

自然環境・住環境分野



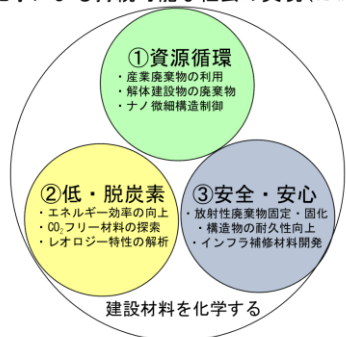
環境無機材料化学・工学（社会環境材料研究室） 低（脱）炭素・資源循環型社会構築のための材料設計・開発

社会環境材料研究室では、環境無機材料化学・工学をベースにして、世の中のニーズに合わせた建設材料（とくにセメント）の研究を行っています。この研究室では、多くの企業と合同研究を行うことによって現代社会で問題となっている課題解決に挑戦しています。

とくに、2022年からは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工技術及び品質評価技術の開発」のテーマで、 CO_2 を吸収・固定するセメント系材料の開発、解体コンクリートから製造されるセメント微粉へ CO_2 を高効率に吸収・固定させる技術および CO_2 固定量の定量方法の開発に関する研究を通じて、高いレベルで汎用性のあるカーボンネガティブコンクリートを実現及び施工技術の開発、品質評価技術の確立を進めています。

こうした研究によって、持続可能な社会の実現に必要な技術開発の推進に貢献しています。

化学による持続可能な社会の実現 (SDGs)



SDGsの達成、脱炭素社会の構築に無機材料工学の立場から貢献できる人材を育成する

研究室紹介動画 YouTube



その1



その2



その3

関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、機能創成化学、地球資源環境・防災科学、環境保全科学、建築デザイン、防災配慮型建築、環境データサイエンティスト人材養成履修モデルなど

化学だけでなく、防災科学、建築などの自然環境・住環境分野の知識も有用

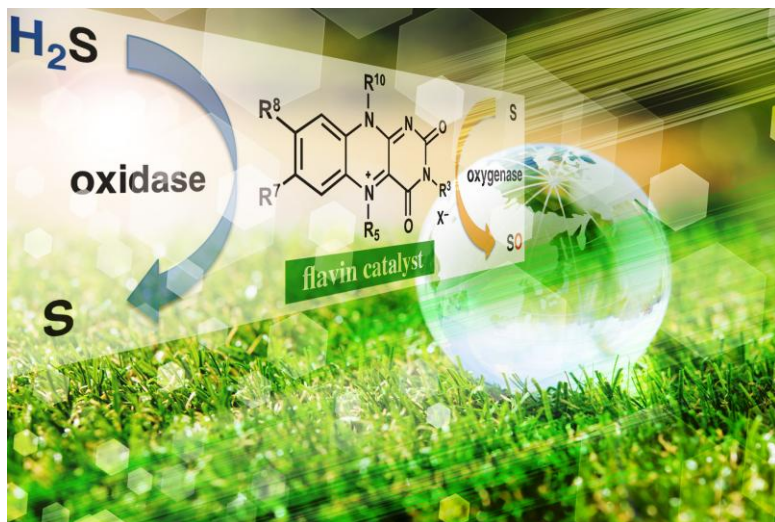
(連絡先) 新 大軌 atarashi@riko.shimane-u.jp



環境調和型有機化学： 環境にやさしい有機合成手法と機能性有機材料の開発

日用化成品や医薬品、香料、化粧品、機能性材料など、現代の豊かな生活は多彩な有機物質で支えられています。一方で、これらの製造や処理には、枯渇が心配される有限かつ貴重な資源の使用、生じる廃棄物による環境汚染、膨大なエネルギー消費といった解決すべき環境面での課題があります。

当研究室では、**有機化学・高分子化学の知識を基盤として、環境負荷の低い「グリーン」な有機合成技術や、植物などの持続可能な資源を利用した機能性材料の開発**を行っています。例えば、生体酵素の機能に着想を得て、植物油脂などから大量に生産されるビタミン B_2 を利用した有機触媒とそれらを用いた反応の開発に挑戦しています。有機触媒は、高価でしばしば環境汚染の原因にもなる希少金属を含有しないことから、環境負荷の低い新しい触媒として近年注目を集めています。我々は、ビタミン B_2 類似の有機触媒



を用い、生体内での酵素の働きを模倣することで、空気中に無尽蔵に存在する酸素を使った環境にやさしい物質変換反応を開発しています。また、石油から生産されるプラスチックの原料を植物由来のリグニンから効率よく合成したり、山陰地域で豊富に漁獲されるカニの殻に含まれる天然高分子を用いる機能性材料を開発する試みなども行っています。

関連する2, 3年次での学び

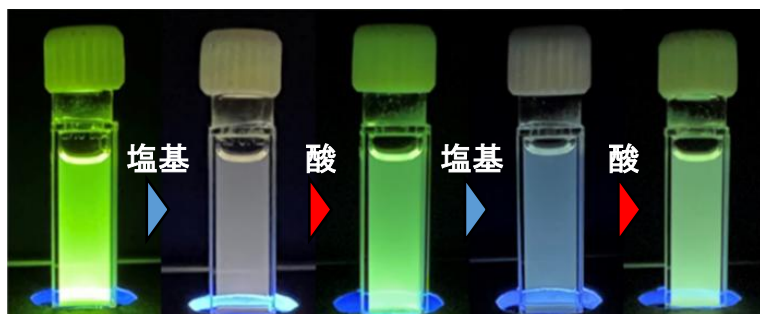
関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、機能創成化学、環境保全科学、環境データサイエンティスト人材養成履修モデルなど。有機化学を中心とする知識が有用です。



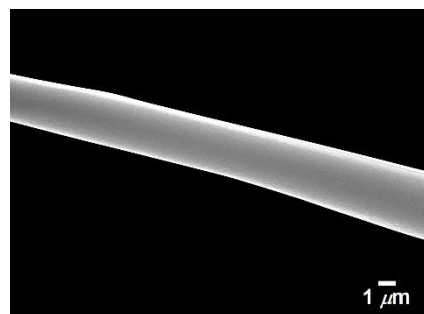
環境調和型有機材料化学：自然にインスパイアされる有機分子の設計と多彩な機能をもつ高分子・超分子の開発

有機材料は私たちの身近なものから最先端の科学まで様々なところで利用されています。有機物質は主に炭素、酸素、水素などの非常に軽い元素で構成されますが、元素の繋ぎ方（結合）や組み合わせを上手に設計することで、無限な可能性が期待できます。高分子や超分子を含む有機材料を作りあげるまでには様々なプロセスが必要となります。いかに“賢く”分子をデザインし、なおかつ“機能を最大限”することを考えることは研究者の責任であります。元素や分子は私たちの目に見えない非常に小さな世界に存在するが、それぞれの個性を見いだしてうまく利用することで、新たな材料応用が広がります。

我々の研究室では、自然界に多く見られる様々なヘテロ環化合物からヒントを得て、精密な分子設計により、多彩な機能をもつ有機材料を開発しています。例えば、(1) 酸や塩基の滴下によって蛍光色が繰り返し変わる外部刺激に応答する高分子、(2) 非共有結合のみで繋がってできる超分子ファイバー、(3) 形状記憶ができる有機ゲル、(4) 有機溶媒を目視で識別できる色素高分子など、多岐にわたる新たな応用分野を開拓しています。



酸・塩基の滴下で蛍光色が変わる刺激応答型高分子



超分子ファイバー

関連する2, 3年次での学び

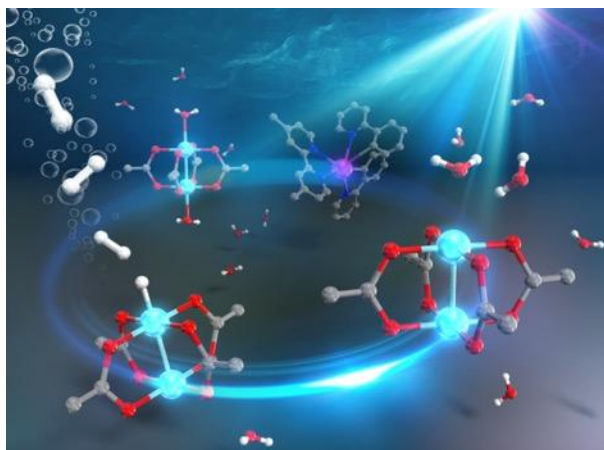
関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、機能創成化学、環境保全科学、環境データサイエンティスト人材養成履修モデルなど。



環境調和型錯体化学: 金属錯体による多彩な機能性と人工光合成システムによる水素発生反応

金属錯体とは、金属イオン(無機物)と配位子(有機物)が結合/複合化して構築される特殊な化合物であり、無機物や有機物のみでは発現する事ができない多様な機能性(吸収/発光、反応性、磁性など)を示す為、触媒、医薬品、材料開発などの幅広い分野で応用され、現代化学において重要な位置を占めています。環境保護や新技術の開発にも貢献しています。

