

山と博物館

第53巻 第6号 2008年6月25日

市立大町山岳博物館



樹液にあつまる甲虫

撮影：前河 正昭

企画展

『カブトムシとクワガタムシ

―里山の甲虫たちの未来は?―
開催にあたって

柳澤 昭夫

地球には、私たち人間を含めいろいろな動物がすんでいます。それらの中で一番種類が多いのが昆虫で、全動物数のおおよそ七五〇%を占め、現在までに百万種ほどが知られています。この数は未発見の昆虫や、まだ種名がつけられていない昆虫を除いたもので、それらを合わせると三百万種を超えるといわれています。昆虫はるか四億年以上も前から姿を現し、それぞれ陸上、水中、空中、地中など様々な生息場所に適応しています。現在、昆虫が繁栄している理由は、体の構造、生活様式、感覚機能、すぐれた適応力などによります。

この企画展では、大町市の小学生たちとともに行った、甲虫の移動実態を調べるための協働調査の取り組みについて紹介します。また、カブトムシやクワガタムシという身近な甲虫をおして、人の生活と密接につながっている里山の自然について考えたいと思います。

展示されている標本の中には、外来生物として在来種との交雑などの問題となっているものもあります。生物多様性の必要性や、これからも里山を代表するカブトムシたちが生き続けていけるような二次的な自然環境の保全について、私たちに何ができるのかを考えていただければと思います。

(市立大町山岳博物館 館長)

甲虫類のビオトープづくりを 起点として里山の保全戦略を考える



前河 正昭

里山を再生・保全するとは どういうことか？

里山再生という言葉がよく聞かれるようになった。具体的な内容としては、広葉樹二次林で密生したやぶを刈り、間伐するなどして人間がレクリエーション活動をしやすいような空間に整備する。また、このような手入れによって、明るい二次林でないと生存できない陽性の希少植物や小動物（たとえばギフチョウ、カタクリ、ササユリなど）を保全するというものが挙げられる。耕作放棄地を開墾してそば畑をつくるような活動は、どう考えても、私は「農地再生」だと思うが、それを観光イベントとして集客する上で、「里山再生」という言葉が堂々と使われている場合もある。

しかし、森林生態学、景観生態学や森林史という観点から里山の再生とは何かを考えると、これらの多くの営為には大事な視点が欠落していると感じざるを得ない。それは、「動態的保全」や「森林の更新」という概念である。里山（ここでは広葉樹の二次林を想定する）は、通常ならば、数百m²〜千m²程度の単位で、輪伐され、萌芽更新で長期間維持されてきた森林である。輪伐とは、今年Aの場所で伐採、来年はBの場所を伐採、三年目はCの

場所を伐採、というように、一年に行う伐採面積を小さくし、小面積皆伐で毎年伐採する場所を変えていく方法である。これだと、十数年後ぐらいには、最初に伐採された区画が、萌芽更新で、また一〇m以上の高木林に成長しているから、二度目の伐採ができるわけである。この輪伐による萌芽更新というシステムは、必ずしも計画的に行われてきたわけではない。山林の所有者個人や、入会権を持つ組織がそれぞれ自分達の都合で、いろんな場所で、時空間的にランダムに森林を伐採してきた結果、様々な樹齢の林分がモザイク状（まるで模様）に配置され、そのモザイク景観が、全体としては、動態的に（ダイナミックに）保全されてきたというのが実情であったと考えられる。

燃料革命がもたらした 里山問題

日本では一九六〇年代に燃料革命があり、この輪伐による萌芽更新のシステムはほぼ崩壊した。つまり、天然ガスや石油という木材に変わるエネルギー資源を外国から輸入し、各家庭に供給するインフラが整ったことで、広葉樹の材を伐つてわざわざ燃料として利用する必要がなくなってしまうのである。現在、里山で希少となっている生物種の多

