

河川災害の想定外を想定内にするための安全・防災教育

Safety and disaster prevention education to prepare for the unexpected
in the event of catastrophic flooding

福成孝三^{*}, 吉川勝秀^{**}, 田中長光^{***}, 白井勝二^{****}
Kouzou Fukunari, Katsuhide Yoshikawa, Nagamitsu Tanaka, Katsuji Shirai

※復建調査設計(株)(〒101-0032東京都千代田区岩本町3丁目)
 ※※工博, 日本大学教授, 理工学部社会交通工学科(〒274-8501船橋市習志野台7丁目)
 ※※※(株)日水コン, 河川事業部(〒191-0065日野市旭が丘4丁目)
 ※※※※(財)渡良瀬遊水地アクリメーション振興財団(〒323-1104栃木県藤岡町大字藤岡)

One of the most important steps to preempt catastrophic flooding is to study experience from floods and disasters in the past. Plans such as the probable flood areas and hazard maps set out in preparation for flooding in 1947 by Typhoon Kathleen, the worst flooding on record along the Tonegawa River, could prove useful for safety and disaster prevention education. Keeping in mind the basic understanding that “responsibility for protecting the region from catastrophic flooding lies with the region itself,” it is important to provide education to enable local governments, river authorities, and local residents to perform their respective roles and responsibilities. Flood fighting activities also play an important role to mitigate flood damage. It is therefore vital to think about flood fighting activities that are suited to modern society on a day to day basis, whilst also working to restructure local communities.

Key Words: probable flood area, hazard map,
flood fighting activity

キーワード: 想定氾濫区域、ハザードマップ、水防活動

1. はじめに

河川の整備が進められてきた結果、治水安全度はずいぶん向上し、浸水の頻度は昔に比べると減少してきている。また、洪水に遭遇した経験を持つ人も少なくなり、実体験に基づいて河川災害を具体的に想定することが難しくなっている。

しかし、我が国における現実的な河川の整備目標は、多くの中小河川では時間雨量が50ミリ相当の洪水を対象としたものであり、また、大河川であっても30~40年に1回程度の洪水に対応したものが多く、安全水準としては決して高いものとはなっていない。

一方、最近、全国のいたるところで時間雨量が50ミリを超える集中豪雨が 발생し、都市部では電話・ガス・水道などのライフラインや交通網、地下街の被害が、また中山間地では土砂災害が多発している。

河川災害は、今日でも毎年のように起こっており、図-1に示すように、浸水面積は減少しているが、近年には資産の集積に伴って大きな被害が生じている。現在でも決して侮ることのできない洪水による被害を減らすた

めには、治水施設の整備充実とともに、現在ある堤防等の治水施設の整備水準を前提にして、河川管理者や地方自治体、地域住民が、それぞれの役割と責任を果たすことが重要である。そのためには、洪水が発生した時に起こり得ることを、あらかじめ具体的に想定しておかなければならない。

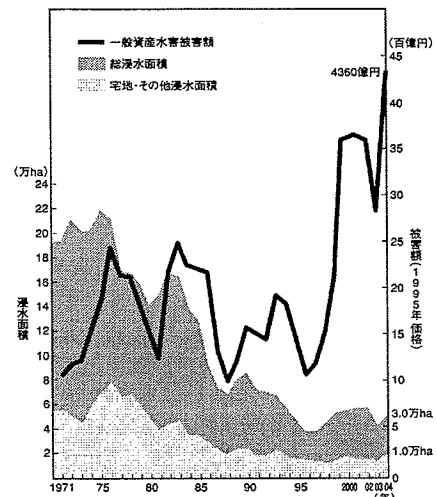


図-1 河川災害の推移(国土交通省資料より)

本稿では、洪水時にその被害を最小化することを目標として、河川災害を想定するために必要な情報を関係者が共有すること、特に過去の洪水の実態を正しく記録することによってこれを後世に引き継ぎ、安全・防災教育に生かすことを提案したい。

