

音環境からみた山形市の水辺風景に関する研究

A Study on the Soundscape of Rivers in Yamagata City

三浦 秀一

MIURA Shuichi

Although nature in the city is disappearing every year, such change sometimes goes unnoticed. Especially the sound of nature tends to be forgotten as it is usually neither recorded nor preserved. However, the fullness of nature can be best appreciated through the five senses. Therefore, urban environmental improvements should consider the sense of sound, and not only sight. In this paper, the urban environment of Yamagata city is studied from the viewpoint of river soundscapes.

1. はじめに

市街地の自然は年々減少または劣化しているものの、我々は日常的な生活の中で徐々に変化していく環境に必ずしも敏感ではない。このなかでも、音に関しては、騒音こそ気になるものの、心地よい自然の音は記録保存されることも稀で、見落としがち側面である。しかし、五感全体を通してこそ環境の豊かさを感じられるものであり、まちづくりにおいても総合的な環境の向上が求められるところである。本研究では山形市内の自然が作り出している音環境のなかでも水辺空間に焦点をあて、都市環境を考察するものである。

2. 五感で感じる環境

日本の住宅は伝統的に開放系の住まいであった。そして、このような住まいのなかで、我々はその風を感じ、虫の音を聞きながら自然と共生して暮らしていたものである。しかし、冷房の普及や、住宅の気密性の向上により、現代の住宅は閉鎖系の住まいへと変化している。また、特に地方都市では日常生活における自動車に対する依存はますます高まり、外を歩く機会は極度に減りつつある。そして、現在の自動車は外部に対しては大きな騒音源になっている反面、車内の遮音性はきわめて高く、外の音はほとんど遮断してしまっている。このように我々は、日常生活から屋外環境を排除し、人工化された環境の中で活動するようになってきている。このような状況

によって、視覚以外で感じられる環境を遮断して、環境への繊細な感覚を失いつつあるように思われる。

そして、環境察知能力が低下すると、環境の変化に気付かなくなる。身近な緑が減り、鳥のさえずりや虫の声が聞こえなくなったのに気付かなくなる。昔は心地よいせせらぎの聞こえた小川も、いつの間にかコンクリートで固められ、せせらぎの音が聞こえなくなったのにも気付かなくなる。もちろん、自分の車が騒音や排気ガスでまちの環境を損ねていることにも気付かなくなってしまう。

単なる見かけではなく、本当に快適な都市をつくるためには五感に呼びかけるまちづくりが必要である。まちは目だけで感じるものではない。目には見えないまちの雰囲気があるものである。まちの中のざわめき、もの音、せせらぎの音、木陰やそよ風の涼しさ、風に運ばれる草木の香り、食べ物の臭い等、微妙な雰囲気がまちによって違うものである。このように、五感を通して感じられる様々な感覚や発見が街の印象を深めて行く。

音は様々な主体の活動から生まれる。つまり空間の中に音があって始めて、生命が宿り、生活が生まれる。このような五感に呼びかけるまちづくりの視点として、音環境を中心としたサウンドスケープが考えられる。

3. 水辺のサウンドスケープ

(1) 水環境とのふれあい

環境を察知することは、我々の体験とし重要であるだけでなく、環境を保全して行くためにも、最も基本的で重要な事柄である。そして、環境を察知するためには、五感を通して環境となんらかのふれあいが必要になる。近年、自然とのふれあいの喪失が叫ばれて久しいが、そのなかでも水とのふれあいは端的な例である。水とのふれあいはいくつかの段階に分けて考えることができるが、それを図1に示した。

水との最も直接的なふれあいは、水に触れるという行為である。水遊びをしたり、泳いだりすることによって肌で水を感じることや、船に乗ったり、釣りをしたりすることによって体で水を感じることは、水環境を理解する最も有効なふれあいといえる。しかし、このような直接的なふれあいを可能にするには、良質な水質が求められ、都市内の河川ではきわめて困難な状況であるといえ

る。

そのような状況下にあっては、水辺に近づき、水を眺めるという行為は、都市においても現実的なふれあい方であるといえる。視覚的にとらえることによって水環境の概略を把握することは十分可能であり、心理的にも心をなごませてくれるものである。そのような意味で、近年親水河川と呼ばれる河川が整備され始めたことは意義深いことである。この親水河川においては、治水を最優先させてきたことによって阻害されてきた河川への人のアクセスをいかに確保するかということが重要な観点であり、そのための遊歩道や公園が整備されていった。しかし、このような親水河川は人間がその概念の中心的存在になっているために、ややもすると河川本来の自然な姿とは別次元の整備へ向かう危険性もはらんでいたといえる。

このような水を眺めるという行為に対して、水の音を聞くという行為は、視覚的なとらえ方よりも情報量は少ない反面、視覚的な情報だけでは把握されない、より繊細な情報を伝えてくれる。見せかけだけの川づくりでは、自然河川が持つこのような繊細な表情を伝えてはくれない。また、音は対象が視覚的にとらえられなくても無意識に感覚へ侵入してくるときがあるという意味では、視覚とは別の広がりを持った情報でもある。

