

東京都 23 区とソウル市の環境特性の比較

——専門家による環境評価にもとづいて——

A Comparative Analysis of Environmental Characteristics between the City
of Tokyo and the City of Seoul — Based on the Results of Environmental
Evaluation by Specialists —

李 東 根・李 柱 元
武 内 和 彦・金 貴 坤

Dong Kun LEE · Joo Won LEE
Kazuhiko TAKEUCHI · Kwi Gon KIM

平成 3 年 5 月

環境情報科学第 20 巻第 2 号別刷

Reprinted from Environmental Information Science,
Journal of Center for Environmental Information Science
Vol. 20, No. 2, May 1991

社団法人 環境情報科学センター

東京都23区とソウル市の環境特性の比較

— 専門家による環境評価にもとづいて —

A Comparative Analysis of Environmental Characteristics between the City of Tokyo and the City of Seoul — Based on the Results of Environmental Evaluation by Specialists —

李 東 根・李 柱 元
武 内 和 彦・金 貴 坤

Dong Kun LEE・Joo Won LEE
Kazuhiko TAKEUCHI・Kwi Gon KIM

1. 研究の目的と背景

第二次世界大戦以後現在まで、日本の首都、東京は巨大化を続けている。しかし、その成長があまりに急速であったため、都市型公害の発生、生活基盤整備の遅れ、緑とオープンスペースの不足など、多くの環境問題が発生した。いっぽう、韓国の首都ソウルでは、1988年のオリンピック開催を契機に都市化がいちだんと激しくなり、現在、さまざまな環境問題が生じている。両都市は時を違えながらも、共通する環境問題に直面してきたといえる。したがって両都市の環境比較は、東アジア都市に共通する環境保全に対して、新たな視点を提供すると期待される。

ところで両都市の環境問題を比較するためには、環境指標を用いた環境評価が有効である。

そこで本研究では、これまでの研究結果より得られた両都市の環境指標の体系化（武内・李，1988；図1）を通じて得られた評価項目を対象に、専門家による意識調査を行い、東京都23区（以下東京と略称する）とソウル市（以下ソウルと略称する）の環境特性を比較評価

した。つぎに、両都市の環境に熟知した留学生に対して意識調査を行い、両都市の環境特性を比較した。

2. 調査の方法

都市の環境特性を評価するには、①物理的な指標を用いた客観的な評価と、②居住者の生活意識にもとづく主観的な評価が考えられる。快適性を含む評価は、おのずから主観的にならざるをえないが、そうした評価においても、客観性を求める努力は必要である。専門家による評価では、ある程度の客観性が期待される。そこで、本研究では、専門家による評価を通じて都市環境の特性を把握する目的で、両都市の環境に対する専門家に対してアンケートを実施した。アンケートは、1990年6月に東京で20人（東京都環境保全局の職員）、ソウルで28人（ソウル市環境緑地局の職員）を対象に、配布回収法により行った（回収率はともに100%であるが、ソウルでは19サンプルのみ有効）。アンケート内容は、区ごとの環境評価と評価項目（安全性、保健性、社会・経済性、快適性、利便性、自然性）の重みづけに関する設問である。

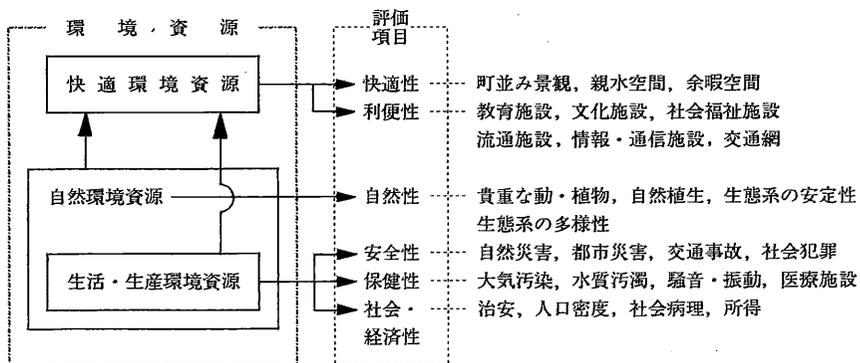


図1 環境資源の分類とそれに対応した環境評価項目

第4回環境研究発表会論文

つぎに、両都市の各区の環境を比較した。直接的に比較するためには、両都市の環境を熟知している専門家による評価が必要である。そこで、1990年9月に、東京大学の韓国人留学生の中から、ソウル出身で、環境関係の専門知識をもつ20人の留学生に対して、配布回収法によるアンケートを実施した。回収率は100%であった。内容は、東京大学が位置する日本の文京区と、前段階で行った専門家意識調査の対象となった韓国の各区をくらべて、評価項目ごとに評価程度をみるという評点づけに関する設問である。

