

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部/工芸科学部 : /School of Science and Technology/School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/応用生物学域/物質・材料科学域 : /Academic Field of Applied Biology/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/3年次/3年次 : /3rd Year/3rd Year
課程等/Program	/専門基礎科目/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/前学期/前学期 : /First term/First term
分類/Category	/繊維科学/繊維科学 : /Fiber and Textile Science/Fiber and Textile Science	曜日時限/Day & Period	/木 3-5 : /Thu.3-5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	14014501			
科目番号 /Course Number	14060055			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	染色科学 : Dyeing Science			
担当教員名 / Instructor(s)	/安永 秀計 : YASUNAGA Hidekazu			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	<p>我々が日々使っている用具・衣類・住居・運送機械・電子機器・寝具や化粧品・食品など、人によって作られた身の回りのあらゆるものに「色」が着いている。特に繊維製品はおもに染色によって着色されている。ところが、これほど身近な染色に関して、その科学・技術を理解している人は世界的に極めて少なく、その限定された人数も減少している。実際、君達が学ばなければ、染色科学者はこの地球上から絶滅するだろう。</p> <p>本授業科目では、染色の科学の基礎を講義する。まず、色とは何かを科学的に考察する。次に、色を定量評価する方法とその方法</p>
英	<p>We use daily materials, clothes, a dwelling-house, transporting machines, electronic devices, bedclothes, cosmetics, and eat foods. These man-made products have their own colours. Especially, fibre products are coloured by dyeing techniques. However, there are very few people, who understand such the familiar technique "dyeing" from a scientific and engineering point of view. The number of such scientists is decreasing. In fact, the dyeing scientists shall go extinct from the earth, if you do not study the dyeing science.</p> <p>The basic dyeing science is lectured in the class. It is discussed firstly what the colour is. Next, the quantitative evaluation method and colour matching are explained. Furthermore, dyestuffs and dyeing are lectured from chemical and physical viewpoints.</p> <p>In addition, introductory lecture on hair dyeing is given from scientific point of view.</p>

The lecture aims to deepen your understanding to the dyeing.
Note that this lecture does not deal with the practical aspects of dyeing.

学習の到達目標 Learning Objectives

日	色とは何かを理解する。 光と色を物理的・化学的に理解する。 色を定量評価する方法を理解する。 調色（色合わせ）法を会得する。 染色に関する物理化学的内容を理解する。 染料の性質・特徴・適応繊維・染色法などを理解する。 色彩工学の応用の一つとして、染毛を科学的に理解する。
英	To understand what the colour is. To understand the light and colour physically and chemically. To understand colourimetry. To learn colour matching method. To understand the physico-chemical content of dyeing. To understand the properties, characteristics, target fibres and dyeing methods of dyestuffs. To understand the hair dyeing form a scientific view point as one of the applications of colour engineering.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)

日	
英	

授業計画項目 Course Plan

No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	講義の概要	染色科学の説明。
	英	Outline of lectures	Explanation of the lecture "Dyeing Science".
2	日	色と光の物理	色の本質・色とは何か。色が現れる機構。色と光と観測者。波とは。波動としての光。フォトンとは。粒子としての光。光の量子力学的理解。光の性質（反射・屈折・分散・回折・干渉）。 光の性質（散乱・回折・干渉）。スペクトルと光の色。光源色と物体色。色素と構造色。
	英	Physics of colour and light	The nature of colour. The mechanism of the generation of light. Colour, light and observer. What the wave is. Light as wave. The characteristics of light (scattering, diffraction and interference). Spectra and the colour of light. Light source color
3	日	色研究の歴史と表色法	ジョン=ドルトン・アイザック=ニュートン・トーマス=ヤング・ヘルマン=ヘルムホルツ。 三原色説。 ジェームズ=クラーク=マクスウェル・ジョン=ギルド・ウィリアム=デヴィッド=ライト。 RGBとXYZ。
	英	History of colour study & colourimetry	John Dalton, Isaac Newton, Thomas Young and Hermann Helmholtz. Three primary colours theory. James Clerk Maxwell, John Guild and William David Wright. RGB and XYZ. Albert Henry Munsell.

