菌糸体材料に対する既知度および参加理由の分布を図2-2-1～6に示す。

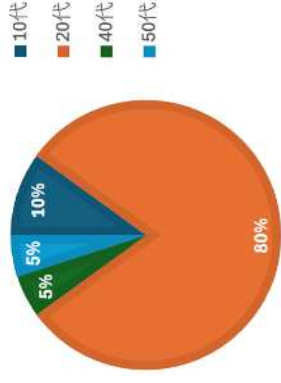


図2-2-1 参加者の年齢分布

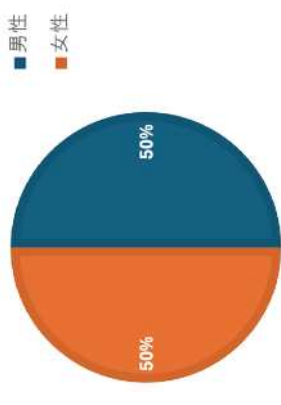


図2-2-2 参加者の性別分布

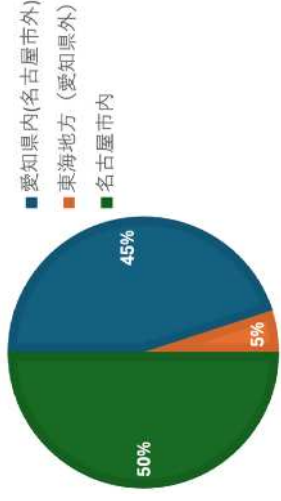


図2-2-3 参加者の居住地域分布

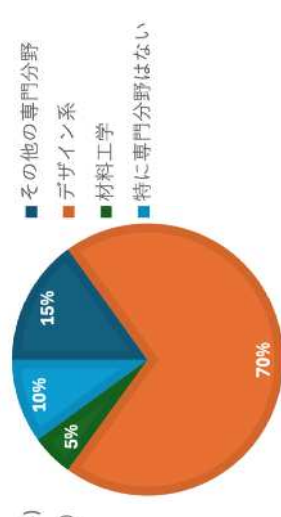


図2-2-4 参加者の専門分野分布

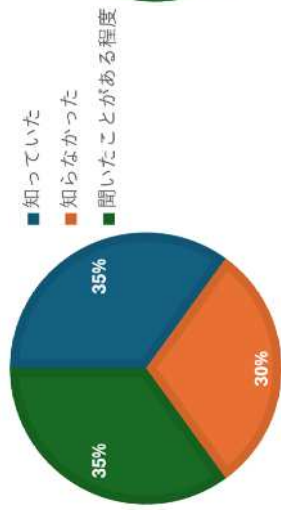


図2-2-5 菌糸体に対する既知度の分布

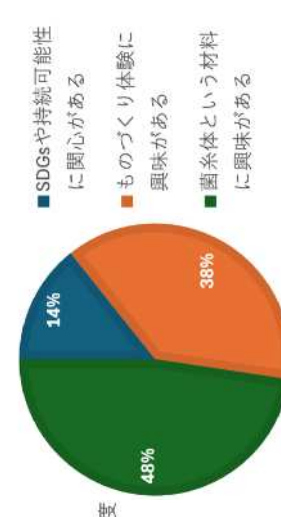


図2-2-6 参加理由の分布

性別は男女各50%と均等に分布しており、菌糸体複合材料に対する既知度についても「知っていた」「聞いたことがある程度」「知らなかった」がほぼ均等に分散されていた。

年齢構成は10代および20代が大半を占め、若年層に集中している。また、居住地域は名古屋市内およびその周辺地域が中心であり、専門分野ではデザイン系が多数を占めていた。

参加理由としては、「菌糸体という材料に興味がある」あるいは「ものづくり体験に興味がある」が主であり、SDGsや持続可能性への関心を動機とする参加は一部にとどまった。全体として、材料そのものへの関心が主な参加動機となっている。

制作プロセスにおける体験の評価

制作プロセスにおける体験評価を把握するため、以下の三つのステップについて、楽しさおよび操作難易度に関するアンケート調査を実施した。

ステップA 材料の充填：菌系体材料を粉碎し、布の型枠に充填
 ステップB 形づくり：それぞれの成形方法による塑形
 ステップC 培養環境づくり：塑形完了後、培養容器に移し、通気用の紙を貼付して密閉
 楽しさについては、「すごく楽しい」から「全く楽しくない」までの5段階評価とし、各ステップごとに回答を求めた。操作の難しい点については、選択式および自由記述式により回答を収集した。アンケート結果の概要は表3-3-1に示す。

表3-3-1 制作プロセスにおける体験の楽しさと課題

ステップ	A 材料の充填 (回答数)	B 形づくり (回答数)	C 培養環境づくり (回答数)
5	12	12	8
4	7	4	6
3	0	3	5
2	0	0	0
1	0	0	0
未選択	1	1	1
難しい点	時間がかかりすぎる (3)	形がコントロールしづらい (4)	もちかえるのが少しめんどう (1)
	こぼしてよごしちゃう (1)	結果が想像しづらい (1)	時間がかかりすぎる (1)

