

令和3年度(2021年度)
生存圏研究所
自己点検・評価報告書
【研究／教育】

令和4年12月
生存圏研究所

目次

(1) 概要	3
理念・目標	3
組織	4
各種委員会等	12
(2) 「研究の水準」の分析	16
研究活動の状況	16
2－1 研究の実施体制及び支援・推進体制	16
2－2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上	23
2－3 論文・著書・特許・学会発表・受賞など	32
2－4 社会との連携	35
2－5 研究資金	42
研究成果の状況	46
3－1 研究業績	46
(3) 教育活動・人材育成	62
(4) 総評	74

(1) 概要

理念・目標

理念

人類の生存を支え人類と相互作用する場を「生存圏」と定義し、「生存圏」の現状を精確に診断して評価することを基礎に、「生存圏」が抱える諸問題に対して、包括的視点に立って解決策(治療)を提示する学問分野「生存圏科学」を科学研究と技術開発を一体化することで創成し、持続発展可能な社会(Sustainable Humanosphere)の構築に貢献することを目指す。

目標

地球人口の急激な増加、化石資源の大量消費にともなう地球温暖化やエネルギー・資源不足、さらには、病原性ウイルスの拡散や異常気象による災害の頻発など人類を取り巻く生存環境は急速に変化しており、人類の持続的な発展や健康的な生活が脅かされている。生存圏研究所は、平成16年の発足以来、人類の生存を支え人類と相互作用する場を「生存圏」として包括的に捉え、「生存圏」の現状を正確に診断・理解すると同時に、持続的発展が可能な社会の構築に欠かせない科学技術の確立と社会還元を目指し活動を行ってきた。

生存圏研究所は、これまで人類が直面する喫緊の課題を解決するため、「環境計測・地球再生」、「太陽エネルギー・変換利用」、「宇宙環境・利用」、「循環型資源・材料開発」の4ミッションを基軸として、共同利用・共同研究活動を発展させてきた。生存圏研究所は、平成28年度からの第三期中期計画・中期目標期間の開始に合わせて、ミッションの役割を見直し、従来の4ミッションを、「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」として発展的に改変するとともに、健康で持続的な生存環境を創成する新ミッション「高品位生存圏」を定義し、研究成果の実装を含めた社会貢献を目指す活動を展開している。新ミッションは、社会とのつながりや国際化、物質・エネルギーの循環をより重視している。また、新ミッションに合わせて、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備・運営することで、国際共同研究のハブ機能を強化するとともに、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組む。また、海外での現地講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールの開催を通して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行っている。

これらのミッション活動を推進するために、所内の「生存圏学際萌芽研究センター」において共同研究プロジェクトを推進し、「開放型研究推進部」において施設・大型装置やデータベースを利用する共同利用研究を実施している。

組織

組織図



【特記事項】

所内組織

生存圏研究所は、平成16年4月に木質科学研究所と宙空電波科学研究所が再編・統合し設置された。

生存圏研究所は、学術審議会の審議を経て、平成17年4月より大学附置全国共同利用研究所として本格的な活動を開始し、平成22年4月からは、「生存圏科学の共同利用・共同研究拠点」としての活動を行っている。生存圏研究所は、中核研究部、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センターから構成され、共同利用・共同研究拠点活動は、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センターが運営を管掌している。開放型研究推進部は、施設・大型設備の共同利用とデータベース共同利用を担当し、生存圏学際萌芽研究センターは、プロジェクト型共同研究の運営を管掌している。生存圏学際萌芽研究センターおよび開放型研究推進部には、それぞれ所内外の委員からなる運営会議が設置され、拠点活動の評価点検と今後の活動方針について幅広くコミュニティの意見を受けている。

開放型研究推進部は、推進部長のもと、「生存圏全国共同利用研究分野」（各共同利用専門委員会の委員長）および「生存圏国際共同研究分野」から構成されている。開放型運営会議の下に14件の大型装置・設備、データベース、ならびに共同プロジェクトを実質的に運営実施する計9つの共同利用専門委員会が組織されている。

生存圏学際萌芽研究センターは、センター長のもと、「生存圏学際萌芽研究分野」、「生存圏国際共同研究分野」、「生存圏全国共同研究分野」を配置し、公募型共同研究プロジェクト、課題設定型共同研究プロジェクト、共同研究集会の募集・運営を行っている。

中核研究部は三つの研究系「生存圏診断統御研究系」、「生存圏戦略流動研究系」、「生存圏開発創成研究系」からなる。「生存圏診断統御研究系」では、生存圏に生起する様々な事象の把握およびその機構の解析制御を中心に研究・教育に取り組んでいる。「生存圏開発創成研究系」では、持続的な生存圏の創成に必要な技術や材料の開発を中心に、研究・教育に取り組んでいる。「生存圏戦略流動研究系」は、国内客員を配置する「先進研究分野」、外国人客員を配置する「総合研究分野」、「圏間研究分野」と、外国人教員を配置する「大気圏観測データ解析分野」がある。さらに平成29年7月からは特定教員を配置する「繊維機能融合化分野」を新たに設置し、生存圏科学の国際活動に資する研究・教育を展開している。中核研究部は、生存圏に関わる基礎研究を行う専門家集団であり、それぞれの知識・技術を相互に融合していくことによって、生存圏ミッションを遂行する。

生存圏研究所には所長を置き、その下に研究所を運営するための教授会および運営委員会を設置している。また、所長の職務を助けるために、研究所規程で2名以内の副所長を置くことができると定めている。教授会は生存圏研究所の最高意思決定機関であり、研究所の専任教授で構成される。

教員数

	令和3年度(R4.3.31 現在)																総数
	常勤										非常勤						
	現員数	任期制導入状況				併任教員数	現員数										
		(女性数)	(外国人数)	(若手数(5歳未満))	(若手数(5歳以下))			(任期付教員数)	(女性数)	(外国人数)	(若手数(5歳未満))	(若手数(5歳以下))					
教授	14	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	15
准教授	11	(1)	(0)	(2)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)	11
講師	2	(0)	(1)	(0)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(0)	0	3	(1)	(0)	(1)	(0)	5
助教	7	(1)	(0)	(2)	(1)	(4)	(1)	(0)	(2)	(1)	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)	7
助手	0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)	0
技術職員	2	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	0	29	(20)	(1)	(12)	(11)	31
事務職員	1	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0	16	(16)	(0)	(1)	(0)	17
その他	10	(3)	(1)	(4)	(3)	(10)	(3)	(1)	(4)	(3)	0	53	(12)	(3)	(10)	(7)	63
合計	47	(7)	(3)	(8)	(5)	(17)	(5)	(2)	(6)	(4)	0	102	(49)	(4)	(24)	(18)	149

生存圏研究所職員配置表

所長事務取扱 五十田 博 副所長 山本 衛、五十田 博

令和4年3月1日現在

[中核研究部]					
分野名	教授	准教授	講師	助教	特定・特任教員
<生存圏診断統御研究系>					
マテリアルバイオロジー分野	今井 友也			馬場 啓一	
				田鶴 寿弥子	
バイオマス変換分野	渡邊 隆司			渡邊 崇人	KHATTAB, Sadat Mohamed Rezk
				西村 裕志	(特定講師)
					中村 香織
					(特任准教授)
森林代謝機能化学分野	梅澤 俊明	飛松 裕基			柴田 大輔
					三上 文三
					荒 武
					(特)山崎 清志
森林圏遺伝子統御分野	矢崎 一史	杉山 暁史		棟方 涼介	草野 博彰
					(特任助教)
					中安 大
					(特任助教)
大気圏精測診断分野	橋口 浩之	西村 耕司			(特)矢吹 正教

					(特任准教授)
大気圏環境情報分野		高橋 けんし			
レーダー大気圏科学分野	山本 衛	横山 竜宏			津田 敏隆
					(特任教授)
< 生存圏開発創成研究系 >					
生物機能材料分野	矢野 浩之	阿部 賢太郎		田中 聡一	中坪 文明
					(特任教授)
					臼杵 有光
					(特任教授)
					川井 秀一
					(特任教授)
					(フエ)渡邊 政嘉
					(特任教授)
					松村 康生
					(特任教授)
					(特)久保木 隆司
					(特任准教授)
循環材料創成分野	梅村 研二	松尾 美幸			
生活圏木質構造科学分野	五十田 博	中川 貴文			小松 幸平
					(特任教授)
					林 知行
					(特任教授)
居住圏環境共生分野			畑 俊充		金山 公三
					(特任教授)
					今村 祐嗣
					(特任教授)
生存科学計算機実験分野	大村 善治	海老原 祐輔			(特)HSIEH、Yikai
					(特任助教)
生存圏電波応用分野	篠原 真毅	三谷 友彦			宮越 順二
					(特任教授)
					石川 容平
					(特任教授)
					楊 波
					(特任助教)
宇宙圏電磁環境探査分野	小嶋 浩嗣	栗田 怜		上田 義勝	

< 生存圏戦略流動研究系 >			
分野名	教授	助教	特定・特任教員
バイオマスプロダクトツリー 産学共同研究分野	部門長 渡邊 隆司 (兼任)	西村 裕志(兼任)	中村 香織(兼任)
大気圏観測データ解析分野	LUCE、Hubert Yves Richard		
繊維機能融合化分野			奥林 里子 (特定教授)
先進研究分野	(客)荻野 慎也		松本 紘 (特任教授)
総合研究分野			
圏間研究分野			

【特記事項】

京都大学は、平成28年度から学域・学系制度を立ち上げて、専任教員の人事を教育研究組織から切り離し、部局間の人事連携を促進する体制をとった。専任教員は学域・学系に所属して、所属する学域・学系が教員の人事、定員、エフォート率などの管理を行う。生存圏研究所は、自然科学域・生存圏科学系に所属し、専任教員人事は、研究所長の要請を受けて、生存圏科学系会議で審議決定する。生存圏科学系会議は、研究所の専任教授、専任准教授から構成される。初代の生存圏科学系長は、渡辺隆司所長が兼任することとなった。

専任教員の採用については、生存圏科学系専任教員選考内規により、選考手続きを規定し、これに従い選考、採用している。原則として、教員補充の必要が生じたとき所長は教授会の議を踏まえて学系長に選考開始を依頼し、学系長は学系会議に附議し、選考委員会を設置する。同委員会は専任教員募集要項を作成し、応募者の業績その他について調査を行い原則として複数の候補者を選定し、その結果を学系会議に報告する。学系会議は、投票により候補者を選定し、宇治サブ学域会議に附議する。宇治サブ学域会議は、自然科学域会議に採用に関する審議結果を答申し、採用が決定する。

なお、平成20年4月1日から、助教に任期制5年(再任可2回原則1回)を導入した。再任回数について2回から1回への変更が平成28年11月1日に施行された。

研究所の意思決定

生存圏研究所は、所長はじめ執行部を中心に研究所の重要事項を審議決定する教授会、研究所の共同利用・共同研究拠点活動の運営について所長の諮問に応じる運営委員会、ミッション遂行について所長の諮問に応じるミッション推進委員会、さらに研究所の運営に関する一般的事項、特定事項、関連事務事項を協議する企画調整会議、教員会議、各種所内委員会を設置し、運営している。

開放型研究推進部は、同運営会議の下に9つの共同利用専門委員会を置き、生存圏学際萌芽研究センターには、同運営会議を設置して、共同研究事業の運営方針や活動内容を審議・決定している。なお、平成22年度からの共同利用・共同研究拠点化にともない、委員構成について、学外委員が過半数を占めるように規程を見直した。

所長

- 1) 所長は重要事項にかかる意思の形成過程において教授会、企画調整会議、教員会議を招集し、研究所の意思を決定し執行する。共同利用・共同研究拠点の運営に関して、コミュニティの意見集約が必要な場合は運営委員会に諮問する。
- 2) 所長候補者は、京都大学の専任教授のうちから、研究所の専任教員の投票により第1次所長候補者2名が選出され、教授会において第1次所長候補者について投票を行い、第2次所長候補者1名が選出される。第2次所長候補者を選出する際の教授会は構成員の4分の3以上の出席を必要とし、単記による投票により得票過半数の者を第2次所長候補者とする。所長の任期は2年とし、再任を妨げない。

所長候補者選考内規附則に従って、松本紘教授が初代所長として選出された。

その後、松本所長が平成17年10月1日付け本学理事・副学長就任に伴い、後任の所長として川井秀一教授が選出された。川井所長の一期目の在任期間は平成17年10月1日から平成18年3月31日である。

また、所長の用務を補佐するために2名以内の副所長を置くことができるが、平成17年10月に津田敏隆教授が副所長に指名された。続いて、平成18～19年度の所長に川井秀一教授が再任され、津田敏隆教授が継続して副所長に指名された。次に平成20～21年度の所長に川井秀一教授が再任され、副所長に津田敏隆教授及び新村祐嗣教授が指名され2名体制となった。以降は以下の

とおりである。

平成22～23年度	所長 津田敏隆	副所長 渡辺隆司
平成24～25年度	所長 津田敏隆	副所長 渡辺隆司、塩谷雅人
平成26～27年度	所長 津田敏隆	副所長 渡辺隆司、塩谷雅人
平成28～29年度	所長 渡辺隆司	副所長 塩谷雅人、矢崎一史
平成30～令和元年度	所長 渡辺隆司	副所長 塩谷雅人、矢崎一史
令和2～3年度	所長 塩谷雅人	副所長 山本衛、五十田博

教授会

- 1) 生存圏研究所の重要事項を審議するため教授会が置かれている。教授会は専任教授で組織され、教授会に関する事務は宇治地区事務部において処理することとなっている。
- 2) 教授会は所長が招集し議長となり、原則として月1回開催され、所長から提示のあった議題についての審議を行うとともに、教員の兼業、研究員の採用、海外渡航にかかる承認報告も行われている。教授会では次の事項が審議される。
 - ① 所長候補者の選考に関する事。
 - ② 重要規程の制定・改廃に関する事。
 - ③ 開放型研究推進部長及び生存圏学際萌芽研究センター長の選考に関する事項。
 - ④ 生存圏学際萌芽研究センター学内研究担当教員及び学外研究協力者の選考に関する事項。
 - ⑤ 客員教員の選考に関する事項。
 - ⑥ 研究員等の選考及び受入に関する事項。
 - ⑦ 研究生等の受入に関する事項。
 - ⑧ 教員の兼業、兼職等に関する事項。
 - ⑨ 予算に関する事項。
 - ⑩ 外部資金の受入に関する事項。
 - ⑪ 規程及び内規の制定、改廃に関する事項。
 - ⑫ 特定有期雇用教員の選考に関する事項。
 - ⑬ 特任教員の名称付与に関する事項。
 - ⑭ その他管理運営に関し必要な事項。

運営委員会

- 1) 生存圏研究所の運営に関する重要事項について所長の諮問に応じるため運営委員会が置かれている。運営委員会の構成は次のとおり。
 - ① 生存圏研究所の専任教員のうちから所長が命じた者
 - ② 京都大学の教員のうちから所長が委嘱した者
 - ③ 学外の学識経験者のうちから所長が委嘱した者現在15名の学外委員と6名の学内委員を含む26名で構成されており、運営委員会に関する事務は宇治地区事務部において処理することとなっている。
- 2) 運営委員会は必要に応じ所長が招集し、研究組織の改変に関する事項、共同利用・共同研究に関する事項について協議が行われる。

ミッション推進委員会

- 1) 生存圏研究所にとって最も重要な柱である五つのミッション遂行について所長の諮問に応じ

るためミッション推進委員会が置かれている。ミッション推進委員会は所長の指名する委員長、所長、副所長、開放型研究推進部長、生存圏学際萌芽研究センター長、各研究ミッションの代表者等により組織されている。

- 2) ミッション推進委員会は必要に応じ委員長が招集し議長となる。ミッション推進委員会では、①環境診断・循環機能制御、②太陽エネルギー変換・高度利用、③宇宙生存環境、④循環材料・環境共生システム、⑤高品位生存圏の五つのミッション推進とこれに関連する事項について協議・調整を行い、また次期中期目標に記載するミッション構成についても検討する。

企画調整会議

平成26年度より、所長・副所長と各委員会の委員長を中心とした企画調整会議で報告・調整することによって、委員会の数を減らしながらも構成員が責任を持って課題に対応するような体制としている。

教員会議

- 1) 教授会からの委任事項、運営に関する一般的事項、関連事務事項その他必要な事項を協議・連絡するため教員会議が置かれている。ただし、重要事項についての最終意思決定は教授会が行う。教員会議は専任教員全員と研究所所属の技術職員及びオブザーバーとして特任教員、年俸制特定教員(特定有期雇用)、客員教員で組織され、必要に応じて宇治地区事務部に出席を求めることとなっている。
- 2) 教員会議は所長が招集し副所長が議長となり、原則として月1回開催され、重要事項にかかる構成員の合意形成、各種委員の選定、諸課題に対する役割分担等について協議が行われるとともに所内および全学の動きについての情報提供、ミッション推進委員会、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センター、各種委員会からの報告、事務的連絡が行われている。

開放型研究推進部運営会議

- 1) 開放型研究推進部の運営に関する重要事項について推進部長の諮問に応じるため開放型研究推進部運営会議が置かれている。開放型研究推進部運営会議は推進部長・共同利用専門委員会委員長(9名)および学外の共同利用専門委員会委員(9名)計18名により組織されている。運営会議に関する事務は宇治地区事務部および拠点支援室において処理することとなっている。
- 2) 開放型研究推進部運営会議は必要に応じ推進部長が招集し議長となる。運営会議では、全国の共同利用研究及び国際共同研究の推進とこれに関連する事項について協議が行われる。

共同利用・共同研究拠点専門委員会

- 1) 共同利用・共同研究拠点の運営に関する事項について推進部長の諮問に応じるため共同利用専門委員会が置かれている。共同利用専門委員会は共同利用に供する設備、共同研究プログラムに関連する分野の専任教員と学内外および国外の研究者により組織され、九つの委員会が活動している。なお共同利用専門委員会に関する事務は宇治地区事務部と拠点支援室において処理することとなっている。
- 2) 共同利用専門委員会は必要に応じ各専門委員会委員長が招集し議長となる。専門委員会では、共同利用の公募・審査、設備の維持管理、共同研究プログラム、将来計画等に関する事項について協議が行われる。

生存圏学際萌芽研究センター運営会議

- 1) 生存圏学際萌芽研究センターの運営に関する重要事項についてセンター長の諮問に応じるため生存圏学際萌芽研究センター運営会議が置かれている。生存圏学際萌芽研究センター運営会議は、センター長、副所長、ミッション推進委員会委員長、各研究ミッション代表者の8名および学外の学識経験者のうちから所長が委嘱した者8名の計16名により組織されている。
- 2) 生存圏学際萌芽研究センター運営会議は必要に応じセンター長が招集し議長となる。運営会議では、生存圏のミッションに関わる萌芽的研究、学内外研究者による融合的、学際的な共同研究の推進とこれに関する事項について協議が行われる。

その他の委員会

生存圏研究所の管理運営を円滑に行うために各種委員会が設置されている。委員会は各々の所掌事項について検討し、その結果は企画調整会議及び教員会議で報告される。専任教員は何らかの委員を担当することにより研究所の運営を自覚する民主的なシステムとなっている。

現在、次のように15の委員会(担当を含む)が立ち上げられ、それぞれの役割を担っている。

①開放型研究推進部、②生存圏学際萌芽研究センター、③ミッション推進委員会、④点検・評価、⑤概算要求・競争的資金、⑥予算・経理、⑦教育・学生、⑧学術交流、⑨広報、⑩客員審査、⑪設備・環境安全(建物)、⑫生存圏フォーラム、⑬情報セキュリティ・通信情報、⑭男女共同参画推進、⑮将来構想

各委員会の詳細は、次の各種委員会等に示す。

各種委員会等

部局内委員会一覧 (R4. 3. 31 現在)

