

よくわかる
石川の森林・林業技術 No.15

能登のアテ（能登ヒバ）



石川県農林総合研究センター林業試験場

はじめに

アテは、「石川県の木」として広く県民に親しまれた能登を象徴する林業樹種です。「アテ林業」の原点は、1つの林の中で親・子ども・孫・曾孫、というように年齢の異なったアテを同時に育て、さらに、それにアカマツやスギなど他樹種を織り交ぜながら、継続して収穫できる「択伐林」経営であり、全国的にみても珍しいものです。これは、アテの特長を最大限に生かした、能登の風土と人々の知恵から生み出された育林経営の1つの姿と言えるでしょう。しかしながら、森林・林業・木材産業の変化の中で、徐々に択伐林を維持した林分が少なくなってきました。これは、山で手入れをする人が少なくなったために、林内のアテの後継樹を維持できなくなった山が増えていることに起因します。このような中で、伝統的な択伐林施業から、低コスト施業を目指した新たな取り組みも始まっています。森林施業の集団化や、路網整備、高性能林業機械を使った伐出など、新たな林業への挑戦です。アテ材（能登ヒバ）は、建築材として優れた性質を持ち、能登の家づくりの要となっています。また、地域の伝統産業である漆器の木地としても使われ、石川県の伝統文化を支えています。さらには、能登ヒバの長所を生かした集成材やCLTといった新たな用途への研究開発が進められています。

この冊子では、アテについての解説や育て方、材の特長や利用方法などを含め、現在行われているアテ林業についてまとめました。この冊子を通じて、少しでも多くの方にアテについての理解が深まれば幸いです。

1. アテとは？	1
2. アテの天然生林	2
3. 品種系統特性	3
4. アテの分布と資源	4
5. アテの成長特性	5
6. 苗木	6
7. 更新—一斉造林	7
8. 更新—樹下植栽	8
9. 更新—伏条・直挿し	9
10. 育林—枝打ち・間伐	10
11. 漏脂病	11
12. 伐採と搬出	12
13. 需給と流通	13
14. アテ林業の経営	14
15. 材質特性	15
16. 利用	16

1. アテとは？

アテ(档)は、青森のヒバと同じもので、能登地方の呼び名です。学名は、ヒノキ科アスナロ属ヒノキアスナロ (*Thujopsis dolabrata* var. *hondae* Makino)で、アスナロの変種とされています。アスナロ属は日本固有種で、北海道南部から九州まで天然分布していますが、ヒノキアスナロはアスナロよりも北方で北海道渡島半島南部を北限とし栃木県日光付近を南限としています。また、佐渡ヶ島から能登半島までの日本海側にも分布しています。ヒノキアスナロとアスナロは、一見では区別しにくいですが、球果(種子を包んでいるもの)に違いがあり、ヒノキアスナロにはアスナロのような角状の突起物が発達しません(図-1)。

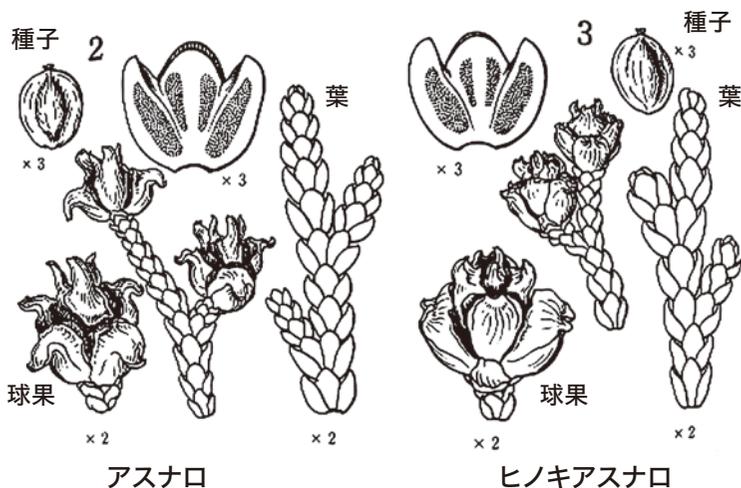


図-1. ヒノキアスナロ(右)とアスナロ(左)の球果・種子・葉の比較(アテ造林史より抜粋)

