

パンタバンガンプロジェクトにおける山火事

草 野 洋

優良造林地（モンキッキ団地）の大規模山火事

1990年3月14日（水），フィリピン・ルソン島中部は快晴，空気はカラカラに乾いていた。RP-JAPAN FORESTRY PROJECTのあるパンタバンガン地域は，前年11月22日に台風による強い雨が降った後，1月23日におしめり程度の雨があった程度で，その後降雨の無い日が続いていた。

その日，5人の専門家は，小山田，萩原専門家がパーセルⅢに出かけ，村沢リーダ，牧野，そして私は事務所で事務整理をしていた。

昼前，ファイヤートラックが慌ただしく駆け回った。トレーニング・センター隣接の54林班が燃えているとのことである。それに加えてもう一つ他の箇所で火の手が上がったようである。ここ，パンタバンガン・プロジェクトの乾季は山火事の連続であり，専門家も気にはなりながらも，いつものことと平常勤務を続けていた。

昼過ぎ，2箇所の火が完全に消火されないうちに，パーセルII-A，91林班で煙が上がった。事務所から遠望すると，今までにない大火で黒い煙の柱がもう然と上がっている。これはただ事ではないと早速現場に駆けつけた。もちろん，フィリピン側のスタッフもほとんど全員既に現場に向かっている。

現場では，隣接のパーセルI，II-Bの消防隊はもちろん遠隔地のパーセルIIIからも駆けつけ合計4台の消防自動車による消火やファイヤーファイター等180人が懸命にジェットシャータや生葉の着いた枝での打ち消しで消火にあたったものの，カラカラの状態の中，折りからの強風による火勢は強く，加えて，当日はほぼ同じ時間帯に3箇所で火災が発生し消防隊や消防自動車の戦力が分散させられたため初期消火体制が整わず事実上，燃えるにまかせる状態となり，

KUSANO, Hiroshi : Forest Fire in Pantabangan of the Philippines
林野庁指導部

午後5時頃、天然林の沢筋と林道、防火線でようやく鎮火した(写真-1, 2)。

この山火事による被害は、フィリピン側の速報によると人工林焼失面積92haでその内訳は次の通りである。

発生日時 1990. 3. 14 12:45~4:50

発生場所 Block 91, Parcel II-A の北西、天然林

当時の気象条件 風速約14~17m/s

焼失面積 92ha(人工林のみ) 1982~1988年植

消火従事者 約180名(ボランティアを含む)

なお、当日12時の気象条件をトレーニングセンターの記録でみると、気温29°C、湿度55%、風速5m/s、風向NE(9:00)である。

出火の場所は、モンキッキの南東のパンタバンガン湖に面する天然林で、原因は当時の水源林管理部長のJames M. Jacobによれば湖で釣りをしていた者が昼食に魚を焼いてその火が強風にあおられたいわゆる失火であるとのこと

であったが詳細は不明のままである。

被害地である91林班の概要是次の通りである。

モンキッキ団地は当プロジェクトを知る人に取っては特別な場所である。トレーニングセンターの南東、カラシラン町から車で約20分ぐらいの平坦地形で南から西側にかけてはパンタバンガン湖に接している(図-1)。ここは、フェーズIでペセルIの中央試植林で試植されて結果が良かった*Acacia auriculiformis*を1980年から導入し、機械耕耘植栽方式を取り入れたことにより、その成績が顕著で、当プロジェクトのディスプレイ的存在となり、86年には国際森林年記念植樹がな



写真-1 試験林にせまる炎 16時頃

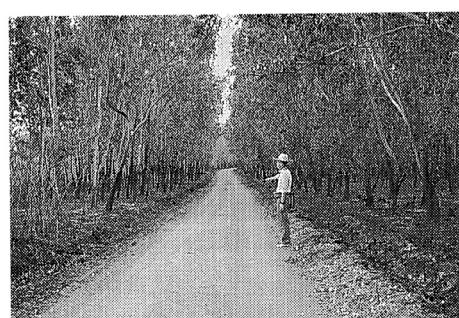


写真-2 焼失した優良造林地 (1981年植)

表-1 被害面積

樹種	ブロック	植栽年	林齡	樹高(m)	直径(cm)	面積(ha)	地拵え	生存期待(%)
<i>Acacia auriculiformis</i>	91	1982	9	11	30	60	耕耘	70%
同上	91	1986	4	8	20	15	同上	50
同上	91	1987-88	3	5	10	10	同上	20
<i>Gmelina arborea</i>	91	1986	2	2-3	7	7	同上	100
計						92		64

