

健全な水源林の管理について

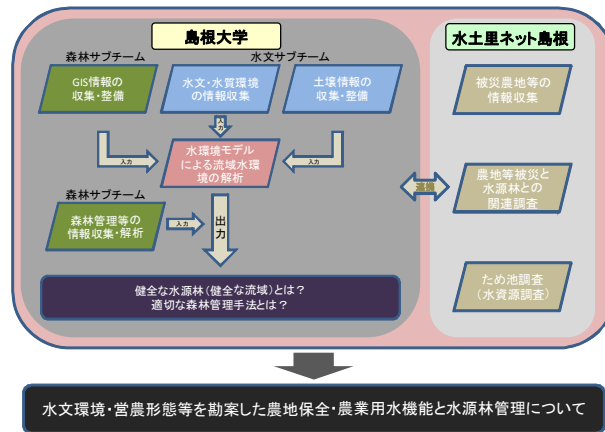
— 隠岐島後地域の森林調査から —



島根大学生物資源科学部

准教授 森 也寸志 准教授 米 康充 助教 高橋 絵里奈

島根大学と水土里ネット島根との共同研究



- ・ GISを活用した流域森林資源と被災農地等との関連に関する研究
- ・ 島根大学では、森林サブチームと水文サブチームが調査を実施してきた。
- ・ 健全な水源林とは？
- ・ 健全な水源林にするための適切な森林管理とは？
- ・ 隠岐の島の現状評価から水源林の健全な管理を考える

📖 研究発表の流れ

1. スギ人工林の現地調査から間伐を考える
高橋 絵里奈
2. 土壌環境の調査から見る水源涵養林の健全性
森 也寸志
宗村広昭
井手淳一郎
3. 航空写真を用いた森林変化の把握
米 康充

スギ人工林の現地調査から間伐を考える



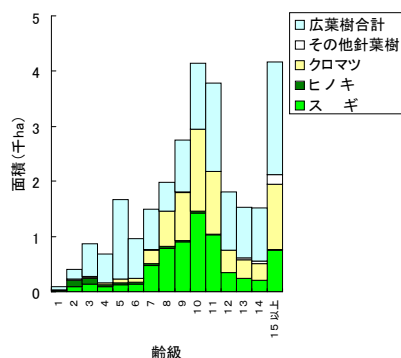
島根大学生物資源科学部
助教 高橋 絵里奈

はじめに

- ・ スギ人工林での間伐の目的
- ・ 収穫目標を達成するためにスギ個体の成長をコントロールする。
- ・ 下層植生を繁茂させ、水源涵養にも寄与させることが期待されている。

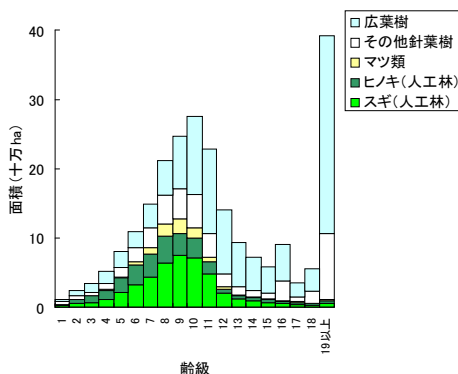
隠岐の島のスギ人工林で下層植生が見られる林分と見られない林分の立木の過密度の違いを明らかにすることを目的とした調査をおこなった。

隠岐の島町の人工林の特徴



注: 島根県の平成19年度末森林資源関係資料より作成した。

隠岐森林計画区の資源構成



注: 林野庁の森林資源の現況(平成19年3月31日現在・詳細版)を用いて作成した。

日本の森林資源構成

- ・ 全国と同様、拡大造林期に植栽されたスギが大部分を占めていた。
- スギ人工林の管理が重要課題である。

隠岐の島町のスギ人工林の調査

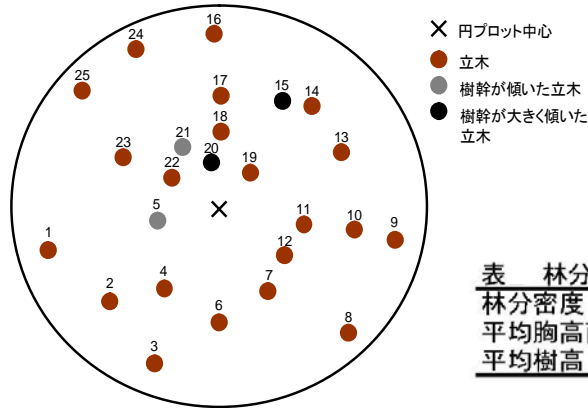


表 林分の概要

| | |
|--------|------------|
| 林分密度 | 2,500 本/ha |
| 平均胸高直径 | 16.5 cm |
| 平均樹高 | 13.0 m |