委員会名	委員構成					業務内容	令和3年度 開催数
	教授	准教授	講師	助教	その他		
①開放型 研究推進 部	1	1		1		<ul style="list-style-type: none"> ・ 開放型予算の適正な配分を行い、共同利用・共同研究を推進する。 ・ 運営会議を開催し、新規設備を含む共同利用・共同研究の円滑な実施に向けた議論を行う。 ・ センター及びミッション推進委員会と連携し、生存圏ミッションシンポジウムを実施する。 ・ 情報・システム研究機構(ROIS)共同利用・共同研究支援システムを用いた共同利用設備の運用について、調査・検討を行う。 	1
②生存圏 学際萌芽 研究セン ター	1	2		1		<ul style="list-style-type: none"> ○ 定常業務 <ul style="list-style-type: none"> ・ センター共同研究(ミッション研究/萌芽研究)等の公募研究集会の公募ならびに実施 ・ オープンセミナーの計画と推進 ・ ミッションシンポジウムの開催と運営会議 ○ センター運営の見直し <ul style="list-style-type: none"> ・ 公募方式・評価方法の見直し(随時) ・ 国際化強化に関する新たなアクション(全学特別協力経費など) ・ 新たな(生存圏科学に資する)学際萌芽研究の発見 ミッション推進委員会・将来構想委員会との連携(第3期中期計画「生存圏科学の国際化とイノベーション強化」などを見据えて) 	1
③ミッシ ョン推 進委 員会	1			1		<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終評価を見据えたミッション研究の運営と広報(第3期中期計画「生存圏科学の国際化とイノベーション強化」を踏まえて) ・ ミッション1-5の内容解析と位置づけ 	ミッション推 進・将来構 想合同委員 会:1回

					<ul style="list-style-type: none"> 生存圏科学における新たな学際融合研究の発見と推進 	新センター構想会議を含め:3回 Zoom/メール審議:10回
④点検・評価	2	1		2	<ul style="list-style-type: none"> 第三期中期目標中期計画:令和3年度の部局の年度計画の確認 中期目標・中期計画の達成に向けた各部局における取組事例集の確認・追記 令和2年度の実施状況報告書の作成・提出 令和2年度自己点検報告書発行 令和3年度実績に係る進捗状況の報告 評価指標達成促進経費で取り組む評価指標の決定 	1
⑤概算要求・競争的資金	5	1			<ul style="list-style-type: none"> 概算要求の実施 全学経費、総長裁量経費など学内の競争的資金への申請と獲得 共同利用設備運用経費に関する競争的資金への申請と獲得 設備サポート拠点への対応 	14
⑥予算・経理	2	2			<ul style="list-style-type: none"> 4月・宇治地区4研究所共通の経費検討委員会 5月・生存圏研究所第1回予算経理委員会 企画調整会議に附議(分野配分案を中心とした附議) 教授会・教員会議に附議(分野配分等の了承) 6月・企画調整会議に附議(改訂分野配分案、当初予算案附議) 教授会・教員会議に附議(当初予算成立) 7月・当初予算の配分 9月・追加支援案の所内公募(企画調整会議にて調整) 11月・宇治地区4研究所共通の経費検討委員会(4研究所の予算経理委員長出席) 宇治共通経費中間清算予算部局長会議了承 12月・第一次追加支援の公募 	1

					<ul style="list-style-type: none"> ・ 1月・第一次追加支援の採択と第二次追加支援の公募 ・ 2月・第二次追加支援の採択 ・ 研究室への一律配分 	
⑦教育・学生		3		2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新生ガイダンス(4月) ・ リサーチ・アシスタント(全学RA)の募集と採用原案の作成(前年度3月中頃募集;4月決定) ・ RISHの大学院生支援制度(生存研RA)の募集と採用原案の作成(4月初め募集、5月決定) ・ RAガイダンス(5月下旬) ・ 修士論文発表会の調整(10月)、準備、開催(1月第3週金曜日:令和2年度は1月15日開催) ・ 非常勤講師任用計画(12月募集、1月決定) ・ その他:大学案内の修正対応(10月末)、チューター謝金配分(3月)、全学委員会関係(図書館協議員、全学教育シンポジウム)、新年交流会開催(修論発表会後)、院生会の各種交流企画のサポートなど 	メール会議は毎月1回、対面会議は4回
⑧学術交流	4			2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生存圏研究所と様々な研究機関との間で交わされているMOU/MOAについて、発展に向けて状況を調査し改訂と更新を進める。 ・ 生存圏アジアリサーチノードの活動をさらに活発化させる。 ・ 生存圏研究所の国際交流がさらに活発化するよう働きかけを行う。 	3
⑨広報	3	2	1	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生存研広報活動: ①和文誌「生存圏研究」、②欧文誌「Sustainable Humanosphere」 ③広報誌「生存圏だより」、④英文ニュースレター「International Newsletter」⑤ウェブサイト更新、⑥本学時計台ディスプレイ更新⑦見学会、⑧学外広報の実施、精華大学とのマンガ製作と新規広報活動の立案、推進 	6

⑩客員審査	1	1			<ul style="list-style-type: none"> 外国人客員教員、国内客員教員の募集・配置。 新型コロナウイルスの影響で、外国人客員招聘の予定が大きな影響を受けている。令和3年度の国内客員教員および令和3~4年度の空きスロットに配置できる外国人客員を募集。 	5
⑪設備・環境安全(建物)	1			1	<ul style="list-style-type: none"> 労働安全衛生活動の推進 グリーン・キャンパスの推進 余剰物品の適切な管理 	3
⑫生存圏フォーラム	2	3			<ul style="list-style-type: none"> フォーラム会員の増加 生存圏科学の振興 	2
⑬情報セキュリティ・通信情報	2	2			<ul style="list-style-type: none"> 京都大学の情報セキュリティの基本方針、情報セキュリティ対策に関する規程、生存圏研究所の情報セキュリティポリシーなどに従い、部局の情報セキュリティ対策を行う。トラブルに備えて、事前に必要な情報を収集する。研究・教育インフラとしての通信情報環境の維持に努める。 	情報セキュリティ委員会2回(メール審議) 通信情報委員会6回(メール審議)
⑭男女共同参画推進		3		3	<ul style="list-style-type: none"> 昨年度に引き続き、中期計画・中期目標で記載された生存研の部局行動計画に基づいて次の2点を推進する。 男女共同参画推進アクション・プランの啓発活動に照らし、令和2年年度以前の実施内容の進捗状況を評価するとともに、それを反映した令和3年度計画を作成して実行する。 男女共同参画についてのセミナーやシンポジウムに関する情報提供をメールやSNSにて行う。また宇治市男女共同参画支援センターとの連携促進を介して情報発信を行う。 加えて、令和4年度より制定される次期京都大学男女共同参画アクション・プランに対し、部局での取組事項を調査し、まとめる。 	3
⑮将来構想	3	3			<ul style="list-style-type: none"> 生存圏研究所の将来像について、若手教員を中心に意見を出せる場として機能させる。 	2

(2) 「研究の水準」の分析

研究活動の状況

2-1 研究の実施体制及び支援・推進体制

【基本的な記載事項】

- 共同利用・共同研究の実施状況が確認できる資料：
「令和3年度 共同利用共同研究拠点 実施状況報告書」

【特記事項】

取組	①設備利用型共同利用・共同研究
成果	<p>令和3年度は1件の設備「バイオナノマテリアル製造評価システム」を追加して共同利用を開始する。これに伴い専門委員会も追加となり合計9つの専門委員会の下で、14件の大型装置・設備を提供し、共同利用を推進する。</p> <p>令和3年度は216件の課題を採択・実施した。各専門委員会でまとめた共同利用・共同研究数は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MUレーダー/赤道大気レーダー:77件(うち国際34件) ・先端電波科学計算機実験装置(KDK):31件 ・マイクロ波エネルギー伝送実験装置(METLAB):14件 ・木質材料実験棟:28件 ・住圏劣化生物飼育設備/生活・森林圏シミュレーションフィールド(DOL/LSF):14件 ・持続可能生存圏開拓診断システム/森林バイオマス評価分析システム(DASH/FBAS):12件 ・先進素材開発解析システム(ADAM):24件 ・バイオナノマテリアル製造評価システム(CAN-DO):4件
根拠資料	<p>開放型研究推進部・学際萌芽研究センター活動報告</p> <p>https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/introduction/publication/</p>

〔自己判定〕

2:相応の質にある

〔判断理由〕

大型装置・設備の共同利用件数の総計は年間220件程度を推移している。過去5年の件数は、令和2年220件、令和元年218件、平成30年223件、平成29年230件、平成28年238件である。令和3年度はコロナ禍にも関わらず216件の課題を採択・実施した。その内訳は、国際的な共同利用・共同研究拠点としての実施件数36件、国内での共同利用・共同研究拠点としての実施件数179件であり、相応の質にあると判断した。

【特記事項】

取組	②データベース利用型共同利用・共同研究
成果	<p>「生存圏データベース」として、材鑑調査室が 1944 年以來収集してきた木材標本や光学プレパラートを公開するとともに、大気圏から宇宙圏、さらには森林圏や人間生活圏にかかわるデータを電子化し、インターネットを通して提供する。</p> <p>令和 3 年度は 11 件の共同利用課題を採択・実施しており、うち国際共同利用課題は 1 件である。また、電子データベースへのアクセスは、平成 18 年以降、令和 2 年度まで、1,996,398 件/10、185 GB から 393,973,816 件/406,152GB とアクセスが増加しており、令和 3 年度もデータの公開を継続したが、サーバーマシンの更新に伴い、電子データベースのアクセス数を数えるプログラムが作動しておらず、アクセス集計ができなかった。</p>
根拠資料	<p>開放型研究推進部・学際萌芽研究センター活動報告</p> <p>https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/introduction/publication/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

データベース利用型共同利用・共同研究の過去 5 年の件数は、令和 2 年 10 件、令和元年 13 件、平成 30 年 10 件、平成 29 年 15 件、平成 28 年 18 件である。令和 3 年度は 11 件の共同利用課題を採択・実施しており、うち国際共同利用課題は 1 件であったため、相応の質にあると判断した。

【特記事項】

取組	③プロジェクト型共同研究
成果	<p>令和 3 年度も学内外の研究者を対象として、「生存圏ミッション研究」、「生存圏科学萌芽研究」を公募し国際共同研究を採択・実施した。</p> <p>また、当研究所に特徴的なプロジェクト型共同研究を「生存圏フラッグシップ共同研究」と位置付けて、学内外との共同研究活動を支援した。</p> <p>これまで生存圏科学の新領域開拓に向けた課題設定型共同研究を当研究所主導で 5 つの研究領域に拡大させてきたが、平成 28 年度以降は 5 番目のミッション「高品位生存圏」として推進し、生存圏科学ミッションを発展させている。これらの活動を通して生存圏科学の学理を明確にした。さらに、「設備利用型共同利用・共同研究」、「データベース利用型共同利用・共同研究」、「プロジェクト型共同研究」を合わせ、令和 3 年度は 310 件だった。</p> <p>生存圏ミッション研究 17 件、生存圏科学萌芽研究 2 件を採択し、国際共同研究を推進した。生存圏フラッグシップ共同研究は、平成 28 年度の内容の見直しによって、生存圏研究所に特徴的な 5 件の研究課題を推進した。また、これまで生存圏科学の新領域開拓に向けた課題設定型共同研究を生存研主導で 5 つの研究領域に拡大させてきたが、平成 28 年度以降は 5 番目のミッション「高品位生存圏」として推進し生存圏科学ミッションを発展させた。</p> <p>「設備利用型共同利用・共同研究」、「データベース利用型共同利用・共同研究」、「プロジェクト型共同研究」を合わせ、令和 3 年度の採択課題件数は総数 310 件であった。また、生存圏シンポジウムを 25 回開催し、共同利用・共同研究の成果発表の場とした。また、学際・萌芽研究推進のため、令和 3 年度にはオープンセミナーを 13 回開催した。</p>
根拠資料	<p>2021(令和 3)年度の生存圏科学萌芽研究採択課題と生存圏ミッション研究採択課題</p> <p>https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/joint_usage-research_center/joint_research2022/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

「設備利用型共同利用・共同研究」、「データベース利用型共同利用・共同研究」、「プロジェクト型共同研究」を合わせた採択課題件数は、過去 5 年間を見ると令和 2 年 321 件、令和元年 320 件、平成 30 年 323 件、平成 29 年 333 件、平成 28 年 348 件である。令和 3 年度の採択課題件数は総数 310 件であり、例年と同程度の採択件数であった。

平成 17 年～令和 2 年度にかけて生存圏シンポジウムを延べ 447 回開催し、共同利用・共同研究の成果発表の場としてきたが、令和 3 年度も引き続き 25 回開催して研究成果の発表と研究内容についての議論の場とした。また、学際・萌芽研究推進のため、オープンセミナーを 13 回開催した。以上の結果、相応の質にあると判断した。

【特記事項】

取組	④共同利用・共同研究の環境整備
成果	施設利用型の共同利用・共同研究については、活動に必要な消耗品などを提供し、共同利用者(大学院生を含む)に旅費を支給した。プロジェクト型共同研究の一貫として、研究集会の開催に必要な旅費、要旨集出版、広報活動にかかる経費を負担した(令和 3 年度 300 万円)。業務体制としては、拠点支援室を中心として、研究支援推進員、技術職員、特定職員が連携し各種の実務に当たった。共同利用・共同研究の申請手続きや事務手続きについては、研究所の Web ページを活用するとともに、電子申請を導入して利用者の利便性の向上と事務の効率化を図っている。さらに、拠点支援室の広報担当が中心となって研究成果の国際発信を進めた。国際共同研究の推進と若手人材の育成を目的として、インドネシア科学院(現 インドネシア国立研究革新庁)内に設置した生存圏アジアリサーチノードの共同ラボを運営した。
根拠資料	生存圏研究所 ウェブサイト「公募要領もくじ」 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/joint_usage-research_center/cooperation_application_2022/

〔自己判定〕

3: 高い質にある

〔判断理由〕

活動に必要な消耗品の提供や、共同利用者(大学院生を含む)への旅費の支給、研究集会の開催に必要な旅費、要旨集出版、広報活動にかかる経費を負担し、共同利用・共同研究の経済的サポートを実施している。また、各種職員による人的サポート体制を充実させるとともに、利用者の利便性の向上や事務作業の効率化にも取り組んだ。さらに、研究成果の国際発信に加え、アジアリサーチノードの共同ラボの運営も行っており、高い質にあると判断した。

【特記事項】

取組	⑤グローバル化の推進
成果	<p>生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組むことを目的として、平成28年度より「生存圏アジアリサーチノード(Humanosphere Asia Research Node(以下、ARN))」の活動を開始している。ARNは、「赤道ファウンテン共同研究」、「熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全共同研究」、「生存圏データベースの国際共同研究」の三つのサブテーマからなる。ARNでは、全学プロジェクト「日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点ー持続可能開発研究の推進」(JASTIP)の国際交流事業と連携して、インドネシア科学院内(LIPI)の生物機能材料研究センター内に「生存圏アジアリサーチノード共同ラボ」を整備し、共同ラボを活用した共同研究を実施する。また、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラムSATREPSや京都大学研究連携基盤持続可能社会創造ユニット等との連携を図る。この他、インドネシア国内の研究拠点(赤道大気レーダー、バンドンのLAPAN研究センター、建築研等)で国際共同研究やキャパシティビルディング等の活動を推進する。さらに、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施する。</p> <p>このような体制のもと、生存圏科学の国際化推進を目的とするアジアリサーチノード(ARN)プログラムを、JASTIP、SATREPS、京都大学研究連携基盤持続可能社会創造ユニット等と包括的に連携して積極的に推進した。今年度は、第6回生存圏アジアリサーチノード/赤道大気レーダー20周年記念式典・シンポジウム(第448回生存圏シンポジウム)を年9月20日(月)～21日(火)にオンライン開催した。本シンポジウムでは、赤道大気レーダー20周年を祝して、インドネシア国家研究イノベーション庁・航空宇宙研究機構(LAPAN/BRIN)との共催で、記念式典とシンポジウム同時開催した。2日間にわたって開催された国際シンポジウムでは7つのセッションにわかれ200件近い研究発表が行われ、最新の研究成果や今後の研究計画について活発な議論が交わされた。</p>
根拠資料	アジアリサーチノード(ARN)国際シンポジウム https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/arn6/

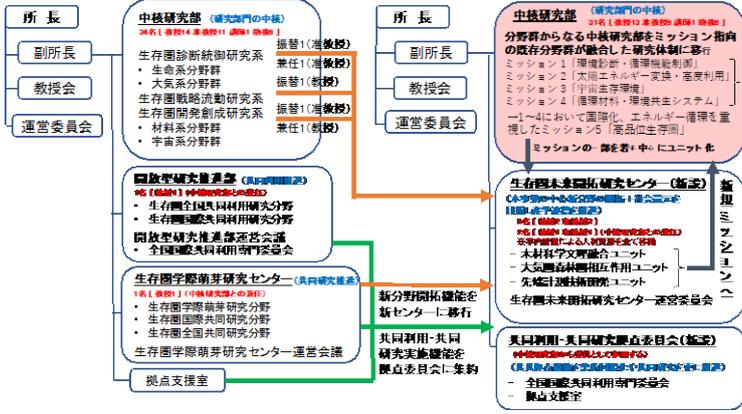
〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

令和3年度は、第6回生存圏アジアリサーチノード/赤道大気レーダー20周年記念式典・シンポジウム(第448回生存圏シンポジウム)を開催し、200件近い研究発表が行われた。新型コロナウイルス感染拡大に伴う渡航制限の状況下ではあったが、オンライン開催によって活発な議論が交わされたことは、ARN活動の一定の成果であったと判断される。

【特記事項】

取組	⑥将来構想
成果	<p>拠点の中間評価結果では、個別には優れた研究成果は出ているものの、異分野融合研究への研究施設全体での包括的な取組は限定的であるとの指摘を受け、体制の変革が求められている。そこで、将来構想委員会、教授会、教員会議等において、拠点運営体制の見直しと更なる研究所の発展を見据えた抜本的な刷新について検討した。具体的には、第4期に向けて、新たな体制作り着手した。所内教員による議論を踏まえ、開放型研究推進部を廃止し、生存圏学際萌芽研究センターを生存圏未来開拓研究センター(以下、新センター)に改組する案を策定した(図1)。新センターでは、分野横断的な入れ替わりが活発な新しい領域(スモールアイランド型研究領域)の新分野開拓を行う。新センター内には若手中堅の研究者を中心とする独立した研究ユニットを複数設置し、3年毎を目途に見直しを行い、研究の急速な進展が見込まれる項目を選択して実施する機動的組織とすることで、新興領域・融合領域・学際領域の新分野開拓を強化する。さらに、新センターで生まれた新しい研究の種を中核研究部に持ち帰って発展させることも視野に入れる。新センターでは、センター長として、新興領域、融合領域、学際領域の開拓に向けた目的意識を持った専任教員(教授1名)、またその活動をサポートする副センター長(准教授1名)を配置する。更に、研究所の常勤教員33名のうち、5名(専任:3名、兼任:2名)を中核研究部から異動させる。</p>  <p>図1. 生存圏未来開拓研究センターの設置 組織改編案</p>
根拠資料	③令和3年度 第8回(195回)生存圏研究所教授会資料

〔自己判定〕

3: 高い質にある

〔判断理由〕

これまで共同利用・共同研究拠点の運営体制として、設備・データベースの共同利用については開放型研究推進部(推進部)が、学際融合研究などの共同研究については生存圏学際萌芽研究センター(センター)が対応してきた。当研究所の設立当初は設備共同利用が中心であったが、最近では大型設備を利用しない共同研究も活発化してきており、共同利用と共同研究を分けて考える必要性が薄くなっている。また、センターが果たすべき研究の学際性、萌芽性を指向する方向性と、推進部で実施される共同利用の成果の活用とをうまく融合させる機能が十分ではなかった。そこで、生存圏未来開拓研究センターに改組し、中核研究部から若手研究者を積極的に新センターに異動させることで組織の新陳代謝を活発にし、新学術分野の創出に繋げる。また、個々の優れた研究を融合させる仕組みを強化し、社会変革につながる異分野融合研究を抽出し、集中投資を行うことで多様性や卓越性を持った新たな知の創出を可能にする。以上を踏まえ、自己判定を決定した。

