

特集 2010年代の里山管理シンポジウムII／里山資源の循環的利用

粗朶の生産と利用による里山の保全

岐阜県立森林文化アカデミー 柳 沢 直

Conservation of satoyama by production and utilization of fascines. Nao Yanagisawa (*Gifu Academy of Forest Science & Culture*)

Fascine production used to consume considerable amount of satoyama resource and it contributed to the forest management of satoyama. However, it has been difficult in recent years, owing to the aging of its producers. The unit price of fascine bundles as a construction material stays low, so the volunteer groups aiming at forest management are expected to play key role instead. Fascine production also faces difficulties from the demand side. Fascine mattresses are used for river civil engineering works, but the demand is not stable, although massive amount is required once a demand occurs. Using fascine bundles in agricultural water channels can produce stable demand of fascine. Most of agricultural water channels are made of concrete both in revetment and riverbed. A construction with fascine bundles is effective to aggregation of aquatic organism in the channels. Fascine production in satoyama forests and its utilization in agricultural environment contribute not only to the sustainable use of satoyama, but also to the biodiversity of both in satoyama forests and in agricultural water channels.

Keywords: biodiversity, fascine, forest management, satoyama, sustainable use

要旨：粗朶は河川護岸工事の工法のひとつである粗朶沈床工などに使われる資材であり、里山林から伐りだした低木を規格にしたがって束ねたものである。粗朶生産は現在も行われている里山利用の一つであり、昭和30年代まで行われていた里山林の皆伐短伐期萌芽更新という施業方法を継続しているという点で、里山景観、里山林生物相の保全の点で重要である。しかし粗朶生産者の高齢化と後継者不在、継続的な粗朶需要の減少など、粗朶生産を取り巻く環境は厳しい。一方で森林整備を目的とする森林ボランティア団体の数は増加し、その中には里山整備を目的とするものも多い。こういった団体が里山整備の際に除伐した低木層の樹木は林内に放置されているが、これを元に粗朶の生産が可能である。粗朶需要に関しては、粗朶沈床工のほかに、粗朶の持つ生物凝集効果を利用してコンクリートで固めた農業用水路での環境整備の目的で使うことにより、小規模だが安定した需要を作り出すことができる。粗朶の需要と供給が安定することで、里山内で完結する持続的な利用が可能になるだけでなく、里山の自然である農業用水路と里山林の両方で生物多様性の保全に貢献することが可能である。

キーワード：粗朶、生物多様性、森林管理、里山、持続的利用

はじめに

近年も森林ボランティアの増加傾向は続いており、平成24年度の活動団体数は3,060を数え、平

成12年度の581団体と比較して5倍以上に増加している（林野庁、2014）。森林ボランティアの活動内容のうち、「里山林等身近な森林の整備・保全」をあげている団体は平成24年度には80%近く

に達しており、市民や企業による森林ボランティア活動が盛んになっていることを示している。ここでいう「里山林」には、スギ・ヒノキ等の人工林が含まれていることに注意する必要があるが、昔から薪炭材や肥料としての落ち葉を供給してきた広葉樹林やアカマツ林がこういった森林整備の主要な対象となっている。本論では、生活や農業のために日本人が古くから利用してきた、水田・畑・森林・草地のまとまりを里山として定義し、その中で広葉樹林とアカマツ林を合わせたものを特に里山林と呼ぶことにしたい。ここでは里山林にスギ・ヒノキ等の人工林は含まない。人工林は植林によって作られた林であり、人間による働きかけで長い期間かけてできあがってきた半自然とは異なること、補助金についても既に以前から林野庁を主体とした体系ができあがっていることが理由である。

一方で里山林は地域住民のエネルギー源、肥料源として直接利用されてきただけでなく、薪や炭の販売による重要な収入源でもあった。現在ではこういった里山の経済的重要性は相対的に薄れてきているものの、炭・シイタケ原木の他に、薪ストーブユーザの増加に伴う薪需要の増加によって薪材の販売による現金収入の道も拓かれてきており、各地で薪の生産や販売についての取組みが行われてきている（奥，2014；戸軽，2014）。森林ボランティアによる里山林の整備を進めるにあっても、活動のインセンティブとしてこれらの林産物による現金収入は重要である。広葉樹の薪生産や、シイタケ等のキノコ類栽培のためのほだ木生産は、里山林からの現金収入を得る方法として現在も続いている（総務省統計局URL：<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001129283> 2015.3 参照）。

