

生存圏学際萌芽研究センター

1. 概要

当センターは、萌芽研究分野、融合研究分野（学内共同）、および学際研究分野（学内共同）の3分野から構成されている。その目標は、生存圏のミッションに関わる融合的、萌芽的研究を発掘・推進し、中核研究部および開放型研究推進部と密接に連携して、創成的新領域を開拓することにある。そのため、専門的知識を有し、萌芽的、創成的な研究に専念するミッション専攻研究員を配置している。また当研究所教員が網羅できない研究領域を補うために、学内客員（兼任）を招聘し、人間生活圏から森林圏、大気圏、宇宙空間 圏に至る圏間科学を推進し、これら4圏を融合した生存圏の学際新領域への展開に努めている。セミナー、フォーラム、講演会、研究会などを企画し、研究成果を公表して生存圏が包摂する4圏のより深い相互理解と協力を促し、これに基づく新たな研究ミッションを創成・推進することも任務のひとつである。

1.1 当センターの構成員

ミッション専攻研究員、所内教員、学内共同研究者（兼任）、学外研究協力者

1.2 ミッション専攻研究員の公募

京都大学生存圏研究所では、ミッション専攻研究員を配置している。ミッション専攻研究員とは、研究所の学際萌芽研究センターあるいは開放型研究推進部に所属し、生存圏科学の創成を目指した4つのミッション（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）に係わるプロジェクトの研究に専念する若手研究者で、公募によって選任している。

2. 本年度の実績

2.1 シンポジウム

タイトル：生存圏学際新領域の開拓に向けた『萌芽ミッションシンポジウム』

開催日時：平成17年3月3日（木）午後1時～5時45分

開催場所：生存圏研究所木質ホール 3F

内 容：ミッション専攻研究員による研究成果の発表（6件）と萌芽ミッションプロジェクト研究報告（9件）を行った。

2.2 平成16年度生存圏学際萌芽センターオープンセミナー

平成16年10月25日（月）12時～13時

中山 友栄：保存処理木材に由来する金属元素の環境内挙動 ―特に水循環の立場から―

田邊 俊朗：エタノール生産の為に担子菌とマイクロ液による木材前処理

平成16年11月22日（月）12時～13時

坪内 健：生存圏マクロ診断手法の開発に向けて

Gernot Hassenpflug：MUレーダを用いて大気乱流イメージングについての研究

平成16年12月24日（金）12時～13時

廣岡 孝志：植物・根圏微生物共生系による内分泌錯乱物質の環境浄化

小林 正彦：アカシア大規模造林地における持続的・循環的生産システム構築のための

栄養塩および微量必須元素のフロー解析

平成 17 年 1 月 31 日（月）

中山 友栄：保存処理木材に由来するホウ素の環境内挙動

田邊 俊朗：木材からのバイオエタノール生産 ～白色腐朽菌とマイクロ波による複合前処理～

2.3 ミッション専攻研究員の研究概要

廣岡孝志：「植物を用いた内分泌攪乱物質の環境浄化技術の開発」

植物と微生物共生系による環境浄化研究の基盤整備が進んだ。また、本研究を遂行するための設備など、新しい環境が整えられた。

中山友栄：「保存処理木材に由来するホウ素の環境内挙動」

- ①薬剤処理から環境中への溶脱にいたるまで、注入処理過程においてホウ素同位体比は変化しない。
- ②ホウ素化合物の土壌への吸着は非常に少ない。
- ③市販の木製品については、調理用品を含むゴムノキ製品において薬剤処理が確認された。
- ④樹種によって微量元素としてのホウ素の同位対比は異なる。

これらの結果から、安定同位体的手法が木材保存薬剤に含まれる金属元素の環境内挙動の把握に有効であることが明らかとなった。なお、本研究成果については、「日本木材学会大会」及び「保存処理木材の環境へのインパクト国際シンポジウム」において発表した。

田邊俊朗：「スギからエタノール ～白色腐朽菌とマイクロ波による前処理～」

マイクロ波と微生物を利用した木材の変換という研究テーマに取り組み、木材の糖化・発酵にマイクロ波と担子菌を組み合わせた前処理が有効であることを示した。これにより、「菌処理と電磁波を利用する木質バイオマス変換」という学際的な学問分野が開拓された。

