

よく見たら似ているよ、 林分のドット模様を使って林相を判別しよう

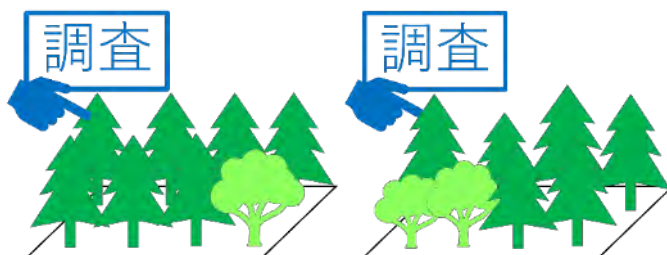
上川南部森林管理署 岡田 直人
田辺 結葉

1 背景と目的

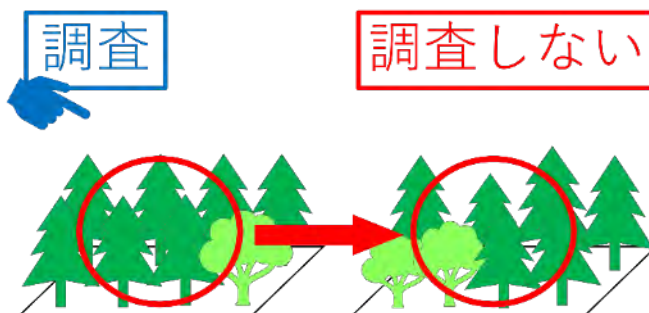
現在、伐採量と収穫調査量が増加している一方で、労働人口は減少しており、森林の蓄積調査の効率化が大きな課題となっています。課題解決のために様々な取り組みが行われていますが、北海道森林管理局ではひとつの方法として、「襲用による森林蓄積調査」に取り組んでいます。

通常の森林蓄積調査（図－1）では、対象林分をすべて現地調査します。

襲用による森林蓄積調査（図－2）では、林相が類似していると判断した場合、代表林分のみ調査を実施し、残りは現地調査を省略し、類似林分として代表林分の調査結果をそのまま使うことができます。積極的に襲用を活用することで、森林蓄積調査の効率化が可能です。



図－1 通常の森林蓄積調査



図－2 襲用による森林蓄積調査

北海道森林管理局収穫調査規定では、襲用の条件として大きく分けると4項目あり、

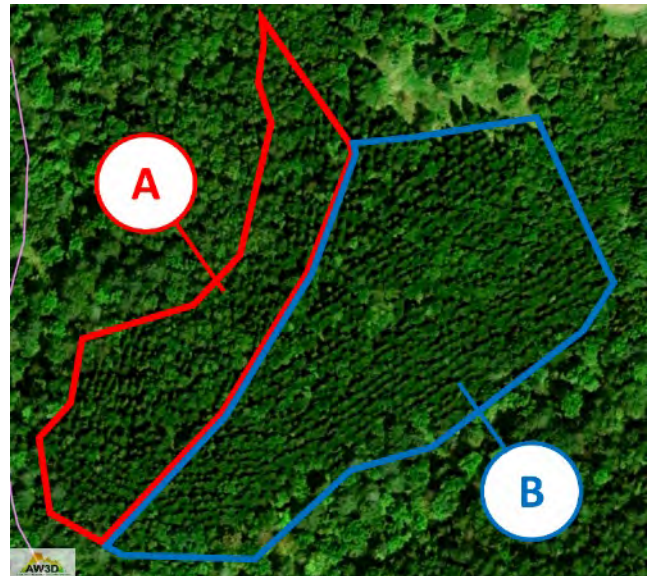
- | | |
|-----------|-------------|
| 条件1 流域が同じ | 条件2 樹種が同じ |
| 条件3 林齢が近い | 条件4 林相が似ている |

これらを満たしている場合、襲用が可能であるとされています。条件1～3は客観的な基準ですが、条件4「林相が似ている」かどうかは主観的な基準であるため、個人ごとの経験による判断に左右されることと、経験の浅い若手職員にとっては、明確な基準がなく判断に迷う場面が多くあります。

また、実際に襲用の判断をする際は、衛星画像を用いることが多いですが、『どこが針葉樹（N）』で『どこが広葉樹（L）』なのか、見分けることが難しいです。

右図（図－3）のA小班とB小班は、実際に襲用の判断を実施した箇所です。ベテラン職員であれば、写真上でNとLを見分けることができますが、経験の浅い職員にとっては難しいです。