2-2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

【特記事項】

取組	①コンプライアンス教育
成果	<p>本部が実施する講習会・研修会等への参加やe-Learning研修に対する学生や職員の受講状況を常に把握して、受講状況を改善する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 当拠点の所在地である京大・宇治地区の全教職員を対象として「経理事務等に関する説明会」を年に2回実施し、会計手続き等の理解不足等から生じる研究費の不正、不適切使用を防止し、また、併せて研究費の適正管理についてのコンプライアンス教育を行う。 当拠点の所在地である京大・宇治地区の取り組みとして、事務職員が研究室に赴き、「研究費使用ハンドブック」の範囲内でヒアリングを行い、会計手続きの理解不足等から生じる研究費の不正・不適切使用を防止し、法令、及び学内規程等の遵守について意識の向上に努める。 <p>年2回実施した「経理事務等に関する説明会」では、教職員が積極的に参加し、会計手続き等の理解不足等から生じる研究費の不正、不適切使用の防止、また、研究費の適正管理について再認識するとともに、事務からの説明を研究室内で共有することで未然の防止に努めた。</p> <p>e-Learning研修は、所内の全職員について100%の受講を達成することで規範意識の向上に努めた。</p>
根拠資料	<ul style="list-style-type: none"> 企画調整会議資料 教員会議等資料

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

「経理事務等に関する説明会」では、各研究室の職員が出席し、得られた内容を研究室内で共有し、周知徹底を図った。e-Learning研修は、所内の全職員について100%の受講を達成した。以上を踏まえ、自己判定を決定した。

【特記事項】

取組	②新入生対象ガイダンスおよび公正な学術活動の教育啓蒙
成果	新入生を対象とする研究所独自のガイダンスの整備を進めた。研究公正、化学物質管理、安全衛生、情報セキュリティ、男女共同参画等に加えて、今年度は新型コロナウイルス感染症対応も盛り込んだ。また、新型コロナウイルス感染症対策としてオンサイトとリモートのハイブリッド形式で行った。
根拠資料	新入生ガイダンス資料(令和3年度版)

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

新入生を対象とした研究所独自のガイダンスとして、学生生活を送るための重要事項を説明し、公正な学術活動の教育啓蒙を行ったため。

【特記事項】

取組	③共同利用・共同研究を通じた人材育成機能の強化
成果	<p>【学生に対する人材育成】 大学院の工学研究科、情報学研究科、農学研究科、理学研究科、および、学部では工学部、農学部から学生を受け入れ、共同利用・共同研究のなかで研究に参加させることにより、より広い視野をもち、高度な研究に取り組むことができる機会を与えている。また、1、2年生に対する学部横断での講義、高い専門性にもとづく学部・大学院における講義をおおくの教員が担当している。また、TA/RAの雇用制度を設けており、教育・研究の補助の経験を積んでいくとともに、学生への生活援助の目的も果たしている。</p> <p>共同利用にあたっては、博士課程の大学院生を研究代表者とする課題申請を受け付けており、修士課程・学部生も研究協力者として認めている。設備・施設利用およびデータベースの共同研究では、大学院生・学部生が参加した課題は、毎年度70件以上、参加総数は毎年度100名以上にのぼる。</p> <p>【若手研究者育成】 当研究所の生存圏学際萌芽センターでは、若手研究者のポストを所内経費でもうけている。ミッション専攻研究員(PD)と名付けているこのポストは公募を行い、選考委員会、教授会の議を経て決定される。萌芽的、創成的研究プロジェクトを共同研究者・ミッション代表者との連携のもとに推進している。平成28年度から令和3年度までで、総計30名を雇用している。これまでのミッション専攻研究員についてのキャリアパスの調査も定期的に行っており、准教授、特定准教授などアカデミアにおいてのキャリアアップをはかっていることを確認している。</p> <p>更に、日本学術振興会・特別研究員(外国人も含め)も積極的に受け入れている他、競争的研究資金による研究者も受け入れている。 平成28年度には生存圏アジアリサーチノード(ARN)プログラムを開始し、国際シンポジウム、国際ワークショップ、海外での講義と実習、オーブ</p>

	<p>ンセミナーのインターネットによる海外配信などにより、国内外の学生や研究者間の積極的な学術交流を促し、生存圏科学を担う国際的な人材育成を強化している。</p> <p>【国際スクール(HSS: Humanosphere Science School)】</p> <p>HSS は、生存圏アジアリサーチノードを中心としたアジア域における研究教育ネットワークをベースに、国際的に活躍しリードできる若手研究者・技術者の養成をはかっている。HSS はインドネシアにおいて年に 1 回開催している(令和 2 年度は新型コロナウイルスのため中止となった)。令和元年度(インドネシア) 参加者 211 名、平成 30 年度(インドネシア) 参加者 130 名。平成 29 年度(インドネシア) 参加者 199 名、平成 28 年度(インドネシア) 参加者 260 名の参加を得ている。令和 3 年度についても、新型コロナウイルスのアジア地域まん延の影響によりとりやめとなった。</p>
根拠資料	<p>人材育成について</p> <p>https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/for_student/jinzai0926/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

共同利用・共同研究を通じ、人材育成機能の強化として、学生に対する人材育成、若手研究者育成を積極的に推進するとともに、国際スクール(HSS: Humanosphere Science School)の実施体制を確立し、適宜実施しているため。

【特記事項】

取組	④ 関連分野発展への取り組み
成果	<p>[セルロースナノファイバー材料の開発と社会実装]</p> <p>平成 12 年からセルロースナノファイバー (CNF) の製造、機能化、構造化に関する研究を進めている。平成 19 年度から平成 31 年度までは複数の NEDO 大型プロジェクトを生存研を集中研として連続して行った。とりわけ平成 28 年秋からは 3 年半かけて NEDO プロジェクトの成果を評価する目的で、環境省事業により CNF 材料を出来るだけ使用した実走するクルマ: ナノセルロースヴィークル (NCV) を試作し、東京モーターショーに出展した。本プロジェクトは環境省ナノセルロースマッチング事業: NCM、ナノセルロースプロモーション事業: NCP へと切れ目なく続き、当研究所が京都市産技研と共同開発した“京都プロセス”で製造した CNF 材料を 20 を越える企業に提供して評価を受け、各企業における CNF 材料の実用化を支援している。材料、部材開発と並行して CO₂ 排出に関する LCA 評価も進めている。</p> <p>[生存圏アジアリサーチノードによる生存圏科学のアジアネットワーク化の強化]</p> <p>平成 28 年度より、「生存圏アジアリサーチノード(Humanosphere Asia Research Node (ARN))」の活動を行っている。インドネシア科学院 (LIPI) (現 インドネシア国立研究革新庁 (BRIN)) 内に実験設備を備えた共同ラ</p>

ボを設置し、LIPI 内に設置しているサテライトオフィスと合わせて運用することにより、国際共同研究のハブ拠点としての機能を拡充した。また、IUGONET(超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究)の機能を活用して、インドネシア国内で「生存圏データベース」の活用を進めた。令和 3 年には、赤道大気レーダー(EAR) 20 周年記念シンポジウムと第 6 回アジアリサーチノード国際シンポジウムをオンライン開催した。さらにオープンセミナーのインターネット配信の拡充によって生存圏科学に関する共同研究の推進、コミュニティの拡大、人材育成の強化を図った。

[太陽地球系結合過程の研究基盤形成:「赤道 MU レーダー」]

昭和 59 年に建設した「MU レーダー」は、大気圏の観測に関する共同利用研究を継続しており、国際的に高い研究成果をあげてきている。さらに、赤道大気レーダー(EAR)をインドネシアに平成 13 年に建設し、重要な海外研究拠点となっている。EAR はインドネシア航空宇宙研究機構(LAPAN)(現 インドネシア国立研究革新庁(BRIN))との密接な協力関係のもとに、平成 17 年から国際共同利用に供されている。最近では、大学間連携事業「超高層大気変動の全球地上ネットワーク観測・研究(IUGONET)」により、メタデータを抽出してネットワーク上で広く共有するシステムを構築している。同時に、データ解析ソフトウェア(SPEDAS/UDAS)も開発して公開し、分野横断的研究を促進している。さらに、関連研究機関との連携のもとで大型研究計画「太陽地球結合系の研究基盤形成」を推進している。これまで、日本学術会議「学術の大型施設計画・大規模研究計画」のマスタープラン 2014/2017/2020 の重点大型研究計画として認められている。また本計画は文部科学省のロードマップ 2014 において、新規の 11 件の計画の一つとして取り上げられた。

[熱帯バイオマスの持続的生産利用]

インドネシアを含む東南アジア諸国に広く存在する荒廃草原であるアランアラン草原の環境回復とバイオマス生産農地への転換、及び得られたバイオマスをエネルギーおよび新規材料として利用するための基盤技術開発を、熱帯人工林フラッグシッププロジェクトの一環として、京都大学大学院農学研究科及びインドネシア科学院(現 インドネシア国立研究革新庁)と共同で進める JICA/JST の SATREPS プロジェクトを実施している。具体的には、名古屋議定書の内容を尊重しつつ、遺伝子解析に基づく土壌肥料学技術を用い、アランアラン草原における植物相の回復を図る。また、代謝工学技術を駆使し、アランアラン草原に移植することを目的としたバイオマス生産に適する高発熱型イネ科バイオマス植物を開発すると共に、環境調和型接着技術を駆使し、同植物を活用した新規木質材料を開発する。さらにこれらの研究開発内容について LCA 解析を進める。さらに上記の研究成果に基づき、民間企業との連携による木質ペレット燃料生産及び環境配慮型内装用木質ボード生産の社会実装を進めている。

[マイクロ波反応を用いたバイオマス変換]

マイクロ波反応を用いてバイオマスからバイオ燃料や化学品原料を生産する研究を、これまでに NEDO プロジェクトや CREST プロジェクトなどで実施し、バイオエタノールや化学品の生産プラントを建設し、実証運転に成功した。また、マイクロ波感受性触媒の合成と周波数依存性の解析、マ

	<p>マイクロ波反応を利用した高機能ポリマーや芳香族化学品を合成する研究を化学会社、製紙会社、プラント会社、大学、公設研究機関と連携して実施してきた。令和3年度は、バイオマスのマイクロ波反応分解物から抗ウイルス活性物質、抗腫瘍性物質などを見出す研究を大学と連携して実施している。</p> <p>[科学衛星・ロケット実験ミッション]</p> <p>日欧共同水星探査ミッション BepiColombo に参画し、平成30年に打ち上げ成功に至った。更に、令和3年には、最初の水星フライバイを行い、人類初となる水星周辺でのプラズマ波動観測に成功した。また、平成28年度に打ち上げが成功した地球放射線帯観測衛星 ARASE では、世界初の観測装置 WPIA の定常運用を行い取得したデータの較正・解析を Principal Investigator として主導した。また、プラズマ波動観測装置の Experiment manager も担当し、観測装置の運用、データ較正、データ解析をハードウェア面から主導した。ロケット実験では、令和3年に、北欧から SS-520-3 を打ち上げ、北極上空から宇宙空間へ流出している大気のエネルギ源を捉える実験においてプラズマ波動の観測に成功した。上記の BepiColombo、ARASE、SS-520-3 のプラズマ波動・電波観測器の機能・性能試験はすべて、当拠点の共同利用設備「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム」において、国内外の研究者、技術者、メーカー担当者により行われた。</p> <p>[木材多様性生存圏データベース:「もの」から「電子データ」へ]</p> <p>材鑑調査室は現生材から古材にいたるまで文化的、歴史的に貴重な木材標本を維持管理しており、昭和53年に Index Xylariorum(世界の木材標本庫のデータベース)に登録された。現在標本数は2万点、同プレパレートは1万枚を越え、森林総合研究所に次いでわが国でもっとも整備された材鑑標本庫となっている。これらの木材標本は、木材科学にとどまらず、気候学、情報学、考古学、歴史学、植生史などの学際かつ人文科学分野にも関連する学術・文化資料となっている。生存圏研究所が窓口となり、国内の関連機関に保管される材鑑の書誌情報の電子化や画像データの集積を積極的に進めた結果、6つの大学機関が参加する材鑑データベースをWEB公開している(現在サーバー移行のため停止中)。このような活動を通して、木材標本の学術的価値を社会に発信するとともに、新たな研究ネットワークの構築や学際萌芽的研究の発展に寄与している。</p>
<p>根拠資料</p>	<p>セルロースナノファイバー(バイオナノマテリアル共同研究拠点) https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/bionanomat/ 生存圏アジアリサーチノード https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/asiaresearchnodes/ 太陽地球系結合過程の研究基盤形成:「赤道 MU レーダー」 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mu+ear/index.html 熱帯バイオマスの持続的生産利用 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/joint_usage-research_center/flagship02_2022ja/ マイクロ波反応を用いたバイオマス変換 http://www.iae.kyoto-u.ac.jp/BiomassPT/ 科学衛星・ロケット実験ミッション</p>

	https://www.jaxa.jp/projects/sas/bepi/index_j.html 木材多様性生存圏データベース:「もの」から「電子データ」へ https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/joint_usage-research_center/databases2022/materials_model2022/
--	---

〔自己判定〕

3:高い質にある

〔判断理由〕

<p>共同利用・共同研究拠点として、大型装置・設備の共用、データベースの公開、研究集会の開催、ならびに共同研究の促進を推進しており、これらを通じて、大型プロジェクトの発案・運営、ネットワークの構築、研究設備の有効活用を実施しているため。</p>
--

【特記事項】

取組	⑤大型研究プロジェクトの実施
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤構築」は日本学術会議のマスタープラン 2014、2017 及び 2020 において重点大型研究計画のひとつとして採択され続けている(マスタープラン 2020 においては、計画No.18)。当研究所では、本計画の主要設備である赤道MULレーダーの設置を目指し引き続き概算要求を行っているが予算化には至っていない。 ・ CNF 材料を核とした生存圏研究所バイオナノマテリアル共同研究拠点が経済産業省地域オープンイノベーション拠点(J-Innovation HUB)として活動している。大学等を中心とした地域オープンイノベーション拠点の中で、企業ネットワークのハブとして活躍しているものを経済産業省が評価・選抜することにより、信用力を高めるとともに支援を集中させ、トップ層の引き上げや拠点間の協力と競争を促す。3 年間の事業期間の間に、現在の CNF 材料を核とした当研究所のバイオナノマテリアル研究拠点をさらに発展させていく。 ・ マイクロ波送電の国際的な研究・教育の質向上に向け、米国電気学会 IEEE で Wireless Power Transfer Project の主要メンバーとして活動をしている。特に研究としては過去に例の少ない IEEE の Society 横断の研究活動や学会活動を推進し、教育としては国際及び国内の WPT の教育プログラムの整備やコンテストを中心的に実施している。また令和 3 年度内に日本語の技術書(編著)を 1 冊出版、英文教科書(共編著)を 1 冊出版準備中、既出版の和文英文教科書の中国語訳が 2 冊出版予定、となっている。一般啓蒙のために YouTube に研究教育 Channel も開設した。またマイクロ波送電実用化に向け、研究所教授が代表を務めるコンソーシアム(企業 43 社)を通じ、国内および国際の法制化の議論を推進し、議論に必要な様々な研究成果を各省庁、団体へ提出した結果、令和 3 年度中には WPT の省令改正が行

	<p>われる予定である。国内の議論を踏まえ、国際的な電波利用を議論する ITU-R にも日本寄与文書を提案し、会議に日本代表の一員として参加して議論をリードしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 京都大学と株式会社ダイセル間の包括連携協定、京大生存圏研究所、化学研究所、エネルギー理工学研究所、大学院農学研究科、大学院人間・環境学研究科の5部局と株式会社ダイセルリサーチセンター間の包括的研究連携協定を生存圏研究所が主導して締結するとともに、京大生存圏研究所、化学研究所、エネルギー理工学研究所および株式会社ダイセルとの産学共同研究部門を京大宇治キャンパス内に設置し、先端的な触媒化学、分析化学、木材化学、材料科学等を融合し、木材や農水産廃棄物などのバイオマスを温和な条件で高機能な化学品・材料などの高付加価値物に変換し、その価値を森林の再生や、農水産物の生産利用に還元することにより、森、川、海、農山漁村、都市を再生し、自然と共生する低炭素社会の実現、新産業創出等に寄与することを目的とした産学共同研究を開始した。
根拠資料	<p>「太陽地球系結合過程の研究基盤構築」 日本学術会議マスタープラン 2020 公表文書 http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t286-1.html</p> <p>「バイオナノマテリアル共同研究拠点」 J-Innovation HUB 地域オープンイノベーション拠点 https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/j_innovation_international_d.html https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/bionanomat/</p> <p>「マイクロ波送電」 IEEE Wireless Power Transfer Project https://wpt.ieee.org/</p> <p>IEEE Wireless Power Transfer Project Educational https://wpt.ieee.org/educational/</p> <p>YouTube Channel “Shinohara Laboratory” https://www.youtube.com/channel/UCuFMmx2hxX9oKs0OWXUcO0w</p> <p>総務省報道資料「空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの運用調整に関する基本的な在り方(案)に対する意見募集」(2021.3.23) https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban16_02000255.html</p> <p>ワイヤレス電力伝送実用化コンソーシアム web サイト http://www.wipot.jp</p> <p>WPT Standards (ITU-R / IEC / ISO / etc.) https://wpt.ieee.org/standards/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

それぞれの大型プロジェクトは、日本国内もしくは国際的に重要なプロジェクトとして位置づけられており、産官学連携による各専門分野の発展はもとより、生存圏科学の拠点形成に大きく寄与しているため。

【特記事項】

取組	⑥研究者コミュニティの意見や学術動向の把握
成果	<p>生存圏科学が扱う学問領域は広範にわたるため対応する単一の学協会には存在せず、生存圏科学に関与する研究者は非常に多くの学協会に所属している。そのため、運営委員会をはじめとして開放型研究推進部運営会議、生存圏学際萌芽研究センター運営会議、共同利用・共同研究拠点専門委員会では、半数以上を所外のメンバーとし、多様な分野のバランスを考慮して委員の委嘱を行っている。生存圏学際萌芽研究センターでは、新たな研究動向に対応すべく、融合・萌芽ミッションを振興している。公募により採用するミッション専攻研究員を配置して、新規性に富んだミッションプロジェクトの発掘・育成に取り組んでおり、将来、共同利用・共同研究に発展する新研究課題を見出す役割を持つ。また、本研究所内の教員だけでは十分にカバーできない研究領域を補完し生存圏科学ミッションを展開するため、学内研究担当教員(令和3年度、14部局より44名)を擁して研究体制を整えている。</p> <p>生存圏を構成する人間生活圏、森林圏、大気圏、宇宙圏の4圏それぞれに関係する主要学協会(例えば日本木材学会、日本農芸化学会、日本地球惑星科学連合、日本航空宇宙学会)において、当研究所教員が会長等の要職を占めており、研究所の活動に関する情報発信および意見収集を活発に行って、生存圏科学コミュニティの基盤強化に努めている。これらの学会における学術講演会に加え、当研究所が年に20~30回主催している生存圏シンポジウム、ならびに他大学・研究機関等が主催する研究集会における議論を通じて生存圏科学のコミュニティ拡大を図ってきている。さらに、学外研究機関・大学の委員会、ならびに政府・地方行政機関等の諮問委員会等における議論を通じてコミュニティの意見収集を進めている。</p> <p>生存圏科学に関して総合的にコミュニティの意見交換をする場がないという状況を改善するために、「生存圏フォーラム」を組織し、生存圏科学を幅広く振興し、総合的な情報交換・研究者交流、さらに学生・若手研究者の国内外での教育・啓発活動を促進している。令和4年3月現在、362機関、295学・協会から799名の会員が所属している。</p>
根拠資料	<p>生存圏フォーラム https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/?lang=forum</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