(2) 水辺のサウンドスケープ概念

音環境はこれまで騒音に代表されるように、マイナス方向の環境指標として評価されることが多かった。このような評価方法は、最低限の生活環境を確保するためには重要な手立てではあった。しかし、近年環境に対する価値観も高度化するなかで、より快適で地域性豊かな環境が求められるようになりつつある。このような要求に対して、音環境についてもプラス方向の環境指標としてとらえ直すことによって、これまで見えなかった地域の環境像を浮かび上がらせようとする試みが現れてきた。そのような考え方を、サウンドスケープと呼んでおり、山形県や練馬区のように行政が積極的に取り組みを始めたところもある。

河川は連続的な空間を持ち、都市における自然の骨格となるものである。自然の奏でる音の中でも、この川のせせらぎの音は特に我々の心をなごませるものである。このように河川は都市全体のサウンドスケープに対して

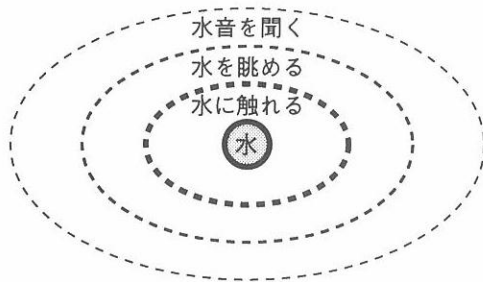


図1 水とのふれあい

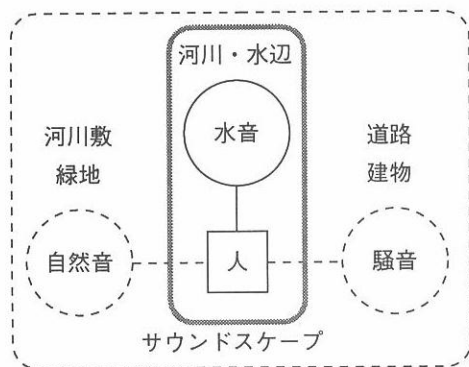


図2 河川のサウンドスケープ

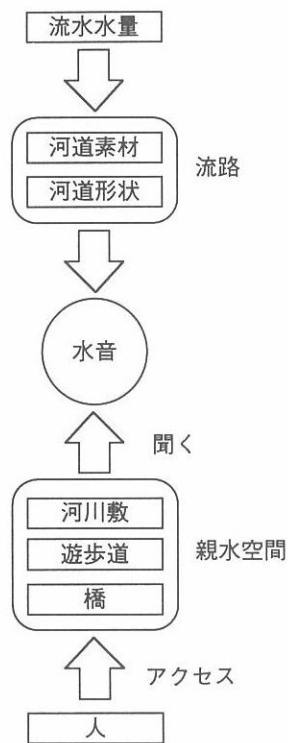


図3 河川のサウンドスケープ形成要素

も大きな影響を与える重要な要素である。

河川を中心に形成されるサウンドスケープの概念を図2に示した。河川サウンドスケープの中心になるのは水音である。河川や水辺から発せられる水音を人間が聞くことによってサウンドスケープは生まれるが、サウンドスケープはこの水音のことだけを指すのではない。サウンドスケープは空間的な概念であり、広がりを持つものであるがゆえに、水音の発音源のみならず、その周辺の発音源からも影響を受けながら形成されることになる。河川の場合は、通常水面だけでなく河川敷があり、そこには緑地が存在することが多い。そのような、緑地自体が風になびきながら発音源になるだけでなく、緑地に生息する様々な生物が鳴き声を発する。また、特に都市内の河川では河川沿いやその近辺に道路が走り、自動車騒音が無視できないものとなる。このように、河川のサウンドスケープは音環境のマイナス面、プラス面、そして周辺環境まで含めた包括的な概念である。

(3) 河川のサウンドスケープ形成要素

河川の水音を中心としたサウンドスケープ形成要素を図3に示すが、音を発する河川の条件と、音を聞く人間の条件から大きな影響を受けることになる。

河川の条件としては、流水と流路とがある。河川の水量はそれぞれの河川やそれぞれの地点で異なる。水量が多いほど水音も大きくなるというものではないが、水音を発するための最低限の水量条件は存在する。流路はその地域の地形によって様々な勾配を持ち、流速を早めたり、遅くしたり、落差を生じさせたりすることによって、水音を生み出す。また、流路が蛇行しながら瀬と淵を形成して水音を生み出す。河川を構成する素材はその地域の地質による様々な石や砂から形成され、多様な水音を生み出す基礎となる。このように河川の音はその土地の風土を反映した地域固有のものとなる。

聞く人間側の条件としては、河川の親水性がいかに確保されているかが大きな要素となる。河川敷、遊歩道、橋といった川に近づける空間がなければ音を聞く場もない。

4. 山形市の水辺環境

(1) 河川

山形市内には須川を中心として、この須川へ東西から流れ込むいくつもの河川がある。しかし、これらの河川のなかで比較的豊富な流量を持つのはこの須川だけである。また、ほとんどの河川は扇状地にあたる市街地中心部の周りを流れており、市街地内部を流れる河川は少ない。市街化区域内を流れる河川は北部の馬見ヶ崎川、南部の恥川・犬川、竜山川、坂巻川、鳴沢川で必ずしも多くはない。このなかで河川敷きを持つものは馬見ヶ崎川と竜山川だけで、その他はほとんどの場所がコンクリートの三面張りになっている。市のシンボリックな河川である、馬見ヶ崎川も上水や農業用水として酷使されており、水量自体は少ない。特に市街地部分では表流水が全くなり、川底の露出した幅200m近い空間が伸びていることも多い。