坪内 健：“Statistical properties of intense geomagnetic storms based on extreme value theory”

生存圏状態を記述するマクロパラメータの統計解析によるリスク現象評価という、従来の専門分野の枠を超えた「生存圏科学」の骨格となる研究活動の新規開拓に貢献した。この研究は更にリスク発生の時系列シミュレーションへの発展も視野に入れており、生存圏研究所の理念の一つである「生存圏の診断」を行う上での重要な手法として期待できる。

小林正彦：「アカシアマングウム樹皮中の栄養塩および微量元素の分析と林地還元性の検討」

現在、ミッション4「循環型資源・材料開発」に関連して、インドネシア・スマトラ島南部のアカシア大規模造林地をフィールドとして、アカシアプロジェクトが進行している。プロジェクトの一課題である「地域環境と木材生産を維持するための技術開発およびその最適化」に関し、原料供給源である森林の安全という観点から、本研究では、アカシアマングウム樹皮のタンニン分収後の残渣を安全かつ効果的に更に出来得る限り簡便な手法で、林地に還元する技術開発に焦点を絞り、アカシア樹皮中の栄養塩および微量元素の定量分析、また、最適な樹皮残渣還元方法の検討を行った。

アカシア樹皮中の栄養塩および微量元素の定量分析を行った結果として、樹皮搬出による微量元素の林地からの収穫量に関する知見が得られた。さらに樹皮の部位により各元素の存在量が異なり、ある程度一定の傾向を示すことが明らかとなった。また、アカシア樹皮の林地還元方法を検討した結果、未処理、灰化、炭化処理を行った樹皮を温水抽出した際の構成陽イオン濃度はイオンの種類によりそれぞれの傾向が異なったが、処理方法に拠らずほぼ同様の傾向を示した。

これらの結果は、最適な樹皮の林地還元方法を検討する上で有益な知見であり、ミッションの進行に貢献するものである。

Gernot Hassenpflug : “Radar imaging as a means to study turbulence generation mechanisms and transport”

光・電波・音波による新大気計測法開発に関する共同研究プロジェクト」に従事させ、MU レーダー超多チャンネルシステムを利用した大気の 3 次元イメージング観測法の開発を進めた。新しい大気レーダー観測法の研究進展に顕著な効果があった。

2.4 萌芽研究プロジェクトの成果

研究課題：植物・根圏微生物共生系による内分泌攪乱物質の環境浄化技術の開発

研究組織：代表；廣岡孝志（ミッション専攻研究員）、共同研究者；矢崎一史（森林圏遺伝子統御分野）

研究概要

今日までの人類活動の急速な拡大は、化石燃料の多量消費による地球温暖化や酸性雨などの大気汚染、重金属類や本来自然界に存在しない合成化学物質による環境汚染など自然生態系に多大な悪影響を与え続けている。近年、その中でも内分泌攪乱物質（Endocrine Disrupting Chemicals：以下 EDCs）による環境汚染が問題になっている。EDCs は内分泌攪乱作用を有し、非常に低い濃度で人や生態系に影響を与えることが疑われている。環境省から内分泌攪乱作用が疑われる合成化学物質としてリストアップされている物質の多くは、自然界における分解作用に対して高い抵抗性を有しており、長期間環境中に残留し、生態系を構成する生物種に対し多大な悪影響を与えることが懸念されている。従って、これら EDCs の環境浄化技術の開発は、人の健康を守るだけでなく生態系の保全においても重要な課題である。

現在、合成化学物質に対して分解能力を有する微生物種を利用した環境浄化技術いわゆる bioremediation 技術が、従来の物理・化学的な処理技術に変わる環境低負荷かつ低コスト浄化技術として注目されている。しかし、実汚染環境中においては、汚染物質の分解活性維持に必要な微生物種のポピュレーションの維持が難しいことや、汚染物質が低濃度の場合、分解微生物がその物質を十分に分解できないなどの問題があり、bioremediation 技術は実用化にはいたっていない。

