

---

論 文

---

## 鯉節焙乾用薪の利用と供給の実態

佐藤 政宗<sup>1)</sup>・寺岡 行雄<sup>2)</sup>・富永 智美<sup>2)</sup>

## Firewood uses and supply for dried bonito production

SATO Masamune<sup>1)</sup>, TERAOKA Yukio<sup>2)</sup> and TOMINAGA Satomi<sup>2)</sup><sup>1)</sup> 鹿児島大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065<sup>2)</sup> 鹿児島大学農学部生物環境学科 Department of Environmental Sciences and Technology, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065

Received Dec 14, 2012 / Accepted Jan 28, 2013

## Summary

According to statistical data from 2009, Kagoshima Prefecture has the highest demand for firewood of any area in Japan. Most of the broad-leaved firewood is used for producing dried bonito in the area of South Satsuma peninsula (Nansatsu). A large quantity of firewood is used in the smoldering and drying process (baikan) during the production of dried bonito, which takes place mainly in Makurazaki city and Yamakawa town (now Ibusuki city). However, the actual use and supply of firewood for the baikan process have not been clarified. The study was carried out by interviews with dried bonito producers and firewood suppliers. The findings differ widely between Makurazaki and Yamakawa with regard to dried bonito-producing equipment, business forms, and business unit price. While the amount of firewood for baikan use is stabilizing at about 71,000m<sup>3</sup>/year in the Nansatsu area, firewood self sufficiency in the area seems to be difficult from the standpoint of natural forest resource conditions.

Key words: firewood, dried-bonito production, broad-leaved

キーワード：薪，鯉節生産，広葉樹

## はじめに

一般に、燃料としての薪の流通は自家生産や個人取引によるものが大きく、統計上に計上されないことが多い。公表されている統計によると、表1に示すように鹿児島県の薪の生産量は12,115層積 m<sup>3</sup>で日本一となっている（農林水産省2011）。鯉節生産においても鹿児島県は日本一の生産量であり、これらの薪は主として鹿児島県の薩摩半島南部地域（以下、南薩地域）における鯉節生産のために消費されている。南薩地域に位置する枕崎市（以下、枕崎）と指宿市山川町（以下、山川）では、平成23年度でそれぞれ16,142tと10,569tの鯉節が生産されており、その両地区での生産量は全国の7割を占めている（図1）。鯉節生産においては「焙乾」と呼ばれる工程があり、広葉樹薪が大量に

使用されている。焙乾とは、急造庫と呼ばれる乾燥施設内で薪を燃焼させその熱で茹でたカツオの水分を蒸発させ、薪からの煙によって鯉節特有の香りを生成し、フェノール性物質によって酸化防止させる工程である。焙乾の工程は薪質が直接品質に影響を及ぼす（岩野ほか1994）とされている。

この焙乾用広葉樹薪は南薩地域で生産され、同地域内で利用されていると報告されている（岩野ほか1994）。このような相当量の薪の需要が地場産業と密接に結びつく形で存在し、広葉樹資源を地域内で生産・消費する仕組みがあるにもかかわらず、南薩地域の焙乾用広葉樹薪の生産・利用についての研究報告はほとんど無いのが実状である。スギ人工林であれば、何らかの造林補助事業等から生産や流通が把握できるが、広葉樹林の伐採や生産事業体について

表1. 平成21年度の薪生産上位10県

単位：層積 m<sup>3</sup>

鹿児島	12,115
宮城	6,799
長野	6,435
岡山	4,806
秋田	4,566
岐阜	2,016
福島	1,850
千葉	1,579
群馬	1,535
全国	50,782

資料) 農林水産省：平成21年特用林産物基礎資料により作成

も、行政的な情報も不足している。そこで本研究では、枕崎と山川の鰯節生産の現状を把握することによって、焙乾用広葉樹薪の生産と利用の実態について明らかにすることを目的とした。さらに、南薩地域の森林資源量から鰯節焙乾用薪の南薩地域内での生産に関して考察した。

