

地域との協働による樹林整備の取組 ～約20年継続の理由とこれから～

浅野 智弘

多治見砂防国道事務所 砂防調査課（〒507-0023 岐阜県多治見市小田町4-8-6）

かつて日本有数のはげ山地帯であった庄内川（土岐川）砂防流域は、国や県等による山腹緑化工により植生を回復した。現在は、宅地開発の進んだ丘陵地の周辺の樹林地として位置している。当事務所では、このように、はげ山から再生した市街地に接する樹林地を対象に、地域と協働した樹林整備を実施し、環境保全や土砂災害に強い森づくりに努めている。活動開始から20年近くも地域と連携した活動の継続の理由と今後のあり方、実際の森の変化について考察する。

キーワード：都市山麓グリーンベルト、はげ山、山腹工、継続的な地域連携

1. 庄内川（土岐川）流域の歴史

土岐川流域では、過去に薪炭材の伐採や、陶土の採掘等により丘陵地の樹林が乱伐され、広範囲の山地が禿敷地（はげ山）となり、土砂が流出した（写真-1）。これに対し、昭和初期より旧建設省や林野庁、岐阜県等が砂防事業・治山事業等による山腹緑化工等を実施し、概ね緑が回復した（写真-2）。



写真-1 はげ山の様子(多治見市内_昭和初期)



写真-2 樹林回復の様子(多治見市内_H29にUAVで撮影)

2. グリーンベルト整備基本構想

現在、概ね緑が回復したものの、過去の土砂流出により森林土壌が流亡しているため、その生育は悪く、樹種・樹齢も単純であることから、徐々に樹林の荒廃が進みつつある。

また、本地域は、名古屋圏のベッドタウンとして発展しており、市街地の拡大に伴う土砂災害危険箇所の増加が懸念されている。また、市街地に近いものの、樹林地は小面積に散在し、市民の関心も薄れてきている。

図-1に本流域の土地利用および土砂災害の形態の遷移を示す。

	～昭和20年代	昭和40年代	平成元年～	平成30年現在
都市山麓の状況	はげ山は広大に分布	山腹工により、植生が概ね回復	はげ山はほとんどみられない	土層が薄く、貧弱な樹林地
土地利用		大規模な土地開発が開始	市街化区域が顕著に拡大	土地造成・開発は継続

土砂災害の形態

はげ山から土砂流出
①河床上昇
②土砂・洪水氾濫

山ろく地に宅地が拡大し
①崖崩れなどが発生
②土砂災害危険箇所が増加

図-1 土岐川流域の土地利用と土砂災害形態の遷移

このような背景のもと、平成15年度に学識経験者、国、県、関係市からなる委員会が開催され「土岐川流域グリーンベルト整備基本構想」が策定された。

本構想では、市街地に接する山麓樹林地を対象とし

(図-2参照)、土岐川流域の多治見市、土岐市において土砂災害に対する安全性を高め、緑豊かな都市環境と景観をより望ましいものとするを目的としている。“互いの連携・協力のもと、はげ山から再生した丘陵をより安全で豊かな都市山麓につくりあげていく”ことを基本理念とし、一連の緑地帯を保全、創出するため、関係行政機関、地域住民との連携による取り組みが必要としている。

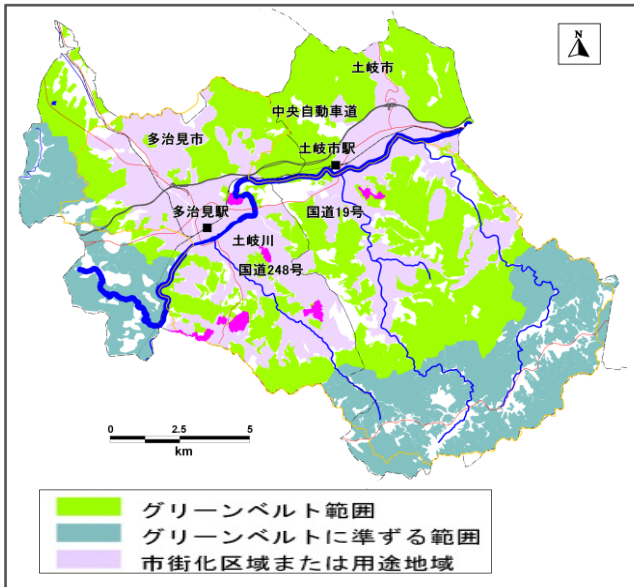


図-2 土岐川流域グリーンベルト範囲図

3. 目標とする樹木の姿と整備の方向性

(1) 目標とする樹木像

本構想を踏まえ、防災機能や環境・景観機能等の樹木に求められる機能を整理したうえで、目標とする樹木は以下のとおりとしている。

【目標とする樹木】

- ①根が発達し土壌を抑える効果が高い健全な樹木
- ②生育樹種が多く、多様性の高い樹木
- ③生活に憩いをもたらす自然景観
- ④散策等の利用に適した身近な樹木
- ⑤植生遷移をふまえた地域の樹種からなる樹木