2. 河川堤防の特徴²⁾

我が国の代表的な河川である利根川では、長期目標としては200年に1回起こる程度の洪水を防御対象として治水施設が計画され整備が進められている。しかし、堤防などの治水施設は、段階的にその整備を進めることによって、洪水に対する安全度を順次向上させてゆくものであり、自然界を相手にしている以上、すべての洪水に対して安全であるとは言いきれない。つまり、今の治水施設は安全度を向上させるための整備の途上にあると言うこともでき、常に現在の施設能力を超える自然の外力の発生をも想定しておく必要がある。

また、河川堤防は、長年にわたる歴史の変遷を経て形成された流路に沿って築かれるもので、次のような特徴を持つ。このため、その安全性は一様とは言えない。

①その位置を人為的に自由に変えることができない。②連続する堤防はあらゆる地形条件、地盤条件のところを通ることを余儀なくされる。このため、多様な基礎地盤の条件下にある。③堤防は歴史的構造物である。過去幾度にもわたって嵩上げや腹付けが繰り返されてきた履歴があり、堤体には多様な材料が使われている。④堤体には一般的に近傍から発生した土を使うことが多く、土の品質が不均一である。⑤降雨や河川水による外力は、自然そのものであり、人為的にコントロールすることができないものではなく、また場所や気象条件によって異なる。⑥河川水や降雨による水の浸透によって、土の強度や性質が非正常に変化する。地下水との関係も重要である。⑦河川や堤体は、時間の経過とともに変化するが、その変化は必ずしも一様ではない。⑧河川堤防の規模や形状は多様である。

また、破堤の原因も、①越水、②洗掘、③浸透・漏水（構造物の周辺）、④地震などさまざまである。

このため、現在ある堤防は、その施設能力以上の洪水に対してはもちろんのこと、想定した範囲内の外力に対してであっても、破堤等による災害を想定しておく必要がある。

3. 過去の災害の検証

3.1 利根川における過去の氾濫実績¹⁾

利根川は過去に幾たびもの洪水に見舞われた。破堤し大きな被害を被った経験もあるし、水防活動によって、大きな災害に至らなかった経験もある。

先に述べた堤防の持つ特性を踏まえて、洪水が起こった場合の状況を想定し、必要な対応についての準備をし

ておくことは、河川災害を最小化するために最も重要なことである。

過去の洪水と災害の経験を検証することが、河川災害を想定する上で、最も具体的かつ説得力のある教育の一つとなる。

(1) カスリーン台風

利根川における過去の氾濫実績として最も大きかったものに、昭和22年9月のカスリーン台風がある。この時には、栗橋で計画高水位を1.62m上回ったほか、利根川全川で計画高水位を上回った。また、栗橋地点で13000m³/secと、既往最大流量を記録した。

栗橋で最高水位に達した9月16日0時20分に、栗橋の上流約4kmの埼玉県東村（現大利根町）新川通地先で、延長約1300mにわたって越水し、その越流水深は約0.5mに達した。この越水によって堤防の裏法面から崩壊し、約350mにわたって決壊した。この決壊箇所の下流側は表腹付けおよび嵩上げが実施されていたのに対して、上流側は明治改修のままで堤防高が低くなっていたため、ここから越水したものと推定されている。また、決壊部分は、道路が堤防を乗り越える場所に当たり、その部分の嵩上げが遅れていたため、との説もある。

溢れ出した洪水は、埼玉県東南部を流下し、19日には常磐線を、20日には総武線を越えて東京都葛飾区、江戸川区を流下し、東京湾にまで達した。決壊口からの流出量は最大約4000m³/s、総流出量は11億～12億m³程度と推定されている。氾濫面積450km²、被災人口約60万人、被害額約70億円、死者78名、負傷者1506名、家屋の浸水138854戸（うち床上浸水102855戸）という甚大な災害となった。また、浸水深が2m以上となったところも多く、東京都の金町・平井付近の低平地部では十数日間も浸水した。

