

タケ侵入林の植生回復モニタリング（第1報）

2010年度～2014年度

豊嶋 勲、小笠原祐介、小山亜理沙*

要 旨

タケが侵入し放置された里山林2箇所で、木本種の植生回復とコナラ苗木の植栽による森林再生方法について検討した。その結果、タケ皆伐後、先駆性樹種や高木・亜高木性樹種が多く発生し、皆伐後もタケを継続的に伐採した試験区では、継続しなかった試験区より実生の発生数やその生存率が大きかった。コナラ実生の発生については、2試験地で発生数に大きな差が見られ、発生数の多かった試験地では、アカメガシワ、カラスザンショウに次ぐ発生数があった。しかし、これら先駆性樹種に比べて樹高成長は小さかった。また、コナラ植栽による森林再生では、再生タケの本数密度が高かった東浦において樹高成長、生存率ともに、下刈りを毎年継続した試験区が下刈りを実施しなかった試験区に比べて有意に高かった。以上のことから、里山林においてタケ皆伐後、先駆性樹種や高木・亜高木性樹種の植生回復の可能性が示された。しかし、コナラ実生は、先駆性樹種による被圧が懸念され、早期の植生回復は困難であると考えられた。コナラによる里山林の再生には、植栽時の樹高が大きいコナラ苗木の植栽と下刈りの継続が有効であることが示された。

I はじめに

近年、県内各所において、利用されなくなった竹林から隣接する里山にタケが侵入し放置されている（早川 2009）。このため、タケが地上を覆い他の植物を枯らすなど里山本来の生態系の変質と水源かん養機能など森林の公益的機能の低下が懸念されている（鳥居ら 1997、徳永ら 2007）。里山本来の植生や森林の公益的機能の回復には、優占しているタケを伐採し、高木・亜高木性の木本種による植生の更新を図ることが有効とされる（藤井ら 2008）。しかし、その後の植生の回復については不明な点が多い。そこで本研究では、タケ伐採後の木本実生の発生・消長および成長過程をモニタリングするとともに、コナラ等郷土種の植栽による森林再生方法を検討した。

II 方法

1. 植生動態調査

(1) 新規タケ伐採跡地における植生モニタリング調査

東浦町緒川地内（以下東浦）と常滑市桧原地内（以下常滑）のモウソウチク優占林でコナラ母樹に隣接または近接するよう試験地を選定した（図-1、表-1）。試験区は、毎年7月にタケを伐採する試験区（以下：毎年タケ伐採区）、試験地設定時のみ伐採する試験区（以下：1回タケ伐採区）と無施業区（以下：対照区、常滑のみ設置）とした。各試験区は、15m×15mの方形枠を設定し、東浦では2010年8月、常滑では2011年5月にタケを皆伐した。これらの試験区の中心部の10×10mに1×1mの方形枠を40箇所設置し、木本種の発

Isao TOYOSHIMA Yusuke OGASAWARA, Arisa KOYAMA: Restoration of natural vegetation on cleared bamboo forests in "Satoyama"

※現新城設楽農林水産事務所

本論文の一部は第2回中部森林学会大会で発表した。

生個体と前生樹にナンバーを付し、7月と10月に発生・消長と樹高を調査した。各試験区の発生実生の樹高の差の検定には、統計解析ソフトR (R 2.14.2 R Development、2012)を用いた。



図－1 試験地位置

表－1 試験地の概要

試験地	東浦	常滑
標高(m)	30	50
斜面方向	北西	東
立竹密度(本/ha)	8,000～9,300	10,800～14,400
コナラ母樹の距離(m)	30～40	0～10

(2) タケ伐採跡地における植栽木の生育状況調査

(1)の東浦と常滑の試験地に10m×10mの方形枠を設定した。東浦では、タケ皆伐後2011年2月にコナラ苗木(3年生、植栽時樹高約90cm)を各試験区に25本(本数密度2,500本/ha)植栽した。常滑では2012年3月にコナラ苗木(3年生植栽時樹高約140cm)を50本(本数密度5,000本/ha)植栽した。試験区は毎年7月に下刈りを実施する下刈区と下刈無区を設置した。毎年11月にコナラ植栽木の樹高と生死を調査した。各試験区の樹高の差の検定には、統計解析ソフトR (R 2.14.2 R Development、2012)を用いた。