くは、このような輪伐システムで維持されてきた、異齡林のモザイク景観に適応してきたものが多い。また、木を伐らなくなったことで、林床の明るい若い林や、伐採跡地を必要としている生き物が地域から絶滅して、生物多様性が低下していると言われる。昔はどこにでも生育していたカタクリやギフチョウなどが、今では希少になってしまったのも、こういうことが主な原因の一つになっているらしい。このことは、希少とか絶滅危惧というわけでもない、クワガタムシなどの里山に普通に生息する甲虫類についても、ある程度同様のことが言える。コクワガタを例にとると、伐採した切株が部分枯れをすることで産卵場が提供される。そして、切株から萌芽再生した若いナラの木が、シロシジカミキリなどの生木を穿孔する甲虫により傷付けられ、樹液を出すことで、成虫の繁殖の場が確保される。この樹液が出るきっかけをつくってくれるシロシジカミキリ自身も、樹齢の若い二〇cm以下の径の木でないと幹に産卵できないので、やはり樹齢の若い林を必要とする。樹木から樹液ばかり出ている、朽ち木という発生源が無ければ、クワガタムシが増えることはできない。逆もまた然りであろう。

燃料革命以前にあった里山は、樹液資源と朽ち木資源の微妙なバランスが人間の伐採という攪乱によって維持され、樹液食の甲虫類の生息場として健全に機能してきた。しかし、伐採されることの少なくなった、現代の里山は、このようなバランスを失い、里山の生き物にとっては暮らしにくい環境になっていると言われる。このような事態は、森林の更新という面でも深刻な問題でもある。里山の主要樹木（コナラ、クヌギなど）は三〇年以上

伐られなくなると、伐採後に萌芽を再生する能力がだんだん低下してくる。さらに、五〇年以上も経って大きくなってから伐採すると、萌芽を出さずに根元から枯れてしまう可能性が高くなっている。こうなると、コナラやクヌギは、新たに植林でもしない限りほとんど更新できなくなってしまう。もし、そうなたとしても経済的な損失など何も無いのではないか？ という意見もあるだろうが、現在の里山が、コナラ、クヌギという主要樹種を欠いた植生に変貌することで、おそらく生物多様性は著しく減少するだろう。それは、長期的には大きな経済的損失にもつながる恐れがある。

カブトムシ・クワガタムシの 森づくり（里山ビオトープ） の試み

里山の木を伐る経済的な理由もないのにポランテア行だけで木を伐り続けることはできない。かといって木を伐らないでほうっておいたら里山の生き物の生息環境が維持できない。このようなジレンマの中で、わたしは里山と里山の甲虫たち（カブトムシやクワガタムシなど）の生息環境を同時にまもる方法をビオトープという視点から発案し野外実験を始めている。

野生の生き物の生息できる空間を創り出し、整えたりすることをビオトープづくりと呼ぶ。学校の園地の中で小さな池をつくり水辺の生き物（トンボやカエルなど）を誘致する事例はたくさんあり、学校ビオトープの定番メニューとなっている。しかし、多くの人が誤解しているが、それは決してビオト

