

# 緑化工技術

—— 第 36 集 ——

2015年

特定非営利活動法人 日本緑化工協会

# 目 次

## 【特集 1 生物多様性と自然回復】

## 【特集 2 急増する土砂災害とその対策】

1. 集中豪雨と土砂災害 平成 14 年 8 月豪雨・広島の事例 — 改善された予測技術と防災情報の流れ — 東京理科大学非常勤講師 気象予報士 (一社)日本気象予報士会 気象技能講習会講師 伊東 讓司 先生…………… 1
2. 法面緑化と会計検査 会計検査院第 4 局農林水産検査第 4 課長 芳賀 昭彦 先生…………… 24
3. 侵略的外来種リスト、外来種被害防止行動計画について 環境省野生生物課外来生物対策室室長補佐 立田 理一郎 先生…………… 31
4. 土砂災害とその対策 (一社)全国治水砂防協会理事長 岡本 正男 先生…………… 57
5. 法面調査の勘所 — ガラパゴス化した斜面技術からの脱却 — (有)太田ジオリサーチ代表取締役 太田 英将 先生…………… 67
6. 法面緑化と災害・生物多様性保全 質問・会員の施工事例を交えて (1) 質問・会員の施工事例を交えて (2) 会員の施工事例 特定非営利活動法人日本緑化工協会理事長 中野 裕司 先生…………… 79
7. 緑化植物の適正な取り得扱いに関する情報提供について 環境省外来生物対策室長 宛て 特定非営利活動法人日本緑化工協会 技術委員会緑化植物分科会…………… 153
8. 【参考】生物多様性保全と外来種(植物)問題 森林部門技術士会会誌 フォーレストコンサルタント NO.135(2014年2月号)転載…………… 160
特定非営利活動法人 日本緑化工協会 会員紹介 …………… 169



## 緑化植物の適正な取扱いに関する情報提供について

ご要請に基づき、外来牧草の取扱いに関する情報をとりまとめました。ただし、「侵略的外来種リストに関する情報提供について」となっておりますが、当協会においては外来緑化植物が侵略的な振る舞いをしていないとは認知していないため、「緑化植物の適正な取扱いに関する情報提供」といたします。

### 1. リスト(案)掲載外来緑化植物の品種と導入上の留意点

#### 1. 1. 改良品種について

リスト(案)に掲載される斜面・法面外来緑化植物(牧草)とされる種(黄色セル)に関し、斜面・法面緑化植物として利用可能な改良品種について表-1 に示す。

種類	改良品種	草丈 cm	留意点・備考
レッドクローバー	なし	60-80	主として飼料用
ホワイタクローバー	なし	20-30	斜面・法面緑化での使用は極僅か・根粒菌植物
レッドトップ	なし	40-60	比較的湿った箇所に使用
オーチャードグラス	なし	80-130	飼料作物。緑化では比較的乾燥した箇所に使用
トールフェスク	普通種	50-100	根張りが強く、耐暑・耐乾性に優れるため、法面緑化の基本種として用いられてきた。
	ボンサイ 300 アベンジャー インフェルノ	30-70	改良種は、草丈が低い分根系発達が劣り、生長は後れる。また、乾燥などによる衰退が早い傾向にある。その分自然侵入しやすいが、緑被は劣るものとなりやすい傾向となる。
ドクムギ属 ペレニアルライグラス	普通種	40-80	早急な初期緑化を要求される箇所に使用
	アメージング G5 ホームラン PNW	30-60	少量(数百粒/m <sup>2</sup> 程度)混播し使用する。それ以上用いると単一草種に被覆され、高温期に立ち枯れ状となってしまう。
チモシー	なし	80-130	飼料作物。緑化では寒地で使用。
ギニアグラス	なし		主として飼料用
バヒアグラス	なし	30-60	暖地にて使用するが、極僅か
ネピアグラス	なし		斜面・法面緑化では用いていない この 20 年間以上取引実績もない

表-1 リスト(案)掲載種の斜面・法面緑化使用可能改良品種

リスト(案)掲載種(黄色セル)のなかで、斜面・法面緑化植物(外来牧草)として使用される種は、ホワイタクローバー、レッドトップ、オーチャードグラス、トールフェスク、ペレニアルライグラス、チモシー、バヒアグラスであり、最も多用される種はトールフェスクである。

他の草種は、特殊な条件・要求により混播の際、補助的に用いられるものである。

トールフェスクは、環境に対する適応性が高いため幅広く用いられて来た。ペレニアルライグラスは、初期生長は速いが、衰退も早いものであり、生物多様性保全に配慮した緑化を行う場合、有力な種となる。

斜面・法面緑化の主たる目的は、侵食防止を行い斜面・法面の保護を行うことである。その目的を達するためには、発芽が斉一で初期生長が速いことが望まれる。また、硬質急勾配地であったり、乾燥地、あるいは不適期