2. アテの天然生林

アテ林業の起源には、約800年前または約400年前に東北地方からもたらされたという渡來說と、元々天然にあったものを活用して広がったという在來說があります。一方、縄文遺跡からアテ材が出土していることから、有史以前にすでに能登にアテが存在していたことが明らかとなっています。また、奥能登地域には天然生林(写真-1)が点在しており、東北地域や佐渡の天然林との遺伝的関係を調べた研究では、いずれの林分とも一致しないが佐渡の天然林により近いという結果が報告されています。また、石川県内で選抜されたアテの品種系統は、やはり遺伝的に県内の天然生林に近いものがあるようです。これらのことから、アテは元々能登地域に天然に存在していたものと考えられます。このほか、県内には旧家や社寺の裏庭などにアテの古木が残されており、それらがどこからもたらされたのか不明です。今後、さらに詳しい調査によって現在植栽されているアテのルーツが明らかになるでしょう。



写真-1. アテ天然生林

珠洲市宝立町柏原打呂(左):8.0ha、珠洲市若山町白滝(右):5.5ha

※この他、輪島市の町野町寺山地内や大西山町地内でも天然生林が確認されている

3. 品種系統特性

アテは歴史的に地域性があり、生育環境に適した種類が各地域で育てられてきました。その結果、30種類程度の在来品種が存在していると言われています。代表的なものとしては、マアテ、クサアテ、エソアテ、スズアテが挙げられます。これらに共通する特徴は、初期成長が遅く、耐陰性、耐雪害性、耐病虫害性が強く、浅根性などです。また、挿し木の発根性が非常に高いことも特長です。マアテは樹皮がヒノキ皮に似ており、樹幹にねじれがあること、クサアテはスギ皮に似ており、通直完満で他に比べて成長が早いこと、エソアテ及びスズアテは樹皮が平滑で光沢を有し、通直完満で成長が遅いことが挙げられます(写真-2)。このほか、ほとんど植栽には用いられませんが、カナアテと呼ばれる系統もあります。



写真-2. 代表的なアテ品種系統の特徴

4. アテの分布と資源

平成25年現在で、石川県内にはアテ人工林が面積12,389ha（民有人工林の12.4%）で蓄積5,532千 m^3 （同12.9%）あります。その約99%は能登地域（奥能登、中能登）に分布しています（図-2）。同じ能登地域でも、地域によって分布している品種系統に違いがあります（図-3）。この中で、最も蓄積量が多いのは輪島地域を中心として分布しているマアテで、次いで多いのは穴水地域に分布するクサアテです。スズアテは珠洲市や能登町、エソアテは七尾市に分布しています。カナアテと呼ばれる系統は、能登地域全域に点在しています。

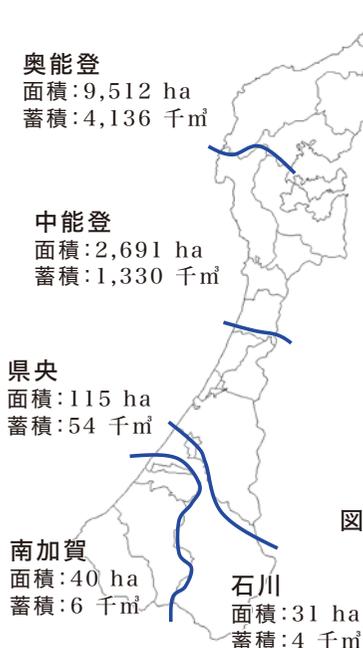


図-2. アテ林の面積と蓄積



図-3. 主なアテ品種系統の分布地域

※カナアテは能登全域に点在

5. アテの成長特性

アテの成長特性でスギと大きく異なる点は、初期成長がかなり遅いということです(図-4)。通常、スギでは10年で平均5mに達しますが、アテではその半分程度です。ただし、アテはスギに比べて成長は劣るものの高齡まで持続的な成長パターンを示します(図-4)。アテの80年生時の上層木の樹高成長は、最も良好な土壤条件(地位級1)では約28mに、中位の条件(地位級2)では約23mに達します。アテの植栽土壤適地は、スギに比べて範囲が広いのが特長とされ、斜面の尾根筋まで幅広く植栽されている事例をこれまでよく見かけてきました。しかしながら、赤色土のような極端な痩せ地では成長が悪く不成績に終わってしまいます。植栽する場合は、なるべく肥沃な土壤条件を選んだ方が得策です。

