

令和3年度特色入試問題

《 農学部 森林科学科 》

小論文試験

200点満点

(注 意)

1. 問題冊子および解答冊子は係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は表紙のほかに10ページある。
3. 解答冊子は表紙のほかに10ページある。なお、別に下書き用紙10ページを配布する。
4. 試験開始後、解答冊子の表紙所定欄に受験番号・氏名をはっきり記入すること。
表紙には、これら以外のことを書いてはならない。
5. 解答はすべて解答冊子の指定された箇所に記入すること。
6. 解答に関係のないことを書いた答案は無効にすることがある。
7. 解答冊子は、どのページも切り離してはならない。
8. 問題冊子および下書き用紙は持ち帰ること。解答冊子は持ち帰ってはならない。
9. 解答は日本語で記入すること。

問題1 以下の英文を読み、問1～5について、解答用紙の所定の欄に収まるように答えなさい。(100点)

英文の出典は以下のとおり。

WWF-UK (2020年1月17日) 8 THINGS TO KNOW ABOUT PALM OIL

<https://www.wwf.org.uk/updates/8-things-know-about-palm-oil>

(2020年5月29日参照。1. から6. までを抜粋。一部改変)。

問1 食用油としてパーム油が広く使われる理由を4つ答えなさい。

問2 パーム油の生産に関して生じている問題点を3つ答えなさい。

問3 下線部①のように、持続可能なパーム油のための円卓会議(RSPO)は、持続可能なパーム油を生産するための基準を策定している。この基準とはどのようなものだと考えられるか、あなたの考えを述べなさい。

問4 パーム油の生産に関して生じている問題について、消費者として何ができるのか、あなたの考えを述べなさい。

問5 アブラヤシは、トウモロコシやサトウキビなどとともに最近ではバイオ燃料としての需要が急激に増加している。バイオ燃料は再生可能エネルギーとして期待され、バイオ燃料作物の生産は増加している。その一方で、食料の需給を考えたときに、バイオ燃料作物の生産拡大に対しては批判がある。作物における食料利用と燃料利用との競合をどのように調整するべきか、あなたの考えを述べなさい。

※問3の下線部①とは、5. の2行目から6行目まで

問題2 以下の英文と、その後の和文の解説を読み、問1～4について、解答用紙の所定の欄に収まるように答えなさい。(100点)

Figure 1 illustrates wood elements associated with increased degrees of refinement or *comminution**¹. Note that as the level of refinement increases, wood or bio-based raw material quality can decrease. Through application of composite products technology, low-value and small raw materials can be utilized to make high-value large-scale products. Nanotechnology may further elevate the performance and economic benefits from wood and biobased composites in products of homogeneous furnish*² and in those that marry biobased and nonbiobased materials, and in the performance of adhesives and coatings.

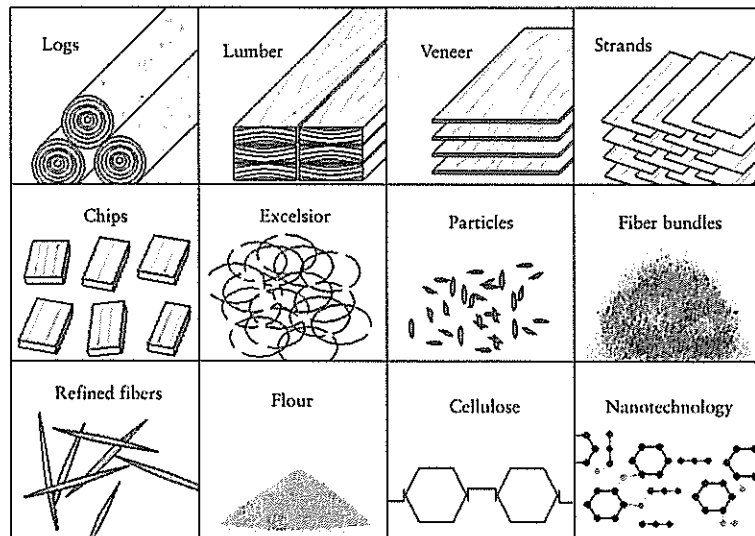


Figure 1 Various wood elements. Note that as the level of refining increases, the acceptable quality and cost of raw material decrease.

① Composite wood products, in general, extend and increase the value of the forest resource. Through time, wood-based composites have been developed in response to a wood resource that is tending toward faster growth rate, shorter growth/harvest rotations, smaller-diameter trees and increased proportions of juvenile wood*³, and lesser strength and stiffness*⁴ properties. The development of such products has also sought to address increasing market demand for stronger, straighter, and more durable products that are capable of spanning*⁵ greater distances and are able to compete structurally and economically with nonwood alternate materials.

