

鉄道沿線の緑化のメンテナンスレス化に関する調査・研究 *

A Study on Maintenance-free Greening of Railroad Trackside

鈴木博人 ** 島村誠 **

By Hiroro SUZUKI・Makoto SHIMAMURA

1はじめに

最近、環境に関する関心の高まりとともに、各所において緑化がおこなわれている。緑を増やすためには、新たに緑化することも重要であるが、それにも増して緑化した箇所の緑を持続させることが重要で、しかもそれは難しい課題である。

鉄道沿線においては、防災や環境保全等のために、今まで数々の緑化が試みられてきた。これらのなかには、緑が長期間に亘って良好な状態で維持された事例があれば、短期間で失敗した事例もある。

そこで、ここでははじめに過去におこなわれた主な緑化の方法とその問題点を述べ、今後あるべき緑化の方法について考察する。そして、植栽後のメンテナンスが殆ど不要であるとされる緑化方法を用いた植樹を計画実行し、計画を評価するために植栽箇所の追跡調査をおこなってきたので報告する。

2 従来の緑化とその問題点

過去に実施してきた鉄道沿線の緑化は、防災目的の鉄道林と鑑賞や慰安目的の花壇に大きく区分される。はじめに、これらの緑化の現状と問題点について考察する。

2.1 鉄道林 (1)(2)

鉄道林は、吹雪、雪崩や土砂崩壊等の自然災害から線路を守り、列車の安全安定運行を確保する目的で沿線に設置された樹林帯であり、表1のように防止する災害に応じて区分されている。

最初の鉄道林は、東京帝国大学の本多静六教授の提案により、明治 26年(1893)に日本鉄道株式会社当時の東北本線水沢青森間の 41箇所(52ha)に設置されたふぶき防止林である。これは吹雪による吹き溜まりの防止に著

しい効果を発揮したため、ふぶき防止林はその後急速に普及するとともに、鉄道林は逐次雪崩や土砂崩壊等に対する防護設備としても発達していった。そして、最初の鉄道林が設置されてから 100年以上が経過した現在においても殆どの鉄道林が良好な状態で維持されている。

鉄道林が長年に亘って良好な状態で維持されてきたのは、鉄道林が単なる防災設備としてだけでなく、経済林(伐採による収益を目的とする林)としても成立つよう計画造成されたことにある。鉄道林はスギ等の人工林として造成し、生産された木材の売却益をメンテナンス経費に当てることで維持されてきたのである。

ただし、鉄道林も昭和 40年代の半ば過ぎからは木材価

表1 鉄道林の林種区分と設置目的

区分	林種区分	設置目的
防雪林	ふぶき防止林(図1)	吹雪による吹き溜りによる運転支障の防止
	なだれ防止林	雪崩による運転支障の防止
防備林	飛砂防止林	海岸飛砂の吹き溜りによる運転支障の防止
	土砂崩壊防止林	土砂の崩壊流出による運転支障の防止
	落石防止林	落石による運転支障の防止
	防風林	暴風による運転支障の防止
	防火林	沿線火災の延焼防止
	水源かん養林	水源の枯渇防止
	水害防止林	洪水による運転支障の防止

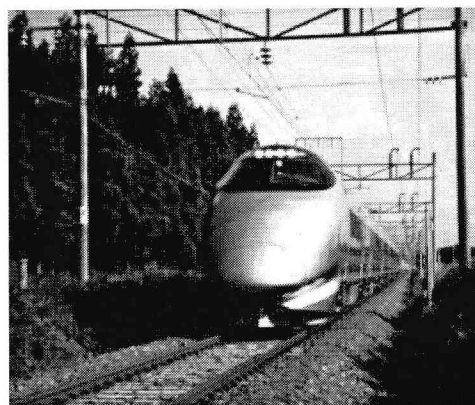


写真1 山形新幹線 関根米沢間のふぶき防止林 (1)

*キーワード: 土木施設維持管理, 緑地, 環境計画

** 正員 東日本旅客鉄道株式会社安全研究所
(東京都千代田区有楽町 2-10-1,
TEL03-3211-1118, FAX03-5219-8678)

格の低迷と人件費の高騰のため、伐採収益による経済林的経営は次第に困難になり、近年では鉄道林の更新植栽に際しては、鉄道林のメンテナンス化を図るために後述する潜在自然植生誘導法が導入されている。