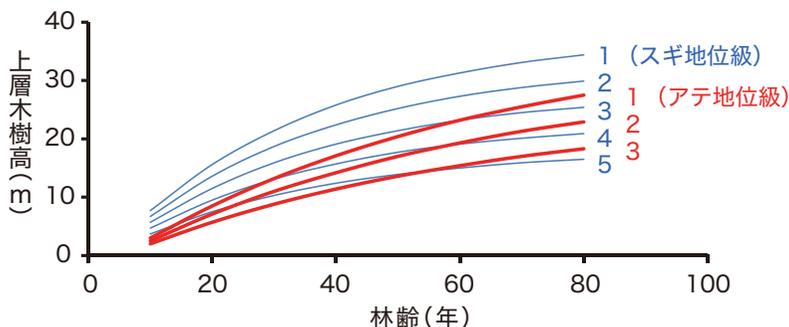


図-4. アテとスギの樹高成長比較

(スギ: 1981年石川県スギ人工林林分収穫予想表、

アテ: 1984年石川県アテ人工林林分収穫予想表)

数字はスギ(1~5)とアテ(1~3)の地位級

※地位級: 土壤条件の違いによる同じ林齢での樹高の違いを示す。

地位級1が最も成長が良好。

6. 苗木

アテの苗木は、主に「挿し木」と「空中取り木」で養成されます。種子をたくさん採るのが難しいことと育苗に時間がかかるため、実生苗は作られていません。挿し木では普通2年かかりますが空中取り木(写真-3)では1年以内に苗が作れるという長所があります。5月頃、高さ1～2mの幼木の枝先50cm程のところで1cm幅の環状剥皮を行い、湿らせたミズゴケを巻き、さらにビニールの袋を被せ紐で縛っておけば秋には発根が完了し、枝から切り離せば苗が完成です。挿し木や空中取り木は、親の遺伝子が100%受け継がれるため、地域によって固定された品種系統が維持されてきたのが能登のアテの特徴でもあります。



写真-3. アテの空中取り木の方法と発根状況(右下)

7. 更新－一斉造林

アテ林造成は、じかざ直挿しやふくじょうこうしん伏条更新（「択伐林」で説明）という方法でも行えますが、ほとんどは苗木の植栽によるものです。植栽する場合は、スギ林造成同様、一定の面積を皆伐し一斉に植栽する方法が最も一般的です（写真－4）。ただし、大面積での一斉造林が始まったのは、主に戦後で、それまでは小面積で行われていました。一斉造林では、1,500～2,500本/haの密度で苗が植栽されています。植栽後は、スギ造林地同様に8年程度毎年下刈りを行って雑草木による被圧を受けないように管理します。

また、積雪の多い場所では、15年生頃まで雪害によって倒れた幹を起こして通直になるよう手助けが必要な場合もあります。



写真－4. 34年生および5年生(右下)の一斉造林

8. 更新－樹下植栽

近年、林地保全を重視した複層林施業の高まりによって、スギ林、アカマツ林、アテ林などの樹下にアテを植栽した二段林をみかけることが多くあります。アテは耐陰性が高い性質を持つため、複層林の樹下植栽によく用いられます。樹下植栽では、400～1,200本/haの密度で苗木が植栽されます。耐陰性が高いアテといっても、20%以上の相対照度の光環境が保たれなければ成長することができません。そのため、樹下植栽を行う場合は、間伐や枝打ちによる林内の光環境の改善が必要です(写真－5)。複層林下での下刈り期間は、一斉造林に比べて3～4年短縮できます。



写真－5. スギ－アテ二段林(スギ林下にアテを樹下植栽：右上)

9. 更新－伏条・直挿し

アテ択伐林(表紙写真)は、アテ独特の更新方法を取り入れて仕立てられた林型です。アテは発根性が高いことから、幼木の下枝を地面に押し付けておけば、接地部分から発根して苗木となります。この方法を伏条更新と言います(図-5、写真-6)。苗木は独立して成長をはじめ、樹形が整って幼木となったら同じように下枝を押し付けて苗木にします。その間に親木が収穫されて光環境が改善されるので、林分は常時世代交代を繰り返していきます。

