

新しい収穫調査法（ルート調査方式）の普及に向けた考察

岩手北部森林管理署・技術普及課	発 表 者	主 事	山石 樹生
	発表者・チームリーダー	主任主事	太田 幸樹
	チーム員	主 事	伊藤 夢希
			宇佐美 直輝
	アドバイザー	森林技術指導官	八木 修

1 はじめに

現在、立木の収穫調査には多大な費用と労力が必要であり、速く、安くに加え、一定の精度を持つ収穫調査法が求められています。令和5年度から東北森林管理局管内で新しい収穫調査法（ルート調査方式）（以下、「ルート調査」という。）の試行が開始され、費用や労力の削減が期待されるところです。このルート調査には大きく2つの方法があり、その一つである分散型標準地調査法は、小型の標準地を分散して複数個取っていく手法です。もう一つの材積倍調査法は、①「林分材積簡易測定板」でha当たりの林分蓄積を推定②林分材積（林分蓄積×小班面積）を算出③林分の本数・品質等（小型標本木区域内で調査した標本木の本数・材積を②で算出した林分材積分、倍化）を算出して、調査結果とする手法です。しかしながら、ルート調査の実施については、実施マニュアルや各調査法の使い分けフローチャートは作成されているものの、各調査法を導入した際の具体的な効果が不明であり、普及の障害になっていると考えました。そこで、ルート調査を実施した際の効果の検証及びその成果資料を作成し、普及に資することを目標に取り組みました。

2 取組・研究方法

調査は、岩手北部森林管理署管内で4か所、秋田森林管理署管内で2か所、由利森林管理署管内で4か所の合計10か所の林小班で現地調査を実施しました。

調査方法は調査時間・精度・作業性の3つの観点から検証しました。調査時間は、現地における調査開始から終了までの時間を計測し、従来型の標準地調査法とルート調査で現地調査に要する時間を比較しました。精度は、①従来型の標準地調査法、②従来型の毎木調査法とルート調査で算出される本数と材積を比較し、乖離率を求めました。作業性は、調査を実際に行い、ルート調査の作業に関する長所や短所、今後の課題等の検討を行いました。

3 結果

（1）調査時間

調査面積が1haから4haまでの林小班は、従来型の標準地調査法とルート調査に要する時間は、林小班によって多少のばらつきはあるものの平均40分ルート調査のほうが短くなりました。さらに、面積が4haより大きくなると、従来型の標準地調査法では面積が1ha増加するごとに調査時間は平均41分増加するのに対し、材積倍調査法では平均19分の増加となりました。また、本検証の最大調査面積の9.38haの地点では、従

来型の標準地調査法の調査時間は 481 分に対して、材積倍調査法は 291 分であり、調査時間の差は 190 分になりました。調査を行った 4ha 以上の他の林小班でも同様に、材積倍調査法では大幅な調査時間の短縮が可能になることが示されました。なお、今回調査を行った林小班 10 か所すべてで、従来型の標準地調査法よりルート調査の調査時間のほうが短くなることが示されました（図 1）。

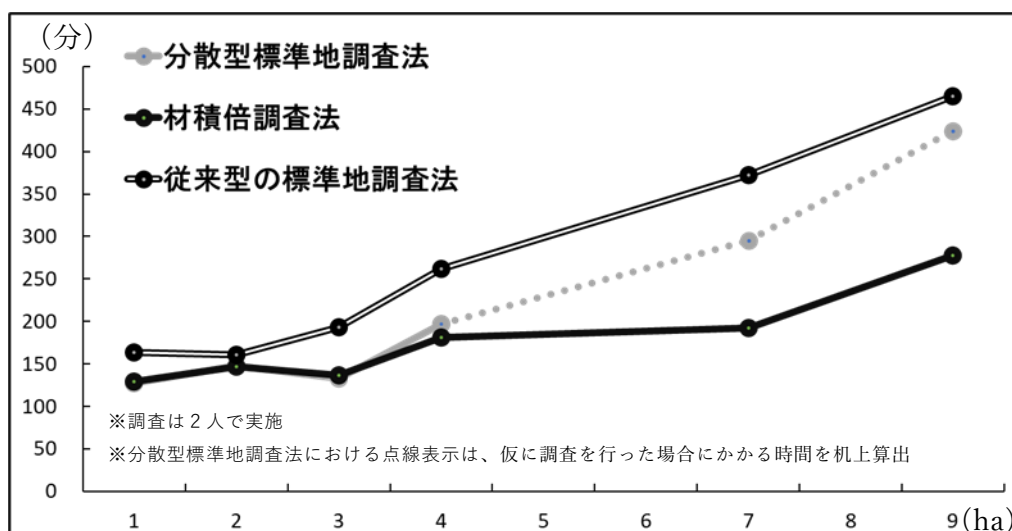


図 1 調査方法別の収穫調査時間

(2) 精度（従来型の①標準地調査法、②毎木調査法と比較）

①従来型の標準地調査法との比較

本数は、最も乖離した林小班は分散型標準地調査法で 36%、材積倍調査法で 39% となり（図 2）、平均の乖離率については、分散型標準地調査法で 25%、材積倍調査法で 19% でした（表 1）。

