

欧米諸国の緑化植生

農林省北海道農試 牧草第1研究室長 農学博士 真木 芳 助

はしがき

われわれを取巻く自然は、もともとキレイで美しいものである。それが、人間がある場所に集中し、高度に発達した経済社会が生れると、水が濁り、空気が汚れて人間の生命さえもおびやかすことになる。公害や環境破壊に警告が出されてから久しいが、身の回りには、まだ公害が一杯である。

「酸素がーぱい、青空があります」という言葉が観光宣伝に使われているこの頃である。澄んだ青空、きれいな水を1日も早く取戻して、国土を緑でおおい、住みよい環境を作らなければならない。しかし、緑化事業はまだ掛声だけで、すべてこれからというところである。それでは、先進工業国といわれる欧米諸国では、どのようにして自然を守り、美化し、自然色豊かな環境をつくらせているのだろうか……。緑化関係者ばかりでなく、国民のだれもが知りたい事柄である。

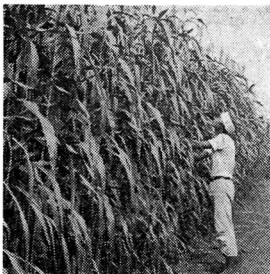
筆者は、たまたま科学技術庁の中期在外研究員として、欧米10ヵ国を訪問する機会を与えられた。アメリカに2ヵ月、ヨーロッパに2ヵ月半滞

在して、「環境保全における草類の利用とその育種に関する研究調査」というテーマで、各国の実情を調査した。緑化植生の調査に、政府機関の研究員が海外に派遣されたのは初めてのことである。遅まき乍ら、緑化植物の重要性を認識した、関係機関の良識に敬意を表したい。

緑化植物の効用

植物が空気を浄化し、気温の調節や防塵防砂、騒音防止など、環境保全に大きな役割を果していることは、誰でも知っている。しかし、それを数字で捉えた例は少ない。ここに2~3の例を示そう。

これは米国農務省土壌保全力で算出した数字である。それによると、1本の樹木の空気冷却能力は1日25万kcal。これは普通のルームクーラー10台を20時間連続運転した時の能力に相当するという。また、225m²(約68坪)の芝生が生産する酸素の量は、1日4人で消費する酸素量に匹敵する。つまり、4人家族では約68坪の芝生を作れば、家族みんなが必要とする酸素が得られ、いつもすがすがしい気分で健康な生活ができるとい



生育極めて早く刈取後の再生も旺盛で、年3~5回刈可能な多収種ニュースイートソルジャー。
(弊社千葉研究農場)

牧草と園芸 7月号 目次

欧米諸国紀行 ①

- 欧米諸国の緑化植生 真木 芳 助…… 1
- ミツバの作型と根株養成 餘 助 良 二…… 6
- ルポルタージュ
- 上土幌大規模草地を訪れて 山 下 太 郎…… 9
- 家畜かぶのバラ播栽培 安 部 道 夫…… 12
- 乳用雄子牛の育成と肥育試験成績 最 上 誠 二…… 14

うわけである。つぎに、木が1t生長する間に1.5tの炭酸ガスを吸収し、1.1tの酸素を生産する。また、樹木や灌木を適宜配置すれば騒音の50%を吸収する。防風林の効果はよく知られているように風下に向って、樹高の10倍の距離だけ防風効果がある。このほか、芝草、樹木、灌木は景観を美化し、人間の精神衛生面に与える効用は無限であり、到底金額では表示できないほど大きいものである。

緑地用植物には樹木、灌木、芝地用草種など、いろいろあるが、ここでは芝地用草種について述べる。また、ゴルフ場の芝地造成・管理については、別の機会にゆずり、ここでは割愛した。

芝草研究の歴史

7月の平均気温13~18°C、1月3~5°C、年降水量1,000mm前後。涼夏暖冬で適度に雨のあるイギリスは、芝草や牧草の生育に理想的な所である。野も山も美しい緑におおわれて、国全体が公園のようである。牧草地から芝をはぎとり、張っただけで立派な芝生ができる。そのせいであろう、1924年まで芝草の研究は行なわれていない。それが、ゴルフ、グリーン・ボウリング、ラグビー、フットボールなど、芝生を激しく使用する球技が盛んになると、芝生の踏圧やスリ切れが問題視されるようになった。そのうち、とくにゴルフ場関係者の間に芝草研究の必要性が認識され、1929年ヨークシャー州ビングレイ町に「芝生管理研究部」が設立された。これはセントアンドリュースG.C.と英国ゴルフ連盟の協賛によって生れたもので、主として加入ゴルフ場を対象とした研究であった。専門の独立した芝草研究機関としては世界最初のものである。