(2) 堰

このように、山形市は身近な河川という意味では必ずしも恵まれた環境にはないが、これを補うように、中心市街地には堰と呼ばれる農業用水路が網目状に流れ、生活用にも使われながらヒューマンスケールな水環境を形成していた。堰そのものは農業用水を確保するために整備されたものであるが、中心市街地を抜けて水田地帯へ流下していくという地理的な条件によって、古くから農村部での灌漑用水として以外にも中心市街地における都市的な利用がなされてきた。市街地を通過する水流は市民の日常生活の用水となり、火災の防火用水としても重要な役割をつとめてきた。山形城下町火災の消火用水はすべて馬見ヶ崎川より取り入れた堰の表流水によった。堰は人々の生活を保障する、まさに生命線であった。また、産業的な利用として、堰を流れる水流を動力源とする水車業も行われた。

その後水道給水施設が整い、農業用水路のパイプライン化が進み、五堰は農村部での灌漑用水としての役割、都市部での生活用水としての役割とも現在は非常に小さくなっている。利用する主体者がいなくなると、管理水準も低くなり、排水、ごみ、臭いといった問題が増大し、堰はむしろ公害源となっていく。さらに、道路整備の用地不足解消からは格好の標的となり、蓋を掛けて歩道として利用されることになる。また、堰をわたる住宅の橋も、駐車場へのアクセスが必要なことから、幅が広がっており、堰をふさいでしまう一つの原因にもなってい

る。このような悪循環を繰り返しながら、堰はまちにとって不要なものとなり、隠され、その存在が忘れられようとしている。

(3) 水景の喪失

治水重視の河川計画は河川をコンクリート三面張りに改修し、効率を重視した水路は暗渠化されてきた。高野は山形市の校歌に謳われる景観構造の分析¹⁾を行い、近年の校歌から川や水辺が消えていることを指摘している。このことに示されるように、近年我々の日常生活から河川は遠のき、川のことを謳うこともなくなりつつあるだけでなく、川自体がコンクリート化によってせせらぎの音を奏することもなくなってきている。まちに自然との共生の場を与えてくれるこの貴重な水辺空間を消してしまわないように、我々は水辺の環境を再認識して行く必要がある。そのときに、河川や水路が形成する繊細な音環境を再評価し、改善して行くことは、より本質的な解決へとつながる可能性を持つものである。

5. 河川、堰の音環境測定

(1) 調査概要

人工化されつつある河川がどのような音環境を有し始め、小規模ながら貴重な水環境資源である堰がどのような音環境の効果を持つのかを明らかにするために、特徴的な水辺空間を選び音環境の測定を行った。

計測に際しては、音環境の特徴を音環境を量的（強さ）な観点からと質的な観点の量面から把握するために、周波数分布特性と、音圧レベルの分析による音圧レベルの変動を計測した。計測にはRION製普通騒音計NL-04にフィルターユニットを取り付けたものを使用し、1/1オクターブバンドごとに100ms間隔で10秒間づつ計測した。計測は極端な交通騒音の影響を受けないように行った。主要地点では、計測地点近傍の暗騒音も同様の方法で計測した。

計測対象は市街地の水辺空間として、竜山川、坂巻川、恥川の三河川及び堰を選定した。調査地点の概要を表2に示すが、河川で最も自然度の高い地点は竜山川1と坂巻川1であり、その他の地点はコンクリート三面張りの人工的な河川空間である。

(2) 調査結果

表1 測定地点の概要

測定地点名	所在地	流路幅員	護岸深さ	流路素材	備考
竜山川1	大字青田85	5.0 m	2.0 m	自然護岸、玉石積み	
竜山川2	元木1-2	37.5 m	—	コンクリート二面張	高さ5mの橋で測定
坂巻川1	中桜田11	2.0 m	1.2 m	玉石積み	
坂巻川2	中桜田2-19	3.0 m	2.5 m	コンクリート三面張	
恥川	平清水155	4.0 m	2.5 m	コンクリート三面張	落差工40cm
堰1	小白川5-16-26	1.5 m	1.0 m	コンクリート三面張	水量多し、砂利有り
堰2	小白川5-16-4	2.0 m	2.0 m	玉石積み	水量多し
堰3	小白川2-9-8	1.0 m	0.5 m	コンクリート三面張	水量屋や少なし
堰4	小白川2-10-23	1.5 m	2.0 m	玉石積み	水量少なし
堰5	下条町4-1-37	2.0 m	1.0 m	玉石積み	
堰6	東原町2-8-31	1.2 m	0.3 m	玉石積み	
堰7	上桜田213	0.5 m	0.2 m	玉石積み	

