

# 治水景観にみる北ベトナムの特異性

春山成子

## 紅河デルタにみる治水景観の特異性

ベトナムは南北にS字型に伸びた海岸延長距離の長い国土を持っており、水辺の自然景観を描こうとすると、中部、北部、南部ではまったく異なった三つの地域景観として存在していることに気がつく。自然災害のポテンシャルも異なっているために、雨季と洪水の認識と治水方針の南北格差は大きい。カンボジアからつながるメコンデルタの洪水回廊地帯では、毎年、七月から九月まで洪水は内水氾濫のみならず、外水氾濫に被災を受ける地域であるが、この地域では洪水を防御するのではなく、デルタでの自由氾濫に任せるのみであった。二、四mに及ぶような深水の湛水域では、洪水防御の計画を立てるよりは、一年一期作を稲作の収穫量を低減させないための、「水の恵み」と認識されていた。メコン川のバクセ地点の流量から計算される三〇年確率とされた「二〇〇〇メコンデルタ洪水」がひいた後、やっと、ベトナム領内では高さ八〇cm程度の剃刀状の堤防がヴィンロン近辺で不連続に設置されているが、デルタ全体の治水が勘案されているのではない。

一方、北部ベトナムでは、東アジアに続く、治水重視圏、堤防建設文化圏に入っている。中国の治水に学び、近世にはデルタでの輪中堤防が完成し、地盤の低いデルタでは屋敷地を土盛りして、日本の水屋風の家屋を建設することで、長期湛水に対応してきた歴史がある。また、洪水期に水位が急上昇する河川流量が本川に集中することを防ぐために、本川の流量分担を、水路で分離するほか、巨大な遊水池や洪水調整池を設置して洪水被害を軽減するための計画が当てられ、東アジアの洪水多発地域通ずるような治水景観がある。

## ハノイの首都から

ベトナムの首都ハノイ市にはフランス統治時代の名残が見られる。中心市街地を取り巻く代表的な景観には紅河から分離されたホータイ（西湖）湖、この南側に位置する陳朝期の王宮跡とこれを取り囲んで走る方格状の道路、これに、同じく紅河の旧河道の名残のホアンキエム湖岸にはフランス植民地時代を髣髴とさせる二階建ての中層建築物の行政関係の施設、旧ハノイ国家大学などにはフランス植民地時代を色濃

くみせる重厚な建造物群とホアンキエム湖の南東側に位置するバリ・オペラ座を摸したコンサートホール。このホールの正面に向かってまっすぐに伸びるチャンティエン通りは書籍店街、理化学器具店、電気器具店が軒を並べ、文化的な都市の側面を見せている。

昔から変わらない庶民の生活ぶりを見せているのは、ハノイ庶民の散歩道であるホアンキエムの湖北地域である。ハノイ36町と呼ばれる街区には、通りごとに靴・かばん・文具・玩具・衣料品・仏具・花・菓子などを商う専門分化した店舗がひしめいて、二、三mの間口に所狭しと、商品を積み上げる商店が立ち並ぶアジア的な喧騒がある。しかし、このようなハノイ中心市街地の背後には、常に、紅河の大堤防が聳え立っており、北部ベトナム一〇〇〇年間の治水の歴史をいたるところにみることができ、近代的な排水機場が設置されている地区では、雨季の排水計画が都市計画の中に組み込まれていることがわかる。

筆者が一九九〇年に始めて訪れたハノイ市街地を、一〇年後の二〇〇〇年と比較すると、最も目に付くのが、緑地面積と湖沼面積の減少である。その代わりにオフィスビルと高級ホテルが犇めき合うようになり、商店にはパソコンが積み上げられ、チャンティエンプラザ百貨店までがオープンした。町の中心部の通りには、オートバイと車があふれかえり、排気ガスで息苦しい町へと変化し、市街景観は一変してしまった。その一方で、いまだ健全な姿の人力車、車とオートバイを避けながら、客を乗せて

移動するゆつくりした姿がある。道端には、天秤棒になべとコンロを下げ俄か食堂を作り、昔ながらのフオー（ベトナムうどん）売りがいて、風呂場で使う低い椅子に座りうどんをすする姿がある。

天秤棒を担ぐのはうどん屋ばかりか、マンガ、バナナ、ライチ、ロンガンなどの果物を売り歩く農民の姿があり、道端に座り込んでベトナム茶をすすり、タバコをふかし、仕事の合間にくつろぐサラリーマンの姿、その一方で、街角に設置された共同栓からほとぼしる水、これを利用して、歯を磨き、顔を洗う姿、食器を洗うハノイツ子の姿までをみる事ができる。近代化と伝統社会の狭間にある、アンバランスな都市の一面を覗かせている。