一方、植物を用いて汚染環境を浄化する phytoremediation も注目されている。光独立栄養生物である植物は、大気中の CO₂ を炭素源として浄化に必要な植物体バイオマスを維持できること、浄化後植物体の回収が比較的容易であるなどの利点を持ち、上記の bioremediation における問題を解決することができる。従って、phytoremediation は、低濃度・拡散汚染を引き起こす物質の浄化に適している。また、回収した植物体は、エタノールなどのバイオマスエネルギー生産の原材料として利用することができる。そこで、工場跡地や廃棄物処分場など EDCs により汚染された土壌を植物により浄化し、得られた植物バイオマスをエネルギー生産に利用する次世代の資源循環型社会に適合した新しい環境浄化技術の開発を着想するに至った。

研究課題：木材保存領域への安定同位体手法導入に関する基礎的研究

研究組織：代表；中山友栄（ミッション専攻研究員）、共同研究者；吉村剛（居住圏環境共生分野）、藤川陽子（原子炉実験施設）

研究概要

本研究は、ホウ素安定同位体比を指標として、環境に存在しているホウ素の環境内挙動を把握することを目指し、薬剤処理過程および市販木材のホウ素安定同位体比を明らかにすることを目的としている。本研究は次の 3 つに大別される。

①「薬剤処理過程の同位体分別効果の確認」：試料（スギ、ベイツガ、ゴムノキ、モウソウチク）に減圧注入によって薬剤を含浸させて薬剤処理試料の作製を行った。その試料を用いて、処理薬剤、無処理材、処理材、処理材からの溶脱液のホウ素安定同位体比の測定を行った。その結果、ホウ素安定同位体比は薬剤処理過程においては変化しないことを確認した（処理剤の同位体比： $11\text{B}/10\text{B}=4.085$ ）。一方、無処理材

については、微量ではあるがホウ素を含んでおり、その安定同位体比は樹種によって異なっていることが明らかになった。

②「流通している材のホウ素濃度および同位体比測定」：試料は「木材メーカーの処理材および処理剤」と「量販店で購入した材および木製品」の2つに分類される。処理剤のホウ素安定同位体比は天然に存在するホウ素の同位体比 ($11\text{B}/10\text{B}=4.044$) と同程度であったが、処理材の同位体比はそれより大きい値であった。一方、市販木材中のホウ素濃度を測定したところ、一般的に処理が施されていると考えられるゴムノキおよびタケについても微量のホウ素が確認されたに過ぎなかった。この場合、ホウ素は各材の微量成分であると考えられるが、ほとんどすべてが天然の存在比よりも大きな値（天然存在比よりも 11B が多い）を示し、試料によって異なる値を示すことが明らかになった。

③「ホウ素の土壌吸着」：2段階のホウ素濃度（100ppm、1ppm）について5種の土壌による吸着量を ICP 発光分光分析装置によって測定したところ、振とう後の濃度はわずかに低下したに過ぎなかった。

研究課題：スギからエタノール ～白色腐朽菌とマイクロ波による前処理～

研究組織：代表；田邊俊朗、共同研究者；渡邊隆司（バイオマス変換分野）、篠原真毅（生存圏電波応用分野）、三谷友彦（生存圏電波応用分野）

研究概要：

スギなどの針葉樹を酵素糖化・微生物代謝により高効率でエネルギー物質へ変換する。そのため、脱リグニン能が高い担子菌を活用する木材腐朽処理と、木質による減衰吸収を考慮した周波数 5.8GHz のマイクロ波照射処理を組み合わせることで、既存の手法による糖化率を凌駕する糖収率の高い木材前処理技術を開発し、最終産物であるエタノールの高収率を達成する。