## 調査地及び調査方法

本研究では、鰯節焙乾用薪の利用に関して明らかにするために鰯節焙乾用薪生産に関わる薪生産業者と鰯節製造業者に聞き取り調査を実施した。

### 1. 聞き取り調査

まず、薪の生産量や薪の製造方法あるいは立木の購入方法に関して、枕崎の鰯節製造業者へ薪を納入している“たきものや”と呼ばれる薪生産業者1社への聞き取り調査を2011年7月に実施した。

次に、鰯節製造方法や薪の購入価格、焙乾用燃料としての薪の利用実態に関して、枕崎水産加工業協同組合および鰯節生産業者3業者への聞き取り調査を2011年7月に実施した。同年9月、山川水産加工業協同組合と鰯節生産業者2業者に聞き取り調査を実施した。

さらに、山川における薪流通の実態を明らかにするために、山川で薪割りと薪納入に携わっている“割子”と呼ばれる薪製造兼薪流通仲介業者への聞き取り調査を2011年9月に実施した。同年12月、薪の使用実態と納入状況、工場内での乾燥プロセスに関して、枕崎の鰯節製造業者と薪生産業者に聞き取り調査を実施した。

以上の聞き取り調査から得られた枕崎における薪取引価格や原材料のカツオや鰯節の取引価格から、鰯節1kgの生産費用内訳を算出し、かかる費用のうち薪代が占める割合を推定した。

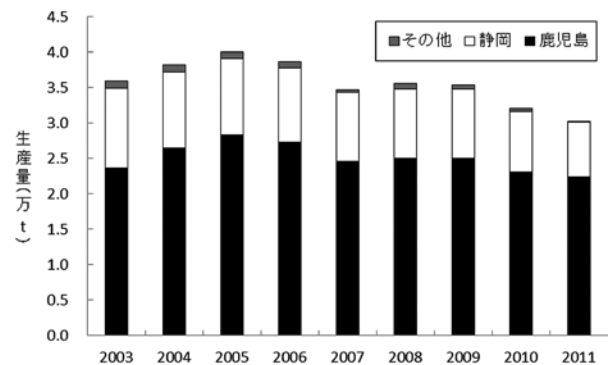


図1. 全国の鰯節生産量

資料) 農林水産省：平成15年～平成23年水産加工統計により作成

### 2. 含水率測定

焙乾に使用されている広葉樹薪の含水率を求めるため、枕崎の鰯節製造業者から乾燥期間の異なる（0～5ヵ月）6本の薪のサンプルを入手し、現場にて重量測定を行った。そのサンプルを100±5℃の温度に設定した乾燥機にかけ、薪の重量変化がなくなった時点を全乾状態として重量測定を行い、下記の式にて含水率を求めた。

$$\text{乾量基準含水率 (\%d.b.)} = (\text{水分量} / \text{全乾重量}) \times 100$$

また、鰯節焙乾用以外の薪利用と比較するため、2011年12月に鹿児島県内の薪ストーブ用薪生産業者への聞き取り調査も実施した。

## 結果と考察

### 1. 鰯節生産と薪使用量

鰯節の製造には11の作業工程があり、中でも焙乾の工程は薪を焚いて節の水分を減らして乾燥させ、煙で香味をつけて酸化を抑える作業である。薪を燃やして約1時間の焙乾が行われる。鰯節製造の全11工程を経て、原料（生カツオ）1tから、0.2tの鰯節が生産される。

枕崎には54の鰯節製造業者が存在し、平成23年度の鰯節生産量は16,142t/年で、山川では28の鰯節製造業者が存在し、平成23年度生産量は10,569t/年であった。また、鰯節1t当たりの薪使用量を比較すると、枕崎は1.5～2.0t、山川は0.5～0.8tであり、枕崎の方が多い結果になった。この薪使用量の差は、焙乾設備の違いによるものと考えられる。

焙乾設備には「焼津式乾燥庫（以下、焼津式）」と「急造庫」の2種類がある。両方所有している鰯節製造業者もあるが、山川では焼津式、枕崎では急造庫が主に使用されている。焼津式乾燥機は一つの大きな部屋で焙乾を行う方法であり、模式図を図2左側に示す。鰯を並べる乾燥室の