(2) その後の洪水

カスリーン台風の後にも、昭和23年9月の「アイオン台風」、昭和24年8～9月の「キティ台風」、昭和25年8月洪水と、利根川は連続して洪水に見舞われている。「アイオン台風」では、利根川下流部でカスリーン台風の時を上回る水位を記録した。この時、前年のカスリーン台風の経験に鑑み、関東地方建設局、中央气象台、警察本部との通信連絡の整備が行われ、利根川の洪水予報が初めて試みられている。

また、昭和56年、57年、61年にも大きな洪水に見舞われた。特に、昭和56年8月に発生した小貝川左岸の茨城県藤代町高須地区での破堤は、旧河道跡に設置された樋管を原因とした漏水による破堤であり、周辺の低平地に大きな被害をもたらした。

3.2 過去の災害経験の伝承と教育

洪水による破堤は、地域条件や気象条件等に関するさまざまな要因に基づくものであり、また現在では過去の

災害の時と比べて社会条件も大きく異なっている。このため、過去に経験した洪水と同じ規模の洪水が起こったとしても、同様な災害が再度繰り返されるものではない。

しかし、過去の経験を検証することによって、たとえば、既往最大の洪水であり首都圏に甚大な被害をもたらした昭和22年9月の「カスリーン台風」の時と同程度の洪水が発生した場合、再度災害を防ぐためには、何を準備しておくべきか、洪水時にはまず何をなすべきか、日常的に想定しておくことが大切である。近い将来「カスリーン台風」よりも大きな洪水が発生することも否定できない。

過去の洪水による破堤の状況、経過、原因、住民避難の実態、復旧のための対応策等を記録伝承し、これらの経験から得られた知恵や知識を、安全・防災教育の中に取り込みたい。

4. 洪水ハザードマップ

4.1 浸水想定区域

利根川では平成18年7月に、河川整備の基本となる降雨により氾濫した場合に浸水が想定される区域と水深を示した「浸水想定区域図」が公表された。「浸水想定区域」は、洪水予報河川に加えて、国土交通大臣または都道府県知事が指定する主要な中小河川においても指定することが、水防法で定められている。

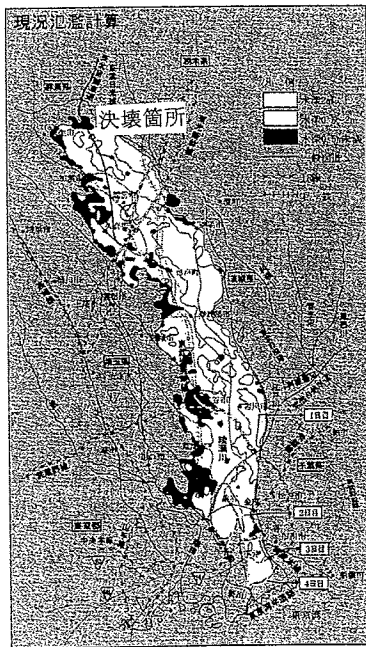


図-2 想定氾濫区域図(利根川)(国土交通省資料より)

図-2は、現時点で、カスリーン台風と同じ規模の台風が来襲し、同じ場所の堤防が決壊したと想定した場合の、「想定氾濫区域図」である。いったん洪水が発生した時には、堤防の改修も進んだ結果、より早くより大きな氾濫流が発生する可能性がある。また、工業用水の汲み上げによって地盤沈下が進んだため、浸水深の増加が予

想される。さらに、流域では市街化も進み、縦横に張り巡らされたライフラインの寸断が想定されるなど、浸水による被害は当時とは比べ物にならない程大きくなるだろう。図-2によれば、氾濫面積530km²、浸水域内人口230万人、約34兆円の被害額が想定されている。