### 土地利用型の農村景観

ハノイの中心街を一步でると、紅河北部平野は農業地帯がどこまでも続いている。紅河デルタは起伏の乏しい平坦な平野であるが、紅河の形成した河川地形、すなわち、「自然地形立地型の土地利用」がそのまま農業景観を作り出している。この平野で、一際目を引くのは、微高地である「自然堤防」と洪水防御のために陳朝期以降に営営として建設されてきた巨大な「人工堤防」、輪中の景観である。

河川の作り出した自然堤防の高まりは洪水時にも湛水被害がほとんどないために村落が立地しているが、中世にまでさかのぼる歴史のふるい村落も多い。洪水を避けて微高地に作り出された集落景観は、地域ごとのアイデンティティ

がある。竹林で囲まれた屋敷地内には自給用の畑が広がり、生活用水を確保するための井戸と家屋の前面に向けたため池が配置されている。このため池は夏の水浴びにも使われるし洗濯場ともなっている。

氾濫原に作られた低地の家屋には、家屋の土台を盛り土で高めて洪水被害を少しでも軽減するための工夫を凝らしている。日本の濃尾平野に見られる「水屋」に似た家屋設計が見られる。紅河の初夏を彩るロンガンや柑橘類の果樹畑と蔬菜畑は自然堤防地帯を特色付ける土地利用である。一方、紅河デルタでは面積がもつとも広い、きわめて水はけの悪い、雨季には泥海となってしまう「後背湿地」には深水水田が立地している。毎年発生する自然災害としての洪水・早魃・病虫害リスクを分散させるために、一、二月を除けば、田植えをする農民の姿と収穫をする農民の姿とが低平地水田には常に重複して見られる。冬の水の乏しい時期には、男女二人で一組となる、ベトナム人の好む風景のひとつである、人力灌漑の「タットヌオック」が歌声とともに見られるのもデルタの景観である。

起伏の少ない紅河デルタではあるが、土地条件の違いを背景として、このような土地利用景観が作り出されてきた。この何気ない景観からは、洪水と戦い、洪水とともに生きてきたベトナム農民の自衛手段としての「水害防備林的」な屋敷地を守る竹林、長い年月、家屋の土台を積み上げて、洪水と戦った治水景観を読み取ることができている。

現在でも、ハノイ中心街の町並みは旧来のままである。紅河本流で市街地の東がさえぎられるために、ハノイ市街地は東側には町域を拡大することはできないからである。最近、ハノイ国家大学や省庁関係の研究所などは旧市街地を離れて市街地の西北部のタンスワン通りにそって移動し始めている。旧中心市街地の西側地区にひろがっていたかつてのベトナム王朝をささえてきた美水は次々と埋められて、新興住宅地が進出しはじめているのがここ三年ほどの動きである。

経済活性化を向かえ、ハノイ首都圏はさらに都市圏拡大を目指して、日本の「つくば」学園都市の構想に近い「サイエンスシティ」が首都圏西部に建設を予定し、ベトナム農業科学技術院、地質局ほかの研究所を移転させようとしている。また、飛行場からハノイ市街に向かう地域にはタンロン工業地帯が整備され、従来の「自然地形立地型土地利用」は、今、着実に変化しつつある。

### 紅河の降雨条件と洪水

最近四〇年間の気候の観測記録からみると、北部ベトナムでは降水量変化は六月、一〇〜十一月に発生していることがわかる。雨期のピークをみると、山岳部では七月中頃、平野部の場合には八月下旬・九月上旬である。紅河平野部に位置しているハノイでは、平均年降水量が一五七〇mm、既往最大は二三〇〇mmであり、山岳地域と比べて多いとはいえない。しかし、六・七月が北部ベトナムにおける台風シーズン

にあたっては、暴風雨が頻発する。一九六〇―一九九九年において、台風は北部ベトナムへの襲来件数をみると、一九五〇年代では五回であったものが、六〇年代には七・二回、七〇年代には七・八回、八〇年代には七・七回、九〇年代には七・一回と増えているようである。台風の最多襲来数を月別にみると、一九五〇年代では八月に月均で一・一回であったものが、一九五〇年〇―七〇年代では九月に一・九回、八〇年代では一〇月に二・四回、九〇年代に十一月に一・五回と、いづれも、年間をみてみると、一年の後半側に台風出現がシフトしていることも分かり、地球温暖化を受けてモンスーンの吹きだしと降水量分布に異変が起きていることがベトナムでも伺われる。