に無理矢理施工されるなど、瘠悪な条件下で緑化・被覆し侵食防止を図るという目的に対しては、トールフェスクを主とし、ペレニアルライグラスを僅かに混播する事が適当である。

ペレニアルライグラスは、年度末施工するならば、梅雨期以降の高温期に衰退し立ち枯れ状となるために、初期の被覆を満足させつつ、周辺植生の侵入促進を図ることが可能となる。従って、普通種に比較して草丈が低い傾向にあるトールフェスク、ペレニアルライグラスの改良品種を適切に用い疎な植生状態を造り出すならば、周辺自然植生の侵入促進を促しやすいものとなる。

クローバー類、レッドトップ、オーチャードグラス、チモシーなどは、多様な自然環境、及び予測不能な天候に対する危険分散として、主たるトールフェスクによる被覆を補うために補助的に用いるものである。

バヒアグラスは暖地型の牧草であり、寒地型であるトールフェスクの生育不良となる暖地において使用するが、その例は極僅かである。

生物多様性保全に配慮し外来牧草を早期に衰退させたい場合は、種の生態的適地から外して用いるという手法があり、この点では、トールフェスクを暖地に用いることも考慮することが必要である。

ギニアグラス、ネピアグラスは飼料用作物であり、斜面・法面緑化での使用例はほとんど認められない。特に、ネピアグラスはこの数十年取引実績のないものである。

## 1. 2. 改良品種を用いる場合の留意点

### (1) 初期生長が遅い、根系発達も劣る

改良品種は、スポーツターフ用に改良されたものである。

スポーツターフは、芝生を造成する事が目的であり、このため芝刈り管理の省力化、すなわち普通種に比較し生長が遅い、あるいは、草丈が低いなどの性質が求められる。スポーツターフは、床ごしらえを十分に行い、播種した後の散水養生などの管理の手を加え、芝生を造成するため、生長が遅くとも問題は発生せず、草丈の低い、管理手間の欠かせないものが好まれる。

このような目的で改良されたものであるため、普通種に比較すると根系の発達は弱く、草丈の低い傾向の品種となる。

この当協会会員保有のスポーツターフ用改良品種の中で、斜面・法面に適用可能な、比較的強健な品種を表中に示した。詳細には、それぞれ異なった性質を持つものであるが、それは、生育環境条件を整えたスポーツターフとして使用する際に発現する性質であって、瘠悪な自然環境の中では同様の性質を持つものとして振る舞うものである。

普通種に比較し、初期生長が遅く緑化・被覆が遅れ、根系発達も不良と言う事は、周辺植生の侵入が容易なものとなり、自然環境の変化により衰退しやすいため、侵入植物による群落への推移を速やかに行うことができるということを示すものであり、生物多様性保全に配慮した緑化を行う上で有利なものといえる。

このことは、逆に言うならば、雑草の処理など適切な地拵えを行い、適切な時期に施工するなどの配慮を怠ると、強害雑草の侵入定着を促すなど、生物多様性保全とは異なった結果となりやすいものであるということについての理解が必要である。あるいは、大幅に適期を外して実施した場合などは、緑化・被覆するに至ることなく、裸地状となるというリスクもまた持つものである。また逆に、多肥環境、水分条件が良好などの立地環境が重なった場合など、改良種といえども普通種と同様の生長を示すこともある。

これらの改良品種の性質を理解した上での計画・施工・検査が必要となる。また、目的とする生育・被覆状況となっているかについての確認・成績判定を行い、必要に応じた管理についても考慮する必要がある。

### (2) 改良品種の市場調査・消長の確認

改良品種は移り変わりが激しく、短期間で変わって行く。

今回リストアップした種は比較的一般的な品種をピックアップしたが、それでも流行により生産地で生産が打ち切られる可能性がある。

従って、改良種に関しては、半年～1年に1回、市場調査を行い、確認を行うことが必要となる。

これを怠ると、設計を行っても入手不能ということになりかねないため、注意が必要である。

### (3) 価格 ～ 普通種に比較すると高価

改良品種は、改良に関する経費、及び、品種の性質を維持するため交雑を起こさないように管理・栽培し採種するため、大量に生産され、大量に出回っている普通種に比較するならば、販売価格ベースで2倍以上の価格と

なっている。

そのため、現在建設工事にて使用している市場価格掲載緑化植物(普通種)の価格(市場単価)を適用することはできず、別途見積徴収を行い積算する必要がある。

改良品種を一般的に用いることを促進するためにはトールフェスク、ペレニアルライグラス(斜面・法面緑化用)改良品種として、物価版に掲載することについて検討しなければならない。

