

# 生物環境情報工学研究室

(<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/joho/>)

生物と環境のイメージセンシングと空間情報解析  
- バイオセンシングから先端的農業生産と地球環境まで -

教授	大政謙次
講師	細井文樹
助教	清水 庸

無断使用禁止

使用する場合は[aomasa@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp](mailto:aomasa@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)宛ご連絡下さい

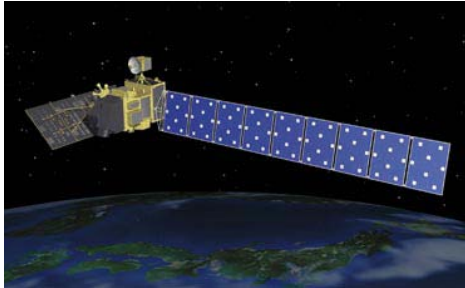
生物環境情報工学研究室は、画像情報を中心に、情報工学の手法を駆使して、生物環境情報、即ち、「細胞レベルから植物個体や群落のレベル、さらに、生態系や生物圏などの地域・地球環境のレベルまでの情報」を幅広く対象とする研究を行っています。当研究室の目標は、これらの様々なレベルの情報をセンシングし、解析することにより、生物と環境との関係を解明していくことです。そして、得られた知見を利用して、現実的問題に対する総合的な解決法を社会に提案していきたいと考えています。具体的には、バイオセンシングやリモートセンシングを駆使した細胞レベルから地球環境までのセンシング、その情報を利用した生体機能や生物圏機能の解明とモデリング、そして、バイオテクノロジーや植物工場、精密農業といった食糧生産と食の安全分野への応用、さらに、温暖化や砂漠化、酸性降水物、生物多様性といった地球環境問題の解決への貢献をめざしています。



図1 生物環境情報工学の概念図

# 機能リモートセンシングの農業・環境分野への応用

(東大・大政)