表3-3-1に示す通り、制作プロセスにおける楽しさの評価は全体的に高い傾向を示した。特に「材料の充填」および「形づくり」においては、「5 (すごく楽しい)」の回答がそれぞれ12名と最も多く、「4」と合わせるとほぼ全員が肯定的評価を示している。一方、「培養環境づくり」においては「5」の回答が8名にとどまり、「3」の回答が5名と相対的に増加しており、他のステップと比較して楽しさが低下する傾向が見られた。この結果から、直接的な操作や造形を伴う工程は高い楽しさをもたらす一方で、培養環境の管理といった間接的作業は、体験としての楽しさが相対的に低くなることが示唆される。

難しい点としては、「材料の充填」では「時間がかかりすぎる」が3名、「こぼしてよごしてしまう」が1名であり、作業の煩雑さが課題として挙げられた。「形づくり」では「形がコントロールしづらい」(4名)が最も多く、「結果が想像しづらい」(1名)が続く。造形の自由度の高さが一方で難しさとしても認識されている。「培養環境づくり」では「時間がかかりすぎる」(1名)、「もちかえるのが少しめんどう」(1名)といった、時間的・運搬的負担が課題として挙げられた。

以上より、制作プロセスにおいては、即時的な操作と視覚的成果が得られるステップにおいて楽しさが高く評価される一方で、菌系体複合材料が特別に必要となる培養環境づくりステップでは楽しさが相対的に低下する傾向が確認された。難しい点の回答から、DIY 適性を検討する上で、操作の即時性および成果の可視性が重要な要素であることを示している。

制作体験による菌系体に対する印象変化

ワークショップ参加者が制作後の菌系体に対する印象変化の設問における自由記述回答を対象に、質的内容を分析を下記の流れで行う。

まず、全回答から、印象変化に関する意味単位ごとに抽出し、類似する意味内容を統合してカテゴリ化する。また、1名の回答者の回答から複数のカテゴリに該当する回答が見出した場合は、それぞれのカテゴリごとに分類を行う。整理した結果、下記6つのカテゴリに分類した。

「情報的・知識の深化」(5件)は、「消毒がとても必要なのだな」や「思った以上に作るのが簡単だった」、「元々の素材をどのように加工して形にしていくなかを知って」などの記述に見られるように、参加者は、素材の加工過程や衛生管理の必要性、成形の容易さなどについて具体的に理解を深めている。

「感覚的・情動的・理解の変化」(2件)は、「愛着がわく」「身近に感じた」といった記述に見られるように、制作体験を通じて材料との心理的距離が縮まり、対象との関係性が形成されている。これは単なる知識の増加ではなく、身体的関与を伴う感情的変容である。

「材料イメージの転換」(4件)は、「食べ物が材料、資材へと変わるのがおもしろい」や「インテリア材料として使うことにおどろきました」といった記述に見られるように、菌系体に対する従来の「食材」や「きのこ」といった生物的・食用的イメージが、制作体験を通じて「家具材料」「建築材料」「インテリア材料」へと再定義されていることを示している。参加者は、実際に材料を加工し形づくる過程を体験することで、菌系体を生物から具体的な材料へと意味づけ直している。

「物理特性の再認識」(4件)は、「思ったよりやわらかくておどろきました」「制作前は柔らかくてるにやわらかく感じたが、制作後は非常に硬くなりました」「制作前は軽いと思っていました」が、実際に作ってみると想像より重かったです」といった記述に見られるように、参加者が菌系体複合材料の物理的特性を再評価していることを示している。制作前に抱いていた柔軟性や軽量性に関するイメージが、実際の触覚的・重量的体験によって認識を改めている。すなわち、体験を通じて物理特性に関する理解が更新されたといえる。

「構法・材料の可能性の実感」(3件)は、「菌系体の可能性を実感しました」「コンクリートに近い使い方ができる」「家具になりうると思っていたしなかった」といった記述に見られるように、材料の応用範囲や構造的可能性に対する理解が拡張していることを示している。参加者は、制作体験を通じて菌系体を既存の構造材料と類比的に捉え、その構法的応用やプロダクト化の可能性を具体的に想像している。これは単なる物性理解にとどまらず、材料の用途領域に対する認識が拡張された結果といえる。

「社会的価値の再認識」(2件)は、「SDGs の利用可能性を感じた」「ECO な材料があるのを知って興味があった」といった記述に見られるように、菌系体複合材料の環境的・社会的意義が再評価されていることを示している。制作体験を契機として、材料の持続可能性や環境配慮性といった側面に着目し、その社会的価値を新たに認識している。また、「生産コストが高いことを知って驚いた」という記述は、理想的イメージと現実的条件とのギャップを含めた現実的理解が形成されていることを示唆している。

その後、各カテゴリに該当する回答と回答者の既知度とのクロス集計を整理し、考察を行う。なお、本分析は探索的検討を目的とするものであり、統計的有意性の検証は行っていない。

・既知度別にみる印象変化の特徴

菌系体に対する印象変化と既知度のクロス集計の結果は表3-4-1で示す。

表 3-4-1 菌糸体に対する印象変化と既知度のクロス集計

	知らなかった	聞いたことがある程度	知っていた	小計
構法・材料の可能性の実感		2	2	4
材料イメージの転換	2	1	1	4
社会的価値の再認識	2			2
物理特性の再認識	1	1	2	4
感覚的・情動的理解の変化			2	2
情報の理解の深化	1	4		5
小計	6	8	7	21

