



NAREC Newsletter

ナレック ニュース・レター

No.56
2017年夏号

環境再生事例 **中部**

地域の緑ネットワーク を構築する法面緑化

生物多様性に配慮した植栽による緑化技術の実践

カテゴリ **自然環境**



対象テーマ



1

地域の生態系とつながる森林再生



1



2

1. 高富トンネル位置図(岐阜県山県市高木地内)

2. 高富トンネル 左側が対象の坑口(2012年5月)

災害によって地山が露出した斜面や、道路工事によって掘削された斜面を、植物を用いて復元する技術を法面緑化と言います。日本では、古くから伐採した森林を復元するため様々な技術で緑化が行われ、昭和30年代頃には、早期に植物を導入する法面緑化工の技術体系が確立されました。この技術は、外来牧草を中心に植生の早期成立が図られるものが中心であり、エロージョン(表面浸食)防止、緑被による景観性の改善等が主な目的でした。しかしながら、外来牧草は繁殖力が旺盛であるため、長期間経過しても施工時の植生が維持されていることが多く、森林再生や生物多様性において課題が多くありました。

近年は、生物多様性への配慮の観点から、周辺生態系との調和や連続性が法面緑化において求められており、様々な手法が検討されています。

2003年、岐阜県山県市の高富トンネルにおいて、自然配植緑化技術の考え方にに基づき、木本植物の植栽による法面緑化が施工されました。トンネル工事に伴い失われる山林を、少しでも地域の生態系に調和できるように再生したいという考えのもと、計画されました。施工から10年が経過し、周辺と調和した森林が形成され始めています。

復元前のようす

計画時に考えたこと



3

施工場所は、岐阜県山県市のトンネル坑口法面で、トンネル掘削時に発生するズリ(礫質土)による盛土です。施工地周辺の植生は、スギ、ヒノキ植林地や、コナラ、アカマツ、ヤマグリ、ツバキ、ソヨゴ等で構成される二次林です。トンネル工事で消失した森林を緑化により再生することを目的に手法を検討し、自然配植緑化技術の考え方に基づいて植栽計画を立案しました。

自然配植緑化技術とは、施工箇所の立地条件(気候、植生、土質、地形、光環境等)を十分考慮した複数の導入植物の植栽により、植生の再生をはかる技術です。緑化により、3つの公益的価値(①景観的価値、②防災性、③地域生態系の多様性の保全)をもつ森林の再生につ

ながるよう心がけました。さらに、地域の都市づくりの基本理念を十分理解し、区域全体の緑のネットワーク構築を目的に、トンネル供用後は速やかに周辺の自然環境となじむこと、周辺住居地域の快適性の向上に寄与すること、道路利用者からの景観性を加味すること、に留意しました。

植物が生育して見た目だけが森林となるのではなく、山地災害を防ぐ防災性、地域生態系の多様性への配慮といった、この地域の将来にとって価値のある森林が再生できるよう検討を重ね、2002年11月-2003年3月に施工しました。



4



5



6

3. 活着状況の調査の様子

4. 法面施工時の南側坑口(2003年3月)

5. 施工2年後、法面の形状のわかる南側坑口(2005年4月)

6. 施工2年後の北側坑口(2005年4月)

復元後のようす

施工から10年後



7

施工から10年後となる2013年に、NPO法人岐阜県環境新工法研究会が、緑化の効果を検証するため、植栽木の活着状況や生育状況を調査しました。

植栽木の活着率は60%程度でした。活着が良好な樹種は、ウワミズザクラ、ヤマモミジ、ヤマザクラ、ヤマグリ、ヤマハゼ、コナラなどでした。これに対して、活着が不良だった樹種は、アオハダ、ホオノキなどでした。

樹高は、ヤマザクラが755cm、ウワミズザクラが638cmと高木性の樹種で500cmを超えました。樹冠(樹木の上部で葉が茂っている部分)も、ヤマザクラやコナラ、ウワミズザクラでは、10m近くに生長していました。樹冠の生長は、幹や枝が十分に生長し、それを支

える根の生長も良好であることが評価できます。

これらの植栽木は、周辺の山林と調和した景観を形成しています。樹木が生長することで、法面の形状が不明瞭になり、人為的に造成した法面であることがわかりにくくなりました。