幅広い学問領域を扱う生存圏科学に対応するため、運営委員会、開放型研究推進部運営会議、生存圏学際萌芽研究センター運営会議、共同利用・共同研究拠点専門委員会では、半数以上を所外の研究者で構成するように配慮している。また、融合・萌芽ミッションやミッション専攻研究員の採用により、新たな研究動向や新規研究に対応出来る体制を整えている。さらに学内研究担当教員を擁して研究領域の補完に努めている。

これらに加え、教員の各所属学協会において、研究所の活動に関する情報発信や意見収集を行い、基盤強化に努めるとともに、各種シンポジウムや研究集会でのコミュニティの拡大や、生存圏フォーラムを組織している。以上を踏まえ、自己判定を決定した。

2-3 論文・著書・特許・学会発表・受賞など

【特記事項】

取組	①共同利用・共同研究で得られた成果の著作活動
成果	共同利用・共同研究による成果として発表された論文の総数は 228 報にのぼり、そのうち約 90%の 204 報の論文が国際学術誌に掲載された。また、分野は化学 11 報、材料科学 37 報、物理学 18 報、工学 30 報、環境 & 地球科学 66 報、臨床医学 2 報、基礎生命科学 62 報、人文社会学系 2 報であり、生存圏科学に関わる幅広い分野での学際的研究を推進した。インパクトファクター 10 を超える雑誌に掲載された論文は 6 本、被引用回数が当該研究分野の上位 10%以内にランクされた論文も多数存在する。研究書は国際共著 1 冊を含め計 12 冊を発行したが、その内容は論文と同様に多岐にわたる。
根拠資料	令和 3 年度 生存圏研究所構成員による発表論文一覧 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/logos/wp-content/uploads/2022/11/2021年度生存圏研究所論文リスト_1020.pdf

〔自己判定〕

3: 高い質にある

〔判断理由〕

人間生活圏、森林圏、大気圏、宇宙圏など、人類の生存に必要な領域と空間を包括的に捉えることを目的とした研究所にとって、広範な研究分野での活動が重要である。多岐にわたる研究分野において論文や研究書が執筆されていることは、その取り組みを裏付ける一つと考えられる。また、出版された論文の大半が国際学術誌に掲載されており、高いインパクトファクターを持つ雑誌に掲載された論文や、被引用回数が高い論文が多数存在することは、質の高い論文であることを証明している。

【特記事項】

取組	②所内の受賞実績
成果	<p>所内研究者の受賞は以下の通りである。</p> <p>矢野 浩之 令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 横山 竜宏 第4回地球惑星科学振興西田賞 大村 善治 米国地球物理学会優秀査読者賞 2020 飛松 裕基 第1回(2021年度)リグニン学会奨励賞 渡邊 隆司 リグニン学会賞 Hsieh Yikai URSI Young Scientist Award 杉山 暁史 2021年度日本植物バイオテクノロジー学会奨励賞 梅澤 俊明 2021年度日本植物バイオテクノロジー学会学術賞 矢野 浩之 2020年度セルロース学会学術賞 Bo Yang 2021 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 飛松 裕基 国際木材科学アカデミー・フェロー 松本 紘 2021(令和3)年秋の叙勲 瑞宝大綬章</p> <p>学生の受賞は以下の通りである。</p> <p>山本 千莉 The 7th International Conference on Plant Cell Wall Biology Poster Presentation Award 菊川 素如 日本地球惑星科学連合 2021年大会学生優秀発表賞 Yin LIU Solar Terrestrial Sciences Section: Best Student Poster Award</p> <p>Yin LIU AAPPS-DPP Poster Prize 楊 波 2021 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 木村 智洋 第66回リグニン討論会 学生優秀発表賞 鎌田 紘行 IEEE MTT-S Kansai Chapter, 14th Kansai Microwave Meeting for Young Engineers Best Presentation Award (3rd) 片岡 瑞貴 IEEE MTT-S Kansai Chapter, 14th Kansai Microwave Meeting for Young Engineers Distinguished Service Award 片岡 瑞貴 2021 Asian Wireless Power Transfer Workshop 2nd Best of Student Best Paper Award 間瀬 瑞季 2021 Asian Wireless Power Transfer Workshop Award of Student Best Paper Award 古澤 知也 2021年度日本建築学会大会学術講演木質構造部門 優秀発表賞</p> <p>見渡 洸揮 IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Poster Award 片岡 瑞貴 IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Poster Award 豊永 雄郎 IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Poster Award 鎌田 紘行 IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Presentation Award Team Kyoto Revengers (高林信幸、河合勝己、豊永雄郎、鈴木健斗) IEEE Global Student Wireless Power Competition 2022 Top 10 1st Stage Proposal Award 難波 宗功 2021年度 wallstat 最優秀卒業論文賞</p>
根拠資料	生存圏研究所 受賞一覧 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/category/award/

〔自己判定〕

3: 高い質にある

〔判断理由〕

文部科学大臣賞など、顕著な業績によって受賞した研究者は 12 人にのぼる。受賞分野は木材科学や大気科学など多岐にわたり、幅広い生存圏科学の研究に対して研究力の高さが伺える。また学生の受賞は 18 件であり、研究所に在籍する約 2 割の学生が所属学協会での発表や各種シンポジウムにおいて受賞したことになる。特に、国際シンポジウムでの受賞が多く、世界的に活躍できるリーダーの育成を目指した大学院教育を実践していることを示す証左と言える。

2-4 社会との連携

【特記事項】

取組	①研究所の広報・啓蒙活動
成果	<p>当研究所の研究成果をとりまとめた専門誌「生存圏研究」、および一般の方に生存圏科学の意義と当研究所の活動をよりわかりやすく解説する「生存圏だより」を令和3年度も継続して刊行した。これらは当研究所の長年にわたる活動の中で継続している活動である。</p> <p>一方、より広く、よりタイムリーに研究所の活動を発信するために、令和3年度もホームページや SNS による情報発信を積極的に行った。Twitter や Instagram に研究成果、新任教員の紹介、イベント紹介などを随時アップするとともに、YouTube チャンネルには、新任教員の紹介ビデオなどを掲載した。</p>
根拠資料	<p>生存圏研究所 HP https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/</p> <p>生存圏研究 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/introduction/publication/humanosphere_research</p> <p>生存圏だより https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/newsletters/seizonkendayori021.pdf</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

研究者向けの専門誌「生存圏研究」、および一般向けの「生存圏だより」の刊行は、幅広い層の人々に対して当研究所の成果や活動を周知する一環として継続して行っている。さらに最近では、より広く、よりタイムリーに研究所の活動を発信するために、Twitter や Instagram に研究成果、新任教員の紹介、イベント紹介などを随時アップしている。昨今のコロナ禍にあつて、外部との直接的なコミュニケーションがとりにくい中で、これらのツールを駆使して情報公開を積極的に行っていることは、大きな意義があると考えられる。また、令和元年度より開設した YouTube チャンネルには、新任教員の紹介ビデオを掲載するなど、より身近に感じるような工夫を凝らしている。以上を踏まえ、自己判定を決定した。

【特記事項】

取組	②施設の公開
成果	<p>DASH/FBAS</p> <p>平成19年度の京都大学概算要求(特別支援事業・教育研究等設備)において、生存圏研究所が生態学研究センターと共同で設置した持続可能生存圏開拓診断(DASH)システムは、平成18年度より全国共同利用として運用してきた森林バイオマス評価分析システム(FBAS)と統合し、平成20年度からDASH/FBASの略称で全国共同利用設備として運用している。DASHシステムは、植物育成サブシステムと分析装置サブシステムから成り、前者は太陽光併用型の組換え温室であるため宇治キャンパス内の日照条件の良い所に設置しており、後者はFBASと共に本会内の分析に</p>

特化した室内で運用している。特に植物育成サブシステムは、遺伝子組換え植物を用いる研究が主であるという性質上、文部科学省の組換えDNA実験の指針の適用を受け関係者以外の立ち入りは制限されるため、一般公開はしていない。ただし、教育目的の見学や設備の視察は個別の要望に応じて受け入れ、状況により講演形式の説明会、あるいは外部からの見学会という形で広報活動を行っている。DASH/FBASに関する説明内容としては、日本の組換え植物の輸入状況や消費量、組換え植物と環境問題、植物の環境応答等、基礎生物学としての遺伝子組換え実験の有用性や必要性が挙げられる。なお、京都大学の設備マスタープランに基づく全学的な設備共用体制整備に関する宇治地区の拠点として、令和元年(2019年)10月より京都大学宇治地区設備サポート拠点が運用されるに伴い、本設備はその運用開始時点より本拠点到登録し、活動を継続している。令和3年度は、学内/学外利用者の合計が69名であった。この年度も新型コロナウイルスの感染は大きな社会問題であり、DASH/FBASの利用に対しては学外の利用者の減少が見られたが、全体的に限定的であった。今年度は、世界初のゲノム編集トマトの苗が日本で上市されたことや、脱石油社会に向けた植物の開発など、植物バイオテクノロジーの期待が盛り上がってきており、DASH/FBASは今後の発展に向けて期待される共同利用施設である。

信楽 MU 観測所

昭和59年に滋賀県甲賀郡(市)信楽町に完成した信楽 MU 観測所は、本研究所の主な共同利用研究活動の舞台の一つとなっており、MUレーダーをはじめとする最新の大気観測装置が設置されている。本研究所では、これらの観測施設を一般に公開し、その特徴・機能ならびに研究内容について広報活動を行ってきた。観測所は国有林の山中に位置し、公共交通機関の便が悪いにもかかわらず、開所以来の見学者累計は、優に10,000名を超える。国内外の専門家はもちろん、学会・大学関係者を初め、教育関係者・学生あるいは産業界等からも数多くの見学者が訪れている。また、国内・国際の学会・シンポジウムの開催に合わせて研究者がツアーとして一度に多数訪問することもたびたびある。本研究所は、これらの見学者を積極的に受け入れ、研究活動の内容と意義について、ビデオ・講義・パンフレットを用いて解説をしている。

一方、信楽町内外の一般社会人や様々な団体、小・中学校等からの見学も多々あり、最先端の電波技術と地球大気科学の研究成果の紹介・啓蒙に努力している。こういった見学に加えて、新聞社・放送局などによる信楽 MU 観測所内の諸施設の取材も行われている。これまでの総取材件数は70件を越えており、本研究所の活動状況の広報に大いに役立っている。MUレーダー完成10周年を迎えた平成6年11月には、地元信楽町で記念式典を挙行了した他、「MUレーダー一般公開」を行い、県内、県外から約350名の見学者が観測所を訪れた。さらに、県下の中学生とその父母を信楽 MU 観測所に招いて開催した「親と子の体験学習」では、40名の生徒、両親および教師がレーダーの製作体験実習などを楽しんだ。その後も15周年にあたる平成11年10月に第2回目の「親と子の体験学習」と「MUレーダー一般公開」を開催、20周年にあたる平成16年9～10月には「高校生のための電波科学勉強会」と第3回目の「MUレーダー

般公開」を実施した。第2回・第3回の一般公開への参加者は、おおよそ400～430名に達している。平成23年からは「京大ウィークス」の一環として「信楽 MU 観測所 MU レーダー見学ツアー」を開催し、毎年200名程度の参加者を得ている。

令和2年度および3年度は新型コロナウイルス感染症対策として、参加者を半数程度に制限して開催した。SGH(スーパー・グローバル・ハイスクール)アソシエイト認定校の滋賀県立水口東高等学校など、近年は総合学習の一環として、中学・高校からの見学依頼も増えている。以上の一般向け行事は、本研究所の研究活動の広報や地域社会と研究所の交流にとって意義深い。

本研究所ではMUレーダー観測にもとづく特別シンポジウムを開催してきている。それらは平成7年3月の地球惑星科学関連学会合同大会における公開シンポジウム「MUレーダー観測10年」、平成7年10月の日本気象学会におけるシンポジウム「大気レーダーが開く新しい気象」、平成17年5月の地球惑星科学関連学会合同大会における特別セッション「MUレーダー20周年」である。また、平成22年9月には「MUレーダー25周年記念国際シンポジウム」を開催し、平成24年からは毎年「MUレーダー・赤道大気レーダーシンポジウム」を開催している。いずれのシンポジウムも多数の参加者を集め、内外の権威者から忌憚ない意見を伺うと共に、今後の発展へ向けての熱い期待が寄せられている。

METLAB/SPSLAB/A-METLAB

METLABが平成7年度に導入されて以来、平成8年に行われた「目標自動追尾式マイクロ波エネルギー伝送公開実験」や平成13年に行われた「宇宙太陽発電所模擬システムー発送電一体型マイクロ波送電システムSPRITZーの公開実験」、平成27年に行われた「ドローンを用いたマイクロ波給電センサー実験」等、METLAB/A-METLABを用いた様々な公開実験が行われ、多くの見学者が集まり、メディア等にも多く取り上げられてきた。また、宇治キャンパスで実施してきた国際学会や国内学会におけるテクニカルツアーや、市民向け公開講座等での一般公開、毎年実施される宇治キャンパス公開での一般公開等、METLABは広く公開されてきた。METLABのみならず平成12年度に導入された研究設備「宇宙太陽発電所マイクロ波発送受電76システム」SPORTS 2.45(Space Power Radio Transmission System for 2.45GHz)の一部として導入されたSPSLABや、平成22年度に導入されたA-METLAB等も施設を公開してきた。

居住圏劣化生物飼育棟/生活・森林圏シミュレーションフィールド

居住圏劣化生物飼育棟(Deterioration Organisms Laboratory: DOL)および生活・森林圏シミュレーションフィールド(Living-sphere Simulation Field: LSF)は、シロアリや木材腐朽菌など木材・木質材料に関する劣化生物を用いた室内実験設備の提供と試験生物の供与、および各種の野外試験を行なうための共同利用設備である。平成17年度より公募による共同利用が開始され、木材・森林科学分野だけでなく、大気観測やマイクロ波送電に関する理学・工学的研究まで幅広い分野の研究者に供している。平成20年度からDOLとLSFが統合され、平成21年度からはDOL

／LSFとして公募が開始された。常時室内飼育イエシロアリコロニー、ヤマトシロアリコロニー及びアメリカカンザイシロアリコロニーを有するシロアリ飼育棟(DOL)では、その生理・生態に関する研究のほか、薬剤の効力、建築材料の耐蟻性を含む各種試験が行われており、各種のイベントの際に多くの見学者を受け入れている。木材乾材害虫飼育室(DOL)は4種類の乾材害虫が常時供給可能な日本で唯一の設備である。木材劣化菌類飼育室(DOL)では、木材腐朽菌類約60種と昆虫病原性糸状菌4種が共同利用可能である。鹿児島県日置市吹上町・吹上浜国有林内に約28,000平方メートルの面積を有するLSFにおいては、各種の野外試験が国内・国際共同研究として実施されている。

ADAM

京大大学生存圏研究所先進素材開発解析システム(Analysis and Development System for Advanced Materials、ADAMと略)は、宇治キャンパス内に設置された、高度マイクロ波加熱応用及び解析サブシステム、超高分解能有機分析サブシステム、高分解能多元構造解析システム及び関連研究設備等から構成される実験装置である。平成21年度に導入され、世界唯一の多周波マイクロ波加熱装置と材料分析装置の複合研究装置として、マイクロ波加熱を用いた新材料創生、木質関連新材料の分析、その他先進素材の開発と解析を行うことができる。本装置は平成23年10月から公募により共同利用設備としての運用を開始した。令和3年度は24件の共同利用課題を採択した。令和3年11月2日に第11回先進素材開発解析システム(ADAM)シンポジウムを、ミッション2および生存圏フラッグシップ共同研究の活動紹介のためのシンポジウムと合同の形式で開催した。今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のためオンライン(Zoom)でシンポジウムを開催した。

材鑑調査室

昭和55年に設立された材鑑調査室は、国際木材標本室総覧に正式登録された国内標本庫のうち、大学施設としては最大規模を誇る木材の博物館である。特に歴史的建造物古材の収集と、それらを利活用した研究は独自のものであり、標本の一部には世界遺産法隆寺の心柱も含まれる。材鑑やさく葉標本の収集活動のほか、国内外の大学、研究所、諸機関との材鑑交換を行う一方で、木材構造学、木材情報学、樹木年輪学、年輪気候学に関する研究と教育の一環として、日本のみならず欧米・アジアの博物館や美術館などとも共同で木製文化財の樹種識別などを進めている。平成19年6月にデータベース閲覧と標本展示を目的とした生存圏バーチャルフィールドを新設し、また平成21年には増加する古材標本の収納庫として小屋裏倉庫を拡大設置した。また平成24年には国内農学系の木材標本検索システムをHP上に立ち上げ、関連機関とのネットワークの構築を進めている。また平成29年度より、機械学習用電子画像データの蓄積を開始している。全国を対象にした緊急事態宣言の発出を受けて見学および共同利用者の受け入れを停止してきたが、令和3年度6月以降、状況をみながら徐々に見学や実験利用者の受け入れを開始している。

木質材料実験棟

	<p>研究所の日頃の研究成果を検証し、その実用化を検討するための実験棟として1994年に完成した木質材料実験棟は、大断面集成材を構造材とする階建ての木質構造と鉄筋コンクリート造の混構造であり、建物の1階は主として木質構造の耐力・耐久性の実大試験と木質新素材の開発研究などのための実験室であり、2階は情報処理機能を持つ研究室、3階は、講演会場、会議室、セミナー室の機能を満足できる自由度の高い木質空間となっている。実験室には木質材料を対象にした各種接合部の静的・動的繰り返し加力実験、疲労実験に加えて、丸太や製材品の実大曲げ実験、実大座屈実験、材料レベルでの動的効果の確認等に使用される1、000kN 縦型サーボアクチュエーター試験機、地域材の開発や新たな木質材料、接合部を用いた耐力壁、木質系門型ラーメン、その他構造耐力要素の実大加力実験に供用される500kN 鋼製反力フレーム水平加力実験装置、木質由来新素材開発研究用の加工、処理、分析・解析装置等が備えられており、共同利用設備として開放しているとともに、各種の公開試験なども実施している。また、それらの研究成果は3階のエリアで定期的開催する報告会、シンポジウムによって情報交換を進めている。さらに近隣には木質材料実験棟における研究成果の具現化、実証試験のために建設された自然素材活用型実験住宅「律周舎」を有し、実住環境下における温熱測定、生物劣化、構造特性調査等の各種の試験を行うと共に多くの見学者を受け入れている。</p>
根拠資料	<p>開放型研究推進部・学際萌芽研究センター活動報告 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/introduction/publication/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料のとおり。

【特記事項】

取組	③新聞記事・テレビ出演等
成果	<p>当研究所の研究活動は、人類の現在、未来の社会生活に密接に関係しており、その重要さは新聞・雑誌・テレビ等メディアを通じて度々紹介されている。令和3年度の実績を根拠資料(別紙)に示す。</p>
根拠資料	<p>令和3年度 報道への掲載リスト(新聞、雑誌、TV, ラジオ, web) https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/logos/wp-content/uploads/2022/11/R3_まとめ_報道_20221130.pdf</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