①情報の理解の深化

「情報の理解の深化」は5件であり、その多く(4件)は「聞いたことがある程度」の参加者に集中している。この群では、制作を通じて「少し理解できた」「作るのが簡単だった」といった、概念的知識が具体化される傾向が見られた。すなわち、既に漠然とした知識を有していた参加者が、実践によってその理解を明確化・具体化している。

また、「知らなかった」群からも1件見られ、未知状態から知識獲得へと進む初期的理解深化も確認された。

②感覚的・情動的理解の変化

「感覚的・情動的理解の変化」は2件であり、いずれも「知っていた」群に見られた。これは、材料に対する親近感や愛着の形成を示すものであり、単なる知識増加ではなく、身体的関与を通じて材料との心理的距離が縮まったことを意味する。すなわち、既存の知識が「関係性の形成」へと転化している。

この点は、制作体験が認知の深化だけでなく、情動的結びつきの形成にも寄与していることを示唆している。

③材料イメージの転換

「材料イメージの転換」(4件)は、「知らなかった」群に2件、「知っていた」群および「聞いたことがある程度」群に各1件見られた。

特に「知らなかった」群では、菌糸体を「食べ物」や「きのこ」として捉えていた状態から、「家具材料」「建築材料」として再定義する認知転換が顕著であった。

一方、「知っていた」群における1件は材料工学分野の参加者によるものであり、菌糸体の他分野での利用は既知であったが、インテリアや建築分野への応用可能性については認識していなかったと解釈される。すなわち、用途領域の拡張という意味でのイメージ転換が生じている。

④物理特性の再認識

「物理特性の再認識」(4件)は三群すべてに分布している。

「知っていた」群においても2件が確認されたことから、材料に関する一定の知識を有していた場合であっても、物性レベルでの具体的理解が必ずしも十分でなかった可能性が示唆される。また、乾燥後の完成状態については認知していたものの、制作前や制作過程における状態については十分に理解していなかった可能性も考えられる。制作体験を通して、硬さ・重さ・質感といった物理特性が改めて認識されたものと解釈できる。

⑤構法・材料の可能性の実感

「構法・材料の可能性の実感」(4件)は、「知っていた」群および「聞いたことがある程度」群に集中している。

これは、既存の知識を有する参加者ほど、制作体験を通じて構造材料としての応用可能性に着目しやすいことを示唆している。

⑥社会的価値の再認識

「社会的価値の再認識」(2件)は「知らなかった」群にのみ見られた。

これは、未知状態からの認知転換において、SDGs や ECO 素材といった社会的価値が新たに付加される傾向を示している。

本分析は探索的検討にとどまるが、制作体験が参加者の既知度に応じて異なる認知変容をもたらしている可能性が示唆された。すなわち、「知らなかった」群では材料イメージや社会的価値の再認識が中心的にみられ、「聞いたことがある程度」群では情報の理解の深化および構法・材料の可能性に関する想像の拡張がみられた。一方、「知っていた」群では構法・材料の可能性の実感、物理特性の再認識、ならびに情動的関係性の形成が特徴的にみられた。

制作物構想の思考パターン

ワークショップ参加者が制作後、菌糸体複合材料を用いて他に作りたいもの（以下、制作物とする）とその理由の設問における自由記述回答のうち、理由未回答の1件を除く、計19件の回答を対象に、質的内容分析を下記の流れで行う。

まず、制作物と理由の記述において、類似する意味内容を統合してカテゴリ化する。また、1名の回答者の回答から複数のカテゴリに該当する回答が見出した場合は、それぞれのカテゴリごとに分類を行う。整理した結果、制作物を6種（表3-5-1）、理由を7種（表3-5-2）に分類した。

表3-5-1 制作物の分類

分類	抽出例	数
インテリア小物	キャンドルスタンド/調音オブジェ（部屋のインテリア）	5
身体支持型プロダクト	ストレッチ、足つぼ/スツール、イス/まくら	4
建築	席/家/小さいエンジェルのような、庭における秘密基地	4
生活用品	お皿/卓上のフレイムおき	3
植物関連容器	植木鉢など、自然との関係性が深い物体/植鉢、花びん	2
身体装着型プロダクト	くつ	1
小計		19

表3-5-2 理由の分類

分類	抽出例	数
材料特性	断熱性能が高いから/調湿性/軽量	7
環境価値	環境的だから/いらなくなるとすぐ解体できる	5
美的価値	オシャレだから/表面の凹凸が可愛い	4
実用価値	小さいものであれば高さがちょうど良い/優える	3
情緒価値	贈り物にも楽しそう/寝たら気持ちよさそうだから	2
好奇心	この材料を使って、どんな建築物が作れるかというかを知りたい	2
作りやすさ	造形しやすく/手軽に自分にあったインテリアをつくり	2
小計		25