人工衛星



航空機



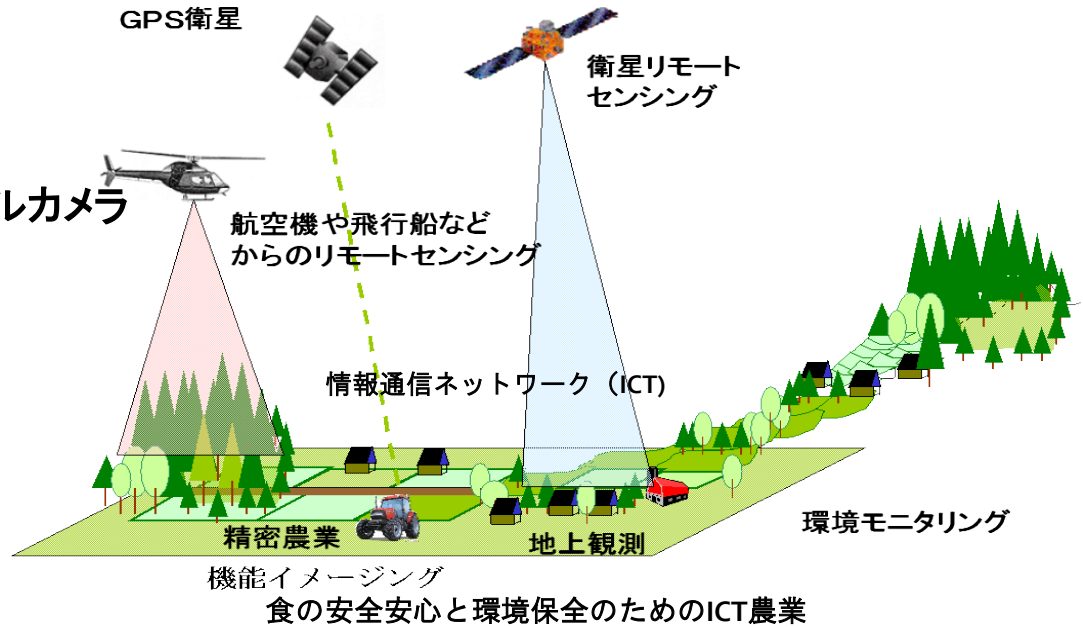
自動走行飛行船



3Dライダー & ハイパースペクトルカメラ



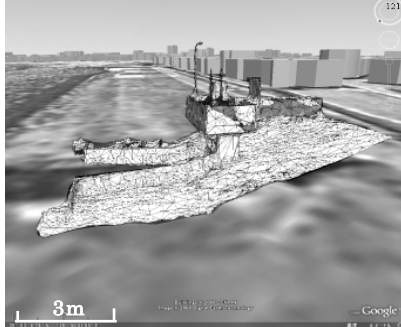
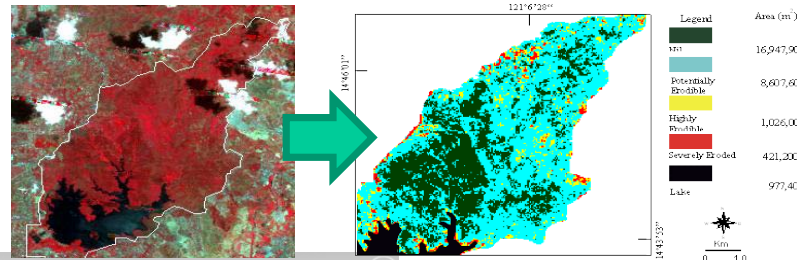
植物工場



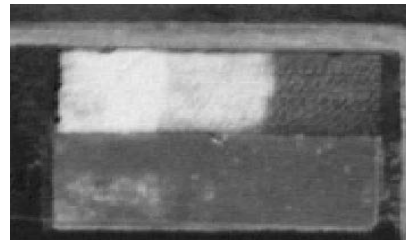
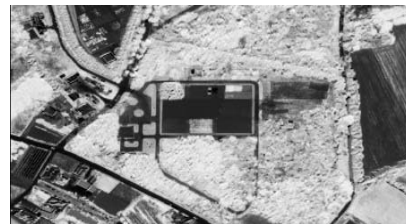
# 農業リモートセンシング

(東大・大政)

衛星データによる解析 (例: 土壌浸食マップ)