根拠資料のとおり。

【特記事項】

取組	④公開講演等
成果	<p>当研究所は、一般講演や各種イベントでの展示を行うことにより研究所の紹介や研究成果について広報を行っている。特に、一般講演では関連した幅広い話題を紹介することで研究分野の重要性を説き、一般の方が日常の社会生活の中で興味を抱いてもらうことを主要な目的としている。様々なイベントで展示を行うことで、直接見たり触れたりする機会を設け研究に対して親近感を与えるように努めている。例年、生存圏研究所公開講演会として、宇治キャンパス公開とあわせて、3～4名の教員が一般の方々を対象に関連分野の研究活動や研究成果を広く紹介するために開催している。参加人数は多いときで100名を超え、また参加者は職種、年齢層とも幅が広く、近県外から来られる方も多い。令和3年度はコロナ感染対策のため、実施が見送られた。</p> <p>令和3年度のイベント、講演会の実施状況は、生存圏シンポジウム(合計開催25回、合計参加者3996名)、オンライン公開した公開講演会(合計参加者136名)、一般にも公開して行っている定例オープンセミナー(合計開催13回、合計参加705名)、所内研究者向け勉強会RISHセミナー(合計開催11回、合計参加者484名)である。</p>
根拠資料	<p>生存圏シンポジウム https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/joint_usage-research_center/symposia2022/ 生存圏研究所 公開講演会 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/eventcategory/openforum/?post_type=events&eventyear オープンセミナー https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/open_seminar_2022/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料のとおり。

【特記事項】

取組	⑤定期刊行物
成果	<p>令和3年度における定期刊行物の出版状況は、おおむね以下のとおりであった。</p> <p>○和文誌生存圏研究の刊行</p>

	<p>生存圏研究第 17 号を刊行した。令和 2 年度公開講演 3 題目に関する総説、解説、資料などを掲載した。</p> <p>○生存圏だより 生存圏だより第 21 号を刊行し、当該研究所の活動を紹介した。所内外で開催された展示会や講演会等で配布、本部構内広報ブースに配した。</p> <p>○概要・リーフレット 研究所の概要・リーフレットを改訂した。</p> <p>○マンガ冊子「生存圏って何?? ? Vol. 2」の英訳 研究マンガを紹介している生存圏って何Vol.2 の英訳冊子を発行した。</p>
根拠資料	<p>刊行物</p> <p>https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/introduction/publication/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料のとおり。

【特記事項】

取組	⑥教員の学外活動(学会、公的機関・組織、企業)
成果	根拠資料参照
根拠資料	<p>令和 3 年度 教員の学外活動</p> <p>https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/logos/wp-content/uploads/2022/11/R3まとめ_学外活動_20221130.pdf</p>

〔自己判定〕

3: 高い質にある

〔判断理由〕

教員が所属している学会において要職に就いている件数は 57 件、公的機関・組織では 134 件、企業では 9 件であり、合計 200 件に上る。これは、常勤教員一人当たりおよそ 6 件に相当し、積極的な学外活動が伺えるため。

2-5 研究資金

【特記事項】

取組	①財源不足に対する所内の取り組み
成果	<p>運営費交付金が削減傾向にあるなか、部局運営は外部資金の間接経費に依存する比率が年と共に増加している。また、大型設備の維持管理・運営に予算が削減、あるいは一部終了し、絶対的に不足している。</p> <p>2012年度より、間接経費を当初予算へ組込み、電気代の支払いに充当して運営費を捻出し、研究室運営のための分野別配分を行っている。配分の詳細は以下の通りである。</p> <p>(ア) 年間総額は、基底額設定+員数配分とする。</p> <p>(イ) 前年度研究室電気代を勘案する。電気代総額の一部を分野負担とする。</p> <p>(ウ) 間接経費獲得を勘案し、共通経費の貢献度に応じて減額補助する。</p> <p>(エ) ((ア)-(イ))+ (ウ)を決め、最後に研究室校費(教員研究経費)を決める。</p> <p>以上のルールに従って、年度当初に研究室配分を行っているが、今後確実な設備維持費の削減、今後が不透明な電気代の推移にどのように対処していくか課題は多い。</p>
根拠資料	5月企画調整会議資料

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

実情に合わせた効率的な配分を行っているため。

【特記事項】

取組	②科研費等競争的研究資金の獲得
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受託研究 503,302,079円 ・ 同研究 210,134,891円 ・ 科学研究費補助金 203,004,620円(基金分を含む) ・ その他の補助金等 19,179,000円 <p>【科学研究費補助金 区分件数金額】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学術変革領域研究(A) 1件 4,680,000円 ・ 基盤研究(S) 2件 53,040,000円 ・ 基盤研究(A) 5件 58,760,000円 ・ 基盤研究(B) 10件 52,390,000円

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基盤研究(C) 9件 11,854,620円 ・ 挑戦的研究(萌芽) 3件 6,630,000円 ・ 若手研究 2件 2,210,000円 ・ 特別研究員奨励費 4件 3,300,000円 ・ 特別研究員奨励費外国人 2件 1,300,000円 ・ 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)) 1件 7,410,000円 ・ 研究活動スタート支援 1件 1,430,000円 <p style="text-align: center;">合計 40件 203,004,620円</p> <p>研究費の獲得に関する組織的な対策として、学術研究展開センター(KURA)と連携することで、教員会議での競争的資金の情報提供や、申請時のサポート体制を整えている。</p>
根拠資料	宇治事務部 内部資料

〔自己判定〕

3:高い質にある

〔判断理由〕

科研費をはじめ学外資金の獲得件数は、合計40件であり、総額は約2億円に上る。常勤教員数に占める獲得件数が1.25件/人であることを考えると、積極的に競争的資金を獲得しており、高い質にあると判断した。

【特記事項】

取組	③生存圏科学研究基金の募集
成果	<p>持続可能な未来を構築するための科学研究には、多方面からの高度なアプローチや、専門分野間の有機的な連携が不可欠である。学際性の高い複数の専門分野を束ねる学術的枠組みの構築や運用には、専門分野の枠にとらわれない予算が必要となる。以上の経緯から生存圏科学研究基金を令和元年に創設した。</p> <p>本基金は、生存圏研究所独自のアプローチにより、環境、エネルギー、宇宙インフラ、循環材料など、自然科学をベースとした「生存圏の科学」研究の高度発展と、それを支える次世代の若手人材教育育成、さらには持続可能な人類の未来を開拓する研究の発展のために活用することを目的としており、支援を募っている。</p>
根拠資料	基金ウェブサイト http://www.kikin.kyoto-u.ac.jp/contribution/humanosphere/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果のとおり。

【特記事項】

<p>取組</p>	<p>④京都大学設備サポート拠点「宇治地区設備サポート拠点」への参画</p> <p>京都大学の学内事業として、各部局がもつ高度な設備の利用とその運用体制の効率化を目的とし、設備の共用とその運用システムの一元化を行う「京都大学設備サポート拠点」の公募が平成30年に行われた。生存圏研究所は、化学研究所、エネルギー理工学研究所、防災研究所とともに申請し採択され、令和元年「宇治地区設備サポート拠点」が設置され運営している。</p> <p>令和3年度末の中期計画・中期目標の切り替えに当たっては、第4期中期目標期間(6年間)の拠点の継続が大学本部より認定された。またこの期に予算額は一本化され、拠点の裁量による予算執行計画が可能となった。</p> <div data-bbox="502 1048 1257 1568" style="text-align: center;"> </div>
<p>成果</p>	
<p>根拠資料</p>	<p>4月企画調整会議資料</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

生存圏研究所は、宇治地区設備サポート拠点に積極的に参画し、令和 3 年度より「DASH(持続可能生存圏開拓診断)システム」および「METLAB(マイクロ波エネルギー伝送実験装置)」を宇治地区設備サポート拠点に登録して運用を行なっている。その運営には京都大学より予算措置がなされ、生存圏研究所の共同利用・共同研究拠点としての機能がより効率化され、高度な共同利用の実現を達成している。本拠点の予算措置に関しては、当該共用設備の利用者に対する課金制度を有することが条件となるが、それぞれの装置の運用形態に見合った利用料の徴収を行なっている。令和 3 年度は第一期拠点認定の最終年度となっていたが、これまでの成果をもとに継続申請を行っていたものが認められ、第二期として翌年から令和 9 年度末までの継続認定を受けた。以上を踏まえ、自己判定を決定した。

研究成果の状況

3-1 研究業績

【基本的な記載事項】

(当該学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準)

生存圏研究所は、将来にわたる人類の生存基盤の確保に向け、持続発展可能な循環型社会を構築することを目指して、人間生活圏、森林圏、大気圏、宇宙圏という4つの「圏」の概念を重視しつつ、学際的新領域「生存圏科学」の創成を目的として研究活動を進めている。この目標を達成するため、人類の生存に関する直近の課題について5つのミッション(「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」)を設定し、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点として研究所内外の関連研究者と協力体制をとりながら先端研究と高等教育・人材育成を推進している。

【特記事項】

取組	①ミッション1「環境診断・循環機能制御」
成果	<p>課題1 大気微量成分を介した生物圏—大気圏相互作用</p> <p>森林圏を含む陸域生態系と大気圏との間で行われる物質交換は、量こそ極めて僅かであるが、種類は非常に多彩である。それらには温室効果やエアロゾル生成に関わる物質が含まれているため、物質交換プロセスの解明はグローバルな気候変動の正確な将来予測にとって必要不可欠である。我々は、レーザー分光法と微気象学的な手法や自動開閉チャンバーを組み合わせた新しい手法により、生態系スケールからプロットスケールに亘って、様々な森林環境における温室効果気体のフラックスを連続的に観測している。</p> <p>課題2 根圏の代謝物に関する研究</p> <p>植物と根圏微生物の相互作用を分子レベルで解明することを目指しており、マメ科植物と根粒菌の共生に関与する輸送体遺伝子の解析や、根圏微生物叢との相互作用に関与する植物代謝物の機能と動態の解析を進めてきた。今年度はトマトを圃場で栽培し、DASH/FBAのLC-IT-TOF-MSを用いた解析により、根圏土壌中にステロイドグリコアルカロイドであるα-トマチンを見出した。さらに、α-トマチンがトマト根圏微生物叢を形成することを明らかにした。</p> <p>課題3 対流圏大気構造のMUレーダーイメージング観測</p> <p>平成27～平成29年の夏季に実施されたShigaraki UAV Radar Experiment (ShUREX)キャンペーンにおいて、MUレーダーはレンジイメージングモードで長期連続運用された。Capon法により得られた高分解能のエコー強度画像は、対流圏の様々な大気構造の詳細を描き出した。図は2016年6月4日12～18時にMUレーダーレンジイメージングモードで得られたエコー強度の時間・高度変化である。14時30～50分の高度5km程度に大振幅のKelvin-Helmholtz波が存在することが分かる。</p>

	<p>課題4 地球外森林構築に向けた樹木の環境応答研究 人類の長期宇宙滞在に資する地球外森林構築を視野に、地球上の野外環境とは異なる条件下で生育させた樹木の基礎的知見を集積することを目的として、さまざまな人工環境下で樹木を栽培し、その成長や形態、形成される材の特徴や生理応答などを研究している。今年度は短縮周年系で栽培した樹木の年輪内組織変動の計測等を行い、昨年度得られた遺伝子発現変動の結果と照合した。また微小重力下で形成された木部の顕微 FT-IR 測定を行い、地上コントロールと比較した。</p> <p>課題5 福島県における原発事故後の長期支援研究 東日本大震災後の福島県での支援研究において用いている歩行サーベイ計測器(KURAMA-II)について、特に田園圃場の斜面部における計測が、実際の土壌サンプリングとどの程度違いがあるかについて確認した。相関プロットによる比較では、特に表層 0-5cm における相関が非常に高く、KURAMA により精度よく地表面汚染密度が計測できている事がわかった。一方で、斜面においては KURAMA での計測結果と、実測した土壌の放射能汚染密度が 7 倍程度の差が出ている事から、この差を校正するための初期計測が非常に重要であることも判明している。</p> <p>課題6 ライダーによる大気微量成分の計測 大気物質からのミー散乱やラマン散乱、蛍光を検出して大気微量成分(エアロゾル、水蒸気、気温など)を精測するライダーを開発し、大気環境変動の解明や気象予測精度の向上に必要なデータを取得する。令和3年度は、気温計測用の分光検出器およびラジオゾンデによらない校正装置の開発を行った。さらに、有機物から発する紫外蛍光をライダー手法で検出するための可搬性の高い装置を構築した。また、極地で運用しているライダーの解析を行い、エアロゾル・雲の長期変動特性の統計解析を行った。</p> <p>課題7 熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産に向けたイネ科植物の育種 東南アジアの天然林伐採跡地に成立する荒廃草原の適切な管理と植生回復は、歴史的負の遺産の補償と環境保全および資源生産・利用に関わる課題であり、これら熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産を目指した研究を進めてきた。本ミッションでは、上記研究の展開として、太陽光発電とバイオマス生産を連携させた炭素隔離に適するバイオマス植物の育種を進めている。特に、高炭素含量の高成長性イネ科バイオマス植物の育種を進めている。</p>
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m1/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	②ミッション2「太陽エネルギー変換・高度利用」
成果	<p>課題1 バイオリファイナリーへ向けた生体触媒、人工触媒の開発 リグノセルロース系バイオマス変換の鍵となる高効率なリグニン分解のため、セルロースを酸化的に解重合する溶解性多糖モノオキシゲナーゼ (LPMO) の構造機能解析を行った。即ち、選択的 白色腐朽菌 <i>Ceriporiopsis subvermispota</i> 由来の LPMO を酵母で発現し、X線結晶構造解析するとともに、セルラーゼとの相乗効果を解析した。また、セルロース分解においてリグニンが LPMO の電子供与体として機能するか否かを解析するため、人工リグニンおよびミルドウッドリグニンの存在下および非存在下で LPMO をセルロースと反応させ、セルロースおよびリグニンの分解挙動を解析した。また、リグニン親和性ペプチドを白色腐朽菌 <i>Trametes versicolor</i> 由来のラッカーゼの N 末端および C 末端に結合したリグニン分解酵素のリグニン分解特性の解析を進めた。木質バイオマスから UV-A および UV-B 吸収性リグニン由来モノマーおよびオリゴマーを生産するマイクロ波反応を見出し、論文を発表した。</p> <p>課題2 化学反应用マイクロ波加熱容器の研究開発 昨年度に引き続き、電磁界結合と呼ばれる物理現象を利用した、金属の囲いがなくても安全に利用できる開放型マイクロ波加熱装置の設計開発を行った。今年度は、複数試料の同時加熱を目指し、1 次元方向に共振器を複数設置した電磁界結合型マイクロ波加熱設計を電磁界シミュレーションにより実施した。加えて、広範囲の加熱むら低減を目指した取り組みとして、0 次モード共振器を利用した電磁界結合型マイクロ波加熱、軌道角運動量(OAM: Orbital Angular Momentum)モードを利用した照射型マイクロ波加熱の基礎研究を行った。さらに、導波管内の定在波を利用したヒドロゲルに対する高空間分解能マイクロ波加熱の基礎研究を行った。</p> <p>課題3 細胞壁内リグニン分布構造解析から木材の構造-物性相関解析への展開 細胞壁内のリグニンを主とするマトリクス成分の構造は、木材のマクロ物性に大きく影響するとされるが、その理解は十分進んでいない。本課題では、物性との相関を念頭にマトリクス成分の構造解析を進めるため、木材試料に各種揺動(温度変化、曲げ応力、脱リグニン処理など)を加えた際の変化を、小角 X 線散乱を使った平均構造ベースで捉えることを試みた。今年度は蓄積したデータの解析を中心に進め、論文投稿の準備を進めた。</p> <p>課題4 賦活による窒素ドープササ炭素の CO₂ 吸着量の向上 未利用バイオマスから地球温暖化問題を解決する有用物を生産するため、ササ炭素化物のナノ空隙に着目し、二酸化炭素吸蔵性の検討を行った。チシマザサ稈部、葉部の熱処理、賦活試験、および CO₂ 吸着測定を行った。350°C熱処理物を水酸化カリウム水溶液とともにるつぽに入れ、600°C・1h 賦活処理を行った。放冷後、処理物を水洗後、乾燥、秤量し、賦活に伴う重量減少率(賦活収率)を算出した。得られた賦活物を元素分析に供試した。薬剤賦活による試料の重量減少にもかかわらず、数%の窒</p>

	素の含有率を保持できた。葉部で 71.9 cc/g、稈部 68.5cc/g の CO ₂ 吸着量が、0°Cにおいて得られた。これは木質のガス吸着によって得られる値と同等である。ササは稈部よりも葉部に多くの窒素が含まれているため、葉部において吸着量が大きかったと思われる。
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m2/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	③ミッション3「宇宙生存環境」
成果	<p>課題1 放射線帯の相対論的電子フラックス変動の研究 ホイッスラーモード・コーラス放射は地球磁気圏に捕捉された高エネルギー電子を極域大気へと降下させることは知られているが、衛星で観測されているような斜め伝搬コーラス波動をモデルとしてそれと相互作用する電子の軌道を追跡するテスト粒子シミュレーションにより、放射線帯の相対論的電子を含む高エネルギー電子が複数のコーラス放射とのランダウ共鳴およびサイクロトロン共鳴の二段階の共鳴過程を通じて効率の良くピッチ角散乱を受けて極域大気へと降下することを解明した。</p> <p>課題2 サブストーム(オーロラ嵐)の研究 サブストーム(オーロラ嵐)や磁気嵐など大規模な宇宙環境変動の原因は太陽風にある。磁気圏に取り込まれた太陽風由来のエネルギーは主に磁場エネルギーの形で磁気圏を伝わり、沿磁力線電流に導かれて極域電離圏に到達すると考えられる。グローバル電磁流体シミュレーションを用い、地球向きのエネルギー輸送を担うアルベン波(低周波の磁気流体波動)の波束の動きを追跡した。波束は背景のプラズマ運動に乗った系で磁力線方向に動くとした。G1とG2は沿磁力線電流が生成していると考えられる領域で、ここでは太陽風及び磁気圏起源のプラズマが再結合したばかりの地球の磁力線を引っ張り、アルベン波を励起し、磁気圏を3次的に貫く大規模な沿磁力線電流を生成していることが分かった。</p> <p>課題3 低軌道宇宙環境耐性をもった木質系炭素膜の微細構造 宇宙環境における原子状酸素(AO)照射による材料表面の劣化と材料燃焼の間の類似性から、宇宙環境利用に向けた木質由来炭素材料を用いた難酸化材料の構造について調べた。AO照射がSi化合物(シルセキオキサン)を含有した木質由来炭素(700°Cで炭化したろ紙)の燃焼性に対する影響を調べAO照射に対する抵抗性を評価したところ、AO照射による削られ量が大きくなるほど材料の燃焼性が高いという結果となった。シルセキオキサンを33%含む材料よりも炭化ろ紙のみの方が、AOによる表面の削られ量が低く抑えられている点が注目すべき点である。</p>

	<p>課題 4 月面上の人間活動に影響を与える帯電環境とその計測手法に関する研究</p> <p>月表面での帯電状況や周辺電磁環境は、太陽活動の影響を受けて大きく変化する。今後、人類活動が月へ拡大していく中、月周辺での帯電・電磁現象を測定する方法の検討・確立は、月周辺における人類活動において重要な意味をもつ。本研究では、月面を走行するローバーなどに搭載するため自立式であり、直流から交流にわたる、広い周波数帯域の電界を測定が可能なセンサーの開発を目指している。今年度は、センサーの試作版を作成し、標準アンテナと同時に放送波を受信することにより、製作したセンサーの交流電界に対する感度を調べた。その結果、MHz帯において感度が低下する傾向が見られたが、交流電界を測定するのに十分な特性を有する。</p> <p>課題 5 新規材料の宇宙利用可能性に関する研究(UFB、農業利用)</p> <p>ウルトラファインバブル(UFB、1μm未満の気泡)を水中に発生させ、その微細気泡特性の基礎特性計測と、原理解明及び応用利用への研究を進めている。令和3年度においては、貧栄養状態におけるUFBを用いた作物成長の違いについて、試験栽培と現地圃場試験を行っている。特にUFBが水中に存在することにより、作物成長がより進み、新規材料としてのUFBの利用可能性を示すことが出来た。</p>
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m3/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	④ミッション4「循環材料・環境共生システム」
成果	<p>課題 1 木質材料をもちいた建築物の設計に資する部材・構造の挙動解明</p> <p>本年度は科研費(基盤A)、林野庁補助事業プロジェクトに協力し、3層のCLT連層壁にポストテンションとダンパーを組み込んだ耐震システムの振動台実験を実施した。現在のCLTパネル工法の構造設計法では床勝ち工法を想定しているため、本システムのような連層耐震壁による壁勝ち工法に関しては構造性能に関する知見が不十分である。今回の実験では、ダンパーや壁脚部接合部が破壊するまで加振を行い、本システムのロッキング機構の耐震性能を確認した。また数値解析モデルにより、振動台実験の条件検討のための事前解析、メカニズム把握のための事後解析を実施した。</p> <p>課題 2 経年木材のDNA分析による素性分析</p>