樹木の種類をあげると、春には新緑、秋にはどんぐり・紅葉が楽しめる里山の代表的な木である“コナラ等を主体とする落葉広葉樹林”である。

なお、本地域の土壌条件が劣悪であること、また対象エリアが広大な斜面地であることを踏まえ、ここでの目標は、現状の生育環境下で生育している樹種や自然遷移の方向性を重視し、本地域の生育環境に適した「健全な自然遷移が継続し、多様な機能を発揮する樹木」として設定している。

(2) 樹木整備の手法

現状において、ある程度樹木が成立しているため、目標樹木に向けた樹木整備の方法は、昭和期の主要な緑化

方法であった“植えて育てる”ではなく、現在生育している木を選択的に伐採し、“伐って育てる”方法を用いている。樹木整備方法の概念図を示す(図-3)。

この整備により、樹木の健全な生長を促進しつつ、本地域の植生遷移をふまえた後継樹種の生育を促進し、砂防機能が高く、豊かな樹木の成立を目指している。

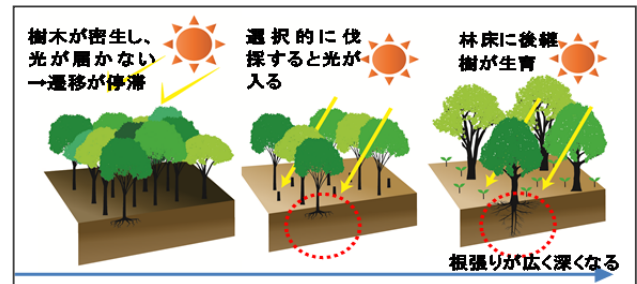


図-3 本地域での樹木整備方法概念図

4. 地域との連携による樹木整備

(1) 地域との連携の必要性と実施体制

対象斜面が広いこと、選択的な伐採という手間のかかる樹木整備方法を用いることから、目標とする樹林地の整備・維持には、長期間かつ多くの労力を必要とする。また、市街地に暮らす地域の方の意見の把握や理解・協力が欠かせない。このため地域との継続した連携が必須である。図-4に本地域の樹木整備活動の実施体制を示す。ここでは、各関係機関と地域住民が対等の立場(win-winの関係)であることを基本としている。

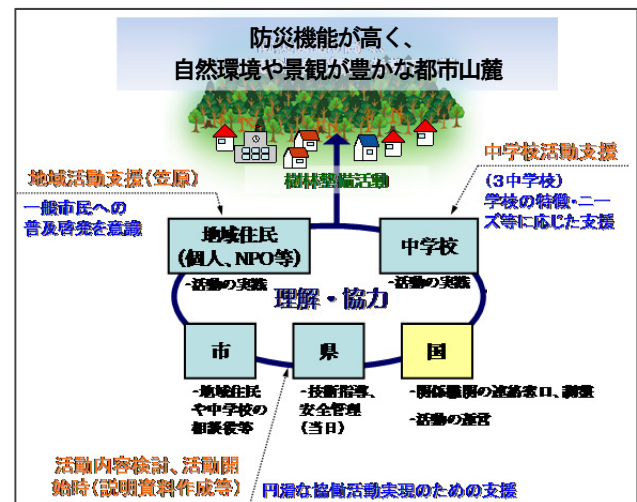


図-4 樹木整備活動の実施体制と当事務所の役割

連携活動の初動にあたっては、各主体のニーズや得意分野、やれること(役割)などを整理し、当事務所が活動体制などをコーディネートした。また、地域からの要望として、中学校を対象に、ふるさとの防災・環境学習の題材の一つとして樹木整備を実施することとなった。特に樹木整備の知識、技術、道具等をもちあわせない中学校に対しては、各行政機関やNPO法人等が協力して支援することで一致した。