3. 都市環境の比較分析

3.1 環境特性の把握

各評価項目について、各区の環境特性を「たいへん高い水準」を100点、「たいへん低い水準」を0点とした等間隔尺度（9段階）により評点づけを行い、各別別に評点を平均した。

その結果、東京では、世田谷区と杉並区が全評価項目について評点が高く、荒川区、足立区が全評価項目について低かった（図2）。ソウルの場合には、江南区、端草区が全評価項目について評点が高く、九老区、永登浦区

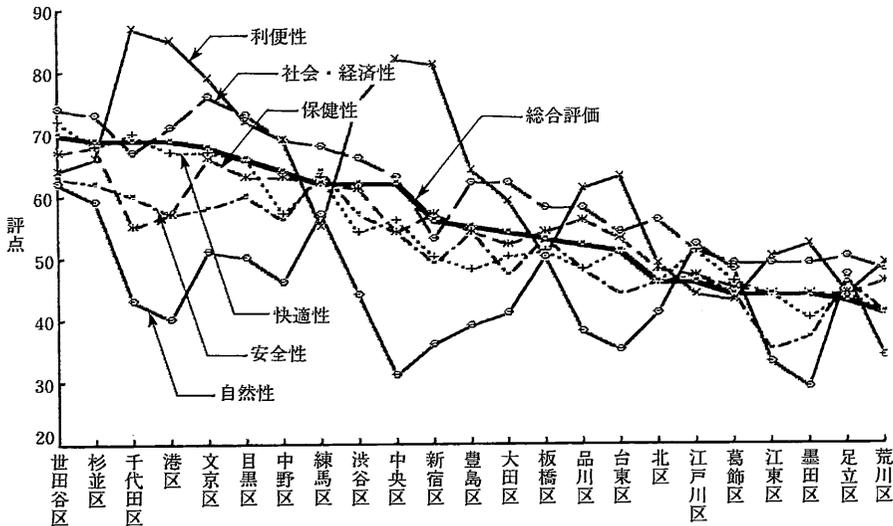


図2 東京都23区における各評価項目の評点

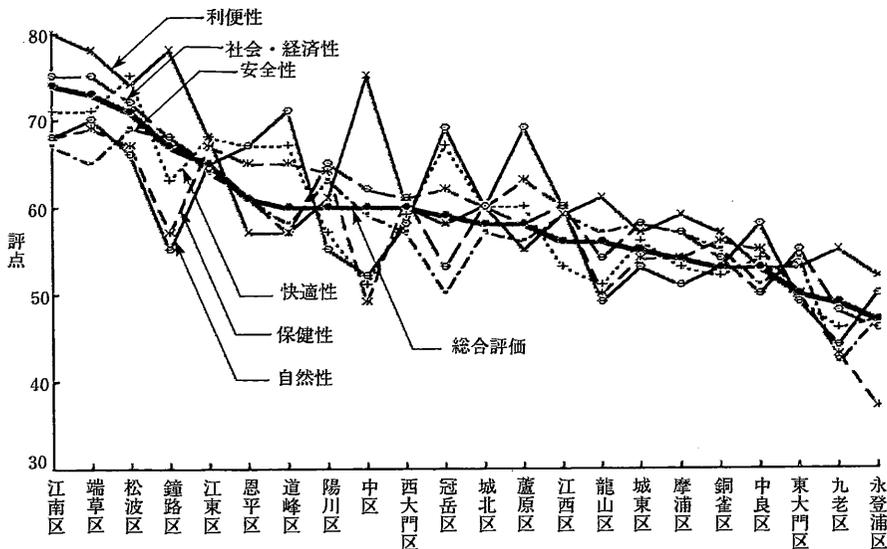


図3 ソウル市における各評価項目の評点

東京都23区とソウル市の環境特性の比較

が低かった(図3)。

3.2 各区の類型化と座標づけ

1) 東京

各区をサンプルとして、評価項目ごとの評価点数を用いて主成分分析を行った結果、固有値が1以上の主成分が二つ得られた。第1主成分は、説明率が75%で、重み係数がすべて正の値を示す。この主成分は、個別評価間の共通的性格を表わす軸と解釈される。第2主成分は、説明率18%で、重み係数が正と負の対立を示す。正に高い項目は、自然性の評価であり、負に高い項目は利便性の評価である。この主成分は、評価の視点の違いにもとづく個別評価間の差異を表現した軸であると解釈される(表1)。

