

## 岩魚沢大面積長期生態系プロットにおける設定後 15 年間の測定結果

東京大学北海道演習林 大川 あゆ子・松井 理生

### はじめに

天然林の動態を把握するためには、台風や落雷、大雪のような稀に発生する自然攪乱による影響をとらえるためにも、大面積で長期に調査を継続する必要性が指摘されている(5)。東京大学北海道演習林では北方系の針広混交林における森林動態を把握することを目的として、人為による影響の少ないほぼ原生状態の森林に 2 箇所の大面積長期生態系プロットを設定している。そのうち 1 箇所の前山プロットにおける設定 15 年後の測定結果については既に報告した(6)。この前山プロットは標高約 650m の山地帯の緩傾斜地に設定されたが、これと比較するために低標高の溪畔域にもう 1 箇所の岩魚沢プロットが設定されている。このプロットではこれまでに沢地形に特徴的な樹種であるヤチダモやオニグルミについて、その分布や樹種特性を報告してきた(1, 2, 4, 9)。また、本プロットで顕在化したエゾシカによる樹木被害の報告もされている(3, 8)。しかし、プロット全体の森林状態についてはこれまで報告されてこなかった。本報告では岩魚沢大面積長期生態系プロットにおいて 1994, 1999, 2009 年に実施した測定結果を示すとともに、構成樹種や生存本数、胸高断面積合計などの 15 年間の変化について若干の考察を行った。

### 調査地と方法

調査地である岩魚沢大面積長期生態系プロットは、東京大学北海道演習林の南東部の標高 348~411m の地域に位置する。調査地は南北に走る 2 本の林道の間を流れる岩魚沢川の溪畔に、メッシュ法で区分された 50×50m のコードラートが 75 個 (18.75ha) ほぼ連続して並んでいる(図-1)。プロットを含む周辺一帯は過去に小規模な択伐が行われたが現在は保存区に設定されており施業は行われていない。プロット内には川で分断された場所や森林軌道跡を含み、岩魚沢川に注ぐ細流も多数流れており、湿地も存在する。林床植生はアキタブキ、ハンゴンソウなど大型草本類、クマイザサなどである(3)。

測定は、プロット設定時の 1994 年 9 月 5~8 日、および 1999 年 9 月 6~9 日、2009 年 6 月 8 日~10 月 7 日に、3~4 名 1 チームで行った。調査地内の胸高直径(DBH) 5.0cm 以上の全ての木本種を個別に標識した。一つの個体が複数の幹を有している場合は幹毎に標識し、それぞれを本数にカウントした。標識は、各個体の幹にステンレス製の釘を打ち付け、そこに数字が刻印されたステンレス鋼板を銅線

で結んで行った(7)。調査は、これら 1 本 1 本の状態(樹種、生死、形質など)を確認しながら直径割付巻尺を用いて DBH を 0.1cm 単位で測定した。測定部位(地上高 1.3m)には設定時に赤ペンキで印が付けられているので、測定後に改めて塗りなおした。新たに DBH5.0cm 以上となった個体は進界木として新たに標識し、同様に測定を行った。

樹種は可能な限り同定したが、未同定の個体があった。ヤナギ属のうちエゾノバッコヤナギについては種まで同定し、それ以外は主にオノエヤナギであったが、未同定の個体もあるためヤナギ類としてまとめた。ツリバナの一種は 1 個体のみで、設定時に種の確認ができず、1999 年には枯れていたため同定できなかった。ツル植物については測定対象としなかった。