- ・ 森林内に半径8mの円(約200m²)を描き、円内の立木の胸高直径と樹高を測定して、材積(幹の体積)を算出した。

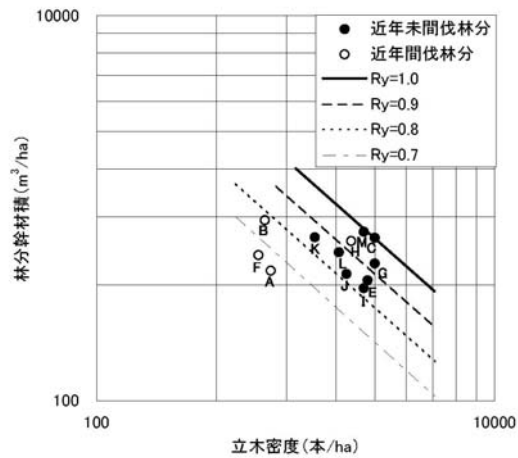
調査地の概要

| 調査地 | 平均胸高直径 | 平均樹高 | 胸高断面積合計 | 立木密度 | 林分幹材積 | 間伐年 |
|-----|--------|------|--------------------|------|--------------------|-----------|
| | cm | m | m ² /ha | 本/ha | m ³ /ha | |
| ○ A | 27.6 | 21.1 | 47.8 | 750 | 474 | 2008 |
| ○ B | 35.9 | 27.3 | 73.7 | 700 | 868 | 2003~2007 |
| ○ C | 20.3 | 16.3 | 87.0 | 2500 | 702 | |
| ○ D | 19.6 | 16.3 | 60.6 | 1900 | 509 | |
| ○ E | 18.1 | 13.6 | 62.0 | 2300 | 422 | |
| ○ F | 32.5 | 23.4 | 55.6 | 650 | 571 | |
| ○ G | 18.8 | 14.3 | 71.5 | 2500 | 516 | |
| ○ H | 23.3 | 17.5 | 82.5 | 1900 | 675 | 2009 |
| ○ I | 16.9 | 14.8 | 51.0 | 2200 | 384 | |
| ○ J | 20.9 | 14.5 | 64.6 | 1800 | 456 | |
| ○ K | 26.6 | 22 | 70.0 | 1250 | 706 | 1999 |
| ○ L | 21.7 | 18.5 | 66.3 | 1650 | 590 | |
| ○ M | 21.8 | 18.1 | 86.9 | 2200 | 755 | |