Ⅲ 結果

1. 植生動態調査

(1) 新規タケ伐採跡地における植生モニタリング調査

2試験地の前生樹と実生(ツル性樹種除く)で確認された種を表-2、発生・消長を図-2示す。

東浦では、両試験区とも実生は、先駆性樹種のアカメガシワなど亜高木性落葉樹が最も多く、全体の約8割を占めた。次いでエノキやムクノキなどの高木性落葉樹が多く、前生樹はクスノキやエノキが見られた。

個体数の推移については、実生は毎年タケ伐採区で2011年7月の5.6個体/m²から2012年10月に7.7個体/m²へと増加したが、1回タケ伐採区は4.6個体/m²から2.4個体/m²へと減少し、特に亜高木性落葉樹の減少が目立った。このときの1回タケ伐採区の再生タケの立竹密度は、2011年10月に9,800本/ha、2012年10月に11,800本/haであった。前生樹は、両試験区ともにクスノキ、エノキで0.1～0.2個体/m²見られる程度であった。

一方、常滑では、毎年タケ伐採区、1回タケ伐採区は先駆性樹種のカラスザンショウなど高木性落葉樹が最も多く、全体の約3割を占めた。前生樹は、ヒサカキ、ゴンズイなどが見られた。

個体数の推移については、実生では毎年タケ伐採区が2011年7月の1.8個体/m²から2012年10月までに14.0個体/m²へと増加したが、1回タケ伐採区は1.0個体/m²から9.1個体/m²への増加にとどまった。2012年10月の1回タケ伐採区の再生タケの立竹密度は、4,000本/haであった。また、対照区は、ネズミモチなど低木性常緑樹が多く、全体の約4割を占めた。個体数は2011年7月の2.0個体/m²から2012年10月までに6.6個体/m²と増加したものの、毎年タケ伐採区、1回タケ伐採区と比べて増加数は少なかった。前生樹は、対

照区が 1.5 個体/m²で、他の2試験区の 0.1~0.2 個体/m²より多かった。

コナラの発生については、東浦では、1回タケ伐採区のみ 0.1 個体/m²とわずかで、アカメガシワの生残個体 6.0 個体/m²より少なかった。一方、常滑では、毎年タケ伐採区で 1.8 個体/m²、1回タケ伐採区で 0.6 個体/m²発生し、2012年10月の生残個体は、それぞれ 1.5 個体/m²、0.5 個体/m²と両区とも8割以上の生残率を示した。しかし、毎年タケ伐採区のカラスザンショウ、アカメガシワの生残個体 4.2~4.5 個体/m²より少なかった。

木本種数（ツル性樹種除く）について、2011年7月の調査開始時から2012年10月までの種数変化を図-3に示す。東浦では、2011年7月には、

表-2 前生樹・実生樹種一覧

生活型	樹種名
高木性常緑樹	クスノキ
高木性落葉樹	カラスザンショウ
	エノキ
	ムクノキ
	コナラ
	センダン
	コブシ
	キリ
	ナンキンハゼ
亜高木性常緑樹	ヒメユズリハ
	クロバイ
亜高木性落葉樹	アカメガシワ
	ハゼノキ
	クサギ
	ヌルデ
	コシアブラ
低木性常緑樹	ヒサカキ
	カクレミノ
	ネズミモチ
	マンリョウ
低木性落葉樹	ムラサキシキブ
	ゴンズイ
	ヒメコウゾ
	イヌビワ
	ニガイチゴ
	イソノキ
	タラノキ

毎年タケ伐採区8種、1回タケ伐採区8種であったのが、2012年10月には、それぞれ9、13種へと増加した。そのうち高木・亜高木性樹種の増加数は1種、3種、低木種は0、1種であった。

