

# ヤエガワカンバが出現するミズナラ二次林における 10 年間の林分動態

長池 卓男

Ten-years stand dynamics in a *Quercus crispula* secondary forest composed of *Betula davurica*

Takuo NAGAIKE

**Summary :** I showed 10-years stand dynamics in a *Quercus crispula* secondary forest composed of *Betula davurica* with reference to sika deer (*Cervus nippon*) debarking. Stem density and basal area were increased from 2003 to 2008 and decreased from 2008 to 2013. Of *Quercus crispula*, dominant species in the study site, stem density was decreased and basal area and mean diameter at breast height (DBH) were increased. Stem density and basal area of *Betula platyphylla* and *B. davurica* were decreased and mean DBH was increased. Changes of stem size distribution of three tree species were decreased in smaller size classes. In every three tree species, mortality ratio calculated by stem numbers was more than recruitment ratio. Number of stems and species debarked by sika deer was increased, but not so serious compared to heavy damaged area in Yamanashi Prefecture. Since development of *Q. crispula* would cause declining of *B. davurica*, it should be necessary to monitor carefully and continuously to maintaining the species.

**要旨：**ヤエガワカンバを含むミズナラ二次林での、ニホンジカによる影響も考慮した 10 年間の動態を示した。全体の立木密度、胸高断面積合計は、2003 年から 2008 年には増加、2008 年から 2013 年には減少していた。最も優占していたミズナラは、立木密度は減少し胸高断面積合計と平均胸高直径は増加、シラカンバとヤエガワカンバでは、立木密度、胸高断面積合計で減少し平均胸高直径は増加していた。胸高直径階分布については、3 樹種とも、細い直径階での立木密度が減少していた。立木密度で計算した全樹種での加入率と死亡率は、2003–2008 年では加入率が死亡率を上回り、2008–2013 年では死亡率が加入率を上回っていた。両期とも死亡率が加入率を上回っていた樹種は、シラカンバ、ミズナラ、ヤエガワカンバであり、いずれも 2008–2013 年の方が大きく上回っていた。ニホンジカに剥皮されている幹数および種数は増加していたが、県内の他の地域に比較すれば剥皮の影響は甚大ではなかった。ミズナラの発達とともにヤエガワカンバが衰退していく可能性があるため、更新による新規加入個体の確保や現存する個体の維持等の管理が必要となるかもしれない。

## 1 はじめに

山梨県の冷温帯には、大型の堅果を産するミズナラを主とする落葉広葉樹二次林が広く分布しており、ツキノワグマをはじめとする野生動物の重要な餌資源・生息地となっている（長池 2011）。その一部には、北海道と本州中部の内陸部に分布が限られていることから山梨県・国では準絶滅危惧種とされているヤエガワカンバ（小川・沖津 2010）を含むことから、ヤエガワカンバを含むミズナラ二次林がどのような動態をしているのかを明らかにすることはヤエガワカンバの保全管理を考える上でも

重要である。また、ニホンジカによる自然植生への摂食の影響が近年顕著であるため（例えば、Nagaike and Hayashi, 2003; Nagaike 2012）、この影響も把握する必要がある。そこで本研究では、ヤエガワカンバを含むミズナラ二次林における 10 年間の動態を示す。

## 2 調査地及び調査方法

調査地は、甲府市北部に位置する山梨県有林中北事業区 79 林班は 1 小班のミズナラ二次林である。標高は 1680m である。

2003 年に、大きさ 110×50m の調査区を設定した。

調査区を 10m 四方のグリッドに分割し、グリッドごとに胸高直径 10cm 以上の生立木を対象にした毎木調査を 2003 年、2008 年および 2013 年に行った。また、調査対象となった立木について、ニホンジカによる剥皮の有無を記録した。

立木密度による調査期間中（5 生育期ごと）の加入率と死亡率を以下のように求めた（Condit et al. 1999; Miura et al. 2001）:

$$\text{加入率 (\%/year)} = \ln(N_e/N_s) / 5 \times 100,$$

$$\text{死亡率 (\%/year)} = \ln(N_b/N_s) / 5 \times 100,$$

$N_e$  は調査期間の終期（2008 年または 2013 年）の立木密度、 $N_s$  は調査期間中（2003–2008 年または 2008–2013 年）に生存していた立木の密度、 $N_b$  は調査期間の始期（2003 年または 2008 年）の立木密度である。