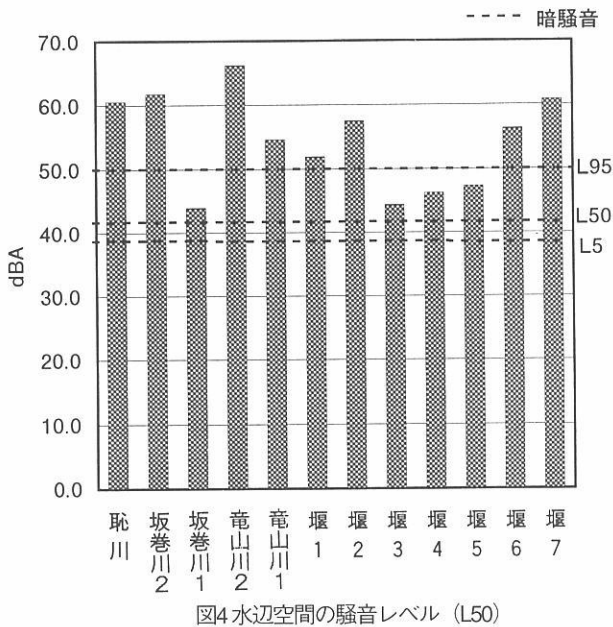
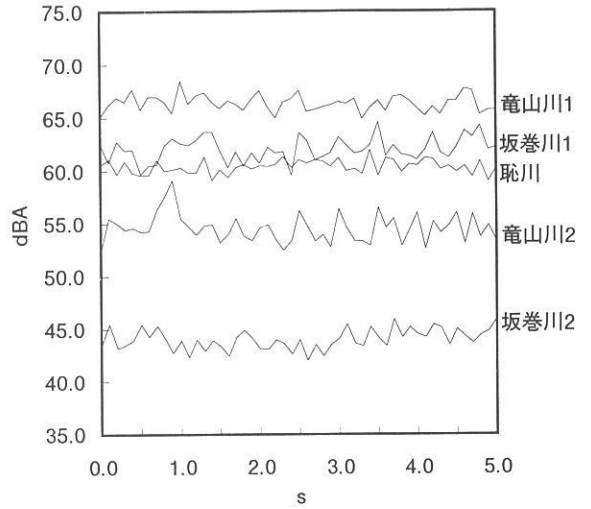


図4 水辺空間の騒音レベル (L50)

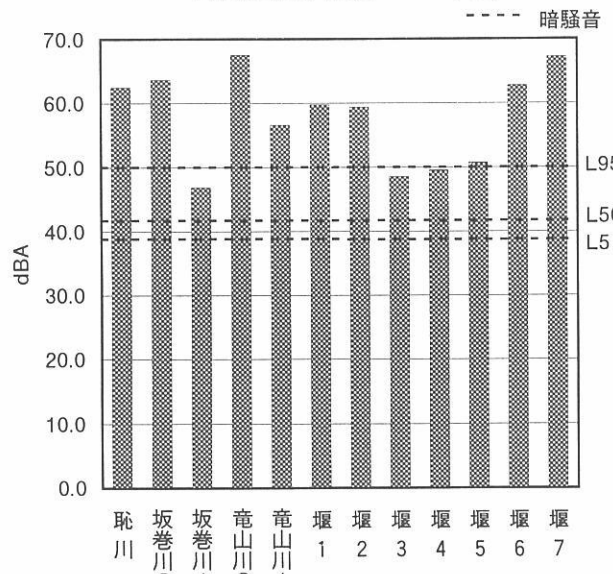
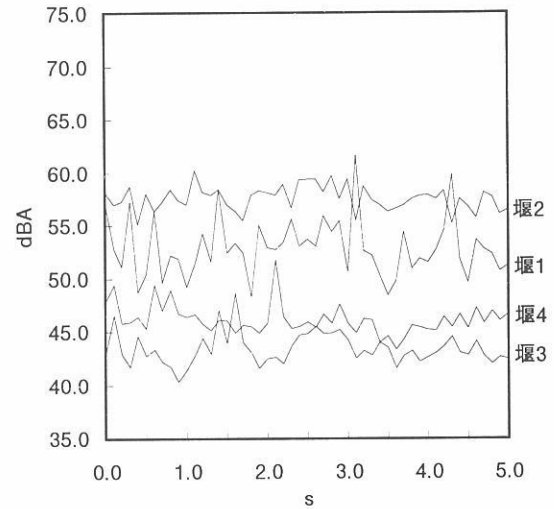


図5 水辺空間の騒音レベル (L95)