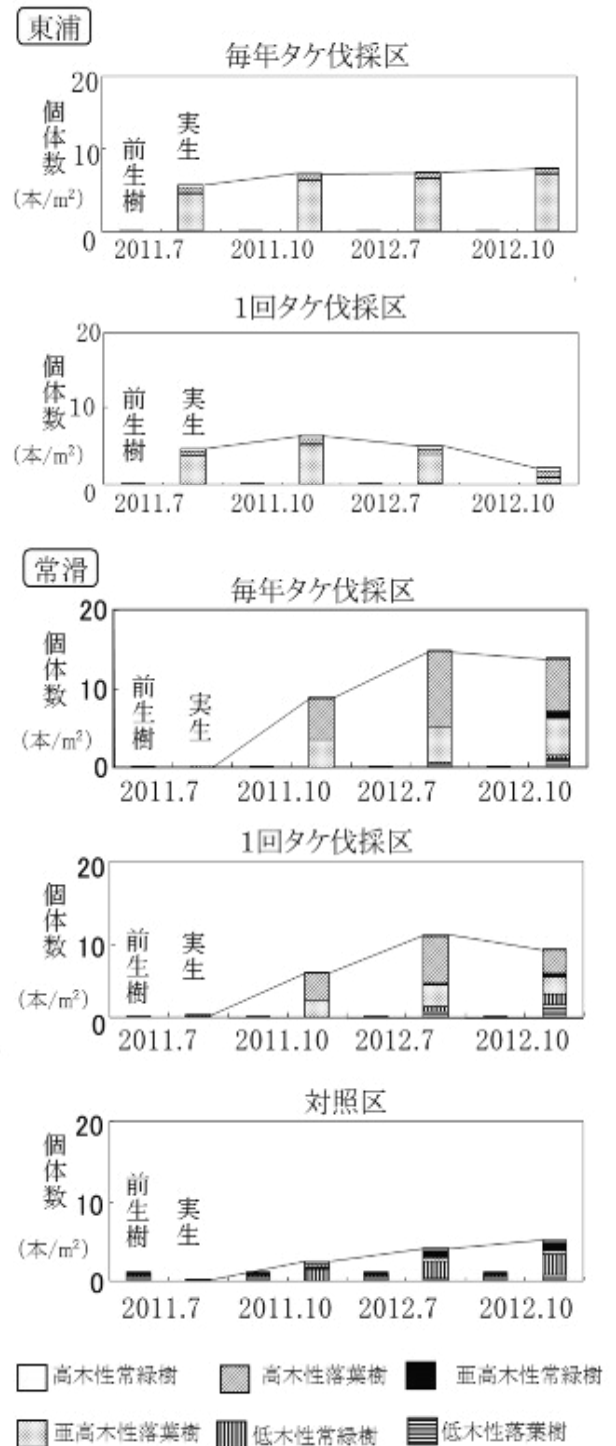


図-2 前生樹・実生の発生・消長

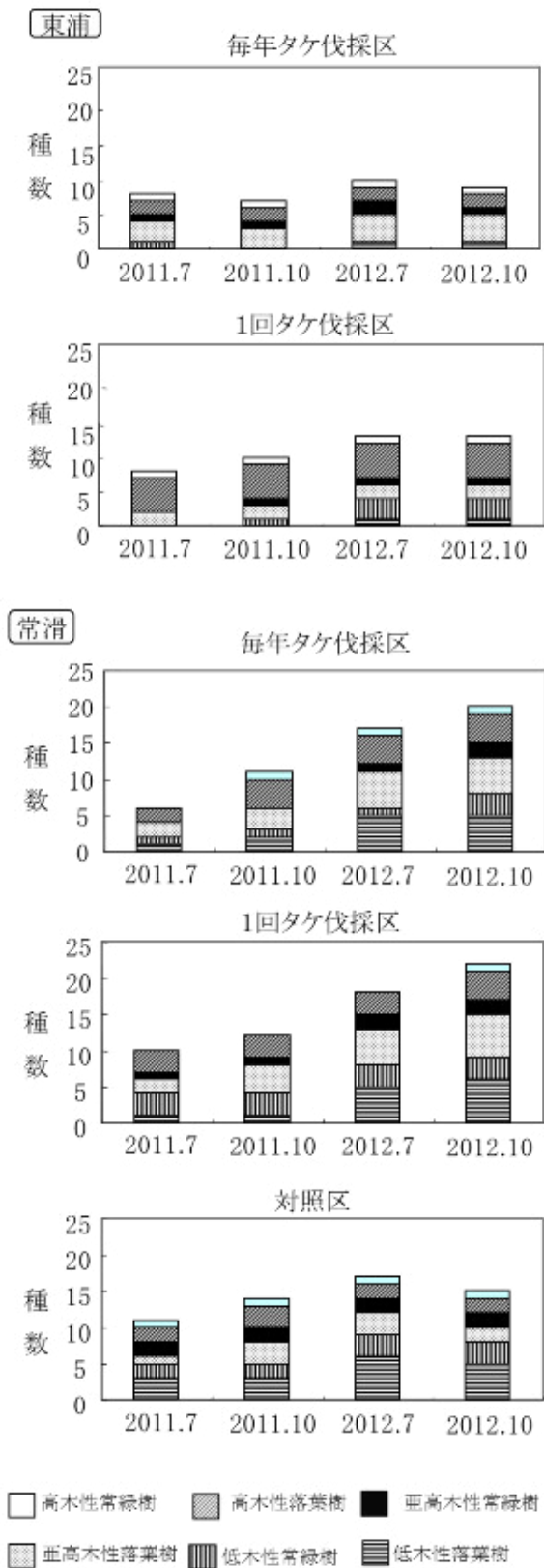
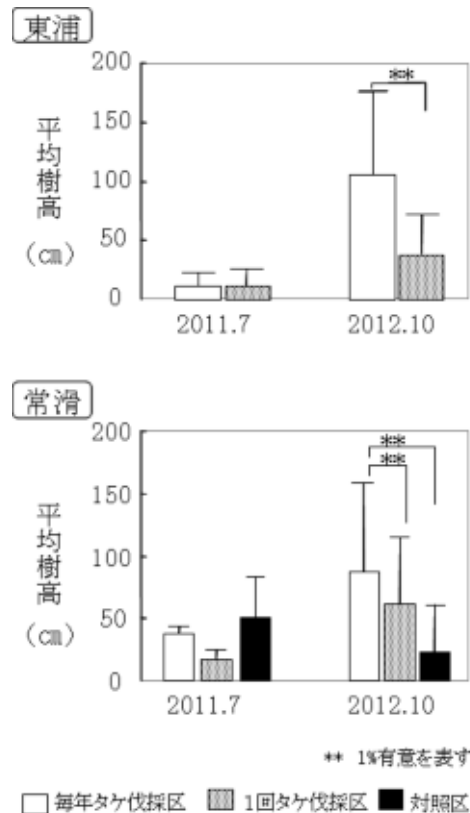


図-3 木本種の種数変化

一方、常滑では、2011年7月に、毎年タケ伐採区6種、1回タケ伐採区10種、対照区11種であったのが、2012年10月には、それぞれ20種、22種、15種に増加し、特に毎年タケ伐採区、1回タケ伐採区で大幅に増加し、そのうち高木・亜高木種の増加数が8種、7種、低木種が6種、5種であった。

前生樹および実生全樹種の2011年7月と2012年10月における生残個体の平均樹高を図-4に示す。東浦では、2011年7月に毎年タケ伐採区、1回タケ伐採区それぞれ、 11.0 ± 9.7 cm (mean \pm SD, n=230)、 11.0 ± 13.5 cm (n=186)であったのが、2012年10月には 110.6 ± 69.2 cm (n=307)、 41.6 ± 35.4 cm (n=97)となり、両区で有意な差があった(t検定、 $P < 0.01$)。



エラーバーは標準誤差を表す。

図-4 前生樹・発生実生種の平均樹高

一方、常滑では、2011年7月に毎年タケ伐採区、1回タケ伐採区、対照区それぞれ、 32.0 ± 15.5 cm (n=69)、 17.2 ± 6.8 cm (n=40)、 49.8 ± 33.6 cm (n=62)であったのが、2012年10月には 88.8 ± 70.8 cm (n=560)、 64.9 ± 51.6 cm (n=364)、 20.9 ± 25.8 cm (n=265)となり、毎年タケ伐採区、1回タケ伐採区は対照区よりも有意に高かった(t検定、 $P < 0.01$)。また、常滑の毎年タケ伐採区のコナラの樹高成長過程を図-5に示す。コナラの平均樹高は、2012年10月には 14.9 cm (n=62)であったのに対し、アカメガシワ、カラスザンショウは、 112.9 cm (n=168)、 129.0 cm (n=180)であり、これら先駆種とコナラでは平均樹高に大きな差があった(t検定、 $P < 0.01$)。