Composite lumber combines the natural strength properties of wood with modern

engineering and production technologies to create resource efficient structural products. These engineered wood products can outperform solid-sawn lumber in a variety of ways. Structural composites are produced from both the same forest resource as solid-sawn lumber as well as smaller-diameter trees. ②Fingerjointed lumber uses short length of board, called *shook*, as a raw material. Glue-laminated timber*⁶ utilizes finished*⁷ lumber as its elemental constituent. Laminated veneer lumber*⁸ (LVL) uses veneer from relatively high-grade trees. Other composite lumber products rely on low-grade forest resources or by-products from various other wood production operations. In each of these products, natural wood defects are more uniformly distributed than in solid-sawn lumber, which increases the uniformity of their strength properties. In lumber manufacturing, producers chase yield*⁹. That is, they benefit when they can squeeze the most board feet*¹⁰ (rectangular pieces) out of each log (truncated cylinder). With composites, yield is typically higher and more consistent and manufacturers chase production. Product size is restricted only by manufacturing and handling equipment, not tree size. Many of the structural composite lumber products complement each other in construction. This factor greatly enhances potential architectural design and engineering freedom. Research and development of these types of building products is ongoing. ③Light weight, reduced warp*¹¹, ready availability, predictable performance, size uniformity, aesthetic*¹² qualities, and economics work together to pull increasing amounts of composite lumber products into the market.

出典：R. Shmulsky, P. D. Jones (2019) Forest Products and Wood Science: An Introduction (Seventh edition) Wiley-Blackwell, Pp. 325-326 を改変

語注：*1 comminution：粉碎、細分化、*2 furnish：組成、*3 juvenile wood：未成熟材、*4 stiffness：剛性（変形のしにくさ）、*5 spanning：はり（梁）をかけること、*6 glue-laminated timber：集成材（挽き板(lumber)を向きを揃えて集成接着した木質材料）、*7 finished：（表面が平滑に）仕上げられた、*8 laminated veneer lumber：単板積層材（単板(veneer)の向きを揃えて積層接着した木質材料）、*9 yield：歩留まり（原料の使用量に対する製品の生産量の比率）、*10 board feet：木材の体積の単位（1 feet×1 feet×1 inch）、*11 warp：ゆがみ、*12 aesthetic：美的な、見た目に美しい

Republished with permission of Wiley-Blackwell, from Forest Products and Wood Science: An Introduction 7th Edition by Rubin Shmulsky/P. David Jones 2019; permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.

解説

原木丸太は、製材所の帯鋸^{おびのこ}や丸鋸^{まるのこ}によって所定の形状に切断され、乾燥工程を経た後、木材として様々な用途に供される。このようないわゆる材木の類を製材品（あるいは製材）と呼び、この英文では solid-sawn lumber と表現されている。製材品は建物の柱やはり（梁）などの構造材、また、天井、床板、敷居、階段などの造作^{ぞうさく}として、さらに家具用材やその他の一般用材として幅広く用いられ、木質系材料の中で最も重要な地位を占めている。

一方、製材品以外の木質系材料、すなわち木質材料も開発されてきた。様々な木質材料が存在するが、その共通点は、木材を種々のエレメント（英文の Figure 1 を参照）に細分化し、接着剤を使って細分化されたエレメントを任意の形状に複合、再構成することである。この英文では木質材料が composite wood, wood-based composite, engineered wood, composite lumber などと表記されている。

問1 下線部①の「木質材料が森林資源の価値を高める」ことに関連して、現在の森林資源、特に木質資源はどのような状況にあると述べられているか、説明しなさい。

問2 建築用の構造材料として性能を発揮するために、木質材料は製材品のどのような弱点をどのように克服しているか、その例を2つあげなさい。

問3 次ページの図1から図3を参照しながら、以下の説明文を読み、(1)と(2)に答えなさい。

下線部②の“Fingerjointed lumber”とは、図1Cのように、板材の端部に指状の溝加工を行い、接着剤を用いて長さ方向につないだ板材（縦継ぎ材）のことである。板材の縦継ぎには図1Cのフィンガージョイントの他に、図1Aのバットジョイントや図1Bのスカーフジョイントなどがあり、いずれも接着剤でジョイント部を接合する。なお、図1の t は板厚、 b は板幅、 L はスカーフの長さ、 l はフィンガースの長さ、 p はフィンガースの間隔を表す。

これらのジョイントを有する縦継ぎ材を図2のように力を加えて曲げていくと、バットジョイントには実用的な強さがなく、ジョイント部が小さい力で壊れてしまう。一方、スカーフジョイントとフィンガージョイントは曲げる力に対する強度性

