HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	照査法試験の現状と今後の展開
Author(s)	奥田, 篤志; 中村, 誠宏
Citation	北方森林保全技術, 第30号, 13-18
Issue Date	2012-11-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73054
Type	departmental bulletin paper
File Information	2011-30_1-3.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Ⅰ－3　照査法試験の現状と今後の展開

奥田篤志，中村誠宏

中川研究林

はじめに

照査法とは 19 世紀後半に、フランスのギュルノー、スイスのビオレイらによって提唱された森林の施業方法で、「森林の正確な観察に基づいて、持続的に最高の生産力を発揮できる状態に導く集約的な施業」と要約されている。具体的には、伐採する前に伐採の対象となる区域の毎木調査により前回の伐採後からの生長量や林分構造などを比較し、林分がどのように変化したかを把握したうえで生長量や林分構造から次の生長を予測して、生長量に見合った伐採計画を立てておこなう施業方法である。持続的な木材生産をおこなうとともに、施業により残された立木の成長が改善されることを期待し、より生産力の高い林分へ誘導しようというものである。中川研究林では 1966 年に、農学部森林経理学教室と中川演習林が共同で 208～211 林班の約 116ha を対象として、施業対象林分 10 個林班と 1 対照区からなる照査法試験林が設定された(図 1)。1967 年から毎年 1 林班ずつ、 1 ～10 林班で順次 10 年回帰で木材生産を繰り返している。

照査法試験林では胸高直径が 12.5cm 以上の個体を調査対象とし、大半の個体は金番により個体番号を付して管理している。2000 年から個体番号を付してある 5～10 林班および対照区内の全ての個体を位置測量し、個体単位での解析を可能にするべく作業を続けてきた。今年度で約 67ha の位置測量が終了し、施業研究のみならず様々な分野で利用可能な大規模研究プロットとしても注目が集まり、研究成果も挙がるようになってきた。この報告書では照査法試験林の 2 つの重要な役割である、「施業試験地」と「大規模研究プロット」について現状を紹介するとともに、今後の方向性についても考えていきたいと思っている。

図 1.　照査法試験地全体図

施業研究の試験地として

持続的な木材生産を目指して続けられてきた照査法試験であるが、全てが順調に進んでいるわけではない。照査法試験林の各林班の森林蓄積は平均すると、伐採後 10 年で次の伐採計画時には概ね回復していたが、減少している林班も多かった。また、生産される木材の大半は形質不良木であることから、「伐採は続けられているが、一向に整理伐から脱せない」、つまり、伐採によって残された立木の形質はあまり改善されていないという意見もあった。そして、2011 年度、長年に渡り続けてきた伐採を初めて見合わせることとなった。簡潔に言えば伐採の対象となる木が無かったということになる。2010 年度に実施した 5 林班の全林毎木調査から、全体の蓄積が 2001 年度伐採以前の蓄積にまで回復していないことが明らかになった（図 2 の丸）。一方、立木の本数は広葉樹が径級にかかわらず増加傾向にあったが、針葉樹は胸高直径 55cm 以上の大径木が僅かに増加しただけで、全体としては減少していた(図 3)。広葉樹と針葉樹の割合は、試験開始以来伐採を重ねるにつれて、広葉樹が本数、蓄積ともに高くなる傾向が見られたが、針葉樹の本数割合の低下が著しかった。

現地の状況を踏査した結果、樹冠の競合を伐採によって緩和しても、後継木の生長を期待できないと判断される林分が多かった。前回の伐採時に伐採しなかった箇所を中心に部分的には伐採可能な林分もあったが、全体として伐採量は非常に少なくせざるを得ない状況であった。これまでの選木は、後継稚樹の成長を考慮しながら不良木中心におこない、大きなギャップを作らないような丁寧な施業を行っていたはずであるが、結果として伐採の対象になる林分が非常に限られていたという共通認識を得た。

