

# アメニティをいかに計量化するか

内藤 正明, 森田 恒幸, 青柳 みどり

## はじめに

“アメニティ”という言葉の定義については、語源にまでさかのぼって種々の議論もあるが、ここでは、ごく一般的に「人間をとりまく都市および自然環境の潤いやゆとり」という程度に緩やかにとらえておく。

ところで、豊かさの時代とあって、このようなアメニティへの関心の高まりから、行政的にもこれに対する対応が求められている。しかし、具体的施策の対象としてアメニティを考えるさいにまず必要なのは、このような抽象的かつ主観的概念を、いかに客観的なものとして計量し提示するかである。この点に関する研究は過去にくつかなされてきたが、筆者らは“今日求められているアメニティの概念フレームを明確に規定し、これを施策体系と結びつける”ような新たな計量化手法を提案し、これにもとづく「アメニティ指標」をいくつかの地方自治体との協力によって作成した。

ここではそれらの事例を引用しながら、アメニティを計量する新たな考え方と手法、ならびにそれが現場でどのように活用されつつあるかを紹介する。

## 1. アメニティ評価の手法と意義

### 1.1 手法の概要

アメニティというものを上述のように“環境のうるおいやゆとり”というように規定すると、そのレベルの評価は人間の感覚的な判断に委ねられるべきものである。このような計量しにくい対象を定量的に把握し、これを一般的な形で定式化する試みはこれまでもいくつか見られるが、それを「評価主体」という視点から大別すれば次の2種類、すなわち

ないとう まさあき、もりた つねゆき  
あおやぎ みどり

国立公害研究所 総合解析部  
〒305 つくば市小野川16-2

①アメニティを享ける当事者である住民の主観によって直接計量・評価したもの、

②専門家または行政などが、住民に代わって専門的な立場で計量・評価したもの、

に分けることができよう。

前者は通常住民意識調査などによって、アメニティの良し悪しを“満足度”とか“有用度”といった尺度で評点づけしてもらうことによって計量化することが多い。この場合、個々人の主観的な感じ方の差異をどう解釈するか、また経時的・場所的な意識の変動をどう扱うか、などがしばしば議論的となる。つまり主観量の客観化、普遍化がどこまで可能かという問題である。ここではこの点の議論は省略するが、一言で言えば、普遍性の保障される範囲で用いるということであろう。このタイプの指標の例を以下に紹介するが、その特徴は、このように意識で得られた評点を物的な環境因子と統計的に結びつけることによって、指標算定式を一般形で導いたことである。

後者のタイプは専門家が、環境のアメニティレベルを支配すると考える要素を抽出し、さらにこれらに重要度の重みを与えて集約して評価指標を作成するものである。タイプ1に比べて客観性を持つことや、専門家の作業によって完結することなどから、従来はこの指標が比較的多数作られてきた。しかし、地域住民のアメニティに対する欲求を直接的に把握することが行政的にも求められるようになって、最近タイプ1のものが次第に多く見られるようになってきた。本報(2および3節)で紹介するのもこのタイプに属するものである。

なお、このように価値評価を明示的に表現しようとする指標群とは別に、対象が持つ種々の特性を抽出して表現するための一群の指標がある。これらは時に、混乱をもたらすことがあるので、ここでは前者のみを対象とするものであることを付言しておく。