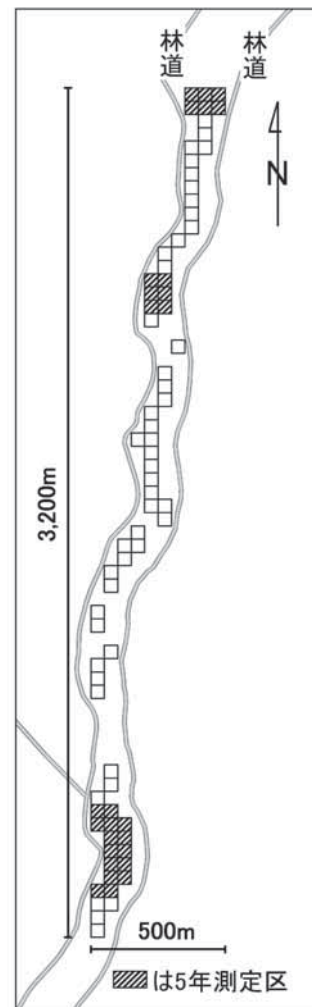


図-1 調査地の詳細図

### 結果と考察

測定の結果、出現した木本種数は設定時（1994年）の41種から1999年に40種、2009年に38種と減少した（表-1）。これは設定時に1本しかいなかったツリバナの一種が1999年に、同じくオガラバナが2009年に枯れたこと、また設定時に2本あり、1999年に1本進界したエゾニワトコも2009年には全て消失したためである。なお、設定時になかった樹種の新たな加入はなかった。全18.75ha内に存在するDBH5.0cm以上の生存本数（進界木を含む）は1994年に10,484本（559本/ha）、1999年に10,021本（534本/ha）、2009年に7,959本（424本/ha）と次第に減少した。一方、胸高断面積合計（BA）は1994年に567.8275m<sup>2</sup>（30.2841m<sup>2</sup>/ha）、1999年に595.8818m<sup>2</sup>（31.7804m<sup>2</sup>/ha）、2009年に600.4191m<sup>2</sup>（32.0224m<sup>2</sup>/ha）と増加していた（表-1）。1994～1999年に868本（46本/ha）が枯死し（枯損率1.66% yr<sup>-1</sup>）、405本（22本/ha）が進界木として新たに加入した（進界率0.77% yr<sup>-1</sup>）。1999～2009年までに2,403本（128本/ha）が枯死し（枯損率2.40% yr<sup>-1</sup>）、341本（18本/ha）が進界木として新たに加入した（進界率0.34% yr<sup>-1</sup>）。このように1994～1999年よりも1999～2009年で、枯損率が増加し、進界率が減少した。

75箇所のコードラート（各0.25ha）別にみると、2009年にはコードラートあたりの生存本数が161本以上の箇所はなくなった（図-2）。生存本数の平均は139.8, 133.6, 106.1本、最大は207, 213, 154本、最小は76, 74, 53本と推移した。BAではコードラートあたり平均で7.5710m<sup>2</sup>, 7.9451m<sup>2</sup>, 8.0056m<sup>2</sup>とやや増加傾向にあり、最大では10.7180m<sup>2</sup>, 11.3190m<sup>2</sup>, 10.9650m<sup>2</sup>, 最小では5.2373m<sup>2</sup>, 5.3338m<sup>2</sup>, 5.0672m<sup>2</sup>と一度増加した後に減少した（図-3）。

樹種別にみると、生存本数、BAともにトドマツが最も多く、エゾマツが次に多い。トドマツは進界木が多く順調な更新がうかがえる。これらの2種が全生存本数に占める割合は26.0%, 27.6%, 32.4%と徐々に増加している。同様に全BAに占める割合も28.7%, 29.4%, 30.5%と増加している。広葉樹では生存本数でケヤマハンノキ、ヤチダモ、イタヤカエデの3種が多く、次いでハルニレが多かった。BAではハルニレに次いで、ヤチダモ、ケヤマハンノキ、イタヤカエデの3種が多かった。出現した種とその本数構成について前山プロットの結果（6）と比較すると、いずれもトドマツ、エゾマツが多く出現している点は共通したが、広葉樹について前山では全く出現しなかったハルニレ、カツラが多く出現した。また、前山では出現本数の少なかったケヤマハンノキ、ヤチダモ、ハシドイが岩魚沢では多く、逆に前山では多く出現したオガラバナやダケカンバは岩魚沢にはほとんどなかった。このように、プロットの立地環境や標高の違いによって広葉樹の種構成に違いがあった。

