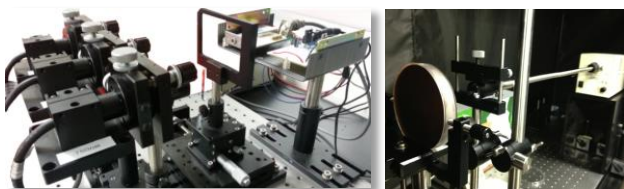




## 生物システム工学研究分野では、木材や農産物等の有効利用に資する計測方式の研究・開発を幅広く展開しています。

### 主な研究課題:

- 各種分光法を用いた生物資源の非破壊計測に関する基礎的・応用的研究
  1. 近赤外(NIR)分光法
  2. 飛行時間近赤外分光法(TOF-NIRS)
  3. ハイパースペクトルイメージング法
  4. 可視-近赤外画像解析
  5. テラヘルツ時間領域分光法
- 植物工場における生育モニタリングシステムの開発および最適化



### 飛行時間近赤外分光法(TOF-NIRS)の構築: 超高速パルスレーザで試料内部情報を瞬時に把握

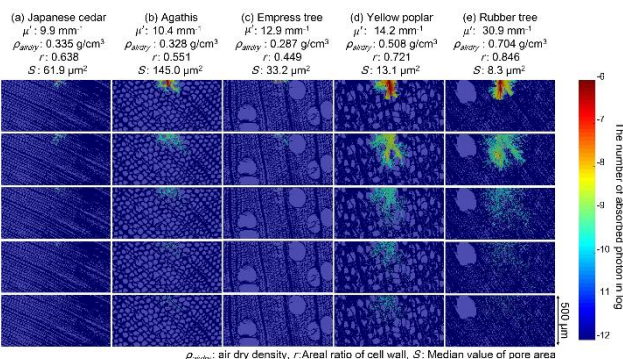
当研究分野では、飛行時間近赤外分光法(Time-of-Flight Near infrared Spectroscopy TOF-NIRS)という革新的な分光学的手法を提案し、これを生物素材の新しい非破壊計測手法として導入・確立するための基礎実験を行っています。ナノ秒あるいはピコ秒オーダーの超高速近赤外パルスレーザ光を物質に照射し、パルス波形の時間変化から内部情報を検出しようとするもので、従来の分光計測法よりも多くの情報を短時間に得ることができます。

木材内部の実効光路長を同法によって計測し、さらに試料内部の光散乱状況を推定することによって、近赤外CTとも呼ぶべき非破壊検査が可能となります。

### 革新的な木材多形質高速非破壊測定装置の開発: 木材の強度・含水率・表面欠点をオンラインで検出

木材自給率を向上させるためには、品質・性能の確かな製品を安定的に供給できる競争力の高い製材加工体制の整備が不可欠であり、これを実現する簡易で低価格な計測装置の開発が望まれています。当研究分野では、木材内部における光吸収散乱現象に基づいた分光分析技術と高度な統計解析技法を組み合わせることによって木材の含水率および強度を高精度で推定しつつ、割れや節などの木材表面の欠点を画像処理によって判別する高速非破壊測定装置を開発しました。

当該装置によって、板材の含水率、強度、表面性状を短時間で正確に評価することができます。単一装置でシンプルなライン構成が可能となることから、小規模製材工場等への導入が期待されています。

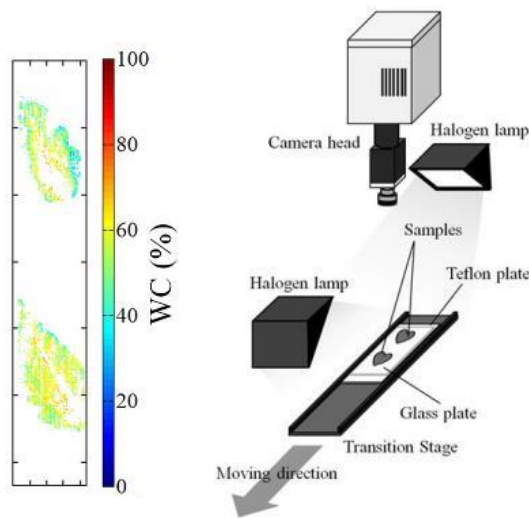




## 生物システム工学研究分野では、木材や農産物等の有効利用に資する計測方式の研究・開発を幅広く展開しています。

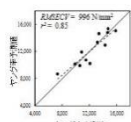
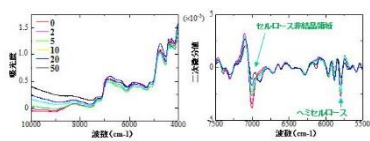
### 主な研究課題:

- 各種分光法を用いた生物資源の非破壊計測に関する基礎的・応用的研究
  1. 近赤外(NIR)分光法
  2. 飛行時間近赤外分光法(TOF-NIRS)
  3. ハイパースペクトルイメージング法
  4. 可視-近赤外画像解析
  5. テラヘルツ時間領域分光法
- 植物工場における生育モニタリングシステムの開発および最適化



### 文理融合型研究領域への挑戦 近赤外分光法による古材および熱処理材の材質評価

文化財や考古資料に対する自然科学的なアプローチは、人類圏の歴史・考古学的なことからや生物圏古環境を理解するうえで必要不可欠な取り組みであり、近年ますますその重要性を増しています。ところで、貴重な資料や多くの試料を研究対象とする文化財化学・考古学では、非破壊で簡便な計測手法の開発が強く要求されています。エネルギーレベルの低い電磁波である近赤外光の吸収・発光現象に着目した近赤外分光法の利用は、この要求にもっとも適うものの一つです。当研究分野では、同法によって木質系文化財や考古試料の材質・年代を非破壊で正しく推定する技術を開発するとともに、科学的根拠に基づいて人類圏・生物圏の歴史的な探索を行うことを考え、これによって生物資源の持続的な生産と利用および環境負荷の低減に貢献することを目指して一連の研究を行っています



### テラヘルツ時間領域分光法による木材品質の評価

当研究分野では新規測定技術である、THz時間領域分光法による木質材料の新たな評価システムを確立するという目的のもとカナダ・ノーザンブリティッシュコロンビア大学(UNBC)のMatthew Reid 博士と共同研究を行っています。THz波とは光と電波の境界領域にある電磁波です。特に0.1-10THzの周波数領域は未開拓電磁波領域と呼ばれ、その技術開発は遅れていました。しかし、1990年代初頭に100フェムト秒以下の光パルスを発信するレーザーが市販され、様々な研究に応用できるようになりました。この手法によって木材の密度や含水率を瞬時に測定することが出来ます。また、木材の「複屈折性」という性質に着目することで、木材の繊維走向までも測定できることが分かってきました。