### 3 結果及び考察

表 1 に、調査区の立木密度、胸高断面積合計、平均胸

高直径の変化を示した。また、図 1 に主な樹種（ミズナラ、シラカンバ、ヤエガワカンバ）の胸高直径階分布を示した。出現種数は、2003 年の 21 種から、2008 年の 23 種、2013 年の 26 種と増加していた。新たに加入した種は、2008 年にウワミズザクラとミズキ、2013 年にはネジキ、ヒナウチワカエデ、ホオノキであった。全体の立木密度、胸高断面積合計は、2003 年から 2008 年は増加、2008 年から 2013 年は減少していた。最も優占していたミズナラでは、立木密度は減少し、胸高断面積合計と平均胸高直径は増加しており、林分発達の段階を示していた。シラカンバとヤエガワカンバでは、立木密度、胸高断面積合計で減少し、平均胸高直径は増加していた。これは、ミズナラと同様に林分発達の段階であることを示しているが、胸高直径階分布の最大頻度のサイズ階（ともに 20–30cm）で減少していることにより胸高断面積合計が減少していたものと思われる（図 1）。

胸高直径階分布については、3 樹種とも、細い直径階での立木密度が減少しており、これは加入率が 0% また

表 1 調査区の林分構造の変化

種名	立木密度(/ha)			胸高断面積合計(m <sup>2</sup> /ha)			平均胸高直径(cm)		
	2003	2008	2013	2003	2008	2013	2003	2008	2013
アオダモ	5	9	9	0.08	0.12	0.14	13.7	12.8	13.9
アオハダ	2	4	5	0.01	0.03	0.05	10.1	10.3	11.1
アズキナシ	4	4	7	0.05	0.06	0.10	13.4	14.4	13.1
イロハモミジ	5	5	5	0.10	0.11	0.13	15.1	16.1	17.3
ウリハダカエデ	16	16	20	0.30	0.36	0.47	15.0	16.3	16.6
ウワミズザクラ		2	2		0.01	0.02		10.1	10.9
オオイタヤメイゲツ	4	4	4	0.05	0.06	0.07	12.8	13.9	15.2
クマシデ	13	15	15	0.22	0.25	0.27	14.6	14.6	15.2
コシアブラ	9	11	11	0.16	0.20	0.25	14.5	14.6	16.6
コハウチワカエデ	2	4	7	0.02	0.04	0.07	13.0	11.6	11.0
コミネカエデ	5	11	13	0.05	0.11	0.15	10.9	11.3	12.1
コメツガ	5	13	15	0.10	0.19	0.23	14.8	13.4	13.7
シナノキ	9	9	9	0.34	0.35	0.37	20.6	21.1	21.5
シラカンバ	56	49	33	2.89	2.64	2.04	24.7	25.3	27.2
ダケカンバ	4	4	4	0.61	0.66	0.72	46.1	47.8	50.2
ネジキ			2			0.02			10.2
ヒトツバカエデ	20	27	31	0.21	0.32	0.40	11.6	12.2	12.8
ヒナウチワカエデ			2			0.02			10.3
ホオノキ			2			0.02			12.8
ミズキ		2	2		0.02	0.03		11.4	13.5
ミズナラ	387	373	338	25.62	26.22	26.32	24.9	25.8	27.2
ミズメ	9	9	9	0.14	0.16	0.20	13.7	14.7	16.2
ミヤマザクラ	9	9	11	0.13	0.13	0.16	13.2	13.2	13.2
ヤエガワカンバ	29	25	16	1.74	1.63	1.32	26.6	27.5	31.1
ヤマハンノキ	2	2	2	0.09	0.10	0.10	25.7	26.1	26.3
リュウブ	4	2	5	0.05	0.03	0.07	12.8	15.4	12.2
総計または全体	600	607	578	32.96	33.80	33.71	22.9	22.9	23.3

は低い値であることを裏付けている。また3樹種とも胸高直径30cmあたりをピークとする一山型分布を示しており、一斉に更新したものと思われる。ミズナラでは、胸高直径60cm以上の幹も見られるが、これは、伐採等の攪乱時に伐り残されたものと思われる。