(2) 連携・協力団体（平成29年度現在）

平成12年度に笠原中学校と連携して樹林整備を開始して以来、多くの連携・協力団体とともに活動を実施している。

- ・多治見市
- ・岐阜県多治見建設事務所
- ・岐阜県東濃農林事務所
- ・NPO法人鎮守の森
- ・三ッ池の森整備の会
- ・多治見さぼう・みちボランティアクラブ
- ・岐阜県森林組合連合会
- ・土岐津地区ボランティア
- ・多治見市立多治見中学校
- ・多治見市立市之倉小学校
- ・岐阜大学生ボランティア
- ・土岐市
- ・市之倉森づくり部会
- ・多治見市桜再生協議会
- ・土岐口財産区
- ・多治見市立笠原中学校
- ・土岐市立土岐津中学校

(3) 地域との連携を進めるうえでポイント

地域との継続的な連携のためのポイントを以下に示す。

【ポイント①共通の目標の認識、モチベーションの維持】

【ポイント②各主体の自立的な活動にむけた支援】

【ポイント③人材育成・人材発掘のネットワークづくり】

【ポイント④活動をとりまく方々の理解と協力】

(4) 地域連携を支援するための取組み

“やらされている”、“やってあげている”意識では地域連携の継続は望めないと考え、各主体が目的・目標を意識して自立的に活動するための支援を実施してきた。

【取組み①土岐川流域グリーンベルト勉強会”の開催】

行政職員の異動も考慮し、地域連携の経緯、活動の目標、現時点での課題等を共通のものとするため、原則として毎年勉強会を開催している（写真-3）。



写真-3 行政関係機関による勉強会

【取組み②活動のPR,成果の可視化・定量化】

広大な範囲で活動を実施していくためには、近隣住民や土地所有者等の理解と協力が不可欠となること、これからの活動を担う人材発掘のためにも周知が重要である。また、行政機関内においても活動目的・成果をわかりやすく明らかにすることが求められている。また、活動継続のためには、活動成果を共有し、活動に対するモチベーションを維持していくことが重要となる。

そこで、“土岐川流域グリーンベルト通信”を作成し、活動内容を当事務所ホームページで公開している。関係市の環境関係フェアでも積極的なPRを実施している。

また、樹林整備効果を把握するための現地調査、活動に関するアンケート調査等を実施し、効果の可視化に努め

ている。

【取組み③地域団体への物的・技術的支援】

地域団体には、行政主催の活動に”お客さん“の立場で出席してもらうのではなく、自立的に活動してもらうこととし、行政機関は活動の後方支援を実施している。具体的には、関係市町村により、消耗品（樹林内の歩道資材等）支給、当事務所では、安全な活動推進のために“チェーンソー講習会”を支援している（詳細を後述）。

【取組み④連携主体間の相互支援の促進】

当事務所では中学生に対し樹林整備を指導するための支援者を養成する“支援者講習会”を開催している。各勉強会、講習会等には、森づくりを専門とする地元のNPO法人を講師に迎え、当該地域内の人的な交流を促進している。また、地域の樹林整備団体に、中学校の活動支援を要請するなど、団体間の相互支援を促進している（これは同時に地域交流、世代間交流も実現され、双方に好評である。）（写真-4、写真-5参照）。



写真-4 NPO法人による支援者への技術指導



写真-5 地域団体による中学校への指導

【取組み⑤ボランティアの取り込み】

岐阜大学生や当事務所の開放講座OBからなる団体にも声をかけ、将来を見据え、グリーンベルトの樹林整備に賛同・参加して下さるメンバーの拡大に努めている。

5. 協働による樹林整備の実績

ここで、最も古くから活動している多治見市笠原中学校、同市市之倉地区の地域住民の方との樹林整備活動の一例を紹介する。なお、各活動は多様な関係機関の支援をうけている。

(1) 笠原中学校の取組

平成12年度より毎年、多治見市笠原町「笠原の森」において笠原中学校の生徒が活動主体となり樹林整備活動

を実施してきた。毎年、樹林整備に加え、森が本来持っている様々な機能（多様な生物の生息環境、土砂流出防止機能、レクリエーション機能等）を実際に自然に触れながら学んでいる。なお、「笠原の森」は中学校に隣接する樹林地（市有地）であるが、ほとんどの生徒は樹林に入った経験はない。

a) 事前学習

現地の森で樹林整備活動を行う前に、はげ山であった地域の森の歴史、土砂災害や砂防事業、樹林の役割、グリーンベルトの目的などを学んだ（写真-6）。



写真-6 土石流模型実験（事前学習時）

b) 観察会

○参加者： 笠原中学校（2年生102名、先生5名）
岐阜大学 学生ボランティア（9名）他

○活動内容： ①樹林調査（毎木、気温、照度）
②樹林調査結果の確認

まず「笠原の森」に入ってみること、そして植物や林内環境を知ることが目的に樹林調査を行った。現地では、森林調査が専門の岐阜大学の学生ボランティアや行政職員が生徒を指導した。