我々の研究室では、環境共生および持続可能社会(SDGs)に資するデバイス・触媒システムの開発を志向した金属錯体化学の基礎研究として、(1)水を光分解して水素を生成する人工光合成システム(光触媒)、(2)有害な化学物質を検知するセンサー材料、(3)特異な磁気的性質を示す多核金属錯体、(4)微弱な電圧に応答して色彩が変化するクロミズム材料、(5)水素や二酸化炭素等のガスを吸着する多孔性の金属錯体材料(MOFs)の開発を実施しています。これらの研究を推進する為に、SPRING-8、KEK-PFARなどの世界最高輝度の放射光施設での実験や並列計算機を使用した量子化学シミュレーションも実施しています。



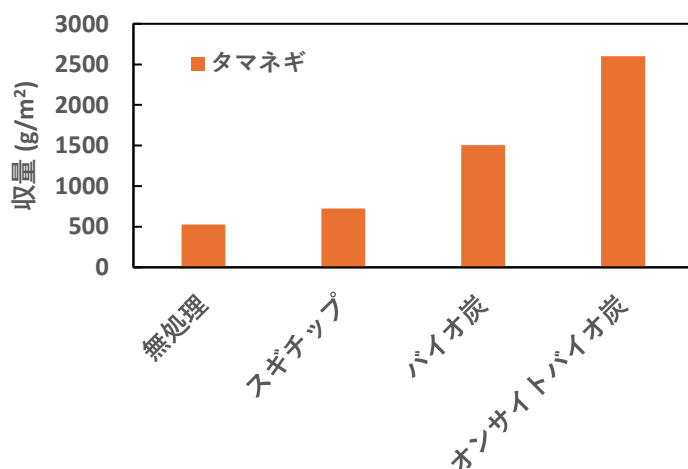
関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、機能創成化学
環境保全科学、環境データサイエンティスト など



環境調和型木材化学：オンサイトバイオ炭で 野菜を栽培しながらカーボンストレージ

現在、環境負荷低減のため世界的に慣行農業から有機農業への転換が求められていますが、現行有機農業による農作物の収量は慣行農業に及びません。そこで私たちは、林地残材等の未利用木質資源を農業資材として利用し、バイオ炭栽培とクローバー草生とを組み合わせた高収量有機栽培法を検討しています。バイオ炭（木炭粉）は優れた農業資材としてよく知られていますが、作物を栽培する場所（オンサイト）で、二次燃焼器を用いてじょうずにバイオ炭をつくと、作物の収量がさらに増加することがわかってきました。燃やす場所は局地的で短時間なので、周囲のクローバーや土壌微生物相への影響はあまりなく、カーボンストレージとなる新たなバイオ炭と灰分が供給されます。オンサイトバイオ炭をつくった場所でタマネギを栽培したところ、無処理と比較して5倍、バイオ炭と比較して1.7倍のタマネギが収穫できました。現在は、さまざまな作物で継続的に高い収量が得られることを実証しているところです。



関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、環境保全科学など
機能創成化学などの先端ものづくり分野の知識も有用です。



自然環境・住環境分野分野

環境分析化学：環境水水質・底質に関する化学種の簡便な分析法の開発研究および水圏における物質循環に関する研究

当研究室は、分析化学を基軸として、宍道湖や中海、斐伊川の水質調査を行っています

分析化学を、単に「測ること」と思っていないませんか？

実試料への適用を考える場合の「分析化学」とは（管原の私信）、

- ・試料の採取（サンプリング）
- ・試料の適当な前処理
- ・精度の高い測定
- ・解析
- ・解釈



この全て（サンプリングから解釈まで）を見渡す学問が分析化学です

自然を相手に真の値（神のみぞ知る値）を追求し、その結果を陸水化学の観点から解析・考察をします

現在、分業制（現場と分析の担当者が別）が主流ですが当研究室では両方できる人材を育成します
当研究室は分析化学と環境化学（生物地球化学）を融合した「環境分析化学」を専門に、
汽水・海水域の調査研究に特化した国内では稀な研究室です



研究キーワード：硫化水素，メタン，リン・窒素，宍道湖，中海，斐伊川，ダム

関連する2，3年次での学び

関連の深い履修モデル：

グリーンシステム科学，機能創成化学，環境保全科学，環境データサイエンティスト人材育成履修モデルなど。

（連絡先）管原庄吾 suga@riko.shimane-u.ac.jp
（研究室HP） <https://www.ipc.shimane-u.ac.jp/environmental-anal-chem/>



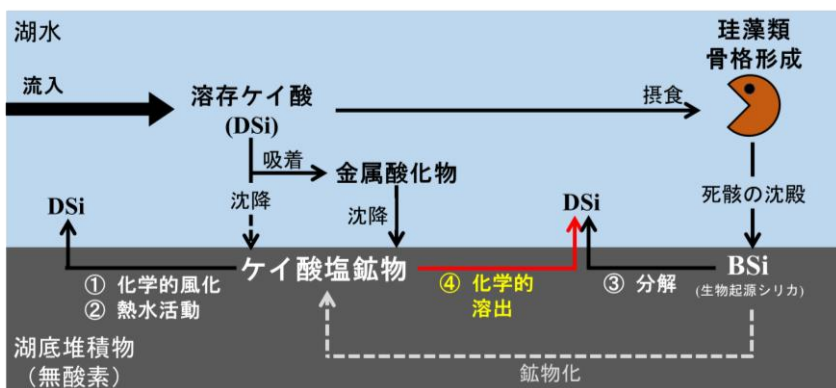
環境物質化学：ケイ素の新規循環機構, 微量元素の水圏地球化学 水圏におけるケイ素の新たな循環モデル構築

ケイ素の地球循環は、その一部が水域での生物の一次生産機構に組み込まれるため、炭素の地球循環と密接に関係しています。水圏での溶存ケイ酸は、主要な一次生産者である珪藻の必須栄養塩であり、多くの細菌、特に温泉に生息する細菌の代謝作用において必須の物質として利用されています。

水圏において、珪藻は他の植物プランクトンと競争的に増殖し、ケイ酸が豊富な環境では珪藻が優占種になります。珪藻の増殖は他の植物プランクトンの繁殖を妨げ、アオコなどの発生抑制にも繋がります。このような珪藻の成長には、溶存ケイ酸が必須的に要求されます。したがって水中ケイ酸の濃度変動は、水生生態系や水質に影響を及ぼすため、湖底堆積物からの栄養塩の再生と植物プランクトン群集組成の関係性を解明すれば、湖の水質・生態系保全においてこれまでは過小評価されてきたケイ酸の重要性の再評価に繋がると期待します。



湖でのケイ素の循環



関連する2, 3年次での学び

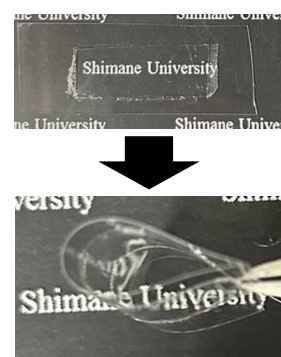
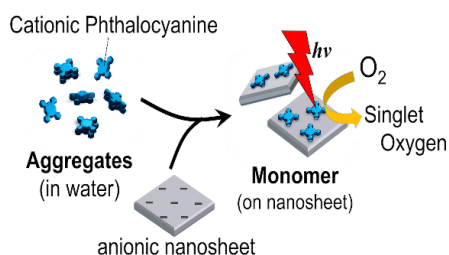
関連の深い履修モデル

グリーンシステム科学、機能創成化学、環境保全科学など

環境光機能化学： 光を利用した環境浄化材料や新たな光機能の開拓

光は再生可能エネルギーとして期待されているだけでなく、生活を支えている様々な製品・技術にも利用されています(太陽電池、ディスプレイ、センサー、記憶デバイス、抗がん治療、蓄光材料など)。これらに用いられる材料の高性能化や新たな機能の創製を目指し、化学分野でもさまざまな研究が行われています。

光をうまく使う上で、光を吸収したり、放出したりする分子やイオンは重要な要素の一つです。これらが『どんな分子か』はもちろん重要ですが、『分子やイオンを取り巻く環境』によってもその性質が大きく変化します。我々の研究室では『分子やイオンを取り巻く環境』により光物性をコントロールし、『分子やイオンだけでは出せない機能』を引き出し、持続可能社会(SDGs)の構築に資する材料開発・基礎研究を展開しています。現在は(1)光エネルギーを利用した環境浄化材料の開発、(2)さまざまな化学物質を見える化するセンサーの開発、(3)光エネルギーをロスなく利用する反応システムの開拓、(4)微弱な力による光物性のスイッチングに関する研究を行っています。



関連する2, 3年次での学び

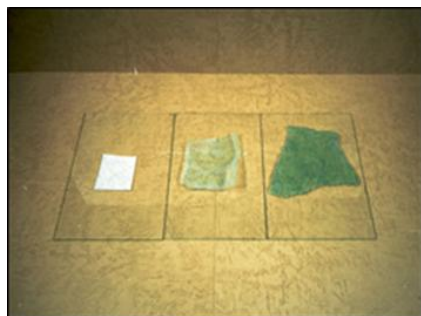
関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、機能創成化学、環境保全科学、環境データサイエンティスト人材養成履修モデルなど。