○印は近年間伐林分

- ・ 近年間伐が行われた調査地を4カ所、間伐が行われていなかった調査地を9カ所設定した。

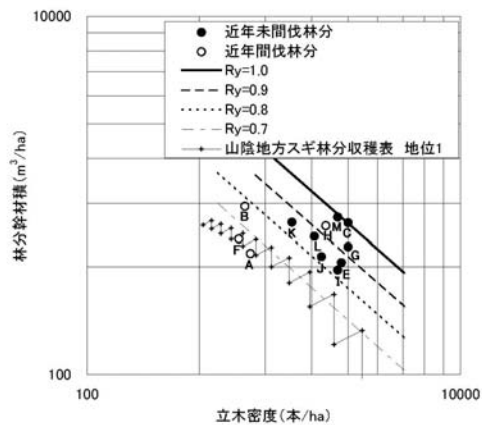
調査地の立木の混み合い度



注: 図中の収量比数 (Ry) は北近畿・中国
地方スギ林分密度管理図による。

- 近年間伐林分の混み合い度は1カ所を除いて収量比数Ryが0.8以下であった。

一般的な管理との比較



注: 図中の収量比数 (Ry) は北近畿・中国
地方スギ林分密度管理図より、山陰
地方スギ林分収量表は早尾(1971)による。

- 調査区Aと調査区Fは柱材生産を目標とした管理にほぼ沿った管理がおこなわれていた。
- 調査区Hと調査区Bの混み合い度が高かった。

🌲 各調査地の状況



近年間伐林分
調査地F



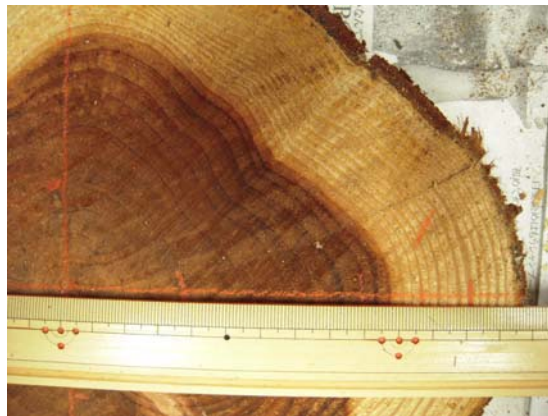
間伐後過密林分
調査地H



近年未間伐林分
調査地J

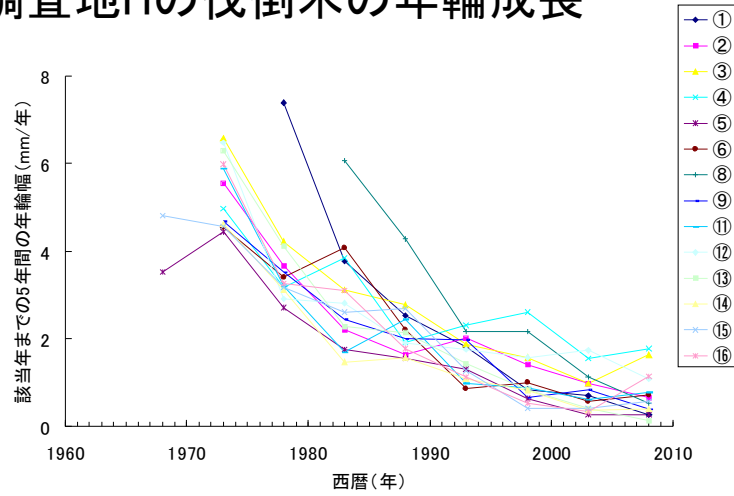
「いつ」「どのくらいの本数」「どんな木を選んで伐るか」が問題である。

🌲 調査地Hの伐倒木の年輪成長調査



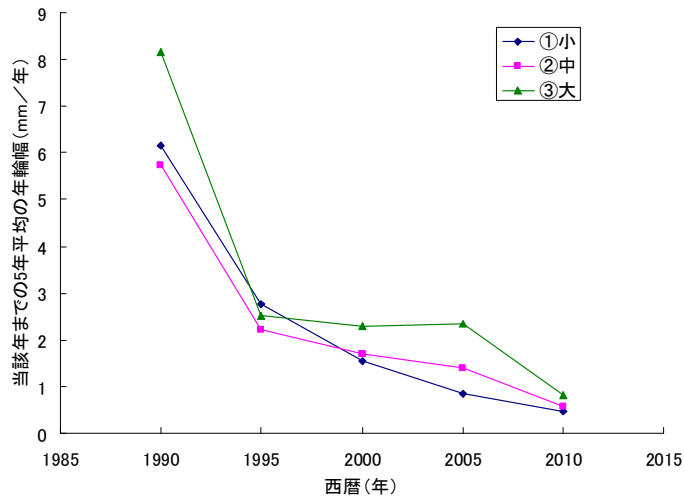
・ 伐採した個体から一定の高さ毎に円盤を採取し、年輪を計測した。

調査地Hの伐倒木の年輪成長



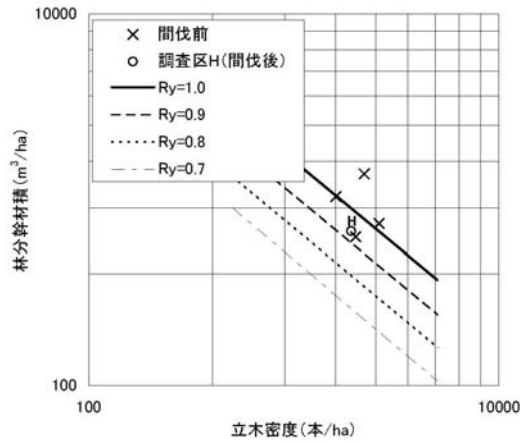
- 伐採された個体はほぼすべて年輪幅が2mm以下になっていた。
 - 近年ほとんど成長していなかった。
 - 成長が落ちている個体が選抜され、伐採されていた。
- 10年くらい前から急激に成長が衰えていた。
 - 10年くらい前に間伐をおこなえば良かったと判断出来る。