4.2 洪水ハザードマップの内容³⁾

浸水想定区域を含む市町村は、浸水想定区域図をもとにして、水防法第14条に基づいて、「洪水ハザードマップ」を作成する。この「洪水ハザードマップ」には、一定の洪水があった時、一定の箇所が破堤した場合の、浸水区域と浸水深、避難場所等が明示されている。その他、浸水実績や内水氾濫発生区域、河川の氾濫特性に基づいた氾濫到達時間、避難の必要な区域などの「避難にあたって活用できる情報」や、水害の発生メカニズム、地形と氾濫形態、洪水発生危険性の想定のための気象情報に関する事など、「平常時の防災意識を高めるための情報」を記載することになっている。

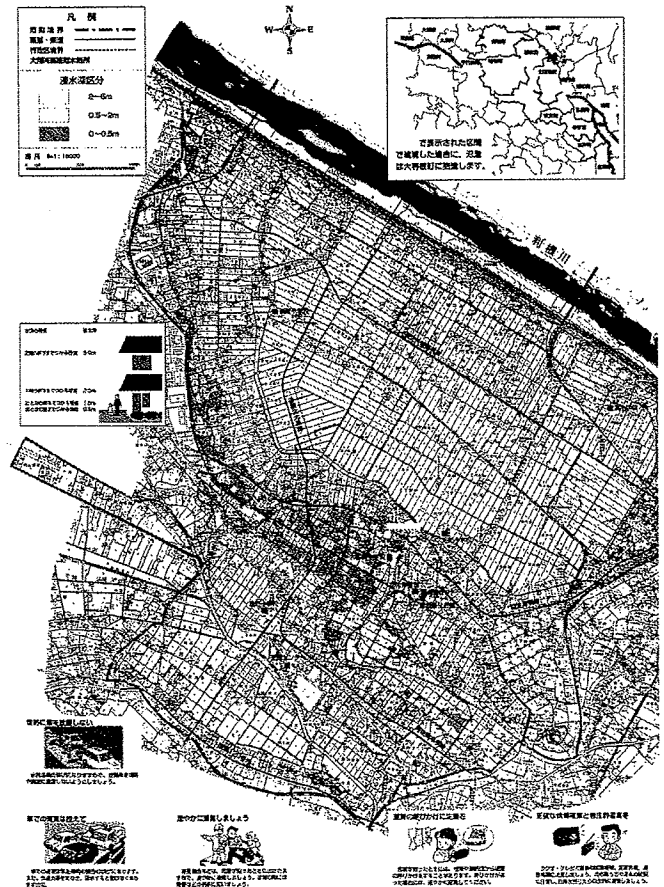


図-3 洪水ハザードマップの例(埼玉県大利根町)

「洪水ハザードマップ」は、平成21年度末には約1800の市町村でその公表が予定されているが、平成17年12月現在、440市町村で公表されているに留まっている。洪水によって起こり得る被害の状況を想定するためにも、「洪水ハザードマップ」を作成するための取り組みが急がれる。

4. 3 防災教育に活用できる洪水ハザードマップ

「洪水ハザードマップ」は、河川災害が起こった場合、地域住民がその状況を想定し、洪水時には各々の責任で迅速かつ的確な行動ができるようにするためのものである。「洪水ハザードマップ」は、地域防災に責任を持つ地方自治体が作成するが、洪水時の迅速かつ適切な対応を想定し被害を最小化するためには、「洪水ハザードマップ」を地域住民にも広く普及し周知する取り組みが必要である。水防法施行規則のなかでも、「洪水ハザードマップの各世帯への確実な配布」が規定されている。

洪水災害という非日常的な問題を日常的な問題として捉えることは、難しい問題ではあるが、具体的な洪水を想定するための基礎資料として、「洪水ハザードマップ」を新聞やテレビ、インターネット等の媒体を通して、また、小中学校等の学校教育の場や地域社会活動の場を通して、防災教育にも積極的に活用したい。

5. 情報の公開と共有

5. 1 過去の洪水や治水安全度に関する情報

河川災害を想定するためには、先に述べた、過去の河川の氾濫や被害の実態、想定氾濫区域図や洪水ハザードマップの他にも、現在の治水施設の整備状況や危険箇所などに関する情報を知っておかなければならない。