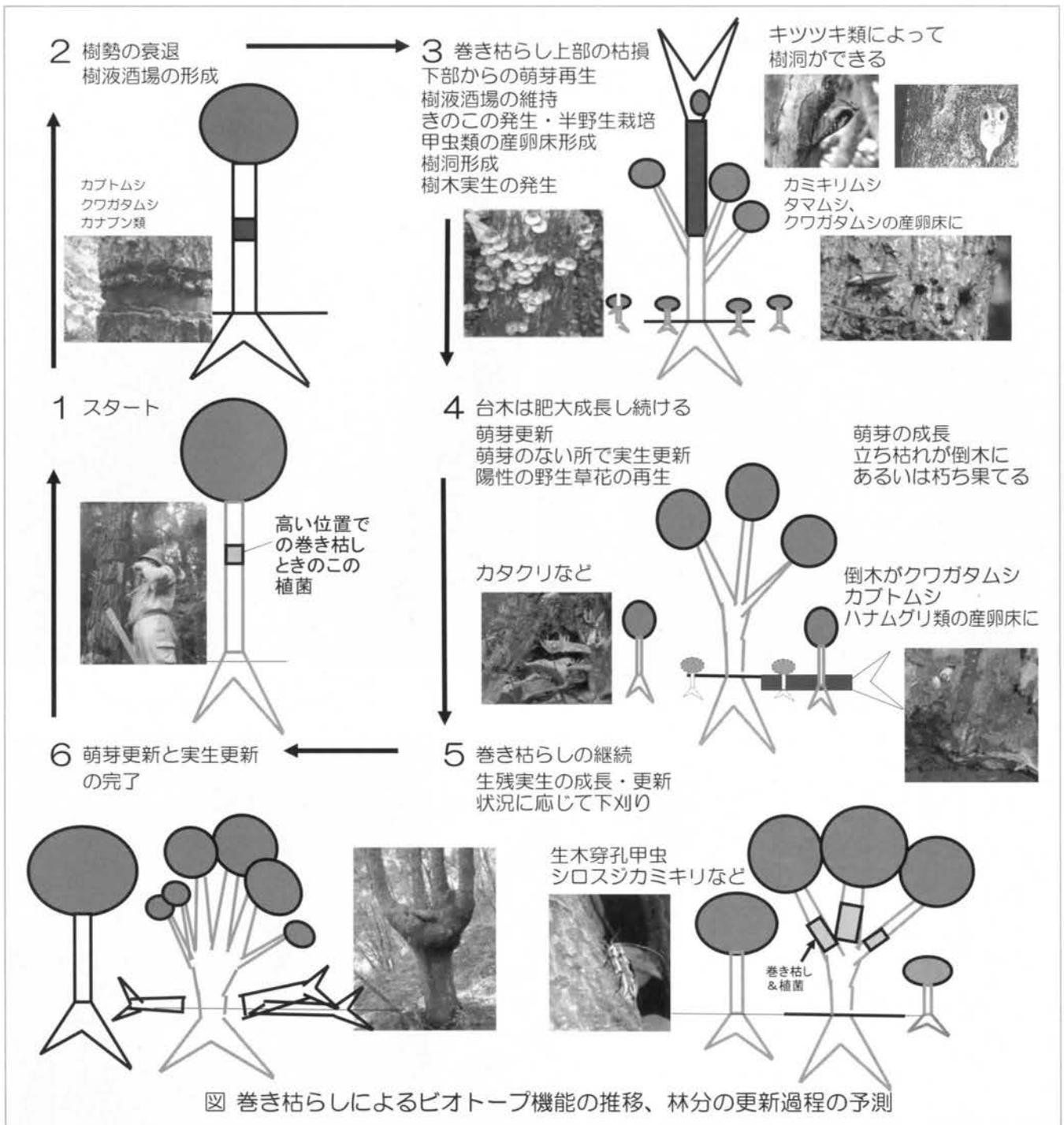


図1 里山ピオトープの基本コンセプト

の全てではない。ここでは、雑木林でカブトムシやクワガタムシが生息できる空間をつくるのが目的であり、わたしは便宜上、これを里山ピオトープ（里山をピオトープという視点で管理・更新する技術）と呼ぶことにした。里山ピオトープは巻き枯らしという、木をわざと枯らす技術を駆使する。なお、里山ピオトープは、国、県、市町村などの公的機関が公式に森林整備の技術の一つとして普及を勧めているものではない。また、あくまで試験研究段階のものということでどうかご理解いただきたい。

里山ピオトープの基本コンセプトは、図一に示すとおりである。

カブトムシ、クワガタムシ、カミキリムシ、タマムシ、カナブンなどの甲虫類の多くは、樹液がしみ出てくるコナラ、クヌギなどの明るい雑木林を好む。そして、朽ちた木や枯れ始めの衰弱した木などに卵を産み付け、それらがやがて甲虫類の発生源となる。