	<p> 建立から 100 年以上経過した建築物の部材をモデル試料として選択した。なお、解剖学的な識別作業の結果、これらの木材はアスナロ属と判断された。この木材ブロックを低温下で機械的破碎し、粉体試料から市販のキットを使って DNA を抽出した。この DNA をテンプレートとして PCR 増幅を行った。PCR に用いたプライマーは、BOLD システム (The Barcode of Life Data Systems、http://boldsystems.org/) より取得した <i>Chamecyparis obtusa</i> (ヒノキ) と <i>Thujopsis dolabrata</i> (アスナロ) 由来の <i>rbcL</i> および <i>matK</i> 遺伝子の塩基配列を参考にし、上記二樹種の判別が可能な領域を増幅するプライマーを設計した。増幅された PCR 産物は、アガロースゲル電気泳動に供し、想定される位置に出現したバンドを切り出して抽出を行った。このゲル精製 DNA を、サンガー法による DNA シークエンス解析に外注依頼し、解析結果とデータベースに登録されている塩基配列と比較解析を行った。PCR 条件の最適化を行った結果、DNA シークエンスデータの改善を得ることができた。一方で、DNA シークエンスデータの質は樹種判別に支障が出かねないレベルであった。詳細は 3 月に開催の第 72 回日本木材学会年次大会で発表の予定である。 </p> <p> 課題 3 樹木内部応力の理解とその利用 </p> <p> 樹木はその成長過程において、樹幹内に内部応力を発生させることで姿勢制御や外力からの樹体保護をおこなっている。この内部応力は残留応力と呼ばれ、樹木の生存戦略として重要である一方、製材時に木材の変形を引き起こして生産効率を下げることから、木材の有効利用を妨げる要因でもある。 </p> <p> 本年度は、特に製材変形が問題となる大径材 (丸太直径 30 cm 以上の材) について、残留応力分布を把握するための大規模測定をおこなった。スギおよびケヤキの大径材を試料として、それぞれの残留応力の特徴を明らかにした。スギの残留応力は、これまでの多くの報告と同様の典型的な山型分布 (樹皮側で引張応力、髄側で圧縮応力) であった。残留応力の大きさには個体間でばらつきがあり、従って製材による反りも個体によってばらつくことが予想された。残留応力の大きさを予測する簡易指標として、丸太のヤング係数、密度、直径、樹齢等を検討したが、いずれも有効ではなかった。一方のケヤキでは、放射方向に沿って局所的に上下する特異なジグザグパターンとなり、また個体差も大きかった。このような分布は他の樹種では報告例がなく、ケヤキに関してわずかに測定例があるが特異な分布についての言及はない。この特異なジグザグパターンと、ケヤキ特有のあて材形成パターンに関係があると考えられるが、詳細は不明である。 </p> <p> 今後は、スギの残留応力分布を予測するための簡易指標を検討する。また、ケヤキの残留応力分布については、顕微鏡観察等によってあて材分布の把握を行い、残留応力の特異性との関係を調べる予定である。 </p> <p> 課題 4 生活様式の変化に伴い新たに生じる木材の生物劣化への対策 </p> <p> ①木材食害性昆虫の大量飼育法の検討 </p> <p> 木材流通のグローバル化・高速化は我々に安価な製材品を供給し、豊かな住環境を提供してきた。その一方で、海外製品・家具等に付着した昆虫類がノーチェックで国内に持ち込まれ定着するという「外来種問題」も引 </p>
--	--

き起こしてきた。新たに侵入した木材食害性昆虫の防除法を検討するには、大量飼育し供試できることが必要不可欠である。

生存圏研究所では、イエシロアリ及びアメリカカンザイシロアリの他、ヒラタキクイムシ及びアフリカヒラタキクイムシ(外来種)を飼育・維持している。近年これらの種に加え、ケヤキヒラタキクイムシ、アラゲヒラタキクイムシ、ホソナガシクイ(外来種)、チビタケナガシクイ、ケブカシバンムシ、クシヒゲシバンムシの継代飼育に着手してきた。これらは、ヒラタキクイムシ用の人工飼料を用いて全て飼育可能であることが判明している。しかしながら、ヒラタキクイムシ用の人工飼料の主原料であるラワンが入手できなくなり、代替品の検討が喫急の課題となっている。過去の研究ではミズナラ・コナラで飼育可能とされていることから、ミズナラを原料として人工飼料を作成、飼育可否の検討に着手した。ミズナラはタンニンが多く含まれるため、粉碎機の鉄分と反応し黒化することから、生育への影響が懸念された。アフリカヒラタキクイムシについては 2 世代は問題なく生育可能であったが、ヒラタキクイムシ、ホソナガシクイ、チビタケナガシクイ、クシヒゲシバンムシ、ケブカシバンムシは産卵&幼虫の生育は順調であったが、ラワン製と同じ作成方法による人工飼料では生育途中で崩壊してしまい羽化には至っていない。現在、粉碎サイズや採卵方法を変更して検討中である。尚、現行飼育条件では、ケヤキヒラタキクイムシは年 1 回であり、アラゲヒラタキクイムシは羽化時期が揃わない為、未着手である。

②ツノマタタケの腐朽特性の調査

ウッドデッキや木製ベンチ、テーブルなど、エクステリアの木材でよくみられるツノマタタケは、実験室の腐朽試験ではあまり木材を腐朽させないことが知られている。しかし、普遍的にみられる腐朽菌であり、その被害は無視できない。

木材の抽出成分が雨水等で流出することで、野外ではツノマタタケが侵入しやすくなると考え、屋外にさらされた木材を再現した試験体を用意した。ツノマタタケの腐朽特性を探るべく、それらを使用し腐朽試験を行っている。

課題 5 セルロースナノファイバーの製造と利用

実験には ASA 変性 CNF を 10wt% 添加した PP 樹脂を使用した。射出成型により 60 mm×60 mm×2 mm の板を作成した。これをテフロンシートに挟み、120°C に設定したホットプレスにより荷重 926 kN で厚さ方向に圧縮し、圧延加工を行った。圧延率((圧延前厚さ-圧延後厚さ)/(圧延前厚さ))は約 50% となった。圧延加工により試料は楕円形に広がった。未圧延試料および圧延試料の中央部からダンベル形状の試料を作成し、引張試験に供した。

CNF 強化 PP の弾性率は圧延加工により 2.69GPa から 3.79GPa まで 1.4 倍に増大した。同様に圧延処理したニート PP における弾性率は未圧延試料の 2.35GPa から 2.81GPa までの 1.2 倍であり、CNF 強化 PP の方が圧延による弾性率変化は大きいといえた。特筆すべきことは、CNF 強化 PP の破断ひずみが圧延率 50% までの圧延加工により、4% 弱から 34% まで 10 倍近く増大し、引張強度や破壊までの仕事量が飛躍的に増大したことである。仕事量の増大は、CNF 補強 PP 材料の耐衝撃性が向上することを示唆している。

根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m4/
------	---

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	⑤ミッション 5-1「人の健康・環境調和」
成果	<p>課題 1-1 植物バイオマスからの生理活性物質の生産</p> <p>未利用バイオマスから薬効成分・生理活性物質を生産し、人の健康や安全な生活に貢献することを目的とし、ウイルス・再生医科学研究所や京都府立医科大学医学部と共同で、木質バイオマスを分解して生成する抗ウイルス物質や抗腫瘍物質を分離し、その構造と作用機構を明らかにすることを目的に研究を行った。本年度は、サトウキビバガスのマイクロ波分解物から分離したリグニン分解物について、抗ウイルス活性の発現機構を解析するとともに、各種エンベロープウイルス、ノンエンベロープウイルスに対する増殖抑制活性を分析し、論文発表した。また、木材の酸性ソルボリシス分解物から抗ウイルス物質をもつリグニン・糖結合体を分離し、論文発表した。</p> <p>課題 1-2 バイオマスの生体防御物質 生理活性物質の生産機構と生物工学</p> <p>脱化石資源社会における人間の健康維持や生活の質の維持向上にとって、植物の生産する多様な二次代謝産物は中心的な役割を果たすものとして大きな期待が寄せられている。特に、ヒトにとっての生理活性物質は、細胞膜を透過することが機能発揮に必須であるため、化合物の脂溶性が鍵である。そのため植物由来の脂溶性高付加価値化合物の生合成酵素の探索と、その蓄積メカニズムの解明は重要な研究テーマである。本年度は、植物由来生理活性物質の宝庫であるプレニル化化合物の生合成研究に関して、長年取り組んできた O-プレニル化酵素に関してまとまった成果が出たため、そちらを中心に報告する。</p> <p>プレニル化フェノールは、天然の疎水性物質として、抗腫瘍活性、抗菌活性、チロシナーゼ抑制活性など、ヒトの健康に有益な様々な活性を持つ。特にグレープフルーツには、アメリカの FDA などが問題視する薬物代謝酵素の阻害物質が入っておりその代表的原因物質がプレニル化クマリンのベルガモチン(bergamottin)である。今回、本化合物を生成するプレニル化酵素 CpPT1 を同定した。本酵素は、植物 O-PT 遺伝子を初めて同定されたものである。今後、農業面からは、こうした遺伝子を育種マーカーに用いたベルガモチンを含まないグレープフルーツの品種改良が可能になると期待される。生理活性を利用してガン細胞を攻撃する抗がん剤の開発など、薬学領域に発展することも期待される。</p>

	<p>課題 1-3 バイオマスの生体防御物質 抗腫瘍性リグナンの生物生産に向けた単位反応の構築</p> <p>リグナンとは二分子のフェニルプロパン単量体が C8 同士で結合した化合物の総称であり、様々な有用生理活性を有している。ポドフィロトキシンは抗腫瘍性リグナンであるが、同化合物を産生する植物の希少さから、安定した生物生産系の確立が望まれている。本研究では、ポドフィロトキシンの生物生産系確立に向け、令和 3 年度は前年度に引き続き同化合物の生合成遺伝子の取得と機能解析を進めた。特に、ポドフィロトキシン類縁体を産生するシャクについて、デオキシポドフィロトキシン生成酵素である、2-oxogutarate-dependent dioxygenase (2ODD) 型のヤテイン環化酵素遺伝子の特性解析を進めるとともに、ヤテイン生成に関わるメチル化酵素 (OMT) の種間多様性の特性解明を進めた。</p> <p>課題 1-5 生理活性物質の輸送体の同定と有用物質生産への応用</p> <p>植物細胞等を用いた生理活性成分の生産を効率的に生産するために、輸送体を同定し、生合成系遺伝子と組み合わせて異種発現系に導入することを目指す。ダイズ根から分泌されるイソフラボンやソヤサポニンについて、トランスクリプトームを日周解析し、生合成系遺伝子との共発現から輸送体候補遺伝子を選抜した。トマトの圃場環境で発現が誘導される遺伝子群を見出し、その中からトマチン生合成に関与する新たな転写因子を探索した。また、共発現解析からトマチン分泌輸送体の候補遺伝子を絞り込んだ。</p> <p>課題 1-6 環境調和に向けた微細気泡水の利用 (洗浄・節水) とその作用機序の解明</p> <p>一般的な大気と水を用いて作成される微細気泡水 (ファインバブル水) を用いることで、洗浄効果向上や、節水効果が期待されている。本研究においては国際共同研究として微細気泡水をキーワードとして環境調和の研究に取り組み、その効果を解明していく。特に大規模実験においては、中国側と共同で行っていく。分野横断型研究として取り組み、バブルの基礎特性と化学的な観点からの作用機序解明、また実際の洗浄効果としての環境工学的な側面を各分野で解明しつつ、実際の装置メーカーと共同で研究を進めてきている。</p> <p>課題 3 大気質の安心・安全—人間生活圏を取り巻く大気の微量物質の動態把握—</p> <p>大気微量成分 (ガスおよび粒子状物質) の質的・量的な変動は、ローカルからグローバルスケールの大気環境変動に対して影響を与えるほか、ヒトへの健康影響も懸念される。本研究では、人間生活圏および森林圏に近い大気の大気質の動的動態の変動に着目し、大気微量成分の時空間分布を精細に描写する新しい大気計測手法を開拓することを目指している。本年度は、都市空間におけるエアロゾルの時空間変動を捉えるための、光源近傍から観測可能な車載ライダーを構築し、検証観測を実施した。また、都市大気汚染の代表物質である窒素酸化物の排出量を直接計測する試みを、大阪府立大学と共同で実施した。</p>
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m5-1/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	⑥ミッション 5-2「脱化石資源社会の構築（植物、バイオマス、エネルギー、材料）」
成果	<p>課題 1 リグニン代謝工学に基づくイネ科バイオマス植物のテーラーメイド育種技の開発</p> <p>本研究では、循環型社会構築を担うバイオマス生産植物の分子育種技術基盤の構築を目指し、リグノセルロース系バイオマスの主要成分であるリグニンを様々に改変した組換え植物の作出と各種バイオマス特性の評価を国内外の研究機関と共同で進めている。本年度は、前年度に引き続き、ゲノム編集等を活用したリグニン生合成遺伝子の発現制御により、リグニンの化学構造や量を改変したイネやポプラ組換え株の作出に成功し、細胞壁（特にリグニン）生合成に寄与する新規遺伝子群の同定に成功するとともに、それらの発現を制御した組換え植物のバイオマスの構造と各種特性を明らかにした。令和3年度は計11件の学術論文を発表した。</p> <p>課題 2 植物の脂質分泌能を利用した物質生産プラットフォームの技術開発</p> <p>植物は、脂溶性の物質を細胞外に分泌してアポプラストに蓄積する能力がある。特に表皮細胞は、ワックスなど高脂溶性物質を細胞外に分泌する機能を有するが、これは自らの体を乾燥から守るために必須の能力でもある。通常、植物は培養細胞にすると、液体培地中で生育するため乾燥から身を守る必要がなくなり、この能力を失うが、ムラサキの細胞はこの脂質分泌能力を維持しており、M9培地中では脂溶性物質のシコニンを細胞外に大量に分泌する。この能力をプラットフォームとして、有用脂質や化学原料となる化合物を細胞外に効率よく分泌する新奇な生産システムの構築を行っている。本課題では、理化学研究所との共同研究で、物質生産用のベクターをムラサキに導入した。この遺伝子導入系では、形質転換体として毛状根が得られる。発生した毛状根のジェノタイピングを行ったところ、クローンにより複数の遺伝子の脱落が認められ、全遺伝子の入ったものは未だ得られていない状態である。現在、形質転換体の数を増やしている。また本年度は、植物の脂質分泌機構に関する総説をまとめ、ムラサキ細胞における脂質生合成や遺伝子のサイレンシングに関する記事も、関連の脂溶性物質の生合成関連論文とともに出版した。令和3年度は計4件の学術論文を発表した。</p> <p>課題 3 マイクロ波・生物変換プロセスによるバイオマスの化学資源化</p> <p>バイオディーゼルの副産物であるグリセロールをエタノールに高効率で変換する酵母をゲノム編集を利用して育種し、論文発表した。この組換体</p>

は、グリセロールとグルコースを同時にエタノールに変換するため、グリセロールを用いた植物バイオマスの酵素糖化前処理物からグリセロールと糖を分離することなく、直接エタノールを生産できる。この方法を、サトウキビ収穫廃棄物に適用するプロセスの開発を進めている。この研究は、ミッション 5-2 の他、タイ国立科学技術開発庁(NSTDA)、インドネシア国立研究開発イノベーション庁(BRIN)、ラオス国立大学、京都大学エネルギー理工学研究所、エネルギー科学研究科と共同実施している e-Asia 研究、未踏科学研究ユニットの持続可能社会創造ユニットの研究として実施している。e-Asia 研究では、サトウキビ収穫廃棄物の前処理、糖化酵素、乳酸およびイソブタノール生産菌の分子育種、リグニン系界面活性剤の合成、微生物によるキシロースからのキシリトールの生産研究を実施した。また、JASTIPプロジェクトでは、東南アジア地域からスクリーニングした白色腐朽菌ラッカーゼの固定化物による環境汚染物質である染料廃棄物の分解研究をインドネシア、マレーシアと行い、論文を発表した。令和 3 年度は計 2 件の学術論文を発表した。

課題 4 リグノセルロースの分岐構解析を基盤とした環境調和型バイオマス変換反応の設計

リグニンの利活用はバイオマス全体利用の鍵を握るが、現状は変性した低質リグニンの熱回収に留まっている。リグノセルロースの多様な分岐構造を解き明かし、分子構造に基づいてバイオマス変換法を設計することが、植物基礎科学の発展と、植物資源を活かしたサステイナブル社会の実現につながる。特にリグニン・多糖間結合の解明は、バイオマスを化学品、材料、エネルギーへ変換する植物バイオリファイナリーの構築への貢献が期待される。本年度は、植物バイオマスを環境低負荷プロセスによって高分子素材原料へ変換するコア技術を国内及び国際特許出願した。これまで JST 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 ALCA (JPMJAL1504)、科研費若手研究 A(16H06210)により推進してきた。本年度は NEDO 事業、京都大学産官学連携 GAP プロジェクト、複数の民間企業との共同研究、科研費挑戦的研究(萌芽 20K21333)に加えて科研費基盤研究 B(21H02258)、JST 未来社会創造事業「分子構造に立脚した次世代リグノセルロース素材の創製」を開始し、研究開発を進めている。令和 3 年度は計 3 件の学術論文を発表した。

課題 5 セルロースおよびキチンナノファイバーを用いた成形品の開発

植物から単離されるセルロースナノファイバーの多孔質ネットワークで構成される「セルロースナノペーパー」は、軽量でありながら高い強度と靱性を備えた優れた機械的特性を示す。そのため、現在、カーボンナノチューブナノペーパーとグラフェンナノペーパーと並んで広く研究されている。我々も、セルロースナノペーパーの製造法やその詳細な力学特性に関する研究を精力的に行なっている。本年度は 0°C 以下の低温環境下におけるセルロースナノペーパーの力学性能について調査した。通常の高分子フィルムとの物性比較、水分が及ぼす低温物性への影響などを調査し、結晶性セルロースナノペーパーが有する特異な低温性能を明らかにした。令和 3 年度は計 3 件の学術論文を発表した。