その後、制作物と理由のクロス集計を整理し、対応分析の結果を参考に考察を行う。なお、本分析は探索的検討を目的とするものであり、統計的有意性の検証は行っていない。

・制作物と理由の対応分析

他に作りたい制作物と理由のクロス集計の結果は表3-5-3で示す。これをもとに対応分析した結果の散布図は図3-5-1で示す。

表3-5-3 制作物と理由のクロス集計

行ラベル	材料特性	環境価値	美的価値	実用価値	情緒価値	好奇心	作りやすさ	小計
インテリア小物	2	1	3					6
身体支持型プロダクト	2	1		1	2			6
建築	1	2				2		5
生活用品				2			1	4
植物関連容器	1	1					1	3
身体装着型プロダクト			1					1
小計	7	5	4	3	2	2	2	25

まず、「材料特性」に基づく理由は各種制作物に広くみられ、散布図上でも原点付近にプロットされている。このことは、いずれの制作物においても材料特性を起点とする思考パターンが共通して存在しているといえる。軽量性、耐水性、断熱性、調湿性といった物理的特性は、モノの機能性や実用性と密接に関連しており、菌糸体複合材料を用いた制作物構想においては、認識された材料特性と既知のものに求められる性能とを対応づける発想が基盤となっておりと考えられる。

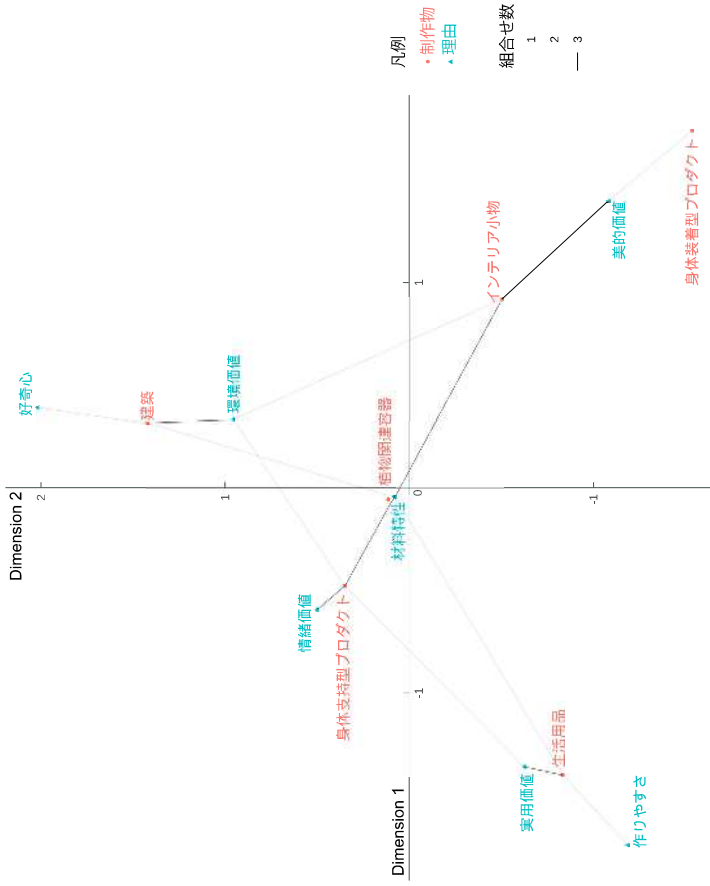


図3-5-1 制作物と理由の対応分析の散布図

一方で、「美的肯定」といった理由は小尺度の「インテリア小物」および「身体装着プロダクト」付近にプロットされている。「オシャレ」「かわいい」といった審美的評価は、表面質感や色彩、凹凸形状などの視覚的・触覚的印象と直接結びつき、小さなプロダクトの構想に繋がっている。

「身体支持型プロダクト」は散布図上で「情緒価値」と同方向にプロットされている。椅子やクッションのように身体を支持する制作物は、「心地よさ」や「親近感」といった感覚的・情動的側面と結びつけて構想される思考パターンがみられる。

「生活用品」は「作りやすさ」「実用価値」付近にプロットされている。これは、制作の容易性と実用可能性が、日常生活での使用を前提とした制作構想へと展開している思考パターンが存在することを示唆している。

さらに、建築スケールの制作物では、環境価値や好奇心といった理念的・探索的動機が比較的多くみられた。尺度が拡大するにつれて、制作物は構造的・社会的意味を担う存在へと位置づけられる傾向が示された。このスケールにおいては、菌糸体複合材料が空間を構築する材料として成立し得る可能性や、持続可能性・解体可能性といった価値に基づく理由が前景化している。

以上より、制作物構想の思考パターンは、身体との関係性および制作物の尺度に関連している可能性が示唆された。すなわち、小尺度では審美的評価や作りやすさ、実用性が優位に働き、身体支持用途では感覚と情緒的側面と結びつき、大尺度では理念的・構造的 가능성이前景化するという構造的差異を示した。

本章のまとめ

本章では、菌糸体家具の DIY 可能性を検討するためにワークショップを実施し、制作体験の評価、制作後の印象変化、ならびに制作物構想の思考パターンについて分析を行った。

まず、制作プロセスにおける体験評価からは、材料の充填や形づくりといった即時的操作と視覚的成果を伴う作業において高い楽しさが示される一方、培養環境づくりのような間接的・管理的作業では楽しさが相対的に低下する傾向が確認された。これは、DIY 適性を検討する上で、操作の即時性および成果の可視性が重要な要素であることを示唆している。