研究課題：アカシアマンギウム樹皮中の栄養塩および微量元素の分析と林地還元性の検討

研究組織：代表；小林正彦（ミッション専攻研究員）、研究協力者；矢野浩之（生物機能材料分野）、川井秀一（循環材料創生分野）

研究概要：

現在、インドネシア・スマトラ島南部に広がる 19 万ヘクタールのアカシア大規模造林地をフィールドとし、木質資源の生産利用と環境保全の調和を目指し、「アカシアプロジェクト」として次の4課題が進行している。①衛星観測、大気観測による人工林の動態の俯瞰的把握、②土壌、森林および大気間の炭素、酸素、水蒸気などの物質循環の精査、③物質フロー解析やライフサイクル評価による環境影響評価、④地域環境と木材生産を維持するための技術開発およびその最適化、である。

プロジェクトの一課題である「地域環境と木材生産を維持するための技術開発およびその最適化」に関し、産業林としての経済性向上を目的として、アカシアマンギウム固有の利用技術開発が望まれている。このような状況の中、タンニン含有量の多いアカシアマンギウムの特色を生かし、樹皮から物理的操作のみにより高純度のタンニン粉末を製造する方法が確立され、接着剤等へ利用が検討されている。原料供給源である森林の保全という観点から現状で最も懸念される問題の一つとしては、丸太搬出による林地からの養分収奪による樹木の生育不全、そしてその結果として起こる木材の持続的生産の破綻が挙げられる。特に七年ほどで製品として利用できるほどに急激に成長するアカシアマンギウム単一林の場合、その収奪量は大量となることが推測できる。木材生産維持のためには、丸太の林地からの搬出によりどのような物質がどのくらいの量、どのような形で奪われているかを精測し、何らかの手法を用い収奪した分を適当な形で林地に還元する必要がある。

研究課題：エネルギー収支の確率的変動に基づく生存圏リスク評価の数理モデル開発

研究組織：代表；坪内 健（ミッション専攻研究員）、共同研究者；大村善治、（生存科学計算機実験分野）松本紘（宇宙圏電波科学分野）、川井秀一（循環材料創生分野）

研究概要：

現代において、人間生活圏の生産・消費活動は、宇宙空間圏・大気圏・森林圏といった自然界の物質・エネルギー循環に非平衡状態をもたらし、その結果は互いの共存を不安定なものにしている。この本来対立するプロセス同士の調和を目指すためには、生存圏研究所が研究理念に掲げている、生存圏状態の「診断」とこれを持続可能なものとするための「治療」が必要である。本プロジェクトは前者の「診断」に関して、特に環境の壊滅的な打撃＝リスク発生を統計的に評価するというもので、これが生存圏「治療」技術開発の必要性を裏付ける上での基礎データを提供することになる。本研究で目指すのは、生存圏各相内部で生じているリスク現象が他の相との相互作用によって次第に散逸されて「生存圏」システムの維持に至る時系列変動を解明するための数理モデルの構築である。そのための準備として、各リスク現象の時系列特性の詳細な理解が必要となる。

本研究ではまず、宇宙空間圏における「生存圏リスク現象」として地磁気嵐を取り上げる。これは地球磁気圏内に大量に流れ込んできた太陽風プラズマが作る電流の影響で地球磁場が変動する現象であり、放射線帯の粒子フラックス急増による人工衛星の回路損傷や通信障害などをもたらすことから、生存圏持続を脅かす「自然災害」として改めて認識すべきものである。地磁気嵐の規模を示す Dst 指数 (1 時間値) の過去 45 年間 (1957-2001) のデータセットから、特に強度 ($Dst < -100nT$) の変動イベントを抽出し、その統計的性質を論じる。個々のイベント発生を互いに独立事象とみなした上で発生頻度や強度分布を検証するが、これを正規分布としてフィッティングを行うと特に地磁気嵐に代表される「極端現象」が過小評価される。そこで本研究では極値統計を適用することで、地磁気嵐発生の分布をより精密に評価し、年単位の発生確率を求める。本解析により、ピーク時に $Dst < -100nT$ となる磁気嵐の発生頻度がほぼ 1 ヶ月に 1 度程度であることが確認され、更に過去 45 年間で 10 例に見たような大規模なものに関してもそのレベルを推定した。本研究で得られたパラメータを基に、今後の宇宙天気における地磁気嵐の中・長期予測モデルの作成も計画している。