しかし、こういった里山林の利用には問題もある。薪として扱うのに手頃な太さの材は直径10

cm程度であるが、実際の広葉樹里山林の林冠木は、生育条件にもよるが、戦後すぐ伐採されて萌芽更新したもので、胸高直径が30cm以上に生育してしまっているものが多い。薪の場合は大きな材であってもいくつか割ることで利用可能であるが、ほだ木として利用する場合は割ってしまっただけでは利用できない。胸高直径10cm程度に生育するのにかかる年数は、立地にもよるが昔薪炭利用がされていた時代の伐期である15～20年程度であるため、全国的に里山利用が一般的でない現在の里山林は伐期齢を超えており、効率的な薪生産やほだ木生産に向いていない。

そのような林であっても、林内の低木層を構成する樹木を使えば工事資材である粗朶を生産し、対価を得ることができる。しかし、現在行われている里山整備では、除伐された林内の低木は利用されずに林内に放置されていることが多い（図1）。本論では粗朶の生産と利用を里山整備に結びつけることによって里山の保全につなげることができないか、その可能性について論じたい。

本論は、平成26年12月14日に開催されたシンポジウム「低炭素化社会の実現に向けて 里山資源の循環的利用」内で講演した内容を元にまとめた



図1. 森林整備の際に除伐された低木。林内に放置され、利用されない場合がほとんどである。

ものである。講演内容には、森林文化アカデミー卒業生栗岩平氏、水生生物の同定や助言をくださった水圏域研究会の寺町茂氏、粗朶に関する工学的知見に関してご教授いただいた岐阜工業高等専門学校和田清教授の協力による研究結果が含まれている。ここに謝意を表したい。また、研究にあたって粗朶の材料の採取を許可していただいた美濃市片知の下牧財産区議長小椋将道氏、粗朶沈床工や粗朶の生産に関する取材に応じていただいた株式会社井納木材社長井納英昭氏にもお礼を申し上げる。

粗朶とその利用について

山から伐りだしてきた木を束ねて使った工事資材は古くから使われてきた。万葉集にも詠われており、「山川に 風のかけたる しがらみは 流

れもあへぬ 紅葉なりけり」という百人一首でも有名な和歌に詠まれている「しがらみ」は、現在でも使われている「しがら」もしくは「柵粗朶（しがらそだ）」のことである。広辞苑（第五版）には「しがらみ【柵】」の意味として、「水流を塞ぎとめるために杭を打ちならべて、これに竹や木を渡したもの」とある。柵粗朶は現在の土木工事でも、何本か立てた杭の間を互い違いにからめてゆき、柵のような構造を作るのに使われる。杭の間からませて使うので、切っても切れない関係を「しがらみ」と言うが、語源はここに由来する。

現在河川工事に使われる工事資材で、里山林から伐りだしてきた樹木を使うものには、粗朶（そだ）、柵粗朶（しがらそだ、またはさくそだ）、杭木（くいぎ）の3種類がある（図2）。以後特に断らない限り、3種類をまとめて粗朶と呼ぶことにする（表1）。

表1. 樹木を材料とした工事用資材の種類.