次に、制作体験による印象変化の分析からは、既知度に応じて異なる認知変容が生じている可能性が示された。「知らなかった」群では材料イメージや社会的価値の再認識が中心となり、「聞いたことがある程度」群では情報の理解の深化と構法的想像の拡張がみられ、「知っていた」群では物理特性の再認識や情動的関係性の形成が特徴的に現れている。すなわち、制作体験は単なる知識獲得にとどまらず、既有知識の水準に応じて意味づけを再編成する契機として機能していると解釈できる。

さらに、制作物構想の分析からは、思考パターンが身体との関係性および尺度によって構造化されている可能性が示唆された。材料特性はすべての制作物に共通する基盤的理由として位置づけられる一方、小尺度では審美的評価や作りやすさ、実用性が優位に働き、身体支持用途では感覚的・情動的側面が統合され、大尺度では理念的・構造的 가능성이前景化するという動機構造の差異がみられた。

以上より、菌糸体複合材料の DIY 的活用は、体験設計の工夫によって高い参加性を獲得し得るとともに、制作体験を通じて材料の意味づけが再構成されるプロセスを内包していることが示された。

菌糸体家具の制作に関する技術的検討

菌糸体家具に対する印象評価と社会的受容性

菌糸体家具の DIY / 参加型デザインとしての展開可能性

本研究は、菌糸体複合材料を用いた家具（主に座具）の制作手法を設計・実装し、展示およびワークショップを通じて来場者・参加者の印象評価および社会的受容性を検討することで、持続可能なインテリアデザインに資する可能性を多角的に検証したものである。以下に、①菌糸体家具の制作に関する技術的検討、②菌糸体家具に対する印象評価と社会的受容性、③菌糸体家具のDIY／参加型デザインとしての展開可能性、の三点についてまとめる。

菌糸体家具の制作に関する技術的検討

・布の型枠による自由成形手法の成立

柔らかい布型枠を用い、人体やサポートを介して成形する手法は技術的に可能であり、培養・乾燥を経て使用可能な形状を安定的に保持できることを確認した。布の型枠は造形の自由度と身体適合性を両立させる有効な成形アプローチであり、テーブルやランプシェード等の制作可能性も試作を通じて示された。

・力学特性と物性の把握

乾燥後の平均密度は約0.348 g/cm³、表面硬度はジョアAで55 ± 8.6といった測定結果を得た。圧縮試験では最大応力が0.09-0.60 MPaの範囲に分布し、型枠材（布とPC中空ポード）や試料寸法が力学特性に影響する可能性が示された。安全係数3を仮定した概算では、理論上成人1名の静的荷重を十分に支持し得る可能性が示唆されたが、これは単純化した推定であり、実用化にあたっては形状設計、応力分布、クリープ変形、耐久性評価等の検証が必要である。

・技術的課題

中心部の乾燥不均一、培養中の子実体発生、展示時に確認された局所的亀裂などが課題として挙げられる。これらは耐久性或物性の安定性に影響を及ぼすため、培養条件や基材、菌種の最適化、補強構造の導入等を含む技術的改良が求められる。

菌糸体家具に対する印象評価と社会的受容性

・四つの主要な印象評価傾向

着眼点・認識・評価の多重対応分析の結果、来場者の印象評価は以下の4傾向に整理された

傾向1：構法の独自性

傾向2：材料の新規性と社会的価値

傾向3：機能的不安と実用上の懸念

傾向4：身体的体験と美的評価

各傾向は材料特性や制作プロセス、使用体験など、異なる評価軸に基づいて形成されている。

・属性・使用意向と印象評価傾向の関係

専門分野・既知度・使用意向のいずれにおいても、印象評価傾向との間に統計的に有意な関連確認された。菌糸体複合材料はデザイン系において一定の認知度を有している一方、一般層にとってはなお新規性の高い素材である傾向を示した。また、「材料の新規性と社会的価値」は使用意向の向上につながり、「機能

的不安と実用上の懸念」は不使用意向と結びついていた。一方、「身体的体験と美的評価」は使用決定において相対的に中立的な位置づけにあることが示唆される。

・実務的示唆

菌糸体家具は高い設計の潜在力を備えているものの、実用化に向けた技術的・情報的課題をなお多く抱えている段階にあるといえる。特に、「未知であること」に起因する不安を低減するためには、材料性能に関する客観的情報の整備と、具体的な使用指針の提示が不可欠である。

菌糸体家具のDIY／参加型デザインとしての展開可能性

・制作体験の評価

ワークショップにおける制作プロセスの評価から、材料充填や形づくりといった即時的に結果が確認できる作業では高い楽しさが示される一方、培養環境づくりのような準備作業では相対的に低下する傾向が確認された。また、一部の工程においては、作業時間の短縮や成果の可視化を図るなど、制作体験の設計に関して改善の余地があることが明らかとなった。

・認知の再構築と制作物構想の思考パターン

制作体験後の印象変化は、既知度に応じて異なる様相を示した。「知らなかった」群では材料イメージや社会的価値の再認識がみられ、「知っていた」群では物理特性の再評価や情動的関係の形成がみられた。また、制作物構想の思考パターンが身体との関係性および尺度によって構造化されている可能性が示唆された。