個体の大きさ毎の年輪幅の違い(調査地G)



- どの大きさの個体も近年成長が衰えていた。
 - 大きな個体でも近年成長が衰えていた。
 - 小さな個体のみならず、大きな個体の競争緩和も必要である。

調査地Hの間伐前の状況



注：図中の収量比数 (Ry) は北近畿・中国
地方スギ林分密度管理図による。

- ・ 調査地Hの間伐前は超過密であった。
→ 超過密であったので、一気に疎開できなかった？
→ 何回かに分けて間伐を実施した方が良いと考えられる。
- ・ どの程度伐採しても災害のリスクが高まらないかの判断基準が必要である。

まとめ

- ・ 隠岐の島町では、スギ人工林の管理が重要課題である。
- ・ 暗い林分の多くが過密な林分であった。
- ・ 間伐後も過密な林分が見られた。
- ・ 間伐された個体は近年成長が衰えていた。
- ・ 大きな個体でさえ、近年成長が衰えているものがあった。
- ・ 間伐後も過密な林分は間伐前は超過密であった。



まずは、過密な林分の間伐が必要である。その際、まず成長の衰えた個体を伐採することが必要だが、今後残すべき個体の成長を確保するためのさらなる間伐が必要であり、間伐の適期や間伐木選抜の判断基準が必要であると考えられる。