以上を要約表示したものが図1である。

### 1.2 環境評価におけるアメニティの意義

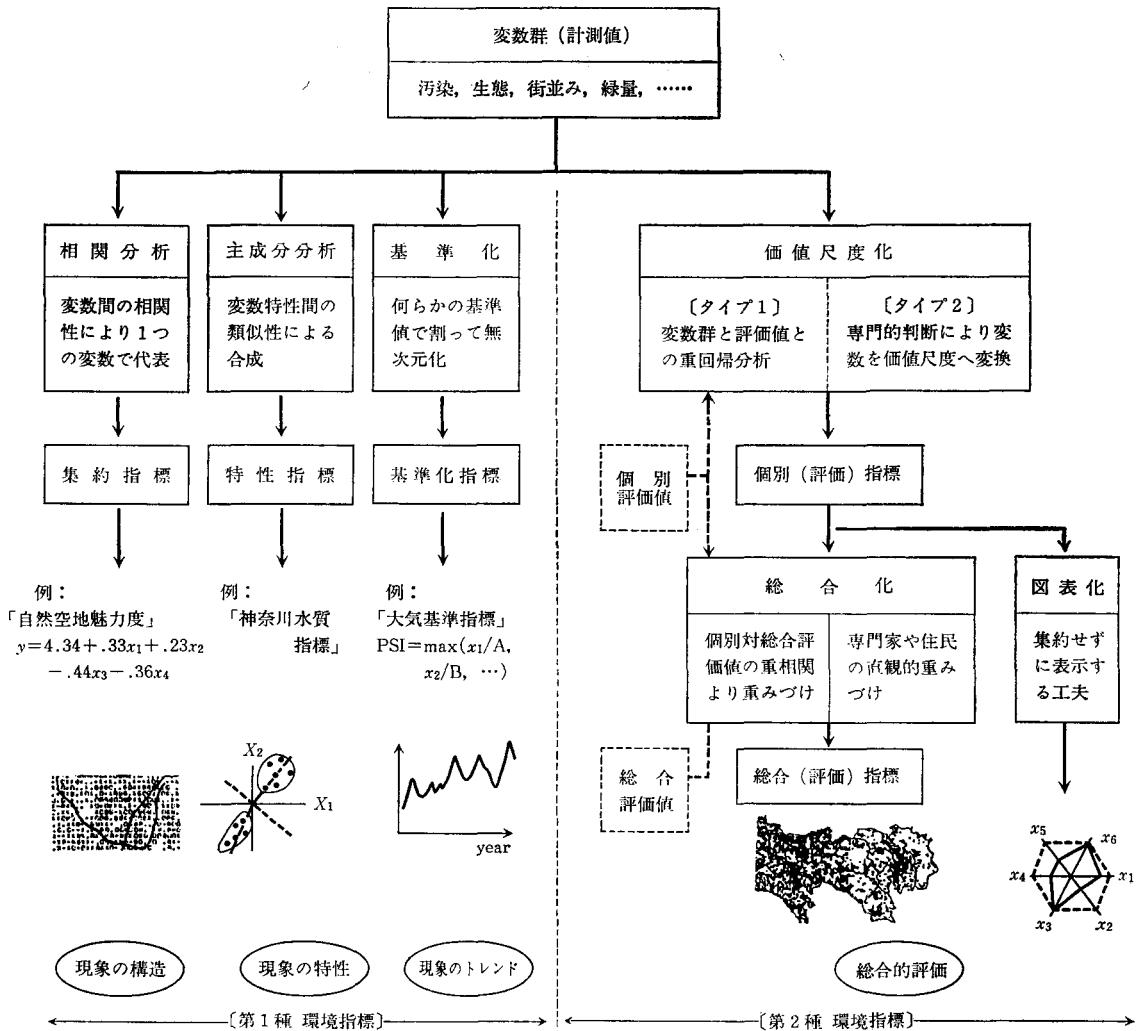


図1 指標の2分類の作成過程

(注) 指標の名称(太枠内)は今回仮に名づけたものである

人間の生活環境をとらえる視点として、今日重視されているアメニティ、および以下に述べるこのアメニティの計量と指標化というものが、環境評価の中で歴史的にどのように位置づけられるかを簡単に要約する。

まず環境問題が、公害事象として頻発した昭和30年代頃(第1期)には、個別の大気や水質などの状態が人間の生活と生産にとってどのような被害を与えるかという *disamenity* の状況を表現するような大気汚染や水質汚濁指標などが、米国を中心に多数みられた。

第II期(昭和40年代後半~50年代)には生活環境の状況を幅広く、“快適”“利便”などの、WHO提唱の4つ

のカテゴリーを中心に総体としてとらえようとする、社会指標に近いものに関心が向かっていった。多くの自治体でそのような指標作りが試みられたが、対象幅の広さに対応するだけのデータの裏づけが得にくいことや環境政策の枠組みの制約から、これら指標もまた十分活用されるには至らなかった。

そこで次の第III期(昭和50年~60年代)では、評価しようとする事象をもう少し具体的にたとえば緑量とか視程などに絞った指標群が提案された。また60年に入って、環境の快適性に対する欲求の高まりから、アメニティというものを住民の意識を通して総合的に把えて指標

