

第5章 流域荒廃の原因

流域の荒廃は、森林の量的、質的低下が森林のもつ水源かん養機能及び土砂流出防止機能を低下させ、①崩壊地の発生による土砂の流出、②表土の流出による土地の生産性の低下に繋がり、③洪水の発生がダムや道路への被害をもたらし、④渇水による農業生産及び生活用水への悪影響を及ぼすなどの問題がある。

本調査では、このような荒廃を引き起こす原因を森林管理の面、自然環境の面、社会経済の面から捉え検討した。

5-1 森林管理から見た原因

5-1-1 不適切な森林利用

19世紀後半から1967年にかけて行われた、マホガニー及びマツの無秩序な森林伐採が森林の荒廃と減少の主たる要因と考えられる。つまり、1916年～1924年の米国占領時代に国内の道路整備が行われ、これに伴い調査対象地域が含まれる中央山脈のマツ林の開発が進んだ。さらに、1930年に始まったトルヒージョ将軍の独裁体制においては年間198,300m³(1931年、1932年、1933年の平均)の伐採が行われ、1967年の伐採禁止令(法律206)が出るまでの37年間に約2,368,000m³を伐採していたことになる。

1967年(法律206)及び1982年(法律705)にとられた極端な森林保護政策は、土地所有者や地域住民に対する森林資源の利用制限を強化し、彼らの林業活動や森林保全への関心や意欲を低下させた。伐採跡地は農地・放牧地として利用されたため、森林荒廃と減少を更に進行させた。

また、人口の増加や貧困な農民、土地無し農民の存在に起因して、無秩序な焼畑や急峻地での農地の開発が行われ、その結果として土壌侵食や森林火災が発生し、森林荒廃の原因となっている。

このような不適切な森林利用が大土地所有者による大面積の土地の囲い込み、国立公園への不法侵入、乾燥林での不法伐採を引き起こし、合理的な森林管理の妨げとなった。

5-1-2 合理的な森林管理の欠如

森林の伐採・利用の制限に偏った政策が長く続き、森林の合理的管理に関する政策が長期間に亘って欠如していたが、1985年の法律291を契機に森林管理に合理的施策が打ち出され始めた。つまり、本法律は1982年の法律705を改正し、ある一定の制限を設けて伐採を許可し、製材所の操業を認めたものである。この中で木材の利用が認められたのは、自然災害等

による被害木、農業・工業・観光プロジェクトにより伐採される樹木、人工林からの伐採木であり、人工林の伐採に関しては国家森林技術委員会による森林管理計画の承認が必要となった。

しかし、この法律だけでは、合理的かつ体系的な森林管理には不十分であり、1999年に制定された法律「118-99」により、森林管理に関する方向性が明確になった。この法律の考え方は、2000年に制定された法律「64-00」に基づき見直しが行われている新しい分野法においても変わらないものと考えられ、持続的な森林管理に関する理念、基準及び指標が具体的に示され、森林調査の方法、管理計画の評価、管理計画の承認等の技術基準も示されるようになった。

今後は、これら基準を調査対象地域のような流域単位で森林資源次省がどのように合理的に管理し、流域の保全、森林の保全に寄与していくかが大きな課題と考えられる。

5-2 自然条件から見た原因

5-2-1 台風の被害

ドミニカ共和国はハリケーンの常襲地帯であり、調査対象地域においても1979年のハリケーン・ダビット、同年のハリケーン・フレドリック及びハリケーン・ジョージの被害が甚大であった。ハリケーン・ジョージは1998年9月22日 Category 3（風速約58m/Sec.）の威力で上陸し、ドミニカ共和国を同日東西に横断した。ハリケーン・ジョージは社会・産業基盤、住居、農作物、森林などに対して最近20年間で最大の被害をもたらした。調査対象地域では、エル・パルマールの地点でジャケ・テル・スール川にあったコンクリートの橋と道路が洪水によって破壊され現在再建中である。またラス・クエバス川の上流にあるエル・レコード村と付近の村落では民家の殆どが破壊されたため村全体が再建された。