これらの情報を、防災教育のための資料として活用し、自治体や河川管理者等の関係機関はもとより、地域住民も含めて共有し、共通の認識を持つことが重要である。このことによって、洪水時に、行政、企業、住民等がそれぞれの役割分担に応じて迅速かつ適切に行動することができる。

5. 2 洪水時のリアルタイム情報

洪水時に、今現在の洪水に関する情報を、関係機関や住民に対して、タイミング良く提供することによって、次に起こるであろう状況、取るべき対応を想定することができる。

(1) 水位・雨量情報

水位や雨量などに関しては、各都道府県や(財)河川情報センターを通して、情報の収集と伝達のための整備が進んでいる。一般の住民も、携帯電話やインターネットを通して、洪水予報も含めて、これらの情報をリアルタイムで知ることができる。今後さらには、気象庁、河川管理者、自治体等による観測情報を、一元的な管理のもとにおくことが望ましい。また、それらの情報の意味することが、一般住民にとってもよりわかりやすいものとなるよう、その表現を工夫すべきである。

(2) 画像情報

多くの国の直轄河川では、光ケーブルを利用して、主要地点の画像が河川事務所等に送られており、洪水時にも現地の状況を見ることができる。現地からの洪水の画

像によって、次に発生するであろう状況を想定し、適切な対応を判断することができる。これらの画像情報を、テレビやインターネット等を媒体として、さらに広範囲に配信し、情報の共有化を図りたい。

(3) 防災情報に関する教育

これらの情報をもとにして、自治体、河川管理者、地域住民等がそれぞれの役割と責任を果たすことができる。情報配信のための施設並びに体制の整備を図るとともに、関係機関はもとより、一般の地域住民も含めて、観測データや予測情報の所在、入手方法、判断基準等に関しても、防災教育のなかに取り込む必要がある。

一般の地域住民に対しては、新聞やテレビ等のマスメディアを活用するほか、インターネットや携帯電話等も積極的に活用したい。

6. 新しい水害の形

6. 1 都市化

先に述べた昭和22年9月のカスリーン台風による利根川の破堤による災害は、終戦直後の社会基盤施設が不十分でかつ社会的な混乱の中で発生したものである。

しかし、近年の首都圏のように氾濫原が都市化し、人口や資産が高度に集積するなど、社会経済構造の変化に伴って、これまでに経験したことのない河川災害に見舞われる場合も多い。今、カスリーン台風と同様な規模の洪水に見舞われ破堤したとしても、その氾濫状況や被害の内容は大きく異なってくるだろう。

新しい水害の形として、平成11年6月に福岡で発生した集中豪雨では、溢れ出した洪水が、博多駅周辺の地下街等に一挙に流入し、大きな被害をもたらした。その後にも、12年9月に名古屋で、15年7月に再び福岡で、16年10月に東京や横浜で、地下空間での浸水被害が発生している。地下空間に対する的確な河川情報の伝達、氾濫水の到達時間予測などの危険予知や避難のあり方などについても、平常時から可能な限りシミュレーションしておく必要がある。

6. 2 高齢化社会

我が国の人口は2005年をピークに減少に転じ、また、65歳以上の高齢者の占める割合も、2003年の19%から、2025年には29%に増加すると予測されている。このように、これまでに経験したことのない高齢化社会にあっては、河川災害もまた、これまでに経験したことのない問題が新たに浮かび上がってくる。

特に高齢者の多い中山間地では、適切な避難誘導策など河川災害の対応のあり方には工夫を要す。2004年7月の新潟・福島豪雨と福井豪雨では、死亡者の85%が65歳以上の高齢者であった。高齢者のほかにも、障害者や子供などの「災害弱者」と呼ばれる人たちに対しても十分な配慮が重要になるだろう。