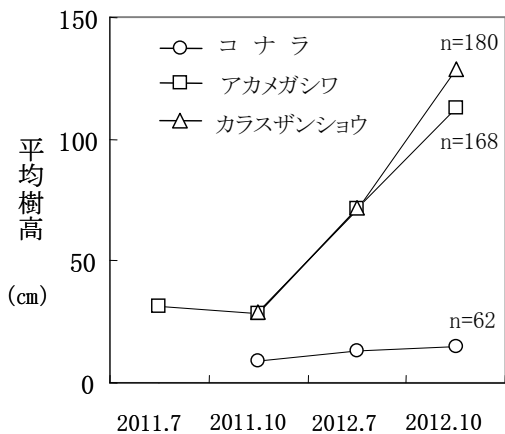


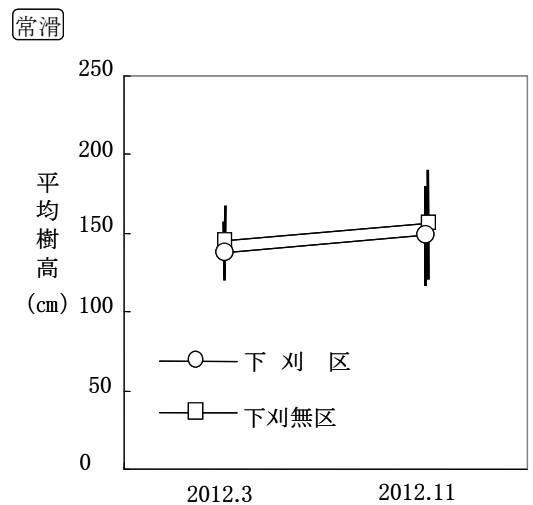
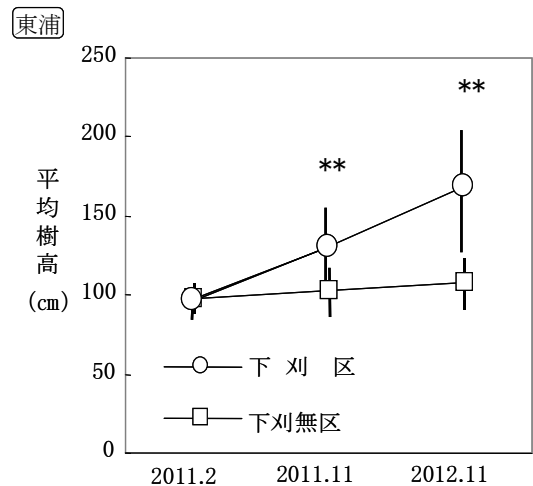
図-5 コナラ実生等(常滑)の樹高成長

(2) タケ伐採跡地における植栽木の生育状況調査

コナラ植栽木の樹高成長を図-6に示す。東浦では、コナラ苗木の植栽直後の樹高は、下刈区、下刈無区で、それぞれ 96.2 ± 7.5 cm (n=25)、 97.7 ± 8.1 cm (n=25)であったのが、2011年11月には、 102.3 ± 13.6 cm (n=21)、 130.4 ± 25.8 cm (n=19)、2012年11月の樹高は、下刈区、下刈無区で、それぞれ、 162.1 ± 32.7 cm (n=17)、 109.0 ± 12.9 cm

(n=10)となり、2011年11月および2012年11月に下刈区の樹高は、下刈無区より有意に高かった(t検定、 $P < 0.01$)。また2012年11月の生残率は、下刈区、下刈無区それぞれ68%、40%で下刈区の方が有意に高かった。

常滑では、コナラ苗木の植栽直後の樹高は、下刈区、下刈無区でそれぞれ 138.0 ± 17.6 cm (n=50)、 146.9 ± 22.3 cm (n=50)であったのが、2012年10月の樹高は、下刈区、下刈無区で、それぞれ、 148.5 ± 30.7 cm (n=50)、 157.8 ± 33.4 cm (n=49)となり、両区に差はなかった(t検定、 $P = 0.20$)。生残率は、下刈区、下刈無区それぞれ100%、98%であった。



