

新技術情報

— 林業試験場北海道支場 —

No. 8

公園緑地の土壌と樹木の生長

育林部土壌研究室 真田 勝

まえがき

都市および都市周辺の公園緑地は、急速な都市化によって特殊な環境条件にさらされている。たとえば汚染された大気、特殊気候、水分不足、踏圧などの人為、人工工作物などの影響である。このようななかで大都市を中心に樹木の被害が数多く発生している¹⁾⁸⁾

これまで公園緑地の土壌調査はあまりなされていなかったが、大気汚染を中心とした樹木衰退の被害がみられるようになって、土壌にも関心がもたれるようになった。

さいわい札幌市の場合、今のところ樹木の衰退はあまりみられないが、市内の公園緑地で調査した⁶⁾⁷⁾ 土壌の実態を紹介する。

I. 公園緑地の土壌はどうなっているか

公園緑地土壌の最も特徴的なのは、森林土壌のような落葉、落枝などからなる腐植層(A層)が欠落していることである。これは市民の利用や景観などの面から落葉、落枝などを掃き集められるからである。こうした裸地化は、雨水による表土の流出、乾けば風蝕を受け根系を露出させる。さらに人の立ち入りによって鉋質土壌が直接踏圧をうけるなど、土壌の悪化を著しく促進するものである。

このような条件下にある公園緑地で最も人の出入りの多い所(園地)、ほとんど人が入らず自然林の状態のところ(自然林)、自然林の下草を刈り人が自由に出入りできる所(半

自然林)の土壌を対比してみた。

1). 土壌断面形態がちがう

図-1は踏圧をうけた園地土壌とそれに隣接した自然林の土壌の垂直的なちがいを土壌断面形態で比較した例である。

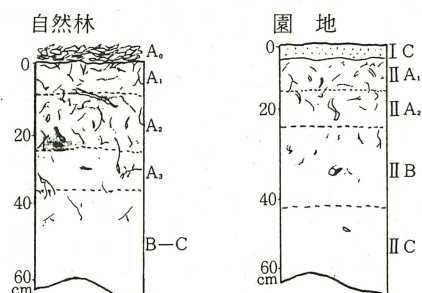


図-1 自然林地と園地の土壌断面形態(羊ヶ丘展望台)

園地土壌は、自然林地にくらべA層がうすくなっている。これは園地にはA層がなく、直接鉋質土壌が踏み固められるのと裸地化しているため雨蝕、風蝕などによってA層の一部が欠落したものとみられる。それは樹木の根系が相当露出していることから明らかであり、近年客土し根を被覆したのがI C層である。また全体に土色が淡く腐植に乏しく、堅密化しているのが園地土壌の特色である。

古い園地などでは数度の客土によって異質の土が数cmの厚さで盤状に重なっているものもみられ園地土壌は自然林地のような層序はみられず不規則である。

2). 細土の容積割合が大きくなっている

踏圧の影響による土壌の容積組成の変化を月

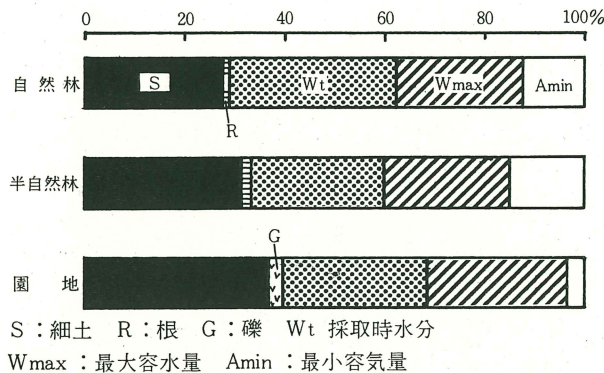


図-2 表層土壌(1~5cm)の容積組成(月寒公園)

寒公園の例でみると図-2のとおりである。すなわち踏圧をうける園地や半自然林では自然林地に比べ細土の占める割合が増加し、孔隙量が少なく最小容気量の小さい土壌に変化している。