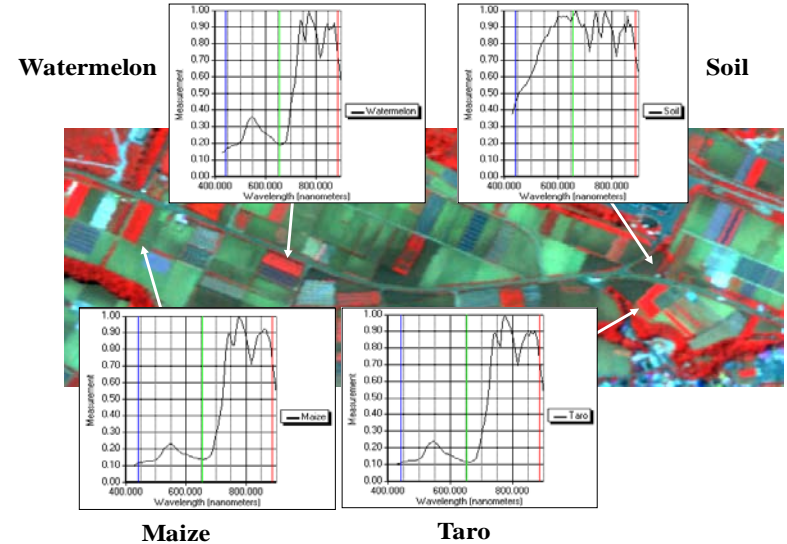


Google Earth  
との合成

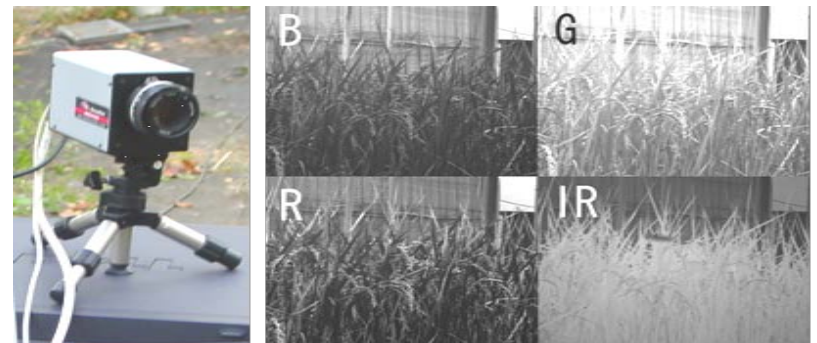


食の安全安心と環境保全のためのICT農業

Air-borne hyper-spectral remote sensing



分光ミラー／フィルター内蔵マルチスペクトルカメラ  
とイネのスペクトル画像



B : 0.40~0.52 $\mu$ m、G : 0.48~0.60 $\mu$ m、  
R : 0.60~0.72 $\mu$ m、NIR : 0.70~1.1 $\mu$ m



# 生物多様性モニタリングのための航空機ハイパースペクトル画像の解析

(東大・大政)

「生物多様性保全」のため、湿原や河川敷における「絶滅危惧植物」や「侵略的外来植物」の分布推定をハイパースペクトルデータの画像解析によって行う

航空機ハイパースペクトル画像

植生調査

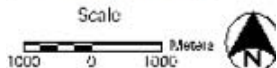
「画像解析による植物種の情報抽出」と「植生調査結果」によるモデル化

絶滅危惧植物・侵略的外来植物の分布推定

■ 絶滅危惧植物の生息環境を規定する高茎植物種の分布推定

■ マイヅルテンナンショウ (絶滅危惧II類)の分布推定

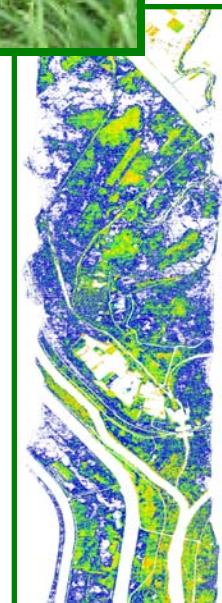
■ ハイパースペクトル画像



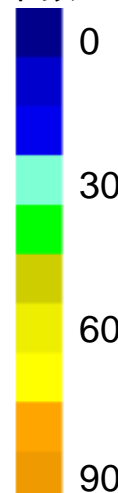
・画像解析手法 (DBFE法・Matched Filtering法など)