種類	規格
粗朶	直径3 cm未満の広葉樹を次の規格で束ねたもの。長さ2.7m以上 太さ 元口より 45cm 上り 周長60cm。
柵粗朶	直径2～3 cm内外、長さ3 m以上の広葉樹を25本束ねたもの。
杭木	長さ0.9m, 1.2m または 1.5m 元口径3～5 cm内外のものを10本束ねたもの。

土木工事設計材料単価表による（国土交通省中部地方整備局URL：

URL:http://www.cbr.mlit.go.jp/architecture/kensetsugijyutsu/unit_price/pdf/shizai201404.pdf 2015.3参照）

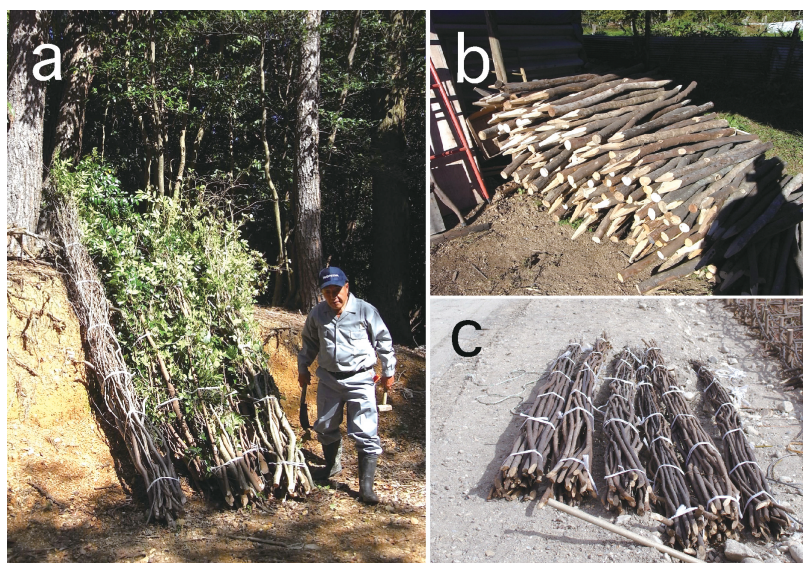


図2. 里山の樹木を使った工事資材. a：粗朶，b：杭木，c：柵粗朶粗朶には短い枝条も使えることに注意.

粗朶に使うことのできる樹種には、広葉樹であること以外制限はないが、柵粗朶については、リュウブやヤマザクラなどが粘りが強くて折れにくいため、特に適しているとされている（若月，2000）。

なお、これら資材は工事資材としての単価が決まっており、国土交通省の各地方整備局が出している土木工事設計材料単価一覧表により、工事単価が確認できる（国土交通省中部地方整備局URL：URL: http://www.cbr.mlit.go.jp/architecture/kensetsugijutsu/unit_price/pdf/shizai201404.pdf 2015.3 参照）。当然ながら、生産者が出荷する際の買い上げ価格はこの単価よりも低くなる。

工事資材として粗朶が使われる場合、護岸工事、暗渠材、治山工事の土留めなどの用途がある。このうち護岸工事に使用される粗朶沈床という構造

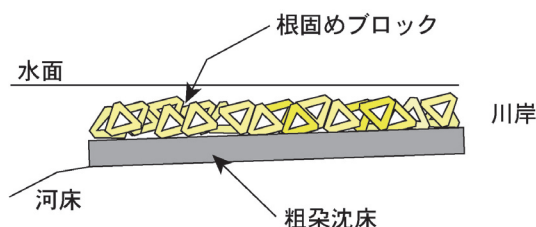


図3. 粗朶沈床を用いた護岸工事の模式図。施工後、粗朶沈床は常時水没するため人の目に触れることはほとんどない。



図4. 粗朶沈床工の施工現場。冬の洪水時に河道を閉め切って工事を行っている。

物は、規模も大きく使用する粗朶の量も多いので、粗朶沈床工について説明する。粗朶沈床は河床勾配の小さい下流域の護岸工事の現場でコンクリートブロック等の根固めに使用される（図3）。粗朶沈床は杭木と柵粗朶を使って格子状に編んだ構造物の中に粗朶を敷いたもので、さらに石を積んで河床に固定する（図4）。コンクリートの構造物の場合、上流からの川の流れが表面で反射し、川底を削ってしまう洗掘という現象が起きるが、粗朶沈床は隙間の多い構造であるため、流れが反射せず洗掘が起こらない。また、屈撓性があり、河床の形に合わせて変形するため、設置後の安定度も高い。粗朶は一度水底に沈められると渇水期でもほとんど水上に出ないため、空気に触れることが少なく、ほとんど腐朽しない。日本に粗朶を用いた工法を伝えたオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケが指揮して作成された木曽川河口部の水制工は100年以上経過した現在でもその姿を保っている。粗朶沈床はコンクリートと異なり、製造時の二酸化炭素排出量が少なく、環境負荷が小さい。さらに水中の沈床は魚類等水生生物の生息場所として機能するため、河川の生物多様性維持にも貢献しているとされているが（山本，1999），具体的に科学的な手法を用いて粗朶が生物多様性の維持に貢献していることを検証した事例は少ない。