第2次大戦後、芝生を使うすべてのスポーツ関係団体も、研究協賛のメンバーに加入し、その研究情報を得たいという要望が高まった。そのため、1951年に組織を再編し、名称も「スポーツ・ターフ研究所」と改めて現在に至っている。研究所の名誉総裁はエジンバラ公爵、このほか会長1名、副会長3名。下部組織として理事会があり、全英のスポーツ連盟やグリーンキーパー協会の代表者20名が構成メンバーである。現在、研究所

のスタッフは20名。このうち13名が芝地のコンサルタントとして技術の普及指導に当たっている。全国のスポーツ関係団体をはじめ、最近では西ドイツ、フランス、およびスペインにまで及び、ゴルフ場や運動場のデザイン、造成、管理技術に関する一切の助言、指導を行なっている。この研究所は開設以来45年を経ており、文字通りヨーロッパ大陸における指導者の地位にあり、第1回国際芝草研究会議が、この研究所が中心になって、イギリスで開かれたのも、こうした歴史や研究活動があつてのことである。

西ドイツ、フランスが研究を始めたのは、ここ5~6年のことである。西ドイツではボン大学、ゲーセン大学、フランスではルジニアンの国立農試牧草育種研究所で、芝草の研究が進められている。

アメリカでは1901年に法律を制定し、国立農試や州立農試で芝地研究を開始している。種苗の購入や研究のための予算として、当時の金で2,300万の国庫支出を認めている。また、アメリカゴルフ連盟では、全米オープン利益金の一部を芝地研究費として、州立大学や農試に補助金を出して研究を進めている。現在、全米50州の大学、農試で専門的研究が実施され、大学に芝草研究専門課程（講座）が設けられている。その規模は世界一を誇り、研究の水準も高い。建国当初、アメリカに移住した一世達は、故国イギリス、フランスで見た新鮮な緑を、アメリカに再現しようとしたが、失敗の連続であった。国土が広く、気候土質が余りにも多様で、ヨーロッパの芝生造成法が通用しなかったのである。結局、基礎的な問題から解決する組織だった研究にまたなければならなかった。その結果、芝草研究の面でも世界の指導的役割を果しつつあり、国内では、空前の芝生産業のブームを呼ぶ事になったのである。

亜寒帯から亜熱帯気候をもつわが国の、今後の芝生造成、管理を考える場合、アメリカの研究は、極めて貴重な情報源であると考えられる。

ハイウエー 高速道路路面の緑化

アメリカにおけるハイウエー緑地面積は、140万haを超え、芝草の刈取り経費だけでもぼう大

第1表 アメリカ、ロード・アイランド州で推せんしているハイウエーの混ばん割合

草種	品種	割合 (重量比)	
		刈取する区	刈取らない区
レッド・フェスク	(ペンローン) (ジェームスタウン)	60%	60%
ky・ブルーグラス	パークまたは普通種	25	10
コロニアルベント	アストリア・エクセター	5	5
ペレニアルライグラス	普通種	10	10
バーズフット・トレフォイル	エンパイヤー	—	15

なものである。道路の長さ1km当たり84万円かかるという。それで、これまでは路肩も法面も一律にトルフェスクを使っていたが、草丈が低く、余り伸びないレッドフェスクやブルーグラス類に切替えて、刈取回数を少なくしようとしている(第1表参照)。また、法面や路肩の植生が悪化する最大の原因は肥料不足であり、植生を維持する必要最小限のN成分は年間3~6g/m²とされている。それでも経費がかさむので、マメ科牧草(クラウンベッチ、メドハギおよびバーズフット・トレフォイル)の混播を始めている。

しかし、こうした道路法面、路肩、中央分離帯の植生を20~30年維持することは大へんなことである。莫大な経費と労力が必要である。ところが、ニューヨークとシカゴを結ぶ高速道路(ターンパイク)は1935年にオープンされたが、40年近くたった今の法面植生は、下の方に芝草が少し残っている程度で、中ごろから上の方は、乾燥や肥料不足に耐えて生育する灌木や低木が自然に入り込んで、かえって美しい立体的な自然景観をつ

第2表 西ドイツで推しようされている
高速道路の混ばん割合 (g/m²)

草種	適湿・ 壤土地帯	砂質乾燥地 ・酸性土
コロニアル・ベントグラス	2	2
シープ・フェスク	—	3—5
レッド・フェスク	3—6	3—4
チューニング・フェスク	3—6	4—6
ky・ブルーグラス	4—6	3
計	12—20	15—20