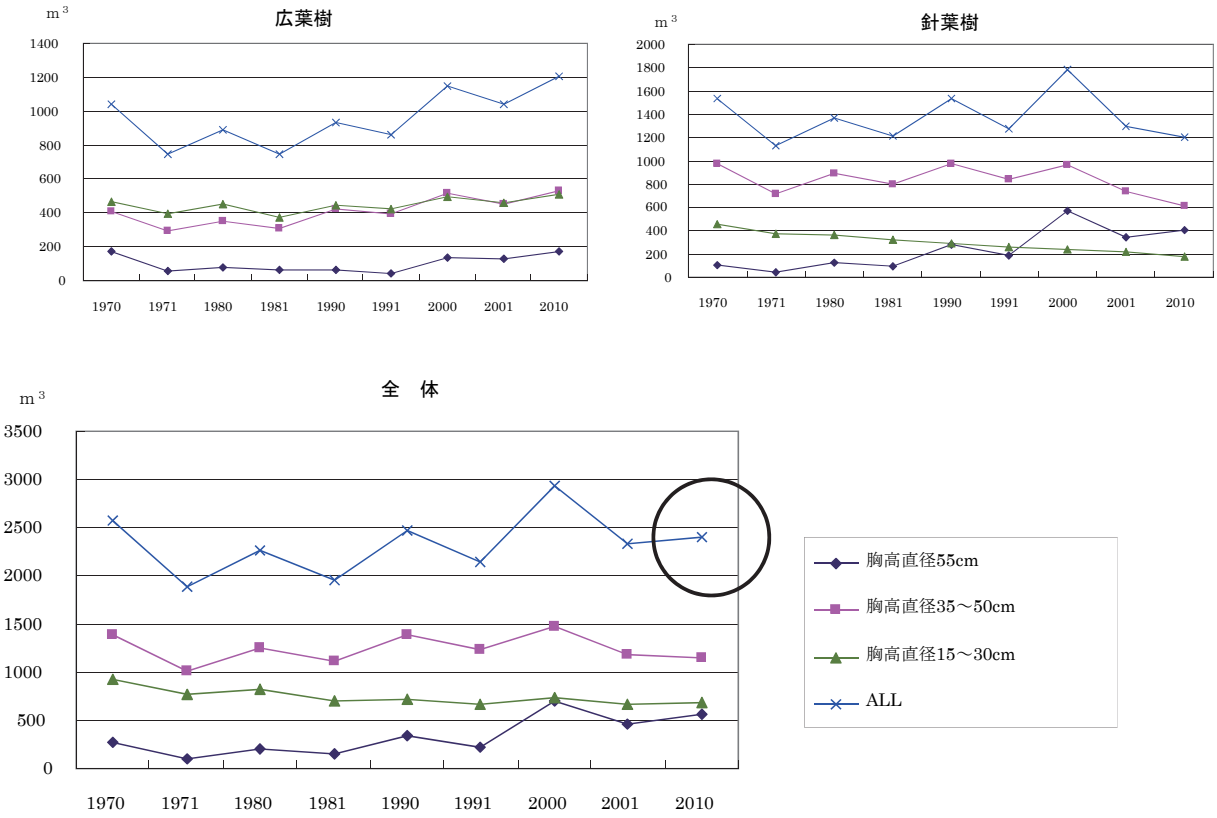

図 2. 森林蓄積の変化
〇印は文中参照

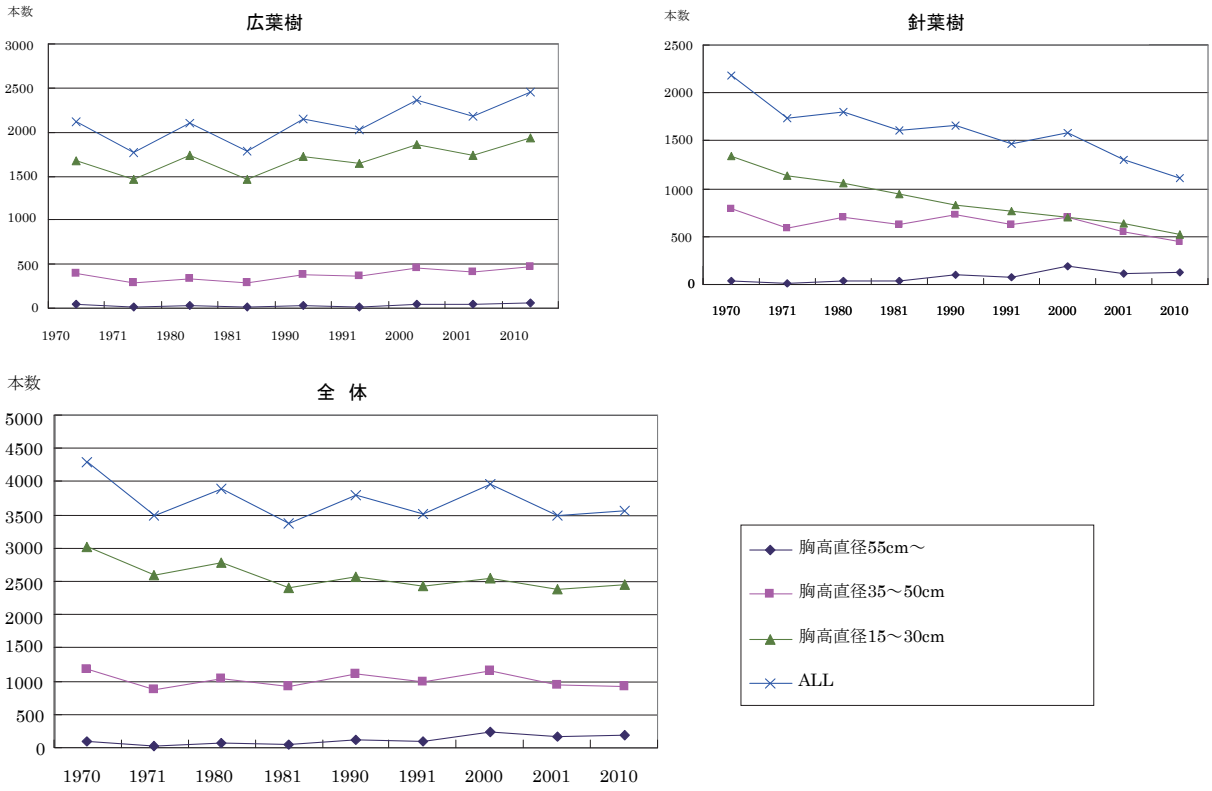

図 3.　立木本数の変化

以上を踏まえて、5 林班を伐採するメリットとデメリットについて議論をおこなった。メリットとして、技術継承のためにたとえ収穫量は少なくても伐採した方がよいという意見があった。しかし、この先一切の伐採を行わないという決定ではなく、他にも伐採をともなう事業が継続的に実施されることから、強い意見とはならなかった。また、更新の確保を十分に考慮したうえで伐採を行うことも提案されたが、最終的に蓄積の回復が認められなかった結果を重く受け止めて、今年度は伐採を行わないという判断に至った。

これまでにも「照査法試験そのものが失敗ではなかったのか」という意見は少なからずあった。実際、期待通りの結果が出ていないのだから「照査法を当初の理想どおりには実現できなかった」といえる。しかし、天然林施業により劣化した森林を多く抱える研究林にとって、林分の状態を詳細に把握して誘導目標を設定し、それを実現させるための施業体系の確立を目指す照査法は、森林を扱うものとして追求すべき課題であるともいえる。

大規模研究プロットとして

1966 年に設置されて以来、上記のように照査法試験地は「施業試験地」として活躍してきたが、近年、「大規模研究プロット」としても注目されている。その一番の魅力は、プロット面積が 116ha と天然林としては世界最大規模の広さを誇ることであろう。この広大なプロット面積があるにもかかわらず、胸高直径 12.5cm 以上の樹木が個体識別され、さらにその位置情報も記録されるなど詳細な毎木調査がおこなわれてきた。また、この調査は 1967 年から 40 年以上続いており、結果的には他に類を見ない超面積での長期モニタリングとなった。特に 8 林班はたくさんの大学院生に利用され、詳細な生態系観測が集中的におこなわれたためにデータの蓄積が非常に多い（図 1）。このように毎木調査だけでなく、多様なフィールド・データ（空中写

真や下層植生のデータなど）も蓄積されていることや、さらに調査に合わせた林道整備や工作など充実した技術サポートが受けられることから、照査法試験地はどのような研究にも対応できる魅力的なプロットと言える。