化しようとする、以下に紹介するような一連のものが各地方自治体を中心に見られるに至った。

以上のような経緯をふまえて、さらに今後求められる指標はどのようなものであろう。たぶん、地球環境時代に対応して、“人類の永続的生存”および“自然との共生”を新たな規範として、①環境資源の賦存状態を記述する“ストック的諸量”と②その持続的利用 (sustainable use) の状況を記述する“適性フロー量”の両者を取り入れたものではなかろうか。この時点ではアメニティという概念が単に“人間に快い環境の状態”から、“地球上のすべての生命にとって健全である”という概念に拡張されることになる。以上の歴史的経緯を要約したのが表1である。

## 2. 都市のアメニティの計量化

住民の意識にもとついて環境を定量的に評価しようとする試みは、15年以上も前からみられる。しかし、体系的な「アメニティ指標」が作成されたのは、1985年の「北九州市環境評価指標」[1]が最初である。

この指標は、都市アメニティを「公害の少なさ」、「自然とのふれあい」および「都市美とゆとり」の3つの観点から、合計15の項目について評価したもので、その結果は市の環境管理計画[2]に反映された。

北九州市の指標の最大の特徴は、住民へのアンケート調査の結果とメッシュ・データを突き合わせて、住民の評価に最も近いように指標の算定式を決定したことである。当時、各地の地方公共団体で住民意識調査が実施され、また、メッシュ単位のデータ・ベースを中心とした情報システムづくりが流行りであったが、この2つを結びつけて体系的なアメニティ指標を作ろうという試みは、北九州市が最初であった。

指標づくりの手順は、まず、市の全域から100のメッシュを抽出し、そこに住む住民を計4000名選んでアンケート調査を行った。市全体で2000メッシュ程あるので、その5%の地区の住民を調査したことになる。調査の内容は、15の都市アメニティ項目についてそれぞれの程度満足しているかを尋ねたものである。この回答結果を

表1 環境指標の歴史的経緯

		指標例	変数
第I期	汚染指標	AQI (PSI, PINDEX, …) WQI (WQIPN, BGI, …) : 臭気尺度, NPL	公害・環境質 NO <sub>x</sub> , BOD, 騒音, 悪臭, … 気象・気候 風向, 湿度, …
第II期	生活質指標	大阪府環境総合指標 長崎県生活環境指標 広島県生活環境指標 :	都市施設 住居, 交通, 商店, … 土地利用 道路率, 緑被率, 住宅地率, …
第III期	快適環境指標	視程指標 土地魅力度指標 樹木価値指標 健康都市指標 都市快適指標(群) : :	生物生態 樹林相, 動物相, … 地理特性 地質, 崖線, 沿岸, 水域, … 地質循環 水利用, 廃棄物, …
第IV期	環境資源指標	宅地利用適正指標 〔東京湾環境総合指標〕 〔農林地環境総合指標〕 アーバンエコロジー指標 〔国民環境資源指標〕 〔地球環境資源指標〕 : :	文化・遺跡 歴史的遺跡, 名勝, … 社会特性 条例, 市民活動, コミュニティ, … 地球生態 森林, 海洋, 大気圏 GAIA, 人口・エネルギー・食糧, …

(〔 〕内は現在作成中または今後検討されるであろう指標例を示す)

各メッシュ毎に平均すると、その地区の平均的な満足度が得られる。次いで、あらかじめ整備した各種の物的データの中から、この平均的満足度を最もよく説明するように説明変数の組を選び、この満足度を説明する重回帰式を指標の算定式とした。

表2は、こうして作成された指標の一覧を示している。ここで各指標は100点満点で示されており、大気汚染や騒音、緑地面積、居住密度といった物的データを組み合わせて、住民意識に最も近いようにパラメータが決定されている。そして、これらの算定式を用いて、市全域の2000メッシュで指標値を計算した。図2には、空気のきれいさ評価指標の計算結果を示している。

北九州市に次いでこの種のアメニティ指標を発展させたのは、東京都である。東京都では環境管理計画に反映させる目的で1986年に「快適環境指標」[3]を作成した。この指標は、指標の体系や指標作成の手順はほとんど北九州市と同じであるが、3つの点で新しい展開をとげた。第1に、メッシュ・データの充実により指標の精度が向上したこと、第2に、住民意識をもとに重みを求める新しい手法を開発して総合化したこと[4]、第3に、