くっているのである。こうした植生の推移に刺戟され、カリフォルニア州での成功が拍車をかけたのであろう。いま、ワシントン郊外のケネディ・メモリアル・ハイウエーで、5年、10年後の植生改善を目指して、灌木や低木(すいかずら、かいどう、うめもどき、さんざし、びやくしん類、ていはのいばら、らいらくく、など)を芝草法面の中に播種する試験が行なわれている。

西ドイツはわが国同様、戦後の経済復興にあわせて、縦横に新しいハイウエーを建設している。法面は芝草(第2表参照)と灌木類を同時に播種または移植している。5~10年後にこれらの灌木類が優先して、立体的景観を整えることを計算してのことである。中分帯には乾燥に強い野ばらを植え、傾斜の強い法面はコンクリートでおおい、その上に苔類を吹きつけて、堅い感じを軟らげ、自然色を出そうと努めている。

山のないオランダでは、立体景観よりも平面的な美しさを追っているようであり、緑と草花の配色に関心が強い。どこの国でも、路肩の草刈り、刈草の処理や肥料散布など、管理費用の増加に悩まされている。建設当初は、法面一ぱいに均一な芝草が生えるが、年数がたつにつれて植生が変わってくる。その原因は法面土壌の水分と肥料の多少と不均一によるものである。これらのことを考えて、オランダでは瘠地、乾燥に耐えて生存を続け、余り伸びない道路専用の芝草の新品種を育成するか、あるいは、毎年種子が落下して植生を維持する草種を見つける以外にないと考えている。

いずれにしても、ハイウエーの緑化植生では、平面的な緑一色の時代は去りつつあり、花と樹形の立体美を求める花木、灌木の時代に入ったようである。

都市部の緑化

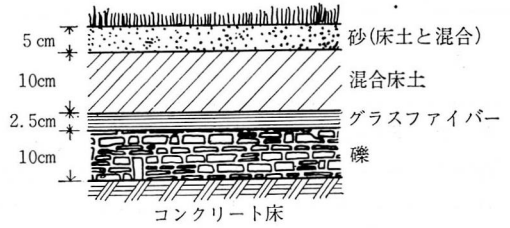
いま、パリではニュータウンの建設が急ピッチで進められている。場所は凱旋門で名高いエトワール広場の西方、ラ・デファンス地区。ここは交通の要点で、1日に通過する車は65,000台という。ここに地上30~40階に達する高層ビルが25、ほぼ完成に近い形で立ち並んでいる。この近代ビジネスセンター、商業地区、6,000戸のアパート群を含めて、住民2万人。日中働くサラリーマンは約10万人と想定されている。

このような鉄とコンクリートの塊の間を、いかにして緑化するかが問題なのである。そこで考えたのが、道路の立体化によって都市空間を確保することである。地上の道路はすべての交通機関や駐車場(38,000台収容)にゆずり、その上にコンクリート床を作って、人間の通行と緑地、小公園にあてるのである。こうして、70haの空間と30haの人工庭園、住宅用地が確保された。

このコンクリート床の上に芝地をつくり、樹木を生やすにはどうするか。植物は水と空気、肥料分さえあれば育つ訳であるが、この草木を支え、水や肥料を絶えず供給する土が必要である。床は補強良質のコンクリートを使っているから、割合丈夫であるが、重量制限があるから土層はなるべく薄くしたい。土の種類もできるだけ軽いものが望ましい。また、灌水の方法や量の問題もある。これらの問題を解決するため、その道の専門家が集まって試験をやっている。

場所はビル街の中央部、日蔭の影響をさけるためビルから100m離し、排水をよくするためコンクリート床に勾配をつけている。床土は表土、ピート、パーミキュライトの混合。土層の厚さ、床土の混合比、灌水の有無、草種組合せなど、多数の処理区を設けて調査を続けている。播種3年目での成績では、無灌水区(パリの年雨量500mm)の芝生は早ばつのため枯死率が高く、裸地化してほとんど望みが無い。灌水区(毎晩3mmずつ3回、1日9mm)は芝草の伸びもよく、一応満足すべき成果を得ており、土層の厚さは少なくとも20cm以上必要なことがわかった。

これとは別に、スイスの首都ベルンで成功して



第1図 芝地床土の構成断面図

いる方式を採用して、パリに再現している。床土は表土67、砂17、ピート16%の混合で土層の厚さは15cm。その上にさらに厚さ5cmの砂を盛上げて表層と混合している(第1図参照)。混播割合は第3表の通りである。灌水は自動式スプリンクラーで1日9mm。播種前基肥として化成肥料(0-12-12)を125g/m²。その後毎秋同じ量を施す。N分は毎日1回、3g/m²の割合で硝酸カルシウムをやっている。刈込み高さは3cm、毎週1~2回。