立木密度で計算した全樹種での加入率と死亡率は、2003-2008年では加入率が死亡率を上回り、2008-2013年では死亡率が加入率を上回っていた（表2）。両期とも加入率が死亡率を上回っていた樹種は、アオハダ、

コハウチワカエデ、コミネカエデ、コメツガ、ヒトツバカエデであった。また、2003-2008年よりも2008-2013年でその上回ったポイントが少なかった樹種は、アオハダ、コミネカエデ、コメツガ、ヒトツバカエデであった。一方、両期とも死亡率が加入率を上回っていた樹種は、シラカンバ、ミズナラ、ヤエガワカンバであり、いずれも2008-2013年の方が大きく上回っていた。

表3に、ニホンジカに剥皮されている幹数の変化を示した。剥皮されている幹数および種数は増加していたが、

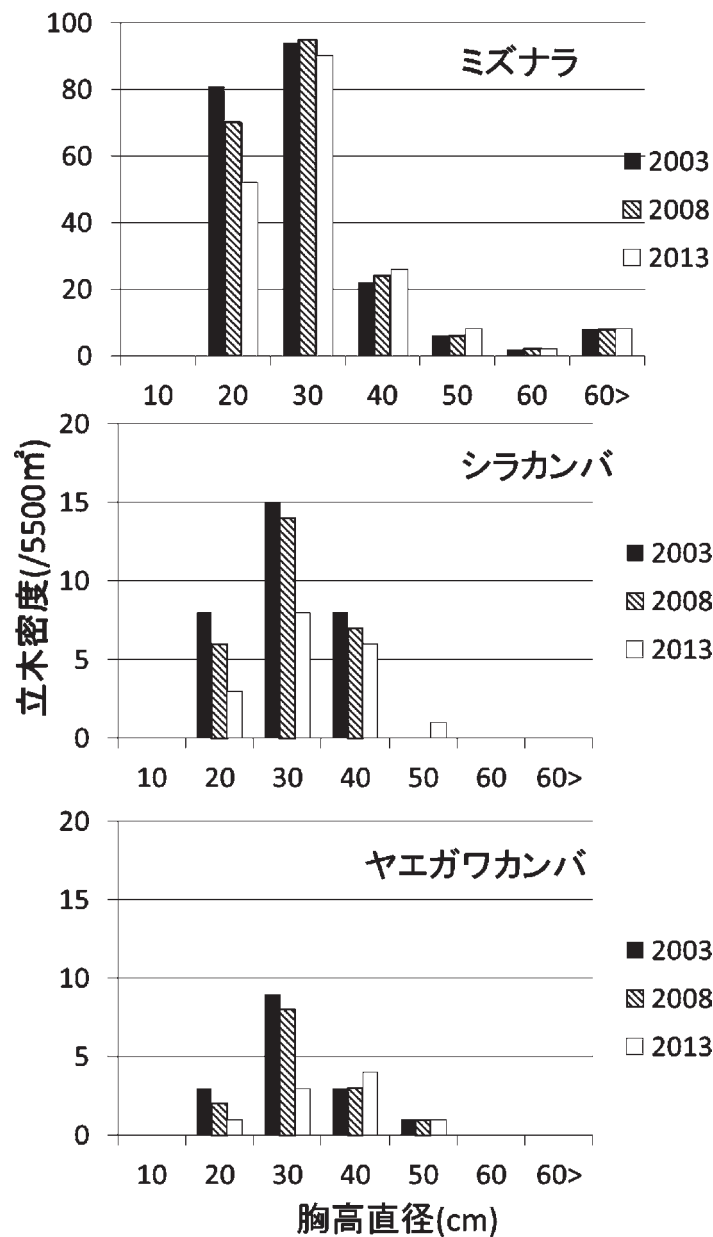


図1 おもな樹種の胸高直径階分布

表2 出現した種の幹数による加入率と死亡率

種名	2003-2008年		2008-2013年	
	加入率(%/year)	死亡率(%/year)	加入率(%/year)	死亡率(%/year)
アオダモ	10.22	0.00	0.00	0.00
アオハダ	13.86	0.00	8.11	0.00
アズキナシ	0.00	0.00	13.86	0.00
イロハモミジ	0.00	0.00	0.00	0.00
ウリハダカエデ	0.00	0.00	4.01	0.00
ウワミズザクラ			0.00	0.00
オオイタヤメイゲツ	0.00	0.00	0.00	0.00
クマシデ	2.67	0.00	0.00	0.00
コシアブラ	8.11	4.46	0.00	0.00
コハウチワカエデ	13.86	0.00	13.86	0.00
コミネカエデ	13.86	0.00	3.08	0.00
コメツガ	16.95	0.00	5.75	3.08
シナノキ	0.00	0.00	0.00	0.00
シラカンバ	0.00	2.76	0.00	8.11
ダケカンバ	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒトツバカエデ	6.20	0.00	3.88	1.38
ミズキ			0.00	0.00
ミズナラ	0.29	1.06	0.11	2.05
ミズメ	0.00	0.00	0.00	0.00
ミヤマザクラ	4.46	4.46	3.65	0.00
ヤエガワカンバ	0.00	2.67	0.00	8.84
ヤマハンノキ	0.00	0.00	0.00	0.00
リョウブ	0.00	13.86	21.97	0.00
全体	1.49	1.25	1.30	2.28

県内の他の地域に比較すれば剥皮の影響は甚大ではなかった(長池ほか 2008)。上述のように、コミネカエデ、コメツガ、ヒトツバカエデの加入率は2003-2008年よりも2008-2013年で低くなっていたが、これらの種はニホンジカの剥皮が確認されるようになってきており(表3)、そのことが新規加入の低下に影響している可能性もある。ヤエガワカンバはミズナラ林に出現することが多いが(Sano and Ohsawa 2008; 小川・沖津 2010)、本研究で示したようにミズナラの発達とともにヤエガワカンバが衰退していく可能性がある。更新による新規加入個体の確保や現存する個体の維持等の管理が今後必要となるかもしれない。

表3 ニホンジカにより幹または根株が摂食されていた幹数の変化

	2003	2008	2013