表 2 北九州市環境評価指標の算定式

$\text{[空気のきれいさ評価指標]} = -2.85 \left( \frac{\text{[SO}_2\text{]}}{0.02} + \frac{\text{[NO}_2\text{]}}{0.02} \right)^{0.34} - 11.3 \log [\text{自動車交通量}] + 0.28 \left( \frac{\text{[住居面積]}}{\text{[人口]}} \right) + 104.9$				
-点-	-ppm-	-ppm-	-台 km/日-	-m <sup>2</sup> /人-
$N=91, R=0.813, F=56.4(***), t=-4.88(***), t=-3.03(***), t=4.14(***)$				
$\text{[まちの静けさ評価指標]} = -15.9 \left( \frac{\text{[夜間騒音]}}{40} + \frac{\text{[昼間騒音]}}{50} \right) - 9.91 \log [\text{自動車交通量}] + 6.80 \log [\text{緑地総面積}] + 105.0$				
-点-	-ホン-	-ホン-	-台 km/日-	-m <sup>2</sup> -
$N=82, R=0.664, F=20.5(***), t=-3.17(***), t=-3.02(***), t=3.17(***)$				
$\text{[まちの清潔さ評価指標]} = 0.120 \left( \frac{\text{[住居面積]}}{\text{[人口]}} \right) + 4.63 \left( \frac{\text{[人口]}}{\text{[世帯数]}} \right) - 4.16 \log [\text{自動車交通量}] + 49.6$				
-点-	-m <sup>2</sup> /人-	-人/世帯-	-台 km/日	
$N=91, R=0.580, F=14.7(***), t=2.65(***), t=1.98(*), t=-1.80(*)$				
$\text{[緑とのふれあい評価指標]} = 9.54 \log \left( \frac{\text{[緑地総面積]}}{\text{[人口]}} \right) + 56.7$				
-点-	-m <sup>2</sup> /人-	[緑地総面積]: [田畑面積]+[森林面積]+[公園緑地面積]		
$N=92, R=0.630, F=59.2(***), t=7.70(***)$				
$\text{[野鳥や昆虫との親しみ評価指標]} = 8.85 \log [\text{緑地総面積}] + 0.178 \left( \frac{\text{[住居面積]}}{\text{[人口]}} \right) - 7.81 \log [\text{自動車交通量}] + 51.4$				
-点-		-m <sup>2</sup> -	-m <sup>2</sup> /人-	-台 km/日-
$N=83, R=0.794, F=44.8(***), t=5.00(***), t=3.52(***), t=-3.11(***)$				
$\text{[自然景観評価指標]} = 11.6 \log [\text{緑地総面積}] + 0.114 \left( \frac{\text{[住居面積]}}{\text{[人口]}} \right) + 5.35 \log [\text{標高}] - 3.59$				
-点-	-m <sup>2</sup> -	-m <sup>2</sup> /人-	-m-	
$N=92, R=0.727, F=32.8(***), t=5.97(***), t=2.35(*), t=2.23(*)$				

(注記)  $N$ は分析に用いた有効メッシュの総数,  $R$ は重相関係数,  $F$ は回帰の有意性検定のための  $F$ 値,  $t$ は偏回帰係数の有意性検定のための  $t$ 値.

( )内の\*印は,\*が危険率5%で,\*\*が危険率1%で,\*\*\*が危険率0.5%でそれぞれ有意性が認められたことを示す.

予測モデルと指標を連動させて将来のアメニティのレベルを予測したことである。図3には、東京都快適環境指標の算定式の全容および各指標の重みを示している。

さらに、このような都市アメニティ指標は北海道、兵庫県、名古屋市、豊中市などで作成されている。特に北海道では、今までに開発されたこの種のアメニティ計量化手法をマニュアル化し[5]、市町村への普及を図っている。

### 3. 森林のアメニティの計量化

都市だけでなく、森林についてもそれがもつアメニティの質を計量・評価する試みがなされている。森林のアメニティは、特に住民との密接な関わりの中で維持されてきた里山で大きな役割を果たしていると考えられる。

このとき、「良好な生活環境を維持、保全していく上で森林がどの程度役に立っているか」という尺度で住民による評価を求めた最新の事例が神奈川県の森林評価指標である[6]。

この評価指標の作成手順の概要は以下の通りである。  
①まず森林のもつアメニティ機能を幅広く抽出し、それら諸項目をここでは、「景観保全」「自然と親しむ場の提供」「地域の歴史や文化の保全」「生活環境の安定」の4つの観点から体系化した。②続いてそれら機能を“有用度”という尺度で計量化するため、住民意識調査を神奈川県内から160の林班を選定して、その付近に居住する住民を対象に郵送法で行なった。各林班の機能評価点は、4つの機能ごとに当該地域住民の評価値の平均とし