紅河はベトナム第二の河川であり、流域面積は一六八〇〇〇km<sup>2</sup>、本川延長距離は二二〇〇kmである。中国領内に水源を持っており、紅河はラオカイ地点でベトナム領内に入るが、ラオカイからヴィエツチ間における河川勾配は一／五〇〇と急勾配であるが、平野の要り口に近いヴィエツチからハノイにいたる地域では一／一〇〇〇となり、さらに、ハノイより下流側に広がるデルタに入ると、河川勾配は〇・〇二／一〇〇〇とさらに緩やかになってしまう。この河川勾配の緩さがデルタでの洪水氾濫の要因のひとつになっている。

大陸河川であるために、降水量の年変化、月変化が大きい。紅河の年間流出量は一二〇億m<sup>3</sup>と大きい。しかも、この流量の七〇%までが、雨季にあたる七月から十一月に集中して

しまうために、ハノイ市での紅河水位は、八月に向けて一期に流量が増大すると、ハノイの地盤高をはるかに超える一三・六mに達する。この流量変化の波が内水氾濫を長期化させ、堤防設置を早期から計画させることになった。しかし、乾季の終わりの四月では同じ観測地点の水位は、年間最低水位として二・一mに低減してしまうために川底を覗き込むこともできる。

紅河の河川の流量変化曲線は、日本の河川が降雨後にすぐに流量が増大して流量曲線が変化するのは異なり、流量変化は立ちあがりか緩やかであり、その波形は長時間継続するところに特色がある。そして、年間の河川の流量変化幅が大きいというのも洪水特性である。

### 紅河の洪水と土地条件

洪水氾濫は紅河の北部平野の地形とどのような関係が見出せるのであろうか？

ハノイ首都圏を含む紅河北部平野を中心にして水害地形分類図を作成してみたところ、紅河北部平野は段丘に囲まれた扇状地から自然堤防帯への移行地帯に位置しており、近代に流れた明瞭な旧河道が凹地として検出でき、網状河川である扇状地地域では中州性微高地が卓越し、ハノイより下流では自然堤防が連続して河道に沿って認められた。

扇状地地域においては、洪水のたびに本川の河道が近世・近代にかけて数回変遷しているが、本川河道の築堤以前では紅河・ダイ川は網状河道であり、固定しにくい河川であった。しかし、一〇〇〇年間という治水時間によって堤

防建設が紅河と支流ダイ川の河道を固定化させることで、洪水流量や土砂が本川河道に集中してしまったために、天井川となっていた。ダイ川では、堤外地と堤内地との比高は平均でも二mに達している。

天井川をしている旧河床部分の堤外地幅は、平野の入り口にあたるソントイ地点では二kmにもおよんでいる。ダイ川の支流になるブイ川との合流地点までが顕著な天井川区間であり、堤外地内の左岸には冬の季節風によってかつての河床砂が吹き上げられて巨大な河畔砂丘が形成されているところがある。さらに下流部にむかい、ナムテイン省以南の地域はデルタ、砂州・砂丘複合地帯であり、高潮災害には脆弱な地域であり、海岸侵食に痛めつけられているもの、河川の氾濫には左右されない地域である。

### 紅河の流域管理

中世を通して、洪水時の北ベトナムの村落では凋散が続いた。このため、紅河平野で民を治めるためには、洪水防御が最も大きな懸案事項であり、河川にそって堤防を建設することは必ずであった。ハノイに行政府が置かれると、紅河北部平野では河川にそって巨大な堤防が建設され、輪中堤防も配置されることになった。

紅河北部平野での洪水軽減策は、大きく三つに分けることができる。早い時期から行われたものであるが、1)治水インフラストラクチャー整備に力を入れるハード対応として堤防を建設し、本川・支川を分離させて流量を分散させること、2)農学的な工夫、すなわち、洪水時期に

会わないような作物曆生み出し、災害を避けて生産する特殊な農業経営で対応させること、そして、3)土地条件を知り、土地条件をうまく利用した土地利用形態を作り上げる、といったものが、紅河平野で取り入れられてきた。

