

環境・景観・空間利用に配慮した築堤事業の 便益評価に関する研究

Study of the benefit evaluation of the embankment considering
the environment, the scenery and the spatial use

木下篤彦¹・松井健一²・松浦郁雄³・眞間修一³・檀智之³・妹尾嘉之³
Atsuhiko KINOSHITA, Ken'ichi MATSUI, Ikuo MATSUURA, Shuichi MAMA,
Tomoyuki DAN and Yoshiyuki SENOO

¹正会員 農博 国土交通省北陸地方整備局信濃川下流河川事務所 調査設計課(〒951-8153 新潟市文京町 14-13)
(現所属: 国土交通省河川局砂防部砂防計画課)

²正会員 工修 国土交通省北陸地方整備局信濃川下流河川事務所 所長(〒951-8153 新潟市文京町 14-13)
(現所属: 国土交通省大臣官房技術調査課)

³正会員 八千代エンジニアリング株式会社 技術推進本部(〒161-8575 東京都新宿区西落合 2-18-12)

When we evaluated the benefit of the bank, we had evaluated only the amount of damage by flood. In future, we should evaluate the value of the environment, the scenery and the spatial use, too. In this study, we nominated Yasuragi-tei bank which is along the Shinano River in Niigata City for the examples and evaluate the benefit of it.

First, we decided the evaluation area and collected the data of the price of land in this area. Second, we gave the explanation variables for the price and decided the function of the price by means of regression analyses and multiple regression analyses. Finally, we calculated the benefit of Yasuragi-tei bank by the function.

We found that if we construct the bank like Yasuragi-tei, it will bring good influence on the area near the bank from the point of the spatial use.

Key Words : Yasuragi-tei bank, price of land, hedonic approach, spatial use

1. はじめに

これまで、築堤事業の評価は治水経済調査マニュアルによる洪水被害軽減額を中心としてきた。近年では、環境・景観・空間利用に配慮した築堤事業が行われており、これらは洪水被害の軽減以外にも便益をもたらすが、この点については十分検討されておらず施策に十分反映されていないと考えられる。本研究では、信濃川下流域で整備されているやすらぎ堤を例に挙げ、ヘドニック・アプローチを用いてその便益を調査し、環境・景観・空間利用に配慮した築堤事業の経済効果について検証する。

やすらぎ堤は、洪水、地震対策として信濃川下流域で整備されている堤防であり、堤防天端には、新潟県がサイクリングロードを、新潟市が緑地公園を整備しており、環境・景観・空間利用についての経済効果も期待できる。本研究では、やすらぎ堤を利用している人の居住地の範囲、水害防除効果のある範囲、地価公示価格の場所による動向の違いなどを勘案して評価対象範囲を決定した。次に、不動産業者へのアンケート調査によって、対象範

囲内での近年の土地取引事例を調査し、地価関数の推定を行った。説明変数は、様々な組み合わせについて回帰分析を行い、その上でt検定を行い、決定係数が最も高いものを選定し、便益を算出した。最後に、説明変数、便益の妥当性を検証する目的で利用者の利用方法、交通手段、利用頻度についてアンケート調査を行った。なお、本研究では、新潟市のような低平な土地での洪水被害の受けやすさと土地価格との関係についても検討を行う。

2. ヘドニック・アプローチの概要

ヘドニック・アプローチは、経済学の分野で提唱されている「一般に、株、土地などの財のもたらすフローの利益がストックとして価格に転化する」というキャピタリゼーション仮説に基づいており、施設整備等の事業実施の効果が地価に影響した分を、その事業の価値として評価する手法である¹⁾。やすらぎ堤では、築堤によって、周辺の土地が値上がりすれば、その値上がり分が便益として評価されることになる。図-1にヘドニック・アプロ