健全な水源林の管理について

— 土壌環境の調査から見る 水源涵養林の健全性 —



島根大学生物資源科学部

森 也寸志・宗村広昭・井手淳一郎

方法

多周波数電磁探査法

広大な土地を効率的に調査したい。
非接触, 非破壊



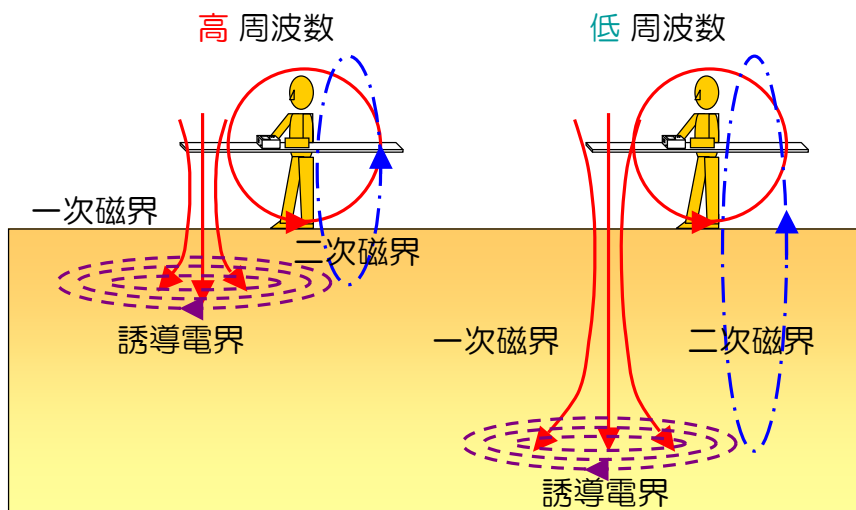
多周波数の電磁波を連続的に地面に打ち込んでその応答から地下環境を探るもの。

可搬性に優れ, それぞれが点のデータとしてとらえられるため, 解析が容易である。

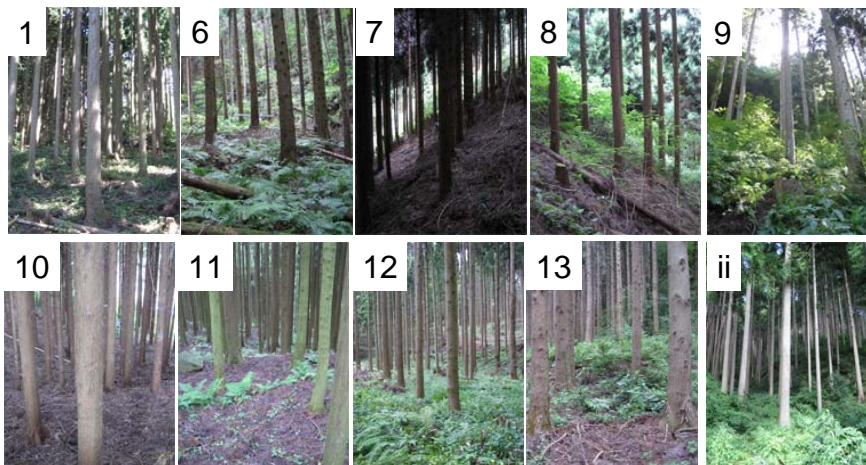
しかし地盤・地質調査用に作られており, 塩水浸入や空洞の調査など, 大きな値の変化の調査例があるが, 農林地のような表層土壌, 低濃度変化値への適用例はない。

