

氏名	寺本 雅子
学位(専攻分野)	博士 (地球環境学)
学位記番号	地環博第39号
学位授与の日付	平成20年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	地球環境学舎地球環境学専攻
学位論文題目	水災害危険度に基づく流域管理政策に関する研究

論文調査委員	(主査)	教授 田村正行	教授 椎葉充晴	教授 堀智晴
		准教授 須崎純一		

論文内容の要旨

本論文は、水災害危険度に対する住民意識を調査するとともに、水災害危険度に基づいて流域管理政策を実施した場合に生じる社会的費用および便益を評価する手法を提案し、これを実際の流域に適用した結果をまとめたもので、6章から構成されている。

第1章は序論であり、本論文全体の研究の背景と目的を述べるとともに、本論文の構成を示している。

第2章では、水災害に対する住民意識を、地価の分析を通じて評価している。具体的には、住民の土地に対する選好が地価に反映されているという前提に基づき、我が国の二大都市圏である東京と大阪の河川流域を対象として、水災害危険度が地価に対してどのような影響を与えているのか実証的に分析するとともに、その影響関係から、両地域の住民の水災害に対する意識について考察している。その結果、東京地域では地価に対する水災害危険度の影響が確認され、住民の水災害に対する危険回避的な行動が見られた一方で、大阪地域では地価に対する水災害危険度の影響が見られず、住民の立地行動に水災害危険度は織り込まれていないことを明らかにしている。また、この両地域の住民意識の相違は、流域の地形的な特性に基づく水災害危険度の認知度の差や、様々なメディアを介して提供される情報の浸透度合いの違いによると考察している。本章での分析結果から、大阪地域のように、水災害に対して危険である箇所の土地利用が進んでいる地域では、水災害危険度に関する情報を適切に提供すること、ならびに、土地利用規制や建築規制など行政のより積極的な働きかけが必要であることを指摘している。

第3章では、都市における水災害被害の軽減を目的とした流域管理政策のひとつとして土地利用規制を実施した場合の社会的費用・便益を評価する手法を提案している。本手法は、1. 雨水氾濫計算による水災害危険度の評価、2. 立地均衡モデルを用いた土地利用規制下における立地状況の予測、3. 土地利用規制に伴う世帯と地主の費用(社会的費用)と水災害被害軽減額(社会的便益)の計測、という三段階から構成されている。1の雨水氾濫計算による水災害危険度の評価では、対象地域における様々な規模(再現期間)の降雨事象に対する雨水氾濫計算を行ない、その結果得られる最大浸水深を水災害危険度の指標としている。2の立地均衡モデルを用いた土地利用規制下における立地状況の予測では、住宅床面積の需要と供給が一致するという条件のもとで地代と立地量が決定される立地均衡モデルを用いて、土地利用規制下での世帯の立地状況を予測している。土地利用規制については、地主が所有する土地のうち、1によって水災害危険度が高いと判断される部分を住宅地として供給することができなくなるとして表現している。3では、土地利用規制に伴う世帯の費用を所得の低下に置き換えて算出し、地主の費用を供給者余剰の変化分として算出している。また土地利用規制に伴う便益を水災害被害軽減額と定義し、土地利用規制の有無による水災害被害額の差で計測している。

第4章では、3章で提案した、土地利用規制に伴う社会的費用・便益を評価する手法を大阪の寝屋川流域に適用し、本流域で土地利用規制を実施した場合の費用便益を計測して、流域管理政策としての土地利用規制の適用性・妥当性について検

討している。まず本流域の水災害危険度を評価するために、雨水氾濫解析モデルを用いて雨水氾濫計算を実施している。本計算には中央集中型の降雨パターンを使用している。つぎに本流域に立地均衡モデルを適用し、現在の立地状況を再現できるようにモデルを同定している。ここで、世帯の効用を表す間接効用関数の形状を工夫することでモデルの再現性の向上を図るとともに、複数の所得層を考慮できるようにモデルに拡張を施している。最後に、水災害危険度に基づいて土地利用規制を実施した場合の費用と便益を算出している。土地利用規制については、床上浸水が発生する地域のみ土地利用を規制する（床下浸水は許容する）場合と、床下浸水以上の被害が発生する地域の土地利用を規制する場合の二種類を検討している。その結果、いずれの規制においても世帯が負担する費用の所得に対する割合は低所得層で一番大きくなること、地主の供給者余剰は土地利用規制下でむしろ大きくなること、土地利用規制の便益である水災害被害軽減額は、再現期間が100年の降雨事象を土地利用規制の基準とすると、床下浸水を許容する場合は一世帯あたり年間4,000～6,000円程度、床下浸水を許容しない場合は一世帯あたり年間10,000～14,000円程度となり、規制の方法によって大きく異なること、床下浸水を許容する土地利用規制の場合、本論文で検討した範囲では総便益はすべて正となったが、床下浸水を許容しない場合では、再現期間が25年より大きい降雨事象を基準として規制を行なうと、総便益が負となることを明らかにしている。