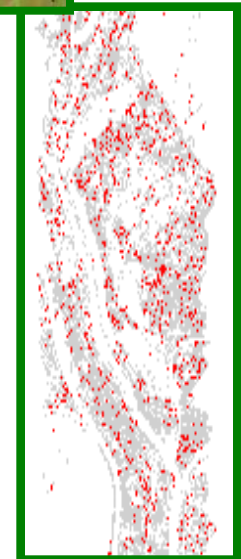
植物名: ヨシ



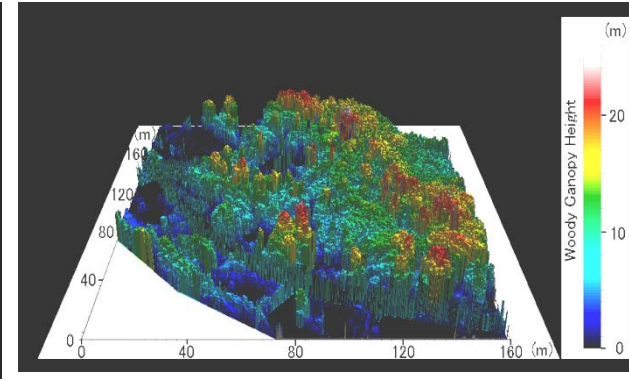
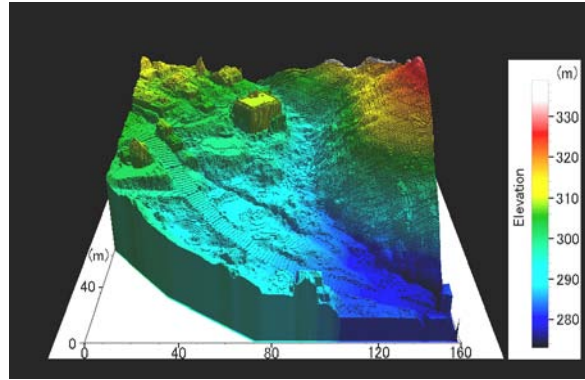
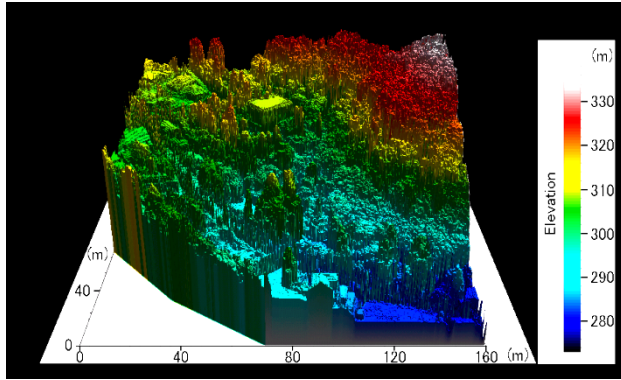
分布の密度 (本数/m<sup>2</sup>)



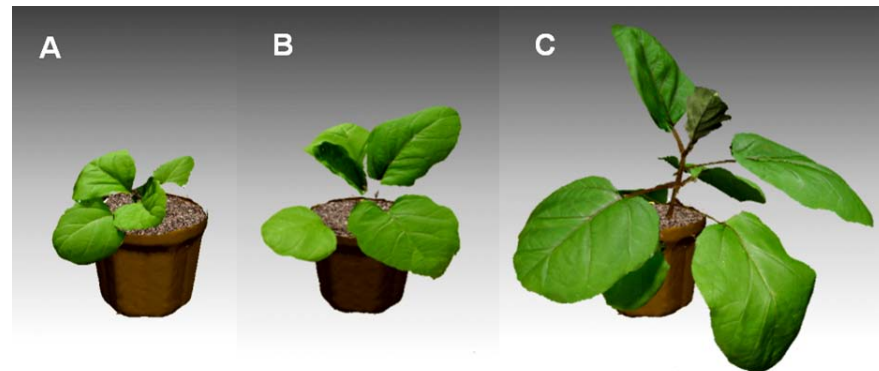
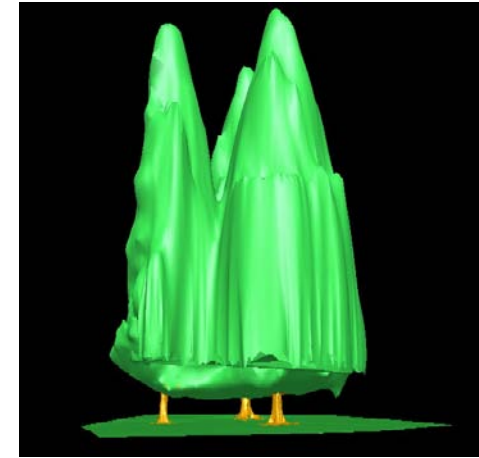
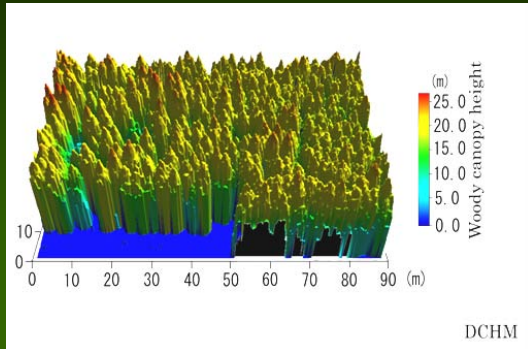
・Bio Indicatorによる絶滅危惧植物の分布推定