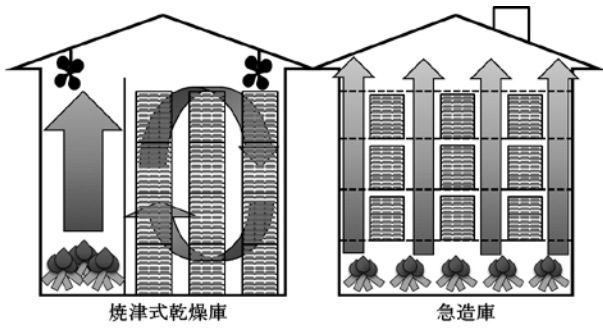


図2. 鰹節用焙乾設備

側面の部屋で火をおこし、ファンで強制的に熱や煙を送って節を燻す。作業効率が良く大量生産できるが、急造庫に比べて燻臭が付きにくいとされている。また、使用可能な薪のサイズが大きく、丸太のまま供給可能である。急造庫の模式図を図2右側に示す。建屋は3～4階に区切られており、一番下の階で火をおこし、自然対流で熱や煙を上の方へ送ることによって節を燻す構造となっている。使用可能な薪のサイズが小さいため燃え尽きが早く、頻繁に薪をくべなくてはならないため、燻臭のつきは良いが、労力がかかり増しになる。以上の乾燥設備の違いから、枕崎の方が薪の消費量が多いと推察される。

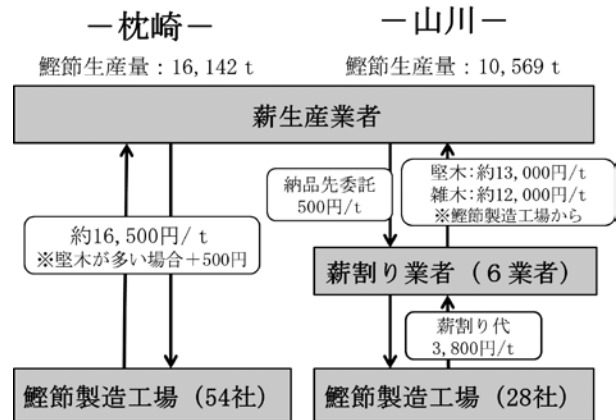


写真1. 山川の焙乾用薪の野積み乾燥

撮影場所：鹿児島県指宿市山川町 鰹節生産工場近辺  
撮影時期：2011年  
撮影者：富永智美

薪生産業者から鰹節製造業者への薪の流通は、枕崎と山川では異なっている。図3に鰹節焙乾用薪の流通構造について示している。

枕崎の場合は、薪生産業者が契約している鰯節製造業者へ直接薪を納入している。鰯節製造業者の製造規模にもよるが、2から3社の薪生産者が関与している。そのうちの1社が親方的存在で、鰯節製造工場での薪の在庫と鰯節生産の状況を把握し、必要な薪を適宜納入する仕組みになっている。したがって鰯節製造業者は薪の納入に関して指示や発注をすることなく、薪を乾燥させるために工場内で移動させる程度である。

一方、山川の場合は、薪生産業者と鯉節製造業者の間に“割子”と呼ばれる流通仲介業者が存在している。“割子”が薪生産業者から薪を集め、適当なサイズに薪を割る作業を経て鯉節製造業者へ納入している（写真1）。したがって、山川へ薪を供給する薪生産業者は薪割りをする必要が無く短材の丸太のままで持ち込むことが多い。割子は薪割り加工だけでなく流通仲介業者であり、山川に3業者あるとのことであった。薪生産業者は納品先を探す手間の省略と引き換えに、仲介料として500円/tを支払っている。そのため、山川では薪生産業者と鯉節製造業者の直接の交流が薄

く、互いの顔を知らないことも多い。

薪の納入価格については、枕崎では火持ちの悪い雑木と火持ちの良い堅木（シイ・カシ類）を混みにして取引している事例が多かったのに対し、山川では雑木と堅木を分けて別価格で取引していた。薪の取引価格はほぼ変動せず一定の価格を保っているが、梅雨時期等の天候が悪い時期には、生産量が落ちて稀に価格が上がることもあるとのことであった。薪割り代を含めた両者の価格を比較すると、枕崎が約16,500円/t（堅木の割合が多い場合は約500円上乗せ）、山川は雑木が15,800円/t、堅木が16,800円/tであった。薪生産業者が異なるため、樹種の取り扱いに違いがあったものの、最終的な購入価格では両者にほとんど差はなかった。