エゾシカによる食害の少ない前山プロットにおいて測

定2回目（1997～1998年）から3回目（2007～2008年）の10年間の枯損率が1.41% yr<sup>-1</sup>、進界率が1.10% yr<sup>-1</sup>であること（6）と比較すると、1999～2009年の岩魚沢における枯損の多さ、進界の少なさはエゾシカによる影響の可能性が考えられる。特に大きく減少している樹種はオヒョウ、ノリウツギ、ハルニレで、これらはシカによる食害が多く確認された。オヒョウはシカの食害による枯損が多く、進界が少ないことを反映して本数、BAともに減少した。ノリウツギは、1999年に多かった進界が2009年には少なく、枯損が増えたために、本数、BAとも1999年に増加したが2009年には激減した。ハルニレは本数が減少しているもののBAは増加した。これは食害を受けながらもまだ生存している個体があるためである。シカの食害による枯損は今後も続くものと予想される。その他、シカの食害を受けていないものの枯損の増えている樹種としてヒロハノキハダ、ヤナギ類、エゾノバッコヤナギ、ミズキがあった。

### 謝辞

本調査は多くの東京大学演習林の教職員や学生の方々の協力によって行われた。特に、測定時には稲葉文吉、岡本ヒサヨの両氏に、検訂作業、野帳のチェックなどでは斉藤代糸子、續木やよいの両氏に多大なる協力をいただいた。図面の作成を中川雄治氏に協力いただき、論文作成では坂上大翼博士にご指導いただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

### 引用文献

- (1) 後藤晋・高橋康夫・笠原久臣・犬飼雅子・松井理生（2002）雌雄異株性高木ヤチダモの性表現と萌芽特性。北海道の林木育種 **45** : 18-21.
- (2) 後藤晋・高橋康夫・笠原久臣・高田功一・萩野恵美子（2002）ヤチダモの性表現ごとみにみた年による開花状況の違い。日林北支論 **50** : 85-86.
- (3) 井口和信・高橋康夫・犬飼雅子（1997）エゾシカの食害による森林被害-岩魚沢大型試験地の事例（II）-。森林保護 **258** : 14-16.
- (4) 松井理生・後藤晋・芝野伸策・木村恵・陶山佳久（2002）北海道中央部の天然林におけるオニグルミの分布と更新状況。日林北支論 **50** : 68-69.
- (5) 中静透（1991）森林動態の大面積長期継続研究について。日本生態学会誌 **41** : 45-53.
- (6) 大川あゆ子・松井理生・梶幹男・井口和信（2010）大面積長期生態系プロットにおける設定15年目の測定結果と作業工程。日林北支論 **58** : 31-34.
- (7) 芝野伸策・岡村行治・高橋康夫・渡邊定元（1996）森林の動態解明のための針広混交林帯での大面積長期継続調査地設定の手法。日本生態学会誌 **46** : 155-168.

(8) 高橋康夫・犬飼雅子・井口和信・高橋郁男・山本博一  
 (1997) エゾシカの食害による森林被害-岩魚沢大型  
 固定試験地の事例-. 日林北支論 45 : 84-87.

(9) 高橋康夫・後藤晋・笠原久臣・犬飼雅子・高田功一・  
 井口和信・芝野伸策 (2001) 雌雄異株性高木ヤチダモ  
 の性表現とサイズ構造. 日林誌 83 : 334-339.