原理

多周波数電磁探査法の計測概念図

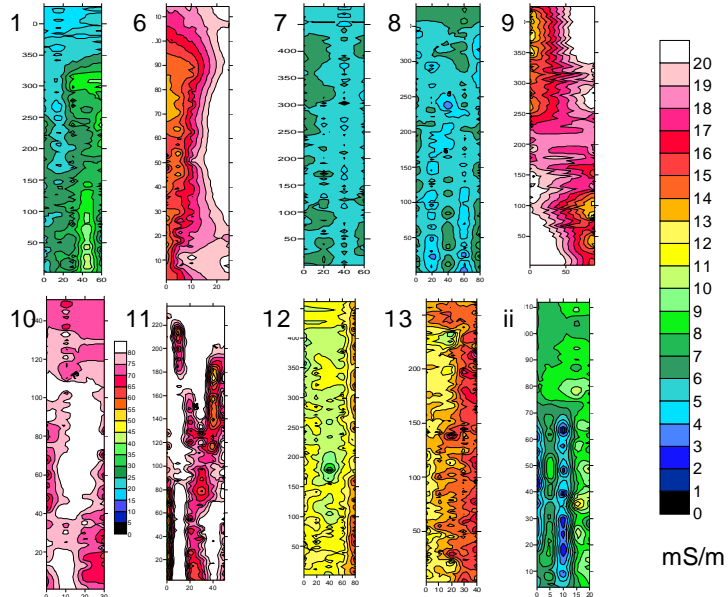


調査地概観

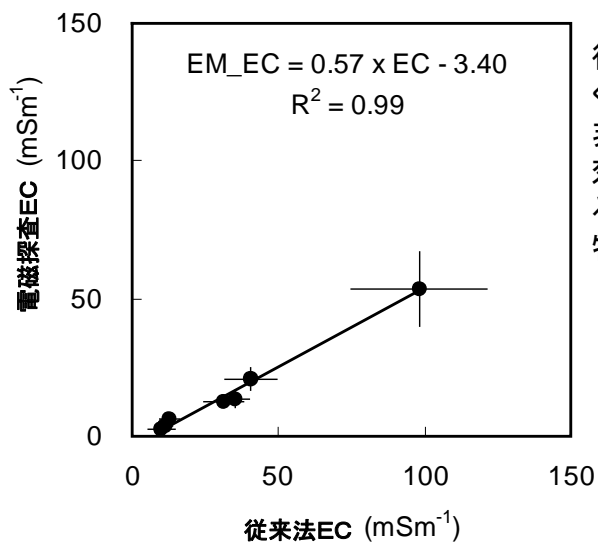


6,10,11 農地跡地か
9,12,13,ii 間伐管理

電磁探査で見る土壤環境

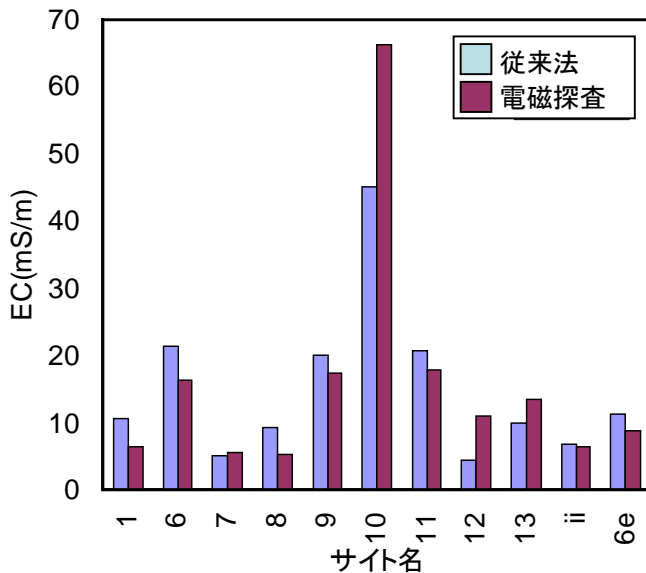


従来法ECと電磁探査ECの値の比較



従来法と電磁探査は良く一致した。
非接触で、平面データを効率的にとることのできる電磁探査で各サイトの特徴抽出を試みる。

表層土壌の電気伝導度



表層に集積する栄養塩の量。

降雨によって下流側に流れる可能性がある。

もともと森林であるところより、農地跡と思われる所は値が高い傾向にある。

もともと森林でかつ間伐管理されている所、または下層植生が見られる所は濃度が低い。

土壌環境調査からわかること

手法として:

電磁探査を使うことで、従来、労力と時間がかかった土壌調査に比べて、短い時間で土壌環境の特徴抽出をすることができた。

電磁探査が示す電気伝導度は従来法と良く一致した。

土壌環境の特徴として:

間伐管理を行っている所、または下層植生が見られる所は表層土壌の電気伝導度が低い傾向にある。

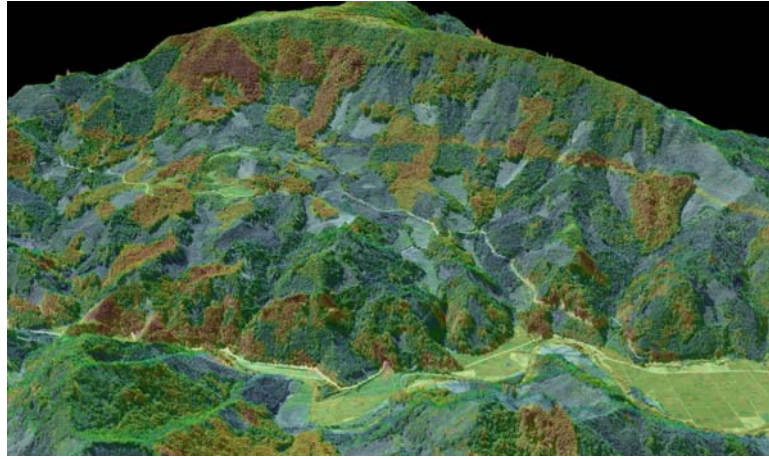
同じ間伐遅れが見られる所にしても、農地跡であると考えられる所は表層土壌の電気伝導度が高めである。

これら養分は降雨によって下流側に流れていく可能性がある。

提案:

広大な土地に対して焦点を絞るとすれば、まず、農地跡である森林の管理から始めると効率的か。

航空写真を用いた森林変化の把握



島根大学生物資源科学部 准教授
米 康充

航空写真を用いた森林変化の把握

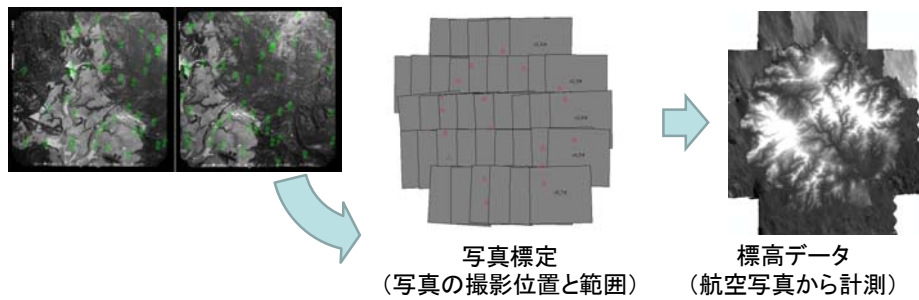
- 農地の後に植林した森林の林地
- 水源に影響を及ぼす



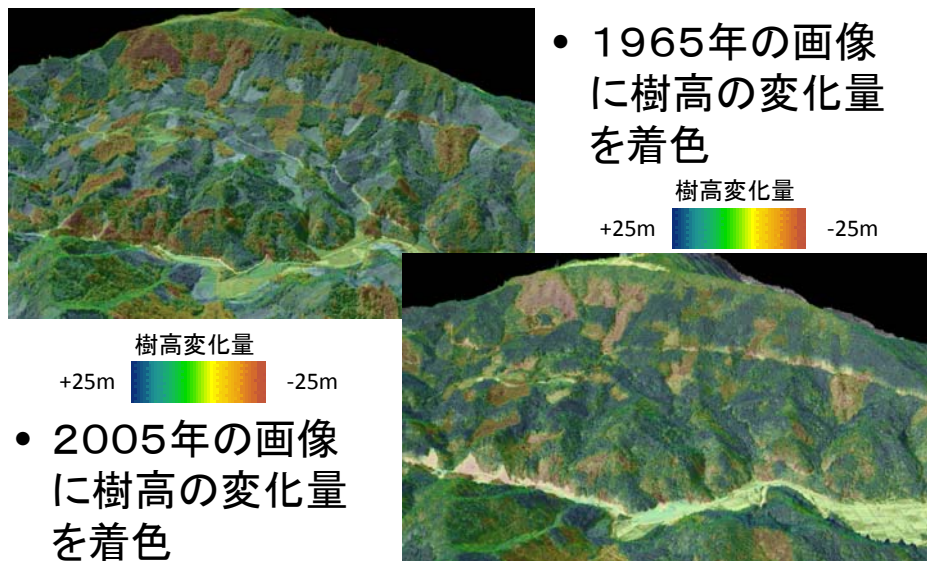
- 農地の後に植栽した森林はどこにあるか？

森林資源の変化抽出方法

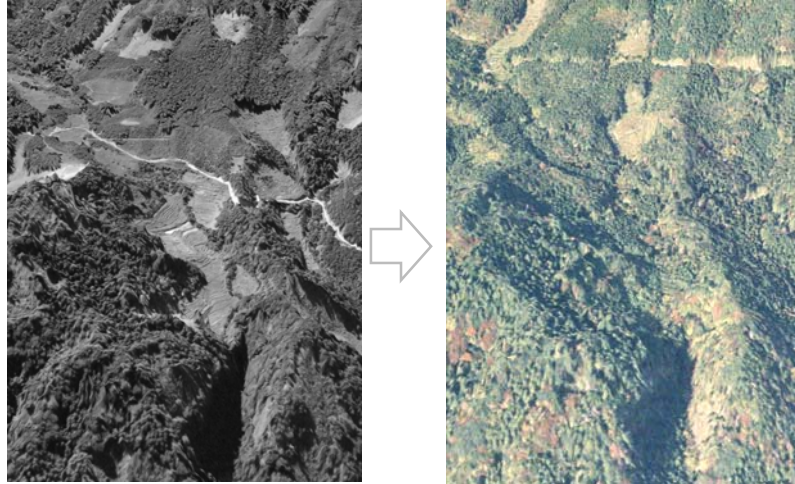
- 日本全国、1960年頃から約5年毎に撮影
- 隣り合う2枚の航空写真から高さを計測することが可能
- 1965年と2005年撮影の航空写真を使用



森林の変化(1965年→2005年)

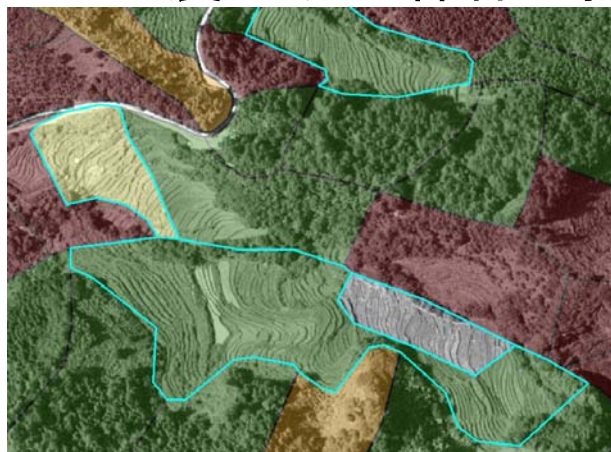


農地跡の森林(鳥瞰図)