環境調和型バイオマス変換工学： 素材特性を活かした木質系残廃材の循環利活用

世界の森林面積は約40億haであり、陸地に占める割合を示す森林率は約31%です。森林蓄積量は約4,300億m³であり、これに炭素が約1,075億t（二酸化炭素換算では約3,940億t）が固定・貯蔵されています。温暖化対策や持続的開発を推し進め、環境調和型社会を構築するためには、適切に管理された森林から得られる木質資源の積極的な活用、そして残廃材の有効な循環利用が重要な役割を果たすといわれています。木質資源は柱材・板材、木質ボード、紙・パルプなどの素材としての利用できるだけではなく、含有される多糖類のセルロースやヘミセルロース、ポリフェノールであるリグニン、低分子化合物から成る微量成分を単離・抽出して高度に成分利用が可能なバイオマスです。

私たちの研究室では、素材としては利用が困難な使用後や加工時の残廃材や低質な未利用材などの各種の木質バイオマスを対象として、グラフト共重合および架橋導入による機能性材料、部分分解および置換基導入による天然系接着剤、抽出および微細化による芳香性保湿剤などを開発し、それぞれの特性を活かした循環利活用に取り組んでいます。



シート状吸水性グラフト共重合体



リグノフェノール系接着剤



クロモジ枝葉抽出液

関連する2、3年次での学び

関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、環境保全科学など。
機能創成化学などの先端ものづくり分野の知識も有用です。



環境材料工学：

木材や木質材料を含む材料の実験的評価法の開発および整備 特に破壊力学特性の適切な評価方法の提案

材料の力学特性は、それを部材として使用した構造物全体の力学特性を大きく支配します。したがって、力学特性を適切に評価することは極めて重要ですが、主要な規格にしたがった慣用的な方法で評価する場面がほとんどです。しかし、こうした規格化された試験方法では、材料の形状や試験条件に力学特性値の値が影響を受けることが多く、適切に求められない場合が多々存在します。従来 of 試験方法の欠点を克服すべく、材料特に木材や木質材料の実験的評価法の開発や整備に取り組んでいます。

こうした実験的評価の中でも、数年来破壊力学特性の評価方法の整備について重点的に取り組んでいます。材料に鋭いき裂が存在すると、その強度的性質はき裂が存在しない材料と大きく異なることが知られています。こうした鋭いき裂をもつ材料の強度的性質の解析には線形破壊力学に基づく理論が有効ですが、線形破壊力学をそのまま適用して木材素材や木質材料の強度的性質を解析するのは多少困難が生じることがわかりました。そこで、木材や木質材料の破壊力学特性を適切に評価できる試験方法および評価方法の提案を行っています。



板紙の圧縮曲げ試験



側面に溝を切った木材の
偏心3点曲げ破壊力学試験

関連する2，3年次での学び

関連の深い履修モデル：グリーンシステム科学、機能創成化学、環境保全科学、建築デザイン、防災配慮型建築、環境データサイエンティスト人材養成履修モデルなど

建築などの自然環境・住環境分野の知識も有用です。



Volcanology



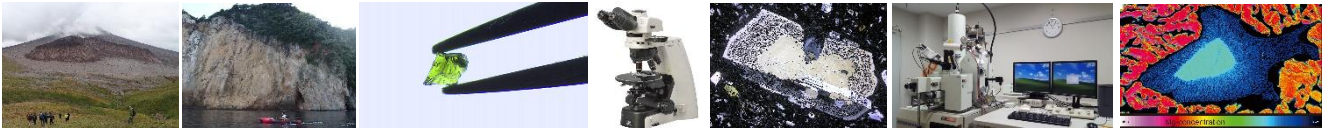
Volcanic Eruptions are fascinating natural phenomena. However active volcanoes are also a source of multiple hazards to people and communities in their vicinity. Volcanism is the visible evidence, that we are living on an active, cooling planet.

Volcanic eruptions range from gentle effusion of lava to powerful cataclysmic explosions, which can inject millions of tons of gas and ash into the atmosphere. From the formation of magma in different tectonic settings, to the emplacement of effusive and pyroclastic material at the surface, volcanic phenomena span a large range of physical processes. The questions Why - Where - When and How volcanoes erupt are at the core of this course. In addition, we will discuss the various volcanic hazards, methods of monitoring of active volcanoes and mitigation of volcanic disasters.



WHAT WE DO

- Fieldwork and mapping
- Documentation of geological outcrops
- Tephra stratigraphy / sedimentary logging
- Description and dating of tephra sequences
- Petrographic studies of different types of volcanic products
- Geochemical analysis of volcanic rocks
- Analysis of mineral chemistry and crystallography within volcanic products
- modelling of phase equilibria and intensive parameters of magmatic systems
- Volcanic Hazards
- Volcanic Disaster Mitigation



関連する2, 3年次での学び

地層学, 堆積学, 地球史学, 火成岩岩石学, 変成地質学, 土質力学 I・II, 自然災害・防災学, 地球科学基礎演習, 岩石学実習, 地質図学演習, 地層学演習, 鉱物科学, 地球資源学, 地球科学フィールド基礎演習, 地質学と社会, 野外地質調査実践演習, 地球科学外国語文献講読, 地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。



火山学



火山の噴火は興味深い自然現象です。しかし、活火山は、近隣の人々や地域社会に複数の危険をもたらす原因でもあります。火山活動は、私たちが活動的な惑星に住んでいることの目に見える証拠です。

火山の噴火は、穏やかな溶岩の噴出から、数百万トンのガスと灰を大気中に噴出する強力な大規模な爆発まで多岐にわたります。さまざまな地殻環境でのマグマの形成から、地表での噴出性および火砕物物質の定置に至るまで、火山現象は広範囲の物理的プロセスに及びます。火山がなぜ、どこで、いつ、どのように噴火するのかという疑問がこのコースの核心です。さらに、さまざまな火山災害、活火山の監視方法、火山災害の軽減についても議論します。



私たちがやっていること

- フィールドワークとマッピング
- 地質露頭の記録
- テフラ層序・堆積物の検層
- テフラシーケンスの説明と年代測定
- さまざまな種類の火山噴出物の岩石学的研究
- 火山岩の地球化学分析
- 火山噴出物の鉱物化学と結晶学の分析
- マグマ系の相平衡と集中パラメータのモデリング
- 火山の危険性
- 火山防災



関連する2, 3年次での学び

地層学, 堆積学, 地球史学, 火成岩岩石学, 変成地質学, 土質力学 I・II, 自然災害・防災学, 地球科学基礎演習, 岩石学実習, 地質図学演習, 地層学演習, 鉱物科学, 地球資源学, 地球科学フィールド基礎演習, 地質学と社会, 野外地質調査実践演習, 地球科学外国語文献講読, 地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。



新生代の地球環境と古生物の変遷

～化石や地層の調査から地球環境の過去・現在・未来を探る～

●**化石の研究(古生物学)**: **古生物**とは、過去の地球上に生息していた生物のことで、それが地層中に保存されたものを**化石**と言います。化石は生物の歴史や過去の地球環境を知る直接的な証拠です。研究室では、新生代の様々な化石を対象に**化石群集の統計解析**や**化石の形態解析**に基づき、生物進化や地質時代の地球環境の復元をおこなっています。



タコブネ類の化石 カガミガイ類の化石

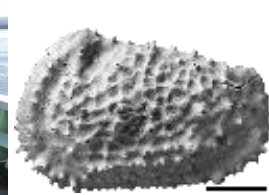


島根半島での地質調査

●**地層の研究(地質学)**: 日本列島には、化石が産出する地層が広く分布しています。特に中国地方には今から**2000-1000万年前**、日本列島が形成され、かつ世界的に劇的な気候変動があった時代の地層が広く分布し、**ジオパーク**にも認定されています。研究室では、それらを対象に**野外での地質調査**を通じて、**地質図**を作成し、大地がいつ・どのように・どんな環境で形成されたのかを明らかにしています。



内湾での海洋調査



貝形虫の化石

●**最近の地球環境の研究**: 私たち人類の時代は**第四紀**と言い、この時代には数十年から数百年スケールでの**気候変動**や**津波イベント**が起きています。また、人類による急激な環境改変(**温暖化**、**海洋酸性化**など)も問題となっている時代です。このような環境変化を復元し、**未来予測**を行うため、平野や海からコアや堆積物を採取し、含まれる微小な化石(**甲殻類の貝形虫**)や**堆積物の化学分析**により環境変動の周期やメカニズムを明らかにしています。

研究室出身の学生の主な就職先: 建設・環境調査・解析会社(応用地質、ダイヤコンサル、中央開発など)、学芸員・ジオパーク専門員(栃木県立博物館、山陰海岸ジオパーク)、大学教員(山口大・群馬大)、中・高校教員、公務員など

関連する2, 3年次での学び

古生物学, 古生物学実習, 地層学, 堆積学, 地球史学, 火成岩岩石学, 地球科学基礎演習, 岩石学実習, 地質図学演習, 地層学演習, 地球科学フィールド基礎演習, 地質学と社会, 野外地質調査実践演習, 地球科学外国語文献講読, 地球科学セミナーなど。

修習技術者(国家資格:技術士補)取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

プレート沈み込み帯の大地の変動と岩石・鉱物・資源形成

地球は岩石惑星です。地球上の岩石・地層や地下資源を調べる地質学は、私たちの暮らしの最も土台を支える重要な実学分野であるだけでなく、幅広い時間・空間スケールで対象を調べる興味深い学問分野でもあります。