樹木一本ごとの樹種・樹高・胸高直径等の状態を計測し（写真-7）、「笠原の森」の樹木マップを作成した。



写真-7 毎木調査（樹高計測）

c) 樹林整備

○参加者： 笠原中学校（2年生102名、先生5名）
多治見市役所（2名）他

○活動内容： ①樹林整備（常緑低木の伐採）
②照度計測（整備前後の照度計測）
（整備前後の相対照度比較）

常緑低木が茂った暗い森を“明るく”するために樹林整備を行った（写真-8）。また、樹林整備の効果“森が

明るくなったこと”を確認するために、樹林内の照度を計測した（写真-9）。計測の結果、整備前と比べ整備後は18地点の内、17地点での相対照度が上昇した。



写真-8 樹林整備（伐採作業）



写真-9 照度測定（整備の前後）

(2) 市之倉森づくり部会での取組

○場所： 多治見市市之倉地区「やすらぎの森」
○参加者： 市之倉森づくり合同部会*（20名）
NPO法人鎮守の森（3名）
岐阜県東濃農林事務所（1名）他

（*平成15年にグリーンベルト整備に賛同した地域の方により結成された団体。現在月1~2回の樹林整備を自主的に実施。）

○活動内容： ①危険予知活動
②チェーンソーの使い方・手入れ方法
③立木伐採・玉切り方法
④樹木伐採時の災害事例・安全管理
⑤意見交換会

市之倉森づくり合同部会と当事務所が主催となり、樹林整備の技術支援、安全に関する情報提供および人的交流を目的に、市之倉地区で樹林整備活動を行っているメンバーや市之倉小学校PTA等を対象にチェーンソー講習を開催した。講師には地元の森づくりのNPO法人を招きチェーンソーの基本的な使い方や手入れの方法、樹木伐採時の注意事項について実践を交えた講習を実施した。また、岐阜県東濃農林事務所より、樹木伐採作業時の災害事例や安全に整備を行うための注意点についての情報提供を受け、日常の樹林整備活動において実施できるよう、危険予知活動の紹介・実践を行った。

講習後半には樹木伐採作業等についての意見交換をおこない、安全に対する意識向上と人的・技術的な交流を図った（写真-10）。



写真-10 チェーンソーメンテナンスの講習

6. 樹林整備効果の検証

広範囲を対象に継続的に連携を進めていくためには、多くの方からの理解・協力が不可欠であり、そのために樹林整備の効果をわかりやすく示す必要がある。しかし、はげ山の緑化や砂防堰堤の整備などと異なり、現状で緑となっている樹林地の選択的な伐採作業は、活動に携わらない人ばかりでなく、活動に携わる人にとっても、その効果が実感しにくい。

特に、樹林の生長、土壌を抑える根系の発達状況等は効果の発揮までに長時間を要し、砂防機能発揮のための計測項目・計測方法は基準等がなく研究段階である。また、中学生への環境・防災学習の効果、地域の人的・技術的な交流促進効果も計測しにくい。

このため、随時新しい計測技術を収集、応用し、樹林整備の効果等の可視化に努めている。

(1) 目標樹林の設定

樹林の整備効果を確認するため、まず目標樹林を数値化した。スギ・ヒノキ人工林の広葉樹林化の資料を参考とし、現状の生育樹種や土壌条件等から植生遷移を予測したうえで、立木密度、構成樹種等を設定した(表-1)。

(2) 樹林の現況調査

a) 植生調査結果

グリーンベルト内に7か所の調査区(概ね10m×40m程度)を設置し、毎木調査により調査区域内の樹林の現況(樹種、樹高、胸高直径、生育本数等)を把握している。笠原地区の調査結果を例にとると、亜高木～高木層に生育する樹種は常緑樹であるヒサカキの本数が多く(3,400本/ha)、目標値と比較しても密度が高い状況が続いている。低木層についても立木密度が高く、構成樹種は落葉樹が半数を占める。

b) 相対照度調査

相対照度は、林内の明るさを示す指標である。相対照度によって、生育できる植物の種類が異なり、成立する樹林が変わってくる。樹林整備前において、相対照度は5%以下(調査地点の平均値)で、目標値である20%には届かない。亜高木～高木層で常緑樹が優先的に繁茂していることから、今後、林床の照度がより低下することが予想される。現状における樹林評価結果の概要を表-1に示す。