課題 6 バイオマスからのエネルギー貯蔵デバイスの開発

	<p>バイオマスからのエネルギーデバイスの開発は、再生可能、低コスト、および豊富に存在する、といった点で有利である。トドマツを原料として、炭化・賦活によりエネルギー貯蔵キャパシタ炭素電極の開発を行った。350°Cで熱処理後窒素含有ガスを吸着後、800°Cでガス賦活を行った。得られた多孔質炭素の 0°Cにおける CO₂ ガス吸着等温線の解析の結果、水蒸気賦活により最大 558m²/g という表面積が得られることがわかった。サンプルから得られた炭素電極は、表面積に対応した静電容量を示し、電気二重層コンデンサー用の電極としての応用可能性が示された。</p> <p>課題 7 低地球軌道で利用するためのリグニン炭の微細空隙解析 宇宙圏における木質の利用可能性を検討するため、ブナおよびスギから芳香核構造の異なるリグニン(MWL)を調製した。低軌道宇宙環境下で問題となる原子状酸素(AO)に対する抵抗性の付与を検討するため、窒素気流下 1 時間 700°C保持して得られた上記のサンプルに、フラックス 2×10¹⁵ atoms/cm²/s の AO 照射を 3 Hz で 15,002 shot(約 83 分間)行った。走査電子顕微鏡により材料表面の形態観察を行ったところ、スギ MWL 表面において、AO 照射によって生じたと思われる微小構造物が均一に分布していることを観察した。</p> <p>課題 8 マイクロ波無線電力伝送に基づく IoT 技術の実証研究 本年度はこれまでに開発した IoT 用ワイヤレス給電センサーの社会実装を目指し、既存通信網との共存を可能とするシステム開発を行った。並行してコンソーシアム活動を通じて、総務省に空間伝送型ワイヤレス給電の法制化の第 1 ステップ(老人介護施設用ワイヤレス給電バイタルセンサー)及び第 2 ステップ(トンネル内インフラ点検センサー)の法制化の交渉を行い、令和 4 年 6 月には第 1 ステップのための省令改正と IoT 用ワイヤレス給電センサーの社会実装が行われる。令和 3 年度は計 4 件の学術論文を発表した。</p>
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m5-2/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	⑦ミッション 5-3「日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性」
成果	<p>課題 1 衛星測位システム(GNSS)を用いた大気圏の変動特性の解明 本研究では、汎地球測位衛星システム(GNSS)の測位データを大気計測に用いる「GNSS 気象学」に関する実証観測とデータ解析を通じて、降水過程や気候変動の理解に資する研究を推進する。令和 3 年度は、インドネシア・赤道大気レーダーで取得したデータを用いた解析より、各衛星群 (GPS、GLONASS、QZSS) から求まる可降水量推定精度の評価、および観測方向の違いによる水蒸気分布の特徴について調べた。また、平成 28 年～平成 31 年にかけて行った信楽 GNSS 稠密観測網のデータベースを作成したほか、複合観測に有効な水蒸気ライダーデータの評価を実施した。</p> <p>課題 2 GPSを用いた電離圏 3 次元トモグラフィ GPS 観測網 GEONET を用いた電離圏電子密度の 3 次元トモグラフィの開発に取り組んでいる。電子航法研究所が全国 200 点から得ているリアルタイムデータを用いたリアルタイム解析を実施中で、毎日の日本上空の電子密度分布を緯度・経度方向の分解能 1 度×1 度、高度分解能 20km(全て最大値)で 15 分ごとに得ている。MUレーダーによる電離圏電子密度観測とトモグラフィ解析との比較によると、両者は比較的良好に一致するが、トモグラフィによる電離圏高度が高すぎる傾向がある。今年度は、従来の GEONET からの GPS-TEC データに加えて地上のイオノゾンの一般的な読み取りパラメータを付加する新しい解析法を開発した。結果は良好であり、電子密度の大きさと高さの両方について、通常状態の電離圏に対しても磁気嵐時に対しても、確からしい結果をもたらすことが明らかになった。また、最近に普及し始めた低価格(数万円)の 2 周波数 GNSS 受信モジュールを用いた GPS-TEC 観測装置を開発中であり、電離圏研究に利用可能な良好な TEC データが得られた。さらに、令和 4 年 7～8 月に打上げ予定の観測ロケット S-520-32 号機に搭載する 2 周波ビーコン送信機とアンテナの開発を実施した。</p> <p>課題 3 日本の電力網を流れる地磁気誘導電流(GIC)計算モデルの開発 磁気嵐など地磁気が乱れると送電線に地磁気誘導電流 (geomagnetically induced current、GIC)が流れ、送電設備に対して深刻な影響を与えることがある。地磁気緯度が低い日本では GIC の影響が顕在化する頻度は極めて低いと考えられるが、過去に発生した巨大フレアや巨大磁気嵐の記録を鑑みるとゼロリスクであるとは言いきれない。1859 年に発生した観測史上最大規模の磁気嵐 (キャリントン事象) の再来を想定し、我々が実測している 3 箇所の変電所について推定したところ、最大 89±30 アンペアの GIC が流れることが分かった。平成 15 年の大磁気嵐時に 129 アンペアの GIC が流れたある電力設備 (経済産業省、平成 27 年) については、北米電力信頼度協議会(NERC)が定める熱設計上の基準 (225 アンペア) を上回る約 496±174 アンペアの GIC が流れることが推定された。一般に日本の送電網は GIC に対して堅牢であり、基準を超えた GIC が流れたとしても直ちに異常が生じるものではないが、キャリントン級あるいはそれ以上の超巨大磁気嵐に対して注意が必要かもしれない。</p>

	<p>課題4 MUレーダー・小型無人航空機(UAV)観測による大気乱流特性の国際共同研究</p> <p>乱流混合は熱や物質の鉛直輸送に寄与する重要なプロセスであり、これまで、MUレーダーを用いたイメージング(映像)観測により大気乱流の発生・発達・形成メカニズムや、メソ～総観規模現象との関連が研究されてきた。近年の小型無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)の進歩により、遠隔操作による上空の計測が従来よりも容易に行えるようになりつつあり、日米仏の国際共同研究により、平成27年～平成29年の6月にコロラド大で開発された気象センサーを搭載した小型UAVとMUレーダーとの同時観測実験(ShUREX(Shigaraki, UAV-Radar Experiment)キャンペーン)を実施した。UAVが強い乱流中を水平飛行した時に得られた気温の周波数スペクトル測定では、$-5/3$乗則に従うスペクトルが得られており、風速スペクトルでも同様に$-5/3$乗則に従っていた。</p> <p>課題5 宇宙からの高エネルギー粒子降り込みと中性大気変動</p> <p>宇宙空間で自発的に放射される電磁波により、地球大気へ高エネルギーの粒子が降り込む。地球大気に降り込んだ粒子は超高層大気の異常電離・加熱を通して大気微量成分の組成に変化を引き起こす。この過程を理解するため、科学衛星による電磁波・粒子観測と数値実験により降り込み粒子を推定し、大気微量成分の変動現象への理解へとつなげる。</p> <p>我が国の「あらせ」衛星の電磁波計測の結果に基づき、電子降り込みを引き起こすコーラス波動の波動強度・伝搬特性を統計的に明らかにした。また、あらせ衛星と、北欧に設置された欧州非干渉散乱レーダー及びオーロラ観測ネットワークによる共同観測により、コーラスが引き起こすオーロラに伴い、高層大気の異常電離が高度60kmまで起きているイベントを発見した。このイベントの条件で数値実験を行った結果、中間圏のオゾンが10%以上減少することが明らかとなった。</p>
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m5-3/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

【特記事項】

取組	⑧ミッション 5-4「木づかいの科学による社会貢献(木造建築、木質住環境、木質資源・データベース、木づかいの変遷)」
成果	課題1 アジアにおける木材情報の調査と保存 我が国の適所適材の用材観や伝統的木製品は、アジア域の相互的文化交流の歴史によって培われた賜物であり、それらの知識なしに、我が国特有の木の文化を理解することは不可能である。本研究では、東アジア

(中国、韓国、日本)との国際共同研究として、貴重な木製品や建造物などの樹種識別ならびに学術的研究を実施することを主課題とした。特に欧米の美術館・博物館との木彫像の樹種調査に関する共同研究の実施を進めた他、DNA を用いた歴史的建造物由来古材の樹種識別手法の基礎的研究を進めた。

本年度も昨年に引き続き、コロナ禍により欧米や東アジア諸国の美術館への訪問調査が叶わなかったものの、継続して欧米の 10 か所の美術館などと文化財調査を進めることができた。

令和元年にフィラデルフィア美術館にて日本の神像彫刻について樹種を調査した結果、Magnolia.sp でできていることが判明したが、その後美術史の研究者らと形態的特徴などからこの神像が世界中に散逸してしまったある神像グループの一つである可能性が高いことが示唆された、それを皮切りに、このグループに属する可能性が高い他の神像について、欧米・国内の美術館など複数の機関にコンタクトをとり、樹種を含めた体系的な研究計画を行った。その結果、18 体の内少なくとも 10 体が Magnolia.sp であることをつきとめ、また放射性炭素年代測定により 12 世紀頃の作と明らかにできたことから、人文学の分野の研究者らとの学際的な研究論文にまとめて、令和 4 年 3 月に公開された。本調査結果は、日本国内の神像の用材を再考するための大きなきっかけとなり、現在継続して日本国内のうち特に地方の神像彫刻を中心に研究を進めている。

また国内の建造物調査においては継続して、当時の木材利用や木材流通を知る上で大きなヒントをもたらすと期待されているアスナロ属の古材を用いた DNA による樹種識別への応用を目指した研究を進めている。今年度は次世代シーケンサーによる解析もすすめてきている。

文化財から得られる科学的情報は、言うまでもなく日本の歴史ならびに東アジア地域の文化を知る上で重要である。今後もデータベースの拡充にむけて尽力したい。来年度も国内およびアメリカ国内およびヨーロッパの複数の博物館や美術館に保管されている木彫像の樹種調査をすすめる予定である。

課題 2 熱帯における年輪気候学

ミャンマー・バゴ山地産チークの年層内同位体比変動: ミャンマー・バゴ山地で採取されたチーク 2 個体について、1981~2001 年に形成された年輪内を 6 分割し、水素・炭素・酸素同位体比を分析した。その結果、年層内 $\delta^{18}\text{O}$ は 23~29‰ の範囲で変動し、その変動パターンは年毎に異なっていた。さらに、同時期のバンコク降水 $\delta^{18}\text{O}$ (Global Network of Isotopes in Precipitation)、タイ北部チーク $\delta^{18}\text{O}$ (Muangsong et al., 2020) と、バゴ山地チーク $\delta^{18}\text{O}$ の年層内変動は非常によく類似していることが明らかになった。従って、バゴ山地においても雨季前半にベンガル湾起源の降水が卓越し降水 $\delta^{18}\text{O}$ が低く、雨季後半には南シナ海起源の降水が含まれることで降水 $\delta^{18}\text{O}$ が高くなっていると解釈できる。さらに、エルニーニョ南方振動指数 (ENSO) と年層内 $\delta^{18}\text{O}$ とを比較すると、6 分割後半の年層内 $\delta^{18}\text{O}$ と有意な相関があり、雨季後半の降水に ENSO の影響が顕著に現れることを明示できた。現在、これらの研究成果を学術雑誌に投稿するための準備をしている。

	<p>年輪酸素同位体比のプロキシシステムモデルによる解析：昨年度までに、インドネシア・ジャワ島のチークのセルロース酸素同位体について、プロキシシステムモデルによる解析を行った。その結果、モデルによる計算値は実測値 (Hisamochi et al., 2018) にほぼ一致したことから、モデルはチーク同位体比を大まかに再現することができていると言える。本年度はこれらの研究成果をまとめ、学術雑誌に公表した(Hisamochi et al., 2021)。</p> <p>課題 3 伝統構造・未来住空間</p> <p>アジア域における伝統的な木造建築から、最新の中層木造建築までの種々の住環境的特徴や構造的性能を評価することにより「木づかい」の理解を深化させるとともに、その知見に立脚した新しい高性能木質素材を開発・利用することにより、安心安全な未来型木質住空間の創成を目指している。</p> <p>伝統構法技術に関して、断面の大きい木造軸組の構造耐力性能を正當に評価する道筋を見出すため、解析モデルを構築し、実験結果を比較し、解析モデルの妥当性を確認した。また、米国の損傷制御システムと同じシステムを用いた 3 階建ての振動台実験を実施したので、加速度センサーを設置し、損傷検知システムの計算手法の妥当性を確認した。</p> <p>課題 4 高性能木質素材</p> <p>未来型木造建築では、持続可能な低環境負荷型木質材料の開発が求められる。昨今の世界的な森林面積の減少や低炭素化社会へ向けた様々な取り組みを考えると、農産廃棄物などの未利用リグノセルロースを木質材料の原料として積極的に利用するとともに、化石資源由来の接着剤を出来る限り使用しない接着技術を開発する必要がある。本研究では、オイルパームに着目し、樹幹部分の特に内側部分を原料に用いたパーティクルボードの開発を進めている。</p> <p>今年度は、昨年度に得られた結果に基づいて、リン酸二水素アンモニウム (ADP) に加えてスクロースの添加を試みた。その結果、従来よりも高い力学的性質を示すとともに寸法安定性に優れたパーティクルボードが製造できることを見出した。さらに、耐蟻性試験や耐朽性試験の結果、このパーティクルボードはフェノール樹脂接着剤やイソシアネート樹脂 (pMDI) を用いた場合と同等の耐蟻性や耐朽性を示すことを明らかにした。</p> <p>この他、海外の研究者と共同研究や留学生の受け入れについて意見交換を行った。</p>
根拠資料	https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mission/report_r03_m5-4/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果および根拠資料に示すとおり。

(3) 教育活動・人材育成

【基本的な記載事項】

【特記事項】

取組	①教育活動
成果	<p>本学の大学院農学、工学、情報学、理学研究科の協力講座として、生存圏科学の基礎となる幅広い専門分野に関する講義および論文指導を行っている。また、生存圏研究所では地球環境学堂の協働講座として大学院横断型の講義(英語)として「生存圏開発創成科学論」と「生存圏診断統御科学論」を担当している。令和4年2月時の農学、工学、情報学、理学研究科に所属する生存圏研究所の大学院修士課程および博士課程の学生数はそれぞれ52名および34名である。令和3年2月時の大学院修士課程および博士課程の学生数は、それぞれ61名および32名であり、一部の研究科の協力講座で大学院学生数が近年減少したが、生存圏研究所の魅力を学部学生に積極的に伝えることにより、学生数は増加傾向にある。</p> <p>生存圏研究所では、学部教育にも積極的に参加しており、全学共通教育に「生存圏の科学概論I」、「生存圏の科学概論II」、「Introduction to Biological Invasion-E2」、「Insect-human Interactions-E2」、およびILASゼミ5科目を提供するとともに、工学部等の非常勤講師として学部専門課程の講義および卒論指導を行っている。</p> <p>若手研究者のキャリアパス支援として、国内外から博士研究員や研修生、企業等からの受託研究員等を多数受け入れている。その一環としてJSPSの論博事業等により、アジアを中心とした若手外国人研究者を受け入れている。インドネシアにおいては、毎年啓発的な国際スクールを開催し、若手研究者・学生の研究指導を行っている。また、生存圏研究所独自にミッション専攻研究員を毎年5~7名公募し、生存圏科学の学際萌芽課題を推進させている。この他、競争的資金による共同研究プロジェクト等により研究員や企業からの研修員を多く受け入れている。これらの研究員の多くは1~3年の任期終了後に国内外の常勤研究・教育職に就いており、博士研究員のキャリアパス支援に貢献している。JICA/JSTのODAプロジェクトであるSATREPSプロジェクトでも、インドネシアより若手研究者を受け入れ、若手研究者の教育と研究技術移転に努めている。</p> <p>生存圏研究所では、持続可能社会創造ユニット、計算科学研究ユニット、宇宙総合学研究ユニット、リーディング大学院GSSにおいて中心的な役割を果たしており、これらのユニットを通じた教育・研究にも貢献している。さらに、特別経費による共同利用・共同研究拠点活動や、全学プロジェクト「日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点ー持続可能開発研究の推進(JASTIP)」などを介して若手研究員や学生の教育・研究の場を幅広く提供している。</p>
根拠資料	<p>KULASIS(京都大学教務情報システム)シラバス検索 https://www.k.kyoto-u.ac.jp/external/open_syllabus/top SATREPSプロジェクト https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2704_indonesia.html 持続可能社会創造ユニット</p>

	https://rurss.iae.kyoto-u.ac.jp 計算科学研究ユニット http://www.cs.kyoto-u.ac.jp 宇宙総合学研究ユニット http://www.uss.s.kyoto-u.ac.jp リーディング大学院 GSS http://www.gss.kyoto-u.ac.jp 日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点－持続可能開発研究の 推進 (JASTIP) http://jastip.org
--	---

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果に示すとおり。

【特記事項】

取組	②学生受け入れ状況
成果	令和3年度の当研究所での学生受け入れ状況は以下の通りである。 博士後期課程 理学1名、工学9名、農学22名、情報学2名 合計34名。 うち、社会人DCは6名で、外国人は14名。 修士・博士前期課程 理学2名、工学13名、農学29名、情報学8名 合計52名。 うち、社会人DCは0名で、外国人は6名。 学部生 工学部13名 合計13名。
根拠資料	宇治事務部 内部資料

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果に示すとおり。

【特記事項】

取組	③留学生受け入れ状況
成果	令和3年度の当研究所での留学生受け入れ状況は、アジア21名、北米0名、中南米2名、ヨーロッパ0名、オセアニア0名、中東0名、アフリカ1名、合計24名である。
根拠資料	宇治事務部 内部資料

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果の示すとおり。

【特記事項】

取組	④学位(博士+修士)取得状況
成果	<p>令和3年度に当研究所教授が審査した博士論文は5編あり、各論文に対して学位が授与された。また、当研究所において、令和3年度において30編の修士論文に対して学位が授与された。各々のリストを以下に示す。</p> <p>【博士論文】</p> <ul style="list-style-type: none"> 福本 晃司: 鉄骨架構に耐震要素として挿入された CLT の構造設計手法に関する研究 角田 功太郎: 大地震後の継続使用性確保のための木造住宅の要求耐震性能 LI ZHERUI: "lateral performance of a frame with deep beams and hanging mud walls in traditional Japanese residential houses、 木村 智洋: "Production of antiviral lignin from sugarcane bagasse by microwave glycerolysis"(マイクロ波グリセロリシスによるサトウキビバガスからの抗ウイルスリグニンの生産) 島崎 智久: タバコ特化代謝産物を介した植物細菌叢相互作用に関する研究 <p>【修士論文】</p> <ul style="list-style-type: none"> 八田 雄貴: 酵母発現系を用いた針葉樹セルロース合成酵素の精製 奥岡 奈宜: 選択的白色腐朽菌の溶解性多糖モノオキシゲナーゼによる人工リグニンとセルロースの共役反応系の解析 田中 里奈: 選択的白色腐朽菌 Ceriporiopsis subvermispota が産生する新規代謝物 ceriporic acid の生合成候補遺伝子の機能解析

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河上 晃治: 複数の GNSS 衛星群を用いる TEC 観測システム開発と改良型トモグラフィ解析のリアルタイム化 ・ 増田 秀人: MU レーダー観測とイオノゾンデ自動読み取りシステムを用いた電子密度の長期統計解析 ・ 伊藤 友哉: プラズマ波動から電子温度を計測する Thermal Noise Receiver の小型集積化に関する研究 ・ 深澤 伊吹: Simulation Study on Characteristics of Electric Field Sensors in Space Plasmas (宇宙プラズマ中の電界センサー特性のシミュレーション研究) ・ 梅下 智史: スクロース/クエン酸接着剤を用いた無機複合木質成形体の開発 ・ 酒井 俊佑: スクロース/p-トルエンスルホン酸接着剤の硬化特性とパーティクルボードへの適応性 ・ 坪山 愛: 二次代謝のモデル植物ムラサキの ABC タンパク質 LePDR1 の機能解析 ・ 段 奈々子: イチゴのテルペン系香気成分の分泌に関わる分子機構の研究 ・ 高松 恭子: トマチン代謝がトマトと根圏細菌叢の相互作用に及ぼす影響 ・ 陶山 莉菜乃: マタイレジノール OMT の比較解析について ・ 古澤 知也: 鉄骨はりで拘束された CLT 耐震壁の構造性能 ・ 増田 健人: 外国産材を使用した梁をスギで代替するための実行可能性調査 ～京都府を事例として～ ・ 難波 宗功: 品質工学を用いた木造住宅の実大振動台実験の再現解析 ・ 矢野 有人: 沿磁力線電流と電離圏電流の 3 次元結合 ・ 藤原 悠也: 一様磁場におけるホイッスラーモード・トリガード放射の粒子シミュレーション ・ 劉 胤: プラズマ圏でのヒス電磁放射生成過程のパラメーター依存性に関するシミュレーション研究 ・ 片岡 瑞貴: 2 倍周波数レトロディレクティブによるマイクロ波電力伝送 ・ 見渡 洗揮: マイクロ波電力伝送用整流回路の大電力化に関する検討
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 間瀬 瑞季: OAM モードによる同一周波数 SWIPT 実現のための研究 ・ 北住 竜也: 植物柔細胞構造を利用した新規セルロースナノファイバー材料開発における基礎的検討 ・ 伊藤 梓: 低温環境下におけるセルロースナノペーパーの引張特性 ・ 川端 将貴: 導電性セルロースナノファイバーエアロゲルの開発 ・ 劉 鵬: Statistical Analysis of Medium-scale Traveling Ionospheric Disturbances Over Japan Based on Deep Learning Instance Segmentation (機械学習個体分割を用いた日本上空規模伝搬性電離圏擾乱の統計解析) ・ 矢吹 諒: MU レーダー外付け受信専用アンテナを用いたアダプティブクラッター抑圧システムの開発 ・ 田村 亮祐: レーダー干渉計インバージョンによる 3 次元風速場推定の研究 ・ 寺田 一生: 衛星一地上 2 周波ビーコン観測にもとづくプラズマバブルに繋がりうる電離圏長波長変動に関する研究 ・ 劉 肖月: Novel Surface Modification Process for Cellulose Nanofiber via UV Grafting
根拠資料	生存圏研究所 内部資料