2.2 花壇

鉄道沿線では、乗客や沿線住民の鑑賞や慰安のために、ツツジ、コスモスや菜の花等の園芸品種による花壇が数多く設置されてきた。鉄道沿線に設置された花壇としては、例えば山手線駒込駅のツツジや中央線東中野駅付近の桜菜の花等が有名である。これらの箇所は花壇の価値が十分に認識されて、花壇が長い間良い状態で維持されてきた稀な例である。しかし、多くの場合は花壇の設置から数年が経過し、設置した経緯等が希薄になっていくのに従って、草刈等のメンテナンスが施されなくなり、花壇は草本によって被圧されて後退してしまうのである。

3. 今後の緑化のあり方についての考察

鉄道林と花壇は、それぞれ防災目的及び鑑賞目的に設置されたものであるが、鉄道林が長期間に亘り良好な状態で維持されてきたのに対し、花壇は多くの場合が短期間で失敗してきた。これは、緑化がもたらす便益を実際に享受していても、多くの場合は具体的な恩恵が顕在化しないため、保守経費を正当化しにくいことに起因していると考えられる。

鉄道林が長い間良好な状態で維持されてきたのは、鉄道林が経済林としても成り立つように計画・造成されたため、間断に必要な保守経費を確保するために防災設備としての評価をおこな必要もなく、保守経費を支出できたことにある。一方で、花壇は鑑賞や慰安目的の面しかもたないために、保守経費を捻出するためには鑑賞や慰安の効果を評価しなければならない。しかし、これらの評価は非常に困難であり、多くの場合は半永久的に要する保守経費を正当化できないので、保守管理をボランティア等に頼らざるを得ないのが通例である。そのため、時間が経過して花壇を維持していくための理由が不明確になるにつれて、メンテナンスが疎かになって花壇は荒れていくのである。このように、過去に実施してきた植栽方法では、永続性のある緑をもたすためには植栽後の保守経費を捻出するうまくい仕組みを必要とするのである。

緑に永続性をもたせる方法として、鉄道林のようなメンテナンスを正当化するための仕組みを模索する方法もあるが、

今後は極力保守の手間をかけないで緑を維持できる方法を検討する必要がある。人工林は人為的に造られた林なので、林を健全な状態に保つためにメンテナンスが必要なのであって、自然林では生態系が自ら最も安定な平衡状態を保つことができるので、人為的な管理を必要としない。従って、人工的に自然林に近い林を造成することができれば、植栽直後の草刈等の保育作業を除いてメンテナンスが一切不要な林を造成することができ、永続的な緑をもたらすことができると考えられる。

4. 潜在自然植生と潜在自然植生誘導法

関東地方は、自然に対する人間の影響が小さかった数1,000年前の昔は大部分がシイ、タブ、カン等の常緑広葉樹で覆われていた。しかし、人間の長年にわたる営みにより、それらの殆どは伐採され、現在残る林もかつて薪炭に利用されたクスギやコナラ等の落葉広葉樹に置き換えられている。これらの土地も、今後人間の手が一切加わらなくなると、数100年かけた植生の交代を経て最終的に元のシイ、タブ、カン等の常緑広葉樹に戻る。関東地方でいえばシイ等の常緑広葉樹のように、現在の時点で一切の人間活動の影響を取り去ったと仮定した場合に自然が支え得る最も安定な植生を潜在自然植生^③という。

潜在自然植生誘導法^④は、立地の潜在自然植生を構成する樹種を植栽することで、自然林に近い林を短時間で造成する方法であり、植栽直後の数年間の草刈を除いてメンテナンスが不要であるとされている。この方法では、植栽地の潜在自然植生を構成する多樹種のポット苗からビニールポットの中で生長した発芽後2～3年の苗をごちゃ混ぜにして高密度で植栽する。こうすることで、活着率・苗木が根付いた割合が高く、生長が速く、しかも多様性のある林を造成することができる。また、林地の中

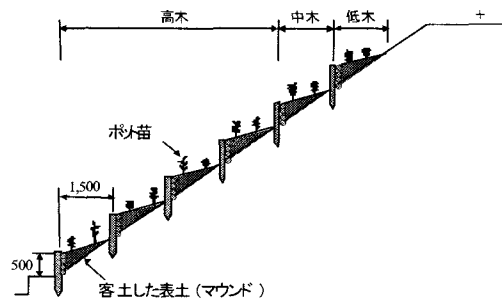


図1 潜在自然誘導法による植栽事例
(中央線四ツ谷付近)