研究課題：熱帯樹の生長輪解析に関する基礎研究

研究組織：代表；津田敏隆 (大気圏精測診断分野)、杉山淳司 (バイオマス形態情報分野)、Bambang Subiyanto (インドネシア科学院・生物材料研究センター)、谷尾元聡 (大気圏精測診断分野)

研究概要：

熱帯域での地上気象観測は歴史が浅いため、長期的にデータを蓄積している観測点が少なく、またデータの連続性・信頼度も低い。赤道域、特にインドネシアを含むインド洋・西太平洋域はエルニーニョ現象で代表される気候変動の駆動源である。エルニーニョ等に同期して距離を隔てた地点でも気候変動が起るため (テレコネクションと呼ばれる)、赤道大気の変動特性を解明することは全世界の気候変動を知る上でも重要である。特に長周期に亘る過去の気候変動を知ることは気候システムの理解を深めるとともに、将来の予測精度向上につながる。

しかし、熱帯域での地上気象観測は十分とはいえず、古くから長期的にデータを蓄積している観測点が少なく、データの連続性・信頼度も低い。長期気候変動を研究するには直接観測がなくても気象状態を推定しうる研究手法が有用であり、樹木年輪、珊瑚年輪、アイスコア、花粉などを解析する手法を用いて気候復元が行われている。この中で樹木年輪を用いる手法は年輪気候学と呼ばれる。年輪気候学は一年の精度で気候変動を取り出すことができ、且つ比較的古い時代まで遡ることができることが特徴である。そこで樹木年輪から測定した樹木生長より気候変動を推定する年輪気候学を直接気象観測が乏しい熱帯域に発展させるための基礎研究を行った。

熱帯樹には一般に生長輪が生成されないとされているが雨季乾季の明瞭な地域では樹木は生長輪を形成しうる。これまでの調査によりチーク (*Tectona grandis*)、スンカイ (*Peronema canescens*) をはじめとするいくつかの樹種では生長輪ができることが分かっている。熱帯では主に降雨量が樹木生長を支配すると考えられている。本研究では研究対象地域としてインドネシアを選択した。インドネシアでの年輪気候学は前例が少なく、わずかに Berlage (1931) が 400 年に亘るチーク年輪曲線を作成したこと、および Jacoby と D' Arrigo (1989-90, 1994) らによるその後継研究報告があるのみである。本研究では生長と気候との関

係を研究し、長期気候変動の解明を目指す。国内外でも熱帯における生長輪解析は未成熟な研究分野である。生存圏研がこれまでインドネシアにおいて構築してきた木質・大気科学に関する共同研究体制を基礎に、新たな研究課題に挑戦する。

研究課題：マイクロ波照射による植物遺伝子の発現変動に関わる分子生物学的解析

研究組織：代表；矢崎一史（森林圏遺伝子統御分野）；共同研究者：篠原真毅（生存圏電波応用分野）、三谷友彦（生存圏電波応用分野）

研究概要：

マイクロ波は我々の生活の中で様々な形で利用されており、その有用性は今後も拡大していくことは必至である。しかし一方でマイクロ波が生物に対して及ぼす影響は、科学的に追及されるべき重要な課題である。従来も、我々ヒトを中心とした動物に対するマイクロ波の影響は活発に研究されているが、一方地球上生物を支える植物を対象とした研究は例がない。そこで、本萌芽プロジェクトでは、将来の宇宙太陽発電所構想に伴うマイクロ波の植物に対する影響を、様々な波長帯、およびエネルギーレンジで検討するとともに、電磁波による植物遺伝子発現の人為的制御技術の開発も視野に入れて、マイクロ波照射による植物遺伝子の発現変動に関する分子生物学的解析を行った。

研究課題：生物多様性を目指した人工林の特性評価

研究組織：代表；野淵 正（農学研究科）、共同研究者；矢野浩之（生物機能材料学分野）、Mohd. Hamami Sahri（マレーシア・プトゥラ大学・森林学部）

研究概要：

世界の森林が減少している現状の中で、人工林の造成は急務である。人工林はしかし、ただ増やせばよいというものではない。森林の持つ多様な機能を可能な限り発揮できる人工林が求められているからである。