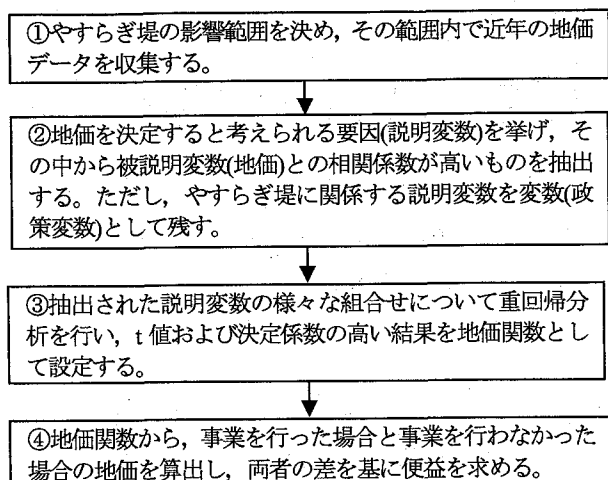


図-1 本研究でのヘドニック・アプローチの実施手順のフロー

ーチの実施手順のフローを示す。ヘドニック・アプローチでは、以下の式(1)のような地価関数を推定する。

$$Y=f(x_1, x_2, \dots, q) \cdot \dots \cdot (1)$$

ここで、 Y : 地価、 x_i : 説明変数、 q : 環境水準や施設整備水準である。説明変数としては、公共施設までの距離、道路幅員、駅までの距離など地価に影響を及ぼす様々な要因が挙げられる。

ヘドニック・アプローチの長所として、地価データという客観的な顕示データで評価できる点が挙げられる。一方、短所としては、地価関数の推定が恣意的になる可能性がある点が挙げられる。また、留意点としては、以下の3点が挙げられる。1点目として、実際の土地取引の価格データを用いる必要がある点が挙げられる。2点目として、クロスセクションデータ、すなわち1時点における多地点データを適用する必要がある点が挙げられる。これは、時系列データ、すなわち1地点における多時点データを用いた場合、経済政策、金融情勢、景気動向などのマクロ経済要因の影響を受けるからである。3点目として、地価データとして、地点の単位面積当たりの地価を用いる必要がある点が挙げられる。

3. 調査場所の概要と地価データの収集について

やすらぎ堤は1987年度より整備されている。図-2に調査場所およびやすらぎ堤の整備状況を示す。やすらぎ堤は5割勾配と緩勾配を採用していること、表面に芝生を張っていること、サイクリングロードややすらぎ堤緑地を整備していることなどから親水空間としての機能も有している。今後、信濃川水門と万代橋の間の区間でさらに整備を進めていく予定である。なお、本研究では、やすらぎ堤以外で親水護岸を整備している箇所もやすらぎ堤と同様の機能を有するとして評価対象とした。

本研究では、特に治水面で、信濃川左岸側については海岸砂丘まで、右岸側は鳥屋野潟周辺までがやすらぎ堤の影響を受けていると考え、図-2に四角で囲まれた場所

での近年の土地取引データを収集した。得られたデータは土地75件、戸建て12件であった。なお、国土交通省国土技術政策総合研究所の文献¹⁾によるとヘドニック・アプローチに必要なデータ数は50~80程度となっており、今回得られたデータ数は妥当であると言える。

図-3に得られたデータについてやすらぎ堤からの距離と単位面積当たりの地価との関係を示す。やすらぎ堤からの距離が大きくなるにつれて地価が低くなる傾向があることが分かる。

4. 地価関数の推定及び便益の算出

(1) 地価形成要因の検討

地価形成要因は既存の文献²⁾⁷⁾を参考にして表-1のように設定した。なお、新潟市は低平な土地であるので浸水被害の受けやすさの指標として、地点標高と窪地率を地価形成要因に取り入れた。

窪地率とは、任意の判定箇所100mメッシュを設定し、ここから東西南北500m範囲(100mメッシュで11×11)を対象に算定する。合計121のメッシュに地盤高の低い順番に順位をつけ、以下の式(2)により算出する。

$$\text{窪地率} = \frac{\text{当該メッシュの低い方からの順位数}}{\text{全メッシュ数}} \cdot \dots \cdot (2)$$