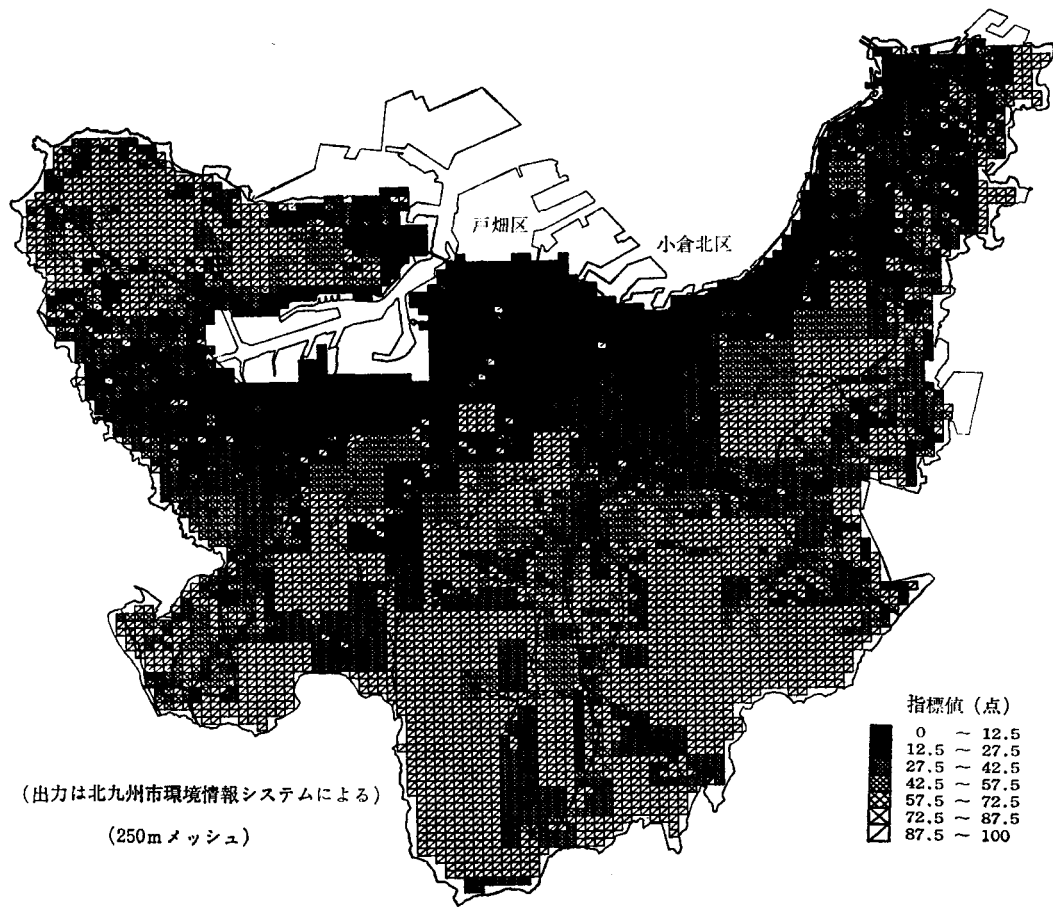


図 2 空気のきれいさ評価指標算定結果

て算定し、これを住民の平均的な森林の有用度評価と見なした。③この住民による森林のアメニティ機能評価点を被説明変数に、対象林班に関する物的データを説明変数として、重回帰分析によって指標式を導いた。

この手順は、前節で紹介した都市アメニティで用いた手順にほぼ依拠しているが、対象の違いを考慮し、いくつかの点で変更を行なっている。第1に、森地の物的データの単位としてメッシュでなく不定形のポリゴンを用いたことである。これは、神奈川県が林政情報システムとして整備してきたもので、林班単位でデータを利用できることに大きなメリットがある。第2に地域の都市化の程度による森林に対する意識構造の大きな差異に注目し、対象森地を「横浜・川崎地域」「東部地域」「西部地域」の3地域に分割して指標を作成したことである。第3に意識調査実施にあたって、回答対象森林を地図で特定して回答させたことである〔7〕。これによって、森林