そこで、本課題では生物多様性を目指した人工林に目を向けた。すなわち単純林からなる人工林は、たとえば病虫害の発生においても危険性が高い、という前提に立ち、2種以上の樹木からなる人工林の特性を調査した。具体的には、日本ではスギ人工林における強度間伐による下層植生の導入、また熱帯の事例として、マレーシアの *Acacia mangium* と自生種との複層林施業をとりあげ、これらの特色を整理し、問題点について考えた。

研究課題：宇宙用導電性木質材料の開発

研究組織：代表；小嶋浩嗣（宇宙圏電波科学分野）、共同研究者；畑 俊充（居住圏環境共生分野）、上田義勝（宇宙圏電波科学分野）

研究概要：

宇宙空間は、プラズマによる電磁現象が環境を支配する空間である。特に、そこを満たす宇宙プラズマは、無衝突状態にあり、そのため、そこで発生している現象を放射されるプラズマ波動が媒体となっていることになり、つまり、そのプラズマ波動をモニターすれば、そこで発生している現象を通して、その電磁環境の変化を予測することができる。本研究は、宇宙空間における電磁環境の変化をモニターする、「宇宙電磁環境モニター」の筐体を軽く、丈夫で、宇宙デブリになりにくい素材で作成するため、導電性木質材料をターゲットにおき、宇宙用という観点で見直し、試作することによって、宇宙で利用するのに耐えられる材質として仕上げる研究である。

研究課題：宇宙太陽発電のための自己放熱性木質系炭素基板材料の開発—ウッドカーボンスパッタリング装置の試作—

研究組織：代表；畑 俊充（居住圏環境共生分野）、共同研究者；菊池 光（エス・エス・アロイ（株））、橋本弘藏（生存圏電波応用分野）、今村祐嗣（居住圏環境共生分野）

研究概要：

宇宙太陽発電において、発電部は太陽光にさらされることで、加熱され高温となる。このような発電部の過度の加熱は発電効率を低下させる要因の一つであるため、軽量かつ高耐熱・高強度放冷材料の開発が望まれる。そこで、本研究では、通常は欠点とされる木質材料の異方性を利用するという逆転の発想を取り入れ、熱的異方性をもった自己放熱性木質炭素基板材料の開発を目的とした。材料の熱的異方性を利用することで、材料表面に沿った熱の移動を高効率に行う宇宙太陽発電用木質系炭素材料の開発を目指す。本年度はウッドカーボンスパッタリング装置の試作に重点をおいた。本装置を用いてターゲット材料やスパッタリング条件の選択によって木質炭素の微細構造を制御することにより、自己放熱性木質炭素基板材料の設計を効率的に行うことができるだろう。

研究課題：乾燥状態での木材の生分解利用をめざした乾材シロアリの食材機構の解明

研究組織：代表；東 順一（農学研究科）、角田邦夫（居住圏環境共生分野）、吉村 剛（居住圏環境共生分野）

研究概要：

シロアリは木材の食害性昆虫であり、木質材料の保存と長期有効利用を保障するためにその被害をくい止めることが急務となっている。しかし、視点を変えると、シロアリはたぐいまれな木材の分解工場を体内に有し、地球上の炭素源のリサイクルに貢献する優れた生物と言える。このシロアリは、後腸内に原生動物と共生している下等シロアリとキノコやバクテリア等の助けを借りている高等シロアリに大別される。

我国では、建築物に被害を与えるシロアリとして、下等シロアリのイエシロアリとヤマトシロアリ、アメリカカンザイシロアリ、ダイコクシロアリが知られている。そのなかで、アメリカカンザイシロアリとダイコクシロアリはレイビシロアリ科に属する乾材シロアリで、前二種のシロアリとは生態、加害習性等が顕著に異なっている。前二種のシロアリによる木材成分の分解機構は申請者・共同研究者を含めての研究によりかなり解明されてきた。しかし、乾材シロアリは乾燥条件下で木材を分解・利用しているため、その分解機構はイエシロアリやヤマトシロアリによる分解や従来行われてきた加水条件下での木材成分の酵素分解とは著しく異なっていると予想される。この観点からの研究例は認められない。また、イエシロアリやヤマトシロアリは有効なベイトシステム、防蟻剤等が開発されてきているが、乾材シロアリについては防除法が未だ確立されていないため、早急に対策を講じる必要がある。アメリカや東南アジア地域においても近年乾材シロアリによる被害の深刻化によりその対策は急務となっている。

