

ため池の周辺土地利用の変遷と推移の関係性について

～香川県高松市の事例研究～

福家 徹也

【修士論文概要書】

香川県内には現在約 14000 箇所のため池が存在している。この数は他県と比較しても多く、都道府県別のため池数は全国 3 番目であり、面積 1 平方キロメートル当たりのため池の数は約 7.79 箇所と全国で最もため池の密度が高い都道府県でもある。香川県にため池が多数存在する理由は、主に 2 点があげられる。1 つ目は瀬戸内海式気候の特徴である。瀬戸内海周辺は日本で最も降水量が少ない地域で、日照時間が長く干害が発生しやすい。周辺地域の広島県、兵庫県や大阪府でも同様の瀬戸内海気候に属しているために、降雨量が少なく、ため池の数も多くなっている。2 つ目の理由は香川県の地理に由来している。香川県は瀬戸内海式気候に属する他地域よりも香川県を流れる河川の水源地を担っている県南部の讃岐山脈は、地形的にまとまった水量を得にくい。讃岐山脈で得られた水が流れる河川もほとんど存在せず、河川自体の数も少ない。つまり降雨による流水だけでは香川県全体の水需要を満たすことは不可能であり、長期的に降雨が見られない夏季では渇水が頻発している。また広大な水源地が四国内には存在していない。故に降雨時以外に得られる水は香川県民の水需要を満たすには程遠く、降雨による貴重な水資源を確保し活用する手段が香川に住む人々にとっては古くから非常に重要な課題であった。このような気象的条件、地理的条件から、香川県では降雨の河川への流入量が不安定であり持続的で有効な水利用が困難であった。

ため池は農業と開拓事業の歴史と深い関わりを持っている。香川県では平安時代にはすでに現在の耕地面積の約半分を占めるほどの開拓が行われ、江戸時代にも新田開発が行われた。それに伴い数多くのため池が造成された。現在残存しているため池の多くはその際に作られたため池が多く、長い歴史を保有している。またため池には農業用水の確保だけでなく、様々な機能を保有している。レクリエーション機能、防災・災害利用機能、商業利用機能などはため池に直接関係する機能である。副次的に生じる機能もあり、生物多様性の涵養機能、文化的価値の育成機能、景観形成機能、気候緩和機能などが該当する。逆に転落事故、害虫発生、異臭、マナー問題などのデメリットも存在する。

以上のことからため池は降水量の少ない地域にみられる、歴史の長い様々な機能を保有した水環境として捉えることができる。しかしながら、ため池は改廃が法的に制限されていないために、現在は減少傾向にある。

長い歴史を持つため池は、現在までに多くの研究者によって調査されてきた。ため池の分布に関する研究や水利構造に関する研究などは個人研究者だけでなく自治体による研究も盛んに行われている。改廃・土地利用に関する研究は土地利用分野や都市計画分野、土木分野など様々な範囲や観点から研究が行われている。環境に関する研究は幅が広く、ため池をオープンスペースや公園・自然環境として捉えた研究、ため池の水質・水文・水循環に関する研究、ため池に生息する生物に関する研究などがある。これらの研究は事例研究がメインで、農学や工学、生物学などの観点からおこなわれる研究が多い。防災・災害利用に関する研究では古くは旱魃を対象とした研究が行われてきたが、阪神淡路大震災以降では地震や大雨などの災害による決壊の被害と対策についての研究が主流となっている。以上の先行研究を踏まえて、この研究では、特にため池の改廃に着目し、現在のため池の減少の動向と、それに影響する要因についてより詳細に分析する。1つの視点として取り上げるのが、周辺土地利用である。ため池の周辺土地利用が推移することによってため池の残存と消滅に与える影響をみる。もう1つの視点はため池の個々の性質である。ため池の全体的な減少傾向とその消滅要因はすでに明らかにされているが、個々のため池が消滅していく要因は多様であり明らかではない。先行研究ではため池と周辺土地利用、転用後土地利用に関する研究も見られる。また、ため池の消滅の状況と社会的状況との関係性を分析した研究も見られる。しかしながら、それらの研究では個々のため池の消滅原因と社会状況の関係性を把握するには至っておらず、また周辺土地利用とため池の個々の性質を時系列で詳細にとらえた研究は存在していない。本研究ではため池周辺土地利用を2時点間で分類し、個々の性質や地理的条件と組み合わせることによって消滅しやすいため池と、残存しやすいため池の傾向をミクロな土地利用から明らかにすることができると考える。また本研究の成果を、ため池に関する政策を実施する際の資料として、重点的な事業を実施するため池の選定などに活用することが可能となると考える。

本研究の全体の流れは次のようになる。まず、ため池周辺の土地利用を分類し、地理的条件、ため池個々の性質と組み合わせることで減少率への影響を評価し、その結果を用いて、将来個々のため池が消滅する危険性について分析していく。そのために、初めに地図を利用した土地利用分類調査を行い、次に個々のため池ごとに周辺の土地利用を抽出し、2時点間で消滅したため池と残存したため池の土地利用の比較を行った。具体的な手法としては、GIS上で地図レイヤーと土地利用分類のためのポリゴンレイヤーを重ねてポリゴン分割を行い、次にGISを用いて様々な地理的条件やため池の個々の性質を入力することでその傾向を明らかにし、消滅の可能性を分析した。