永らく放置された雑木林ではこれらの環境条件は維持できないが、巻き枯らしという技術を使えば、これらを最も効率的に確保することができるはずである。

巻き枯らしはナタなどで樹皮とその内側にある形成層を環状に削り取る行為である。これによって巻き枯らした部分より上部は、栄養分の行き来ができなくなつてやがて樹木は立ち枯れの状態になる。

巻き枯らしの位置を二m以上の高い位置にすることで、樹木は萌芽を盛んに発生させ、生存率が高くなる。さらに、巻き枯らした木は上部が枯れるまでの一〜二年の間は樹液を出すので、良質な樹液酒場にもなる。



写真2 巻き枯らし後にできた萌芽



写真1 里山ピオトープの作り方
脚立を使って高い位置で巻き枯らす

木の枯れた部分は、腐朽が進行する順番に、カミキリムシ類やタマムシ類（枯れ始めの段階）↓クワガタムシ類（朽ち木の段階）↓カブトムシ、ハナムグリ類（朽ちてぼろぼろになった段階）の幼虫のすみかになる。つまり、枯れ木はただ無駄に枯れるのではなく、材食性の甲虫類のすみか、発生源（ピオトープ）として、姿を変えながら文字どおり土に帰るまで、有効に利用され続けていくことが期待される。

枯れ木・朽ち木資源の生態学的な意味



写真3 巻き枯らしてできる樹液酒場とミヤマクワガタ、アオカナブン

萌芽更新の代償措置（替わり）としての巻き枯らし

巻き枯らしの位置を高くすることで萌芽を盛んに発生させて、樹木の土台の部分が生き残る確率が高くなるということは実はとても重要な意味を持つ。つまり、人の手で雑木林を何百年もの間維持してきた「萌芽更新」という更新方法を、この方法で手間暇、お金をかけずに継承できる可能性がある。このように、里山ピオトープは小動物の生息できる空間を保全するだけではなく、里山の新しい更新管理の技術を開発する試みともなっている。



写真4 枯れ始めの巻き枯らし木に産卵にきたヤマトタマムシ



写真5 植菌して栽培できたムキタケ



写真6 アカゲラがシラカンバの巻き枯らし木につくった樹洞

きのこの簡易栽培法としての巻き枯らし

巻き枯らした上部にきのこの菌床を移植すれば、早いもので一年後にはきのこも収穫できる。夏には昆虫採集、秋にはきのこの狩りを楽しめる森林空間の整備は、実は「人間」という生物を里山に再び誘致する効果も期待できるのではないだろうか。

樹洞ができることの意味

立ち枯れ木には、甲虫類の幼虫がすみつきそれらがキツツキ類の餌として被食される。そして、いずれは木に穴が開けられ樹洞が創られる。すなわち、里山ビオトープは、カプトムシ、クワガタムシのような甲虫類だけでなく、野鳥やほ乳類の生息環境も豊かにする効果が期待できる。樹洞も森林生態系を豊かにする上でなくてはならない大事なビオトープである。

現在までに、シラカンバならば巻き枯らし後三年半で樹洞が形成されることを確認している。従来の、人工の巣箱をかける方法よりも、自然の樹洞形成を誘導する方がビオトープとしての意義は高いのではないだろうか。

里山ビオトープ(巻き枯らし)の問題点

以上みてきたように、巻き枯らしはビオトープづくりという観点からはとても有効な方法と考える。しかし、この手法を広く社会に普及する上ではまた解決すべき課題がある。その典型的なものは、枯れ木・朽ち木が倒れて事故が起きたらどうするのか? という安全上の問題である。

巻き枯らしをすれば木のその上部は必ず枯れる。枯れた木は立ち枯れのまま朽ち果てる場合もあるが、折れたり倒れる場合も当然ある。さらに、それがいつ倒れるかは誰にも予

測することはできない。

人が常時通るような遊歩道に、もし枯れ木が倒れてきたら危険である。したがって、巻き枯らしは遊歩道や車道からは少なくとも木の高さの分だけ(二〇〜二〇mぐらい)離して行う必要がある。