森林庁の調査によれば、サバナ・デ・サンファン地域だけで約5,200本のマツ（*Pinus occidentalis*）の風倒木や折損木が記録され、約2,200haの森林が被害を受けたと報告されている。また、2年以上たった現在でも調査対象地域の諸所で風倒木や折損木がみられる。

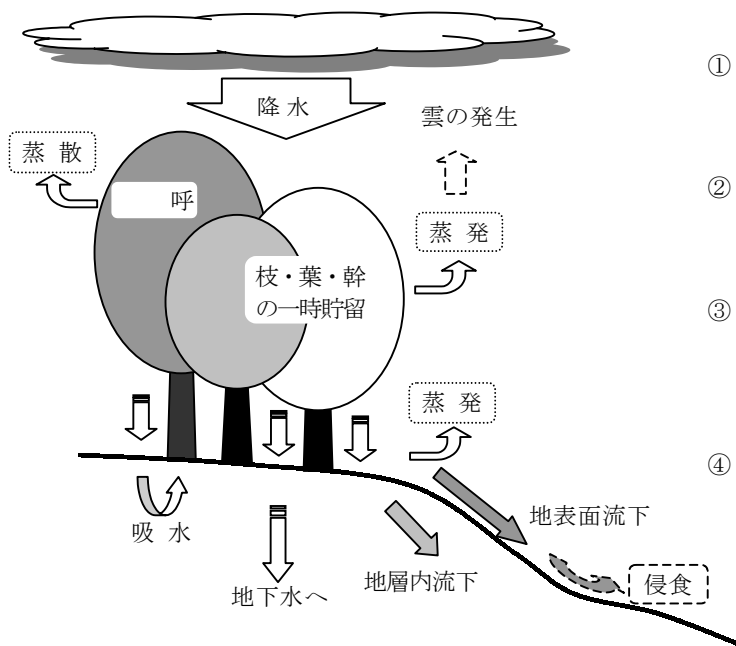
このような台風の被害は流域荒廃に対して最も大きなインパクトを有するものであり、人為的コントロールが不可能なものである。

5-2-2 脆弱な自然条件

調査対象地域は、40～60%以上の急峻な斜面から構成される山地であり、元来地表面の土砂が流されやすい地形を呈している。水土保持を考えた場合、本来であれば農地開発を避けるべきところであるが、焼畑や放牧、森林伐採及び火入れなどによって地表面を覆う被覆植生が破壊されているのが現状である。

被覆植生は、その枝葉や幹、下層に堆積した地表面の落葉層等によって降水を一旦受け止め、その一部を蒸発散により大気中に戻し、また、土壌内や地層へ浸透させる機能を果たし、結果として河川のピーク流量の平準化に寄与する。この被覆植生が破壊されていると、降水は地表面を直接叩いて表土を穿ち、土粒子や有機物を削り取りながら地表面を流下し、降雨直後に河川へ流入する。特に、調査対象地域のように斜面の傾斜が急峻で、また、家畜の踏圧で表層が固められていると、雨水は土壌内に浸透する間もなく地表面を流下し易くなる。また、土壌が流亡するばかりでなく、土壌内への有機物の浸透がなくなるために肥沃度が低下している可能性も考えられる。

このように、土砂が流出しやすい急峻な山地という条件下にもかかわらず、放牧地を含む農地開発が広範囲に行われ、さらに、火入れや過放牧によって追い討ちをかけているため、水土保持機能の著しい低下が起こっているのが現状である。このことから、雨水を貯留し、土壌への浸透を促す落葉層や下層植生の保全と充実を図り、あるいは、これらの代替となり得る保全対策を講じて行くことが必要である。