能を調節できる。図3はその一例で、スカーフの傾きの逆数とジョイント有効率の関係を表している。ジョイント有効率とは、「縦継ぎ材と同寸法の製材品の強さ」に対する「縦継ぎ材の強さ」の比である。

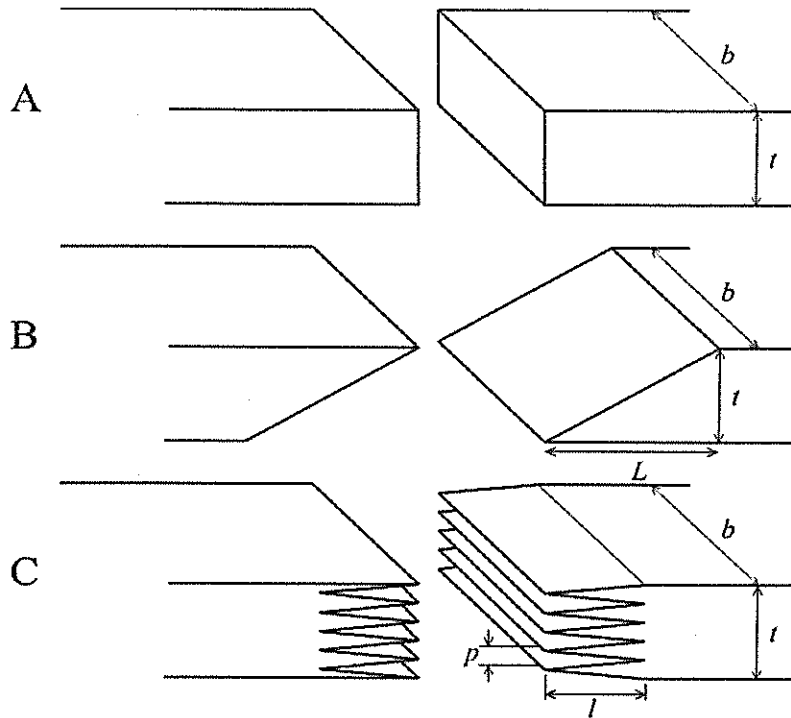


図1 縦継ぎジョイントの模式図

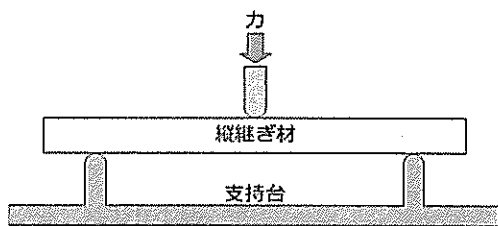


図2 曲げ試験の模式図
(側面図)

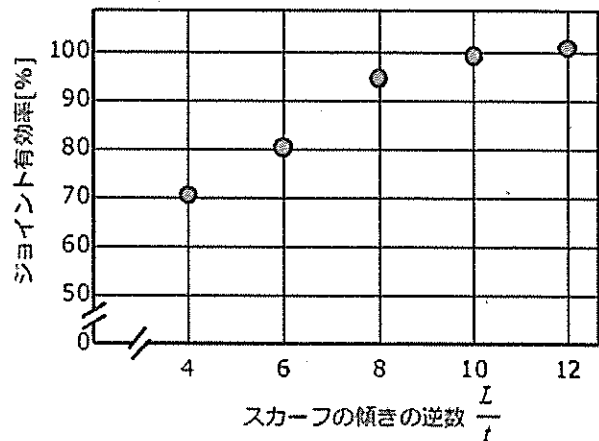


図3 曲げる力を受けたときのスカーフ
ジョイントの有効率

出典：星 通 (1976) 木材工業 31, P. 484 を改変

(1) 図3から読み取れることを説明しなさい。

(2) 実際の縦継ぎでは、スカーフジョイントよりもフィンガージョイントが多用される。その理由を、必要に応じて数式や図を用いて説明しなさい。なお、ジョイント部の接着面積が等しければ、曲げる力に対するスカーフジョイント縦継ぎ材とフィンガージョイント縦継ぎ材の強さは等しいものとする。

問4 下線部③に関連して、以下の(1)と(2)に答えなさい。

(1) 鉄やコンクリートなどの非木質系の建築用構造材料と比べたときに、あなたが木質材料の方が有利であると考える特性について説明しなさい。

(2) 今後、木質材料が一般住宅だけでなく商業施設やオフィスビルなど、様々な建築物の構造材料に広く採用されると、都市に「木造」の建物が増えていくことになる。また、東京オリンピックのメインスタジアムとして建設された新しい国立競技場のように、内外装に木材を多用した建築物も街中に増えつつある。このような「都市の木質化」が進むことについてあなたはどのように考えるか、有利な点と不利な点をあげながら、説明しなさい。

白 紙