第5章では、第4章と同様にして、東京都の河川流域における土地利用規制政策の適用性・妥当性を検討している。まず、直交計算格子を用いた平面二次元雨水氾濫計算を行ない、対象流域の水災害危険度を評価している。つぎに世帯の間接効用関数を定式化している。ここでは、東京地域では地価に対して水災害危険度が影響しているという2章の結果を考慮して、世帯の間接効用関数に水災害危険度を表す項（あるゾーンに対する浸水域の割合）を追加している。最後に、水災害危険度に基づいて土地利用規制を実施した場合の費用便益を評価している。その結果、大阪と同様に、低所得層の費用負担が相対的に大きいこと、地主は土地利用規制することによって結果的に便益を得ること、水災害被害軽減額は、大阪とは異なり、規制の方法によってさほど大きく変わらないこと、床下浸水を許容した規制のほうが適用性は高いが、再現期間が60年を越える降雨事象を基準として規制を行なうと総便益が負となることを明らかにしている。また、大阪と東京での結果を比較し、床下浸水を許容する規制の適用性が高いこと、大阪の寝屋川流域のように平坦な地域では床上浸水があまり発生しないため規制の対象となる領域が小さく、結果として総便益が正となることが多いが、東京のように地形に起伏があって床上浸水が発生しやすい地域では、規制の対象となる領域が大きくなることで社会的費用も大きくなりやすいことを指摘している。

第6章は結論であり、各章の主要な成果をまとめたうえで考察を加え、科学的に流域管理政策を立案することの重要性を指摘している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、水災害危険度に対する住民意識を地価の分析によって調査するとともに、水災害危険度に基づいて流域管理政策を実施した場合に生じる社会的費用および便益を評価する手法を提案し、これを実際の流域に適用した結果をまとめたものである。以下に、本論文の学術的意義・特色／地球環境学における意義／社会的意義・インパクトを述べる。

【本論文の学術的意義と特色】

本論文の学術的意義は、水理学的・水文学的な手法と都市経済学的手法を組み合わせることで、流域住民の水災害に対する意識や、流域管理政策というソフトの水防災政策の利害得失など、一般には評価・計測が困難とされているものを、科学的・定量的に評価しようとするところにある。

水災害やハザードマップ配布の前後で住民の意識がどのように変化したかアンケートで調べた事例はいくつか見られるが、地価を通じて住民が水災害に対して抱いている意識を解明するという本論文の手法はこれまでにないものである。アンケートは意識調査の有力な手法の一つであるが、アンケートそのものが調査対象者の意識を変容させるという欠点がある。本論文では、アンケートによって住民の意識を直接問うのではなく、住民意識と関係する地価を調査指標として用いているため、水災害に対する住民の実質的な認識をいわば非破壊的に調べることができる。このことが本論文の大きな学術的特色の一つである。

また、治水対策の正の効果、すなわち、治水対策に伴って浸水深や浸水域がどの程度減少し、その結果どの程度水災害被害額が減少するか、ということは、水理水文学的な手法を用いて計測することが可能である。そして、その対策がハード的

なものならば、その事業費（建設費など）と正の効果を比較することでその事業の妥当性を判断することができる。しかし、土地利用規制のようなソフト的対策の場合、ハード的対策の事業費に相当するのは、住民の効用や利便性の低下などであり、水理水文学的手法では計測し得ないものである。本論文は、立地均衡モデルという都市経済学的手法を導入することによって、流域管理政策の費用対効果・妥当性の検証を可能とし、他の様々な治水対策と同じ枠組みで議論することを可能にしたという点で、非常に大きな学術的意義を有している。

【本論文の地球環境学における意義】

本論文で研究対象としている流域管理政策は、昭和50年代に開始された総合治水対策にその端を発している。総合治水対策では、治水施設の整備と流域の開発との調整を図ることが重視され、無秩序な開発を抑制することで治水安全度の低下を防ぐとともに、良好な流域環境を保全・創出することがその目的とされていた。とくにこの時期の急激な都市化の進展によって流域内のオープンスペースが減少したことから、河川の周辺が都市に残された貴重な空間として地域住民から期待されるようになってきた。こうした社会的動向は、環境保全を重視するという河川法の改正（平成10年）や、健全な水循環系の確保、河川と流域の連携といった考え方につながっている。このように流域管理政策は、豊かで潤いのある質の高い生活環境を求める国民の要望に応えられる可能性を有するが、実際問題として、流域管理政策の治水政策としての適用性や妥当性ですら十分に検討されていないことから、治水と環境保全の両立に関する議論には至っていないのが現状である。本論文は、実際の流域を対象として流域管理政策の必要性・適用性を検討しており、流域管理政策に関する現実的課題を解決しようとするものである。このように本論文は、流域環境に配慮した地域防災計画を立案するための実質的・具体的な枠組みを提案しているという点で、地球環境学における大きな意義を有している。

【本論文の社会的意義・インパクト】

都市の水災害リスクを減らすためには、水災害に対する脆弱性を対症的に減少させる手法と、流域の利用を適切に管理・規制することで水災害に対して頑健な都市をソフト的に創出していく手法の二つが考えられる。たとえば、土砂災害に対しては、砂防ダムや傾斜地崩壊対策工のようなハード的対策と同時に、土砂災害防止法、建築基準法等に法的根拠を持つ開発行為規制が存在する。これまで、流域管理のようなソフト的手法の重要性は指摘されながらも、水災害に対する対策は治水構造物などハード的なものが中心であった。しかしながら、近年頻発している都市水害への反省から、ソフト的な水防災政策の重要性が再認識されつつある。また、先に述べたように、最近では環境に配慮した防災対策が求められるようになってきている。本論文の目的および内容は、こうした昨今の社会的動向を見すえたものとなっている。加えて本論文では、流域管理政策が住民世帯に与える経済的影響を、異なる所得層ごとに評価できる枠組みを提示するとともに、我が国の二大都市圏に位置する流域を研究対象とすることで、流域管理政策の適用性を現実的な観点から検討している。こうしたことから、本論文の社会的意義・インパクトは極めて大きいと考えられる。

以上述べてきたように、本論文は地球環境学の発展に大きく貢献した。よって本論文は博士（地球環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成20年2月19日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。