- ① 降水は樹々の枝葉や幹に一旦止まり、一部は蒸発して大気中に戻り、一部は水滴や幹を伝って地表面に達する。
- ② 地表面に達した降水の一部は林床植生や落葉層に止まって蒸発し、一部は地層内へ浸透し、一部が地表面を直接流下する。
- ③ 地層内に浸透した降水は、一部が植物に利用され蒸散作用によって再び大気中に戻り、一部が地層内の浅い所を流下し、一部が深部まで浸透して地下水となる。
- ④ 地表面を流下する降水は、その水勢によって侵食を引き起こしながら流下する。

図 5-1 水の循環模式図

5-3 社会経済条件から見た原因

5-3-1 焼畑、放牧による森林荒廃

(1) 焼畑による森林荒廃

広大で開墾されていない森林が存在し、かつ森林の自然回復力が強く、焼畑放棄後、焼畑

休耕期間が何十年というサイクルを維持でき、種子源が土壌中や近隣にある場合、放棄された農地は数年内に多量の林分バイオマスが回復できる。焼畑システム実施の目的は、地表上のバイオマス、特に林分内のバイオマスを焼却することによって、バイオマス内に蓄積された養分を作物が吸収可能な形態として土壌に還元し、次期作物へ備えることにある。また、焼畑によって労力を必要とする植生の除去を省力化することができるなど、農民にとってはメリットが多い。従って、調査対象地域では長年に亘り、焼畑による農業が実施されてきて森林が荒廃し、現状に至っている。PRAで、老人による村落の歴史を振り返ると、過去には村落内、及び村落周辺には多くの森林が残っていて、雨や水が豊富にあったのが、森林伐採、焼畑、そして放牧によって森林が荒廃してしまったとの記述がどこの村落でも見られる。

現在でも、調査対象地域の農民の多くは灌木林や草地化した土地に火入れし、そこで焼畑耕作を繰り返している。林分が回復しない草地での焼畑では、土壌の物理的劣化と肥沃度の低下が収穫量の減少を引き起こしている。焼畑を用いる農法は一般的に粗雑で、単位面積当たりの収量が低い。従って、収量の維持・増大は作付面積の拡大によってもたらずという農民も多い。

焼畑として使用した農地を休耕地として灌木林が回復できるだけの年数をその土地に与えることができれば、焼畑自体も持続可能な農法の一つとして認識されるものの、対象流域内では灌木林に育つ以前、もしくは、草地と化した土地で焼畑を実施している農地も多く、そこでの焼畑は持続可能な農法にはなりえず、逆に資源破壊型の農法となっている。農民の中には、植生を伐開して燃やさずに土壌に還元しても、焼却後の灰がなければ収穫を得ることが出来ないと信じている農民や、焼畑以外に耕作手段がないと考える農民が多い。しかし、焼畑にまさる植生除去の省力化が可能な手法はないことも事実である。特に、より乾燥林に近い場所における灌木は棘の多い林木が多く、焼畑以外には、伐開後の林木の除去は容易ではない。

(2) 放牧による森林荒廃

焼畑以上に森林資源の荒廃と草地化をもたらした要因として放牧があげられる。放牧には牛と広い土地への資本投下が必要なため、高所得者層が広い放牧地を所有し、牧場の経営を行っている。一般的な放牧の手法は一カ所に牛を集めながら転々と草を求めて広いエリアで放牧を行うというものである。牛を集団化しながら放牧を繰り返すと、同じ場所を何度も牛が通過することになり、土壌が硬化してしまう。新たに樹木が発芽しても、新芽が食され、踏まれることによって成長するプロセスは遮断されてしまう。また、草の生育を妨げる樹木は牧場主によって伐採されてしまう。

傾斜地では、牛が通過する場所が横縞模様となり、通路は裸地化及び硬化し、土壌侵食を発生させている。雨季に新芽が一斉に発芽するが、その新芽が草地を覆って土壌保全の役割