また、択伐林では場所による苗木不足を補うために穂木を直接地面に挿して苗木にする方法(直挿し)も行われてきました。

図-5. 伏条更新による択伐林誘導への模式図

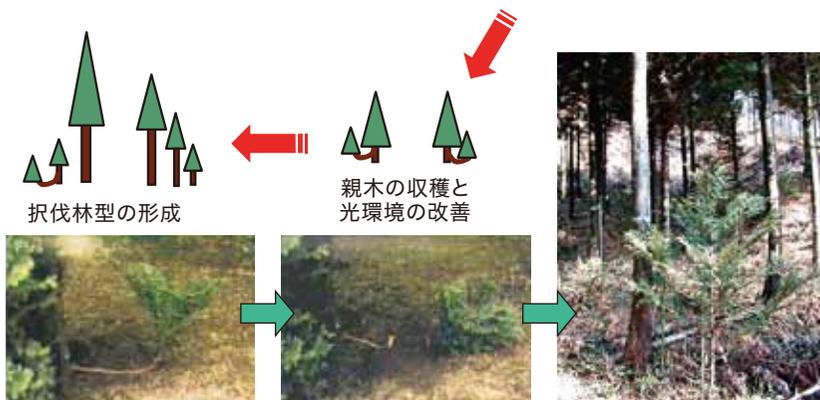
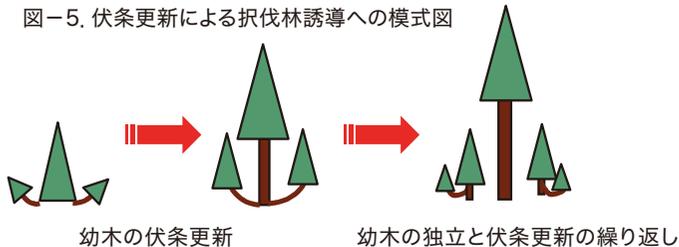


写真-6. 伏条更新による幼木の育成

10. 育林－枝打ち・間伐

若齢期(16～40年)になると、材としての利用度を高めるために枝打ちが必要となります。アテを含め、ヒノキ科の樹種は枯れ枝が自然落下しにくく、材の中で「死節」を作りやすい性質を持つので、枝が活着している間に打ち落とすことが大切になります。柱材生産のためには、40年生までに3～4回に分けて6m程度まで打ち上げます(写真－7)。枝打ちは、優良材生産のためばかりでなく、択伐林経営では下木の成長を促すための光環境改善方法として昔から盛んに行われてきた作業です。

アテ林は林分閉鎖状態になると、林内が暗く枝の枯れ上がりが進みやすくなるため、枯れ枝になる前に、枝打ちとの兼ね合いを考えながら間伐を実施する必要があります(写真－8)。スギに比べ成長が遅いため、間伐開始時期はスギ林よりも遅く25年生頃からはじめ、60年生までの間に本数の割合で15～20%の間伐を数回行います。初回の間伐時は、不良木の除去による健全木の育成が中心となります。2～3回目の間伐時には、柱や土台として利用できる径級のものが出材できます。



写真－7. アテー斉林での枝打ち
(6mまでの打ち上げ)



写真－8. アテー斉林(46年生)
での利用間伐

11. 漏脂病

漏脂病は、樹幹より多量の樹脂が流れ出るヒノキ科特有の病気で、アテでも被害が発生します(写真-9)。この病気は、システラ(学名 *Cistella japonica*)という菌が感染することにより、傷害樹脂道(ヤニツボ)が形成され発症するとされています。症状が進むと、次々に感染が広がり、腐朽・脱落が繰り返されることで幹が大きく陥没した



写真-9. 漏脂病による樹脂流出

ような状態になり、材としての利用価値が低下します。感染経路等は不明な点が多く詳細な解明はこれからの課題となっています。林業試験場のこれまでの調査で、アテの中には漏脂病に強い系統や弱い系統が存在することがわかりました。また、直径10~20cmで被害率が高まるが、それ以降には症状が軽減化することもわかりました(図-6)。現在の漏脂病の防除方法は、感染した個体を早期に間伐するしかありません。今後、漏脂病に強い個体を選抜し、それを母樹として漏脂病になりにくい苗木の生産が必要となっています。