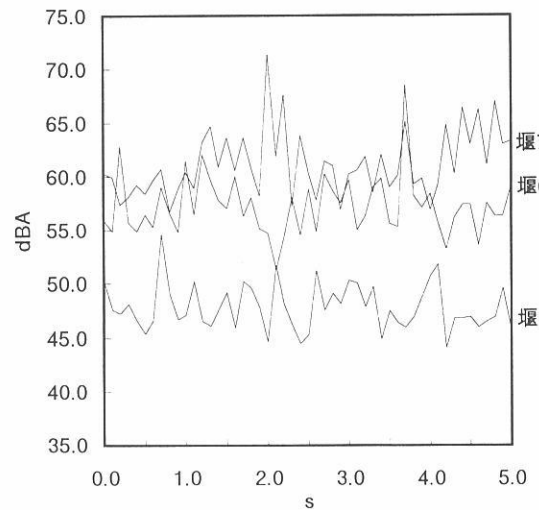


図6 水辺空間の騒音レベル変動

1) 音の大きさ

各地点の騒音レベル中央値L50を図4に示したが、大きなもので60dBA前後、小さなもので40～50dBAであった。最も大きな値を示したのは、水量も多く、大小の自然石が河床に並ぶ竜山川1であった。これに次ぐのが坂巻川1、恥川、堰7であった。坂巻川1は小規模ながら十分な水量と小石が発音を高めていた。また、堰7は小規模な水路でありながらも、玉石で形成される適度な落差が十分な効果を示している。恥川はコンクリート三面張りの河川であるが、計測地点付近は勾配を持った地形であるため、落差工が随所に設けられており、その部分では比較的大きな水音を発しているが、それ以外の部分ではほとんど音を発していない。最も低い値を示した坂巻川2や恥川のさらに下流ではこのような落差工もなく、全く音のない河川となっている。竜山川でも竜山川1の下流になる竜山川2では、大幅に低下している。堰については、低い値を示したのは水量が少ない堰3や堰4で、玉石積みの堰であっても水量が少なれば水音は小さくなるのが分かる。また、逆にコンクリート三面張りの堰でも、堰1のように水量が十分であれば、多少の砂利程度でもかなりの水音を発することが分かる。

2) 音の変動

水辺の水音は小刻みに変動しているが、その状況を時間率95%値L95からみると、図5のようになる。L50と比べると、河川については大きな変化はないが、堰については明らかに大きくなっているものが多く、最大の値を示す竜山川1と堰7の値はほとんど変わらなくなっている。図6には各地点の時間変動を示した。全体的に堰の方が河川よりも変動幅が大きく、騒音レベルは小さな値を示す堰3や堰5であっても、河川よりもその変動幅が大きいことが分かる。また、騒音レベルは大きな値を示した恥川は最も変動幅が小さい。コンクリートの落差工の水音は大きいものの単調であることが分かる。

3) 音の周波数特性

オクターブバンド分析によって得られた周波数特性を図7に示したが、高周波域においてはどの地点においても、騒音レベルと同様の傾向が見られるが、低周波域においては騒音レベルとは異なる傾向を示しており、これが地点ごとの個性を与える要因になっていると考えられる。

4) 周辺騒音との関係

今回の測定地点近傍での暗騒音は図中にも示してあるが、中央値で42dBAであった。この値に対して10dBA以内の水音は暗騒音から受ける影響は無視できないものとなり、聞き取る条件としては悪いものである。測定結果からは、コンクリートのものや水量の小さいものはこの影響下に入ってしまうといえる。

騒音の環境基準は地域の類型のもとで定められているが、昼間では最も厳しい基準が適用されるAA類型（とくに静穏を要する地域）の地域で45dBA以下となっており、ようやく水辺の音に影響を与えない程度であり、A類型（住居専用・住居地区）の基準50dBA以下では多くの水辺の音に影響を与え、自然との関わりにおいては十分ではないといえる。山形市においては、AA類型に指定されている地区はなく、A類型の地区における適合率は6割程度である³⁾。このような騒音は自動車騒音による影響が大きく、自然からの繊細な表情を大きく損ねているといえる。

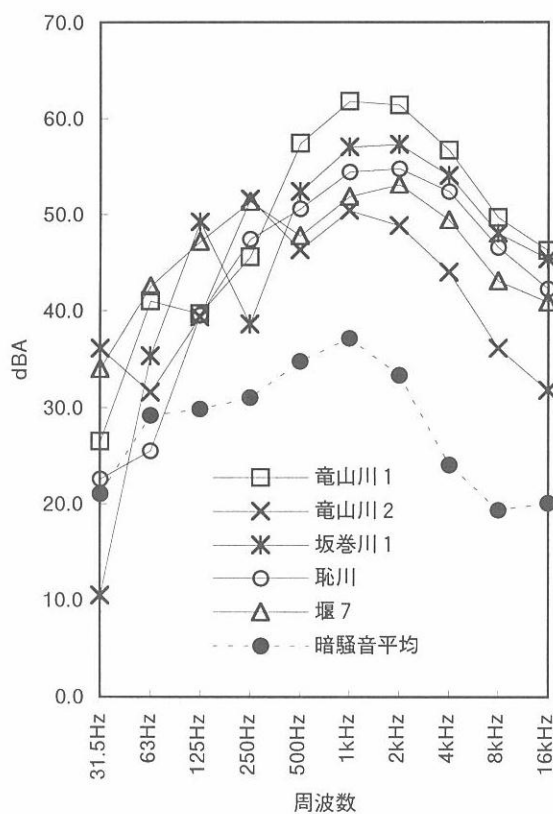


図7 水辺空間の周波数特性

6. 水辺空間の実態とサウンドスケープ

(1) 水辺空間のサウンドスケープ

音環境の測定より、自然度の高い水辺空間と人工的な水辺空間は異なるサウンドスケープを形成することが明らかになったが、その特徴をまとめると表2のようになる。また、このような水辺空間のサウンドスケープを形成する要素から、山形市の市街地全体における水辺空間のサウンドスケープをここでは考察する。

(2) 河川のサウンドスケープ

河川のサウンドスケープを形成する最も基本的な要素は水であるが、山形市のシンボリックな河川である馬見ヶ崎川は市街地においては平水時ほとんど流水がないため、水辺空間としてのサウンドスケープは形成されていないといえる。ある程度の流量がある恥川、坂巻川、竜山川について、その護岸状況を調査した結果を示したのが、図8である。恥川、坂巻川、については上流部ではほとんどがコンクリート三面張りの掘込み河川になっており、下流では河川敷もあるものの勾配が緩くなり、自然で豊かな水音を発する条件にはない。それに対して、竜山川は無堤部分や高水敷の整備されていない部分が多く、自然な状態が残されている部分がほとんどで、特に上流部は自然で豊かな水音を発する条件にある。