表-1 笠原の森の樹林評価結果と目標値

階層	項目	目標値	平成29年度	評価
亜高木～高木層	立木密度(本/100m ²)	8～10	31本	改善必要
	構成樹種	コナラを主体とする落葉広葉樹	72%が常緑樹(ヒサカキ、ソヨゴ等)	改善必要
低木層	健康度	健全である	13%が枯死・枯渴	改善必要
	立木密度(本/100m ²)	40程度	99	改善必要
林床	構成樹種	多様で季節感のある樹齡・樹種	51%が落葉樹(将来高木になる樹種が含まれる)	問題なし
	健康度	健全である	2%が枯死・枯渴	問題なし
林内環境	本数	発達していること	546	問題なし
	構成樹種	種類が多く、落葉広葉樹の後継種が育成していること	85%が落葉樹	問題なし
林内環境	相対照度	20%以上(最低5%以上)	5%以下	改善必要

(3) 樹林の整備効果

a) 樹林整備後の相対照度調査結果

根系の発達等の樹林の生長に関する樹林整備効果の計測には数年単位の時間を要する。そこで、樹林整備後すぐに計測が可能な相対照度により整備効果を確認した。林内が明るければ、落葉広葉樹の生育が可能となり、目標とする樹林に近づく。

多治見市「笠原の森」にて、笠原中学校2年生による伐採前後に相対照度を計測した。この結果、18地点の内17地点において整備後に相対照度が上昇した。整備前の相対照度はいずれの箇所も10%未満であったが、整備後に相対照度が上昇した17地点の内、12地点で10%以上、9地点で20%以上となった。

この地域の目標とする広葉樹であるコナラなどのナラ類の生育には、相対照度20%以上が必要とされており、樹林整備によりナラ類の生育に適した相対照度に改善された。相対照度の調査結果を表-2に示す。

表-2 樹林整備効果の検証(照度測定)

班	A組			B組			C組				
	整備後	整備前	相対照度	整備後	整備前	相対照度	整備後	整備前	相対照度		
1班	883	4.9%	0.8%	1班	1930	10.6%	6.6%	1班	3870	21.3%	1.6%
2班	2543	9.8%	6.1%	2班	5347	20.5%	4.9%	2班	2020	7.7%	1.5%
3班	864	4.7%	4.5%	3班	2397	13.2%	3.5%	3班	4090	22.5%	3.2%
4班	4423	17.0%	4.0%	4班	5960	22.9%	3.7%	4班	5380	20.6%	5.0%
5班	1390	7.6%	1.9%	5班	9180	50.5%	7.3%	5班	4487	24.8%	6.6%
6班	1555	6.0%	9.2%	6班	5870	22.5%	7.0%	6班	5550	21.3%	2.2%

b) 樹林機能活動の貢献度

「笠原の森」における樹林整備後の照度調査結果から類推すると、自然環境機能等を発揮する目標林を維持・創造するうえで樹林整備活動の貢献度が十分にあることが分かった。現況(未整備の樹林)～整備済の樹林～目標林の樹林タイプ別に砂防機能と自然環境機能の発揮度合いを時系列で整理した。以下に樹林整備活動と樹林状況および砂防・自然環境機能の推移をイメージとして整理したものを図-5に示す(各ステージの樹林状況、地表

面の状況、自然環境機能状況は、目標としている樹林が成立している地域の調査結果を用いている)。

	未整備箇所: 現況 (ソコなどの常緑広葉樹繁茂、常緑紙木密生)	整備済み箇所 (コナラ主体の落葉広葉樹)	目標林 (コナラ林)
樹林の状況	ソコなどの深根性の樹林が優占 コナラなども生息しているが、成長の悪いものが多い(日照不足)	コナラなどの深根性の樹木が成長	コナラなどの深根性の高木が優占
地表面の状況			
自然環境機能	・相対照度 10%以下 ・土壌動物評価点: 30 点前後 (未成熟)	・相対照度 20%前後 ・土壌動物評価点: 30 点前後 (未成熟)	・相対照度 20%以上 ・土壌動物評価点: 40 点以上 (成熟した樹林へ)