日本列島は大変複雑な大地の成り立ちをしています。それは海洋プレートの沈み込み帯という地球上で最もアクティブな場で、過去約5億年間にわたる岩石の生成と改変の歴史が凝縮されているためです。結果として、多種多様な鉱物・岩石、それらが様々なスケールでつくる複雑な地質構造が存在します。私の研究室では特に大地の変動を象徴する岩石である「変成岩」を中心に、岩石・鉱物・地質構造や地下資源の形成に関するさまざまな研究に取り組んでいます。



野外調査
現場での観察が重要！



大きなガーネットを
含む変成岩（愛媛）



鉱物化学分析用の
電子顕微鏡（EPMA）

関連する2，3年次での学び

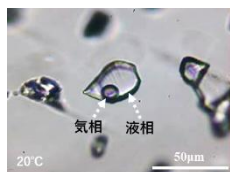
「地球資源環境・防災科学人材養成履修モデル」のすべての科目

変成地質学，火成岩岩石学，構造地質学，グローバルテクトニクス，岩石学実習，鉱物科学，地球資源学，地球科学基礎演習，地質図学演習，地球科学フィールド基礎演習，野外地質調査実践演習など

地層や岩石の変質と地球資源の形成・ 放射壊変の飛跡を利用した年代測定と熱履歴

●地層や岩石の変質と資源の形成

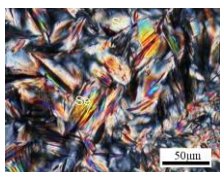
火山活動や地熱によってもたらされる熱水は、さまざまな成分を沈殿させ、有用元素が濃集した鉱脈をつくります。また熱水は地層や岩石と反応して、粘土や沸石（ゼオライト）などの鉱物資源を作り出し、それらは人間生活に役立っています。これら資源の形成条件や地質環境を、主に地球科学的手法を用いて明らかにしていきます。地熱や温泉を含め、資源の適正な開発と持続的利用の観点から地域社会への貢献を心がけています。



流体包有物（方解石中に捕獲された過去の熱水流体）



ジルコン結晶 ($ZrSiO_4$) とそのなかの飛跡



化粧品原料用の絹雲母鉱体の薄片写真（偏光顕微鏡）



鉱物資源（ベントナイト・ゼオライト）の採掘現場



島根県産の珪石（ベグマタイト）の石英；セラミック・窯業原料）



熱水が作り出したジャスパー（碧玉；へきぎょく）の脈



天然ゼオライト（淡い緑色の岩石；もともとは海で堆積した凝灰岩）



石英砂（ガラス原料）の採掘現場



地下1300mから湧出する温泉水

●鉱物の飛跡を利用した年代測定

ジルコンなどの鉱物に含まれる ^{238}U が核分裂する際に鉱物中に傷を作ります。この傷はフィッション・トラック（自発核分裂飛跡）とよばれ時代とともにその数が増えていきます。この性質を利用して、地層や岩石の年代を測定します。またこの傷は一定の温度条件で消える性質があるので、傷の消滅具合（アニーリング）をしらべることにより、資源形成にかかわる熱の影響を見積もることができます。近年は山地の隆起速度の研究にも応用されています。

● 研究室学生の就職先

専門を生かす分野では主に地質建設関連企業で、エイト日本技術開発(株)、(株)荒谷建設コンサルタント、日本地研(株)、ダイヤコンサルタント(株)、(株)トウチュウ、テツゲン(株)、川崎地質(株)、中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)、島根県庁（土木）などです。上記以外ではフタバ産業(株)、京都電子計算機(株)、セコム(株)、日本郵便(株)のほか中学校教員など幅広い分野に就職しています。

★関連する2, 3年次での学び

地学通論、地層学、堆積学、地球史学、火成岩岩石学、変成地質学、地球資源学、鉱物科学、岩石学実習、土質力学Ⅰ・Ⅱ、自然災害・防災学、地球科学基礎演習、地質図学演習、地層学演習、地球科学フィールド基礎演習、地質学と社会、野外地質調査実践演習、地球科学外国語文献講読、地球科学セミナーなど。卒業後に修習技術者（技術士補相当）となるJABEEプログラムの場合、理系文系問わず就職先が格段に広がる可能性があります。自身のスキルアップを目指す人、研究を深めたい人は大学院進学を推奨します。

自然環境・住環境分野

4 質の高い教育を
みんなに



11 住み続けられる
まちづくりを



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



岩石化学分析で探る 地球の進化，自然災害，そして人類史 ～特異な水の惑星「地球」の野外調査と最先端化学分析～

●**地球の形成と進化** 地球は水を有し，プレートが動く特異な星です。火山・地震の絶えない日本列島の様な変動帯は**現在進行形の「大陸生産場」**であり、一方、地球史46億年が詰まる南極大陸やインドは**「安定地塊」**を成します。当研究室では変動帯の岩石分析により**大陸の形成システム**を、南極やインドの岩石分析により**46億年の大陸進化**を研究しています。



南極：セールロンダーネ



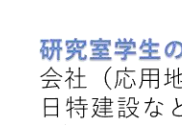
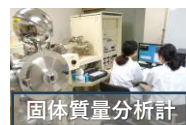
花崗岩 土石流災害 (広島豪雨)

●**災害を化学分析** 日本列島には、**地球温暖化により年々深刻化する土砂災害**，**プレート運動により永久に続く活断層型地震災害**があります。そこで、日本の土砂災害の中心である花崗岩の風化（マサ化）について化学的解析を基にした風化進行度の計測技術開発や、活断層を構成する断層粘土の精密化学分析に基づく活動度解析をしています。

●**地球科学と考古学の文理融合** 旧石器～古墳時代にかけて、岩石や粘土は石器・土器・古墳石材など様々活用されました。これら考古資料を精密化学分析することで、その産地や移動経路（人の活動や社会構造）を解析できます。**神話の国「出雲」**を中心に、人文系考古学研究室とコラボして**最先端装置を駆使した様々な挑戦的分析研究**を展開しています。



松江市：廻原1号古墳



最先端的化学分析装置の一例

研究室学生の主な就職先： 国内トップの建設系調査・解析会社（応用地質，オリエンタルコンサル，ダイヤコンサル，日特建設など），学芸員（出雲科学館，隠岐ジオパークなど），国立研究所（産総研），中学教員，公務員・・・

関連する2，3年次での学び

地層学，堆積学，地球史学，火成岩岩石学，変成地質学，土質力学Ⅰ・Ⅱ，自然災害・防災学，地球科学基礎演習，岩石学実習，地質図学演習，地層学演習，鉱物科学，地球資源学，地球科学フィールド基礎演習，地質学と社会，野外地質調査実践演習，地球科学外国語文献講読，地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

サンゴ骨格の化学分析から知る熱帯浅海域の気候変動

地球上には観測が困難な場所や、観測がなされていない時代があります。

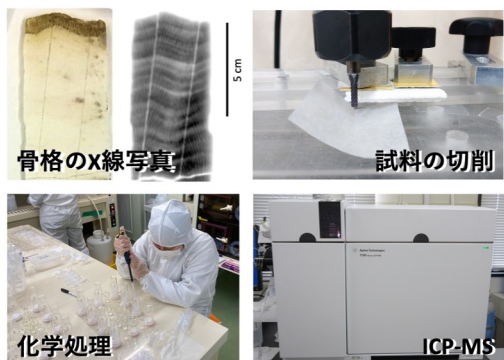
古気候・古環境復元ではそのような観測困難な場所・時代の気候を復元します。

熱帯・亜熱帯域に生息する**造礁サンゴ**は、炭酸カルシウムの骨格を形成しながら数十年以上を生きます。骨格には骨格形成時の周囲の環境情報（温度や塩分、etc.）が記録されており、骨格の化学分析によって調べることが可能です（表参照）。

これまで主にインドネシア多島海を対象として古気候復元に取り組んできました。インドネシア多島海には海洋大循環の一部である**インドネシア通過流**が存在し、通過流と太平洋・インド洋の気候変動は密接に関係していると言われています。サンゴ骨格を用いた古気候復元により数十年以上の海水温や塩分の変動を明らかにすることで、地球温暖化やエルニーニョといった気候変動との関係や多島海内の水塊の挙動について研究しています。

また、人為起源の環境変化である海洋酸性化に興味があるため、最近ではpH指標となる元素の分析にも取り組んでいます。

何を測る？	何がわかる？	何で測る？
ストロンチウム・カルシウム比	海水温	誘導結合プラズマ(ICP)- 発光分光分析装置
酸素安定同位体比 ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)	海水温、塩分	安定同位体質量分析計
ウラン・カルシウム比	海水温、pH	ICP-質量分析計 (MS)
ホウ素同位体比 ($^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$)	pH	マルチコレクターICP-MS



※2025年4月に島根大に着任しました。写真はすべて以前の所属機関及び共同利用先で撮影したものです。

関連する2, 3年次での学び

地球史学, 地層学, 堆積学, 地球化学, 地質図学演習, 地層学演習, 地球科学フィールド基礎演習, 環境地質学実験, 野外地質調査実践演習, 地球科学外国語文献講読, 地球科学セミナーなど。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

自然環境・住環境分野

4 質の高い教育を
みんなに



11 住み続けられる
まちづくりを



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



地層を科学する

～野外調査に基づく古気候・自然環境の復元～

地層 は砂や泥などの堆積物が、海底などの水底で堆積することで作り出されます。陸上でも条件が整えば地層は形成されます。この研究室では、地層の解読を通じて過去の自然環境（景観）の復元、災害につながる大規模自然現象の復元を目指します。