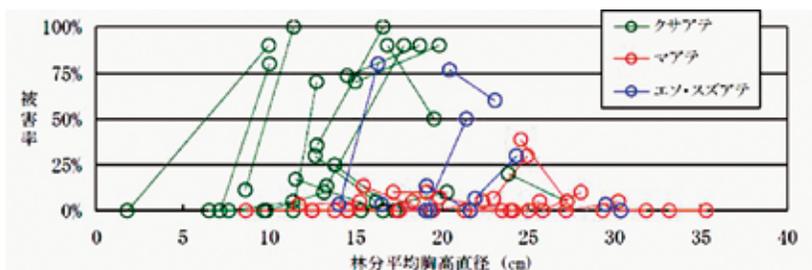


図-6. アテの林分平均胸高直径と漏脂病の被害率の関係
線で結ばれたものは同じ林分での10年間の変化を示す。

12. 伐採と搬出

アテ択伐林は、元々小規模な経営で行われることが多かったため、伐採と搬出は人力を主体としたきめ細かな方法で行われていました。とくに、伐倒に際しては、下木を傷めないように細心の注意を払うため高度な技術が必要とされました。また、以前は路網整備も不十分だったため伐採した材を馬で搬出したり、「コロカツギ」(人力担ぎ)で運び出していました。これも能登のアテ林業の風物詩でしたが、今では見られなくなりました。択伐林における低コストな伐採搬出方法については、継続的な課題となっています。現在は、林道や作業道の整備を進め、低コストで収益性の高い林業を目指して、地域ごとに施業の計画を立てながら集団で間伐作業を行っています。そのため、林分の団地化によって集材路を開設して路網密度を高めるとともに、高性能林業機械を駆使した効率的な伐採搬出作業が可能となりました(写真－10)。



写真－10. アテ林での伐採搬出作業

集材路の開設により、高性能林業機械を投入しての作業によって、より低コストな伐採搬出が可能となった

13. 需給と流通

平成5年(2003年)より、材の流通段階ではアテのことを「能登ヒバ」と呼んでいます。石川県での用材の素材生産量は、年12万4千 m^3 (平成25年度)で、そのうちスギは9万1千 m^3 (約73%)を占めています。それに対し、能登ヒバ材は、年間1万1千 m^3 (約9%)しか出材されていません。能登ヒバ材は、ほとんど能登地域内で消費されています。能登地域では、昔から家を建てる際には総アテ造りが1つのステータスとなっています。したがって、根太、母屋、土台、柱、外壁などいたる所に能登ヒバが使われます。根太や母屋は末口9~13cmで長さ4m、土台は末口径14cm上で長さ3m、柱は末口径14~18cmで長さ3m(通し柱は6m)、造作用は末口22cm上で長さ4mの材が使われています(写真-11)。造作用には、少量ながら輪島漆器の林地としての需要もあります。材価は、径級によって大きく異なりますが、木材市場ではスギの約1.6倍の価格で取引されています(図-7)。



写真-11. 市場での能登ヒバの出材状況
(能登木材総合センター)

様々な径級の能登ヒバが出材されている。

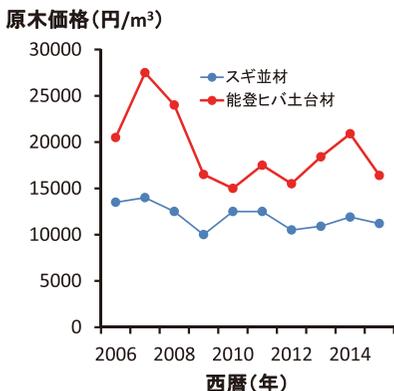


図-7. 能登ヒバ材の価格推移

※土台材の価格が能登ヒバの
売れ行きのバロメーターとなっている。

14. アテ林業の経営

アテ林業の経営形態は、大きく分けて「択伐林経営」と「一斉林経営」に分けられます。柱材では50年生程度で、造作材では70～80年生での伐期を見込んで経営していきます。

択伐林経営では、小面積ながら高密度仕立て(1ha当り5,000本程度)で、択伐林型が出来上がれば約10年ごとの上木の収穫と伏条更新や樹下植栽の繰り返しによって経営するものです。択伐林型は、下木ほど本数が多いのが特徴で収穫間近の上木は、1ha当り200本程度の成立本数が常に維持された状態です。しかしながら、近年は徐々に択伐林型の崩れた林分が増え、下木の立ち枯れが目立つようになりました。

一方、一斉林経営では1ha当り1,500～2,500本で植栽し、何回かの間伐を繰り返し、50年生で1ha当り1,200本程度で、70～80年生で800本程度の密度で主伐を目指します(表-1)。