調査準備段階において、重ね合わせた地図を利用してため池の箇所数の調査を行った。初めにため池のポイントシェープファイルを作成しGIS上にレイヤーを重ねた。次にジオリファレンス機能によって重ね合わせられた2時点間の地図を見比べて消滅ないし残存の状況を調べた。また、ため池の個々の性質を見るためにため池の形状を山池か皿池かで分類し入力した。これら一連の調査作業においてはため池の定義と土地利用分類の定義を定めて、そのルールに則り作業を行うことで恣意的な分析を極力排除した。

結果をみると、ため池の周囲 100m の土地利用平均を算出したところ昭和 44 年の周辺土地利用は残存、消滅の両パターンにおいて、大きな違いを見出すことはできなかったが、消滅するため池の周辺土地利用のほうで水田の割合が 1 割ほど多く、残存するため池の水面の割合が消滅に比べて約 8.6% 高いという特徴が見られた。平成 14 年の周辺土地利用では、残存に比べて消滅の場合、未開発地、畑果樹園、水面の割合が少なく、工場、市街地、道路用地、公共施設といった都市的な土地利用の割合が高い結果を示していた。半径 500m バッファの土地利用分類調査の結果は、昭和 44 年では半径 100m の周辺土地利用と同様に、残存したパターンでは未開発地、畑果樹園の割合が大きい結果となった。また水田、工場用地、道路用地、公共施設は残存パターンで少ない割合となった。平成 14 年では未開発地、畑果樹園、公園の割合が残存パターンで高い結果となり、一方で水田、工場、市街地、道路用地、公共施設、水面は消滅パターンの割合が残存パターンに比べて高い結果となった。半径 100m バッファの場合との相違点は市街地の割合の差がほぼ見られない点、水面の割合において消滅パターンのほうが残存パターンよりも多い点である。半径が 1000m バッファにおいては、昭和 44 年の土地利用に差異はほぼ見られなかった。平成 14 年でも同様に残存と消滅で周辺土地利用に大きな差異は見られなかった。

ため池の消滅原因を土地利用分類から分析した結果、前項の特徴が得られたが、更にその要因を特定するために、ため池の周辺にある施設や環境からため池の消滅率を算出する分析を行った。ため池の形状別での残存消滅状況を見ると、山池の場合残存が約 89%、消滅は約 11% であった。一方平池の場合残存が約 80%、消滅が約 20% であった。全体の平均消滅率約 13% と比較すると、山池の場合は下回っていたが、平池の場合は消滅率が上回っている結果が明らかになった。また周辺に学校がある場合ため池の消滅率は 17.5% であり、学校がない場合の消滅率は 12.4% であった。周辺に病院がある場合消滅率は 23.3% であり、周辺に病院がない場合消滅率は 12.6% であった。幹線道路が周辺にある場合消滅率は 14.4% であり、周辺にない場合の消滅率は 12.8% であった。周辺に河川がある場合消滅率は 15.2% であり、ない場合は 10.1% であった。全て施設・環境が周辺にある場合消滅率が全体平均よりも高い結果であった。その中でも病院が周辺にある場合、消滅率が高い結果になった。消滅率が最も低かったのは周辺に河川がない場合であり、それ以外の場合は全体平均の消滅率をわずかに下回る結果であった。調査対象のため池の周辺ため池数と消滅の関係性についての分析では、調査対象のため池からの距離 100m、200m、300m、400m 以内の他のため池数の割合を残存消滅別で見たが、大きな差が見られたのは周辺 100m 以内の周辺ため池数が 0 箇所の場合、周辺 200m 以内では周辺ため池数が 1 箇所と 3 箇所の割合、周辺 300m 以内では周辺ため池数が 3 箇所の場合、周辺 400m 以内では周辺ため池数が 6 箇所の割合であった。それ以外の場合では差がわずかであった。周辺ため池数の差の結果からは、ため池の消滅に与える特徴的な要因を把握することは困難であった。そして本研究で分類した土地利用とため池周辺の施設の有無、地理条件の有無などをロジスティック回帰分析に適用することによって、それぞれの要因がため池の消滅に対して持っている影響力について分析した。結果はため池の属性、周辺環境などを説明変数、消滅の状況を従属変数においた場合に、ため池の形状、周辺のため池数が有意確率で

あった。また昭和の土地利用、属性、周辺環境を説明変数とし改変の有無を従属変数においた場合、幹線道路が有意な確率を示していた。

以上の研究から香川県高松市のため池は、周辺 100m 以内に都市的土地利用が増加し、周辺 500m 以内に学校や病院、幹線道路、河川が存在している場合に消滅しやすいと考えられる。そしてため池の形状、周辺のため池の存在、幹線道路が消滅(改変)に関して強い影響力を有していると考えられる。