現場にもよるが、粗朶沈床工の場合、護岸1㎡あたり6～7束の粗朶が使用されるため、1回の工事区間が数kmにわたる場合、数万束の粗朶が使用されることになる。かつては全国の河川工事で多くの粗朶が使われたが、現在では粗朶沈床を用いた大規模な護岸工事は散発的にしか行われておらず、粗朶の需要も安定的であるとは言い難いのが現状である。中部地方では長良川・木曽川・揖斐川のいわゆる木曽三川での粗朶沈床を用いた工事は2010年以降少なく、土岐川・矢作川・矢田川などで規模の小さい粗朶単床を用いた護岸工事

が行われているにすぎない。

粗朶の生産について

次に河川工事で使用される粗朶を生産している現場について述べる。粗朶沈床工は伝統工法のひとつであり、沈床を組むには専門技術を持った職人が必要である。そのため粗朶沈床工を用いた大規模な河川工事や港湾工事を施工する技術を持つ業者は新潟県に2つ、岐阜県に1つしかない。全国で行われる粗朶沈床工は、ほとんどこの3事業者が請け負っている。新潟の施工業者に近い新潟県加茂市では江戸時代から粗朶の生産が行われているが、近年ではスギを植林する場所が多く、粗朶山の適地は少なくなってきている（長谷川、2002）。現在岐阜県の業者に粗朶を納入しているのは、岐阜県関市、揖斐川町、山県市などの生産者であり、粗朶沈床工をはじめとした粗朶を用いた工事を支えている。粗朶沈床を用いた護岸工事は全国規模でみると継続して行われてきたため、工事事業者の近くの地域には粗朶を供給してきた山、いわゆる粗朶山が普通にみられる。粗朶山は2013年に現役で粗朶を生産している岐阜県関市の生産者A氏（聞き取り当時77歳）と、数年前に生産を引退したB氏（同81歳）にお話を伺った。両氏が粗朶を生産していた（もしくはしている）林は関市の中心街から5kmほど離れた場所であり、林はコナラを主体とする暖温帯性の落葉広葉樹二次林である。

B氏は昭和30年代に拡大造林が盛んだった頃、造林前に皆伐された雑木や、造林後の下刈りで出る木を使って粗朶を生産していた。造林の仕事と同時に生産できるので効率がよかったそうだ。昔は親子2人で伐採から結束、搬出までを分担して行い、一日60束の粗朶を生産していたとのことである。昭和30年代には、居住する集落で5軒の生

産者がいたが、現在は1軒のみである。粗朶の生産は現金収入にはなったが、お金のためというよりは、先祖から受け継いだ山の手入れを欠かさないためにやっていたそうだ。粗朶山には無駄がなく、大きくて粗朶にできないものは、ほだ木や薪に使い、伐採したものすべてを利用していた。体力が衰えたので生産をやめてしまったが、息子（50歳代）が生産を受け継ぐ可能性はあるそうである。

現在も粗朶を生産しているA氏は、一日8:00～16:00まで作業をして1人で25束の粗朶を生産している。集材はワイヤーによる簡易架線集材で、一度に10束を人力で曳きながら斜面を降ろしているそうである。自分が粗朶の生産を始めたのは60歳を過ぎてからであるが、子供の頃に山仕事を手伝っていた経験があるので抵抗なく粗朶の生産を始めることができたそうだ。一方で、この地域では昭和25年以降に生まれた人は、プロパンガスの普及などで焚き木を使わなくなり、山仕事をした経験がないため、こういった仕事には携わらないのではないかとのことであった。A氏も山に入って作業する動機は「山を掃除するため（山の手入れ）」と述べていた。