従って、窪地率が小さいほど周囲に較べて相対的に低い土地で、浸水被害を受けやすい土地であるとみなされ、地価は下がるものと考えられる。

(2) 地価関数の推定

表-1の地価形成要因を説明変数、地価を被説明変数とし、地価と地価形成要因との相関分析や地価形成要因相互の相関分析により説明変数候補を絞り込み、それらの説明変数の様々な組合せによる重回帰分析によって地価関数を決定した。なお、説明変数、被説明変数についてはダミー変数を除いて、そのままの値、対数を取った値、指数を取った値の3パターンについてそれぞれ検討した。地価関数は、住宅地については式(3)、商業地については式(4)のように推定された。

$$Y=13938x_1+2887x_2-447x_3-10099x_4+184007 \cdot \dots (3)$$

ここに、 Y : 地価、 x_1 : やすらぎ堤経路距離1400mダミー、 x_2 : 道路付(幅員)(m)、 x_3 : 窪地率(%), x_4 : 役所・集会所までの経路距離(m)の対数を取った値である。ただし、決定係数は0.4524、 $x_1 \sim x_4$ のt値はそれぞれ、1.8426、3.5003、2.7773、1.4953であった。

$$Y=43108x_5+43618x_6-19450x_7+31711x_8-35124x_9+121671 \cdot \dots (4)$$

ここに、 Y : 地価、 x_5 : やすらぎ堤経路距離1000mダミー、 x_6 : 最寄り駅ダミー、 x_7 : 最寄りの小学校までの経路距離(m)の指数を取った値、 x_8 : 道路方位南ダミー、 x_9 : 道路方位北東ダミーである。ただし、決定係数は0.4178、