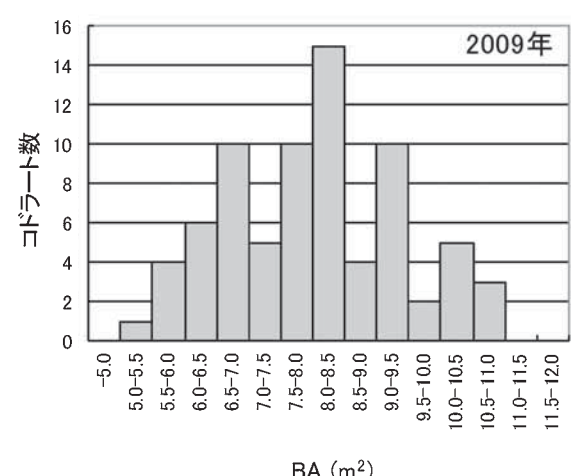
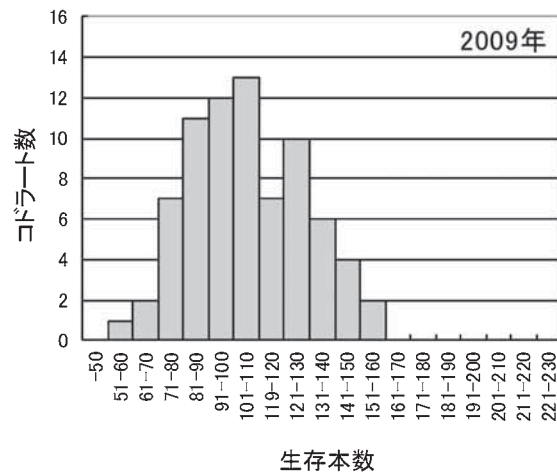
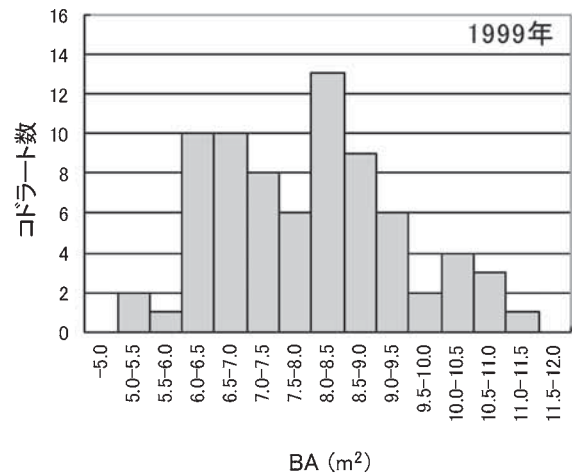
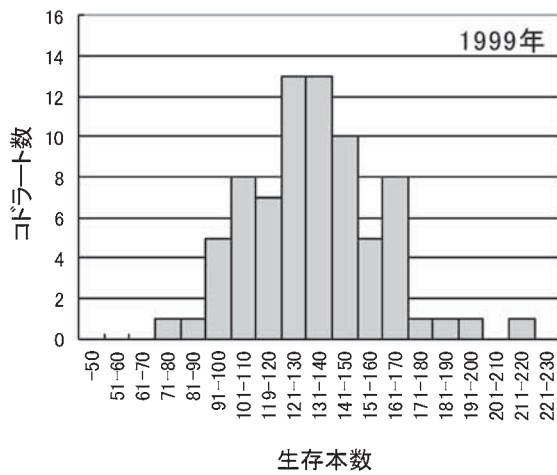
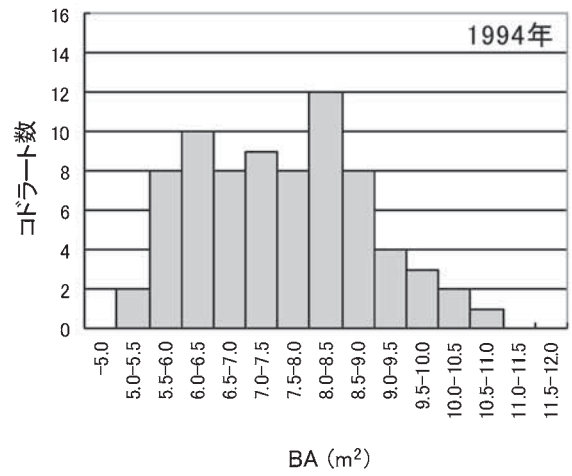
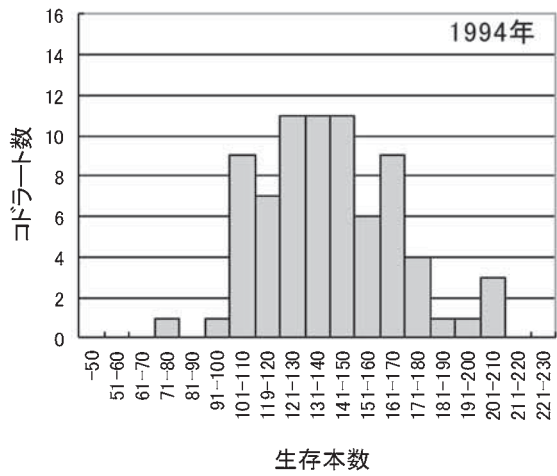


図-2 生存本数別のコドラート数

図-3 胸高断面積合計別のコドラート数

表-1 各測定時における出現種別の生存木、枯損木、進界木の本数と生存木の胸高断面積合計 (m<sup>2</sup>)

