

1. はじめに

地球温暖化は、その原因が人間の全ての活動に関わり、また結果が人類生存を危うくすると予想される故に、いまや最も緊急に解決しなければならない課題である。よって、1997 年 12 月に「気候変動枠組条約第 3 回締約国会議=COP3」が持たれるに至った。温室効果ガスの主原因物質である CO₂ 濃度を減らす対策としては、排出の削減と吸収源の増加である。COP3 では、吸収源対策として CO₂ を固定する森林の増加が条約に盛り込まれた。

本研究は、京都市を事例にして森林をはじめ、公園や街路樹の年間 CO₂ 吸収量を推計するとともに、都市の緑化を進めるに当たって CO₂ 削減の観点から有効な配置地域を検討する。

このデータをもとに CO₂ 吸収量を簡単に推計できる以下のようなモデル式を適用して緑地の CO₂ 吸収量を試算する。

植物体の乾物重の大部分を占める多糖類 (C₆H₁₀O₅ で代表) と多糖類を合成する際に取り込まれる CO₂ の重量比は、

$$[6 \text{ CO}_2] / [\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5] = 264 / 162 = 1.63$$

であるから、次の式が成り立つ。

$$\text{WCO}_2 = 1.63 \times \text{Pn} \times \text{S}$$

WCO₂: CO₂ 吸収量

Pn: 純生産量

S: 分布面積 (ha)

これらから、京都市の緑地における年間 CO₂ 吸収量の試算結果を表 2 に示すとおり 89.4 万 t/yr となった。

2. 緑地の CO₂ 吸収量の定量的評価法

(1) 植生図に基づく定量的評価法

植生図をデジタル化し、GIS を用いて植生区分ごとの分布面積を測定した。その植生区分ごとに単位面積当たりの年間純生産量を乗じることによって、年間 CO₂ 吸収量を概算・推計した。この評価法は、主に都市域全体などのマクロ的で、面的広がりのある評価に適する方法である。

CO₂ 吸収量を推計するのに欠かせないのが純生産量である。光合成作用で生産された有機物の総量のことを総生産量といい、この総生産量の中から、植物の生活に必要な呼吸によって消費される量を差し引いた残りが、実際に植物体として固定される純生産量である。

植生区分と単位面積当たりの年間の純生産量を既存のデータから表 1 ように設定する。

表 1 植生区分と純生産量 (t/ha・yr)

植生区分	純生産量
常緑広葉樹林	18
落葉広葉樹林	12
常緑針葉樹林	18
落葉針葉樹林	10
草 地	12
農 耕 地	10
その他の緑地	6

出典) 公団緑地管理利用研究会 1995 「大気浄化樹木マニュアル」

表 2 緑地の CO₂ 吸収量の試算結果 (t/yr)

行政区	常緑広葉樹林	落葉広葉樹林	常緑針葉樹林	草 地	農耕地	その他の緑地	合 計
北 京	150	24,467	193,486	5,897	1,620	1,861	227,480
上 京	0	0	0	0	0	1,047	1,047
左 京	2,359	43,837	217,306	2,734	7,830	951	275,016
中 京	0	0	0	0	0	102	102
東 山	3,557	34	3,254	0	0	1,041	7,886
下 京	0	0	0	0	0	209	209
南 京	0	0	0	2,574	1,415	43	4,033
右 京	2,564	8,690	137,827	3,874	2,662	2,961	158,578
伏 見	3,127	1,366	37,601	12,205	15,535	819	70,653
山 科	533	8	40,738	765	1,917	222	44,183
西 京	2,773	24,691	51,836	15,923	9,488	471	105,183
合 計	15,063	103,093	682,049	43,972	40,467	9,726	894,369

(2) 樹木台帳に基づく定量的評価法

この評価法は、植生図では表せない樹木のうち、樹木台帳が整備されていて、樹種や形状、本数などがわかっている公園樹木・街路樹について、年間の CO₂ 吸収量を推計する。

基本的には、植生区分と単木の年間 CO₂ 吸収量に街路樹・形状別の樹木本数を乗じることによって CO₂ 吸収量を概算・推計する。

表 3 は、植生区分と単木の年間 CO₂ 吸収量をクスノキなど 10 種類の樹木の検討結果をもとに、樹種の形状別に常緑広葉樹林・落葉広葉樹林の 2 つに区分して計算された既存のデータである。

表3 植生区分と単木の年間CO2吸収量

直径(cm)	常緑広葉樹林	落葉広葉樹林	中・低木
2	18	11	2
3	32	21	5
4	53	35	11
5	70	53	14
10	250	180	53
15	530	320	140
20	700	530	—
25	1100	700	—
30	1400	1100	—
40	2500	1800	—
50	3500	2500	—