3) 容積重が大きくなっている。

図-3に市内公園緑地における表層土壌の硬さと容積重の関係を示した。自然林では土壌表

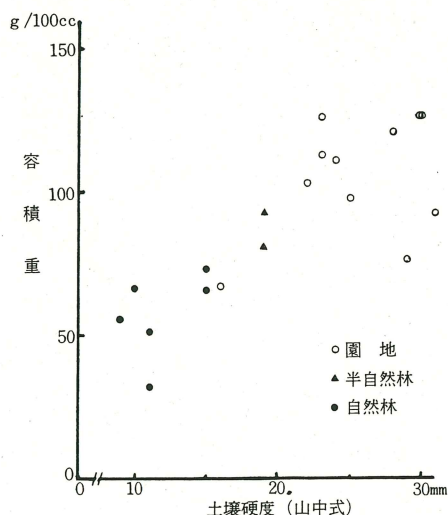


図-3 表層土の硬さと容積重の関係

面の硬さが15mm以下でその容積重は80g未満であるが、園地では硬度20mm以上、容積重は100g以上を示すものが多い。普通の林地では、下層土でも100gをこえることはまれであり、園地や半自然林の土壌は人の踏圧によって硬くしめつけられていることがうかがわれる。

4) 孔隙量が減少している。

図-4に孔隙解析図を示した。自然林では約70%前後の孔隙量に対し、園地では60%以下が多い。とくに粗孔隙量が少ない。このため水や空気が自由に移動しにくくなっている。

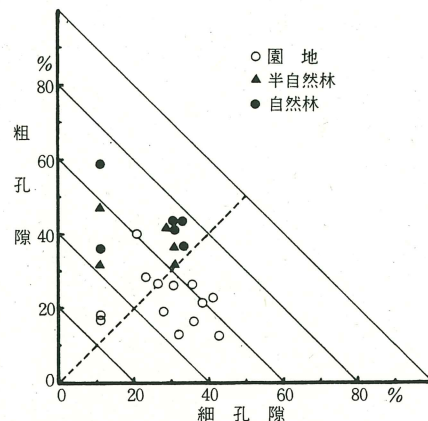


図-4 孔隙解析(円山, 旭山, 月寒)(下層土も含む)

5) 透水性が不良である。

円筒法による透水性を測定するとともに、現地で底面積100cm²の円筒内で500ccの水が土中に浸透するのに要する時間を測定し、土壌表面の硬さとの関係をみた。図-5にみられるよう

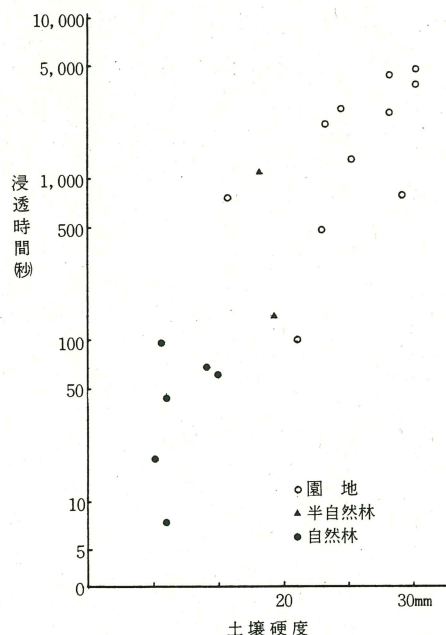


図-5 土壌表面の硬さと水の浸透時間の関係

に水の浸透時間と土壌硬度には深い関係がみられ、硬度計による硬度が10mm前後ではほぼ2分以内(透水速度100cc/min以上)、20mmでは20分前後(透水速度30~50cc/min)、30mmでは70分以上(透水速度10cc/min以下)かかる。このように園地土壌は孔隙量が減少し非常に浸透性の悪い土壌となっている。したがって雨水もあまり浸透せず表面流として失なわれるものが多く土壌が乾燥する一因とみられる。

6) 表層土が硬くなっている。

図-6は緑地における土壌の硬さの垂直分布

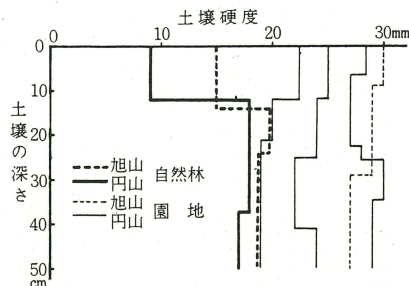


図-6 土の硬さの垂直分布(円山, 旭山)