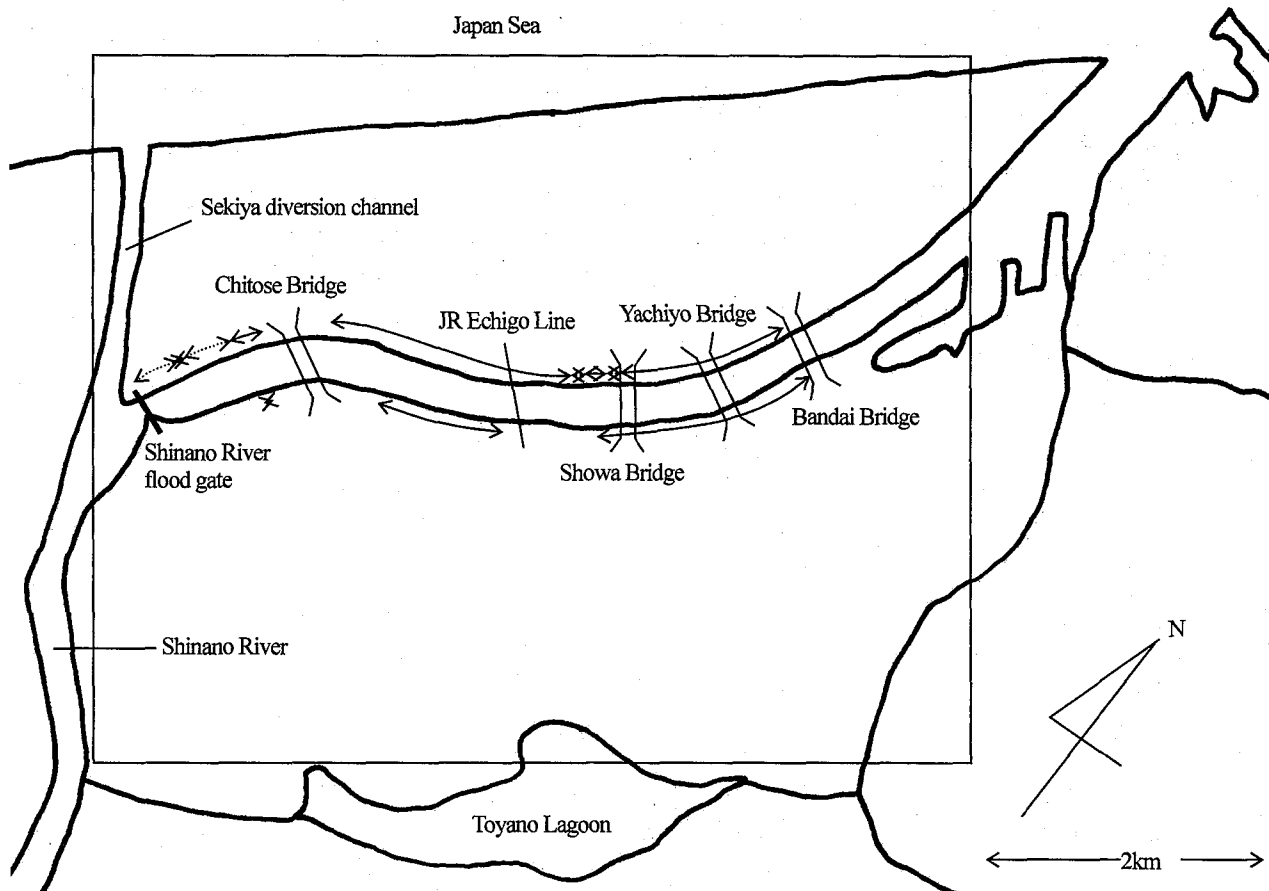


図-2 調査場所の地図。実線矢印がやすらぎ堤が整備されている箇所、点線矢印が親水護岸が整備されている箇所である。四角で囲まれた範囲が地価データ収集地域である。

$x_5 \sim x_9$ の t 値はそれぞれ、2.8717, 1.9214, 1.8973, 1.4548, 1.1772 であった。

仮に、やすらぎ堤が眺望面での価値が高いとすれば地価関数はやすらぎ堤に近づくほど地価が上昇する関数になると考えられる。一方、やすらぎ堤が空間利用面での価値が高いとすれば、やすらぎ堤から近いところに住んでいる人もある程度離れた場所に住んでいる人も同じように利用できる、地価関数はやすらぎ堤周辺で一様に地価が上昇する関数になっていると考えられる。住宅地、商業地共に、説明変数がやすらぎ堤までの経路距離のダミーとなっていることから、やすらぎ堤は眺望面よりも空間利用面での価値があると考えられる。

また、標高、窪地率については式(3)でのみ窪地率が説明変数となった。ただし、符号がマイナスとなっており、窪地率が低いほど、すなわち土地が相対的に低いほど地価が高くなる結果になった。新潟市のような低平で長年洪水被害を受けてきたような土地では、標高が低い、もしくは窪地率が低ければ、浸水被害を受ける危険性が高まり土地価格が下がると考えられ、今回の結果は窪地率の低い箇所にたまたま商業施設などの地価を上げるような要因が存在したためと考えられる。図-4、5 に標高、窪地率と単位面積当たりの土地価格との関係を示す。優位な傾向は見られず、標高の低さや相対的な低さは土地価格にそれほど影響していないと考えられる。

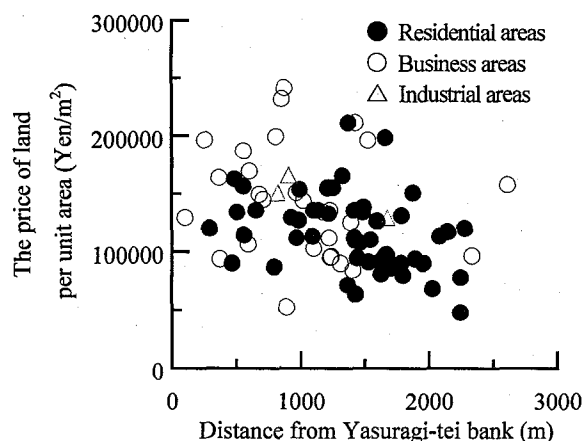


図-3 やすらぎ堤からの距離と単位面積当たりの地価との関係

(3) やすらぎ堤の便益の算出

やすらぎ堤の効果は、水害防除効果、空間利用効果、景観効果があると考えられる。これらのうち空間利用効果と景観効果は、やすらぎ堤だけではなく、サイクリングロードや、やすらぎ堤緑地の効果、信濃川自体の景観効果も含まれると考えられる。同様に、水害防除効果についても、やすらぎ堤だけではなく、関屋分水路の効果も含まれると考えられる。ヘッドニック・アプローチにおいて、顕在化している土地資産価値(地価・地代)は、その時々様々な要素が複雑に絡み合って形成されるものであると考えられ、ある特定事業がもたらす便益のみを