イロハモミジ		2	3
ウリハダカエデ			3
ウワミズザクラ			1
コシアブラ			1
コミネカエデ		2	7
コメツガ			3
ヒトツバカエデ			4
ミズキ			1
リョウブ	1	1	1
合計	1	5	24

## 謝 辞

本研究の遂行にあたりご協力いただいた高橋一秋さん、新井伸昌さんに感謝申し上げます。本研究は、山梨県森林総合研究所試験研究課題「ニホンジカ影響下における針葉樹人工林の針広混交林への転換技術の開発」「持続的な生態的森林管理における希少種管理支援ツールの開発」によって行われた。

## 引用文献

- Condit R, Ashton PS, Manokaran N, LaFrankie JV, Hubbell SP, Foster RB (1999) Dynamics of the forest communities at Pasoh and Barro Colorado: comparing two 50-ha plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 354:1739-1748
- Miura M, Manabe T, Nishimura N, Yamamoto S (2001) Forest canopy and community dynamics in a temperate old-growth evergreen broad-leaved forest, south-western Japan: a 7-year study of a 4-ha plot. *Journal of Ecology*, 89:841-849
- 長池卓男 (2011) 山梨県北部におけるミズナラ堅果落下量の年変化. 山梨県森林総合研究所研究報告, 30:11-13
- Nagaike T (2012) Effects of browsing by sika deer (*Cervus nippon*) on subalpine vegetation at Mt. Kita, central Japan. *Ecological Research*, 27:467-473
- Nagaike T, Hayashi A (2003) Bark-stripping by Sika deer (*Cervus nippon*) in *Larix kaempferi* plantations in central Japan. *Forest Ecology and Management*, 175:563-572
- 長池卓男, 久保満佐子, 松崎誠司, 高橋一秋, 高野瀬洋一郎, 新井伸昌 (2008) ヤツガタケトウヒ自生地隣接するカラマツ人工林の種組成と林分構造 1. ニホンジカによる剥皮の影響. 山梨県森林総合研究所研究報告, 27:23-27
- 小川滋之, 沖津 進 (2010) 外秩父山地におけるカバノキ林の立地環境と維持機構. *植生学会誌*, 27:73-81
- Sano T, Ohsawa M (2008) Classification and

comparison of oak dominated forest on the eroded fan remnant at the foot of Yatsugatake volcano, central Japan. *Forest Ecology and Management*, 255:817-829