さらに、鰹節生産費用の内訳を計算するため1tの鰹節を生産するための費用計算の諸元として、生カツオ5t、薪1.75tを必要量とし、それぞれの価格を生鰹170円/kg、薪18,750円/tとした。なお、鰹節価格は1,776円/kgを用いた。

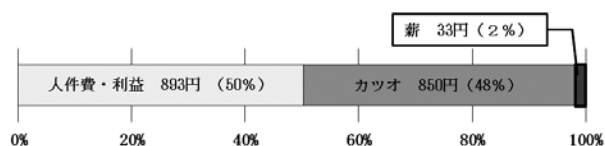


図4. 鰯節1kgの製造費の内訳

図4に鰯節1kgの生産にかかる費用の内訳を示している。鰯節1kgの生産にかかる費用のうち薪代が占める割合を求めると、両者とも共通して原料である生カツオの割合は893円で48%、人件費・その他の経費の割合は850円で50%、そして薪の割合は33円で2%に過ぎなかった。鰯節生産費用における薪代の割合は非常に小さいと言える。

### 3. 薪生産の現状

枕崎の鰯節製造業者へ薪を納入している薪生産現場での調査をもとにして、薪の生産方法を明らかにする。

まず、伐採林分にバックホーで簡易な作業路の開設を行い、チェーンソーによる伐採をする。基本的には皆伐であるが、焙乾用薪にならない樹種に関しては切らずに残すことが多いとされる。丸太は直径5cm以上のものまでを利用し、長さ50～55cmに造材される。次にグラブと林内作業車によって集材・搬出を行い、土場で薪割り機を用いて適当な大きさに割る（写真2）。枕崎ではパレットと呼ばれる1.2m×1.0m×1.4mのコンテナ（焙乾用薪に利用される広葉樹の比重を0.657（地球環境研究センター，2012）として1.1t/パレット）を利用して納入している（写真3）。薪生産業者はこれらの作業を2～4人で実施しており、家族経営的生産を行っている。

皆伐後の輪伐期は20～30年であり、伐採後は植栽せずに萌芽更新となっている。焙乾用薪は容積密度が高い樹種ほど火持ちが良いと言われ、火持ちの悪い針葉樹や香りの強い樹種は使用されない。そのため焙乾用薪には、南九州に自生するブナ科の堅木と呼ばれる樹種が好まれて使用されている。一方で、匂いの強いクスノキ（*Cinnamomum camphora* L.）や、火持ちの悪いネムノキ（*Albizia julibrissin* Durazz.）、煙で手がかぶれてしまうハゼノキ（*Toxicodendron succedaneum* L.）等は焙乾用薪には不向きであり、伐採収穫対象とされないことが多い。

1業者当たりの薪生産量は600～1,200t/年であり、19年前の350～1,400t/年（岩野ほか1994）と比較するとほとんど変化はなかった。聞き取りによると、薪生産業者の経営形態は専業あるいは農業との兼業であるとのことであったが、いずれも小規模の家族経営が多く、同業者組合等も存在しないため、業者数や生産量の実態を正確に把握することは困難であるといえる。