出典 京都市 1997「京都市土地利用調査報告書」

これらから京都市の公園樹木における年間CO2吸収量の試算結果を表4に示す。

表4 公園樹木のCO2吸収量の試算結果(t/yr)

行政区	住区基幹公園		都市基幹公園	特殊公園	緑地等	合計
	街区公園	その他				
北	2,174	0	0	0	0	2,174
上京	1,098	0	0	0	0	1,098
左京	3,411	18	147	0	12	3,588
中京	1,048	9	0	0	1	1,058
東山	338	0	0	4	0	342
下京	1,076	5	46	0	0	1,127
南	4,137	58	53	0	0	4,248
右京	2,291	14	0	0	0	2,305
伏見	6,355	102	161	25	10	6,653
山科	1,726	40	0	0	182	1,948
西京	3,733	115	9	0	110	3,967
合計	27,928	361	416	29	315	29,049

3. CO2削減に配慮した都市緑化の検討

土地の制約の大きい市街地においても、用途の特定できない空間がかなり存在し、工夫次第では新たな緑地として植栽が可能である。表5は、市街地における緑地の現状を詳細に把握するために大都市モデル地区として、土地利用別の緑地面積等を調査した結果の一部である。

ここで「新たな植栽可能空間」としているのは、非建ぺい地面積から樹木緑地面積を除いたものであり、その全てが植栽できる空間であるとは言えないものの、十分緑化の余地があると判断されたものである。

表5 土地利用別緑地の現状 新たな植栽可能空間モデル

土地利用類型	敷地面積(m ²)	非建ぺい地面積(m ²)	現在の樹木緑地面積(m ²)	新たな植栽可能空間(m ²)
独立住宅(小規模)	79	35 44.3%	3 3.8%	32 40.5%
独立住宅(中規模)	155	81 52.3%	26 16.8%	55 35.5%
独立住宅(大規模)	413	250 60.5%	134 32.4%	116 28.1%
集合住宅	184	83 45.1%	11 6.0%	72 39.1%
住商(工用)住宅	91	27 29.7%	2 2.2%	25 27.5%
商店・業務ビル	142	40 28.2%	0 0.0%	40 28.2%
公共施設	743	397 53.4%	54 7.3%	343 46.2%
工場等	743	397 53.4%	54 7.3%	343 46.2%

出典 公害健康被害防止財団、1995「大気浄化計画マニュアル」

このモデルを用いて現在の植栽量の年間推定CO2吸収量を求め、その構成比から緑化重点地域を提案する。ただし、「商店・業務ビル」は、新たな植栽可能空間を10%植栽した吸収量を求める。

表4-5 現在の推定植栽量の構成比(%)

行政区	独立住宅(小)	独立住宅(中)	独立住宅(大)	集合住宅	住商(工用)住宅	商店・業務ビル(10%)	公共施設	工業	合計
北	14.7	9.7	10.3	10.9	3.6	0.4	4.1	0.7	9.2
上京	1.5	3.4	3.2	3.2	5.5	5.9	5.3	2.2	3.3
左京	24.9	16.9	17.7	18.7	7.3	2.2	6.3	3.0	15.8
中京	0.3	1.4	1.5	2.3	7.0	19.3	5.9	7.9	2.4
東山	1.1	1.9	1.6	2.0	3.6	6.5	1.9	2.5	1.7
下京	0.2	1.0	1.1	2.2	7.4	22.9	5.0	8.6	2.0
南	1.5	4.5	5.3	3.3	6.7	7.6	15.8	23.0	7.1
右京	11.4	10.0	10.7	10.3	6.7	2.0	10.2	10.2	10.5
伏見	18.0	26.2	24.3	22.1	30.8	21.9	31.2	29.9	25.4
山科	8.1	9.3	8.6	9.1	8.8	2.7	4.2	1.4	7.8
西京	18.3	15.8	15.7	15.8	12.6	8.5	10.0	10.6	14.9
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100

4. 結論

京都市で緑地による年間CO2吸収量は、約98万t/yr(炭素換算:約27万t-c/yr)と推計され、都市建築物空間の緑化を進めるに当たって次の地域を積極的に行なうことが望ましい。

□緑化重点行政区:伏見区

□緑化推進重点地域

- ・左京区、西京区の住宅
- ・中京区、下京区の商店・業務ビル
- ・南区の工業、公共施設(社寺を含む)