つぎに、各区の主成分得点の座標づけを行った。第2主成分の得点をワード法を用いてクラスタリングした

表1 東京都23区における各評価項目の重み係数と固有値

項目	主成分	
	第1主成分	第2主成分
安全性	0.464	0.068
保健性	0.454	-0.000
社会・経済性	0.464	-0.055
快適性	0.457	-0.138
利便性	0.318	-0.677
自然性	0.314	0.684
固有値	4.321	1.177
寄与率	0.720	0.196
累積寄与率	0.720	0.916

結果、A、B、Cのグループに分けられた。Aは、第1主成分、第2主成分ともに得点が高い。評価が全般的に良好であり、住みよい地域であると判断される。Bは、第1主成分の得点が正で、第2主成分が負に偏っている。このグループは、利便性がとくに評価された地域である。Cは、第1主成分の得点が全般的に負で、第2主成分の得点が、正あるいは原点付近に分布しており、環境整備が遅れている地域と判断される(図4)。

2) ソウル

東京と同様に主成分分析およびクラスター分析を行った。その結果、固有値が1以上の主成分が二つ得られた。第1主成分は、説明率が76%で、重み係数がすべて正となっている。第2主成分は説明率18%で、正に高い項目は利便性の評価であり、負に高い項目は自然性の評価である(表2)。

表2 ソウル市における各評価項目の重み係数と固有値

項目	主成分	
	第1主成分	第2主成分
安全性	0.418	0.334
保健性	0.425	-0.320
社会・経済性	0.439	0.290
快適性	0.437	-0.271
利便性	0.359	0.547
自然性	0.364	-0.574
固有値	4.540	1.069
寄与率	0.757	0.178
累積寄与率	0.757	0.935

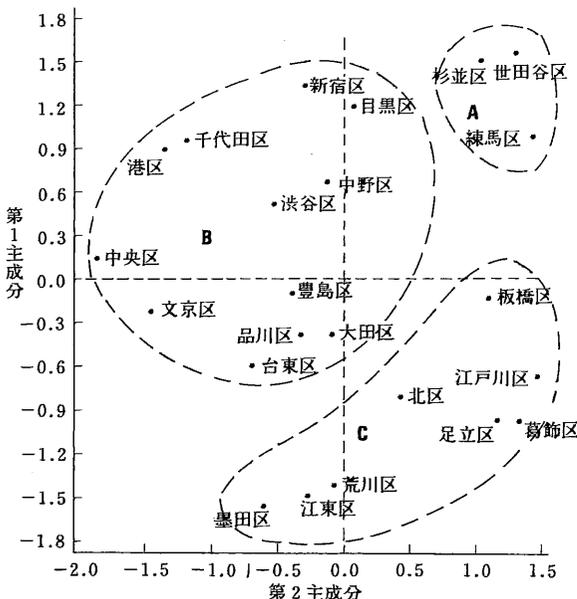


図4 東京都23区の主成分得点からみた各区の座標づけ

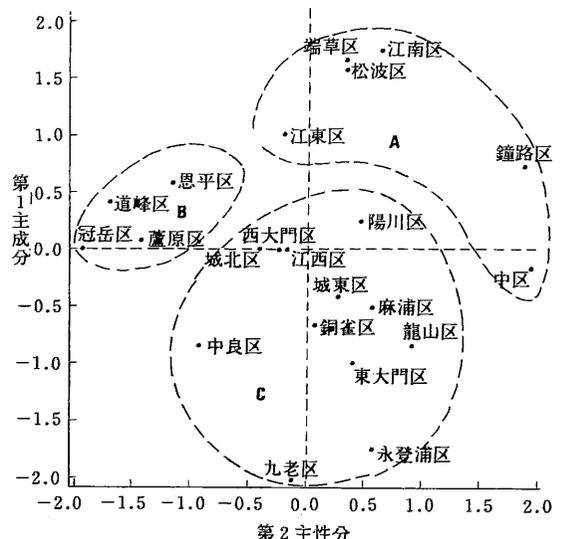


図5 ソウル市の主成分得点からみた各区の座標づけ

つぎに、主成分の得点を用いてクラスター分析(ウォード法)を行った。その結果、以下の三つのグループに分けられた。Aは、第1主成分、第2主成分ともに得点が高い。評価が全般的に良好であり、とくに利便性がよい地域であると判断される。Bは、第1主成分の得点が正で、第2主成分が負に偏っている。このグループは、自然環境がとくに評価された地域である。Cは、第1主成分の得点が全般的に負で、第2主成分の得点は、正あるいは原点付近に分布しており、環境整備が遅れている地域と判断される(図5)。