適応草種や品種に検討の余地はあるが、この方法を以てすれば、わが国でもビルの屋上やマンションあるいはアパートのベランダでも芝生づくりが楽しめそうである。

樹木の栽植もおおよそ前述の方式で試験が進められている。街路やオフィスの前庭には、400本のプラタナスが大きなコンクリート框に植込まれている。プラタナスの場合、木と木の間隔は最低4mは必要だという。コンクリート框には底がなく、一番下から礫15cm、グラスファイバー2.5cm、ピート5cm、表土120cmの順に積上げ、その中に4m間隔で移植されている。これらの樹木が日蔭をつくり、目にしみるような新鮮な緑が、白いコンクリート床の上に広がっている。プロム

第3表 混播草種の割合

草種	種	重量比
クリーピング・レッド・フェスク		25%
シープ・フェスク		15
ky・ブルーグラス		40
カナダ・ブルーグラス		8
コロニアル・ベントグラス		12

※ 播種量 20g/m²

ナード・コーナーとして、オフィスレディの人氣を呼んでいる。

工業地帯の緑化

先ごろ、通産省が工場敷地の緑化基準を発表した。それによると、敷地内の緑化率は20%以上、運動場や広場を含める場合は25%以上となっている。この様な規定ができたこと自体、大きな進歩であるが、問題はその工業地帯周辺の緑化である。

ロッテルダム市はオランダ第2の都市で、人口105万。ヨーロッパ最大の貿易港である。埋立地に石油、造船などの重化学工業を中心とした工場群が並んでいる。とくに発展の目覚ましいのは、石油精製工業であり、その規模はアメリカ、ヒューストンに次いで世界第2位を誇っている。

この緑化事業を担当しているのが市の緑化公園部で、職員数30、労務者350人、年予算は約18億円。市民1人当たりの緑地面積は、大戦直後0.5m²であったものが、今は25~30m²になったという。緑地造成費は全額国庫負担。その後の管理費も大部分国からの補助金でやっている。ただ工場周縁の緑地造成管理費は、会社側の拠出金(年額ha当たり400万円)でまかなっている。

この工場周縁の緑化方式は次の通りである。まず、工場群と市街地、住宅地を区分し、工場を取巻く地帯に運河を掘って堤防をつくる。この上に高速道路を走らせ、両側に立木、灌木、芝草類でグリーンベルトをつくって工場群を隔離している。その外側にはじめて市街地、住宅地をあてている。したがって、市街地や住宅地域からは工場の姿が見えず、市民が悪臭や煤煙に悩まされるこ

第4表 埋立地緑化に使われている樹種

オランダ・ロッテルダム市			ベルギー・アントワープ市		
や	な	ぎ	か	え	で
に		れ	プ	ラ	タ
ポ	ブ	ラ	な	な	か
か	え	で	ニ	セ	ア
プ	ラ	タ	か	ば	の
さ	ん	ぎ	セイ	ヨ	ウ
な	つ	ぐ	ミ	ザ	ク
は	ま	な	ラ		



駐車場の緑化(コンクリート床上に造成した芝生)
(イギリス パークシャー州)

とはない。住民は緑に包まれて日々を送り、週末や休日には、人工湖にボートを浮かべ、釣糸を垂れて余暇を楽しむという寸法である。

つぎに、緑化技術の実際を見てみよう。まず、埋立地(砂90、粘土10%)をトラックやローラーで鎮圧する。ついで深さ50cmまで耕起する。この耕起が埋立地緑化成功の秘訣だという。基肥として化成肥料(12—10—18)を300kg/ha投入する。植込む樹種は大気汚染や乾燥に強く、生長の速いものでなければならない。ここでは、第4表に掲げる樹種を1m間隔に混植。混んできたら間伐する。基肥と同じ量の肥料成分を毎年追肥することが最も重要である。この地方は10日毎に雨が降り(年雨量800mm)、砂地でも早ばつの心配はない。

つぎは、世界第3の商港、ベルギーのアントワープ市(人口100万)の話である。ここでも埋立地に建てられた石油、肥料、機械などの工場群が市民に公害を運んでいる。そこで、まず、市街地との間に幅1kmにわたる人工樹林帯を設けて隔離している。この埋立地は粘土分を含まない真砂で、pHは7.2。地下水位は6~7m。したがって、乾燥と塩害に耐える樹種(第4表参照)を選んで植えている。基肥として化成肥料(8—16—8)を1,200~1,500kg/ha。この維持管理経費は年27,000円/ha。

つぎに砂地の緑化法である。問題は芝草が定着するまで、種子や砂が飛ばないように砂地表面を固定する材料を見つけることであった。試験を繰返して、「クラゾール」が最適とわかった。順序は地均し、施肥、鎮圧、播種、固定剤散布。造成経費は90万円/ha。