0 5 km 10 km

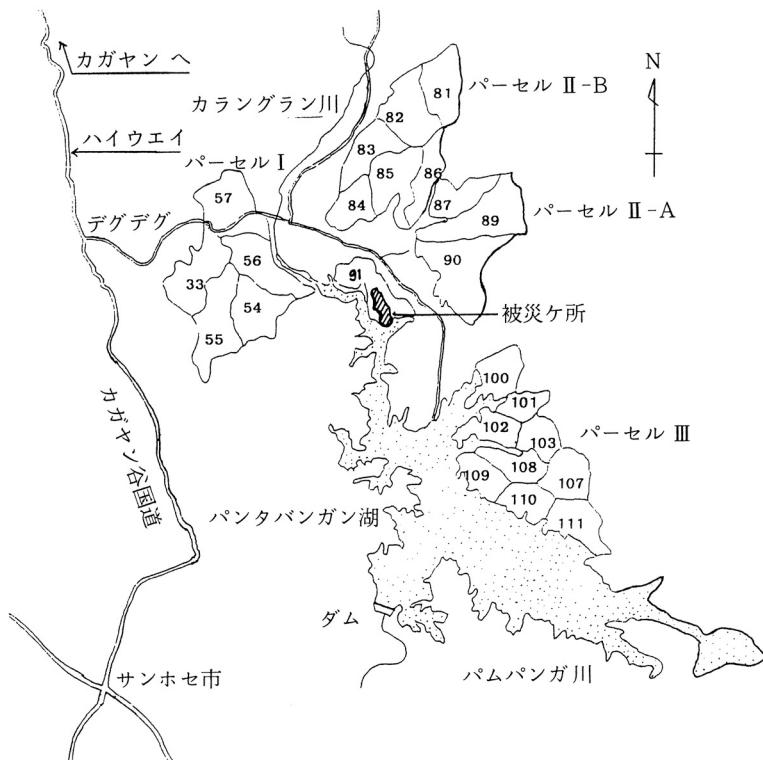


図-1 位置図

されたほかフェーズ IIにおいても樹下植栽試験地や間伐試験地等の数々の試験地が設定され、我が国ばかりでなく諸外国の関係者、研修生、報道関係者が必ず訪れるところで、日本人専門家や現地カウンターパートの汗と涙の結晶とも言うべき貴重な森林である。

人工林は、1980年から1989年まで造成されており、9年生から2年生の林齢の大部分は *Acacia auriculiformis* 及び *Yemane (Gmelina arborea)* である。その面積約 400 ha のうち 1/4 を焼失したこの山火事は当時の専門家そしてカウンターパート（以下 C/P）達に大きなショックを与えたことはいうまでもない。やがてこのニュースは日本にも伝えられ、プロジェクトに係わった人々にも大きな衝撃を与えたことであろう。

そして、3月17日、ショックから立ち直りきれないプロジェクトを当時の塚本指導部長が、20日には田中計画課長が相次いで訪問され専門家やカウンターパートを慰めていただき一同復旧の気概が涌きうれしく感じたものである。

山火事が与えたもの

この火事により、いくつかの新しい教訓と興味ある事実が判明したのでそれについて述べる。

第一は消火体制についてである。

当日は、ルックアウトタワーからの第一報により全事業区に連絡が取られたものの同時に他の箇所でも山火事が発生しており、消火隊が分散させられ、おりからの強風も手伝い延焼を拡大させる結果となつたが現場で消火作業をみた限りにおいては消火に当たつての「作戦」が必要であることを痛感させられた。このことは、その後当時の責任者とも論議したが、山火事には必ず一時的に火勢が弱まる場所がある。それは谷や尾根の地形の変換点であつたり林道や防火帯である。この時がコントロールのチャンスであり、初期の消火を防げばただいたずらに燃え盛る火元に立ち向かっても効率が悪い。これらの消火の効率が良い地点に重点的に消火隊を配置すべきであり、これの指揮が現場の指揮官に要求され、組織的に動かなければならぬ。当時は無線で各消防隊に連絡を取る体制が取られていたにもかかわらずこのような作戦的指揮下になかったようだ。初期の消火に遅れ、しかも当時の気象条件を考えるとどこで火をくい止めるか、護るべき森林はどこかの「作戦」が必要ではなかつたろうか。また、いざ消火に当たつては、打ち消しが主体となるがジェットシャータ及び消防自動車によるコンビネーションで消火することが効果的である。実際、私も打ち