図-5 樹林整備活動と自然環境機能の変化イメージ

7. 土岐川流域グリーンベルトのこれから

(1) グリーンベルト整備への参加人数の推移

参加生徒数・参加支援者数(累積延べ人数)の推移を表-3に示す。ともに増加し土岐川流域グリーンベルトの学習および活動に参加した生徒数は、平成12年から18年間で、およそ15,000人(延べ人数)程度、支援者を含めると約18,000人に迫っている。

担当する学校の教職員、市役所職員の中には、自らが中学生時にグリーンベルトの樹林整備活動を体験した方が含まれるようになってきており、活動が世代をまたいで地域へ定着してきていることを感じさせる。

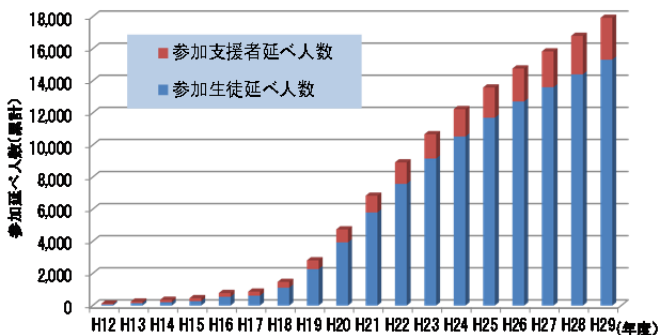


表-3 グリーンベルト参加生徒数の推移

(2) 今後に向けて

a) 地域連携の継続にむけて

今後も地域との協働を継続するため、樹林整備体制を強固にしつつ、意思疎通を図るために地域間での集まりを増やしグリーンベルト勉強会等を定期的に開催していくことが課題である。

この18年間でそうであったように、今後も社会のニーズや課題、学校の教育方針、地域や生徒の特性も時代とともに変化していくと想定される。しかし、①私たちの

ふるさとの先人達の努力により、はげ山から再生した樹林地であるという歴史、②この歴史を学び、故郷の森で樹林整備を体験した子供たちが着実に増えていること、③長年の協働により築かれている組織間の信頼関係、これらが、これからの変化に対応するためのプラス要因であると考え、今後も連携を進めていく。

今後も、地域の今後を担う生徒たちを活動に組み入れるとともに、世代を超えた取組み(親子での活動等)も期待できる。

b) 新しい地域連携メンバーの確保にむけて

地域住民の活動団体では高齢化が進んでいるため、後継者及び構成員の確保が課題である。また、全グリーンベルト範囲に対して、実際に活動をしている範囲は一部であり、手つかずの樹林地への展開も課題である。

今後の地域住民との連携体制の維持・拡大方策としては、活動の意義・活動効果などをPRしつつ、地域の企業、下流域の団体等を取り込み、活動参加団体の確保・拡大に努めていく。特に土砂流出の防止等による下流域への効果等も明らかにすることで活動や交流の視野も広がると思われる。

c) 砂防事業としての活動

単年度の整備効果に留めずに効果検証可能なデータの蓄積に努めることが重要である。継続的な評価のためには、今後「目標樹林への誘導に有効な整備手法」(ガイドライン)の立案策定も必要となる。

d) 新技術等を用いた“カッコいい”活動・成果

平成29年度に無人航空機UAVによる樹冠上からの調査を試験的に行った。今後も、航空レーザ計測データの活用等、土木分野で発展していく建設ICT技術を取り入れ、効果的かつ目にとまりやすい活動を目指していく。

8. まとめ

「グリーンベルト整備事業」は、平成19年には全国16箇所で開催された。しかし、構想実現にむけた活動が現在まで『継続』しているのは、当事務所の「土岐川流域グリーンベルト」と近畿地方整備局六甲砂防事務所の「六甲山系グリーンベルト」など数地域である。

グリーンベルト整備は、砂防堰堤等にて土砂流出を防ぐ砂防事業とは違い、市街地に隣接する山麓斜面を一連の緑地帯(グリーンベルト)として、保全・創出し、土砂災害を防止し、かつ自然環境・景観を保全できる画期的な砂防事業である。しかし山腹工等にて緑地帯を整備しても、「健全」な緑地帯として『継続』的に「保全」していくためには『地域住民』との『継続』した連携が必要不可欠であり、唯一の策ではないかと考える。また、ハード設備と同様に「連携」にもメンテナンスが必要であり、社会・地域・自然の変化に適切に対応し続ける受容力や柔軟性が必要である。

今後も「土岐川流域グリーンベルト」の活動が地域との連携により未来永劫継続されることを願うものである。