3.3 東京とソウルの各区における座標の誤差の測定

これまでの専門家による環境評価を用いて、両都市の各区を類型化し、座標づけを行ってきた。つぎに、各区

の座標の誤差を、ブートストラップ法を用いて測定した。標本にもとづいて母集団の性質を推測する統計的方法には、さまざまなものが提案されているが、ブートストラップ法は主成分分析等の結果の誤差を見積もるために、ひじょうに有効であり、適用範囲も広い方法である(奥村, 1986)。

両都市の専門家のアンケートから、それぞれ10個のブートストラップ標本を抜き出し、前回と同様に、主成分分析およびクラスター分析を行った。図6は、ソウルにおける専門家のアンケートから10個のブートストラップ標本を抜き出し、重ね書きしたものである。この図をみると各区の位置が比較的安定しており、各区の類型、すなわちグループA, B, Cは前と同様に分類され

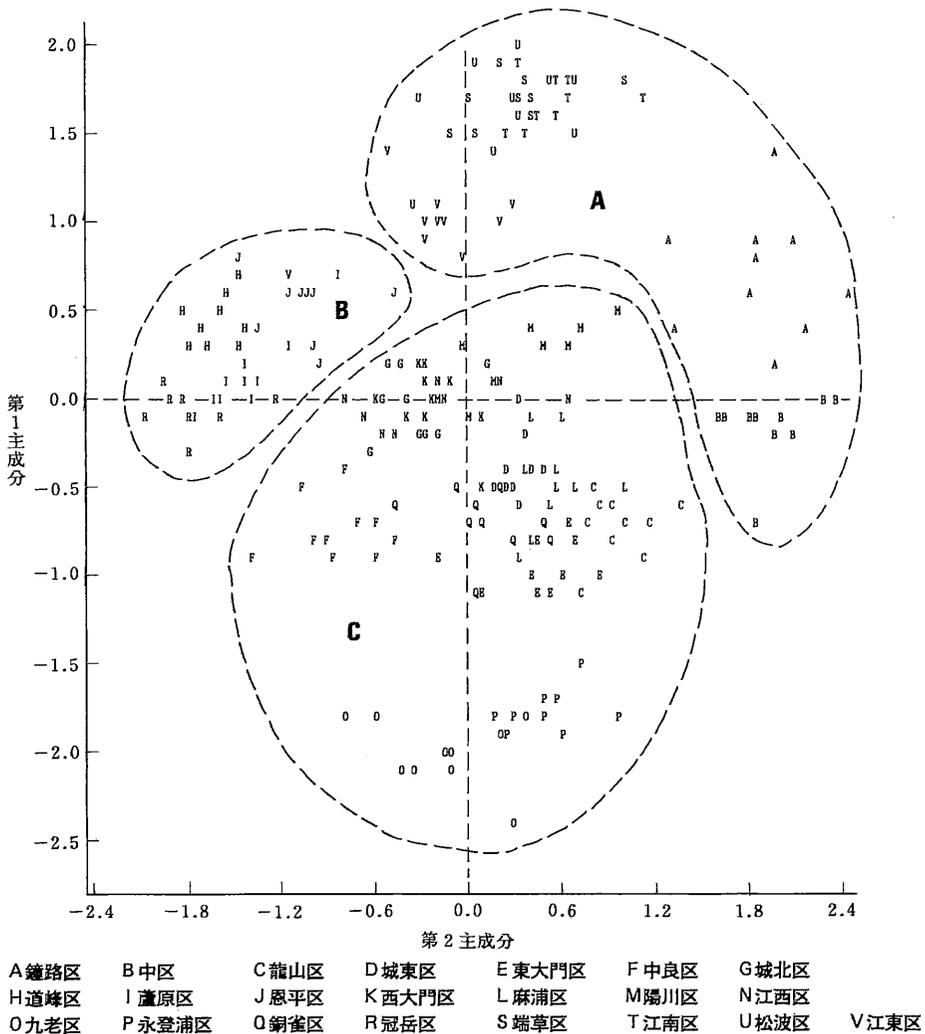


図6 ソウル市の主成分得点からみた各区の座標づけ(ブートストラップ法による座標づけの誤差の測定)