表-1 本研究で用いた地価形成要因

地価形成要因	単位	内容・出典
道路方位	ダミー	不動産業者公示データを用いた。
道路付(幅員)	m	不動産業者公示データを用いた。
土地面積	m ²	不動産業者公示データを用いた。
用途地域	-	新潟市都市計画図より、以下に示す住宅、商業、工業の3地域に区分した。 住宅：第一種・第二種低層住宅専用地域、第一種・第二種中高層住居専用地域、第一種・第二種住居地域、準住居地域、商業：近隣商業地域、商業地域、工業：準工業地域、工業地域、工業専用地域に分類した。
建ぺい率	%	不動産業者公示データを用いた。
容積率	%	不動産業者公示データを用いた。
地点標高	m	信濃川下流域の地盤高データを用いて、該当するメッシュの標高データを適用した。
窪地率	%	信濃川下流域地盤高データを用いて、物件が該当するメッシュの窪地率を求めた。
物件からの距離(直線距離・経路距離)	駅	m 最寄り駅への距離
	バス停	m 下越地域路線バスの最寄りバス停への距離
	大型商業施設	m 道路地図に記載されている最寄りショッピング施設への距離
	病院	m 新潟市医師会に登録してある病床数20床以上の入院施設を持つ医療機関への距離
	診療所	m 新潟市医師会に登録してある病床数19床以下の入院施設を持つ医療機関又は、入院施設を持たない医療機関への距離
	役所・集会所	m 最寄りの市役所、県庁等行政機関(支所を含む)及び公民館への距離
	公園	m 住宅地図等に記載されている最寄り都市計画公園への距離
	緑地・公園	m 最寄りの地区公園、総合公園、運動公園、広域公園、緑地のいずれかまで距離
	小学校	m 住宅地図に記載されている最寄り小学校への距離
	中学校	m 住宅地図に記載されている最寄り中学校への距離
	整備年次別 やすらぎ堤	m, ダミー 物件の取引年次又は情報公開年次の前年度までに整備されたやすらぎ堤への距離およびそのダミー変数
	やすらぎ堤	m, ダミー やすらぎ堤への距離およびそのダミー変数
	改修区間	m 信濃川下流での河川改修区間までの距離
	近隣河川	m 信濃川又は関屋分水路等近隣河川までの距離
	主要道路	m 主要道路(国道・県道・整備済み都市計画道路・バス道路)までの経路距離
	都心部	m 万代橋周辺を新潟市の繁華街とし、万代橋のたもとまでの直線距離
最寄り駅名	ダミー	最寄り駅名を「新潟駅」、「新潟駅以外」で分類した。
並木の有無	ダミー	住宅地図に記載されている並木道に「面している」、「面していない」で分類した。
浸水想定区域	ダミー	浸水想定区域図の浸水想定区域内に「含まれる」、「含まれない」で分類した。
津波浸水範囲	ダミー	1964年の新潟地震の津波で浸水した範囲に「含まれる」、「含まれない」で分類した。
破堤地点	ダミー	洪水があれば破堤すると想定されている区域で分類した。
下水道整備状況	ダミー	2004年度末までに下水道が「整備済み」、「未整備」で分類した。
右岸・左岸の区分	ダミー	信濃川の「右岸側」と「左岸側」で分類した。

算出することはできない。本研究では、やすらぎ堤の他に、サイクリングロード、やすらぎ堤緑地の整備効果や、関屋分水路等の河川改修事業の整備効果、信濃川自体の景観効果も含めた便益を算出する。

まず、年便益を求める。年便益は、やすらぎ堤があった場合と無かった場合の地価を以下の式(5)のように地代換算した上で求めることができる。

$$\begin{aligned} \text{年便益} &= \text{事業ありの地代総額} - \text{事業なしの地代総額} \\ &= \Sigma(\text{事業ありの地価} \times \text{地代率} \times \text{宅地面積}) \\ &\quad - \Sigma(\text{事業なしの地価} \times \text{地代率} \times \text{宅地面積}) \cdots (5) \end{aligned}$$

なお、地代率は土地区画整理事業における費用便益分析マニュアルに基づいて4%とする。

次に総便益を求める。総便益は、以下の式(6)のように、各年の年便益を社会的割引率で割り戻すことにより評価基準年の価格に変換し、評価対象期間において、これら

の総和を求めることにより算出する。

$$\text{総便益} = \sum_{t=d_1}^{d_2+T} \left\{ \frac{\text{年便益}}{(1 + \text{社会的割引率})^t} \right\} \cdots (6)$$