近年、演習林、臨海、臨湖実験施設などのフィールド科学系の研究施設間のネットワーク研究の重要性を指摘する動向がある。これは長期生態学研究ネットワーク(ILTER:International Long-Term Ecological Research Network)と呼ばれ、日本でも 2006 年に Japan LTER (JaLTER)という名称の日本型の LTER が発足した。北海道北部にある天塩研究林、中川研究林、雨龍研究林の北三林も「北海道北研究林」として JaLTER に登録してある。このネットワーク研究の研究手法には大きく 2 つの特徴が挙げられる。ひとつは、多地点で同時に同じ内容の調査をして地域間比較をおこなう研究手法である。もうひとつは、あるスーパーサイトを設定してそこに各専門家が集まって集中的におこなう研究手法である。例えば、岐阜の高山、茨城の小川試験地などは、日本では数少ないスーパーサイトの役割を果たしている。上記に挙げた照査法試験地の特徴を考えると、照査法試験地はこの 2 つの研究手法の中でスーパーサイトとしてのポテンシャルを持っていると考えている。集中的に研究をおこない、他のサイトでは到底行うことが出来ないようなダイナミックな研究をおこなうことが、北大研究林の独自性を引き出すひとつのやり方であろう。

2011 年から GCOM-C プロジェクト（地球環境変動観測ミッション：Global Change Observation Mission）による共同研究がこの照査法試験地において始まった。GCOM-C という人工衛星を使って宇宙から地球の環境変動を長期にわたってグローバルに観測することを目的としたプロジェクトである。これは宇宙から地球の健康診断をする役割を担っている。このプロジェクトには多くのミッションがあるのだが、その中で陸域植物生産と土地被覆の観測システムの構築を目的として、JAXA、千葉大学、筑波大学、北海道大学で共同研究を開始した。JAXA としては、人工衛星でも撮影できる広大な研究プロットを探しており、大面積で地上部データが充実している照査法試験地はまさにその目的にかなっていた。

現在行っている研究は、リモコンヘリから得られる観測データと研究林が得意とする毎木調査などの地上データを重ね合わせることで、新たなアルゴリズムを開発していくことである。そうすることで、広く森林のはたらきを評価できるシステムを構築できる。そこで、千葉大学環境リモートセンシング研究センターの研究グループ（本多嘉明先生、梶原康司先生、小野朗子先生）との共同で照査法試験地内の対照区と 8 林班において、昨年の 9 月にリモコンヘリ（写真 1）と林内レーザー・スキャナー（写真 2）を使った観測をおこなった。リモコンヘリにはデジカメ、分光放射計、レーザー・スキャナーを装備している。

図 4 にリモコンヘリで撮影したレーザー・スキャナーのデータから作成した鳥瞰図を示す。この鳥瞰図は点の集合、つまり点群集により作られたもので、2 次元に見えるが実際は 3 次元のデータである。3 次元のジオラマがパソコンの中にあると考えるとイメージしやすい。3 次元のレーザーデータの合成図なので、切り出して断面を見ることができる。切り出したものから地形の変化が分かり、さらに牧草地、林道、笹、樹木を見分けることができる。一方、林内の空間構造の詳細な解析のために、林内レーザー・スキャナーを使った測量もおこなった。スキャナーの付いた頭が一定速度で回転することで、林内のスキャンニングが行われる（写真 2）。撮影は 8 林班で行われた。この林分ではすべての個体識別、胸高直径データ、位置情報があるので、レーザー測量で得られた値と実際の観測の情報を個体ごとに精度比較をすることができる。