取材をした関市の集落周辺では、昭和の時代から継続して粗朶を生産している方は既におられず、生産者の高齢化が進んでいる。新しく生産に加わる方はA氏のように、都会で働いたあと定年後に集落に戻ってきて粗朶生産を始めるケースが多いため、50代で粗朶生産をしている人はいない。

生産した粗朶は、10tもしくは4tのトラックが入れる幅の道路まで搬出しておく、業者が集荷してくれる仕組みになっている。集積場所までの運搬には軽トラックが使われる場合が多い。そのため、伐採現場から集積場所まで軽トラックの通行できる程度の幅の作業道が必須である。山から作業道までの搬出には生産量が多かった頃にはヤ



図5. 粗朶の搬出方法. a: トタン板の橇, b: 木馬, c: 一輪車, d: 簡易架線. 木馬と簡易架線は設置に経験が必要である.

エンと呼ばれる簡易架線がおもに使われていたそうだが、現在は木馬やビニールの波板を加工した橇、一輪車など生産者がそれぞれに工夫して搬出を行っている(図5)。

粗朶の生産は基本的に秋から冬にかけて行われる。これは河川の護岸工事がおもに河川流量の少ない冬期に行われることが多いためである。生産した粗朶は陸上では分解が進み強度が落ちるため、長期間の在庫を持つことができない。そのため生産した粗朶は、その年度内に現場で使われる。冬期に伐採が行われるため、伐根からの萌芽の発生もよく、皆伐後の成長もよいものと考えられる。

2013年冬に森林文化アカデミー学生(女性:20歳)がB氏と共に粗朶を生産した際、伐採された粗朶を結束する作業を行ったところ、1人で1時間に約3束の生産ペースであった。林業のコースの20代から30代の学生3名が伐採・搬出込みの作業で粗朶を生産した際には、1日5時間の作業で

1日1人20束の粗朶を生産することができた。習熟して効率よく作業できれば、ボランティアであっても伐採と搬出を含め1日15束程度の粗朶生産が可能ではないかと思われる。

こういった生産者による取組みを進めるため、2008年に岐阜県大垣市上石津町細野地区にて岐阜県立森林文化アカデミーを中心に基礎調査を進め、大垣市里山保全利用推進計画を策定した(大垣市, 2009)。細野地区は岐阜県西端の大垣市上石津町に位置しており、県境を境に三重県と接している。基礎調査に先立ち、地元住民を対象に里山整備に関する説明会および住民の意向調査を行った。説明会に参加した住民は60代以上の方がほとんどであった。住民からは「都会から子供たちが遊びに来るよう落葉による堆肥づくりをしたい」「昔炭焼きに使っていた林が荒れているのを心苦しく思っている」「昔と比べて自然が変わってしまい、手を入れる必要を感じている」「みな高齢化してい

るので、林をなんとかしようと思ったら、今が最後のチャンスかもしれない」等、みな里山林の変化に危機意識を持っているようであった。具体的な施業については、「収益をあげることの難しい林で無理をして収入を得る必要はない」「街場の人がたくさん来られるような林にしたい」という意見があった一方で、「里山林整備をするには費用がかかる」「整備をするだけ持ち出しになるのでは、持続的な整備は難しい」「林産物を利用するには林から出してくるための作業路が必要だ」「行政による整備を期待したい」等の意見も出された。住民の方は昔炭焼きをしていて作業を経験されている方がほとんどであり、総じて里山林整備についての意欲は高いものと感じられた。ここで粗朶の生産に関する提案を行ったところ、「それなら昔やっていた山仕事と一緒になのでできそうだ」との意見をいただき、保全利用推進計画に従って補助金を基に作業道が整備され、粗朶生産に関する講習会を開催したのち、地元有志による粗朶生産が始まった。