河川にそう堤防建設と河川分離は近世を通して、着実に進められてきているが、ハノイの町を水害から防備するためには、十七世紀にリエンマック地点でのヌエ川を分離し、十九世紀にはトーリキ川を分離させて、旧堤防を強化させるための方策として、一八〇九年にハノイ近くの旧堤防を幅八m、高さ三・五mで覆っている。さらに、一九三四年には、より強固なものとするために、幅十八m、高さ六・七mの堤防への再構築することで、現代治水に踏襲されることになった。

二〇世紀に入ると洪水防衛を目的とするばかりではなく、首都ハノイの電気需要を考え、電源開発も含めてタクバダム、ついで、一九九〇年にはホアビンダム（完成時六〇億トン）が建設され、紅河流域内の洪水調節を上流地域で一部負担させることになった。ちなみに、ダム建設後、ハノイ観測点では紅河の最高水位が十四・六mから十三mに落ち、最大流量も三・八万 $m^3/s$ から二・三万 $m^3/s$ と減少させることに成功している。一方、近年、ハタイ省では洪水時の押掘跡地を利用して、内水氾濫の洪水をなくための排水ポンプ場が建設されているが、これによって、氾濫原管理が目指され、洪水レベル4（紅河水位一五・一六m）でダイ川の締切堰を開放して、調整地に洪水流を貯留させ、

一時的に紅河の洪水流をダイ川に流し込ませ、ハノイ首都圏の洪水緩和を図ろうとした。

この堰設置以降、一九四六、一九六九、一九七一年の三回の巨大な洪水時には、閉め切り堰が開放されたために、三〇〇〇 $m^3/s$ の洪水流量がダイ川で分担されたために、ハノイ首都圏では内水氾濫被害は残ったものの、市街地が外水氾濫で大きな被害を受けることはなかった。

現在では、ダイ川水系に七二〇〇 $m^3/ha$ 、ヌエ川水系に六二〇〇 $m^3/ha$ 分の洪水氾濫面積分の洪水分担させるようにしてあり、三機の排水機場で一二〇〇〇 $m^3/ha$ が排水されるようになった。しかし、雨季にはダイ川右岸地域の洪水氾濫は長期化している。これは、ダイ川右岸が無堤地区であり、洪水時に右岸七〇〇〇 $ha$ が強制的に湛水させられるためである。洪水期間には行政指導で氾濫域の住民は近隣区へ避難させられる。災害回避への特殊なクロツピングカレンダー、村落内に設けられた村落共有地と水防組織は洪水時の水腐地、欠け地への割替地として使用されたのである。

しかし、近年、ハノイ首都圏では土地利用が急激に変化し、治水インフラ未整備のまま、郊外地に向かつて宅地・工業用敷地面積が拡大し、村落組織も変容してきている。農業地域が都市的な土地利用へ変貌したことによって、氾濫原での洪水時の氾濫許容面積が狭められることにもなった。人口稠密なハノイ首都圏では日本の都市的水害に近似した洪水に変化しているため治水計画は急務の課題である。

## ダイ川の締め切り堰の使命

ダイ川閉め切り堰建設のきっかけになった一九一六年洪水をみると、ソントアイでの洪水ピーク流量は二五一〇〇 $m^3/s$ であった。ハノイ首都圏の西方に位置する紅河右岸側のリエンマック堤防が決壊し、約四〇〇億 $m^3$ の洪水流がハドン輪中内に流入し、輪中内の水田面積九六%までが一ヶ月の湛水に見舞われた。この時のダイ川と紅河本川に挟まれた低平な後背湿地地帯で、最大湛水深が五mを記録した。このため、紅河北岸の自然堤防地帯も一時的に溢流し、自然堤防上でも一週間の冠水をこうむった。ハノイ市街地のなかでも地盤高の低い後背湿地では一ヶ月の内水氾濫となった。

一方、既往最大洪水、一九七一年洪水では流量ピークはソントアイで三七四〇〇 $m^3/s$ であり、ハノイ近郊の後背湿地に位置する農地三〇 $ha$ が湛水し、洪水被災者は二七〇万人となった。本川の洪水はダイ川に流しこまれたもの、紅河の本川堤防でも三箇所が破堤させた。洪水流は紅河北部平野の扇状地地帯では布状洪水を呈したが、ハノイより下流側では、旧蛇行流路をきって、一つ一つの後背湿地をゆつくりと湛水させながら、洪水は沿岸部まで流下していった。ソントアイからナムティンまでの洪水ピーク伝播は一週間を要したが、ダイ川の下流部では洪水被害を出さなかったのが特色である。

（はるやましげこ・東京大学院新領域創成科学研究科助教）