## 2. 外来牧草類・(外国産)在来種の取扱量の推移

財務省統計、及び農林水産省植物防疫統計資料より、種子輸入量の推移を図-1、図-2 に示す。

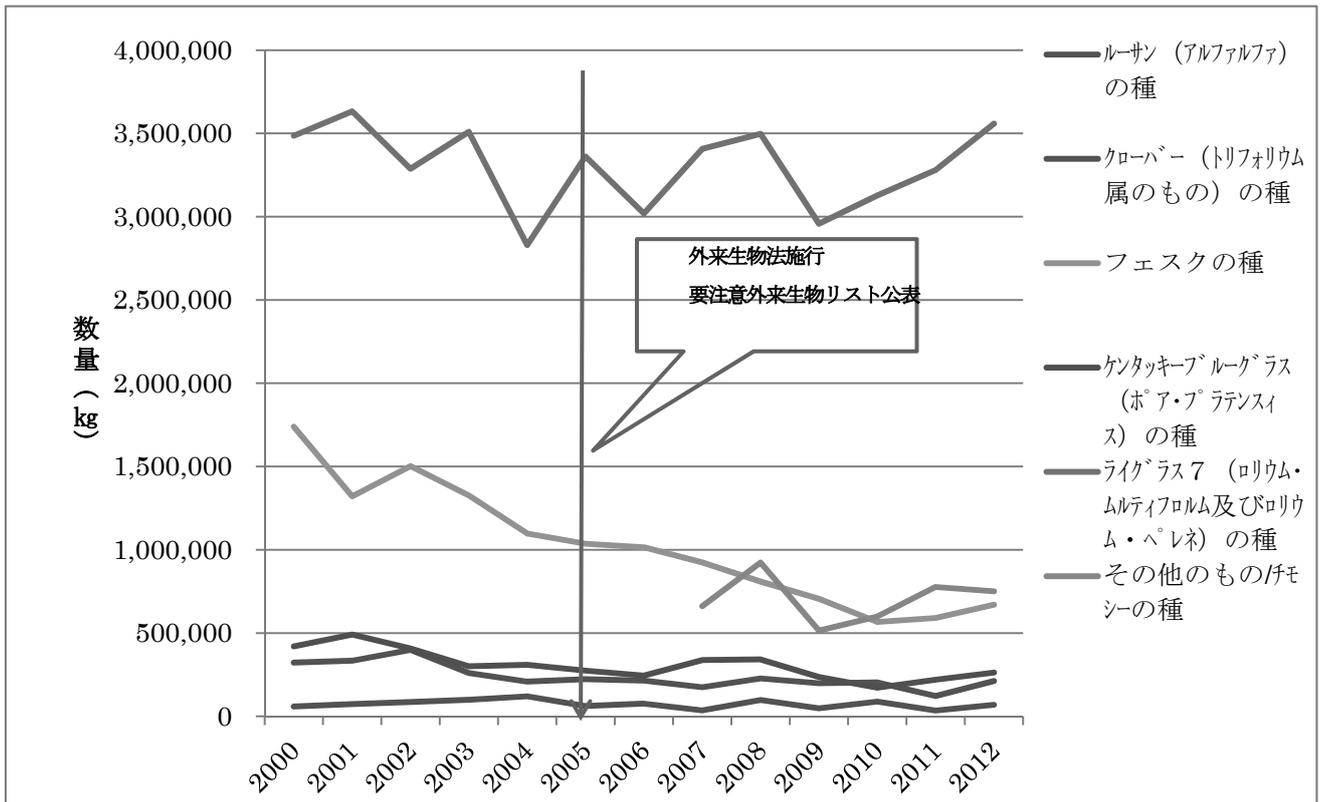


図-1 財務省統計による外来牧草類の取扱量の推移 (牧畜・緑化植物・緑地公園用のすべてを含む)