対象区域は大垣市上石津町細野地区の南側に位置している。稜線の標高は290m～340m、対象区域内の平地との標高差は90m～140mであり、なだらかで歩きやすい地形である。植生帯は暖温帯で、区域内の里山林は稜線近くでアカマツ林、斜面中部から下部にかけてはコナラ林、ないしは落葉広葉樹林が成立している。アカマツ林、コナラ林、落葉広葉樹林の面積はそれぞれ1.5ha、3.3ha、1.8haであった。これらの林は植生遷移が進行し、下層にはヒサカキ、ソヨゴ、ウラジロガシなどの常緑樹が侵入していた。粗朶山であれば、萌芽更新した萌芽条が互いに競争するため側枝が生じにくいため、束ねやすく粗朶に適した樹形の樹木が多いが、対象地区の林では低木層のヒサカキ等側枝を発達させた樹木が多く、束ねる前に枝を折り曲げる作業が必要である分効率が落ちる。また、

高木層のコナラやアカマツは樹齢が50～60年生、胸高直径が20cm程度に生育しており、炭材やほだ木として利用するには直径が大きすぎるものが多かった。粗朶の生産開始から2年間は粗朶の出荷が進んでいたが、地元有志の主要メンバーの年齢が75歳を越えていたこともあり、メンバーの体力、健康上の理由で現在粗朶の生産は中断している。若いメンバーの新規加入が望まれるが、残念ながら高齢化率の高い中山間地の人口構成からいってメンバーの若返りは困難であると言わざるを得ない。

粗朶と生物多様性の保全について

粗朶沈床を用いた河川工事は大量の粗朶需要を生み出し、大規模な里山整備につながる一方、需要が継続的とは言い難い。しかし粗朶を用いた工事が農業用水路でも行われれば、農地と里山林を結ぶ循環型の里山利用が実現する。近年生物多様性に乏しいと批判されることの多い小規模なコンクリート三面張り農業用水路に粗朶を沈めることにより、生物を呼び戻すことはできないだろうか。規模は小さいが、全国の用水路の護岸やワンド様構造物に粗朶を使うことによって需要は継続するはずである。そこで、長さ50cm、直径20cm程度の小さな粗朶を農業用水路に沈め、生物の凝集効果を検証した。調査は岐阜県本巣市にあるコンクリート三面張り用水路5水路で2011年9月から11月に行った。粗朶は設置から1週間後に引き上げ、粗朶ごと中に入っていた生物を回収し、同定、個体数を計数して元の河川に放流した。また、同一河川内に粗朶を沈めた区間である粗朶区と、対照区をそれぞれ5mの長さで設置し、粗朶設置前後で動物相の調査を行った。その結果、粗朶設置前の河床に砂や泥などが堆積している水路ほど種数が多いことがわかった（表2）。河床に堆積物の

みられた3つの水路は、粗朶設置後に種数が変化しなかったか、減少していた。河床に何も堆積していなかった2つの水路のうち、上下流1km以上にわたって生物相の豊かな場所がなかった水路は種数が変化しなかったが、10m上流に生物相の豊かな環境をもつ水路は種数が増加した。粗朶内部に入り込んだ種は底生生活を営むものがほとんどであった（表3）。これは、元々河床の環境が多様性に富み、種数の多い水路では、粗朶を設置

表2. 各用水路の環境と事前調査時の種数。菱野川は近くに生物相の豊かな区間があったが、政田川は上下流ともに1km以上生物に乏しい環境が続いていた。

水路	河床堆積物	事前調査種数	粗朶設置後種数
菱野川	まったく無し	2	9
政田川	ほとんど無し	3	3
寺川	所々に砂利	9	8
5号水路	砂利・シルト	6	6
宝江川	砂利・シルト	11	11