消しによりジェットシューターを持ったファイヤーファイターと組んで消火すると強い火でも容易に消すことができた。しかし、単独では火勢をどうすることもできなかった。このように作戦とコンビネーションが重要である。

これらのことは、山火事シーズンに入る前にファイヤーファイターの訓練で毎年訓練されていることであるがイザとなったらうまく機能しない恐れがある。日頃の訓練と熟練者の雇用、そして指揮官の指揮能力を高める必要を痛感させられた。

第二は、我々専門家、カウンターパートは当地の山火事は枯草が燃える地表火であるから、*Acacia auriculiformis* が成林し、閉鎖した造林地であれば下草が少なくなり延焼しないと考えていた。しかし、この山火事ではこの考え方が覆され、十分に成林した9年生の優良造林地が延焼したのである。うっ閉じた造林地が延焼した理由は、林内がコゴンやサモンのイネ科の植生から土壤条件の改良もあって高さ 1~1.5 m のキク科の植生に変遷していて、それが枯れ上がっていたことにもよるが、もうひとつ、林内の落葉が燃えて火を拡大していくのを現地で目撃した。土壤を改良してくれるはずの落葉がこの場合、延焼の原因となったのである。この事実を認めて、その地域の気象条件（長い乾季による激しい乾燥）では山火事の危険は10年生になってもなくなるないことが判明したが、護るために施業方法はというと防火帯のほか、現実的なものは思い着かない。ただ、このような落葉地表火の消火はかなり容易である。事実、打ち消しとジェットシューターの組合せによる消火で 1980 年植栽の優良な造林地を護ったことが唯一の救いである。

Acacia auriculiformis の自然回復

山火事の次の日、天然環境資源省リージョン III の局長がプロジェクトを見舞い、日本人専門家と跡地を視察した時、局長は「*Acacia auriculiformis* は 30% 程度は回復するだろう。特に、ここは林齢の高いものが多いからかなり期待を持てるのではないか」と期待を込めた発言をしたが日本人専門家は焼け跡の余りのひどさと、経験に乏しいこともあり否定的な答えしかできなかった。フェーズ I のテクニカル・レポートで Yemane の回復率が高いことは実証されているものの *Acacia auriculiformis* は 30% の回復の例が一つ報告されているに過ぎない。たぶんに現地の比側スタッフがなるべく被害の程度を少なくしたいとの期待を込めて局長に報告したものと思われ、前述の被害報告の期待回復度にそれが現れている。

これに対して、専門家は相談の結果、今後の復旧計画にも影響することから回復率の追跡調査をすることにした。

調査は、90年5月10日頃から100m²の円形プロットを91林班に34箇所、2月に消失した32林班（3年生）に5箇所設定し、10月まで月1回程度、合計8回調査した。

調査方法は、被害の強さを樹幹の焼高及び周囲長に対する焼けた周囲の程度により階級区分し、それに、胸高径、樹高を林齢、地ごしらえの種類別に測定し、観測日毎に萌芽の有無を記録することにより、これらの因子と回復率の関係を導きだし今後の施業方法の指針にすることを狙いとした。

しかし、残念なことに、90年7月から後述するように専門家の現地活動の制限措置が大使館を通じてなされ、調査はC/Pのみで実施されたことからデータの収集が完全でなかったものの、その概況は、次の通りである。

調査結果を見ると雨季に入って生存率が高くなっているが最終的には10%以下の回復率となった。また、植栽年別には比側の報告書と逆の林齢が低いほど回復率が高くなっている（表-2）。

全体的に回復率が低く、各因子と回復率の関係を導き出すまでの分析には至らなかつたが総括的に回復の状況を見ると、樹高の高いものは当初、生葉が多く残り回復するかのように見えるが約1か月後には焼け残った生葉はほとんど枯れ落ち、その後、幹の途中から萌芽するものやがてそれも枯れ完全に枯死してしまう。回復率が高いのは幹の被害（炭化）が30cm以下で、健全部分が周囲長の1/2以上残っているものである。このことから、山火事を防ぐことはできないにしても、被害を少なくするために林内植生を早めに少なくする施業が有効である。

結果は、比側の期待をはるかに下回る回復率と林齢が高いほど低かったが、これは、87年植えが耕耘植栽で下草が少なく下刈が実施されていたことも影

表-2 *Acacia auriculiformis* 山火事被害後の回復推移

日付	5/22	5/30	6/14	7/10	7/25	8/22	9/13	10/18	備考
調査木	572	572	572	572	572	572	572	572	
回復木	74	83	72	61	56	51	49	49	
回復率%	12.9	14.5	12.5	10.7	9.8	8.9	8.6	8.6	