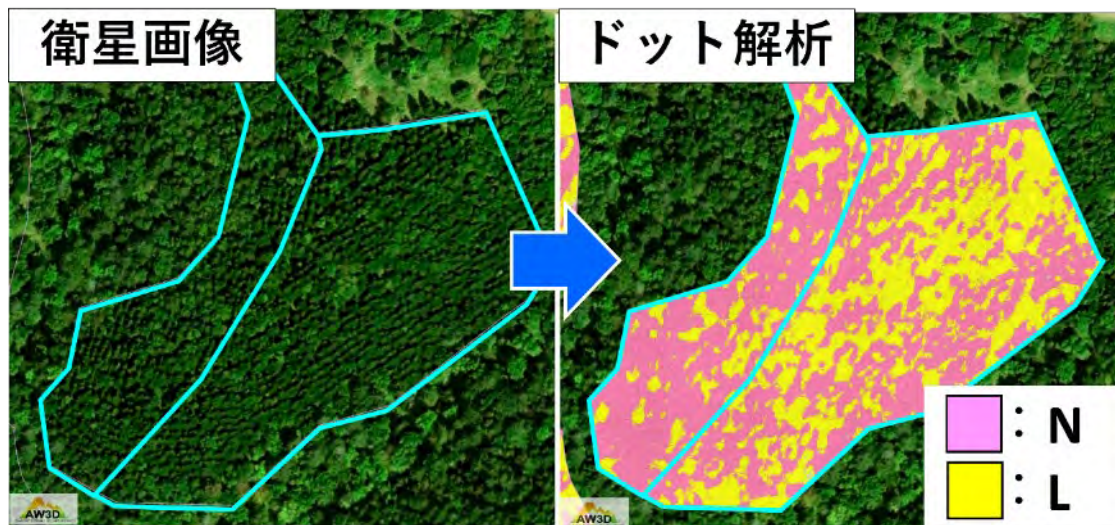
そこで、衛星画像からNとLを区分し、さらに林相が『似ている』『似ていない』を見分ける手法として、客観的に判断する方法、「ドット解析」を活用しました。



図－3 衛星画像から林相を判断

2 ドット解析とは？

ドット解析とは、衛星画像からNとLを判別する方法です。下図（図－4）左が衛星画像、右が同地点をドット解析したものです。



図－4 衛星画像とドット解析画像

図－4左の衛星画像では、Nは濃い緑色、Lは薄い緑色に見えます。このような色の違いがパソコン上で自動で振り分けられ、その結果をもとにNとLを判別する仕組みです。

図－4右のドット解析した画像では、ピンク色がN、黄色がLだと判別した箇所です。近づいて見るとドット模様に見えます。

画像解析のため、林分状況によっては、実際と異なる判別をしている箇所もあります。

ドット解析は、北海道立総合研究機構のホームページで公開している『衛星画像による林況把握方法』¹⁾を参考にしました。解析に必要なものは「近赤外バンド入りの衛星画像」で、使用するソフトウェアは「QGIS」「GRASS GIS」でいずれもフリーソフトであるため、誰でも利用することができます。