本プロジェクトでは、我国の代表的な乾材シロアリであるアメリカカンザイシロアリとダイコクシロアリを対象として、その木材分解機構の解明を手がかりとして将来における木材成分の新規な有効利用法の開発と乾材シロアリ防除法の開発・防除剤の開発に発展することを期待して研究を行った。

研究課題：化石資源制約下における生存圏シミュレーションプログラムの開発

研究組織：代表：大村善治（生存科学計算機実験分野）、共同研究者：木村年成（生存科学計算機実験分野）、松本 紘（宇宙圏電波科学分野）、臼井英之（生存科学計算機実験分野）、川井秀一（循環材料創成分野）、矢野浩之（生物機能材料分野）、Gernot Hassenpflug（レーダー大気圏科学分野）

研究概要：

生存圏の人間活動に必要なエネルギー・物質循環に関する定量的な評価を行う。また、インドネシアのアカシア大規模植林地を対象として、大規模植林地によるバイオマス生産量を衛星リモートセンシングデータより直接推定する。

研究課題：森林が生産する化学物質を介した動物との応答機構の分子生物化学的研究

研究組織：（代表）浅岡一雄（霊長類研究所）共同研究者；脇田真清（霊長類研究所）、室山泰之（霊長類研究所）、渡辺邦夫（霊長類研究所）、矢崎一史（森林圏遺伝子統御分野）、梅澤俊明（森林代謝機能化学分野）、吉村剛（居住圏環境共生分野）

研究概要：

樹木から生じる二次代謝物のうち桂皮酸アミドについてサルでの応答性を調べ、採食嫌悪を示すことが示された。

研究課題：伝染病に対する気象・気候因子のインパクトに関する統計的研究ーバングラデシュのコレラなどの下痢疾患を例としてー

研究組織：代表；林 泰一（京都大学防災研究所）、共同研究者；山田道夫（数理解析研究所）、寺尾 徹（大阪学院大学情報学部）、我妻ゆき子（バングラデシュ国際下痢疾患研究センター）、Md. Nazrul Islam（Bangladesh University of Engineering and Technology）塩谷雅人

研究概要：

熱帯地域では、デング熱、マラリヤやコレラなどの伝染性疾患が毎年のように流行し、死者が多数発生する。その気象現象との関連については、コレラとエルニーニョの関係、マラリヤの地球温暖化によるグローバル化など、比較的大規模で長期的な気象・気候現象との関係については、最近報告されるようになってきた。しかし、毎年規則的に発生するモンスーンの開始、その気象要素との関係を定量的に評価した研究はほとんどない。さらには、サイクロンや洪水などの単発的な気象災害と、その二次災害としての伝染性疾患の発生についての研究例は少ない。このようなモンスーンの季節内変動や気象災害と伝染性疾患の関係を調べる。

2.5 ミッションプロジェクト研究

生存圏研究所ミッションに関連して以下の研究プロジェクトを実施した。

ミッション1（環境計測・地球再生）

- 「植物由来の大気微量成分（VOC）の乱流観測に関する基盤整備」
- 「森林圏における環境計測・地球再生のための遺伝子単離法の開発」
- 「メタボリックプロファイリングを用いた樹木フェニルプロパノイド代謝の変動解析」
- 「樹木におけるセルロースの分子育種」「引張あて材形成の分子機構の解明」
- 「植物・根圏微生物共生系による内分泌攪乱物質の環境浄化」