地層に見られる堆積構造



過去の自然環境・景観の復元

地層に見られる模様は堆積構造の一種です



およそ1700万年前の川の地層です。

地層は堆積物が運搬・堆積することでできます。このため、地層には流れの痕跡が「堆積構造」という形で地層の中に残されます。地層の中に残されたさまざまな「流れの化石」の情報から過去の自然環境を復元します。復元した環境情報をもとに、過去の気候変化の復元、生息していた生物の生態などの理解、長期的な地形発達・景観変化の理解などにつなげます。この作業を通じて長期的な視点を養い、人間社会を持続的なものとするための素養を身につけます。

地層の中に過去の大規模自然現象の痕跡を探す

日本列島のようなプレートの収束する場所、ヒマラヤ山脈のような大陸と大陸とが衝突する場所では、大規模地震や津波が多発します。こうした大規模自然現象は、現代社会にとって大きなリスクです。大規模地震や津波などの履歴を知ること、未知の大規模な自然現象の記録を見つけることは、安全安心な社会づくりのために欠かせません。地層の中にそうした痕跡を見出し、将来の防災に役立てます。

卒業生の主な就職先：建設・地質コンサルタント会社（日本工営・応用地質、(株)ドリコ、荒谷建設コンサルタント、コスモブレイン など）
公務員（島根県ほか）、高校教員など



2011年の東北地方太平洋沖地震津波がもたらした地層

関連する2, 3年次での学び

地層学、堆積学、地球史学、火成岩岩石学、変成地質学、土質力学Ⅰ・Ⅱ、自然災害・防災学、地球科学基礎演習、岩石学実習、地質図学演習、地層学演習、鉱物科学、地球資源学、地球科学フィールド基礎演習、地質学と社会、野外地質調査実践演習、地球科学外国語文献講読、地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨します **深く研究したい方:大学院進学推奨。**



人々の安心、安全の生活を足元から支える ～地盤の評価と軟弱地盤の改良～

● 地盤の物理化学的・力学的特性の評価

私たちが生活する都市には、住宅、工場、ダム等、様々な構造物がある。それら構造物を建設する場合、地盤が十分な強度を有するかを調査する必要がある。研究室では地盤の物理化学的、力学的性質を求めるための実験的研究を行っている。

● 生活圏拡大のための地盤改良技術の開発

生活の利便性の追求は、都市域を低平な平野部へと拡張させている。低平な地盤の多くは、構造物の荷重によって大きな沈下や破壊を生じるため構造物の設置には適しておらず、一般に軟弱地盤と呼ばれる。このような軟弱地盤に関わる問題を避ける方法の一つに、化学的固化工法がある。この工法では、軟弱土に固化材を添加し、その化学的固化によって軟弱地盤の安定化を図ろうとする。研究室では、この軟弱地盤対策工法に関して、軟弱土の物理化学的特性や、添加材の配合条件に基づいて、安定処理工法の効果について調査研究している。



粘土の圧密試験



粘土の三軸せん断試験

研究室学生の主な就職先： 国内トップの建設系調査・解析会社（㈱ウエスコ、中央コンサルタンツ㈱、西日本高速道路エンジニアリング中国㈱、西日本旅客鉄道㈱、㈱フジタ、ライト工業㈱など）、高校教員、公務員・・・

関連する2, 3年次での学び

土質力学Ⅰ・Ⅱ、自然災害・防災学、地層学、堆積学、地球史学、火成岩岩石学、変成地質学、地球科学基礎演習、地質図学演習、地層学演習、地質災害工学実験、自然災害科学演習、地球科学フィールド基礎演習、地質学と社会、野外地質調査実践演習、地球科学外国語文献講読、地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

自然環境・住環境分野

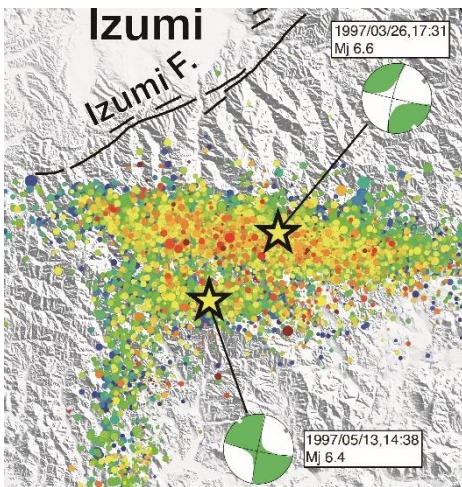


小さな化石が物語る地球の営み

～過去・現在・未来の環境変動から地震防災まで～

●化石による環境復元

将来の地球環境を予測するには、過去の地球環境をより良く知る必要があります。地球深部探査船「ちきゅう」（写真右）をはじめとする国際的な科学航海に参加し、海底に堆積した地層に含まれる浮遊性有孔虫というプランクトン生物の化石（写真左）を解析することにより、過去の海洋環境の復元に取り組んでいます。



●地震発生場の地質学的な理解

前職では、政府系研究機関で大都市圏（首都圏、京阪神地区）の地震防災の研究に携わっていました。現在も、地震学者との共同研究により、大地震発生域の地質学的背景を解明するべく研究を続けています。地質学・古生物学の知識や経験を背景として、地震発生場や、地震波が伝搬する地盤の不均質構造について、詳細な現地調査や構造探査により明らかにしようとしています。

研究室学生の主な就職先： 国内トップの建設系調査・解析会社（応用地質、川崎地質、建設技研、日特建設など）、山陰両県に拠点を持つ調査・解析会社（ウェスコ、島建コンサルタントなど）、東北電力、国立研究所（海洋研究開発機構）、中学教員、公務員など

関連する2, 3年次での学び

地層学、堆積学、地球史学、火成岩岩石学、変成地質学、土質力学Ⅰ・Ⅱ、自然災害・防災学、地球科学基礎演習、岩石学実習、地質図学演習、地層学演習、鉱物科学、地球資源学、地球科学フィールド基礎演習、地質学と社会、野外地質調査実践演習、地球科学外国語文献講読、地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

自然環境・住環境分野



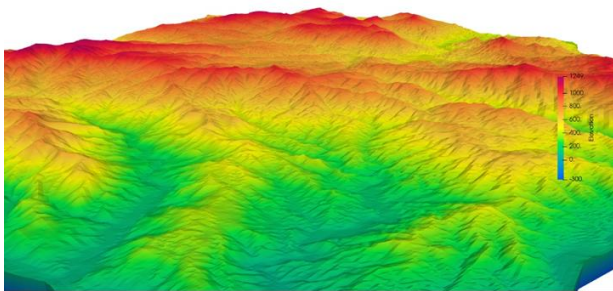
地下の水の動きを‘見える化’する技術の研究開発

見えない地下の流体の動きをとらえることは、防災・環境・資源・土木の幅広い分野で重要な課題となっています。様々な自然現象や人間活動により地下水の流れは影響を受けます。そのような影響を適切に予測することによって、様々な現場で効果的な対策や対処が行われることとなります。不可視で複雑な地下の水の流れを予測するために、コンピュータシミュレーションが実施されます。実際にシミュレーションを行うためには、現実を模擬した仮想環境（モデル）を構築する必要があります。地形・地質・気象データに加えて、最新の計測技術で取得できる様々な情報を統合して複雑な地下の状態を再現します。当研究室では、大規模逆問題の高速解析技術を駆使してコンピュータモデルを構築する技法の研究を行っています。下図は、構築された広域地下水モデルを用いたコンピュータシミュレーションによる地下水流れの予測の一例です。

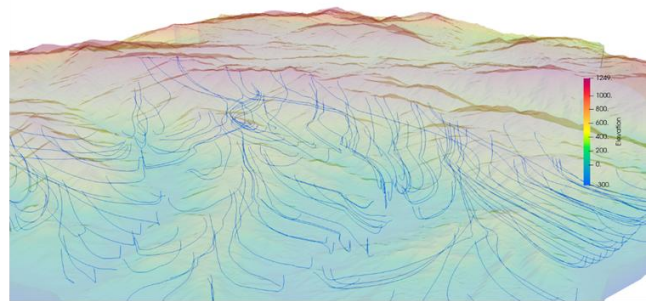
★身に付く知識・技能：水文地質学、プログラミング、応用数学の基礎など。

★「やる気が大事」：現在の能力よりも、やる気がある学生を歓迎します。

数値シミュレーションによる流れの予測



計算機上に現実を模擬した
仮想環境（モデル）を構築



広域の地下水の流れを可視化

研究室学生の近年の主な就職先：建設系調査・解析会社（日本工営、大日本ダイヤコンサルタント、NEXCO西日本）、国立研究所（JAEA）、中学理科教員、公務員など

関連する2，3年次での学び

水文地質学，土質力学，自然災害・防災学，地質学と社会，地層学，堆積学，地球史学，火成岩岩石学，変成地質学，地球科学基礎演習，岩石学実習，地質図学演習，地層学演習，鉱物科学，地球資源学，地球科学フィールド基礎演習，野外地質調査実践演習，地球科学外国語文献講読，地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