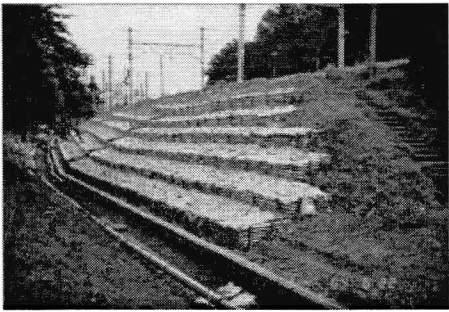
中央部に主木となる高木種を配置し、その周辺に主木の保護と美観のために中木種や低木種を植栽する（図1）。

5. 植栽箇所の追跡調査

中央線四ツ谷駅付近の盛土の面では、潜在自然植生誘導法による緑化を計画実行し、計画通りに植栽箇所の

表1 中央線四ツ谷付近の植栽地の植栽樹種

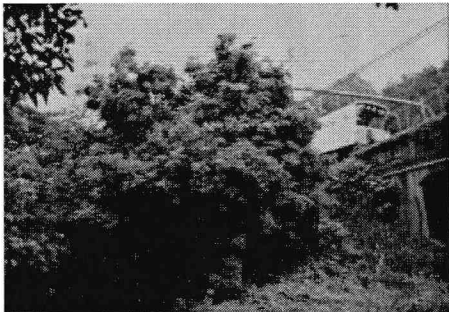
	植栽樹種
高木種	アブラカン、シカメン、スダジイ、タブキ、カクレミノ
中木種	カナメモチ、ヤブツバキ、サザンカ、サカキ
低木種	クチナシ、ハマヒサカギ、ツツジ、カンゾウキ



平成 4 年 6 月（植栽直後）



平成 6 年 7 月（高木種がうっ閉した時期）



平成 13 年 6 月（現在）

写真 2 中央線四ツ谷付近の環境保全林の林況の推移

メンテナンスレス化が可能かどうかの評価をおこなうために、植栽後の追跡調査をおこなっている⁽⁴⁾。この植栽地では、平成4 年6 月に表2 に示すこの付近の潜在自然植生構成樹種13種の苗木約3,000本を植栽し、その一面に調査区域を設けて樹高、樹径、枝張り等の樹木生長量調査及び定点からの観察をおこなっている。

写真2は、この林地の植栽直後(平成4年6月)、高木種がほぼうっ閉(枝葉に覆われて太陽光線が地面に到達しなくなった状態)した時期(平成6年7月)、及び現在(平成13年6月)の様子である。現在では、立派な若齢林が形成されていることが分かる。

図2及び図3は、調査区域の樹木の樹高及び樹径の推移である。調査区域の高木種の樹高は平成13年6月には平均で4.4m、高いもので7.0m、樹径は平均で7.5cm、太いもので17.0cmに生長している。また、図2 及び図3 中の高木種の生長量の標準偏差からは、植栽から時間が経過するのに従って個体間の生長量の差が拡大しているのが分かる。これは個体同士が競争し、強いものがより多く生長しているためである。図4 は、枝張りの測定から求めた調査区域のうっ閉率である。うっ閉率が100%になれば、太陽

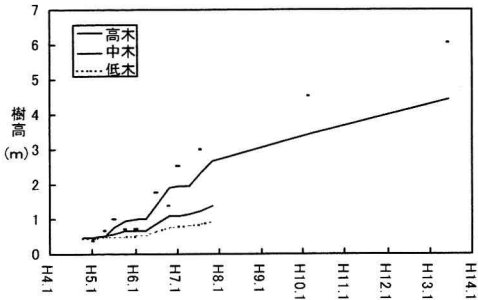


図 2 樹高の推移(高木のバーは個体間のばらつきの度合いを示す標準偏差)

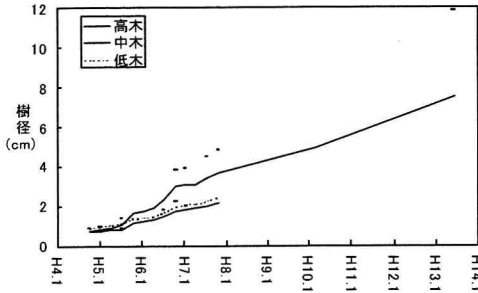


図 3 樹径(根元径)の推移(高木のバーは個体間のばらつきの度合いを示す標準偏差)