- 樹高0m→15mに増加していることで対象をしぼる

農地跡の森林の抽出



- 分類
- 上層_現況1樹種
- スギ
 - ヒノキ
 - アカマツ
 - クロマツ
 - 針葉樹
 - 広葉樹
 - クヌギ
 - ザツ
 - タケ

- 森林計画図と重ねてかつて農地だったところを抽出

まとめと対策

- まとめ
 - 間伐を行っても依然密度の高い森林があった
 - 土壌の電磁探査で農地跡でかつ間伐遅れの森林は水源に影響を及ぼす可能性が示唆された
 - 農地跡の森林を効率的に探す方法を開発した
- より良い水源確保のために・・・
 - 間伐を行っていないところは間伐を
 - 間伐を行ったところもさらに適度の間伐を
 - 農地跡の森林から積極的に間伐を

間伐が必要な森林かどうか調査してみませんか!

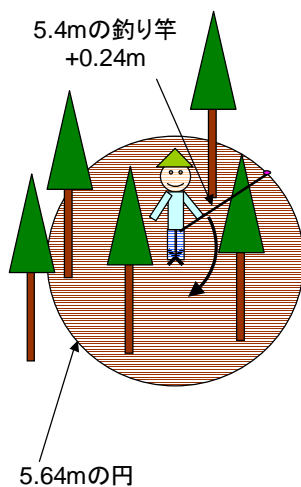
簡易な森林調査の方法

- ①まず、半径約5.64mの円の中に入っている樹木の**本数**と**直径**を測定します。
- ②**直径の平均**を求め、**本数を100倍**してha当たりの本数を求めます。
- ③収量比数からみた危険度判別表から過密度を判断します。

赤色: 緊急に間伐が必要です!

黄色: 間伐をした方が良いです。

緑色: 間伐をする必要はありません。



収量比数からみた危険度判別表

| 平均胸高直径 (cm) | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3000 | 0.64 | 0.78 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | |
| 2800 | 0.60 | 0.73 | 0.85 | 0.97 | 1.00 | | | | | | | | |
| 2600 | 0.57 | 0.69 | 0.81 | 0.92 | 1.00 | | | | | | | | |
| 2400 | 0.52 | 0.64 | 0.76 | 0.87 | 0.98 | 1.00 | | | | | | | |
| 2200 | 0.48 | 0.60 | 0.71 | 0.82 | 0.92 | 1.00 | | | | | | | |
| 2000 | 0.44 | 0.55 | 0.65 | 0.76 | 0.86 | 0.95 | 1.00 | | | | | | |
| 1800 | 0.40 | 0.50 | 0.60 | 0.70 | 0.80 | 0.88 | 0.97 | 1.00 | | | | | |
| 1600 | 0.36 | 0.45 | 0.54 | 0.63 | 0.72 | 0.81 | 0.90 | 0.98 | 1.00 | | | | |
| 1400 | | 0.40 | 0.48 | 0.56 | 0.65 | 0.73 | 0.81 | 0.90 | 0.96 | 1.00 | | | |
| 1200 | | 0.35 | 0.42 | 0.50 | 0.57 | 0.65 | 0.72 | 0.80 | 0.87 | 0.94 | 1.00 | | |
| 1000 | | | 0.35 | 0.42 | 0.48 | 0.55 | 0.63 | 0.70 | 0.75 | 0.82 | 0.88 | 0.94 | 1.00 |
| 800 | | | | | 0.39 | 0.45 | 0.51 | 0.57 | 0.63 | 0.69 | 0.75 | 0.80 | 0.85 |
| 600 | | | | | | 0.35 | 0.39 | 0.44 | 0.48 | 0.54 | 0.58 | 0.63 | 0.68 |
| 400 | | | | | | | | | | 0.36 | 0.41 | 0.44 | 0.47 |

注: ha当たり本数と等平均直径曲線を用いて、北近畿・中国地方スギ林分密度管理図(林野庁1980)から収量比数(R_y)を算出した。