表3. 各用水路で設置した粗朶の中に侵入した種。ほとんどが底生生活を営む種である。

和名	学名
タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>
ドジョウ*	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
ヨシノボリ類*	<i>Rhinogobius</i> sp.
ヌマチチブ*	<i>Tridentiger brevispinis</i>
アメリカザリガニ*	<i>Procambarus clarkii</i>
サワガニ*	<i>Geothelphusa dehaani</i>
モクズガニ*	<i>Eriocheir japonica</i>
ヌマエビ*	<i>Paratya compressa</i>
ハグロトンボ類*	<i>Calopteryx</i> sp.
ギンヤンマ類*	<i>Anax</i> sp.
サナエトンボ類*	<i>Gomphidae</i> sp.
コオニヤンマ*	<i>Sieboldius albardae</i>
キベリマメゲンゴロウ	<i>Platambus fimbriatus</i>
チリメンカワナ*	<i>Semisulcospira reiniana</i>
ヒメタニシ*	<i>Bellamya quadrata histrica</i>
スクミリンゴガイ*	<i>Pomacea canaliculata</i>

*：底生生活を営む種。

しても粗朶内部に入り込む種はいるが、設置区間全体では種数が増えないのに対し、河床がコンクリートのみで構成されている水路では、近くに生物相の豊かな環境があればそこから生物が移動してくることを示唆している。近くに生物相の豊かな環境がなくても、豊かな環境から10m間隔で粗朶を設置することで、底生の生物を誘導してくることができるかもしれない。

人工物と自然素材である粗朶の特性の違いを知るため、穴の直径5cmの塩ビ管を粗朶と同じように長さ50cm、直径20cmに束ねたものを5号水路に設置したが、塩ビ管を設置した区間では設置後に種数が10種から3種に減少した。塩ビ管に入り込んだ種は、ほとんどがヨシノボリであった。それに対して粗朶にはヨシノボリのほかに、ハグロトンボやギンヤンマのヤゴも入り込んでいた。塩ビ管は直径が揃っているため利用できる生物が限られるのに対し、粗朶は間隙の大きさにばらつきがあり、より多くの種が利用できるのではないかと考えられる。種は同定できなかったが、貝類による粗朶内部への産卵も確認できた。長期間の設置が可能であれば、魚類・貝類による産卵と個体数の増加についても検証できると考えられる。

現代の里山林整備では、樹高15m前後に成長した林分の高木層は残して低木層のみを除伐し、林内を歩きやすく整備する場合が多い。しかし、昭和30年代まで里山林利用がされていた時代には、皆伐が一般的な施業方法であった。燃料としての柴や、肥料としての刈敷の採取を行う場合、皆伐から萌芽更新させて次の皆伐までのサイクルは15年程度、クヌギによる炭材生産の場合7、8年～10年であった（佐久間，2011）。現在の粗朶山は揖斐川町の場合で10～15年程度の伐期で伐採されているが、これはかつての里山林の利用形態に近い。岐阜県の粗朶山に、遷移の進んだ林にはみられない特徴的な植物が生育している訳ではないが、

伐採翌年には光環境が整って一斉に開花するヤマツツジやモチツツジなどのツツジ類がみられる。こういった風景はかつての農村景観には普通であったが、現在はみられなくなったものの一つであり、景観上重要であると考え。また、粗朶山では1ha未満の林分が毎年伐採されていくため、異なった環境のモザイクができあがっている。こういった環境の多様性が、異なる複数の環境を利用する生物の生息環境となり、生物多様性を高めていると指摘されている（Tabata, 2001；中村ほか, 2010）。今後昆虫や哺乳類・鳥類がどのようにこの環境を利用しているのか、調査する必要がある。また、岐阜県内では揖斐川町でニホンジカの生息密度が高く、粗朶山も伐採後更新した萌芽条が食害を受けている。人工林の新規造林が少なく、間伐中心の施業が行われている昨今、ニホンジカにとって良好な餌環境である皆伐跡の植林地は限られており、粗朶山の皆伐地にはニホンジカが集中しているように見受けられる。シカの嗜好性植物の増加による偏向遷移等、シカが粗朶山の植生に与える影響や、持続可能な形で粗朶山の利用が可能かどうか、継続した調査が望まれる。