			Parameters representing colour. Hue, lightness and chroma. Mun
4	日	色の知覚と色彩心理	何故ものが見えるか？ 視覚について。眼球の構造。網膜内の色素。色覚の情報伝達。神経伝達系。色を知覚する機構。脳の話。色の認識。色彩心理の基礎。色彩に関する錯覚。錯視画像やだまし絵の実例。
	英	Perception and psychological aspects of colour	Why do we see objects? Eyesight. The structure of an eyeball. Pigment in the retina. Visual information transmission. Mechanism of the colour perception. Story of the brain. Recognition of colour. Basics of colour psychology. Illusion regarding c
5	日	色の定量法（Ⅰ）	色の定量法の基礎。XYZ 三刺激値。測色法。等色関数。CIExy 色度。アルバート=ヘンリー=マンセル。色を表すパラメーター。色相・明度・彩度。マンセル表色系・マンセル色立体・色彩の表現法と特徴。
	英	Colourimetry (I)	Colourimetry (I)
6	日	色の定量法（Ⅱ）	CIE L*a*b*表色系。XYZ 三刺激値からの表色パラメーターへの変換と計算方法。色立体。RGB と L*a*b*。色差計算法。
	英	Colourimetry (II)	CIE L*a*b* colour system. Calculation and the conversion from XYZ tristimulus values to colour system values. Colour solid. RGB and L*a*b*. Calculation of colour difference.
7	日	混色理論	測色法。測色装置。アイソメリズムとメタメリズム。三原色。混色理論。加法混色と減法混色。分光反射スペクトル。クベルカ-ムンクの理論。K/S。
	英	Theory of mixing colours	Measurement method of colour. Equipment to measure colour. Isomerism and metamerism. Three primary colours. Theory of mixing colours. Additive colour mixture and subtractive colour mixture. Spectral reflectance. Kubelka - Munk theory. K/S.
8	日	調色（色合わせ）法	色合わせ（colour matching）の考え方。染料混合による色合わせ。CCM。
	英	Colour matching method	Colour matching theory. Colour matching technique by mixing dyestuffs. CCM.
9	日	染色の物理化学（Ⅰ）	染着機構。自由エネルギー。 染色速度論。 染料・繊維間相互作用。
	英	Physical Chemistry of dyeing (I)	Dyeing mechanism. Free energy. Dyeing kinetics and interaction between dyes and fibres.
10	日	染色の物理化学（Ⅱ）	染色平衡論。エンタルピー。化学ポテンシャルと標準親和力とエントロピー。 繊維中の染料拡散と吸着に対する温度の効果。
	英	Physical Chemistry of dyeing (II)	Dyeing equilibrium theory. Enthalpy. Chemical potential, standard affinity and entropy.

			The effect of temperature on the dye diffusion in fibres and dye adsorption.
11	日	繊維の基礎	繊維の分類：天然繊維・化学繊維（再生・半合成・合成繊維）。 各繊維の化学構造と特性。 繊維と染料の関係。
	英	Basics of fibres	The classification of fibres: natural fibre and chemical fibre (regenerated fibres, semisynthetic fibres and synthetic fibres). Chemical structures & characteristics of fibre materials. Relationships between fibres and dyestuffs.
12	日	染色の基礎と染色法	染色と染料とは何か。 染色の意義。 染色の歴史。 天然染料。 合成染料。モープについて。 先染めと後染め。 浸染・捺染・抜染。 工芸染色と工業染色。 工芸染色技法。 染色機械。
	英	Basics of dyeing & classification of dyeing	What the dyestuff and dyeing are. Significance of dyeing. History of dyeing. Natural dyestuffs. Synthetic dyestuffs. Mauve. Craft dyeing and industrial dyeing. Stock dyeing and piece (dip) dyeing. Dyeing, textile printing and discharge printing. C
13	日	染料	染料の化学構造（直接染料・酸性染料・塩基性染料・媒染染料・酸性媒染染料・反応染料・建染染料・硫化染料・ナフトール染料・分散染料・酸化染料）と染色方法。
	英	Dyestuffs	The chemical structure of dyestuffs (direct dyes, acid dyes, basic dyes, mordant dyes, acidic mordant dyes, reactive dyes, vat dyes, sulfur dyes, naphthol dye, disperse dyes and oxidation dyes) and dyeing techniques.
14	日	染毛（Ⅰ）	染毛の基礎。染毛の歴史と文化。ヒトの毛髪構造。メラニン色素。染毛剤と染毛料。染料の分類。染色方法と染色機構。
	英	Hair dyeing (I)	Basics of hair dyeing. History and culture of hair dyeing. The structure of human hair. Melanin pigment. Senmo-zai and Senmo-ryo. Classification of the hair dye products. Dyeing technique and dyeing mechanism.
15	日	染毛（Ⅱ）	染毛が人体に与える影響。安全な染毛を目指す研究の紹介。
	英	Hair Dyeing	The deleterious effect of hair dyeing on human body. Introduction of studies aiming for the invention of safer hair dyeing.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	★物理・化学の基礎内容を理解しておく必要がある。 ★講義では数式を使うので、数列・微分・積分・ベクトル・幾何等の内容を理解しておく必要がある。
英	★It is necessary to understand the basic contents of physics and chemistry. ★Students need to understand the contents of sequence, differentiation, integration, vector, geometry, etc in mathematics,