・共創型デザインへの示唆

布の型枠を用いた成形は、使用者の身体や参加行為を通じて形状が決定される点に特徴がある。また、誰でも比較的容易に制作可能であるという利点を有している。この特性は、設計者と利用者、あるいは地域コミュニティが制作に関与する共創型デザインの実践に適しており、菌糸体家具は体験を包含したプロダクトとして展開し得る潜在力を有している。

以上より、本研究は、日本におけるフラストファニチャー問題への一つの応答として、菌糸体複合材料を用いた家具制作の技術的可能性と社会的受容性を検討した。

本研究を通じて、菌糸体家具の制作に、布の型枠による自由成形手法は一定の潜在力を有する有効なアプローチであることが示された。また、材料の新規性や社会的価値による受容の促進と、実用的懸念による受容の抑制という対照的な評価構造の中で、菌糸体家具に対する受容が形成されることが示された。さらに、制作体験は材料と身体・生活との関係性を再構築する契機となり得ることが示唆された。

持続可能なインテリアデザインへの展開に向けて、今後の課題は、菌糸体複合材料の特性の解明、特性を活かした意匠デザインの探究、ならびに制作体験を通じた社会的受容促進の方法論の深化である。

付録 1 展示期間アンケート

付録 2 ワークショップアンケート

付録 3 ワークショップ制作マニュアル

1. 年齢層
 10代 20代 30代 40代 50代 60代 70歳以上
2. 性別
 男性 女性 その他／答えたくない
3. 居住地域
 名古屋市内 愛知県内（名古屋市外）
 東海地方（愛知県外） 東海地方以外
4. 専門分野
 デザイン系（建築、インテリア、プロダクト、芸術など）
 材料工学
 その他の専門分野 _____
 特に専門分野はない
5. 菌糸体という素材について事前に知っていましたか？
 知っていた 聞いたことがある程度 知らなかった
6. 展示されている菌糸体で作られた展示物を自由に見て、触って、持ち上げてまたは座ってみたいか？
 強くそう思う どちらかといえば思う 知らなかった
 あまり思わない 全く思わない

菌糸体展示物の番号： _____

7. 選んだ展示物に対する評価
 好き 嫌い

8. 展示物を選んだ理由
 （展示物の『何の』『どんなこと』に気になって、選んだのかを記す）

--	--

が _____ ということについて、

（気になったことについて『どう思ったか』を記す）

_____ と思った。

9. あなたは、日常生活の中で菌糸体家具を使用したか？
 強くそう思う どちらかといえば思う
 あまり思わない 全く思わない

前期調査

1. 年齢層
 10歳未満 10代 20代 30代 40代 50代 60代 70歳以上
2. 性別
 男性 女性 その他／答えたくない
3. 居住地域
 名古屋市内 愛知県内（名古屋市外） 東海地方（愛知県外） 東海地方以外
4. 専門分野
 デザイン系（建築、インテリア、プロダクト、芸術など）
 材料工学
 その他の専門分野 _____
 特に専門分野はない
5. 菌糸体という素材について事前に知っていましたか？
 知っていた 聞いたことがある程度 知らなかった
6. 展示されている菌糸体で作られた展示物を自由に見て、触って、持ち上げてまたは座ってみたいか？
 強くそう思う どちらかといえば思う 知らなかった
 あまり思わない 全く思わない

8. 前問の回答理由（上位2つまで）
 ↓ 性質を記す（例：色）

- ① 展示物の _____ という性質を客観的に見ると、
 ↓ その性質の客観的な特徴を記す（例：白色である）

_____ という特徴がある。
 ↓ その特徴に対する主観的な感じを記す
 （例：他の色と合わせやすい）

この特徴について、私は _____ と感じたため。

- ② 展示物の _____ という性質を客観的に見ると、
 ↓ その性質の客観的な特徴を記す（例：白色である）

_____ という特徴がある。
 ↓ その特徴に対する主観的な感じを記す
 （例：他の色と合わせやすい）

この特徴について、私は _____ と感じたため。

後期調査

付録2 ワークショップアンケート

- 年齢層
 10歳未満 10代 20代 30代
 40代 50代 60代 70歳以上
- 性別
 男性 女性 その他／答えたくない
- 居住地域
 名古屋市内 愛知県内（名古屋市外）
 東海地方（愛知県外） 東海地方以外
- 専門分野
 デザイン系（建築、インテリア、プロダクト、芸術など）
 材料工学
 その他の専門分野 _____
 特に専門分野はない
- 菌糸体という素材について事前に知っていましたか？
 知っていた 聞いたことがある程度 知らなかった
- 今回のワークショップに参加する理由は _____
 ものづくり体験に興味がある 菌糸体という材料に興味がある
 SDGs や持続可能性に関心がある その他 _____
- 今回のワークショップで制作した制作物の番号： _____
- 菌糸体に対して、制作後と制作前と比べて、印象は変わりましたか？ どう変わりましたか？