# 3Dライダーによる植物構造とバイオマスモニタリング (東大・大政)



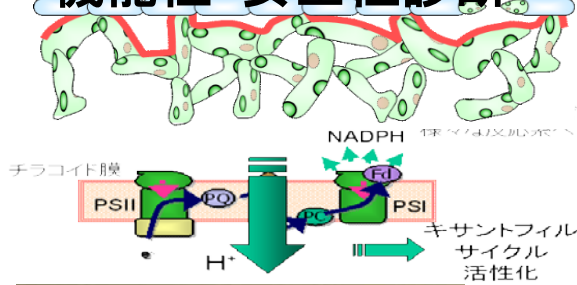
3D close-up view of Japanese cedar canopy





# アグリバイオイメージングによる植物の成分や機能の可視化 (東大大政)

## 環境応答や 機能性・安全性診断



## 植物成分や機能の可視化(根からの除草剤移動)



## 2波長3Dライダー



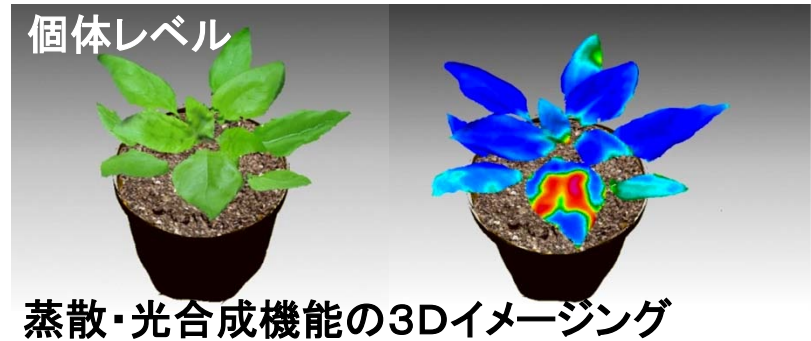