す。

図-3のAとBもドット解析を行うことで、明確にNとLを判別し、面積も算出でき、それぞれNとLの面積比率を算出することができます(図-5)。

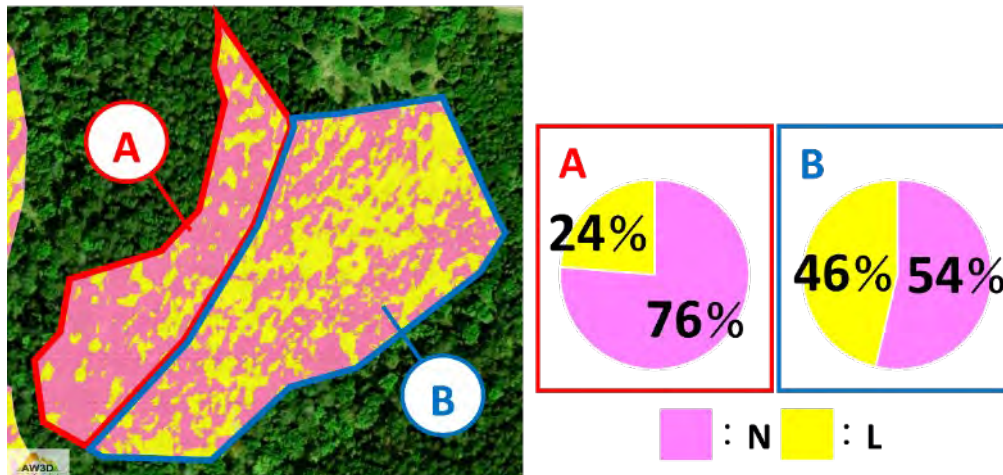


図-5 NとLの面積比率

では、この面積比率をもとに、AとBは類似林分だと判断できるでしょうか。ここにもまた、主観による判断が求められます。そこで、NとLの面積比率がどの程度同じであれば、類似林分として判断できるのかを検証しました。

3 検証と結果

検証箇所としたのは全8箇所、襲用の条件のうち『流域』、『樹種』、『林齢』の項目を満たしており、『林相』が類似していると判断できれば襲用が可能です。(図-6)。

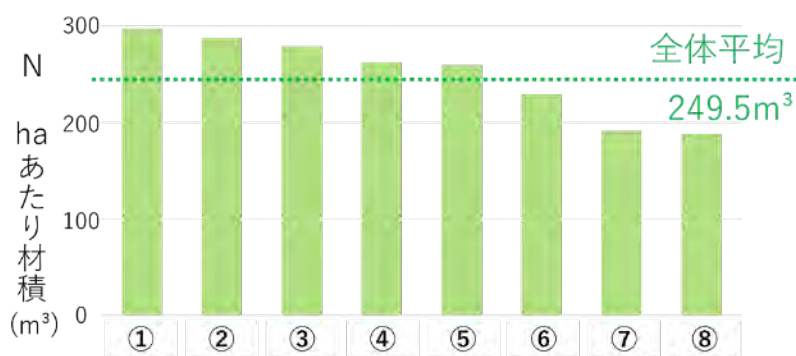


図-6 検証箇所の条件

検証方法は、全8箇所現地調査を実施し、N・Lそれぞれのhaあたりの材積を求めました。調査方法は全天球カメラを使用したビッターリッヒ法により行いました。次にドット解析を行い、各箇所のN・L面積比率を算出しました。現地調査結果のhaあたり材積とドット解析した面積比率の間

にどのような関係性があるのかを調べました。

まず現地調査の結果です（図－7）。全8箇所でのNのhaあたり材積を、左から大きい順に並べました。8箇所の平均値は「haあたり249.5m³」です。どのような基準をもって類似林分だと判断するかは、様々な意見があるかと思いますが、今回の検証においては、調査箇所はすべて人工林で、初回間伐の林分であることから、Nのhaあたり材積が近似値になった場合は、類似林分であると仮定しました。

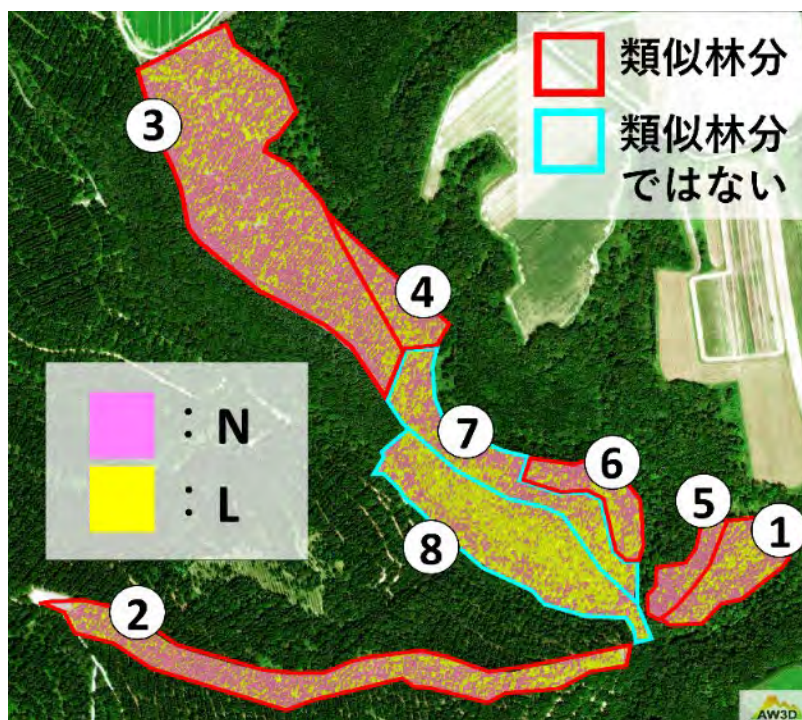


図－7 現地調査結果

表－1 全体平均との差

調査地	haあたり材積 (m ³)	全体平均との差 (%)
①	297.6	+19.3
②	288.0	+15.4
③	278.9	+11.8
④	262.4	+5.2
⑤	259.2	+3.9
⑥	229.8	-7.9
⑦	191.7	-23.2
⑧	188.4	-24.5