(3) 堰のサウンドスケープ

1) 堰の水量

もともと、馬見ヶ崎川から取水された水はすべて五堰を通して水田に供給されていたが、馬見ヶ崎川導水路が完成したことにより、灌漑期最大取水量は馬見ヶ崎川からの取水量3.251t/sのうち、五堰の割り当ては1.094t/sとなり、その他は道路地下に埋設された導水路への割り当てとなる。実際の分水では60%が導水管を流れる仕組みになっているが、五堰を流れる水は従来の半分以下になっている。そのため、流水のない堰や流水が少なくせせらぎにいたらない堰が増えていることは、サウンドスケープの面からも大きな損失である。

2) 堰の分布

現在の堰の流路状況を正確に表した資料は存在しない

表2 音環境からみた河川の比較

	人工的河川	自然的河川
河川水量	平水時の流量が少なく、水音が発しにくい。	平水時の流量が安定しており、水音を発しやすい。
河川流路	直線的な流路が多く、障害物が少ないため、音が発しにくい。	曲線的で、蛇行しながら瀬と淵が形成され、瀬は波立ちながら水音を発しやすい。
河川材料	コンクリートで固められた河床が多く、水音が発しにくい。	大小の自然石から形成され、水流に凹凸を与え、基本的な水音を与える。
河道横断面	河床は平坦なため、水流は面的に薄く流れ、水音を発しにくい。	河床は侵食によって、水深の深い部分や浅い部分が形成され、変化に富んだ音を発する。
河道縦断面	直線的で平坦な縦断面をもつ傾斜部ではほとんど音がなく、落差工では単調な音が続く。	小刻みな落差が形成され、全体的に変化に富んだ水音を発する。
護岸	急勾配の護岸が多く、護岸の高さも高いため、水面に人が近づけず、水面と人との距離は大きく、水音を聞き取りにくい。	緩勾配の護岸が多く、護岸の高さは低いため、水面に人が近づき、間近に水音を聞くことができる。
河川敷	河川敷がない場合や、あっても植栽はないため、周辺の自然音はなく、周辺の騒音に対して無防備になる。	河川敷は植物が生い茂り、川風による草木の音や、動物や昆虫の鳴き声が聞こえる。また、周辺の騒音を緩和し、河川の音を反響させる。

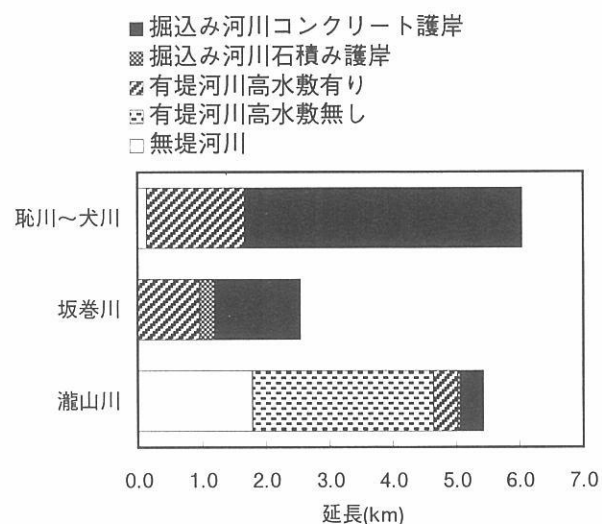
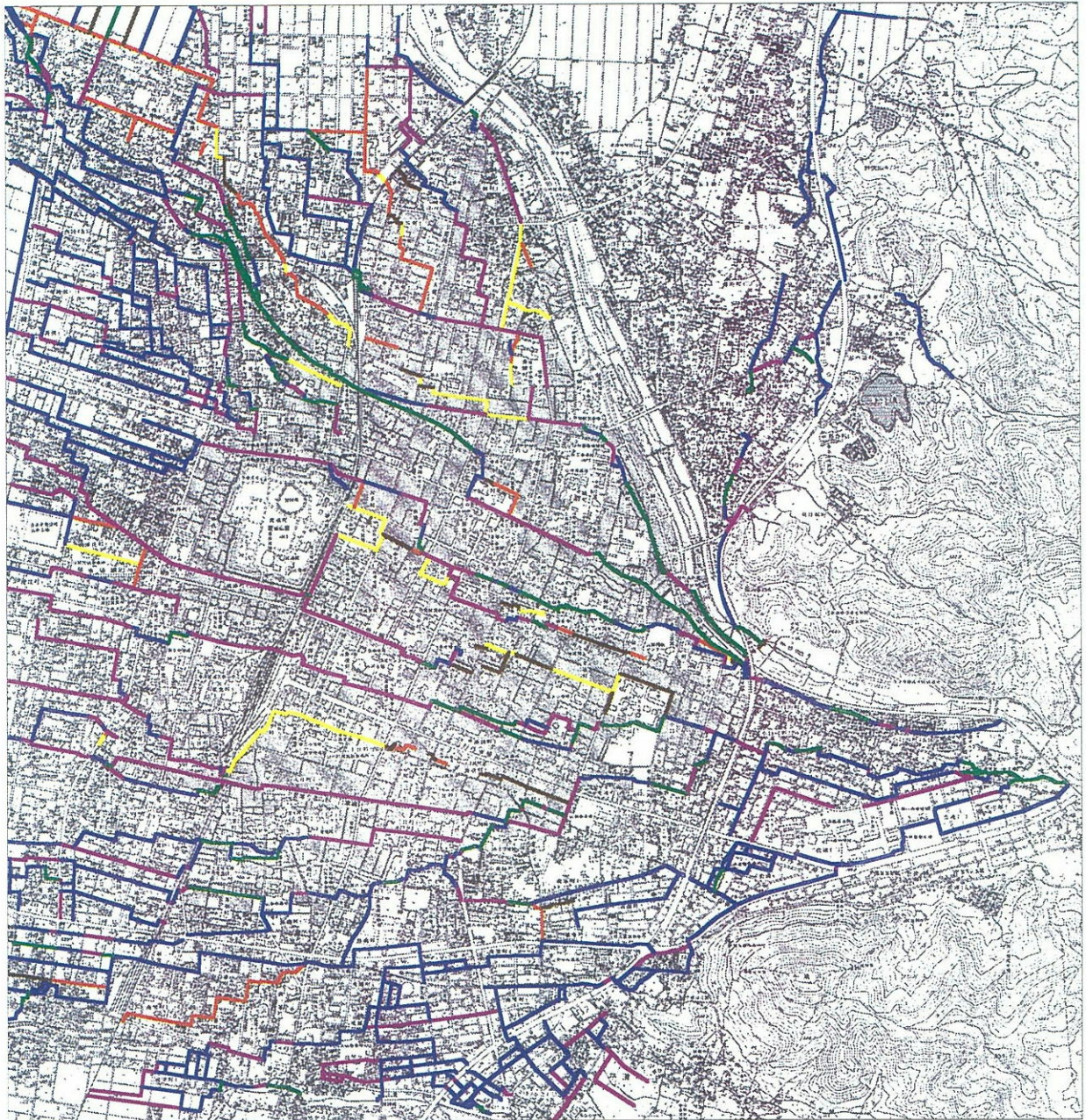