ていて、ソウルの各区の座標づけは有効だったと判断される。

3.4 両都市の主成分得点からみた各区の座標づけ

両都市の各区をサンプルとし、留学生の意識調査により修正された評価項目ごとの評価点数を用いて、再度主成分分析を行った結果、固有値が1以上になる主成分が二つ得られた。第1主成分は、説明率が73%である。重み係数がいずれも正となっていて、個別評価間の加重平均を表わす軸と解釈される。第2主成分は、説明率16%で、重み係数が正と負の対立を示す。正に高い項目は、利便性の評価であり、負に高い項目は自然性の評

価である。この主成分は、評価の視点の違いにもとづく個別評価間の差異を表現した軸であると解釈される(表3)。

つぎに、各区の主成分得点の座標づけを行った。2主成分の得点をウォード法でクラスタリングした。その結果、A、B、C、D、Eの五つのグループに分けられた。

Aは、第1主成分の得点が高く、第2主成分の得点は負または原点付近に分布している。自然がよく残っていて、環境基盤整備もすすんでいるので、住みよい地域と判断される。日本の世田谷区、杉並区、韓国の江南区、端草区、松波区などが含まれている。

Bは、第1主成分の得点が正あるいは原点付近で、第2主成分が正に偏っている。このグループは、利便性がとくに評価された地域で、日本の千代田区、港区、新宿区、韓国の中区、鐘路区など、都心の区が該当する。

Cは、第1主成分の得点が負あるいは原点付近で、第2主成分の得点は、負に偏って分布している。自然性が高い地域である。日本の江戸川区、板橋区、韓国の冠岳区、道峰区などが含まれている。

Dは、第1主成分の得点が負で、第2得点が原点付近に分布している。環境整備が遅れている地域と判断される。日本の荒川区、江東区、韓国の九老区、永登浦区などが該当する。

表3 両都市をあわせたときの各評価項目の重み係数の固有値

項目	主成分	
	第1主成分	第2主成分
安全性	0.427	0.055
保健性	0.440	-0.131
社会・経済性	0.453	0.149
快適性	0.449	-0.073
利便性	0.326	0.693
自然性	0.332	-0.687
固有値	4.384	0.986
寄与率	0.731	0.169
累積寄与率	0.731	0.895

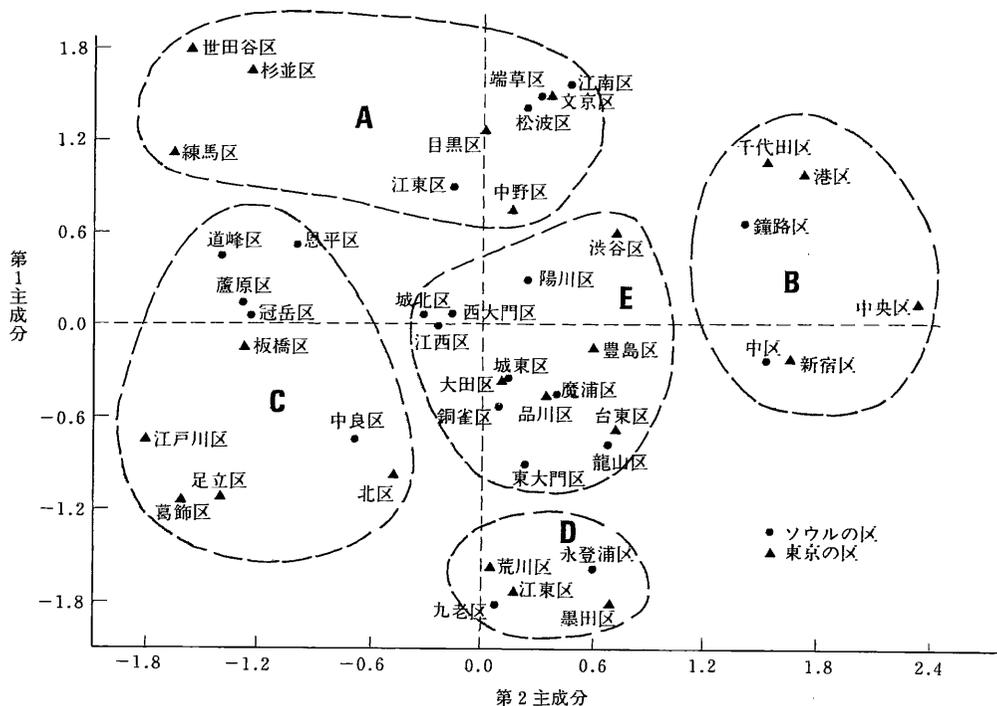


図7 東京都23区とソウル市の主成分得点からみた各区の座標づけ

第4回環境研究発表会論文

表4 両都市のAHPによる重みづけの比較 (C.I. ≤ 0.1)