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果の示すとおり。

【特記事項】

取組	⑤院生の就職状況
成果	<p>令和 3 年度の院生の主な就職状況は以下の通りである。</p> <p>AGC、KDDI、NTT データ、アシックス、アマタホールディングス(株)、(株)KADOKAWA、(株)電通、関西電力、サイオネス・ヘルス・クリニカル(株)、総務省、ソニーセミコンダクタソリューションズ、ソフトバンク(株)、第一工業製薬、大王製紙、東京エレクトロン、西松建設株式会社、日本電気、パナソニック(株)、富士通、つくば宇宙センター、(株) Mizkan、(株) Showcase Gig、(株)ダイセル、(株)レンゴー、宇宙航空研究開発機構、理化学研究所、岡山大学、奈良女子大学、西安建築科技大学、京都大学大学院博士後期課程進学、他</p>
根拠資料	生存圏研究所 内部資料

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果の示すとおり。

【特記事項】

取組	⑥博士課程教育リーディング大学院
成果	文部科学省の「博士課程教育リーディングプログラム」事業は、“最高学府に相応しい大学院”すなわち“世界的なリーディング大学院”の形成と展開を目指した大学院教育の抜本的改革事業である。広く産学官にわたって活躍し世界を牽引するリーダーを育成するため、世界に通用する質の保証された学位プログラムの構築を支援するのがねらいである。生存圏研究所からは本事業に採択された「グローバル生存学大学院連携プログラム」に参画している。ここでは産・学・官が協働して、専門分野の枠を超えた博士前期・後期課程一貫の学位プログラムを構築・展開しており、学生に俯瞰力と独創力を備えさせ、グローバルに活躍するリーダーへと導く教育プログラムを実施している。
根拠資料	博士課程教育リーディングプログラム http://www.ceppings.kyoto-u.ac.jp/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果の示すとおり。

【特記事項】

取組	⑦グローバル生存学大学院連携プログラム
成果	平成 23 年度に公募された博士課程リーディングプログラム(リーディング大学院)において、学内の 9 つの研究科(教育学研究科、経済学研究科、理学研究科、医学研究科、工学研究科、農学研究科、アジア・アフリカ地域研究研究科、情報学研究科、地球環境学堂・学舎)と 3 つの研究科(防災研究所、東南アジア研究所、生存圏研究所)が共同で提案した、安全安心分野における大学院教育システム「グローバル生存学大学院連携プログラム」が、平成 23 年 12 月からスタートした。本プログラムに対する文部科学省からの支援は平成 29 年度で終了したが教育プログラムは継続して実施されており、平成 30 年度からは全学の研究科を横断する大学院教育プログラムの運営組織としてあらたに設置された大学院横断教育

	<p>プログラム推進センターのもとで、グローバル生存学リーディング大学院として継続的に活動を続けている。</p> <p>生存圏研究所からは以下の教員がプログラム担当者に名を連ねている。</p> <p>塩谷雅人教授 理・地球惑星科学専攻</p> <p>橋口浩之教授 情・通信情報システム専攻、 理・地球惑星科学専攻</p> <p>中川貴文准教授 農・森林科学専攻</p> <p>本プログラムでは、現代の地球社会が直面する次のような問題、①巨大自然災害、②突発的人為災害・事故、③環境劣化・感染症などの地域環境変動、④食料安全保障、に対してこれらの諸問題をカバーする「グローバル生存学」(Global Survivability Studies)という新たな学際領域を開拓しようとしている。この学際的な安全安心分野の先進的・学際的な大学院教育を展開し、グローバル社会のリーダーたるべき人材の育成を強力に推進することを企図している。</p> <p>なお、塩谷教授は平成 27 年度よりユニット長を、さらに平成 30 年度からはプログラムコーディネーターを務めた。</p>
根拠資料	<p>グローバル生存学大学院連携プログラム</p> <p>http://www.gss.kyoto-u.ac.jp/</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果の示すとおり。

【特記事項】

取組	⑧持続可能社会創造ユニット
成果	<p>持続可能社会創造ユニットは研究連携基盤未踏科学研究ユニット傘下に位置し、前身のグローバル生存基盤展開ユニット(平成 27 年～令和元年)を発展的に引き継いだ新しいユニットである。地球規模での生活圏基盤の構築と、物質エネルギーの生産利用循環の二つの視点を中心に、地球規模生活基盤構築系と地球規模物質エネルギー生産利用系の研究テーマのもと、人類の生存のための概念を学際的な研究により創出し、持続可能な社会へ展開することを目指している。持続可能社会創造ユニットでは外国人教員の雇用枠を有しており(所属は参加部局)、これを一つの核として国際的視野に基づく研究を進めるとともに、新たな学術分野の創成を図る。研究組織は、ユニット長、運営ディレクター会議から構成され、生存圏研究所を含めた 8 部局が参加している。令和 2 年度からは、生存圏研究所からは梅村研二教授が運営ディレクターを務め、4 件の共同研究を実施した。</p> <p>それぞれの研究課題の概要は以下の通りである。</p> <p>「熱帯荒廃草原の植生回復と資源生産に基づく炭素隔離」</p>

(研究代表者:梅澤俊明、外国人研究分担者:1 部局 2 名、日本人研究分担者:3 部局 7 名)

本研究では、JICA/JST(SATREPS プロジェクト)の支援の下、京大生存圏研究所、大学院農学研究科、エネルギー理工学研究所、インドネシア科学院等との異分野国際共同研究として、荒廃草原の農地転換のための施肥技術開発、植栽すべきバイオマス植物の分子育種、得られたバイオマスからの木質材料開発を軸に、熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産及び炭素隔離技術開発を目指した研究を行う。令和 3 年度は、イネにおいてリグニン合成抑制型転写因子をコードすると推定される候補遺伝子を選抜し、それらのノックアウトイネの作出を行った。また、高炭素含量バイオマス作物の作出、作出した作物を用いた熱帯地域におけるエネルギー物質サイクルを完結するための見直し並びに社会実装に関する討議・解析を総合的に進め、ソルガム高度利用技術研究組合の設立を始めとする外部資金獲得に向けた活動を進めた。

「福島県における環境放射能解析および環境回復のための連携研究」

(研究代表者:上田義勝、日本人研究分担者:3 部局 3 名)

平成 23 年の東日本大震災以降、継続的に環境中に放出された放射性セシウム(以下、セシウム)の化学的特性を解析しつつ、特に農業利用で問題となる土壌への固定化メカニズムの解明と、今後の対応のためのリアルタイム放射線モニタリング手法の開発について、滋賀大学や福島大学、複合原子力科学研究所等と共同で研究を行う。令和 3 年度も、NPO 法人や福島大学との連携により、歩行サーベイによる環境放射能のリアルタイム測定を継続して行っている。また、校正データを取得し、土壌サンプルとの計測結果の比較についてまとめ、論文として投稿した。

「先進環境調和型バイオエタノール生産シナリオの創成」

(研究代表者:Sadat Mohamed Rezk Khattab、日本人研究分担者:2 部局 4 名)

地球温暖化防止のためには、バイオベースの化学製品やバイオ燃料の有効な生産方法を見出すことが重要である。これまでの研究では、木質バイオマスからバイオエタノールを得るための前処理法として、マイクロ波の有効性やミョウバンとの相乗効果、さらにはグリセロール発酵酵母の効果を明らかにしている。本研究では、これらの知見に基づいてエネルギー理工学研究所と共同で更に詳細な検討を進める。令和 3 年度は、サトウキビの収穫廃棄物を原料としたグリセロリシスをグリセロール、ミョウバン、硫酸を用いてマイクロ波下で行い、前処理条件を最適化するとともに、組換え酵母を用いてバイオエタノールを生産した。

「木質バイオマスを出発物質とした芳香族化合物と熱分解残渣の製造と評価」

(研究代表者:畑 俊充、日本人研究分担者:2 部局 2 名)

木質バイオマスは熱帯地域において大量に利用入手可能で、効率的な変換によって安価な燃料や有用有機化学物質が得られる可能性がある。本研究では、インドネシアガジャマダ大学や北海道立総合研究機構林産試験場との共同で熱帯早生樹の木質バイオマスを出発原料とした触媒急速熱分解による液体燃料・芳香族化合物の製造について検討する。令

	和 3 年度は、スギのパルス通電熱分解で得られたチャーの機能性を評価するために、分解物の形態的变化を走査電子顕微鏡を用いて観察し、アンモニアガスの吸着機構について検討した。アンモニア吸着量は 500°C で熱分解したチャーで最大となり、吸着率の熱分解温度への高い依存性が確認された。チャーの表面形態の観察から、500°C におけるマイクロ孔の発達アンモニア吸着量の増加に寄与していることが示唆された。
根拠資料	持続可能社会創造ユニット https://rurss.iae.kyoto-u.ac.jp/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

前身のグローバル生存基盤展開ユニットでの研究に引き続き、4 件の学際共同研究を国内外の研究者とともに推進したため。

【特記事項】

取組	⑨宇宙総合学研究ユニット
成果	平成 20 年 4 月 1 日に設置された宇宙総合学研究ユニットは、「宇宙」という共通のテーマのもと部局横断型のゆるやかな連携を行い、異なる部局の接点から創生される新たな研究分野、宇宙総合学の構築をめざしている。令和 3 年度のユニット長は嶺重 慎教授(理学研究科)、副ユニット長は泉田 啓教授(工学研究科)および鶴 剛教授(理学研究科)である。生存圏研究所を含め学内 22 の部局が連携し、多くの併任教員が参加している。生存圏研究所は当初よりユニット設置の議論に参加し、10 名の教員が参加している。歴史文献を用いた宇宙天気研究では 6 編の学術論文を出版し、プレスリリースを行った。宇宙環境での木材利用に関する研究を農学研究科と共同で実施した。また、全学共通科目として学部生向けに提供しているリレー形式の「宇宙総合学」の授業では生存圏研究所の篠原真毅教授と海老原祐輔准教授が講義を行った。
根拠資料	宇宙総合学研究ユニットウェブサイト http://www.cpier.kyoto-u.ac.jp/unitlist/uss/

〔自己判定〕

3: 高い質にある

〔判断理由〕

高いインパクトファクターを持つ論文雑誌("Monthly Notices of the Royal Astronomical Society"誌 5.235, "The Astrophysical Journal"誌 5.521, "Geoscience Data Journal"誌 3.488)に論文が掲載されたため。

【特記事項】

取組	⑩国際会議・国際学校
成果	<p>生存圏研究所では、本研究所が中心となって推進している研究課題に関して、国際会議を企画、開催している。令和3年度に開催した国際会議・国際学校等は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第454回生存圏シンポジウム Plant Microbiota Research Network (令和3年8月27日) ・ 第448回生存圏シンポジウム 第6回生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウム・赤道大気レーダー20周年記念国際シンポジウム (令和3年9月20-21日) ・ 第472回生存圏シンポジウム 熱帯バイオマスの持続的生産利用－熱帯荒廃草原におけるバイオマスエネルギー生産と環境回復－ (令和4年3月25日)
根拠資料	<p>Events - International Symposium https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/eventcategory/international-symposium/?post_type=events&lang=en</p>

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

コロナ禍で海外渡航が困難な状況にもかかわらず、オンラインを駆使して3件の国際シンポジウムを開催したため。

【特記事項】

取組	⑪研究者の招聘
成果	<p>本研究所には、外国人客員部門である生存圏戦略流動研究系・総合研究分野と、圏間研究分野が設置されており、最先端の研究成果の相互理解や、生存圏科学のそれぞれの「圏」を融合する分野の研究のため、国際的に著名な学者を招聘するための客員教授2名と客員准教授1名の枠を有している。人事選考に際して、本研究所に3か月以上滞在し、関連分野の最新知識について講義をできることを条件としている。再編・統合以前も含めた過去20年間においては、客員部門および外国人研究員として総計634名の外国人研究者が着任しており、生存圏研究所として発足した平成16年度から昨年度まで計576名と数多くの研究者が、本研究所において最先端の研究を進めた。</p> <p>令和3年度における外国人研究者の訪問は、教授会に付議されたのは1名であるが、これ以外に共同研究ベースで所員を個別に訪問し、研究に関する討議や特別セミナー等を開催する短期間の訪問者数は結構多い。</p>

	以上のように、本研究所には広く世界各国から優秀な研究者が集まり、国内の研究者だけでは包括しきれない諸問題の研究を推進し、いずれも優れた研究成果を上げている。令和3年度実績は、外国人客員0名招へい外国人学者1名、外国人共同研究者0名で、合計1名であった。
根拠資料	過去の教職員一覧 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/staff_members_b/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

コロナ禍にもかかわらず外国人研究者との交流を進め、優れた研究成果を上げているため。

【特記事項】

取組	⑫国際学術交流協定(MOU)
成果	<p>生存圏科学の研究者コミュニティの交流を促進し、関連分野のさらなる進展をはかるため、生存圏研究所は世界各地の研究機関と多くの学術交流協定を締結している。令和3年度時点でその数は26件にのぼる。</p> <p>No. 国・地域名大学・機関名</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 中国南京林業大学 2 フランス・フランス国立科学研究センター植物高分子研究所 3 インドネシア・インドネシア航空宇宙庁 4 フランス・ロレーヌ大学 5 フィンランド・フィンランドVTT技術研究所 6 中国・浙江農林大学 7 アメリカ合衆国・オクラホマ大学大気・地理学部 8 インド・宇宙庁国立大気科学研究所 9 ブルガリア・ブルガリア科学院情報数理学部 10 中国・西南林業大学 11 台湾・国立成功大学計画設計学院 12 インドネシア・タンジュンプラ大学森林学部 13 インドネシア・インドネシア科学院・生物材料研究センター 14 タイ・チュラロンコン大学理学部 15 韓国・江原大学校山林環境科学大学 16 インドネシア・インドネシアイスラム大学土木工学・計画学部 17 中国・東北林業大学材料科学・行程学院 18 インドネシア・アンダラス大学理学部 19 インド・インド地磁気研究所 20 台湾・国立中興大学 21 バングラデシュ・クルナ大学 22 台湾・台湾国家実験研究院台湾国家宇宙センター(NSPO) 23 台湾・国立台湾歴史博物館 24 インドネシア・ムラワルマン大学林学部・数理学部・農学部

	25 インドネシア・環境林業省森林研究開発イノベーション局林産物 研究・開発センター 26 マレーシア・プトラ大学
根拠資料	国際教育・研究活動＞国際学術交流協定 https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/introduction/international/

〔自己判定〕

2: 相応の質にある

〔判断理由〕

成果に示すとおり、幅広い分野の大学や研究機関と学術交流協定を締結しているため。

(4) 総評

生存圏研究所は、持続発展可能な循環型社会を構築することを目指して5つのミッションを設定し、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点として国内外の関連研究者と協力体制をとりながら先端研究と高等教育・人材育成を推進している。令和3年度は、第3期中期目標期間における最終年度にあたり、6年間にわたる拠点活動をレビューして、第4期へとつないでいく重要な年度であった。そして、同時に、新型コロナパンデミックの影響が続き、オンライン形式のシンポジウム・研究会、装置を用いた実験中心の共同利用の進め方など工夫を余儀なくされた年度でもあった。

研究の実施体制および支援・推進体制では、学際萌芽研究センターを中心として、各種共同利用・共同研究を例年通り推進するとともに、その環境整備についても一層の充実を図った。また、第4期に向けて拠点運営体制の見直しと更なる発展を見据えた抜本的な刷新について議論し、生存圏未来開拓研究センターの改組案を策定した。これによって、組織の新陳代謝が活発になり、社会変革につながる新学術分野の創出が期待される。

研究活動に関する施策や質の向上に関しては、コンプライアンス教育の徹底や研究所独自のガイダンスの整備に努めた。関連分野発展への取り組みとして、例えばセルロースナノファイバー材料の社会実装や、太陽地球系結合過程の研究基盤形成といったそれぞれの分野での大型プロジェクトを推進している。学術動向の把握や研究者コミュニティの意見交換として、学際萌芽研究センターでの様々な取り組みの他、生存圏シンポジウムの積極的な開催、さらには生存圏科学を幅広く振興するための生存圏フォーラムを開催している。

論文や著書、各種受賞といった業績では、多岐にわたる研究分野で論文や研究書が執筆され、幅広い領域を扱う研究所としての特徴が現れている。出版された論文の大半は国際学術誌に掲載され、質の高い雑誌への掲載や被引用回数が高い論文が多数存在し、研究所のレベルの高さを示している。受賞実績では、文部科学大臣賞をはじめとして、顕著な業績によって12件の受賞があり、また受賞分野が多岐にわたることから、生存圏科学に関わる研究力の高さが伺える。

社会との連携では、「生存圏研究」や「生存圏だより」などの刊行物に加え、ホームページやSNSを活用した広報や啓蒙活動に力を入れている。施設の公開についても積極的にいき、それと同時に公開講演等の実施によって研究活動や研究成果を広く発信している。

研究資金に関しては、運営交付金の削減によって外部資金に依存する傾向が増している。そのような中で、競争的資金を積極的に獲得しており、研究活動の高さを示す裏付けとなっている。また、宇治地区設備サポート拠点への参画によって継続的かつ安定した設備運用を目指している。

教育活動・人材育成については、100名近い大学院生を受け入れるとともに、若手研究者についてもミッション専攻研究員として受け入れている。また、各種ユニットや全学プロジェクト、国際学校などを通じて学生や若手研究員の教育・研究の場を幅広く提供している。

以上のように、京都大学生存圏研究所として、研究活動や研究成果の状況、さらには教育活動などを踏まえると、将来を見据えつつ、着実かつ高い水準での活動を維持しており、相応のレベルにあると判断される。

一方、当研究所は、「生存圏科学の共同利用・共同研究拠点」として重要な役割も担っている。令和3年度は、第3期中期目標における拠点活動の期末評価の年でもあった。評価のための作業部会からは、大型装置・データベース・プロジェクト研究の枠組みで展開した共同利用・共同研究と、着実な研究成果の創出に対して高い評価をいただいた。また、一方で、学際融合科学である生存圏科学として、より一層の異分野融合研究への組織的な取組が求められた。生存圏研究所は令和4年度に内部改組を行い、共同利用・共同研究拠点の機能を集約した「共同利用・共同研究拠点委員会」と、新分野開拓・イノベーション創出をかかげる「生存圏未来開拓研究センター」を設置する。第4期中期目標期間も引き続き拠点として認定を受けており、生存圏科学の拠点としての役割をますます充実させていく所存である。