なぜそれを菌糸体で作りたかったですか？

- 将来的に菌糸体を用いるものづくりをまたやりたいと思いますか？
 強く思う どちらかといえば思う
 あまり思わない 全く思わない

11. 以下各項目について、楽しさを5段階で評価し、難しい点の有無について選択/記入してください。

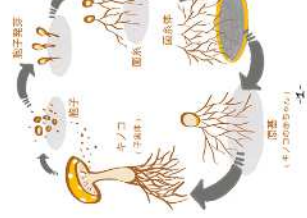
項目	すごく楽しい	←-----→	全く楽しくない	難しい点
菌糸体を袋に入れる 制作マニュアル Page 2	5	4 3 2 1	1	<input type="checkbox"/> 特にならない <input type="checkbox"/> 時間がかかりすぎる <input type="checkbox"/> 体力がかかりすぎる <input type="checkbox"/> _____の作業がしづらい <input type="checkbox"/> その他(以下で記入)
形を作る 制作マニュアル Page 3-5	5	4 3 2 1	1	<input type="checkbox"/> 特にならない <input type="checkbox"/> 時間がかかりすぎる <input type="checkbox"/> 体力がかかりすぎる <input type="checkbox"/> _____の作業がしづらい <input type="checkbox"/> 形がコントロールしづらい <input type="checkbox"/> 結果が想像しづらい <input type="checkbox"/> その他(以下で記入)
育つ環境を作る 制作マニュアル Page 6-7	5	4 3 2 1	1	<input type="checkbox"/> 特にならない <input type="checkbox"/> 時間がかかりすぎる <input type="checkbox"/> 体力がかかりすぎる <input type="checkbox"/> _____の作業がしづらい <input type="checkbox"/> 何のためにしているかが分かりづらい <input type="checkbox"/> その他(以下で記入)

12. 育つ過程と乾燥過程、使用時について、説明を受けた上で気になった点があれば記入して下さい。

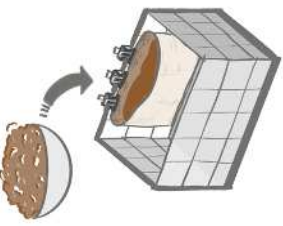
はじめに

原料は、周囲にある有機物などを栄養分として取り込み成長し、それが果実となったものを菌糸体という。この菌糸体は木屑などの有機物を割合・固定して一体化となり、形成された材料が生分解性や断熱性などの優れた性能があり、パッキングや、建築、インテリア等の分野で注目されている。菌糸体は菌液を受けて菌種（キノコの赤ちゃん）が発酵し、それが大きくなるとキノコになる。

また、菌糸体の成長には、他の種類の菌糸体が必要であるため、菌種間から育つ菌に閉じられるまでの間に、菌糸体の材料、箱の袋、箱の蓋の面、ワイヤーネットは、損傷しないことにならないように注意して、菌液が菌糸体に入ってきた場合、カビ等の有害の菌の発生の原因にならないので、くれぐれご注意ください。



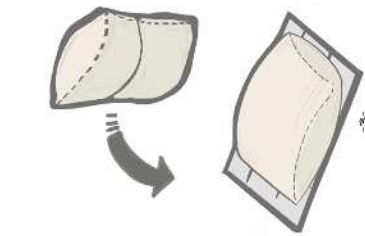
1-1



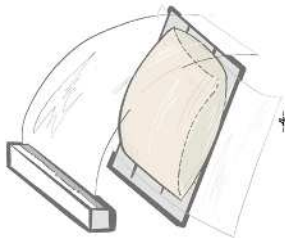
1-2

材料の準備

- ①ワイヤーネットで作ったフレームの間に、袋の開口部の内側の布をダブルクリップで止める。
- ②道糸ブロックの表面の白い部分を取り除いてから軽く叩いて、袋の中に入れる。
- ③袋の中に菌液を十分な量を入れておく。



1-3

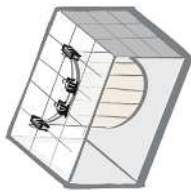


1-4

形づくり、製品

- ① 開口部の表面の布を折り返し、開口部分を塞ぐ。
- ② 開口部を塞いだ布端を下向きにして、ワイヤーネット上に設置する。

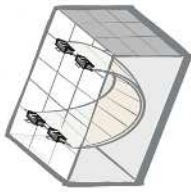
成型方法①



1-5

クリップと作品の間に
ラップを一枚挟んでください

成型方法②



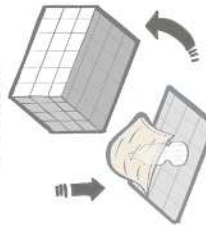
1-6

クリップと作品の間に
ラップを一枚挟んでください

形づくり、サポート補助②

サポート補助による成型方法①と同様に、上部のワイヤーネットに布を吊るして形状を形成する。ただし、ガアネット一面縁となるように設置し、自然な曲面形状を形成する。

成型方法③



1-7

クリップとラップで口を閉じ、
ペレットの上にかぶせて、形を整えてください。

形づくり、サポート補助③

- ①前置けるペレットボトム袋をサポートとしてワイヤーネットの中央付近に吊るす。
- ②ダブルクリップで材料を光面した袋の開口部を閉じる。
- ③開口部が閉じた袋をペレットボトム等のサポート上に載せ、両手で形を整えるか、必要に応じてダブルクリップでワイヤーネットに固定する。

※ダブルクリップと袋の間にはラップフィルムを1枚挟むこと。

培養環境づくり

- ①形状が整えたら、事前に清潔な培養箱に入れる。
- ※紐状の場合は、裏面のラップフィルムを取り除いてから培養箱に入れること。また、両手で袋の下にあるワイヤーネットの両端を伸ばし、袋の形状が崩れないよう十分注意しながら移動すること。