の実測データとの精度の良い突合せが可能となった。

表3に以上の手順で求められた「アメニティ指標」を示す。この結果、住民の目から見た森林アメニティの評価構造が明らかとなり、たとえば、評価は森林の特性だけでなく周囲の地理的状况にも大きく依存することなどがわかった。たとえば、「自然に親しむ場の提供機能」の例では、「斜面の向き（北向きの斜面である）」や「林分の形状（連担した森の一部分である）」といった森林自体の特徴に加えて、「分譲住宅ダミー（林班の周囲は分譲住宅地域である）」など周囲の状況が重要な説明変数として取り上げられている。また、このような定式化により、先の都市アメニティ指標同様の活用がなされる。その1つは、物的変数（森地特性）の値から評価値を推定することである。神奈川全域の森地について、得られた森地アメニティ評価マップの例を図4に示す。もう1つの活用は評価値を高めるためにとるべき森地管理施策の

総合指標	中間指標 (中項目・重み度)	(小項目)	(重み度)	
総合評価	— まちのすがすがしさと 静けさ 0.320	— 空気のきれいさ	0.186	★空気のきれいさ指標 = $-0.1804 \times \text{NO}_2 \text{ 濃度} - 0.0025 \times$ $\text{自動車交通量} - 0.0032 \times \text{商業業務} \cdot \text{工業用地率} + 113.6746$
		— 池や川のきれいさ	0.197	★池や川のきれいさ指標 = $-0.1042 \times \text{道路面積率} + 8.4215 \times \text{アクセス可能水辺数}$ $- 12.2248 \times \text{Log BOD 濃度} + 74.3404$
		— まちの清潔さ	0.280	★まちの清潔さ指数 = $-0.0003 \times \text{人口密度} - 12.9741 \times \text{Log 容積率}$ $- 3.1578 \times \text{Log 工業用地率} + 112.6578$
		— まちの静けさ	0.157	★まちの静けさ指標 = $-0.0022 \times \text{自動車交通量} + 0.0105 \times \text{公共空地率}$ $- 0.0284 \times \text{都市的土地利用} - 0.1128 \times \text{騒音} + 134.6615$
		— 日あたりのよさ	0.180	★日あたりのよさ指標 = $-0.0264 \times \text{建物棟数密度} - 0.0042 \times$ $\text{商業業務用地率} + 0.0660 \times \text{標高} + 73.1508$
		— 緑とのふれあい	0.238	★緑とのふれあい指標 = $0.0034 \times \text{住宅用地率} + 0.0117 \times \text{公共空地率}$ $+ 3.8662 \times \text{Log 1 人当り緑地総面積} + 23.5514$
	— 自然とのふれあい 0.277	— 水や水辺とのふれあい	0.201	★水や水辺とのふれあい指標 = $-0.590 \times \text{都市的土地利用} + 0.0079 \times \text{公共空地率} + 10.7204$ $\times \text{アクセス可能水辺数} - 10.1475 \times \text{Log BOD 濃度} + 107.0275$
		— 土との親しみ	0.207	★土との親しみ指標 = $4.0925 \times \text{Log 農地面積率} + 64.7940$ $\times \text{Log 空地面積率} - 25.3205 \times \text{Log 道路面積率} - 145.2469$
		— 野鳥や昆虫との親しみ	0.181	★野鳥や昆虫との親しみ指標 = $5.9323 \times \text{Log 1 人当り緑地総面積} - 27.8920 \times \text{Log 道路率} - 3.6284$ $\times \text{Log 工業用地率} - 6.5203 \times \text{アクセス可能水辺数} + 105.0153$
		— 野山などの自然景観の楽しみ	0.173	★野山などの自然景観の楽しみ指標 = $-29.2519 \times \text{Log 容積率} + 0.0488 \times \text{森林面積率}$ $+ 0.1841 \times \text{標高} + 140.8269$
	— まちの美しさとゆとり 0.403	— まちなみの美しさ	0.214	★まちなみの美しさ指標 = $-5.0513 \times \text{Log 工業用地率} - 0.0004 \times \text{人口密度}$ $- 1.3224 \times \text{Log 中高層化率} + 66.5337$
		— まちなみのこみぐあい・ゆとり	0.189	★まちなみのこみぐあい・ゆとり指標 = $0.0018 \times \text{空地面積率} - 0.0006 \times \text{人口密度}$ $+ 0.0018 \times \text{住宅用地率} - 0.0148 \times \text{建物棟数密度} + 36.9377$
		— 歩行者街路の快適さ	0.237	
		— 公共広場との親しみ	0.179	★公共の広場との親しみ指標 = $13.2219 \times \text{Log 公共空地率} + 0.0024 \times \text{空地面積率}$ $- 1.7013 \times \text{Log 中高層化率} - 1.4466$
		— レクリエーション施設の身近さ	0.181	