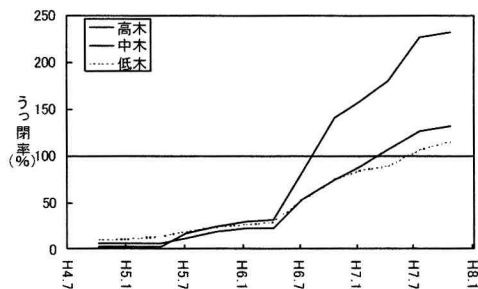


図4 うっ閉率の推移

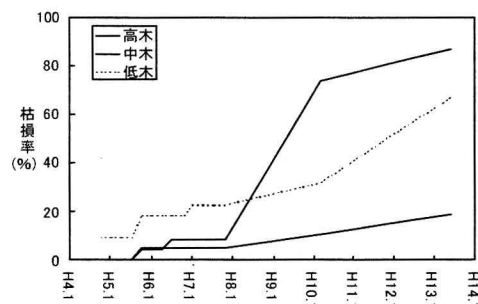


図5 枯損率の推移

光線が地面に到達しなくなるので、草本の生長が押さえられ、草刈りが不要になる。うっ閉の時期は、高木種が植栽2年後の平成6年、中木種及び低木種が平成7年である。図5は、調査区域の樹木の枯損率の推移である。枯損率は高木種で少なく、中木種と低木種で高く、特に中木種と低木種は約80%が枯死した。初期における枯死の主な原因は、活着不良と草本による被圧であると考えられる。高木種の最近の枯死の原因は、個体間の生長量に顕著な差が現れてきていることから自然淘汰であると考えられ、これは樹木の生長に伴ってより安定な平衡状態に向かって生態系が自ら進んでいることの現れであると考えられる。また、中木と低木は高木の生長による淘汰と、低木では草

本による被圧も加わっているものと考えられる。

また、平成5年にはこの植栽地に隣接して同規模の植栽を実施している。両者の現在の林況を比較すると(写真3)、平成4年に植栽した箇所は前述のようにうっ閉とした林に生長しているのに対して、平成5年に植栽した箇所は殆どが枯死した状態にある。これは、平成4年に植栽した箇所では植栽後3年間に亘り年3～4回程度の草刈りが実施されたのに対し、平成5年度に植栽した箇所は草刈りが殆どおこなわれなかったことが原因である。そのため、平成5年度に植栽した箇所では草本による被圧によって、殆どの苗木が植栽後の数年間で枯死した。

以上から、潜在自然植生誘導法は苗木が草本に被圧されて枯死しないまでに苗木が生長するのに要する3年間程度の期間は草刈りが必要不可欠であり、植栽直後の保育作業の有無がその後の樹木の生長に大きく影響することが分かった。そして、この初期のメンテナンスさえおこなえば、その後は生態系が自ら安定な平衡状態を保ち続けるので、人為的な管理をおこなわなくても持続性のある緑がもたらされることが分かった。

6. おわりに

鉄道沿線では、今までに数々の緑化がおこなわれてきたが、緑を維持していく上での従来の方法の最大の問題は保守経費を捻出することであった。そこで、立地の潜在自然植生の構成樹種を植栽して近自然林を造成できる潜在自然植生誘導法を用いることで、植栽直後の数年間の草刈りを除いてメンテナンスが不要な緑化を計画・実施した。そして、この方法を用いると初期の数年間の草刈りを除いて、メンテナンスの必要のない持続性のある緑化をおこなうことが可能であることが分かった。

参考文献

- (1) JR東日本鉄道林研究会、鉄道林100周年記念写真集、1993
- (2) 島村誠・鈴木博人：鉄道林：成立の経緯と施業の変遷、土木史研究、No16、pp565-572、1996
- (3) 宮脇昭・藤原一絵・木村雅史：産業立地における環境保全創造の生態学的・植生学的研究、横浜植生学会、1983
- (4) 鈴木博人・賛田英世：潜在自然植生誘導法による鉄道沿線の緑化と樹木生長量調査、土木学会第53回年次学術講演会講演集VI、pp186-187、1998



写真3 平成4年と平成5年の植栽地の林況