写真2. 土場での薪割り

撮影場所：鹿児島県南さつま市 薪生産現場

撮影時期：2011年

撮影者：佐藤政宗



写真3. 枕崎の焙乾用薪用パレット

撮影場所：鹿児島県枕崎市 鰯節生産工場

撮影時期：2011年

撮影者：佐藤政宗

原料の確保に関しては、薪生産者が広葉樹林所有者から立木を買い取って伐採を行っており、買い取り金額は生産者と所有者との交渉により決まる。鰯節焙乾用薪として好まれるブナ科の堅木が多く生育し、立木密度が高い山は高値で取引され、傾斜が急で作業が困難な山は安値となる。聞き取り調査を行った業者の平均では20～30万円/ha程度で取引されている。近年では山の管理ができないことから伐採を依頼してくる所有者がいる一方で、現在の立木価格が安価すぎることから、所有者の同意が得られず広葉樹林の確保が困難な薪生産業者もあるとのことであった。また、枕崎に供給している薪生産業者は日置市や熊本県へ、山川では鹿児島市や大隅半島へと生産の場を広げている事例もあるとのことであった。以前は南薩地域内の森林資源から薪供給が可能であったが、近年では生産対象地域を拡大しなければ供給が困難な状況となっていると推察された。

表2. 鰯節用薪の含水率測定結果

乾燥期間	0日	2ヵ月	2ヵ月半	3ヵ月	3ヵ月半	5ヵ月
焙乾用薪材含水量 (%d.b.)	104.8	41.5	26.1	31.0	24.1	20.6

#### 4. 焙乾用薪の含水率

ところで燃材としての薪には、含水率を下げるのが求められる。薪ストーブ用薪の生産業者への聞き取りによると、通常の薪ストーブ等に利用される薪は10ヶ月から1年の乾燥工程を経て含水率25%d.b. 程度に調整される。一方で焙乾用薪は、新生産業者から鰯節製造業者へ乾燥作業を行わずに納入される。そのため乾燥工程は、鰯節製造業者の工場敷地内で保管される期間に行われていた。乾燥基準は、鰯節製造業者の長年の経験で判断しており、手にとって重さを確認し、納入された時よりも質量が減少したと判断したら使用する。

実際の含水率を測定するため、枕崎の鰯節工場から乾燥期間の異なる6本の薪を採取し、全乾法により得た含水率の測定結果を表2に表す。この測定結果から乾燥期間が長くなるにしたがって含水率が下がっており、3ヶ月半程度で以上の乾燥で20% 台の含水率になっていた。薪は含水率が低いほど、火付きも良く低位発熱量も高い。含水率が低すぎると燃焼効率が良く煙も出にくいとされる。しかし、煙によって鰯節に香味を付ける焙乾用薪の場合は煙が必要であることに加え、燃焼速度が速すぎると、薪をくべる頻度が増すことになる。鰯節製造業者における薪の含水率基準は経験的であったが、以上のような観点からあまり含水率を下げ過ぎない程度に薪を乾燥させて使用しているものと推察される。

#### 5. 南薩地域における焙乾用薪生産と広葉樹資源

南薩地域における IX 齢級以上の天然林面積は、都府県平均の45% に対して9% と少なく、IV 齢級以下は都府県平均の9% に対して17% となっている（興梠ほか1995）。このような若い広葉樹天然林の割合が高くなっていることは、南薩地域で広葉樹資源の積極的利用がなされてきた結果であると考えられる。

平成23年度の枕崎と山川の鰯節生産量の合計は26,711t である。鰯節1t 当たりの薪消費量を1.75t とすると鰯節焙乾用の薪の消費量は約46,700t/年となる。焙乾用薪の容積密度を0.657とすると約71,000m<sup>3</sup>/年の薪が消費されることになる。統計上の鹿児島県の薪生産量は12,115層積 m<sup>3</sup>なので、実際には統計に計上されないかなり多くの薪生産が行われることになる。また鹿児島県の森林・林業統計によると南薩地域の広葉樹天然林の森林蓄積は1,913,000m<sup>3</sup>であるため、輪伐期を30年とすると地域内での自給は困難であ

ると言える。過去の報告では枕崎での鰯節焙乾用薪は域内自給がなされている（岩野ほか1994）とされていたが、資源量の観点から鑑みると他地域からの薪の供給が相当量あるものと推察される。