を示したものである。

自然林では、表層が軟らかく下層が硬くなるのに対し、園地では下層よりも表層が硬くなっているのが特徴でこのことは森本⁵⁾らも認めており、その影響をうける深さはほぼ8~20cmといわれているが、本調査では20cm前後までおおよんでいとみられる。

7) 土の硬さは年々変化する。

地表面の硬さと土壌水分の経年変化を月寒公園内に開設された冒険公園で、開園前日より4年間測定した例を示すと図-7のとおりである。

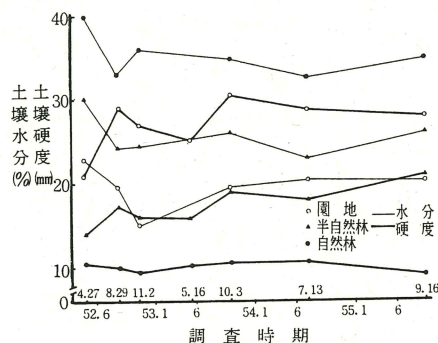


図-7 表層土の硬さと水分の変化(月寒)

土壌水分は毎年同じ時期にはほぼ同じ水分量を保持するが、年間を通して自然林では多く、園地や半自然林では少ない結果を示し、園地の土壌が乾燥していることがわかる。

土壌表面の硬度をみると人の立入らない自然林では4年間を通じほとんど変化がみられないのに対し、園地や半自然林では春から夏にかけて、つまり人出が多くなるにつれて土壌は硬くなり、秋にはわずかに軟らかくなる傾向がみられる。秋から冬にかけて霜柱や土壌凍結などがあり、少し軟らかくなるものとみられるが、次年には累積されたかたちで硬さをまし理化学性を不良にしている。

8) 土壌の化学性が不良である。

公園緑地の土壌は理化学性のみならず化学性も

不良になっていることが多い。

土壌のpHは園地と自然林のちがいは認められなかったが、全炭素や全窒素では大きなちがいがみられる。とくに図-8に示すように表層土

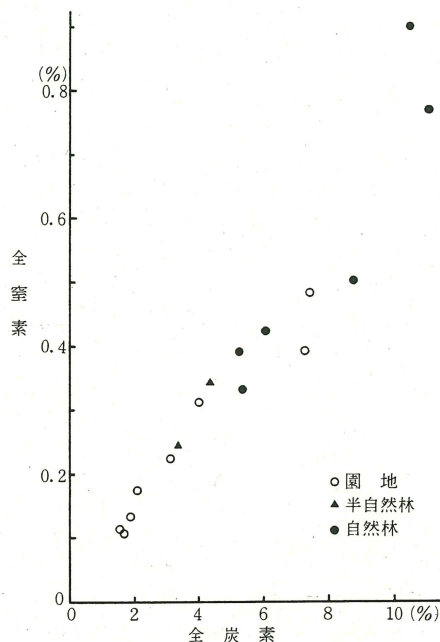


図-8 表層土壌の全炭素と全窒素含有率

壌が硬く理化学性不良な園地では著しく低い値を示すものが多い。これは公園などでは、毎年の落葉落枝などが土壌に還元されず、掃き集め焼きすてられる場合が多く、林木の自己施肥作用がなされていないのが主な原因と考えられる。

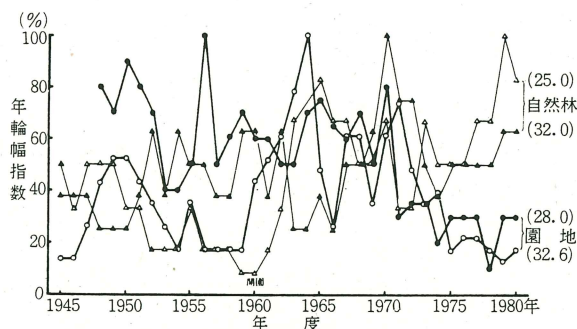
II 公園緑地の樹木の生長

首都圏などの公園緑地の各種樹木が大気汚染などによりかなり衰弱していることが報告されているが⁸⁾、幸い札幌市周辺の公園緑地では、可視的に衰弱現象がみられるのはまれである。しかし、これら公園緑地の土壌は、自然林地にくらべ相当劣悪化していることが認められる。樹木生存の場である土壌が悪化すれば樹木の生育も不良になり、樹木の衰退を早める結果となろう。