図 3 東京都快適環境指標の体系と算定式

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会。無断複写・複製・転載を禁ず。

表 3 森林環境保全機能評価指標式

[横浜] n=58

景観保全評点=51.0+2.768 [log 森林面積] -1.218 [log 田畑率] +5.891 [スギ・ヒノキD] +7.401 [国道ありD] -5.911 [鉄道ありD]  
(R=0.599) (2.84\*\*\*) (-1.50\*) (2.10\*\*) (1.63\*) (-2.55\*\*)

親自然評点=5.76+6.115 [log 森林面積] -0.0784 [傾斜%] +8.005 [スギ・ヒノキD] -4.212 [鉄道ありD] +5.98 [東向きD]  
(R=0.710) (5.77\*\*\*) (-1.59\*) (2.68\*\*) (-1.69\*) (+2.35\*\*)

文化評点 =38.6+0.002 [外周] +2.098 [log 樹齡] +7.655 [寺社ありD]  
(R=0.512) (1.89\*) (2.31\*\*) (2.85\*\*\*)

生活環境保全=30.7+6.164 [log 外周] -2.574 [log 田畑率] -3.250 [log 傾斜%] +4.927 [針葉樹D] +9.075 [国道ありD]  
評点 (3.94\*\*\*) (-2.87\*\*\*) (-1.75\*) (1.80\*) (1.81\*)  
(R=0.621)

[東部] n=52

景観保全評点=20.1+0.1470 [傾斜%] -2.233 [log 工業地率] +10.683 [log 住宅地人口密度] +8.009 [常緑広葉樹D] -6.265 [主要道ありD]  
(R=0.792) (2.86\*\*\*) (-1.69\*) (7.42\*\*\*) (2.39\*\*) (-2.20\*\*)

親自然評点=15.2-2.633 [log 工業地率] +8.684 [log 住宅地人口密度] +0.1036 [標高] +9.058 [南向きD]  
(R=0.717) (-1.88\*) (5.80\*\*\*) (2.12\*\*) (3.08\*\*\*)

文化評点=12.3+5.548 [log 住宅地人口密度] +12.488 [常緑広葉樹D] +9.211 [部分林D] +6.237 [寺社ありD]  
(R=0.699) (3.47\*\*\*) (3.23\*\*\*) (3.14\*\*\*) (2.03\*\*)

生活環境保全=36.8+6.741 [log 住宅地率] -0.991 [外周/面積] -5.489 [クスギ・コナラD] +12.328 [北向きD] +9.143 [南向きD]  
評点 (4.24\*\*\*) (-2.04\*\*) (-2.04\*\*) (2.42\*\*) (3.20\*\*\*)  
(R=0.684)

[西部] n=50

景観保全評点=71.7+0.3438 [樹高] +0.003474 [外周] +6.576 [部分林D]  
(R=0.562) (2.21\*\*) (3.60\*\*\*) (3.19\*\*\*)

親自然評点=70.3-0.0912 [住宅地率] +4.035 [部分林D] -8.375 [分譲住宅D] +16.92 [点在集落D] +5.468 [北向きD]  
(R=0.649) (-1.75\*) (2.00\*) (-2.47\*\*) (2.36\*\*) (2.31\*\*)

文化評点=57.5-2.956 [log 人口密度] +0.1571 [林齡] +14.74 [混交林D] -9.647 [分譲住宅D]  
(R=0.617) (-2.92\*\*\*) (2.51\*\*) (1.92\*) (-2.71\*\*\*)

生活環境保全=55.2+21.22 [マツD] +6.491 [ヤブコウジ・スダジイD] +3.517 [部分林D] -2.735 [主要道D] -10.48 [平坦頂上D]  
評点 (3.48\*\*\*) (2.13\*\*) (1.81\*) (-3.68\*\*\*) (-3.45\*\*\*)  
(R=0.636)