写真 1.　リモコンヘリを使った空中観測

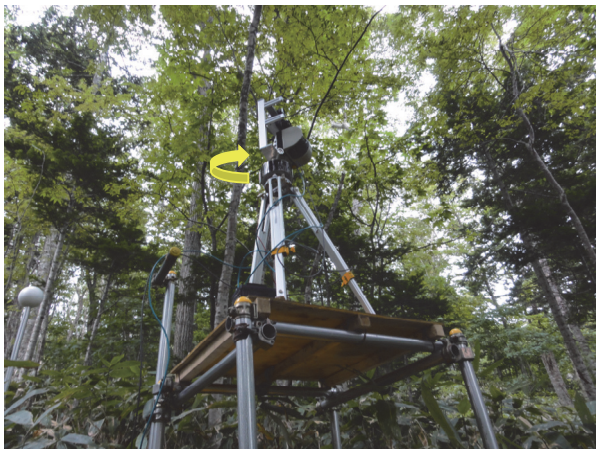

写真 2.　林内レーザー・スキャナー測量による林内の空間構造の定量化

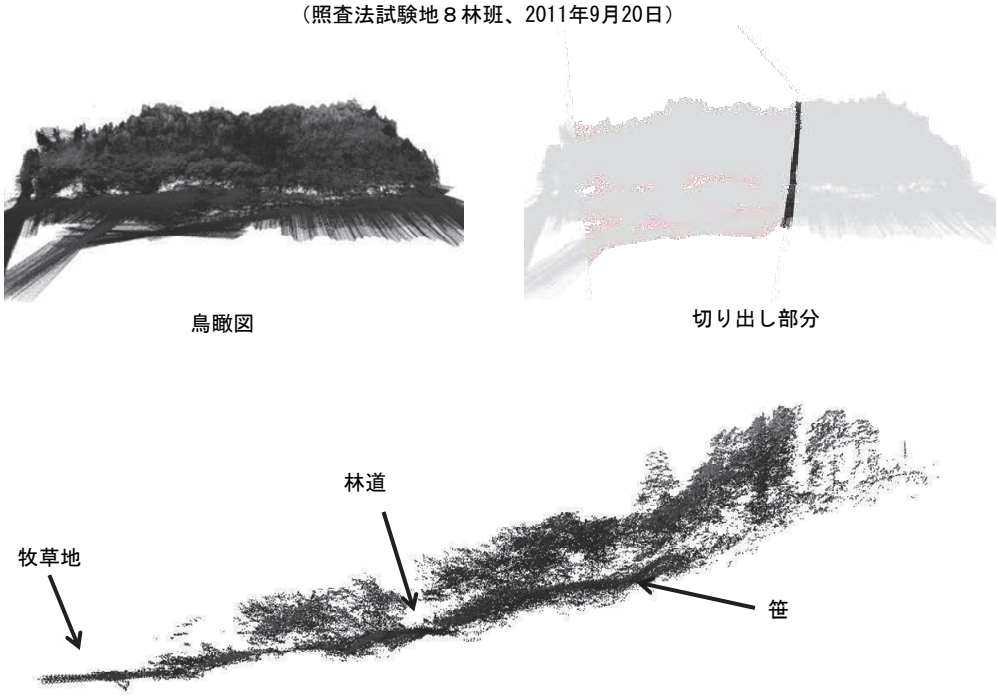

図 4.　リモコンヘリで撮影したレーザースキャナーのデータから作成した鳥瞰図
（共同研究者：千葉大学　本多嘉明先生、梶原康司先生、小野朗子先生）

また、林内はササが密生しているので、写真に示しているような架台をあらかじめ作成し、その上で作業を行った。写真 3 は林内レーザー・スキャナーで得られた点群集データの合成図を示している。同じ場所を撮ったビデオ画像と比較しても、かなり鮮明に復元できていることが分かる。この合成図は 3 次元情報であることから、将来的には林内を多地点でスキャンニングしただけで、コンピータの中で毎木調査ができたり、伐採して 50 年後の生長量や林分構造などを正確にシュミレーションできるようになることを期待している。

写真 3.　ビデオ画像（上）と林内レーザー・スキャナーで得られた点群集（下）のデータの比較
（共同研究者：千葉大学　本多嘉明先生、梶原康司先生、小野朗子先生）

今後の方向性として

これまで森林は主に生産性（木材生産）が求められてきたが、最近では生物多様性や CO2 の固定など、森林に求められる機能に変化が見られる。そのような状況のなかで、今後、照査法試験地を「施業試験地」と「大規模研究プロット」のどちらの役割により重点を置いていくのか？をより明確にすることが重要になってくるであろう。特に、森林管理技術の確立に向けた施業研究をどのようにおこなうのか？については、森林機能の評価が変化した現在、大きく見直す時期に来ているかもしれない。また、たとえ長期研究ではあっても研究の幅を広げるためには外部の研究者にその存在を知ってもらうことが必要であることから、注目してもらえるような様々なアピールも継続的におこなうことも重要であろう。

参考文献

大金永治ほか（1988）照査法試験地の施業経過と成績 北大演研報 45:61-113.

和孝雄ほか（1998）照査法試験林の施業経過と成績（Ⅱ） 北大演研報 55(2): 274-308.

吉田俊也・小宮圭示（2005）北方森林保全技術 23:15-18.

吉田俊也（2009）照査法とは？「北の森づくり Q&A」社団法人北方林業会編:46-49.