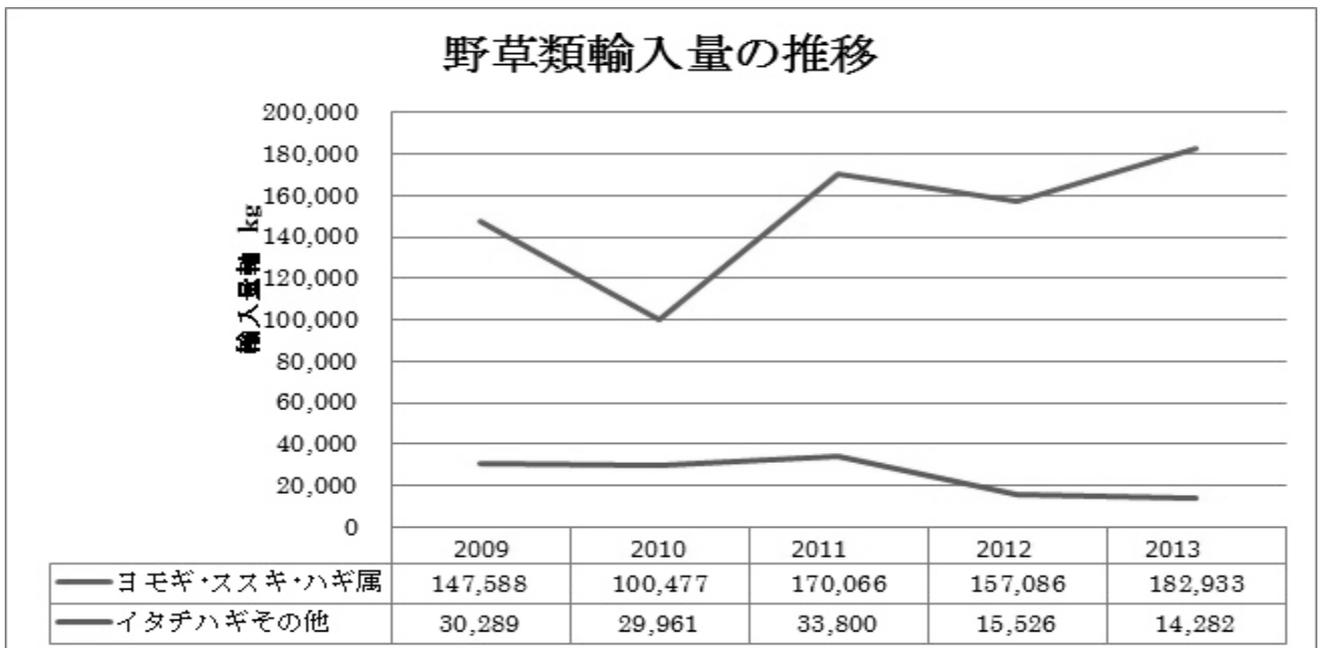


図-2 農林水産省植物防疫統計資料による(外国産)在来種の推移 (牧畜・緑化植物・緑地公園用のすべてを含む)

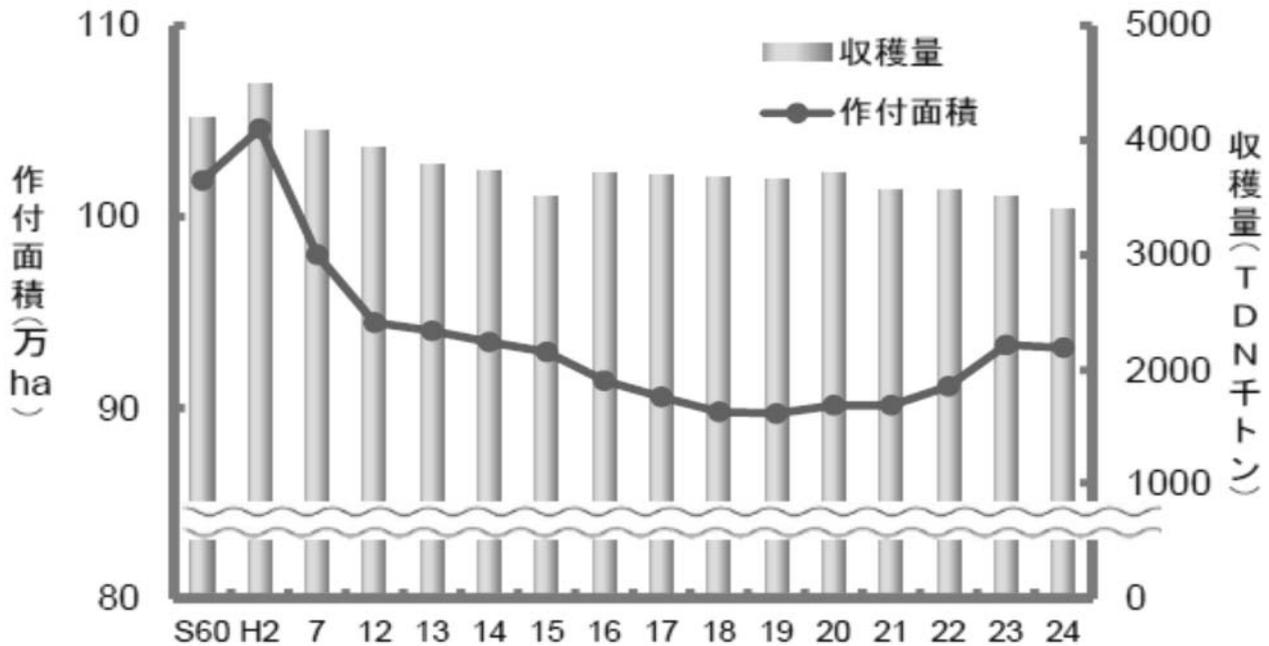


図-3 全国の飼料作物作付面積及び収穫量の推移

産業利用している種子の統計資料として、財務省統計、及び農林水産省植物統計資料がある。これらの統計資料より、緑化植物に関連のある部分を抜き出し整理した。畜産・公園緑地・スポーツターフなどすべてを含むものであるが、おおむね緑化植物の傾向を示しているものと考えられる。