土壌の悪化が樹木の生長に与える影響をみるため、今のところ大気汚染の少ない羊ヶ丘展望台の園地とそれに続く自然林の肥大生長経過を調査した。

最も成立本数の多いシナノキの例を示すと図-9のとおりである。

過去30~35年間の直径生長の推移を自然林と



図一 9 年直径生長量(最大值に対する割合)

() はD.B.H.cm

園地を比較すると、1960年の展望台開園後5～10年頃までは自然林と同じような生長をくりかえしていたが、その後、園地の生長は次第に衰え、近年の生長は最大時の30%未満となっているものが多い。外観的には秋の紅葉がわずかに早い程度で樹木衰退の現象はほとんどみられないが、直径生長にはっきりと生長差が認められる。

このような園地の生長の低下は、園地土壤の悪化が大きな要因と考えられ、その悪化の主因は踏圧による土壤の圧結によるものとみられる。開園当時の入園者数は10万人台であったが年々増加し近年は50～60万人台となり、しかも春から夏にかけて樹木の生長期に集中していることも一層影響を大きくしている原因と考えられる。

む す び

以上のように公園緑地土壤の悪化の傾向は表層土壤の堅密化としてあらわれ、樹木の健全な生育を阻害している。土壤が硬くなると植物の生育は不良になる^{2), 3), 5)} ことから森本ら⁵⁾は樹木を健全に維持するためには容積重100g/100cc以下が好ましいとし、荻住ら²⁾は林床植生を健全に維持してゆくためには土壤硬度を最大限25mm以内にしておく必要があるとしている。さらに興水⁴⁾は土壤改良を要する土壤条件として土壤硬度23mm以上をあげている。調査結果をこれらに照しあわせると、園地土壤のほとんどがこの値以上になっており樹木の生育に何らかの支障をきたしているものとみられる。

しかし、現実にはいまのところ可視的被害が本州の都市にくらべ少ないのは、公園緑地の利

用者数が少ないことと、北海道の場合冬期の約4か月間は積雪下にあり、休息状態になって硬さの経年変化にみられるように霜柱や凍上によってある程度回復していることが大きな要因と考えられ、年中踏みつけられている本州の公園緑地と大きなちがいがあ

る。公園緑地の場合は経済林と異なり、生長量よりも緑が保たれば良いとする場合もあるが、緑地を永続的に健全に保つためには土壤環境はじめ周囲の環境条件を整えなければならない。そのなかで土壤は樹木生存の場であり、比較的容易に管理改良され得るものである。失われた自然状態を人為的に補完し、自然林に近い状態に維持することが必要であろう。

〔文 献〕

- 1) 蜂屋欣二, 藤田桂治, 井上敏雄: 都市林・わかりやすい林業研究解説シリーズ69, 1～91, 1982
- 2) 荻住昇, 寺田正男, 谷本丈夫: 林床植生と土壤硬度, 「樹林地」54年度推進会議資料, 208～213農林水産技術会議事務局, 1980
- 3) 北村文雄, 野田坂伸也: 造園樹木の生長におよぼす土壤硬度の影響, 造園雑誌38(4), 32～37, 1974
- 4) 興水 肇: 緑地土壤研究の課題と方法, 造園雑誌44(1), 24～29, 1980
- 5) 森本幸裕, 増田拓朗: 踏圧による土壤の圧密と樹木の生育状態について, 造園雑誌, 39(2), 34～42, 1975
- 6) 真田 勝, 大友玲子, 真田悦子, 塩崎正雄: 札幌市内における2, 3公園緑地土壤の理化学性, 30回日林北支講, 196～198, 1981
- 7) 真田 勝, 大友玲子, 真田悦子: 羊ヶ丘展望台における公園緑地の土壤と樹木の生長, 31回日林北支講, 65～67, 1982
- 8) 山家義人: 東京都内における樹木衰退の実態, 林試研報257, 101～107, 1973

新技術情報 No. 8

昭和58年6月15日 発行

編 集 林業試験場北海道支場

札幌市豊平区羊ヶ丘1

☎ 061-01 電話(011)851-4131