項目	都市名	東京	ソウル
安全性		0.230 ①	0.284 ①
保健性		0.144 ⑤	0.204 ②
社会・経済性		0.169 ③	0.137 ③
快適性		0.176 ②	0.120 ⑥
自然性		0.122 ⑥	0.130 ④
利便性		0.159 ④	0.126 ⑤

Eは、第1、第2主成分の得点とも原点の付近に分布している。それゆえ、特別な性格をもたない地域と判断される。日本の豊島区、大田区、韓国の東大門区、龍山区などが、これに該当する(図7)。

3.5 東京、ソウルの専門家による重みづけ

本研究では、主観的評価の定量的扱いが可能なAHP (Analytic Hierarchy Process)(中山, 1986 ; 星野・北村, 1989 ; 刀根, 1989 ; Saaty, T. L., 1980) を用いて重みづけを行い、その結果を表4にまとめた。

この表にみられるように、東京の専門家は、安全性(重み係数 0.230)、快適性 (0.176) を重視していることがわかる。この結果は、最近日本の環境行政の中ではアメニティを重視していることを反映していると考えられる。いっぽう、自然性 (0.122) は比較的重視していない。これは、東京において現在のレベル以上に自然を増やすことは現実的に難しいと専門家が判断しているためと考えられる。

ソウルの専門家は、安全性 (0.284)、保健性 (0.204) を重視するいっぽう、快適性 (0.120) の評価は比較的軽視していない。これは、ソウルにおいて、環境政策の重点が1970年代の日本と同様「公害の防止」にあり、快適性への認識がまだ低い段階にとどまっているためと考えられる。

おわりに

いままでの研究の結果から、専門家による環境評価を

通じて、両都市の環境特性の共通点と相違点がある程度明らかになった。しかし、都市環境の総合評価を行うためには、物理的な指標との連関づけや地域住民の評価結果とのクロスチェックを行う必要がある。今後は、こうした検討をもとに、両都市の環境構造の把握や総合評価が可能な環境モデルの構築を考えている。

本研究をすすめるにあたり、東京都環境保全局、ソウル市環境緑地局、東京大学の韓国人留学生の方がたには全面的なご協力をいただいた。また、国立環境研究所の森田恒幸氏、岡山大学の星野 敏氏からは統計手法の適用について多くの示唆を得た。これらの諸氏に深く感謝したい。

参考文献

- 金 貴坤・李 柱元・崔 榮珠・武内和彦・李 東根 (1990) 都市における生活の質の指標に関する研究-ソウルと東京の文化間の比較*. 韓国造景学会誌, 18 (2), 127~143.
 - 森田恒幸・内藤正明 (1986) 住民意識調査に基づく都市環境及びその評価構造の比較研究. 国立公害研究報告, No. 88, 21~31.
 - 中山弘陸 (1986) 多目的意思決定-理論と応用-I 多目的意思決定とAHP, システムと制御, 30 (7), 430~438.
 - 日本計画法学会編 (1986) 環境指標-その考え方と作成手法. 学陽書房, 191 pp.
 - 星野 敏・北村貞太郎 (1989) AHPを用いて評価手法の実証的考察-地区分級に関する基礎的研究 (4)(5). 農村計画法学会誌, 7 (4), 2~12, 8 (1), 8~18.
 - 奥村晴彦 (1986) パソコンによるデータ解析入門-数理とプログラミング実習. 技術評論社, 215~220.
 - Saaty, T.L. (1980) The analytic hierarchy process. Macgraw-Hill, 188 pp.
 - 武内和彦・李 東根 (1988) 環境管理計画のフレームワーク. 造園雑誌, 52 (2), 95~104.
 - 刀根 薫 (1989) ゲーム感覚意思決定-AHP入門. 日科技連, 218 pp.
- * 韓国語で発表した論文であるが、ここでは日本語に訳して題名を記す。

(イ ドン クン・東京大学大学院農学系研究科)
 (イ ジュウ ウォン・ソウル大学校大学院生態造景学科)
 (たけうち かずひこ・東京大学農学部)
 (キン キュイ ゴン・ソウル大学校造景学科)