樹種	設定時		5年後				15年後			
	1994年		1999年				2009年			
	生存 (本)	BA (m <sup>2</sup> )	生存 (本)	BA (m <sup>2</sup> )	枯損 (本)	進界 (本)	生存 (本)	BA (m <sup>2</sup> )	枯損 (本)	進界 (本)
トドマツ	1,647	89.8259	1,690	97.4973	68	111	1,606	98.7092	227	143
エゾマツ	1,082	73.0657	1,073	77.6335	48	39	971	84.5336	133	31
ケヤマハンノキ	830	45.9017	760	47.0980	80	10	606	46.3964	160	6
ヤチダモ	829	54.6785	789	60.2512	43	3	694	70.2916	98	3
イタヤカエデ	810	43.9154	808	45.3251	23	21	741	46.1892	96	29
ハルニレ	678	70.0227	619	75.3475	62	3	459	82.3791	160	—
シナノキ	504	17.3177	464	17.2741	54	14	324	16.5498	146	6
ヒロハノキハダ	476	12.4582	416	13.4975	65	5	192	10.4772	225	1
ハシドイ	438	5.2403	429	5.2244	36	27	371	5.0701	97	39
オヒョウ	407	28.1019	290	25.9758	117	—	81	11.5541	209	—
カツラ	339	33.7657	346	35.5142	3	10	354	38.6102	11	19
ヤナギ類	336	7.2636	288	6.3384	77	29	150	4.1725	138	—
ノリウツギ	328	1.2895	369	1.4064	52	93	41	0.1754	343	15
オオモミジ	285	15.3352	284	15.6094	4	3	263	14.8434	27	6
エゾノバッコヤナギ	194	8.3598	157	7.5551	41	4	81	4.6051	77	1
オオバボダイジュ	189	6.9025	169	7.2987	26	6	121	7.2971	50	2
キタコブシ	156	4.8127	160	5.1358	6	10	156	5.3463	22	18
ミズナラ	108	7.4151	101	8.1160	7	—	92	9.6785	10	1
アカイタヤ	107	5.3567	105	5.7350	2	—	97	5.9492	9	1
シウリザクラ	92	1.5494	94	1.7294	3	5	80	1.9758	20	6
ミヤマザクラ	89	4.6846	85	4.7984	5	1	51	3.3796	36	2
アズキナシ	84	3.5666	79	3.4763	7	2	70	3.3811	10	1
ハリギリ	80	10.0632	79	10.6065	1	—	77	11.8141	4	2
ミズキ	69	2.4075	62	2.2304	8	1	31	1.3180	31	—
イヌエンジュ	63	1.2676	59	1.3897	6	2	48	1.5081	14	3
ウダイカンバ	58	5.7163	57	6.2204	2	1	50	6.7131	8	1
ホオノキ	43	1.3894	36	1.3960	7	—	34	1.5969	3	1
イチイ	34	0.9148	30	0.8631	4	—	19	0.7316	11	—
ヤマグワ	34	0.5409	32	0.5635	3	1	25	0.4987	8	1
サワシバ	28	0.4949	28	0.4609	2	2	27	0.4566	2	1
アサダ	15	2.1147	15	2.1682	—	—	15	2.3378	—	—
エゾヤマザクラ	12	0.7153	10	0.6848	2	—	5	0.5592	5	—
オニグルミ	9	0.5970	9	0.6638	—	—	7	0.7420	2	—
ハウチワカエデ	9	0.1886	8	0.1866	1	—	8	0.1933	1	1
ナナカマド	8	0.3231	9	0.3366	—	1	6	0.1119	4	1
コシアブラ	8	0.1151	6	0.1078	2	—	4	0.1109	2	—
エゾニワトコ	2	0.0147	3	0.0232	—	1	—	—	3	—
シラカンバ	1	0.1134	1	0.1269	—	—	1	0.1541	—	—
ダケカンバ	1	0.0054	1	0.0061	—	—	1	0.0085	—	—
ツリバナの一種	1	0.0071	—	—	1	—	—	—	—	—
オガラバナ	1	0.0088	1	0.0097	—	—	—	—	1	—
計 (18.75ha)	10,484	567.8275	10,021	595.8818	868	405	7,959	600.4191	2,403	341
計 (/ha)	559.1	30.2841	534.5	31.7804	46.3	21.6	424.5	32.0224	128.2	18.2

生存本数には進界本数を含む  
ヤナギ類：オノエヤナギとその類似種  
ツル植物は測定していない