図8 各河川護岸の種類別延長および総延長



- 水有石積み
- 水有コンクリ
- 水有蓋掛け
- 水無し石積み
- 水無しコンクリ
- 水無し蓋掛け

図9 堰の現状

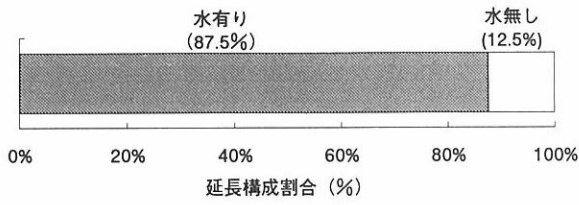


図10 堰の流水状況

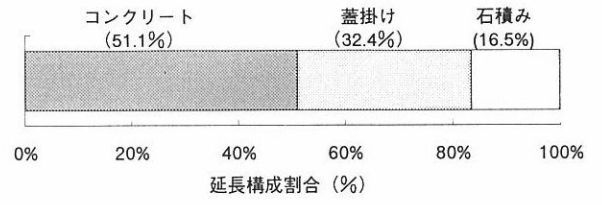


図11 堰の護岸材料

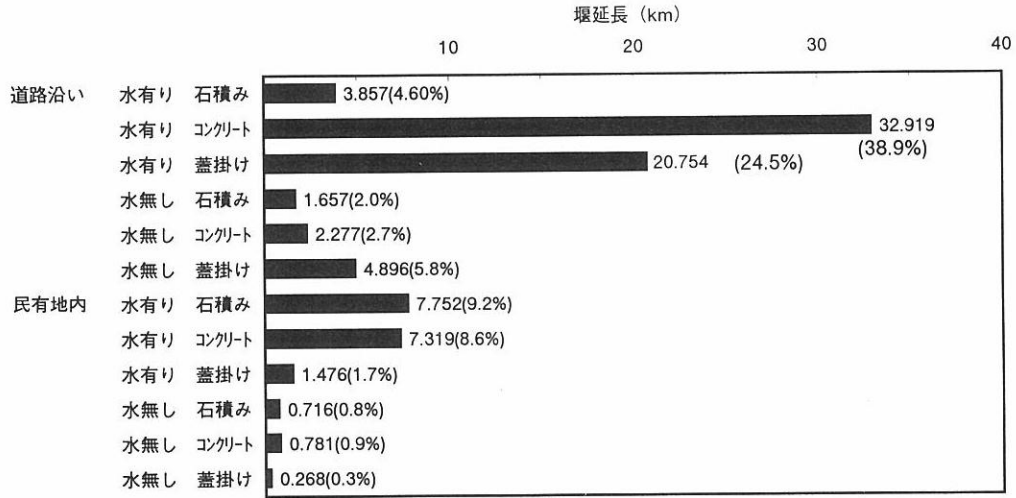


図12 堰の種別延長

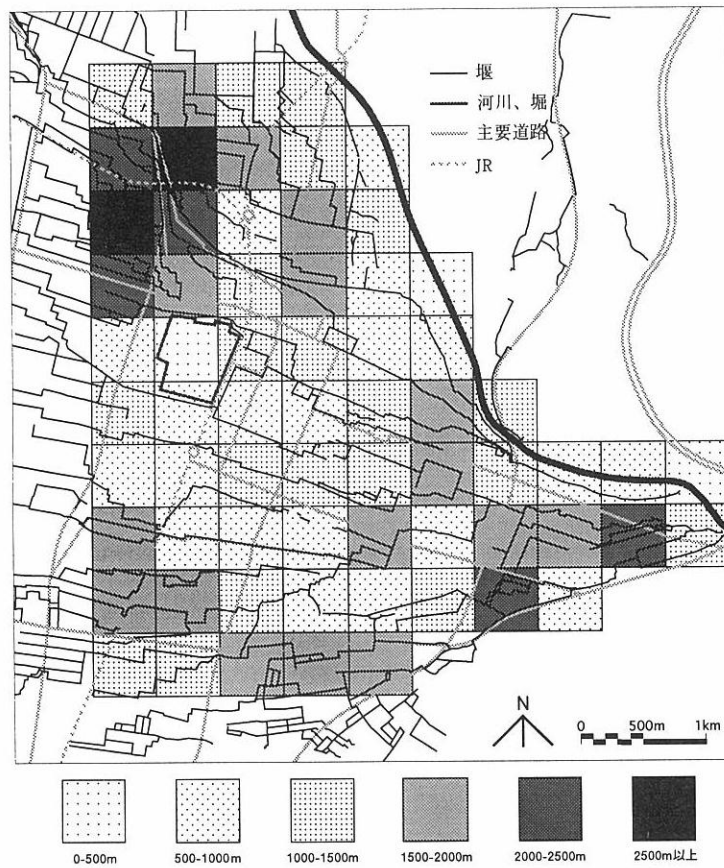


図13 堰の密度分布

が、水路の構造、流水状況を1994年9月から1995年3月にかけて現地調査した結果を図9に示した。暗渠化されて流路や流水状況が不明な部分や流水が少なく安定せず、排水か上流からの水か判断しにくい部分もあった。調査した期間は非灌漑期にあり、流水の少ない時期にあるが、年間8ヶ月はこの非灌漑期に当たることから、より多く見られる状況である。堰の構造材料で石積みと分類したものは、部分的にコンクリートを使用しているものも含んでいる。

図中央の都心部においては蓋が掛けられたり、流水を失っている水路が多く見られる。水質の悪化や道路需要の高まりにより、道路沿いの堰は蓋が掛けられ道路や歩道となっているものが多い。道路沿いでない場合は、敷地と敷地の間を流れる場合と、一つの敷地の中を流れる場合がある。敷地と敷地の間を流れる場合は、両側とも敷地境界いっぱい建物が立ち、管理用通路は全く失われ、水路を管理することが困難な状況にあるものが多い。また、堰上部を物置にしたり、駐車場に使用して占拠している場合も多く見られる。

さらに、調査した区域の一部を500mメッシュに区切りその分布状況を評価した。その範囲は16.25km² (65メッシュ分)になる。全体の種別構成としては図10、11に示すように、道路沿いのものが8割近くあり、水の流れているものが9割近くあるが、このなかで十分な流れを感じさせてくれるものは少ない。