表 1 平均の乖離率

		分散型標準地法	材積倍調査法
標準地調査法	本数	25%	19%
	材積	22%	19%
毎木調査法	本数	59%	16%
	材積	33%	13%

材積は、最も乖離した林小班は分散型標準地調査法で 50%、材積倍調査法で 31% となりました（図 3）。特に分散型標準地調査法では乖離率が、40% 以上乖離した林小班が 2 か所あったものの、平均の乖離率については分散型標準地調査法で 22%、材積倍調査法で 19% でした（表 1）。

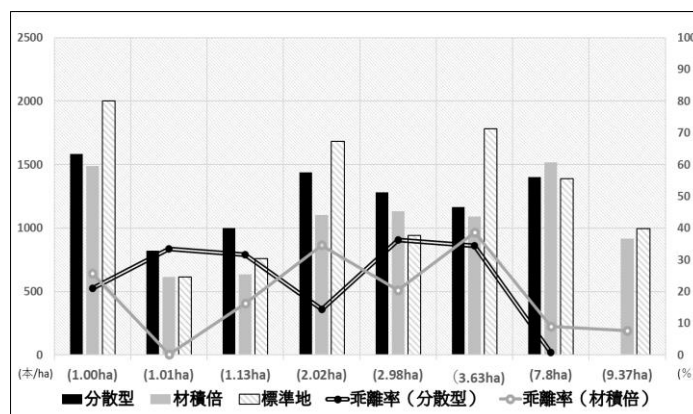


図 2 標準地調査法との比較と乖離率（本数）

②従来型の毎木調査法との比較

本数は、分散型標準地調査法では調査対象の林小班すべてで4割以上乖離しました。材積倍調査法では、最大の乖離率は31%となりましたが、その他の林小班では乖離率は2割以下となりました(図4)。平均の乖離率は分散型標準地調査法で59%、材積倍調査法で16%となり、分散型標準地調査法では毎木調査法の算出数値と大きく乖離する傾向となりました(表1)。

材積は、分散型標準地調査法の調査地点1か所で乖離率が86%と大きく乖離する地点がありましたが、材積倍調査法ではすべて2割以下となりました(図5)。平均の乖離率については、分散型標準地調査法で33%、材積倍調査法で13%となり、材積についても分散型標準地調査法では毎木調査法の算出数値と大きく乖離する傾向となりました(表1)。

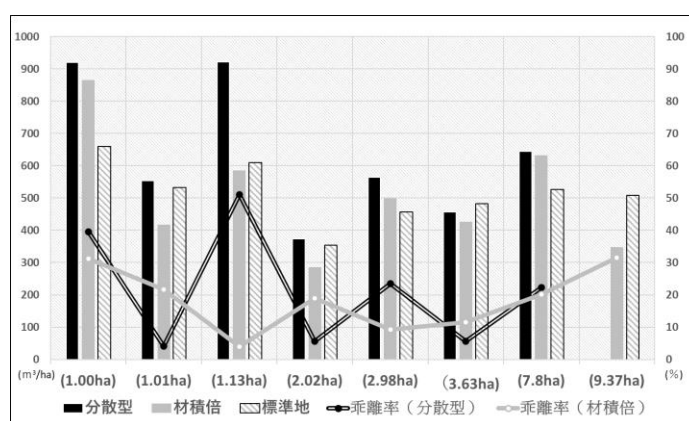


図3 標準地調査法との比較と乖離率(材積)

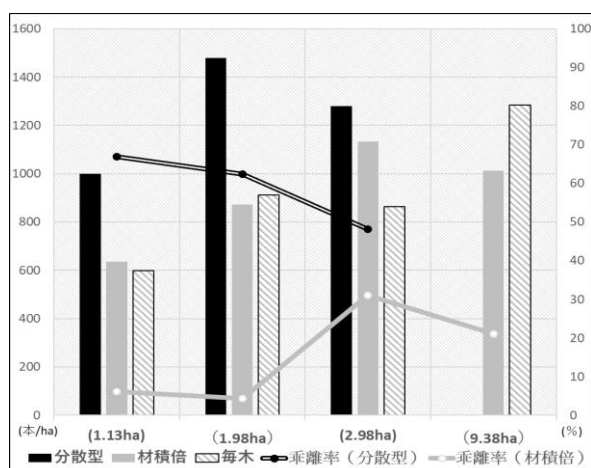


図4 毎木調査法との比較と乖離率(本数)

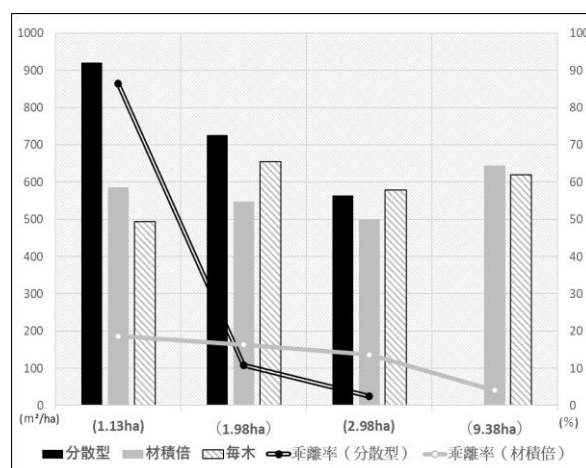


図5 毎木調査法との比較と乖離率(材積)

