

森の中がう空を見る

—全天空写真の勧め—

1 上を向いて歩こう

仕事や行楽で山に出かけ、遠くから森を見る機会が多いことと思います。しかし、森の中で頭上の景色を眺める機会は少ないのではないのでしょうか？

ここでちょっと足を止めて、上を見上げてみて下さい。すると、天に向かって競い合うように枝葉を伸ばす木々の樹冠と、その隙間に見え隠れする明るい空とが織りなすダイナミックな光景が見えてきます。

このようにして森を見上げると、その森林のいくつかの特徴を知ることができます。樹冠（樹木の枝葉が茂った部分）の隙間から射し込む光は、林床の明るさ（相対照度など）を決定します。そして、その森林の光環境（太陽からの直達光、雲や青空からの散乱光など）の量と質を感じることが出来ます。

2 簡便な樹冠の観測—全天空写真の撮影

ところで、森林を下から眺めたただ

けでは、その場所の特徴を定量的に把握することはできません。

しかし、下から眺めた森林の姿をデジタルカメラで撮影して（写真1）その画像を解析すれば、その場所の光環境や葉面積指数（林分の面積を1とすると、その何倍の面積の葉があるか）を定量的に知ることが出来ます。

光環境や葉の量は、その林分の成長や更新に大きく影響します。したがって、森林施業の現場でこれらを簡単に、定量的に把握することができれば、経験や勘だけではなく、合理的な森林管理の推進に役立つものと思います。

全天空写真は、森林施業の現場で誰でも簡単に撮影でき、しかも撮影した写真をその林分の記録として永く残すことができるので、森林管理のための実用的なデータとして利用できます。昨年の東日本大震災による津波被災林の調査では、樹冠の状態の変化を記録するのに役立ちました（写真1、2）。

3 誰でも出来る全天空写真撮影

デジタルカメラに円周魚眼レンズ（天空の全域を円形の画像1枚に投影することのできるレンズ）を装着し、鉛直上方に向けて撮影（写真1）

すると、森林の樹冠と隙間の位置、分布が正確に記録された写真（全天空写真）が得られます（写真2）。この写真を画像解析ソフト（表1）で解析すると、その林分の光環境（直



写真1 東日本大震災被災地（岩手県宮古市田老町）で、残存した海岸林内の全天空写真を撮影している様子。
（注：撮影時にはタイマーを使用し、カメラから手を離して姿勢を低くします。）