(1) 各変数の下の ( ) 内はt値. \*, \*\*, \*\*\* はそれぞれt値が10%, 5%, 1%の危険率で有意であることを示す。

(2) log は自然対数

(3) Dはダミーの略

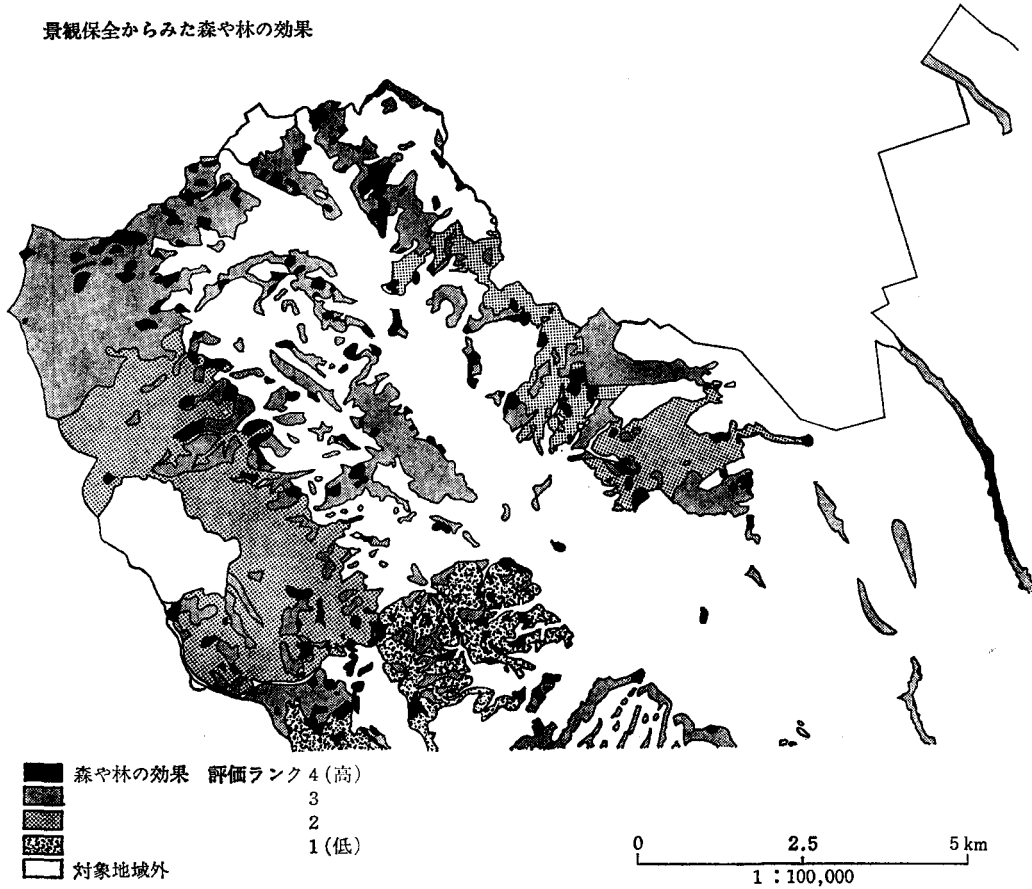


図 4 森林のアメニティ算定の例

方向性を探るために用いることであり、神奈川県では今後の林地保全計画の策定に、この評価指標を適用しようとしている。

#### 4. おわりに

ここでは、“アメニティ”を計測し、指標化した最近の試みのうち、都市と森を対象とするものを取り上げて紹介した。これ以外にも“水辺”や“湾域”などを対象とした検討もいくつか実施しているが、紙面の都合で割愛した。

なお、アメニティ計量化への関心は、各方面で一層高まりつつあるので、今後なお多くの成果がみられるようになるであろう。

#### 参 考 文 献

[1] 森田・野田・堀内 (1985) 都市住民の意識に基づ

く環境指標の算定. 第20回日本都市計画学会学術研究論文集, 133-138.

[2] 北九州市 (1986) 北九州市環境管理計画. p. 153

[3] 東京都環境保全局 (1986) 東京の快適環境, p. 18

[4] 森田・西岡・原科・内藤 (1986) 住民意識に基づく環境指標の総合化, 昭和61年度日本不動産学会学術講演会梗概集, pp. 125-128.

[5] 北海道保健環境部 (1988) 都市環境指標作成マニュアル. p. 35.

[6] 神奈川県農政部林務課「神奈川県森林機能別調査報告書」昭和63年3月.

[7] 青柳みどり, 内藤正明「森林の持つ生活環境保全機能の評価に関する研究——住民意識にもとづく評価指標の作成——」1989年農村計画学会大会講演要旨集.