(3) 作業性

作業性の検討について、良い点では「立木調査を収穫調査区域周囲表示のついでに実施できるので効率的」等の作業と時間の省力化に期待できる点について意見がありました(表2)。また、悪い点では、「ルート踏査と立木調査を同じ工程で行うので、実行作業が多くなり、混乱を招き、労働災害等につながるのではないか」等の安全性に関する意見や「林分材積簡易測定板」は、現時点ではアカマツ、カラマツ林分には使用しないこととしているため、材積倍調査法は適用箇所が限られる」という意見がありました(表2)。ルート調査の作業性に関しては、良い点もあれば悪い点もあることがわかりました。

表 2 作業性についての意見

良い点	悪い点
立木調査を収穫調査区域周囲表示のついでに実施できるので効率的。	一つの動作で実行作業が多くなるため、混乱したり、労働災害につながるのではないか。
標準地面積を計測するための測量が不要で省力的。	下層植生が多い場所では、邪魔になり作業の実行が困難になる。
熟練度に関わらず精度が期待できる。	「林分材積簡易測定板」は、現時点ではアカマツ、カラマツ林分には使用しないこととしているため、材積倍調査法は適用箇所が限られる。
材積倍調査法で使用する「林分材積簡易測定板」は使い方がシンプルやりやすい。	

4 考察

(1) 調査時間

分散型標準地調査法は、調査面積が大きくなるほど必要な小型標準地の数が増加します。そのため、本調査法は3ha（生産予定箇所であれば小型標準地12か所（0.06ha））までであれば効率的と考えられますが、それ以上の面積になると、必要な小型標準地数が増加し、効率的ではなくなると考えられます。

材積倍調査法は、調査面積が増加しても調査時間の増加率は従来型の標準地調査法よりも低く、調査時間が増加しにくいことが示されました（図1）。これは、材積倍調査法は調査面積が増加しても必要な小型標本木区域の数は10か所（0.05ha）と変わらず、調査面積が増加しても立木調査量が増加しないためと考えられます。そのため、調査面積が増加するほど立木調査量が増加する従来型の標準地調査法等と比較すると、特に大面積での調査で有効な調査法であると考えられます。

以上のことから、分散型標準地調査法は3ha未満の林小班で、材積倍調査法は3ha以上の林小班で調査を行うことで、ルート調査を有効に活用できると考えられます。

(2) 精度

分散型標準地法調査法は、他の調査法と数値が大きく乖離する傾向となりました（表1）。これは、分散型標準地調査法において、小型標準地の取得の際に調査者の主観等の影響を受け、実際の本数・材積より多く値を算出してしまう傾向にあり、小型標準地を偏りなく取得するという作業が意外に難しいためと考えられます。そのため、調査を行う際はこのことについて留意する必要があるとあり、適切な小型標準地の選定による精度の確保という点において、やや熟練者向きであると考えられます。

それに対し、材積倍調査法は、本数・材積ともに乖離率は概ね2割以下に収まりました（表1）。これは、材積倍調査法は小型標本木区域の取得に偏りがあっても、林分材積簡易測定板を用いて林分蓄積を求めることによって本数・材積を補正することが可能であるためと考えられます。このことから、材積倍調査法は初心者でも精度を確保しやすい調査法であると考えられます。

(3) 作業性

作業性については、良い点、悪い点ともにあることがわかりました（表2）。そのため、ルート調査法を活用していくためには、下層植生や樹種等の調査を行う林地の状況を鑑みて、現地の状況に応じて従来型の標準地調査法を含めた調査方法の選択や調査者の熟

練度に応じた作業人数の調整が必要になると考えられます。

(4) 今後の課題

「林分材積簡易測定板」は、現時点で東北森林管理局としてアカマツ・カラマツ林分には適用しないとしており、スギ林分での活用が主となるため、「林分材積簡易測定板」を用いて調査を行う材積倍調査法は適用可能箇所が限られています。そのため、今後、現在の「林分材積簡易測定板」がアカマツ・カラマツ林分に適用可能かの検討及び、アカマツ・カラマツ林分でも精度良く算出できる新たな「林分材積簡易測定板」が必要であると考えられます。

5 結論

本検証により、ルート調査は、従来型の標準地調査法よりも有効性を発揮し得ると思われるものの、調査方法の選択や作業体制については現地や人員の状況等に応じて適宜調整する必要があると考えられました。本調査で取りまとめた「実証的成果資料」を実施マニュアルやフローチャートと併せて活用することで、ルート調査の普及に資することが可能となり、収穫調査にかかる費用や労力の削減につながると考えられます。