植栽木の種類は15種、樹高が高くなるものから低いものまで様々です。このため、低木の上に高木の枝が広がる階層構造が形成されています。また、秋には紅葉し、季節ごとに花の彩りを楽しめる景観になりました。



8



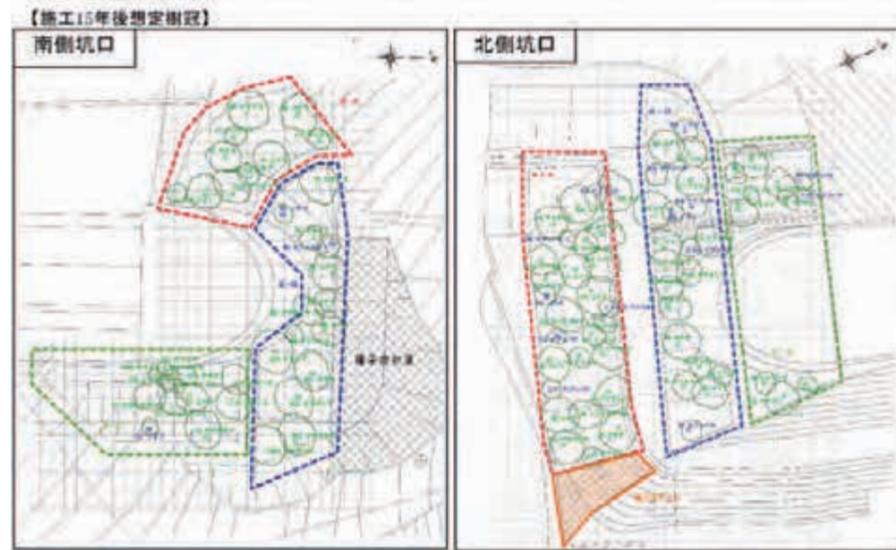
9

7. 施工10年後、法面の形状が不明瞭な南側坑口(2013年5月)

8. 施工10年後の北側坑口(2013年5月)

9. 秋には紅葉が楽しめる北側坑口(2012年12月)

施工15年後を 想定した 緑化計画



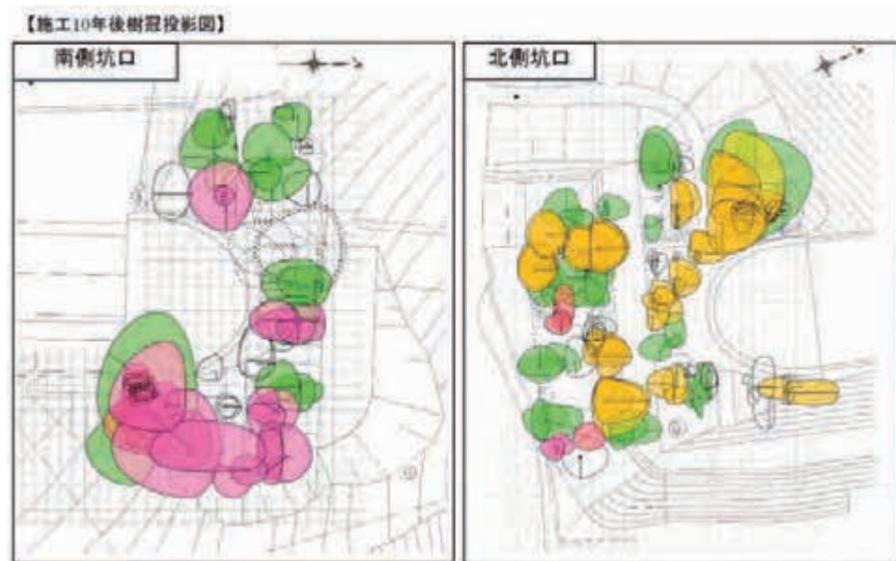
10

植栽は、巣植えという手法で行いました。巣植えは、同一種苗木を隣接(枝葉がこすれる程度の間隔)してまとめ植えする方法で、苗木同士が競争して生長を促進する効果や、病虫害への耐性を高める効果などがあります。高富トンネルでは、1箇所3本の巣植えを行いました。この3本の苗木のうち、自己間引きにより、将来的には1本残ればよいという考え方です。枯れたら植え直すのではなく、枯損を見込んで植栽本数を検討します。