植栽年別回復率 81年 2/217=0.92%， 83年 2/121=1.7% 87年 45/234=19.2%

響しているのであろう。

Acacia auriculiformis の造林にあたっては、たとえ成林したとしても山火事による焼失の危険があり、地表植生を抑制する施業とあいまって落葉による延焼があることから防火線、防火樹帯の適正な配置が不可欠である。

山火事後の天然更新

貴重な造林地の焼失のショックから立ち直るべく、山火事跡地の復旧造林を専門家一同で検討し計画をたて始めた頃、プロジェクトの運営に変化が起きた。OISCA の水野隊員、米国平和部隊員の誘拐事件を端に治安情勢が悪化、平和部隊の総引き上げの事態になり日本人専門家の活動が制限されることになった。このようなこともあり、現場の様子は C/P の目を通しての情報しか入らなくなってしまった。

比側の復旧計画は、復旧経費の捻出が困難なこともあります「被害木を住民との契約により薪炭材として利用させ、その代償として貸与苗木による造林と下刈りをさせる」という被害木の除去、復旧、住民対策の一石三鳥を狙う計画をたてた。相談を受けたときは良いアイデアであるが果して実行がうまくいくか疑問もわいた。早速、住民との折衝が行われたようであったが、上局であるリージョン III の「リサーチ・エリアに住民を入れることは残存する造林地に再び山火事の危険がある」との否定的な判断ができる頃には住民達は勝手に被害木を伐り始め被害木はほとんど除去されたもののついに造林はされなかった。この地域の住民と国有林の管理の難しさを知らされる例である。

一方、11月下旬頃、専門家は被害地のモンキッキの緑を再びよみがえらせるため 91 年度の造林プロジェクト推進対策費により実施すべく面積等の把握を C/P を通じて現地調査したところ、被害地のうち 20 ha 程度に *Acacia auriculiformis* が天然更新して改植する必要がないとの報告を受けた。はじめは日本人専門家も信用していなかったが、信頼の厚い Ms. Mosquito に再調査させて確認したもののどの様にして天然更新したのかが疑問であった。

山火事の発生は 3 月中旬であり、当地における *Acacia auriculiformis* の結実期は個体、年によるばらつきはあるもののほとんど結実期を過ぎていたはずであるし、たとえ結実期でも火が入ったのであるから種子も焼けたはずであり、回復調査でも被害木はほとんど枯死していることから、その後開花結実した様子もない。はじめは、焼け残った木の種子によるものか、樹上で辛うじて種子が焼け残ったのではないかと考えたが、葉まで焼けたところも下枝ぐらいが焼

けたところも同様な稚樹の発生を見ていることから説明がつかない。専門家であれこれ考えて推定であるが次の結論を得た。

それは、既に落下し、埋土していた種子が地表火により熱処理された格好になり発芽促進されたのであろう。そのことは、本誌 17 号にマレーシア、サバ造林プロジェクトのマンギウムアカシアの天然更新の例が紹介されておりおそらく同じ様な更新メカニズムによるものであろう。また、耕耘植栽地ごしらえで種子の埋土及び発芽の生育に好条件であったこと、発芽後の成長に必要な陽光を遮るもののがなくなったことが天然更新を助長したのであろう。

この現象は、将来、*Acacia auriculiformis* の伐採方法及び更新方法に示唆を与える出来事である。さっそく、Ms. Mosquito をキャップとする天然更新地の生育調査が開始された。その調査は、まず、天然更新の程度を知るため 10 m × 10 m のプロットを 17 箇所設定し稚樹の発生本数を調査した。その結果、ha 当り 1600 本から 18500 本とバラツキが大きく平均で 7200 本となった。今後の消滅率を考慮すると満足する発生本数ではないが、人工造林の植栽本数の 1100 本の 6 倍であることから改植せず様子を見ることとした。その後、これらのプロットのうち、6 箇所について稚樹の消滅状況及び成長状況を調査しているが昨年 9 月までの推移は表-3 の通りである。

これを見ると、プロット 7 が急激に消滅しているのを除けば 2 成長期を経て 80% 以上の生存率を確保している。しかし、成長量は植栽木と比較して樹高、根元径ともに大幅に遅れている。特に根元径の成長が低く徒長気味であることが今後の成長を考えると気にかかる。これはやはり、天然更新苗木の品質、植え穴（施肥植栽）でないことから根の成長が十分でないこと等によるものであろう。