地震ハザードとなる断層の特定

日本列島の陸上において、これまでに約2000の活断層が確認されていますが、まだ確認できていない活断層も複数存在すると考えられています。活断層の存在は主に地形判読によって確認されますが、島根県を含む山陰地方は、日本列島の中でも特に断層地形が表れにくく、確認できていない断層が多く存在すると考えられています。

当研究室では、地形判読以外の方法を用いて（主に野外地質調査によって）、未知の活断層を特定する研究を行っています。研究室の卒論、修論研究において、これまでに報告されていなかった活断層の露頭が複数確認されてきています。活動的な学生は、新たに確認できた断層に関して、学部生の間に学会発表や論文での公表を行っています。今後も、学生達主体の研究を通じて、地震ハザードとなる断層の特定や公表を行う予定です。地震に興味のある学生に関しては、2,3年生の間から研究室主催の巡検や調査等に参加することも可能です。



関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：自然災害・防災学，構造地質学，グローバルテクトニクス，自然災害科学演習，地質災害工学実験，地質学と社会，野外地質調査実践演習など

The Story of Earth's Movements—Tectonics and Faults 地球の動きの物語 — テクトニクスと断層

Tracing Earth's first tectonic movements 地球最初のプレート運動を探る

We use ancient rocks from Antarctica and the Indian subcontinent to study past plate movements. *How did Earth form? How did the first plates move?*

By studying 4-billion-year-old rocks, we uncover these stories

南極とインド亜大陸の古い岩石を使い、過去のプレート運動を研究します。地球はどのようにできたのか？最初のプレートはどう動いたのか？40億年前の岩石を調べて、その答えを探ります。



Fig1. 東南極の古代の岩石露頭。このような場所での野外調査と分析を用いて、地球のプレート運動について理解します。

Faults and Crustal Movements in Japan 日本の断層と地殻変動

We study both *active and ancient faults in Japan* to understand their movement, history, and impact on the Earth's crust.

We also create *3D geological models* to analyze fault structures in rocks.

日本の活断層と古い断層の両方を研究し、その動きや歴史、地殻への影響を解明します。

また、岩石中の断層を調べるために、3D地質モデルを作成します



Fig2. 石見銀山の3Dモデルの例。このような3Dモデルを使用して、活断層を含む断層を研究します

関連する2,3年次での学び

地層学, 堆積学, 地球史学, 火成岩岩石学, 変成地質学, 土質力学Ⅰ・Ⅱ, 自然災害・防災学, 地球科学基礎演習, 岩石学実習, 地質図学演習, 地層学演習, 鉱物科学, 地球資源学, 地球科学フィールド基礎演習, 地質学と社会, 野外地質調査実践演習, 地球科学外国語文献講読, 地球科学セミナー など。

修習技術者（国家資格：技術士補）取得のJABEEプログラム推奨。より研究を深めたい者は大学院進学推奨。

地方都市におけるウォーカブルな都市空間の形成 木材を活用したデザイン提案

「都市計画」を専門とする研究室です。

学部卒業研究や大学院修士研究では、都市再生、まちづくり、都市史など都市・地域に関する研究をしています。建築単体だけではなく、建築群としてのまちなみやまちづくりを対象としています。

研究室では、「学外コンペへの応募」、「木材を活用したデザイン提案および木工作業による実践的な改修プロジェクト」も行なっています。

【研究テーマ】地方都市におけるウォーカブルな都市・地域空間の形成とまちづくり



温泉街の水辺活用【兵庫】



重伝建地区の夜間景観【岡山】



歩行者利便増進道路制度の実態【広島】



緑道沿い空間の活用【宮城】

多くの都市・地域において「居心地が良く歩きたくなるまちづくり」がすすめられています。街路だけでなく、広場や公園などを活用することで、誰もが居心地が良い、景観的にも良い空間づくり、まちづくりをしていくことが近年求められています。

これまで研究室では、温泉街、伝統的な町並みの夜間景観、駅前空間、路上空間、公園など既存ストックの修復・利活用について研究してきました。

【プロジェクトテーマ】木材を活用したデザイン提案、古民家改修



開星高校の食堂・生徒ラウンジの内装工事



美保関の古民家改修



学内の弁当屋台の製作

関連する2、3年次での学び

履修モデル：建築デザイン、防災配慮型建築

専門科目：建築設計製図、デザインCAD、景観論

データからデザインへ： より住みやすい都市と快適な住環境のための空間最適化

地方都市では人口減少に伴い住環境の維持が課題となる一方、大都市部の過密地域では限られた空間の中で快適性を確保する必要があります。公共空間や住環境の最適化は重要ですが、従来のデータ収集やユーザー評価では、限られたデータと分析方法の不足により十分な洞察を得ることができません。私たちの研究室は、技術とデータサイエンスのアプローチを活用して建築デザインや都市環境の空間最適化を専門に研究し、新たな手法を開発しています。私たちは、快適な生活空間と活気ある都市環境を提供し、エネルギー使用を最小限に抑え、自然環境に優しい設計方法を模索することを目指しています。

【研究テーマ】伝統建築に学ぶ自然採光と風の活用による設計手法の探求

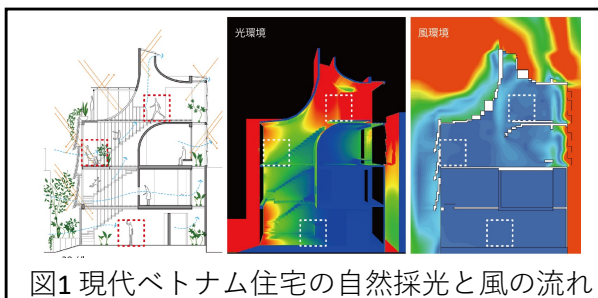


図1 現代ベトナム住宅の自然採光と風の流れ

自然採光や風の流れを活用する手法を調査し、現代住宅に応用することで、省エネルギーかつ気候変動に適応した快適な空間づくりを目指します。

参考論文：<https://doi.org/10.3130/aija.88.1249>

Nguyen-Tran Yen-Khang, 上山 瑞穂, 村田 涼, ベトナム・ホーチミンの現代のチューブハウスにおける空間の開放性と風環境からみたパッシブデザイン, 日本建築学会計画系論文集, 2023, 88 巻, 806 号, p. 1249-1258

【プロジェクトテーマ】異文化評価を活用した仮設イベント空間の最適化



図2 松江城下町の実写とバーチャル環境レンダリングによる異文化評価

実際の写真と仮想環境を比較し、異文化視点からの評価を通じて城下町の魅力の特性を明らかにします。これにより、松江城下町の景観を維持しつつ、観光促進のためのバーチャル環境の可能性と課題を検討します。

参考論文：<https://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1363/1/012072>

Nguyen Tran, YK, Nguyen Tran, THN, Kouno, R, Loh, JH, Visual Impression of Urban Waterways in Shrinking Cities: Case Study of Matsue Canal Network Around the Castle, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2024, 1363(1), p. 012072

関連する2、3年次での授業

履修モデル：建築デザイン、防災配慮型建築

専門科目：住環境工学、環境フィールドワーク・実験

BIM、プログラミング、環境シミュレーションなどの知識も有用です

(連絡先) NGUYEN-TRAN Yen-Khang

khang.ntr@riko.shimane-u.ac.jp

建築構造物の地震応答性状の解明とその予測法

日本のような地震国では、建築構造物を地震外力に対して安全に設計する必要があります。現在は過去の大地震被害により優れた耐震性能への社会的要求が高まっており、設計で想定した地震レベルにおける最大変形などの構造物応答を提示可能な性能設計法が普及しています。