表-1. アテ一斉林の収穫予想表(地位級2:2,000本/ha植栽)

林齢	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数(本/ha)		林分材積(m ³ /ha)			備考
			総	間伐	総	間伐		
10	2.5	3.2	1998		2.7			
20	7.1	9.8	1958		60.9			
	第1回間伐(除伐)		192	10.0%	8.5	7.2%		25年生時
30	11.0	14.7	1688		175.1			
40	14.2	18.0	1604		321.3			
	第2回間伐		316	20.0%	42.5	11.6%		43年生時
50	17.0	21.8	1227		420.0			
	第3回間伐		245	20.0%	49.5	11.8%		50年生時
	第4回間伐		143	15.0%	42.1	8.7%		59年生時
60	19.3	26.5	810		451.0			
70	21.3	28.5	791		559.4			
80	22.9	30.2	775		656.8			

15. 材質特性

林業試験場石川ウッドセンターでは能登ヒバの強度試験を実施しており、圧縮、引張り、曲げ、せん断、めり込みの各強度性能は、国土交通省告示の基準強度を上回っており(表-2)、住宅等に安心して利用できます。能登ヒバは防腐・抗菌作用のあるヒノキチオールを多く含有し、シロアリに強く、耐久性が高く、住宅の土台に最適です。また、材面の光沢や独特の芳香は柱や内装材にも適しています。なお、能登ヒバは乾燥に伴ってねじれが発生しやすい(図-8、写真-12)ので、適切な条件で乾燥してから使用することが肝要です。

表-2. 主な樹種と能登ヒバの基準強度比較

樹種	基準強度(単位 N/mm ²)				
	圧縮	引張り	曲げ	せん断	めり込み
カラマツ、ヒバ、ヒノキ及びベイヒ	20.7	16.2	26.7	2.1	7.8
(参考) 能登ヒバの実証試験値	23.2	16.9	30.9	5.0	11.2

無等級材(JASに定められていない木材)の基準強度

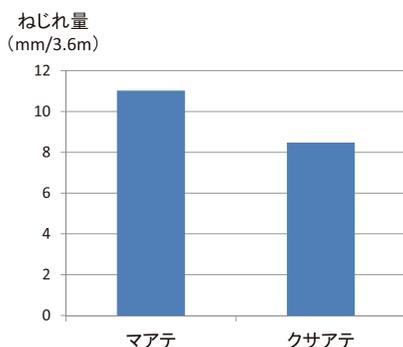


図-8. マアテとクサアテのねじれ量比較



写真-12. 能登ヒバのねじれ量の計測状況

16. 利用

能登ヒバは、製材するとやや黄味を帯びた白色を呈し、光沢と独特の芳香があります。耐久性が高いことでも有名で、漆器、家具、住宅の内装や構造部材など幅広く利用されています(表-3)。また、匂いや有効成分を抽出した製品も数多く商品化されています(写真-13)。

表-3. 能登ヒバ材の品種系統別の主な用途

品種系統	用途
マアテ	漆器木地、建築材(土台、柱、桁、大引、母屋、棟木など)、家具材、建具材、造作材として使用される。
クサアテ	柱用として需要が高い。 造作材としても使用される。 水回りの場所は避けられる。
スズアテ エソアテ	柱、土台、造作材、下見板などに用いられる。 ねじれも少ないことから県外でも人気。
カナアテ	造林樹種としては扱われていないが、 耐久性や堅さが評価され、土台や床板(無節)として需要がある。



写真-13. 能登ヒバ材の利用

左:住宅部材(提供 ひまわりほーむ)、
中:漆器木地-曲物、重箱(提供 輪島市)、
右:消臭剤(提供 (上から)アロマギフト、
アイ・ハース、クリエイターズ)



この普及資料に関する問い合わせは、最寄りの農林総合事務所
森林部または林業試験場にお尋ねください。

よくわかる
石川の森林・林業技術 No.15
能登のアテ（能登ヒバ）

平成 28 年 3 月発行

石川県農林総合研究センター林業試験場

【問合せ先】

〒920-2114 白山市三宮町ホ 1

Tel. 076-272-0673

Fax. 076-272-0812

<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/>

E-mail. fes@pref.ishikawa.lg.jp



古紙/バルブ配合率70%再生紙を使用