ここに、 t : 評価基準年を0年とする年次、 d_1 : 評価基準年から事業開始までの年数、 d_2 : 評価基準年から事業完了までの年数、 T : 事業完了から評価対象期間の最終年度までの年数である。なお、評価基準年は2005年度とする。また、評価対象期間、社会的割引率は治水経済調査マニュアルに基づいてそれぞれ、整備完了年度の翌年度から50年間、年4%とした。

やすらぎ堤の整備効果は、整備の進捗状況に合わせ徐々に拡大していくことが予想される。しかし、それが土地の資産価値として顕在化するまでの時間を予想することはできない。整備されるとすぐに価値が上昇するの

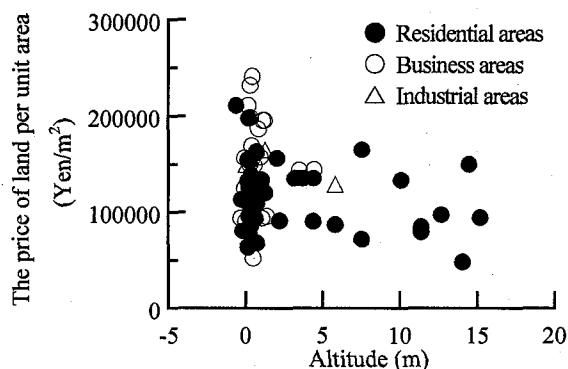


図-4 標高と単位面積当たりの土地価格との関係

か、整備が近づくとそれを期待して価値が上昇するのか、整備されてその効果がある程度実感された後に価値が上昇するのか分からない。本研究では年便益の変動について図-6の模式図のような仮定をした。まず、整備開始年度である1987年度の便益を0とした。1987年度から2005年度までは単調に増加すると仮定する。なお、2005年の年便益は、2004年度までの整備区間に対する年便益とする。やすらぎ堤は図-2の信濃川水門と万代橋の間の両岸全ての区間で整備する予定であるが、その整備完了年度はまだ決まっていない。本研究ではその年度を2018年(平成30年)と仮定し、その年の年便益を、全区間でやすらぎ堤が整備された場合に対応するものとする。さらに、2005年から2018年までは年便益が単調に増加し、2018年の整備完了以降は年便益は変わらないものと仮定する。

図-7に1987年度から2068年度までの各年の社会的割引率を考慮した現在価値での年便益と社会的割引率を考慮しない年便益の変化を示す。1987年度から2068年度までの社会的割引率を考慮した現在価値での年便益を合計した結果、約912億円となった。ただし、この便益には、サイクリングロードややすらぎ堤緑地の効果、関屋分水路の整備効果、信濃川自体の景観効果を含んでいることに留意する必要がある。

5. やすらぎ堤の利用についての便益評価の検証

式(3)、(4)から、著者らは、やすらぎ堤が空間利用の点で価値が出ていると考え、この点を検証する目的で利用者のアンケート調査を行った。調査は、信濃川左岸側は、図-2に示す万代橋からJR越後線、JR越後線から千歳大橋、千歳大橋から信濃川水門の3区間で、右岸側は万代橋から昭和大橋、JR越後線から上流のやすらぎ堤整備箇所2区間で行った。調査日は平日と休日で利用方法も異なると考え、2005年11月2日(平日)、3日(祭日)の2日間行った。また、調査時間は両日とも早朝や夕方におけるジョギング、通勤・通学の時間帯が入るように午前6時から日没までの約11時間とした。