当研究室では、様々な構造物の地震時応答性状を実験や数値解析により解明し、性能設計に供するための合理的な応答評価法の開発を行っています。

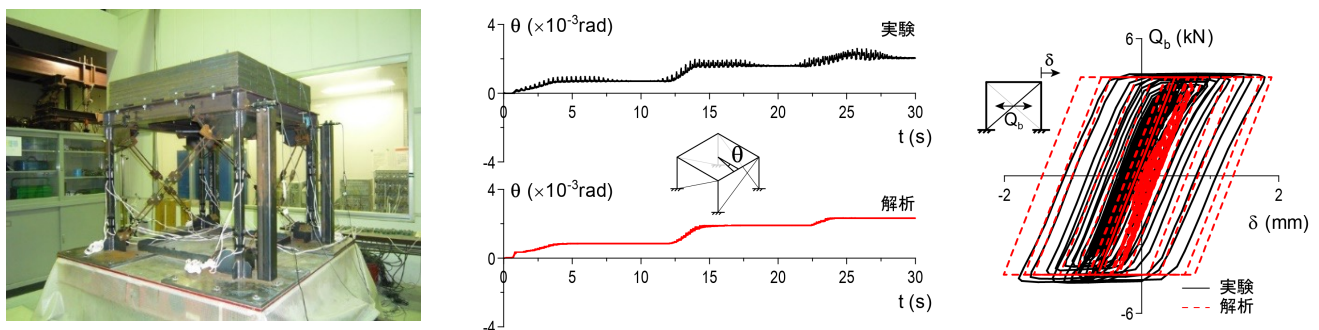


図 振動台実験と数値解析による性能検証

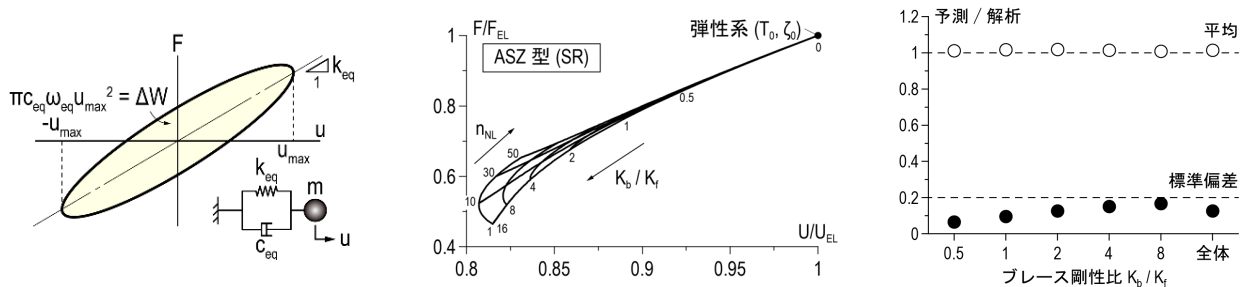


図 等価線形化法による地震応答評価法（左・中）とその精度（右）

関連する2, 3年次での学び

履修モデル：防災配慮型建築、建築デザイン

専門科目：建築構造力学Ⅰ,Ⅱ、建築構造計画学、構造・耐震設計学



コンピュータ・プログラミングを活用した建築デザイン支援手法や建物の地震防災のための特殊部材の開発

1. 最小重量設計・最適設計・数学的手法やコンピュータ・プログラミングを活用した建築デザイン支援手法の開発

建物の骨格をなす構造躯体を対象として、最小重量設計をはじめ数理的方法やコンピュータ・プログラミングを活用した計算手法が研究者らにより多数提案されています。種々の手法の有効性比較、コスト評価に基づく最適設計などのテーマを扱っています。

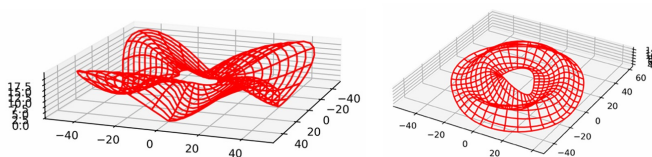
さらには、上記の数理的方法等と数値的評価が困難な意匠デザインを含む意思決定過程をも融合した総合的なデザイン支援手法の試開発と有効性評価などに今後注力します。

2. 特殊部材（大変形弾性部材）や制振ダンパーの開発・実験・解析

（“大変形弾性部材”は、澤田研究室により独自に開発・命名された造語です。）

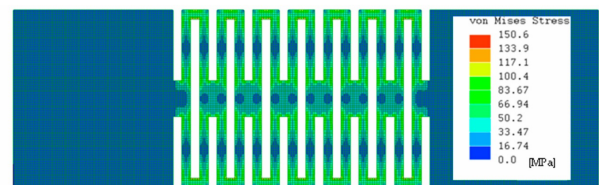
大地震で大変形を強制されても決してダメージを受けない特殊な部材（大変形弾性部材）の形状開発や建物の振動を減衰させる制振ダンパーの開発を行います。載荷能力1000kNの万能試験機による引張実験、油圧ジャッキによるブレース架構実験またはソフトウェアやコンピュータプログラムによる解析などを行い、大変形弾性部材や制振ダンパーの有効性を検証するテーマを扱っています。

さらに、近年、既存木造住宅の地震による被害で、多くの方々が犠牲となっています。前述の大変形弾性部材を応用して、このような既存木造住宅の接合部の安価かつ高性能の補強技術の開発に今後注力します。



形態創生手法の開発による種々のシェルの形態創生例

出典：Sawada, Kiichiro. "An Initial-Morphogenesis Technique of Free-Form Shell Roofing Based on a Fourier Transform." Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures 64.3 (2023): 199-210.



引張力を受ける大変形弾性部材の単位面積当たりの力の分布図

出典：Sawada, Kiichiro, et al. "A Study on Multi-Objective Optimization of Large Deformable Elastic Plates." Buildings 12.9 (2022): 1323.

興味を持たれた方は、右のWEBページを <https://kich2012.wixsite.com/sawada>

関連する2, 3年次での学び

履修モデル：「建築デザイン」、「防災配慮型建築」など

授業科目：「建築構造基礎」、「建築材料学」、「建築構造実験」など

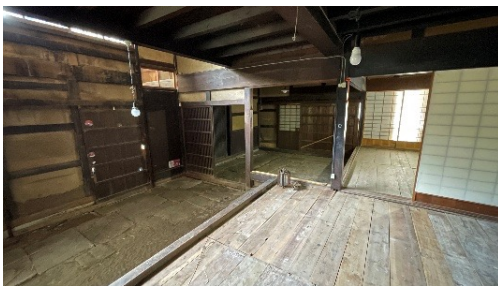
自然環境・住環境分野



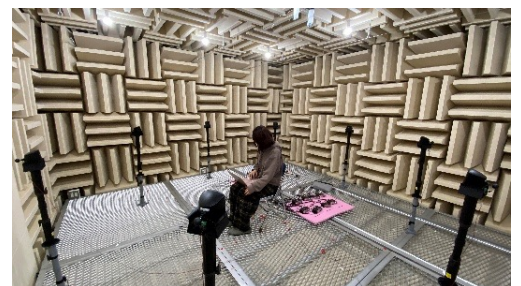
快適で安全な空間と省エネルギー性能の実現

- ◆当研究室では建築・住空間を取りまく環境を総合的にとらえ、快適で安全な空間の実現を目指しています。快適性・安全性の実現には、知識や技術だけでなく、それらを活かすデザインについても学ぶことになります。
- ◆自然環境・住環境分野では、音・熱・光環境に代表される住空間の快適性、快適な空間を実現するための建築設備や、省エネルギー技術も研究対象です。
- ◆実践的な建築・住環境デザインを学ぶとともに、「島根」や「山陰」の気候・風土、地域特性に着目し、住宅の改修における住環境の改善や、国産木材の利用促進など、社会に貢献し得る研究テーマに取り組んでいます。

【研究テーマの例】



1. 伝統的木造家屋の効果的な断熱改修に関する研究
2. 世界文化遺産に指定された地域にある木造建築の利活用に関する研究
3. 臨場感を高めるための音響システムに関する研究



1. 快適に過ごせる住宅の断熱改修への取り組み 2. 木造音楽施設の音環境 3. 多チャンネルオーディオ

関連する2, 3年次での学び

履修モデル：建築デザイン、グリーンシステム科学、環境保全科学

専門科目：住環境学、建築設備学

(連絡先) 清水 貴史 shimizu@riko.shimane-u.ac.jp

自然環境・住環境分野



日本や世界の建築建築デザインの歴史と理論

建築学の中でも「**建築史・意匠**」を専門とする研究室です。

学部卒業研究や大学院修士研究では、日本や世界の建築作品、建築構想を対象に、そのデザイン手法について解明し、美しく、そして持続可能な建造物の新しい可能性について追求しています。

研究室のゼミ活動として、現在活躍されている建築家とのまちづくり・地域づくりの共同、他大学との共同研究、こどもの建築学習、国内外のコンペへの応募など、実践的な課題についても活動しています。

【研究テーマ（例）】建築家菊竹清訓の建築デザイン



島根県には、世界的な近代建築家、菊竹清訓（1928～2011）の建築作品が多数存在します。出雲地方独特の風土と現代性を融合させた菊竹建築の建築デザイン、インテリア、都市計画などについて、多角的に解明しています。

写真：島根県立図書館（1968）の構造模型 参考URL：<https://sendai-ronlab.sakura.ne.jp/wp/>

【プロジェクトテーマ】ワイナリーを核とした大三島の地域づくり



大三島の「みんなのワイナリー」へは、毎年葡萄の収穫のお手伝いと、地域づくりの提案を行なっています。世界的建築家伊東豊雄氏が主導する地域づくりプロジェクトで、持続可能な地域に建築がどのように貢献できるか、実践的に提案しています。

写真：今治市大三島に再現された伊東豊雄設計「シルバーハット」

関連する2，3年次での学び

履修モデル：建築デザイン、防災配慮型建築

専門科目：建築設計製図、日本建築史、西洋建築史、建築都市空間論

（連絡先）千代章一郎 sendai@riko.shimane-u.ac.jp

自然環境・住環境分野分野

9 産業と技術革新の基盤をつくろう



11 住み続けられるまちづくりを



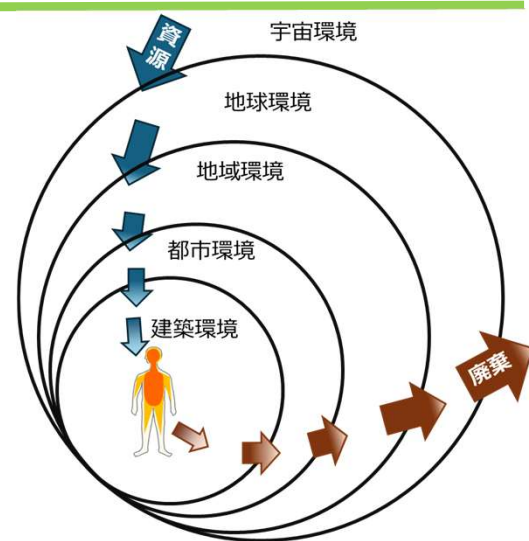
13 気候変動に具体的な対策を



自然循環の秩序に溶け込む建築の在り方

自然環境は太陽からのエネルギー(資源)を利用し、利用し終えた熱は宇宙環境へ放出されるという循環を絶えず行っています。建築物を含む人工物は、その自然循環の秩序を妨げてしまう可能性があり、ヒートアイランド現象などの原因の一つとなっています。その解決策として、建築への資源の入力だけでなく、建築からの「廃棄」にも着目した建築計画手法について検討しています。

