

資源管理シミュレーションソフトウェアの開発

赤石 亮 数理・推論研究系 特任研究員 (吉本研究室)

背景 - 森林資源を取り巻く環境



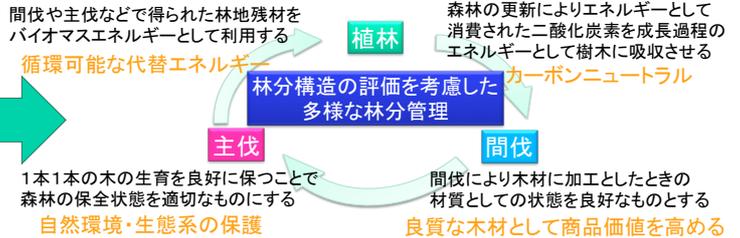
ニーズ・注目度の高まり

- 低炭素社会への取り組み
 - 脱石油依存、クリーンエネルギー、温暖化防止
- 東日本大震災からの復興
 - 地域再生、土地利用の再構成
- 自然環境保護への関心の高まり
 - 景観、水源保護、レクリエーション
- 木材自給率50%以上 (政府目標)
 - 国際情勢の変化、戦後復興時の人工林の間伐期到来
 - 世界的な木材需要の増加

木材からのバイオマスエネルギーの利用

木材需要の高まり

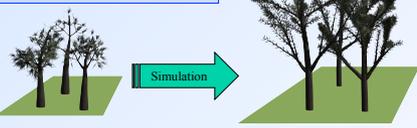
ニーズ・目標を達成、環境の改善には



ソフトウェア開発 - 知識の循環型社会を目指して

仮想環境

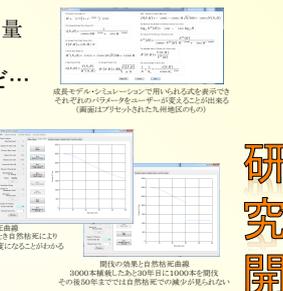
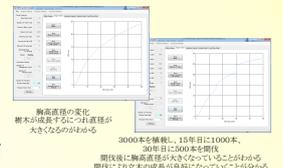
成長モデルを取り入れたシミュレーションによるバーチャル森林の構築



- 教育現場での利用
 - 小学生などが森林環境を疑似体験することで理科への興味関心を高める
- 生態系サービスでの利用
 - 生態系サービスや間伐が周囲に与える影響などを評価

社会教育への応用

- 森林の成長モデル
 - 時間依存型の樹高成長モデル
 - Stand Density Management Diagram
- 自然枯死を考慮した密度評価モデル
- 材積をベースとした経済的評価
- 間伐補助金を加味した収益・コスト評価
- 林分単位での炭素量評価
 - バイオマスエネルギーとしての利用可能性
 - 炭素含有量、吸収量の評価



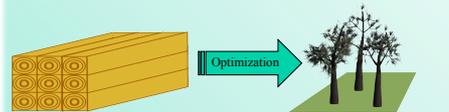
研究開発

成長モデルによるシミュレーションを行い森林の成長を予測し視覚化することで林分構造管理により周囲に与える影響や森林環境の育成環境などを疑似的に体験することが出来る

- 現在ある林分の経済価値を知りたい
- 管理にかかるコストを評価したい
- 市場価値の高い材木を生産したい
- 台風などによる倒木などのリスク管理をしたい
- 間伐によるエコ効果などの周囲の生態系の影響を評価したい
- 森林の成長による環境への影響を評価したい
- 花粉症に対する対策を考えたい
- 林業に関する政策提案に有用なツールが欲しい
- 手持ちの統計データがどのように利用されているかを知りたい
- 小学生に森林の成長・発達を疑似体験させたい



経済性や生産性を考慮したシミュレーションによる目的に適した最適な森林資源管理



目的に沿った材木や材積を得るにはどのような植林をすればよいのか...

成長予測と経済的な評価を考慮したシミュレーションを行うことで適切な管理計画を提示することが出来る

- 資源管理計画への利用
 - ニーズや商品価値、採算性を考慮した材木を生産するための林分管理への利用
- 政策提言への利用
 - 土地利用や土地の再構成など経済性や生産性を考慮した林業政策提言への評価参考

行政や環境政策への応用

- 間伐計画の最適化モジュールの導入
 - より目的に即した森林資源管理の提案
- GISとのデータ連携
 - 最新の統計データからのモデルの調整機能
 - 空間依存型データからのパラメータの再推定
- 大規模データの蓄積と利用
 - ユーザーからの統計データを統括
 - 局所的なデータから大規模データまでを蓄積し管理統合
- 森林環境の三次元仮想化
 - バーチャルリアリティ技術導入による生態系の疑似体験
 - 長期的視野での予測を可視化し森林資源管理の意思決定の補助

資源環境経営計画

成長モデル、最適化、局所的データ、大規模データからソフトウェアの拡張を行い、適切な林分構造の理解、経済評価などをシミュレーションを通して情報を提供さらにユーザーが様々な目的で利用し、その経験をフィードバックさらに応用性を広げていく

応用例 - バイオマスエネルギーと経済評価

木材のバイオマスエネルギーの利用を想定シミュレーションにより意思決定のサポートを行う

バイオマスエネルギーの種類	現在の年間発生量 (t)	現在の利用率 (%)	2020年の目標 (%)
単葉樹のチップ	約 8,800 トン	約 90%	約 90%
木屑	約 2,800 トン	約 27%	約 45%
炭	約 1,400 トン	約 100%	約 100%
紙	約 2,800 トン	約 90%	約 90%
食品廃棄物	約 1,900 トン	約 27%	約 45%
製材工場等材	約 340 トン (2ヶ所)	約 95%	約 95%
製材工場等材	約 440 トン	約 90%	約 95%
農産物加工等材	約 1,400 トン	約 30%	約 45%
その他	(予定込みを除く)	約 85%	約 90%
林業関係材	約 800 トン	ほとんど未利用	約 30%以上 (目標)

- 現在、日本および世界を取り巻くエネルギー利用の環境は変換点にある
- 環境汚染、温暖化などの環境問題
 - 石油エネルギー依存度の低下
 - 新エネルギーの開発
 - 循環型エネルギーの構築
- 特に日本では、
- 石油に替わる代替エネルギーの開発
 - 原発依存度の低下
 - エネルギー自給率の向上
- などが課題となっている

日本では林地残材のバイオマスエネルギーとしての利用がほとんど無い

現在開発しているソフトウェアを用いて、**長期的な計画で間伐をした林分について、潜在的なバイオマスエネルギー量を算出し、経済的評価を行い、管理計画の意思決定のサポートを行う**

間伐された木が全て林地残材となると仮定し、想定した林分でどれだけのバイオマスエネルギーが得られるか？