1986年道路土工・法面工斜面安定工指針に、緑化植物の播種量をそれまで標準的に用いられてきた播種粒数を一気に1/10に減らす目安が示されてから、外来牧草の播種量は減少の一途を辿っている。

このような仕様変更の影響のためか、図-1では、緑化植物としての用途の多いフェスク類の輸入量のみが減少の一途を辿っている。2000年に比較するならば、1/3程度に減少している。外来生物法・要注意外来生物リストの影響により、近年は更にその使用が激減している。2011年、2012の若干の上昇は緑化植物以外の要因と考えられる。

これに対し、他の牧畜などに用いられている牧草類は年度毎の揺れはあるものの一定の状態推移している。

また、図-3に示す全国の飼料作物作付面積も次第に低下していることから、トールフェスクは、緑化植物としての利用、作付面積の利用、双方の影響が相まって、輸入量が低下しているものと考えられる。

これに対し、野草類の輸入利用は、フェスク類の輸入と傾向を異にし、(外国産)在来種とされるヨモギ、ススキ、ハギ類(メドハギ・ヤマハギなど)の輸入量が増加傾向にある。

野草類の中では、外来植物のイタチハギなどは輸入量が減じている。

先に提出した「意見書」において示した様に、生物多様性保全のより本質的な部分は、地域に生育する自生種の遺伝子保全に関するものであり、(外国産)在来種と称されるヨモギ、ススキ、メドハギ、ヤマハギなど中国産在来種は、国内に自生する同種の地域個体群との交雑を発生させることとなる。これに対し、トールフェスクなど外来牧草は、同種の地域個体群が存在せず、遺伝的な問題を発生させる恐れはない。

従って、産業利用上重要な外来牧草を侵略的外来種に指定するという事よりも、より本質的な問題をもつ(外国産)在来種の指定について検討を行うべきである。

外来という名称がつくために疎んじられている外来牧草ではあるが、生物多様性保全の階層性の第一に掲げられる「生態系の多様性の保全」に対しては、斜面・法面緑化草種として牧草は長年の間多用され、効果を上げてきた。すなわち、その施用箇所のすべてか20~30年以上の歳月を経て自然に復しているという事実である。時間をかけ生物多様性保全を行っても良い箇所に対しては、外来牧草は、生物多様性保全を行うための有効な手段となることは強調しておきたい。

「種間の多様性保全」、「種内の多様性保全」を図るべき処に対しては、当然のことながら適正な取扱を行うべきである。

### 3. 飼料作物としての牧草利用

図-1、図-2 に示した様に、外来牧草はその名の通り、牧草(資料作物)・牧畜利用の方が多い。

飼料作物の耕地面積は 445 万 ha の内、飼料作物の作付面積は 93 万 ha であり、牧草は飼料作物作付面積の 81% の 75 万 ha となっている。全耕地面積の 16% を牧草が占めている。

牧草の作付面積は北海道が多く 55 万 ha、北海道以外が 20 万 ha である。

北海道以外の牧草地の牧草の種類は、単年性のイタリアンライグラスが 7 万 ha、オーチャードグラスなど多年草が 13 万 ha となっている。

図-1 に示す外来牧草は、大部分が多年生草地の更新に用いられているものと思われる。

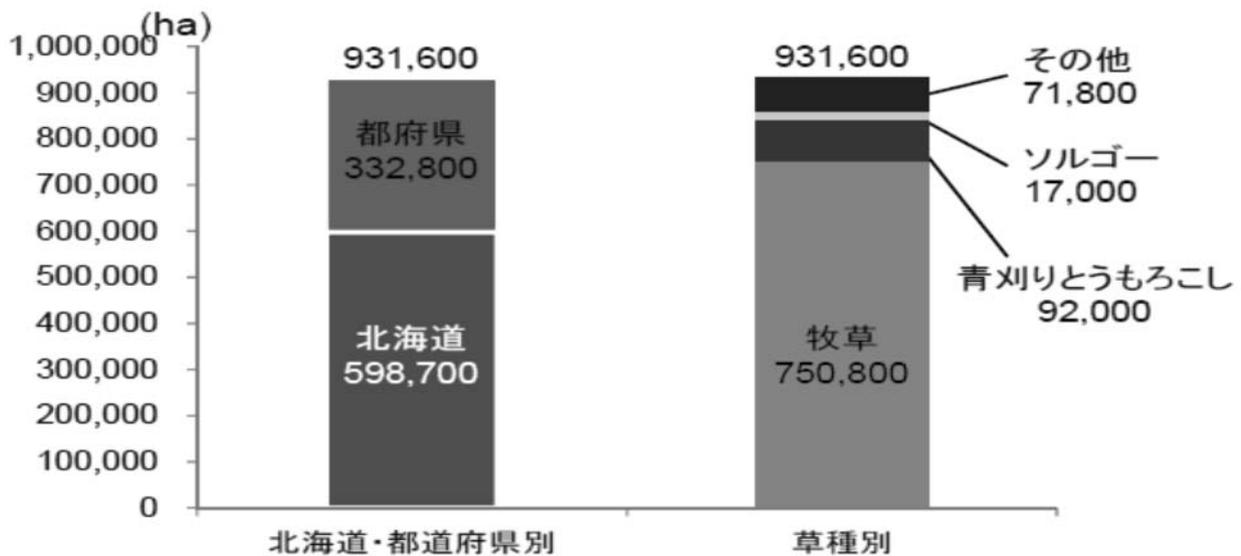


図-4 作付面積の内訳(平成 24 年)