建築と周囲環境との共生の在り方を数値解析を基に検討し、自然循環を極力妨げない建築の実現を目指しています。



公園剪定枝利用熱供給システムの概要

東京都立大井町公園(全範囲454,271㎡)では年間50ton/yearの剪定枝が生成され、燃料化のためにチップ化されている。



チップ化された剪定枝は太陽熱で乾燥される。

剪定枝は公園内(片道1.3km)をトラックで輸送。

太陽熱チップ乾燥システム



ステーション内のバイオマスボイラーにチップが供給され、管理事務所に温湯が送られる。

バイオマスボイラーから供給される熱は公園管理事務所(延べ床面積1,821㎡)の暖房、給湯(シャワーブース22室)に利用。



エネルギーステーション

乾燥チップはエネルギーステーションのサイロに供給される。

バイオマスボイラー

公園管理事務所

建築分野における自然循環の研究の一環として木質バイオマス熱利用の研究を行っています。

森林を保全するためには定期的な間伐が必要ですが、切った木材の用途として建築内での暖房や給湯に使うためにはどのようにすればよいのか。また、太陽熱を用いた木材の乾燥についての研究を行っています。

関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：建築デザイン・防災配慮型建築 など

授業科目：住環境工学・建築設備学・環境フィールドワーク



学校・コミュニティ施設等の公共施設の再編・整備 子ども関連施設や医療施設等へのデザイン提案

建築学の中でも「**建築計画**」を専門とする研究室です。

学部卒業研究や大学院修士研究では、学校,子ども施設,コミュニティ施設,高齢者福祉施設などの公共施設を対象に、少子高齢化・人口減少による社会的ニーズの変化や中山間地域の暮らしの維持の必要性を背景として、今後の公共施設及び地域のあるべき姿を実態調査により分析・考察しています。

研究室のゼミ活動として、学外コンペへの応募や各種施設の改修活用に向けた実践的なデザイン提案づくりも行っており、実現したり自治体計画に取り入れられてもいます。

【研究テーマ】山間地域自治体における公共施設の再編と課題の解決

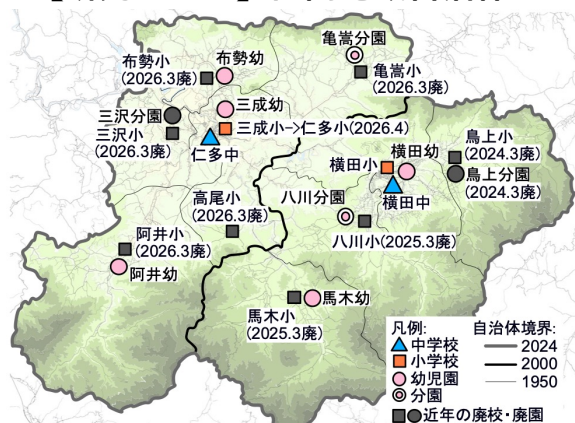


図1 島根県奥出雲町の学校再編状況

全国的な少子高齢化により小・中学校や子ども施設の統合が行われ、自治体中心地域への施設集約も進展しています。こうした中で施設一体型の小中一貫校や図書館・支所・学童保育などが複合した拠点施設が整備されています。新たな施設の工夫点を探ると共に課題点の解決に向けた考察も行っています。

参考論文：<https://doi.org/10.3130/aija.89.1438>

細田智久他:山間地域における自治体(島根県雲南市)のコミュニティ持続計画に関する研究(その1):旧自治体の公共公益施設の整備再編過程と平成の新市創成経緯,日本建築学会計画系論文集,第89巻第822号,pp.1438-1449,2024.8

【プロジェクトテーマ】子ども・医療施設等へのデザイン提案、空き家改修活用



写真1 医学部附属病院小児科処置室の内装

島根大学教育学部附属幼稚園、医学部附属病院などとの協働により教育・医療空間の快適性を高めるデザイン提案を行い、毎年実現しています。自治体や地域と協働した空き家改修活用も取り組んでいます。

参考資料：<https://www.jidp.or.jp/2024/06/04/wpd2024>

デザイン白書2024, pp.124-125 島根県事例, 2024.6

(公益財団法人日本デザイン振興会発行,経済産業省デザイン政策室監修)

関連する2, 3年次での学び

履修モデル：建築デザイン、防災配慮型建築

専門科目：建築設計製図、建築計画学、都市計画論、建築法規

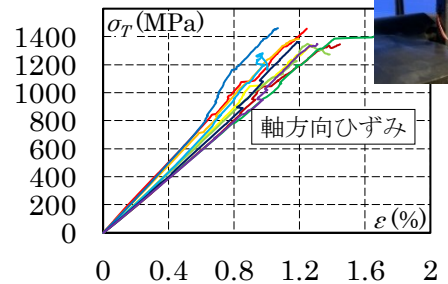
繊維強化プラスチック(FRP)を応用した 軽量・高強度な建築物や補修・補強技術に関する研究

炭素繊維やガラス繊維をプラスチック（樹脂）で固めた材料を「繊維強化プラスチック(FRP)」と言います。繊維は強度や剛性に優れますが単体では形状を保つことができないので、樹脂で固めることで任意の形状を作ることができ、建築構造分野にも構造部材や補修補強のための材料として応用され始めています。

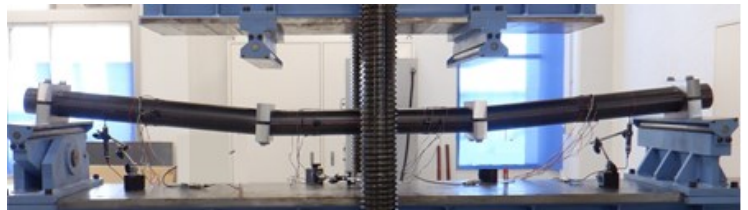
炭素繊維は鋼と比べて4～10倍・ガラス繊維は2～4倍の強度があります。比重は鋼と比べて1/4～1/3程度ですので、軽くて強い材料と言えます。しかし、繊維の方向によって強度が異なるため、適切な材料設計が必要になります。

建設業界や材料関連業界と連携しながら、材料のメリットを活かした、長寿命で安全安心な街づくりに貢献する建設構造の技術に繋げる研究を進めています。

FRPの材料試験結果



FRP部材の曲げ試験



FRP製建築屋根構造



FRP製歩道橋

関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：建築デザイン・防災配慮型建築，など

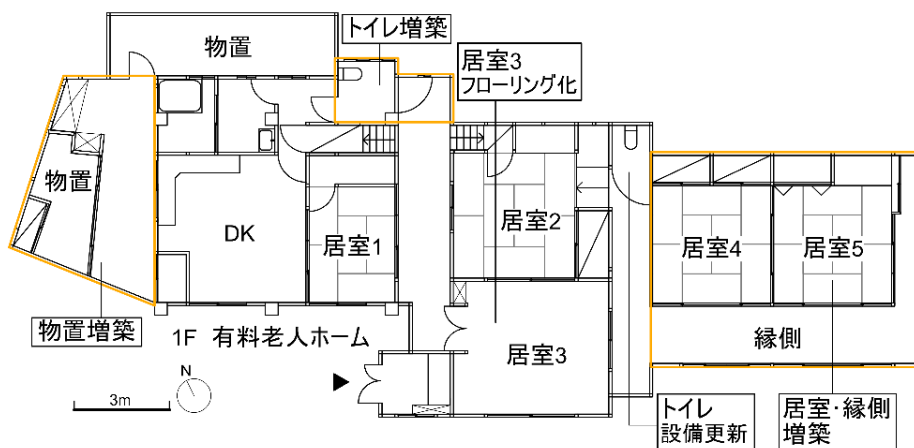
授業科目：建築構造力学・建築材料学・建築構造実験，など



民家を活用した高齢者福祉施設の空間構成と改修手法の検討

建築計画の研究室です。主な研究テーマは高齢者福祉、子育て支援関連の施設の空間構成や整備手法の検討です。現在取り組んでいる「民家を活用した住宅型有料老人ホームの空間構成と改修手法の検討」に関する研究内容を紹介します。

近年、少子高齢化により空き家の増加が問題となっています。また、特別養護老人ホームの入居条件の変更(要介護3以上のみ入居可)や待機者の増加も課題となっています。こうした中で、住宅型有料老人ホームは新たな高齢者の受け皿としての役割が期待される施設であり、民家を活用した施設も増加傾向にあります。一方、民家の施設転用は既存平面構成による影響が大きく、改修・活用に向けた手法の確立が求められています。そのため、民家活用の住宅型有料老人ホームを対象に、活用民家の平面構成や改修内容を調査し、有効な民家の活用手法を検討することを目的に研究しています。



関連する2, 3年次での学び

関連の深い履修モデル：建築デザイン、防災配慮型建築
専門科目：建築設計製図、建築計画