高富トンネル坑口においては、3本全てが枯損した箇所はなく、95箇所のうち約20%が1本の残存、約60%が3本全て残存していました。今後、生長とともに

にさらに淘汰が進むと考えられます。

森林造成では、苗木を均一に等間隔で植栽するのが一般的です。このため、長い年月をかけて樹高が大きくなって、林内は人工的な印象が残ります。これに対して、高富トンネルでは、ランダム集中配植という手法で植栽位置を決定しました。これは、樹種特性(樹冠の広がり、樹高、光の要求度など)を考慮し、将来の樹形の形成を予測して植栽位置を検討する方法です。高富トンネルでは、施工15年後の樹冠を想定して植栽位置を決定しました。このため植栽間隔に疎密が生じて、樹冠や階層の構造が複雑な森林が成立します。



11

10. 施工15年後の樹冠を想定した
植栽位置の検討

11. 施工10年後の樹冠投影図・彩色した
樹冠は主木となるコナラやヤマザクラなど

地域と調和する 森林へ



12

今回紹介したトンネル坑口に隣接する、反対車線の坑口法面は、1年後に草本植物種子の吹付による緑化が行われました。こちらは、10年が経過しても、草本植物が優占する法面のままです。法面の形状がわかるような状態で、南側坑口はセイタカアワダチソウが、北側坑口はススキが優占しています。セイタカアワダチソウやススキの生育密度が高く、周辺からの植物の侵入は困難な状況にあると考えられます。このため、さらに年月が経っても、植生は大きく変わらない可能性があります。

一方で、自然配植緑化技術で施工した法面は、高さ1m以下の植物が50種程度侵入しています。このうち30%程度が森林性植物でした。侵入した植物の帰化率

(確認した植物のうち帰化植物の割合)は10%程度で、一般的な森林植生の帰化率と同程度であり、侵入植物からみても森林として形成されていると評価できました。また、侵入植物のなかには、今後の森林構成種となり得る木本植物も確認され、さらに多様な植生が形成されていくと考えられます。

また、基本的には施工後の管理(間伐や施肥など)は行わないという考え方で植栽本数を決定しているため、道路管理上支障になると考えられる場合のみ、対応を取ることとしています。



13



14

12. 林内に侵入した木本植物は新たな森林構成種になり得る(2012年10月)

13. 反対車線の南側坑口はセイタカアワダチソウが優占(2012年10月)

14. 反対車線の北側坑口はススキが優占し、木本植物はほとんど見られない(2012年10月)



15

施工から10年が経過した高富トンネル坑口では森林植生が成立しつつあり、緑化計画立案時の目標に概ね到達していると評価できました。ただし、今後の変化については、不確実な部分が多くあります。

法面緑化技術は、様々な手法や資材が検討され、多くの技術者が研鑽を積んでいます。しかし、森林形成を目的とする緑化の場合、施工の効果を判断するには長い年月を要します。緑化に導入する植物の情報が少なく、立地条件(地質、地形、気象、水分等)に適しているか判断が難しい場合も多くあります。

高富トンネル坑口については、今後の年月の経過により、新たな課題が出てくることも想定されます。基本

的に間伐等の管理は行わないコンセプトで植栽位置や本数を決定していますが、今後の樹木の生長状況により交通等への影響が懸念される場合には対応が必要です。なんらかの課題が発生した場合には、対応策を検討し、対策を講じたことを、今後の緑化計画立案時にフィードバックすることで、配慮が必要な事項として追加でき、技術の向上につながります。

このように、緑化施工の経過やその評価について情報を集積することは、今後の緑化技術の向上に非常に重要です。NPO法人岐阜県環境新工法研究会では、今後も継続的な調査を行い、緑化技術の向上のため、データの蓄積と検証を行います。

15. 樹高も様々な林内の様子(2012年10月)

16. 10年後の変化、
継続的な調査が重要である

16



関根洋子 (せきねようこ)
NPO法人岐阜県環境新工法研究会 技術委員
1979年生まれ
●活動分野
森林再生、法面緑化
●主な研究発表・講演等
岐阜県環境新工法研究会講演会(2013)

●連絡先
〒501-1181 岐阜市雛倉 794番地の1
岐阜県環境新工法研究会(昭和造園土木(株)内)
TEL: 058-239-9565
E-mail: yoko_pe83823@grace.ocn.ne.jp