培養箱の場合

ラップフィルムを用いて上面を閉じる。ラップの縁は養生テープで箱に固定する。

※縁紙による換気部が覆われないよう注意すること。

サポート補助による成型方法でペレット袋で培養環境づくりの場合は、ワイヤーネットのフレームごと清潔な袋のボトム袋に入れる。取付後、開口部をクリップで閉じる。

※縁紙による換気部が前面にならないよう注意すること。

以上より、箱またはペレット袋を菌糸体の培養環境として塞いだ状態となる。

換気口が覆われないように、ラップの端を養生テープで箱に固定する。

説明欄

①青く印刷された部分
②青く印刷された部分
③青く印刷された部分
④青く印刷された部分
⑤青く印刷された部分
⑥青く印刷された部分
⑦青く印刷された部分
⑧青く印刷された部分
⑨青く印刷された部分
⑩青く印刷された部分
⑪青く印刷された部分
⑫青く印刷された部分
⑬青く印刷された部分
⑭青く印刷された部分
⑮青く印刷された部分
⑯青く印刷された部分
⑰青く印刷された部分
⑱青く印刷された部分
⑲青く印刷された部分
⑳青く印刷された部分
㉑青く印刷された部分
㉒青く印刷された部分
㉓青く印刷された部分
㉔青く印刷された部分
㉕青く印刷された部分
㉖青く印刷された部分
㉗青く印刷された部分
㉘青く印刷された部分
㉙青く印刷された部分
㉚青く印刷された部分
㉛青く印刷された部分
㉜青く印刷された部分
㉝青く印刷された部分
㉞青く印刷された部分
㉟青く印刷された部分
㊱青く印刷された部分
㊲青く印刷された部分
㊳青く印刷された部分
㊴青く印刷された部分
㊵青く印刷された部分
㊶青く印刷された部分
㊷青く印刷された部分
㊸青く印刷された部分
㊹青く印刷された部分
㊺青く印刷された部分
㊻青く印刷された部分
㊼青く印刷された部分
㊽青く印刷された部分
㊾青く印刷された部分
㊿青く印刷された部分

①青く印刷された部分
②青く印刷された部分
③青く印刷された部分
④青く印刷された部分
⑤青く印刷された部分
⑥青く印刷された部分
⑦青く印刷された部分
⑧青く印刷された部分
⑨青く印刷された部分
⑩青く印刷された部分
⑪青く印刷された部分
⑫青く印刷された部分
⑬青く印刷された部分
⑭青く印刷された部分
⑮青く印刷された部分
⑯青く印刷された部分
⑰青く印刷された部分
⑱青く印刷された部分
⑲青く印刷された部分
⑳青く印刷された部分
㉑青く印刷された部分
㉒青く印刷された部分
㉓青く印刷された部分
㉔青く印刷された部分
㉕青く印刷された部分
㉖青く印刷された部分
㉗青く印刷された部分
㉘青く印刷された部分
㉙青く印刷された部分
㉚青く印刷された部分
㉛青く印刷された部分
㉜青く印刷された部分
㉝青く印刷された部分
㉞青く印刷された部分
㉟青く印刷された部分
㊱青く印刷された部分
㊲青く印刷された部分
㊳青く印刷された部分
㊴青く印刷された部分
㊵青く印刷された部分
㊶青く印刷された部分
㊷青く印刷された部分
㊸青く印刷された部分
㊹青く印刷された部分
㊺青く印刷された部分
㊻青く印刷された部分
㊼青く印刷された部分
㊽青く印刷された部分
㊾青く印刷された部分
㊿青く印刷された部分

①青く印刷された部分
②青く印刷された部分
③青く印刷された部分
④青く印刷された部分
⑤青く印刷された部分
⑥青く印刷された部分
⑦青く印刷された部分
⑧青く印刷された部分
⑨青く印刷された部分
⑩青く印刷された部分
⑪青く印刷された部分
⑫青く印刷された部分
⑬青く印刷された部分
⑭青く印刷された部分
⑮青く印刷された部分
⑯青く印刷された部分
⑰青く印刷された部分
⑱青く印刷された部分
⑲青く印刷された部分
⑳青く印刷された部分
㉑青く印刷された部分
㉒青く印刷された部分
㉓青く印刷された部分
㉔青く印刷された部分
㉕青く印刷された部分
㉖青く印刷された部分
㉗青く印刷された部分
㉘青く印刷された部分
㉙青く印刷された部分
㉚青く印刷された部分
㉛青く印刷された部分
㉜青く印刷された部分
㉝青く印刷された部分
㉞青く印刷された部分
㉟青く印刷された部分
㊱青く印刷された部分
㊲青く印刷された部分
㊳青く印刷された部分
㊴青く印刷された部分
㊵青く印刷された部分
㊶青く印刷された部分
㊷青く印刷された部分
㊸青く印刷された部分
㊹青く印刷された部分
㊺青く印刷された部分
㊻青く印刷された部分
㊼青く印刷された部分
㊽青く印刷された部分
㊾青く印刷された部分
㊿青く印刷された部分

1-8