を担う前に新芽を一度に大量の牛が食すことになるので、傾斜地では雨季と相まって、より土壌侵食が起りやすくなり、土壌資源の劣化が進行している。一度、牧草地となった土地は、乾季には新芽の発芽のための野焼きが繰り返され、土壌中で休眠中の種子が枯渇し、牛による土壌の踏みかためによって天然更新による林木の成長が難しくなっている。

放牧地は長い年月を掛けて形成されてきた。材を目的とした樹木の伐採後、下層植生を焼却して草の種を蒔いて放牧地に変えたり、森林火災後に草地化したり、焼畑後に草の種を蒔いて放牧地へとしたりと、林地が放牧地に姿を変えるプロセスは一様ではない。また、焼畑地は林分内に斑点模様のように点として存在するが、放牧地は広い面として存在する。これは上述のごとく広い土地と資本を所有する牧場主が経営していることに起因している。さらに、何らかの理由で土地を売却せざるを得なかった農民が資金豊富な牧場経営者に売り渡し、放牧地が徐々により広い面積へと姿を変えていったこともあげられる。また、大地主は政治力も持っている場合が多く、森林伐採権を政治的に獲得し、1967年迄続いた森林伐採後、その跡地はそのままその地主のものとして登記され、森林火災、焼畑、牧草地への転換などを通じ、最終的に放牧地や草地として固定化してしまったことも草地が広く見られることに繋がっている。

5-3-2 森林火災による森林の劣化

調査対象地域はドミニカ共和国内でも有数の森林火災の発生地帯である。ここ数年の森林火災の被害面積をみても一度に数 ha～数百 ha と大規模なものである。森林火災の多くは、高標高地帯のマツ林を中心に発生している。森林火災の原因は様々であるが、焼畑からの延焼、放牧地の維持のための火入れが大半を占めている。

被害の状況は、地表火によるものと樹冠火によるものがあり、そのときの気象条件、立地条件により被害状況が左右される。地表火による被害は立木の根元を焦がす程度で立木そのものの被害は少なく、むしろ下層植生への影響が大きい。サバナ・デ・サンファンでみた森林火災の跡地には、ジャラグア (*Melinis menatiflora*) といわれるイネ科の草本が地表を埋めつくしていた。しかし、コンスタンサ周辺の森林火災跡地では、下層に植生がなく裸地化しているところもみられ、土壌流出が生じるところもあると推察された。樹冠火による被害は、森林そのものの存在を脅かし、地表を覆っている森林が失われることによる土壌流出、雨水の表面流出の問題が発生する。

いずれにしても森林火災による森林へのインパクトは土壌保全のみならず樹木・草本の更新を妨げ、流域の森林劣化の大きな問題である。

これに対して、森林資源次省森林保護局では、各森林管理局、森林管理署に森林火災担当官及び森林消防隊を配置している。しかし、森林火災はアクセスの悪い奥地で発生している

ことが多く、その消火活動が円滑に進められていないのが実態である。また、住民へのたとえば、いかに森林火災が住民の生産活動にマイナスになっているかについての森林火災に対する啓蒙活動、焼畑の火入れに対する指導・監督等も行われているが、人的及び予算面の事情によりこれらが有効に機能していないことも森林火災の発生を防止できない原因の一つと考えられる。

5-3-3 薪材利用に起因する流域の荒廃

ドミニカ政府は森林伐採を禁じた法律の徹底をはかる一方で、各家庭へのガスの普及を進めてきた経緯がある。対象地域内においてもガスの利用は見られるが、近年、村落におけるガスの利用者は減少しており、80%近くが生活燃料として薪を利用している。これら薪の利用に供するために一部の森林が伐採されている可能性は否定できず、流域荒廃の一因と考えることができる。この傾向は現政権下でガスの価格が高騰したことを如実に反映していると考えられることから、政府のエネルギー価格政策が変更されない限りは薪の利用がさらに増大することが危惧される。