## ハイパースペクトルカメラ



## 蛍光イメージング



## 個体レベル

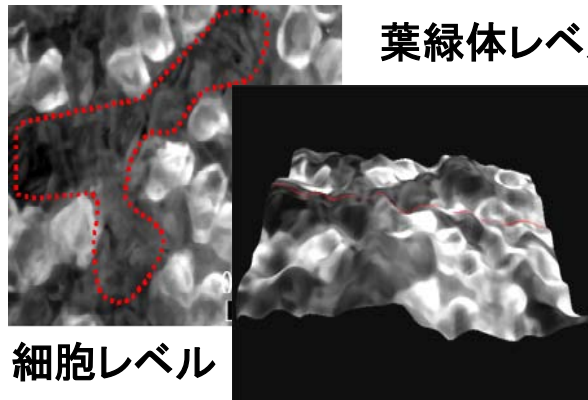


## 蒸散・光合成機能の3Dイメージング

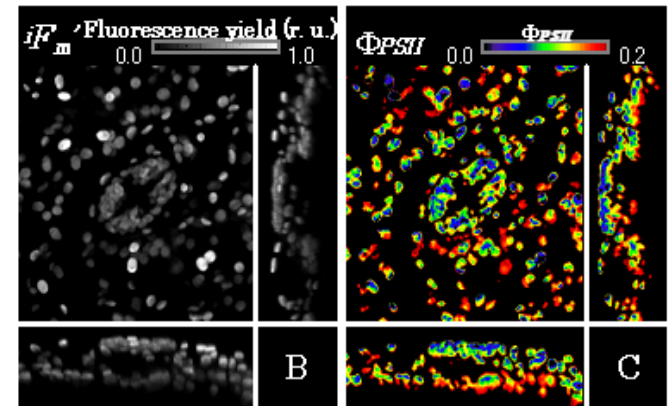
## 高速共焦点レーザー顕微鏡



## 葉緑体レベル



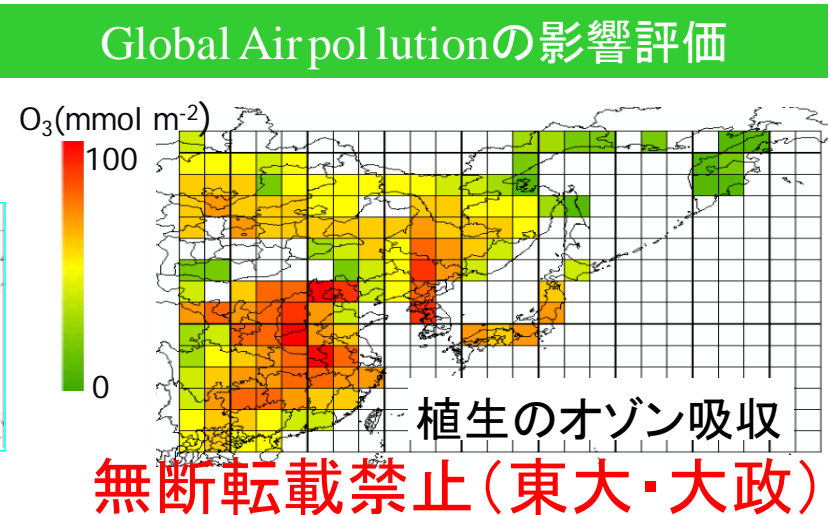
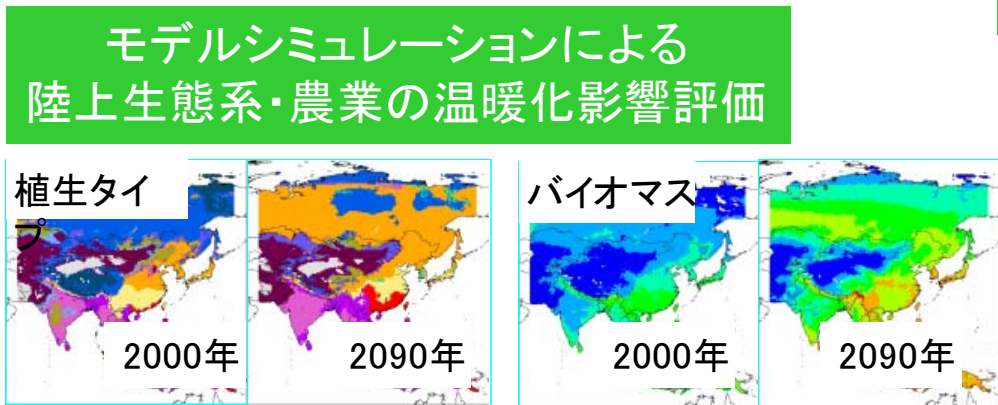
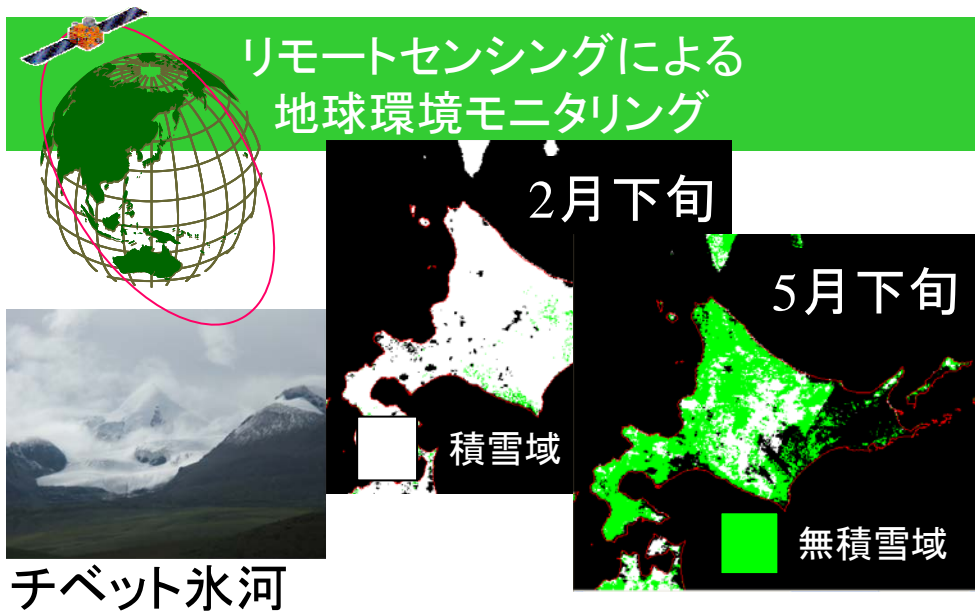
## 細胞レベル