	because formulas are used in the lecture.
--	---

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	☆各回の講義後、配布資料や参考書等を利用して講義内容に関して復習を3時間以上行なうこと。特に専門的な用語や概念が理解できるまで学習すること。
英	☆Carrying out the review of the lecture for more than 3 hours after it in order to understand the knowledge acquired.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書：講義において復習に役立つ資料をKIT Moodle Systemを利用して配布する。 参考書：①新版カラーリング技術，実教出版・②解説染料化学，色染社・③染色の物理化学，丸善・④毛髪の科学，フレングランズジャーナル社
英	Text: reference materials for students are given after the lecture as needed by using the KIT Moodle System. Note that the reference materials are written in Japanese. Books of colour science, dyeing science and hair science serve as a useful reference. e. g.: 1) Kryštůfek, Jiří, et al., "TEXTILE DYEING THEORY AND APPLICATION" (2013) (ISBN: 978-80-7494-031-6) 2) Burkinshaw, S. M., "Physico-chemical Aspects of Textile Coloration" (2016) (ISBN: 978-1-118-72569-6)

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	講義後のKIT Moodle Systemにuploadする課題への解答内容を採点・合計して成績評価する。また、出席状況を踏まえ、講義中に出す課題への解答や配布した用紙への解答の内容を採点に加える。さらに、講義の理解度と取り組み姿勢を加点する。以上の採点を総合して（配点割合：100%）成績評価する。 ★学期末試験は課さない。 ★提出物の文字数に応じて加点するという課題を嫌悪する受講生がいるが、長文作成能力は達成すべき重要なものなので、この方式の課題も出し、その文字数を成績に組み込む。
英	The evaluation is based only on the performance and results of the reports after the lecture. The reports are uploaded through the KIT Moodle System. Furthermore, based on attendance, the answers to the homework assignments given during the lecture and the content of the answers to the papers distributed will be added to the marks. In addition, the level of understanding of the lecture and the attitude of the student will be scored. The grades will be calculated from the above (100% of the total points). ★No term examination at the end of the semester. ★Some students do not like the idea of assignments being graded according to the number of words submitted. However, as the ability to write long texts is an important thing to achieve, this method of assignment is also employed and the number of words is incorporated into the grade.

留意事項等 Point to consider	
日	★学期末試験がないことを単位の取得し易い科目と誤解して安易に受講登録する学生はほとんど落第している。成績が「F」となった受講生から、その理由を問う連絡が寄せられるが、これまでに採点間違いは一度もなく、その成績が修正されたことは無いという事実を認識されたい。 したがって、内容の科目内容に興味を持ち、きちんと講義に出席して課題を熟す人以外は受講登録しないこと。 ★講義の内容に関する質問はKIT Moodle Systemの《フォーラム質問》にて受け付ける。可能な限り、回答する。 ★成績が確定して学務課か
英	★Most students who register for this course easily, misinterpreting the lack of a final exam as an easy way to get credit, fail the course. Students who have received an 'F' grade have contacted me asking why. However, I would like them to be aware of the fact that there have never been any grading errors and their grades have never been changed. Therefore, students should not register for this course unless they are interested in the subject contents, attend lectures properly and complete homework. ★Question on the contents of the lecture is uploaded through the 《フォーラム質問》 function of KIT Moodle System.

Questions will be answered to the best of the lecturer's ability.

★The lecturer does not answer personally your question on your academic record of the class.

★Use the e-mail address of the account given to you by Kyoto Institute of Technology (b ~ ~ @edu.kit.ac.jp) to contact the lecturer. The lecturer will not accept an e-mail from addresses of private accounts.