**は1%有意、エラーバーは標準誤差を表す。

図-6 コナラ植栽木の樹高成長

IV 考察

1. 植生動態調査

(1) 新規タケ伐採跡地における植生モニタリング調査

タケ皆伐によって東浦、常滑の2試験地で、木本種の個体数が増加し、特に東浦では、先駆性樹種のアカメガシワやエノキ、ムクノキといった高木・亜高木性落葉樹、常滑では、先駆性樹種のカラスザンショウ、アカメガシワやコナラ、エノキなどの高木・亜高木性落葉樹の個体数が増加した。一方、1回タケ伐採区では、再生タケの立竹密度が増加するとともに木本種の個体数が減少したことから、これらの個体数増加には、タケ皆伐後に発生する再生タケの伐採継続が有効であることが認められた。藤井ら(2008)によると、タケ皆伐後の翌年以降は、夏季に再生タケ伐採することにより、先駆樹林への転換とその後のエノキなどの寿命の長い樹林への遷移が期待できるとし、タケ伐採継続の有効性を指摘している。

コナラ実生の発生については、東浦ではほとんど発生しなかったが、常滑では毎年タケ伐採区で、1.8個体/m²と、カラスザンショウ4.5個体/m²、アカメガシワ4.2個体/m²に次ぐ発生数で、その生残率は約8割と高かった。この2試験地の差は、種子を供給する母樹からの距離が関係していると推測される。実際に、東浦ではコナラ母樹から試験地まで40m程度の距離があったのに対し、常滑では10m程度であった。このことが試験区への種子供給量の差になったと思われる。この他の理由として、種子の豊凶差や試験地の土壌条件、相対照度の違いなどが考えられるため、今後に検討したい。

木本種の種数については、東浦、常滑ともにタケの皆伐後に木本種の種数が増加したことから、タケ伐採により種の豊富さは改善することが示された。樹種については、東浦では、アカメガシワ、

エノキ、ムクノキ、常滑では、カラスザンショウ、エノキ、コナラ、ハゼノキなど高木・亜高木性落葉樹の発生が新たに認められた。

前生種および実生の全平均樹高については、東浦、常滑ともに、毎年タケ伐採区が1回タケ伐採区より有意に高く、タケ皆伐後2年程度で低木層(0.5m ≤ h < 2.0m)を形成するに至った。特にカラスザンショウやアカメガシワの樹高成長が大きいため、タケ皆伐とその後の再生タケ伐採の継続により、これらの先駆性樹種や高木・亜高木性落葉樹を中心とした更新の可能性が示された。一方、コナラ実生の多かった常滑では、樹高が先駆性樹種より極めて小さく、小谷ら(2011)が指摘しているようにタケ皆伐区において、これらの先駆性樹種や成長旺盛な草本類のため、今後それらの被圧下での成長阻害が懸念される。

以上のことから、タケ皆伐後、再生タケの伐採を継続することで、カラスザンショウ等先駆性樹種やエノキ等高木・亜高木性落葉樹の植生が回復し、それらの根系が発達していくことで、水源かん養等森林の公益的機能が回復すると期待される。一方、コナラ実生による更新を早期に実現することは困難と考えられた。

(2) タケ伐採跡地における植栽木の生育状況調査

コナラ植栽木の樹高成長は、東浦では、植栽後1年で、下刈区が下刈無区より有意に大きく、2年後にはさらにその差が大きくなった。一方、常滑では、植栽後1年では樹高成長に差が見られなかった。このことは、常滑の方が苗木の初期樹高が約50cm高かったため、再生タケの影響を受けにくかったと推察される。

以上のことから、初期樹高の大きいコナラ苗木を植栽し、下刈を継続することが郷土種による里山再生を早期に実現する有効な方法であることが示された。

引用文献

- 小谷二郎（2011） 放置竹林の伐採方法が樹木の当年生実生の発消長に及ぼす影響，日本生態学会第58回大会講演要旨：P3-135
- 徳永陽子、荒木光（2007） 竹林と環境，京教大環境教育研報第15号： 99-123
- 鳥居厚志、井鷲裕司（1997） 京都府南部地域における竹林の分布拡大，日本生態学会誌 47：31-41
- 早川久美子（2009） 平成20年度愛知県治山研究発表会論文集：竹林の整備について：56-57
- 藤井義久、重松敏則（2008） 継続的な伐竹によるモウソウチクの再生力衰退とその他の植生回復，ランドスケープ研究 71(5)：529-534