具体的には、haあたり材積の平均値である249.5m³から、差が20%未満であれば類似林分とし、差が20%以上あれば類似林分から除外することとしました。これにより、調査地①～⑥は類似林分、調査地⑦・⑧は類似林分ではないと判断しました（表－1）。判断結果とドット解析画像を重ねたものが下図です（図－8）。類似林分と判断した赤枠内に比べて、類似林分ではないと判断した青色枠内の方が、Lの面積比率が高いことが見て取れます。



図－8 類似林分の判断結果とドット解析

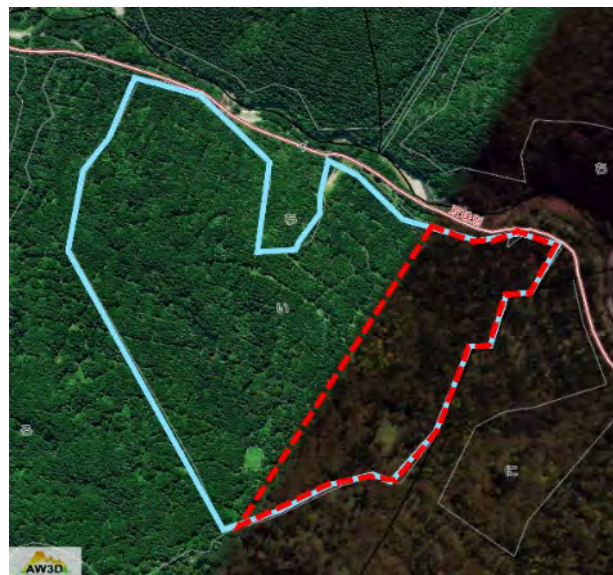
続いてドット解析から算出したN・L面積比率をまとめました（表－2）。類似林分だと判断した①～⑥ではすべてN面積比率が50%以上であることが分かりました。これより、本検証箇所については、N面積が50%以上であれば、類似林分として襲用可能だと判断することができます。

先述の図－5のAとBについては、本検証の調査地⑤と①に当たり、どちらもN面積が50%以上であることから、類似林分であり襲用可能だと判断できます。

4 考察

今回の調査結果によって、ドット解析で算出したN面積比率が50%以上であればNのha当たり材積の平均値との差が20%未満になるため、類似林分として襲用可能であると判断しました。しかし、これは本検証箇所でのみ成り立つ条件です。類似林分をどう定義し、面積比率が何%であれば類似林分であると判断できるのか基準を明確にするためには、流域、樹種、林齢、施業履歴などの条件を変えて検証する必要があります。

また、ドット解析の課題として「林小班内で映り方が異なる衛星画像があること」が挙げられます。右図（図－9）の衛星画像では、1つの林小班を青色枠線で囲っていますが、赤色点線の部分は別日に撮影したのか、小班内の他の部分よりも色味が暗くなっています。このように季節や天気によって映り方が異なる画像が林小班内に混在してしまうと、ドット解析は色の違いによってNとLを自動で振り分けるため、同じように解析することができません。異なる画像が混在している小班は、ドット解析から除外する等、個別に判断する必要があります。



図－9 映り方の異なる衛星画像

表－2 ドット解析から算出したN・L面積比率

調査地	N面積比率(%)	L面積比率(%)
①	54	46
②	63	37
③	68	32
④	59	41
⑤	76	24
⑥	57	43
⑦	47	53
⑧	30	70

5 謝辞

本検証にあたって、北海道立総合研究機構 森林研究本部 両瀬様 蝦名様 竹内様 菅野様にご助言をいただきました。誠にありがとうございました。

引用文献

- 1) 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構（2017）マニュアル『衛星画像による林況把握方法』。
<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/develop/keiei/rinkyohaaku.html>（2024年3月7日閲覧）