図-8～11に調査結果として、利用者の居住地とやすらぎ堤までの距離の関係、利用目的、交通手段、利用頻度

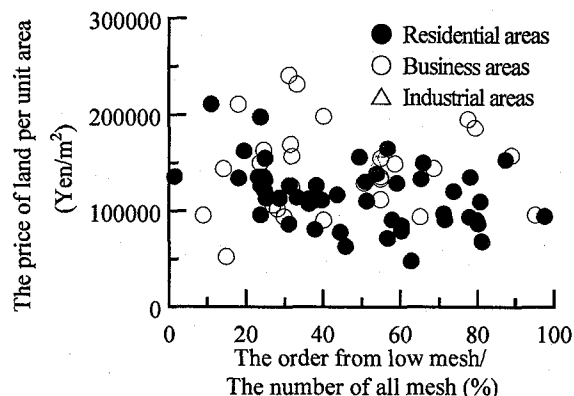


図-5 窪地率と単位面積当たりの土地価格との関係

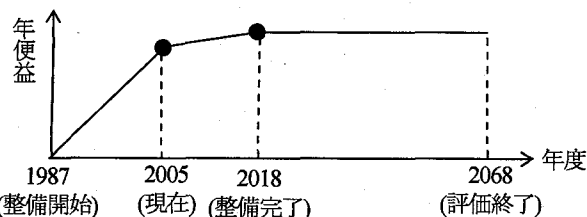


図-6 本研究で仮定した社会的割引率を考慮しないやすらぎ堤の年便益の変動の模式図。黒いシンボルが本研究で推定する年便益である。

を示す。なお、両日で得られた回答数は290であった。利用者のほとんどが、やすらぎ堤周辺に居住し、ほぼ毎日徒歩で訪れ、散歩をしていることが分かった。また、この結果については平日、休日では違いはなかった。これらのことから、式(3)、(4)でやすらぎ堤周辺に一定の便益が生じていることは妥当であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、やすらぎ堤周辺の近年の土地取引価格を調査し、ヘドニック・アプローチを用いてその便益を調査した。得られた結論をまとめると以下の通りである。

- 1) やすらぎ堤周辺の地価形成要因をいくつか挙げ、地価関数を推定した。この結果、やすらぎ堤周辺で一定の便益が生じていることが分かった。これは、利用者のほとんどが、やすらぎ堤周辺に居住し、ほぼ毎日徒歩で訪れ、散歩をしているためと考えられ、空間利用面での価値が評価されていると考えられる。
- 2) 地価関数を用いて、地代率、社会的割引率を考慮して現在の価値でのやすらぎ堤の総便益を計算した結果、約912億円となった。ただし、この便益には、サイクリングロードややすらぎ堤緑地の整備効果、関屋分水路の整備効果、信濃川自体の景観、空間利用効果を含んでいると考えられる。ヘドニック・アプローチでは築堤事業のみを評価することはできないため、他の評価手法も合わせて行い、その上で総合的に評価する必要がある。
- 3) やすらぎ堤の便益評価では標高、窪地率については説明変数とはならなかった。標高、窪地率と土地価