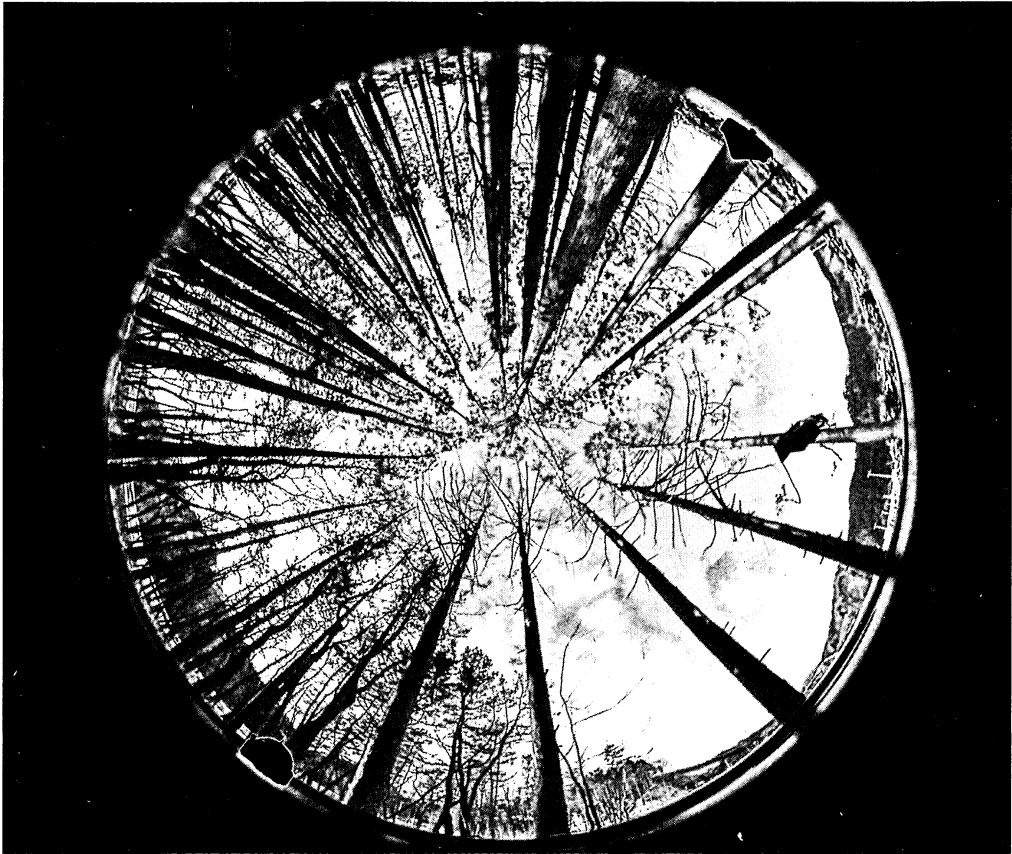


写真2 東日本大震災被災地（岩手県宮古市田老町）で撮影した全天空写真。残存した樹木の一部では赤枯れが進行し、樹冠の針葉が失われてる様子が確認できる。

達光、散乱光）や葉面積指数などの推定値を求めることができます。画像解析を行うためのソフトウェアは、家庭用のパソコンで使用できる無料の解析ソフトウェア（フリーソフト）が公開されており、誰でもイ

ンターネットから入手することができます。4 早速現場で撮影しよう！科学的に解析が可能な全天空写真を撮影するためには、円周魚眼レン

ズ（約10万円）と装着可能なデジタル一眼レフカメラ（5～10万円）、水準器付きの三脚（約2万円）が必要ですが、これらは現在市販されています。また、撮影時にカメラの方向（画像の北）を決めるための磁石、撮影地点を記録するためのGPSや標識杭などがあれば、より正確な記録のために役立ちます。撮影地点でレンズを鉛直上方に向けてカメラを固定して撮影すれば、全天空写真が得られます。

なお、撮影した全天空写真を科学的に解析するためには、①太陽が写らないように、できるだけ曇天の時に撮影する。②カメラの露出を標準よりも暗めに設定して撮影する。具体的には、一旦林外の開放地でカメラを自動モードにして測光した後、その露出でカメラの設定を固定して林内で撮影する。③画像の北には小さな目印を写し込むか、画像の上が北になるようにカメラを向けて撮影するなどの注意が必要です。これで準備完了です。様々な森の樹冠の姿を記録されてみてはいいかがでしょうか？

森林総合研究所東北支所

齋藤 武史

019（648）3940

表1 全天空写真の画像から森林内の葉面積指数（LAI）や光環境等を算定できる画像解析ソフトウェアの例

ソフトウェア	開発元	主な出力要素
HemiView	Delta T Devices（市販品）	葉面積指数、直達光、散乱光、開空度、平均葉傾角
WinScanopy	Regent Instruments（市販品）	葉面積指数、直達光、散乱光、開空度、葉傾角分布、クランピングファクター
LIA32	山本一清（フリーソフト*）	葉面積指数、直達光、散乱光、開空度、光合成有効放射量
RGBFisheye	石田仁（フリーソフト*）	相対散乱光、開空度
CanopOn 2	竹中明夫（フリーソフト*）	散乱光、開空度
Gap Light Analyzer	Simon Fraser University（フリーソフト*）	葉面積指数、直達光、散乱光、開空度

*：フリーソフトは、インターネットでソフトウェア名を検索すると、無料で入手することができる。