

緑化効果評価モデルを用いた敷地内緑化に適した地域要件の検討

環境計画研究室 西原大晴

1. はじめに

近年、ヒートアイランド現象や都市部での集中豪雨の発生、都市型洪水の増加といった問題が起きている。これらの問題解決のためにわが国では、緑化政策(敷地内緑化政策)が行われているが、緑化政策による効果を評価する分析手法が確立されていないため、効果を評価せず緑化政策が行われているのが現状である。本研究では、緑化政策による効果を評価するためのモデルを考え、緑化政策を行うべき都市がどの程度の人口、人口密度、洪水規模、洪水発生確率で構成されている必要があるのかを算出する。

2. モデルの構築

本研究では、緑化による効果であるCO₂吸収効果、省エネルギー効果、景観心理効果、雨水保水効果に着目し、以上4つの効果の緑地1㎡あたりの費用効果を算出するモデル及びシナリオを構築した。

- ・CO₂吸収効果モデル $C = 3.387 L$
- ・省エネルギー効果モデル $EC = YL_e L_s$
- ・景観心理効果モデル $P = 8.5 h A_r$

C:CO ₂ 吸収効果(円/年)
L:緑地面積(㎡)
EC:緑地1㎡あたり省エネルギー効果(円/㎡年)
Y:緑被率10%あたりの気温低減率(℃)
L _e :気温が1℃下がった時の緑地1㎡の電力節約額(円/㎡)
L _s :緑被率(%/10)
P:景観心理効果(円/1㎡)
h:世帯数(世帯/1㎡)
A _r :価値の及ぶ範囲(㎡)=75×75×π(㎡)

- ・雨水保水効果に用いたシナリオと緑化効果

雨水保水効果は、洪水の被害の規模によって効果が変わる。各都市の洪水被害のモデル化困難であるため、本研究では、都市の規模と浸水区域の大小で4つのシナリオに分ける。また、雨水保水効果が遊水池の代替になるとして、各シナリオの効果を表1のように算出した。洪水発生確率は5年確率と10年確率の2パターンを設定した。

表1 シナリオ分け、雨水保水効果

シナリオ	浸水区域	都市の種類	緑地1㎡あたりの効果(円/㎡)
1	大	大都市	42,250
2	大	中都市	325
3	小	大都市	18,200
4	小	中都市	2,210

3. 費用便益分析の条件

分析対象期間を40年、割引率を4%と設定した。緑地の維持管理の有無による便益の変化を検討し、維持管理を行わない場合は緑地の枯損率を年5%と設定して、シミュレーションを行った。

4. 結果

各モデルの変動するパラメータによって、緑化政策の効果がどのように変化するか、モデルを用いてシミュレーションを行った。結果より、便益が生まれる都市の条件を得ることができたのはシナリオ3の維持管理有、5年確率の場合のみであった。そのときの費用と便益の割合を図1に示す。さらに、都市の条件を表2に示す。図1より、緑化効果の中でも雨水保水効果が最も便益に影響を与え、次に景観心理効果が影響を与えていることが分かる。そのため、雨水保水効果が最も大きいシナリオ1では、雨水保水効果のみで便益が発生したため、人口と人口密度の検討が行うことができなかった。シナリオ3の維持管理を行わない場合でも、雨水保水効果のみで便益が発生したため、人口と人口密度の検討が行うことができなかった。シナリオ2と4では、雨水保水効果が小さいため、他の効果を含めても便益が発生しなかったと考えられる。また、表2に条件を示したが、景観心理効果も便益に影響を与えていることから、たとえ人口が多くても、人口密度が小さい都市は条件に当てはまらないことが分かる。つまり、緑化政策は人口密度の大きい都市に行うことが、より効果的であるということが分かった。

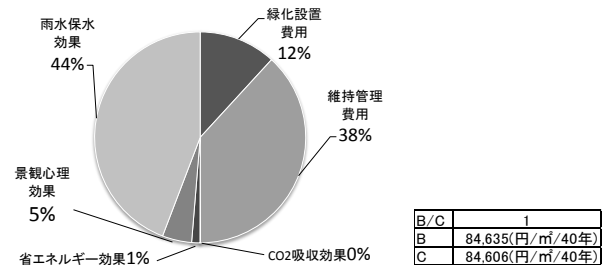


図1 費用と効果の割合(シナリオ3, 維持管理有, 5年確率)

表2 シナリオ3の場合に便益が生まれる都市の条件

人口(万人)	人口密度(人/km ²)
30~45	6,200
45~60	6,100
60~90	6,000
90~135	5,900
135~195	5,800
195~290	5,700
290~370	5,600

5. まとめ

緑化政策の効果に与える影響は第一に洪水による被害の大きさであり、次に人口密度の大きさが関係していることが分かった。今後の課題として、雨水保水効果をシナリオを用いて算出したため、都市ごとの土地利用状況等による具体的な雨水保水効果が考慮されていない。このため、雨水保水効果を都市ごとにモデル化したうえで、さらに正確な緑化政策すべき都市の条件を再度検討する必要がある。