# 人工衛星による地球環境モニタリングとモデリングによる将来予測 (東大・大政)

生態系モデルや人工衛星からのリモートセンシングなどにより、温暖化や砂漠化、越境大気汚染などの地球規模の影響を評価



# 温室効果ガス削減のための農業技術開発の国際共同研究



コロンビア  
国際熱帯農業研究所 (CIAT)



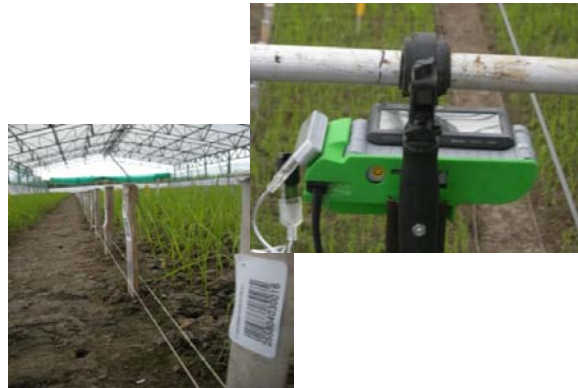
インターネット



地球温暖化対策  
画像情報

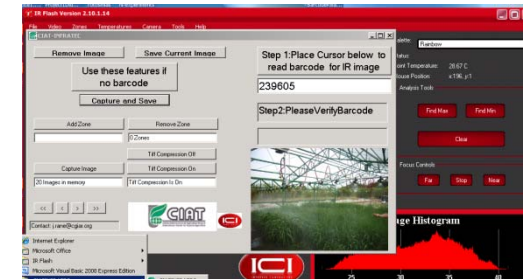


- ・ イネ品種の選抜
- ・ 温室効果ガス削減技術の開発
- ・ 自動生育診断・管理技術の開発



日本 (東大・大政)  
東京大学  
生物環境情報工学研究室

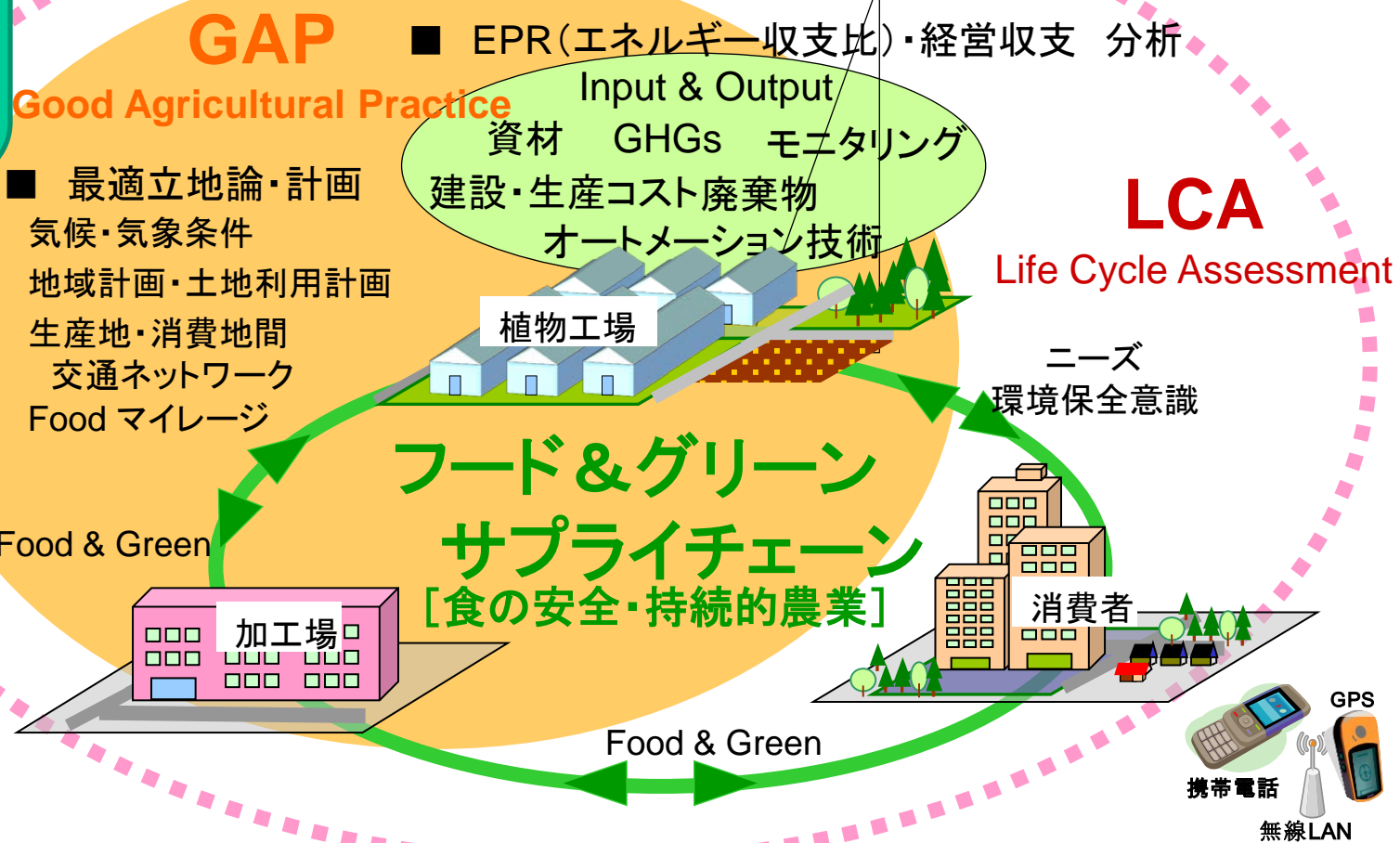
- ・ 遠隔モニタリング
- ・ 画像データ解析
- ・ 品種選抜手法の開発
- ・ 情報通信技術(ICT)の開発



# フード＆グリーンサプライチェーンにおける 空間情報解析

(東大・大政)

環境対策  
持続的発展  
自由貿易協定  
国際競争  
人口・労働力  
安全性  
嗜好変化



インターネット・無線ブロードバンド通信  
情報通信技術 (ICT)

地理空間情報 (GIS・リモートセンシング)

GPS (Global Positioning System)



# 研究室活動



忘年会



研究室奥多摩合宿



専攻ソフトボール大会



卒論終了マックパーティー



ドイツ・国際会議参加



タスマニア・森林調査



キャンベラ・ANU訪問

(東大・大政)



パリの国際会議で発表



カリフォルニア大学  
Ustin教授研究室訪問