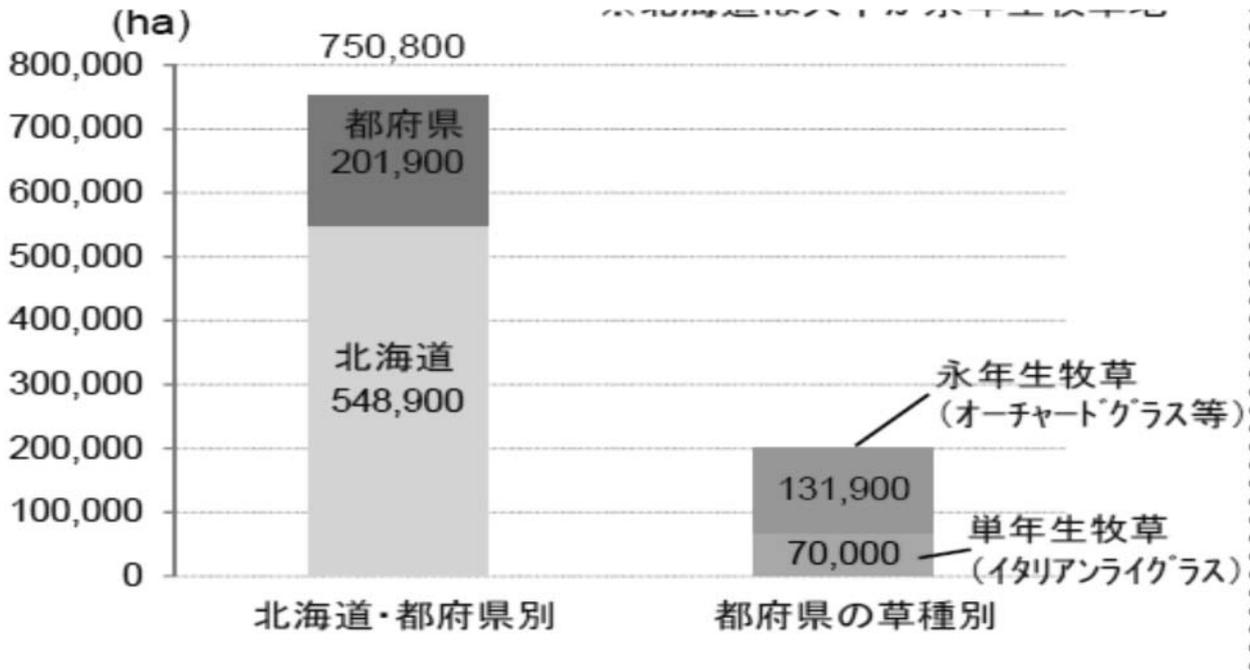


図-5 牧草の作付面積の内訳 (平成 24 年)

牧草地は、牧場として利用されているものもあるが、その多くは酪農・牧畜生産のための粗飼料として用いられている。図-5 より、牧草種子の輸入が規制され、輸入干し草に代替する場合を試算すると次のように示すことができる。

(1) 平均収量(仮定)

北海道チモシー	: 年2回刈合計 3.6~4.0t/10a 乾物率平均 18%として、648 kg~720 kg/10a 北海道は寒冷のため、チモシーと仮定した
府県オーチャードグラス	: 年3回刈合計 5.0t/10a 乾物率平均 18%として、900 kg/10a
府県イタリアンライグラス	: 年1回刈合計 5.0t/10a 乾物率平均 15%として、750 kg/10a

(2) 輸入乾草末端価格(推定) 50 円/kg (平均)

(3) 国内牧草地が全て採草されていると仮定し、これを輸入乾草で代替する場合の末端価格

北海道チモシー	548,900ha × 10 × 685 kg/10a × ¥50/kg = 1,880 億
都府県オーチャード	131,900ha × 10 × 900 kg/10a × ¥50/kg = ¥593 億
都府県イタリアンライグラス	70,000ha × 10 × 750 kg/10a × ¥50/kg = ¥263 億
合計	¥2,736 億

かなり大雑把な試算ではあるが、外来牧草の使用が禁ぜられるとするならば、国内の酪農家は輸入粗飼料に頼らざるを得なくなり、その輸入には3千億程度の費用負担を求められることとなる。今回のリストにばチモシーが含まれないため、これを除き北海道以外の都府県において利用するオーチャードグラス、イタリアンライグラスのみとしても1千億以上の粗飼料代の負担が必要となる。