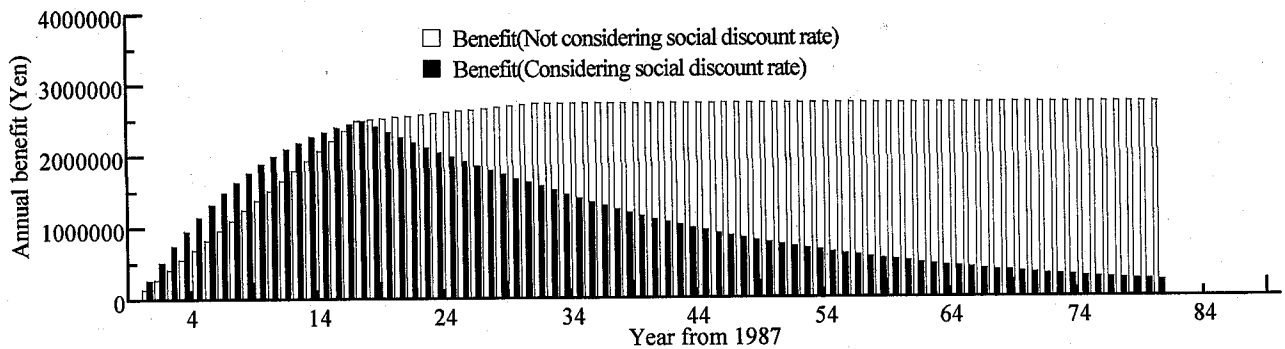


図-7 社会的割引率を考慮しない場合と考慮した場合の年便益の経年変化

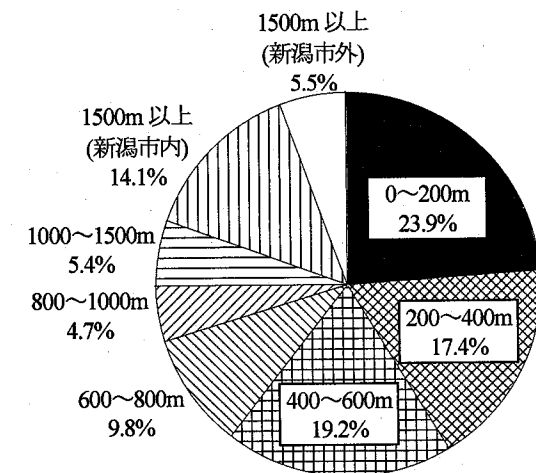


図-8 やすらぎ堤利用者の居住地とやすらぎ堤までの距離のアンケート結果

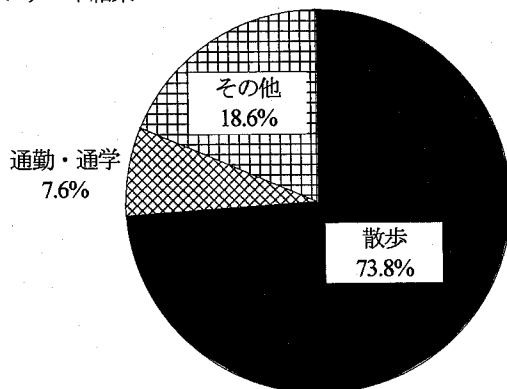


図-9 やすらぎ堤利用者の利用目的についてのアンケート結果

格にも優位な傾向は見られなかった。これは、浸水被害の受けやすさよりも他の要因の方が土地を購入の際の条件となっているためと考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所：外部経済評価の解説(案)，p.24-25，113-145，2004
- 2) 藤田壮・盛岡通：ヘドニック価格法による親水空間整備の社会的便益評価に関する実証研究，土木学会論文集，No.573，VII-4，p.27-37，1997
- 3) 矢部浩規・村山雅昭：札幌市北部の治水評価と洪水災害情報，河川技術に関する論文集，第6巻，p.221-224，2000
- 4) 矢部浩規・高橋一浩・辻珠希：ヘドニックアプローチの適

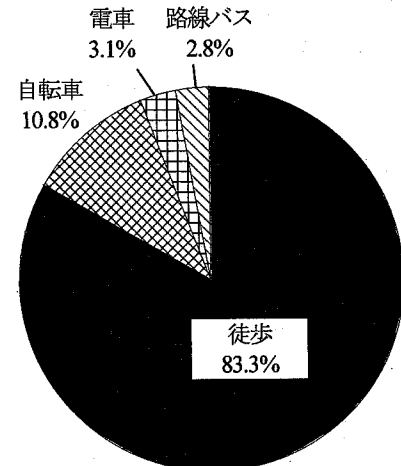


図-10 やすらぎ堤までの交通手段についてのアンケート結果

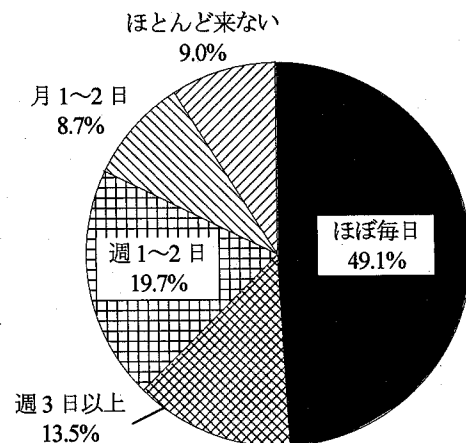


図-11 やすらぎ堤の利用頻度についてのアンケート結果

用による水質改善の便益評価—札幌市茨戸川—，河川技術論文集，第7巻，p.441-446，2001

- 5) 高木朗義・武藤慎一・太田奈智代：応用都市経済モデルを用いた治水対策の経済評価，河川技術論文集，第7巻，p.423-428，2001
- 6) 立川康人・太田裕司・寶馨：立地均衡モデルを用いた淀川下流域における治水事業評価に関する考察，河川技術論文集，第9巻，p.317-322，2003
- 7) 市川温・松下将士・椎葉充晴：水災害と地価の関係に関する調査研究，京都大学防災研究所年報，第45号，B-2，2002

(2007.4.5受付)