粗朶生産と市民ボランティアについて

昭和30年代の燃料革命以降、燃料や肥料の供給源として生活に不可欠であった里山林は、地域差はあるものの全国的に利用が停止していった（Tabata, 2001）。しかし、岐阜県内では粗朶の生産が続いていたため、粗朶山という形でかつての里山林の利用が継続していた。しかし、生産者が高齢化しており、生産をやめる人も多くなっているため、粗朶の供給力が不足している。粗朶は工事資材としての単価が決まっているため、買い上げ価格が抑えられており、粗朶専業で生計をたてることができるだけの収入にはならない。その

ため粗朶生産は現在ではいわゆる年金世代の副収入として位置付けられており、現時点では若い世代による新規参入の可能性は少ない。ただし、農業と組み合わせた中山間地での収入源の一つとして位置付けることは可能であると思う。また、森林ボランティアの里山整備活動の中で粗朶を生産し、活動資金に加えることも可能である。環境税等の補助金を活用して作業道等のインフラを整備することによって粗朶生産活動への敷居を下げることもできる。

そのためには、粗朶生産が森林ボランティア団体をはじめとした里山整備を行っている人たちに広く認知されることが必要である。また、小さくても継続した粗朶の需要を全国各地でおこすことも重要である。そのためには用水路で多自然型工法の一つとして使用し、腐朽したら取り替えるなどの利用法も検討してみてもどうか。用水路は粗朶沈床と異なり、冬場など水をとめてしまう期間もあるため、粗朶が水上に出ている間に腐朽が進むと考えられる。中村ら（2006）は、生態系配慮型水路にて粗朶柵工の耐用年数を検証し、水上に出ている粗朶柵工の場合の耐用年数は2年半から3年間であると報告している。用水路で使用する場合も同程度の耐用年数であるならば、一箇所につき施工後2年半から3年後に粗朶の需要が発生する。この需要をそれぞれの地域での里山整備に結びつけることが重要である。

こういった活動は里山整備活動など林野庁の管轄分野だけでなく、農業土木工事など農政の管轄分野にも関わっているため、行政の垣根を越えた取り組みが必要である。里山の保全を実現するうえで重要な、いかに人が手を入れ続けていくか、その仕組み作りが今求められている。

引用文献

- 長谷川昭一. 2002. 里山利用としての粗朶生産とその歴史－新潟県加茂市の事例から－. 森林利用学会誌, 17: 81-82.
- 中村俊彦・北澤哲弥・本田裕子. 2010. 里山里海の構造と機能. 千葉県生物多様性センター研究報告, 2: 21-30.
- 中村俊信・矢野佳代子・渡辺一哉・松野 肇. 2006. 生態系配慮型水路における粗朶柵工の耐用年数と維持管理－新潟県塚山地区を事例として－. 農業土木学会論文集, 44: 251-256.
- 奥 敬一. 2014. 薪で変える里山と社会の関係. 「2010年代のための里山シンポジウムII－薪のある暮らしは何を変えるか－プログラム・発表要旨集」, p. 5. 特定非営利活動法人大阪自然史センター, 大阪.
- 大垣市. 2009. 大垣市里山保全利用推進計画（大垣市上石津町細野地区）. 38pp. 大垣市経済部農林課, 大垣市.
- 林野庁. 2014. 社会全体に広がる森林づくり活動. 「平成25年度 森林・林業白書」, pp. 65-72. 林野庁, 東京.
- 佐久間大輔. 2011. 里山の商品生産と自然. 「里と林の環境史」（湯本貴和編）, pp. 101-128. 文一総合出版, 東京.
- Tabata, H. 2001. The future role of Satoyama woodlands in Japanese society. In: Forest and Civilizations. (ed. Roli), pp. 155-162. Lustre Press, New Delhi.
- 戸軽秀雄. 2014. 得意のインターネットでみんなの薪を販売. 季刊地域, 16: 62-65.
- 山本 充. 1999. 河川の公益的機能評価に関する考察（1）. 商学討究, 50: 131-150.
- 若月 学. 2000. 粗朶材の保全・育成と活用状況. 建設マネジメント技術, 271: 19-24.