外来牧草は、斜面・法面緑化のみならず酪農、公園緑地、スポーツターフ、スキー場・ゴルフ場など観光・レジャー施設など多用されているものであり、その利用制限を行う場合は、外来牧草利用に伴うメリット・デメリット、及び使用を制限した場合のメリット・デメリットについて、金額を算出しバランスシートとして示す必要がある。また、法に準ずる強制力を持ってその使用を制限するということであれば、その保証についても考える必要がある。

#### 4. 地域区分(ゾーニング・緑化水準)の設定

斜面・法面緑化地においては、外来牧草を用いた箇所は20~30年程度の時間の推移と共に自然に復していることは明らかであり、大きな観点からは生物多様性の保全に対し寄与してきたものといえる。

外来牧草が生物多様性保全に対し問題とされているのは、河川や裸地など人為的な攪乱地である。しかし、これは攪乱地に対する先駆植生として、乾燥し硬質であり土壌が貧養という攪乱地に耐え生育する能力の高い外来牧草が侵入定着ということである。外来牧草が侵入・定着は、その後の自然回復・植生遷移のスターターとしての役割をもつものであり、このような植生遷移という動的な変化を問題視することこそが生態学的な考え方から逸脱しているものといえる。なぜならば、そのような攪乱地に侵入した外来牧草を駆除、駆逐したからと言って自然植生に復すわけではないからである。攪乱状態の裸地に戻るだけである。

このような攪乱地に対して、氾濫原植生など自然植生の復活・持続を図ろうとするならば、自然植生が持続可能な環境条件の整備を行い、なおかつ、集約的な管理を行う必要がある。河川環境を人為的に大幅に改変してしまい、不可逆的な変化とまでいわれる変化を人為的に与えたのであり、これを元の環境状態に復すためには集約的な維持管理が必要であり、河川、流域の全体に適用することは不可能なのである。道路などの人為的改変地も同様である。

自然地と攪乱地を同列に扱い、攪乱地に侵入定着する外来牧草を悪者・侵略的として扱うのは、お門違い、生物の生態的な性質を無視した暴論といえる。

従って様々な立地条件、社会環境に即した適切な緑化植物の取扱が必要であり、生物多様性保全に係わる地域区分(ゾーニング・緑化水準)を行う事が、生物多様性保全を円滑に進める上で重要となる。

現在は、理念的な生物多様性保全をもとめる声が強くなり、人為的攪乱地に対し、全国一律に、フラットに生物多様性保全に配慮した緑化を求める傾向が高い。しかし、これでは現実の土地利用との齟齬が発生する。従って、生物多様性保全と現実の土地利用・社会環境とのバランスを考慮した地域区分(ゾーニング・緑化水準)を示す事が喫緊の課題といえる。

また、斜面・法面緑化は、これまで市場単価のもと実施されてきたという経緯があり、成績判定、会計検査な

どもこのシステムに従ってきた。

一方、真に生物多様性保全に配慮した斜面・法面の緑化を行おうとするならば、地域の野生樹草種より種子を採取(種)・調達し、これを用いた地域性種苗の生産を行う等が必要となる。これは、現在、一般的に用いられている、市場単価システムは用いる事ができないため、その実施は困難である。

市場単価を援用し単年度予算で生物多様性保全に配慮した緑化を行おうとするならば、森林表土利用工、自然侵入促進工などを用いざるを得ないこととなるが、これらは、とくに自然侵入促進工は、設計・積算・施工がたやすいため、現在多用される方向へと推移しつつあるが、適期施工を行う事の困難な公共工事においては、お天気任せ、技術不在の施工となることは否めない。これによって、実害を被るのは発注者であり、瑕疵担保期間が過ぎた後、緑化目標に至らない裸地状の法面やアメリカセンダングサ、セイタカアワダチソウ、オオアレチノギクなどの強害雑草、クズなどの蔓植物の侵入した法面に対し、維持管理を行う事が求められるようになる。

しかし現状は、管理予算は皆無であり、生物多様性保全に配慮した斜面・法面緑化を行う場合には、管理予算の計上が必要となり、新たな、あるいは、他所を削ってまでも維持管理の財源確保が必要となる。

しかしながら、このような予算獲得は実際には困難であり、現実的には荒れた状態の放置斜面・法面が増加することとなる。生物多様性保全に配慮した緑化地が、荒れ果てた放置法面を造り出すという逆説的な世界を出現させかねないとなる。現実、なぜ緑化がなされていないのだろうという荒れ果てた法面が増加の一途を辿っている。また、法面に畑地強害雑草が繁茂したため、訴訟問題にまで発展しかねない状態の現場が出始めている。