また、巻き枯らしでつくった里山ビオトープには、看板などを設置して森の中に入る人に、倒木に対する注意を呼びかけることも大事である。

なお、天然林の中でも、スギやヒノキなどの植林地の中にも立ち枯れの木は必ずある。森林とは本来そういうものである。アメリカなどでは植林地の中でビオトープとして何%の枯れ木を残すか?といったことが、林業関係者や生態学者の間で盛んに議論されている。日本の都市近郊や中山間地では、農家の方が、所有地に隣接し、陽当たりを悪くしている邪魔なクヌギなどを巻き枯らしすることなどは、わざわざ里山ビオトープなどと呼ばずとも、日常的に行われていることでもある。

また、スギ、ヒノキなどの針葉樹の植林地では、巻き枯らし間伐という方法が採用されているところが国内には既にたくさんある。これは、福井県の鋸谷さんという林業技術者の方が考案し、体系化した方法を日本の社会が長い時間をかけて受け入れた例である。この植林地の巻き枯らし間伐については、造林木を潜孔し、木材としての価値を低下させてしまう森林害虫が増えすぎないかという心配もあるため、地方の林業関係の試験場などでは、巻き枯らし間伐が本当に問題の無い技術かどうかを確かめるための地道な研究が行われている。

立入注意!!

- ここは里山ビオトープです。カプトムシ・クワガタムシの森作りを行っています。
- 樹木の高い部分を「巻き枯らし」でわざと枯らしています。
- 強い風が吹いている時は森の中には入らないでください。
- たとえ風が無いときでも、倒木には気をつけてください。
- この巻き枯らしは地主さんの許可を得て行っています。
- 地主さんの許可もなく木を枯らすのは犯罪行為です。刑法で罰せられます。
- なお、地主さんの許可もなくこの森の中に立ち入ることも厳密には違法行為です。
- この森の中で起きた一切の事故について責任は負いかねます。

連絡・問い合わせ先：大町くわ太郎 電話〇〇〇—〇〇〇〇

Mail address : kuwatara@omachi.xxxx.jp.

図2 立入注意の看板の例

ナラ枯れの発生リスクを どう考えるか

近年、生きたコナラ属樹種（クヌギ、コナラ、ミズナラなど）を穿孔し、枯死に追いやる能力を持つ、カシノナガキクイムシが全国で分布を拡げつつあり長野県とてこれは例外ではない。このキクイムシは長期間伐採されずに径の太くなった樹木ほど枯損させやすい（ミズナラが最も枯れやすい）が、樹齢の若い径の細い林分には被害を与えないという特徴を持つ。これらの生態的特徴を考えると、里山ビオトープづくりに伴う、中径木、大径木の巻き枯らし行為は、一時的にはカシノナガキクイムシの繁殖場所を増やすリスクがあることは否めない。しかし、「人為による萌芽更新」により、すみやかに森林を若返らせることさえできれば、このような森林害虫をことさら恐れる必要はないという考え方もあろう。なお、現在までに整備した試験地で、巻き枯らしが周辺の健全木のナラ枯れを助長するような事は全く起きてはいない。

広葉樹二次林を間伐によって巨木林に誘導する森林整備の事例も各地で増えている。しかし、この方法では、いくら中・大径木を間伐で収穫しても、きのこ原木、薪炭用材としても不適なので、森林経営として成り立たせること自体困難である。その上、樹木を大径木に育成すればするほど、カシノナガキクイムシによる集団枯損のリスクを増大させていくということにもなるのではないか。