構造材料はコンクリートが約半数を占め、その他は蓋の掛けられたものが3割程度、石積みのは16.5%である。図12にはこのような堰の種別延長を示した。サウンドスケープの観点からは、水が流れ、蓋が掛けられていないことが最低条件になるが、このような堰は総延長約52km、全体の61.3%あることになる。しかし、さらにより多くの人が自然なせせらぎを耳にすることができる条件となる、道路沿いで石積みのは総延長約4km、全体の4.6%にすぎない。

種類を問わず全ての堰を対象にメッシュ別の分布を示したのが図13になるが、馬見ヶ崎川の取水口付近の上流部と山形城北部が多い地域といえる。特に堰が多いメッシュ当たり2500m以上ある地区としてあげられるのは下条町5丁目付近、西田1丁目-4丁目付近である。2000m以上の地区は江南1丁目付近、北山形1丁目-下条町1丁目-4丁目付近、下条町2丁目-城西町4丁目付近、小白川町5丁目-あさひ町付近、松波1丁目付近である。その他中心部

に比較的近いところでは、城北町1丁目-2丁目-下条町2丁目付近、相生町付近、緑町付近、小白川1丁目付近、東原町2丁目-3丁目付近、上町1丁目付近、若葉町-美畑町付近が1500m以上の比較的多い地区である。

7. まとめ

市街地内部では河川は少ないなかで、竜山川はいまだに自然の面影を多く残している。また、多くの堰が網目状に流れ、石でつくられた堰底はさざ波をつくり、水面に輝きを与え、豊かな水音を響かせる。せせらぎがまことのいたるところで聞こえるような環境が取り戻せれば、まちは再び潤い豊かなものになるであろう。

サウンドスケープからの発想は音を中心にしたものではあるが、その目指すところは地域全体の環境の質の向上である。環境の質を向上させるためには、より繊細なものに対しての配慮が重要であり、この面でサウンドスケープの考え方が寄与するところは大きいと考えられる。

参考文献

- 1) 高野公男：山形市の校歌に見る地域景観、東北芸術工科大学紀要NO.2、Nov.1995
- 2) 山形市：山形市の環境
- 3) 最上川中流土地改良区史編纂委員会：最上川中流土地改良区史、平成5年