### ま と め

鰯節生産は季節を問わず安定的な生産量を保っているため、焙乾用広葉樹薪の需要は維持され、一定の価格で必要量の薪が供給され続けていた。これによって南薩地域では、地域に密着した広葉樹資源の有効活用がされていることが明らかとなった。鹿児島県の森林林業統計（鹿児島県2011）によると、鹿児島県本土の人工林率は南薩地域が49.7%、北薩地域が59.2%、始良地域が68.6%、大隅地域が67.0% となっており、南薩地域は他地域に比べて人工林率が低い。特に枕崎市と南さつま市の人工林率はそれぞれ33.6% と46.6% である。これは地域における広葉樹天然林資源の需要があるため、スギ人工林へ林種転換する動機付けが弱かったのではないかと推察される。薪生産のための伐採は皆伐であるが、伐採面積は1～2ha であり、天然更新での森林再生が十分に機能していることから、皆伐跡地が公益的機能面で問題があるとされることはない。鰯節生産という特別な地域産業かも知れないが、地域の需要があれば広葉樹天然林の活用策もあるという意味で、今後の広葉樹林経営の方策の一つを示している。

薪生産業者については、過去の報告（藤林ほか2004）では、焙乾用薪の生産は専業型から副業型まで多様な形態で成立しており、就業者の把握は難しいとあり、本研究においても鰯節焙乾用薪の生産と流通の実態のすべてを把握するには至らなかった。したがって、薪の生産量に関しては今後も調査研究の必要がある。

同じ南薩地域においても枕崎と山川では焙乾設備、薪の取引形態、薪の取引単位や価格において多く違いが見られたが、薪生産対象森林の確保は両地域を通じた課題であった。よって、今後は施業プランナーのように施業収支を記載した提案書を作成する業務対象に人工林だけではなく広葉樹天然林も含めることにより、広葉樹資源の循環的利用を促す環境づくりを検討していく必要があると考えられる。

## 謝 辞

本論文の作成にあたり、調査にご協力いただきました枕崎水産加工業協同組合、山川水産加工業協同組合、鰹節製造業者、薪生産業者および割子業者の方々、また鹿児島県南薩地域振興局の皆様に感謝申し上げます。

## 引用文献

- 地球環境研究センター（2012）日本国温室効果ガスインベントリ報告書：7-12
- 藤林泰・宮内泰介（2004）カツオとかつお節の同時代史  
ヒトは南へ、モノは北へ。（コモンズ）. 198-213
- 岩野美穂・堺正紘（1994）鰹節焙乾用広葉樹薪をめぐる地域市場. 森林文化研究15：87-104
- 鹿児島県（2011）平成23年度鹿児島県森林・林業統計.  
[http://www.pref.kagoshima.jp/ad01/sangyo-rodo/rinsui/tokei/shinrin/23tokei1\\_111116.html](http://www.pref.kagoshima.jp/ad01/sangyo-rodo/rinsui/tokei/shinrin/23tokei1_111116.html)（2013年1月末確認）
- 興杓克久・堺正紘・岩野美穂（1995）森林経営における旧薪炭林の位置づけ—鹿児島県南薩地域を事例に一. 日林論106：179-182
- 農林水産省（2003～2011）平成15年～平成23年水産加工統計.  
[http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/suisan\\_ryutu/suisan\\_kakou/index.html](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/suisan_ryutu/suisan_kakou/index.html)（2013年1月末確認）
- 農林水産省（2009）特用林産物生産統計調査.  
[http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokuyou\\_rinsan/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokuyou_rinsan/)（2013年1月末確認）

## 要 旨

鹿児島県の統計によれば鹿児島県は薪の生産量が日本一であり、その多くは南薩地域で行われる鰹節生産用の広葉樹薪として主として薩摩半島で生産されたものである。鰹節生産では薪の火力で燻して乾燥させる「焙乾」と呼ばれる工程があり、そこで薪が大量に使用されている。しかし、南薩地域の焙乾用薪の実態については明らかになっていない。そこで本研究では、全国の鰹節の7割を生産する枕崎市と指宿市山川町の鰹節生産の現状から、鰹節焙乾用薪の生産と利用の実態を鰹節生産業者と薪生産業者への聞き取り調査を基に明らかにした。その結果、同じ南薩地域においても枕崎と山川では焙乾設備や薪の取引形態、薪の取引単位において多く違いが見られた。鰹節焙乾用の薪として約71,000m<sup>3</sup>/年が消費されており、南薩地域の森林資源量の面から域内での自給は困難であると考察された。