この、巻き枯らしを用いた里山ビオトープが社会に受け入れられるかどうかはまだわからない。今はとにかく、地道な研究を継続す

ることがいちばん大事なことだと思う。

おわりに

わたしは自分の使命を、「カブトムシ・クワガタムシの森づくりで里山を再生すること」、「景観生態学研究者として、考案、実践、研究して得た、里山の再生・保全手法に関する知見を一人でも多くの人々に伝え続け、実際に、1㎡でも多くの里山を保全・再生すること」だと考えている。また、観光学にかかわる在野の研究者の一人として、これらの里山再生の営みを、環境教育や、エコツーリズムなどの観光振興にも活かせるような仕組みを作りたいとも考えている。

巻き枯らしによる広葉樹林の森林管理手法に対して、公的機関の中でのオーソライズを獲得することには、果てしない困難を感じる。しかし、この手法が、全く社会に認められていないわけではない。たとえば、環境ツーリズム学部を新設した長野大学のような私立の大学では、大学の森（恵みの森）でのクヌギ林の森林管理に、この巻き枯らしの手法を採用しており、2007年より大学教育や研究の場として、積極的に活用されているのである。

わたしは、「研究と普及・教育は同時進行で進めるべきものである」とし、「何か問題が起きたらその時点で軌道修正（順応的管理）をかけていきながら問題解決に近づけばいいのだ」という考えでこれまで研究活動を続けてきた。自然再生事業といった近年になって行われている公共事業なども、そういう順応的管理という基本姿勢を前提として行われているのはご存知のとおりである。おそらく、博

物館系の研究者が普段行っている、研究や普及教育活動も多くはそういうものなのではないだろうか。

本稿で紹介した手法が誰から見ても完璧で欠点の無いものだと私はもちろん思っている。だから、もし、学術的な間違いや、異論があれば、遠慮無くご指摘いただきたい。そのようなやりとりを経ながら、広く社会に認められる里山の再生手法というものを確立していきたいと考えている。また、本稿で示した手法を実践したいという方は、ぜひ筆者まで遠慮無くご相談いただきたい。本稿をきっかけに、「里山再生」をテーマに市民、NPOや山林所有者との協働のネットワークがいくらかでも広がり、議論が深まれば幸いである。

（長野県環境保全研究所 景観生態担当）



博物館だより

企画展「カブトムシとクワガタムシ —里山の甲虫たちの未来は?—」

■内容

市内小学校との協働で行ったカブトムシ・クワガタムシの生態調査を通して、私たちの暮らしの変化と自然環境の変化の係わりについて考えます。

日本産や外国産のカブトムシ、クワガタムシの標本や生体の展示をし、樹液のどろどろの解説、里山ビオトープの作り方、外国産のカブトムシなどの外来種の野生化による日

本固有の在来種に危惧される問題等についても紹介します。

■会期 七月五日（土）～八月三十一（日）

■時間 午前九時～午後五時

（入館は午後四時三〇分まで）

■会場 市立大町山岳博物館

ホール及び館特別展示室

■観覧料 通常の入館料

カブトムシ・クワガタムシの森づくり

■内容

企画展「カブトムシとクワガタムシ—里山の甲虫たちの未来は?—」開催にあわせて、講演会と野外実習（昆虫採集とマーケティング調査）を開催します。身近な昆虫の生態や生息状況から、自然環境や私たちの生活について考えてみましょう

■日時 七月三〇日（水）

午後一時～三時三〇分

■場所 山岳博物館講堂と博物館周辺

■講師 長野県環境保全研究所

前河正昭研究員

■参加費 無料

■その他 申し込みが必要です。

持ち物や服装などにつきましては山岳博物館までお問い合わせください。

山と博物館 第53巻 第6号

発行 二〇〇八年六月二十五日発行
発行 千 398-0002
長野県大町市大町八〇五六・一
市立大町山岳博物館

TEL 〇二六-一三三-〇一一一
FAX 〇二六-一三三-〇一一一
E-mail: sanjyaku@city.omachi.nagano.jp
URL: http://www.city.omachi.nagano.jp/sanjyaku

印刷 有限会社 北 辰 印 刷
定価 年額一、五〇〇円（送料含む）（切手不可）
郵便振替口座番号 〇〇五四〇・七・一三三九三