ミッション2：太陽エネルギー変換・利用

- 「白色腐朽菌を利用した木質バイオマス変換」
- 「木材加工へのマイクロ波応用に関する基礎技術開発」
- 「木材基板のアンテナ応用に関する基礎技術開発」
- 「木材劣化生物及び放射線を用いた木質バイオマスの効率的エネルギー変換」
- 「自己放熱性炭素基板材料の開発」
- 「マイクロ波がキノコに与える影響」

ミッション3：宇宙環境・利用

- 「宇宙環境シミュレータの開発」
- 「放射線帯高エネルギー粒子生成機構の研究」
- 「小型宇宙電磁環境モニター装置の開発」
- 「宇宙用導電軽量木質材料の開発」
- 「エネルギー収支の確率的変動に基づく生存圏リスク評価の数値モデル開発」

ミッション4：循環型資料・材料開発

- 「低環境負荷・資源循環型長寿命木造住宅」

「木造住宅とマイクロ波利用—住宅材料の電波吸収特性とユビキタス電源—」

「低環境負荷型シロアリ防除システムの開発」

「エコ住宅用空気質調整材料の開発と調湿機能評価」

「天然系接着剤の開発」

「資源循環型木質系材料開発」

「CCA 処理廃棄木材の無害化」

「遺伝子発現を指標としたスギの材質特性の解明」

インターミッション

「アカシアプロジェクト」

研究組織：梅澤俊明、服部武文、林隆久、黒田宏之、中村卓司、塩谷雅人、津田敏隆、大村善治、古本淳一、矢野浩之、川井秀一、梅村研二、

学内研究担当教員：太田誠一、谷誠、林泰一

研究概要：

熱帯地域における大規模人工造林と地域環境の調和ある共存は、直近の重要研究課題である。本プロジェクトは、国内外の研究機関・企業と連携して、スマトラ島のアカシアマンガウム植林地（19 万ヘクタール、大阪府面積に相当）において、大気圏・森林圏・人間生活圏の物質循環の精測を行い、それに基づき、地域の環境を損ねることなく木材生産の持続性と循環性を保証する方策を考えることを目的としている。

これまでの熱帯林の環境研究が主として熱帯雨林などの天然林を対象としていたのに対し、本プロジェクトは、人間の生産活動の場である大規模一斉産業造林を対象としている点を特色とする。また、本プロジェクトの遂行には、大気科学から木質科学まで多様な領域をカバーする国内外の研究者が分野横断的に連携することが不可欠であり、それは新しい学際的学問領域「生存圏科学」の目指すところを明確にする上で、極めて重要である。

平成 16 年度は、生存圏研究所教員、ミッション専攻研究員、学内客員を初めとする学内研究所・研究科教員、インドネシア研究機関研究者、秋田県立大学木材高度加工研究所教員が連携して、1) 衛星リモートセンシングによる大規模造林地のバイオマス生産量の評価、2) 土壌・森林・大気間の炭素・酸素・水などの物質循環のもとになる気象データの収集、3) 森林の物質生産を基にした炭素フローの解析、3) アカシア産業造林の持続的・循環的生産システム構築に資する基盤技術について検討した。また、2003 年度の第 1 回シンポジウム、第 2 回の国際シンポジウム（2003. 10. 21-22）の開催に続き、2005. 3. 14 に第 3 回のアカシアマンガウムシンポジウムを開催し、研究成果の公表と関連する研究者や技術者の情報交換に努めた。

得られた成果は以下のとおりである。

- 1) ランドサット衛星の可視・近赤外光反射レベルから得られる植生指数（NDVI）を基にしたアカシアバイオマス量を直接推定する手法を検討し、インドネシア・スマトラ島のアカシア造林におけるバイオマス量調査の結果と衛星情報とを比較対応させて、バイオマス推定式を導出した。
- 2) アカシア産業造林を経営する Musi Hutan Persada 社から土壌状況、植林状況等に関する情報を入手し、産業造林地における炭素循環を推定した。
- 3) アカシア産業造林の 3 カ所に降雨量、気温、風速等を計測する気象観測器を設置し、今後の継続的観測の体制を準備した。
- 4) 産業造林の持続的・循環的生産システム構築のために、アカシア樹皮に含まれる主要栄養塩の樹皮内分布を明らかにした。