この調査では、山火事の被害から免れた 1981 年植えの林内に 3 箇所プロットを設定した。平均発生本数は 2400 本/ha であり、通常でもいくらかの天然更新が行われていることがわかる。そのうち 1 箇所は追跡調査を実施しているが（表-3 参照）、やはり、陽光不足のためか成長は被害地に対して劣っている。

これらのことから、*Acacia auriculiformis* の天然更新の方法についてあるヒントが得られる。

機械地ごしらえの人工林で種子の結実が数回あった後収穫し火入れ地ごしらえを行えば *Acacia auriculiformis* の林分は天然更新が可能であるが、類焼の危険が伴う火入れに頼らなくても「抜き伐り（受光伐）」—「地かき」（耕耘）—「更新」—「刈出し」の施業体系が考えられる。現に、アンダープランティ

表-3 *Acacia auriculiformis* の天然更新箇所の生存本数及び成長

番号	プロット	生存本数		成長				
		91/2	91/9	91/4		91/9		
				B.D (cm)	H (cm)	B.D (cm)	H (cm)	
3	104	(77.9) 81	0.40	33.0	0.53	56.5		
			0.1~0.9	10~165	0.1~2.1	15~158		
5	75	(81.3) 61	0.19	21.8	0.55	47.8		
			0.1~0.4	8~50	0.1~1.5	11~99		
7	171	(20.5) 35	0.47	44.4	1.14	66.3		
			0.1~1.1	8~90	0.1~2.5	13~136		
10	65	(84.6) 55	0.34	36.1	0.62	68		
			0.2~0.67	10~70	0.2~1.4	20~105		
13	48	(89.6) 43	0.36	29.0	0.56	46.0		
			0.2~0.6	10~60	0.3~1.1	17~83		
16	46	(89.1) 41	0.40	37.2	0.58	51.4		
			0.2~0.8	10~95	0.2~1.2	15~75		
合計(本数)		(62.1)	0.35	32.7	0.63	55.8		
平均(成長)		316	0.1~1.1	8~165	0.1~2.5	11~158		
# 1	39	(82.1) 32	0.28	22.9	0.33	27.7		
			0.2~0.8	10~85	0.2~0.8	9~89		

注 () は生存率；#印は被害を受けなかった箇所に設定

ングの間伐実施地や林道端での稚樹の発生を見ると可能性は大きい。

この天然更新箇所は91年の雨季に予想されたことではあるが上木がなくなり土壤条件が改良されたこともありサモン、ハゴノイ等の雑草繁茂が著しくなった。しかし、比側にメンテナンス費用の捻出の余裕はなくせっかくの更新稚樹が枯死する恐れがあったことから造林対策費をもってサポートした結果その後順調に生育している旨現地からの報告を受けている（写真-3）。

おわりに

モンキッキの山火事はそのショックの強さもさることながら専門家、C/P

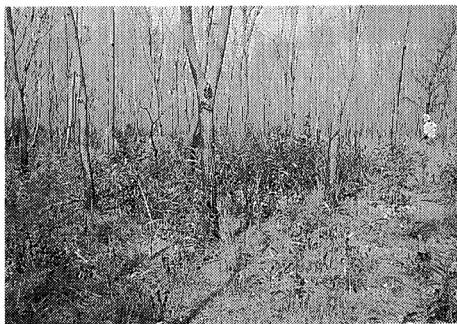


写真-3 天然更新した *Acacia auriculiformis* (91年2月) と焼失林

に多くの教訓を与えた。パンタバンガン林業開発プロジェクトの歴史は山火事との戦いといつても過言ではない。フェーズ II の終期に従事した小山田孝二専門家は 14 年に渡る山火事の被害状況を分析するとともにカラシングランの住民へのアンケートをまとめて、今後の防火消火体制強化への提言を報告書としてまとめられている。この中にも興味深いものがあるものの氏によ

る発表に期待し、ここでは紙面の都合により割愛するが「当プロジェクトの山火事による新植地の消滅率はこの地域の他の政府系プロジェクトに比べてはるかに低い」との報告は従事した専門家として救われる思いである。

我が国、草分けのプロジェクト方式林業協力である当プロジェクトも 16 年の歴史をこの 7 月 23 日に幕を引く予定である。比側のフェーズアウトプランによると残された造林地の維持等は住民による管理体制を考えているようであり日本が協力していた時のような防火体制は期待できないことが予想される。120 名余の専門家と C/P の汗と涙で造り上げた緑が再びモンキッキの大火のようなことがないように祈るばかりである。