当初から緑化を望むのは、遠方から眺める立場の人々であり、近接する地域住民は、安全性、維持管理の面からモルタル吹付工の実施を望んでおり、その間を取っての外来牧草を用いた緑化を行ってきたという経緯もあり、これらの住民の声にも耳を傾ける必要がある。

時期外れの生物多様性保全に配慮した緑化は、畑地強害雑草の繁茂する群落を造り出すこととなり、これによるクレームが多発するならば、緑化は止めて、管理予算の計上の必要のない、手離れの良い、本来の目的である法面保護をたやすく図るためモルタルコンクリート吹付工に傾いて行くという恐れもある。

従って、現実に即応した地域区分(ゾーニング・緑化水準)を示す事が重要であり、その一例を図-3に示す。

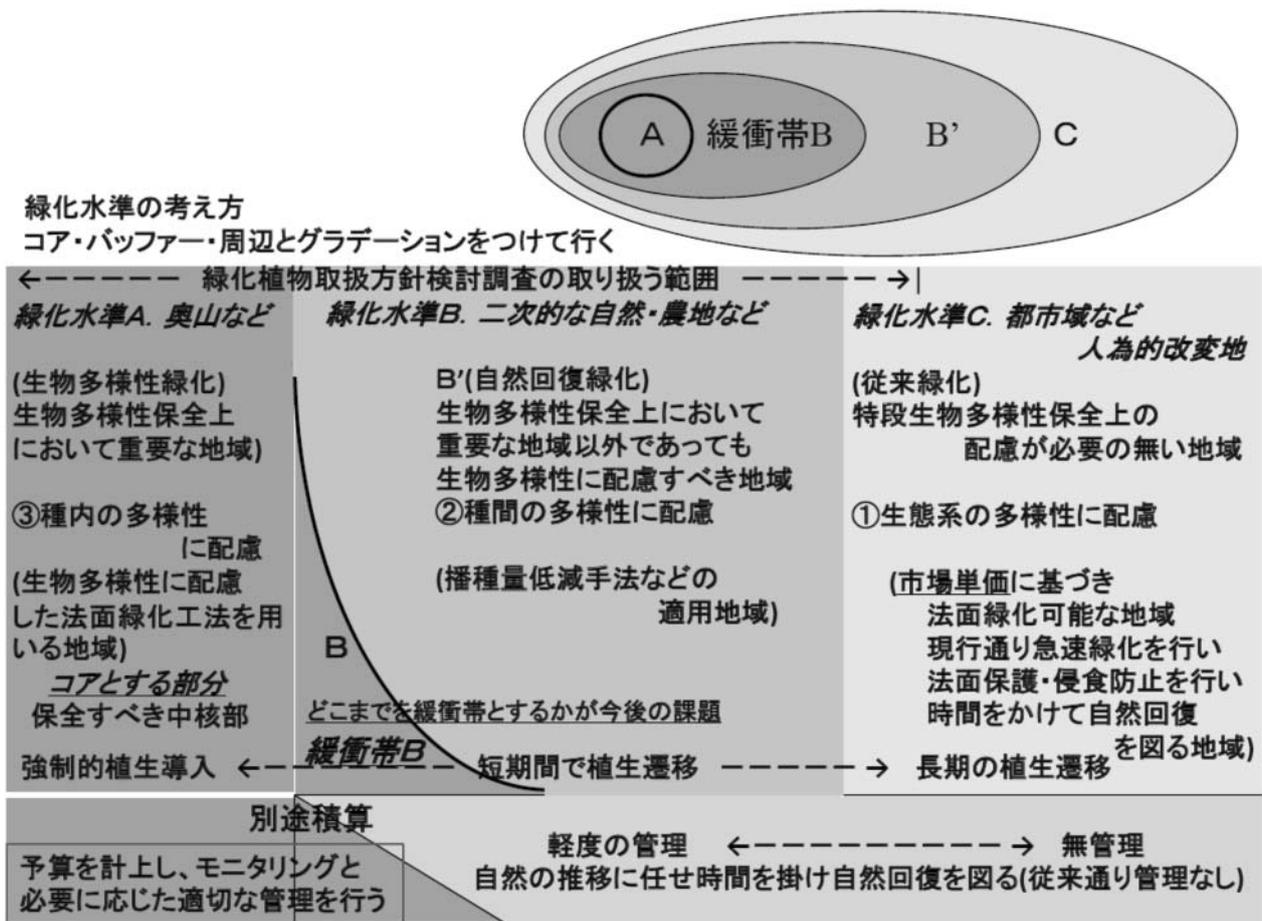


図-3 実際的な地域区分(ゾーニング・緑化水準)の例

以上

# 緑 化 工 技 術

—— 第 36 集 ——

平成 27 年 2 月 2 日 [非売品]

---

特定非営利活動法人 日本緑化工協会

〒125-0042 東京都葛飾区金町 5-35-5-206

TEL/FAX:03-5660-1664 mail:info@ryokkakou.jp