7. 日常に根ざした水防と教育

7. 1 水防の役割

治水施設だけでは、計画規模以上の洪水に対応できない。計画規模の範囲内であっても、さまざまな自然条件が重なった場合には、破堤等によって大きな災害が起こる可能性がある。河川災害を最小化するためには、堤防などの治水施設の整備とともに、水防活動によるところが大きい。

7. 2 水防活動の事例

利根川では、昭和57年8月2～4日にかけて台風10号により大きな出水があった。最大流量は栗橋で11000m³/secと、昭和22年9月のカスリーン台風に次ぐ大きなものであった。この時、河口から約70km左岸の、現在の千葉県栄町地先の布鎌樋管で、河川巡視員によって漏水が発見された。前年（昭和56年）の8月にも大きな出水があり、近くの小貝川で破堤した経験もあって、事前に洪水想定が十分に浸透していた。このため、出水とともに、入念な堤防巡視と土嚢の製作が行われ、河川巡視員による漏水の早期発見の後、すみやかに最適な水防工法が検討された。この漏水は、軟弱な地盤に造られた樋管が年間1～4cm程度沈下した結果、樋管と土堤の間に空隙が生じ、漏水が発生したものと思われる。



写真 栄町布鎌での水防活動（昭和57年8月）

この結果、地元水防団により、樋管への流入水路を取り囲む形で大規模な「月の輪工」が施工され、破堤に至ることなく大きな被害を避けることが出来た。これは、前年の洪水の経験が関係者の身に付いていた結果であり、このことが漏水現象の早期発見と、適切な水防工法の選択と実施につながり、被害を最小限に食い止めることができたと言えよう。

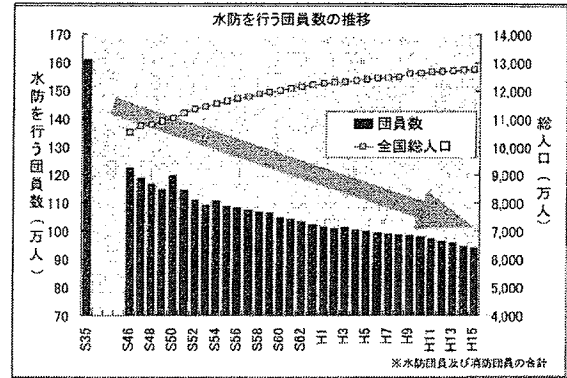
実践的な水防活動、これに勝る教育はない。その実経験の記録・伝承を、安全・防災教育の中に取り込みたい。

7. 3 これからの水防と教育のあり方

我が国には「地域社会は住民自らの責任で守る」という意識が、消防団や水防団という組織のなかで培われて

きた歴史がある。水防活動は、昔から地域住民によって、地域に根ざした自主的な活動として行われてきた。

しかし、近年、住民のサラリーマン化、地域活動の希薄化もあって、特に都市部では地域的な繋がりが薄れつつある。図一4に示すように、水防団の人数も著しく減少してきている。



図一4 水防団の推移（国土交通省資料より）

これからは、「河川災害から地域を守る責任は地域自身にある」ことを基本認識として、自ら行動することができるようにするための教育が必要である。

今一度、水防活動のあり方について見直す時期にあると言えよう。

(1) 企業主体の水防団

これまでの水防活動は、地域に住む住民が主体であった。しかし、最近では企業にも「社会的責任」が求められる。建設資材や建設重機を持つ地元の建設業者が、河川管理者等と協定を結び、水防活動や災害復旧に貢献している事例は多い。これからは、各企業の持つ様々なノウハウを生かす形で、企業が主体となった水防活動のあり方についても検討することが必要である。

水防法のなかでも、水防管理者が、公益法人やNPO法人をその申請により水防協力団体に指定できるようになっている。

さらに、複数の企業間の連携、自治体等との役割分担を明確にし、企業としても地域社会の一員として、日常的な啓蒙と訓練に取り組むことが、防災教育の一環として重要である。

(2) 不特定多数によるボランティア

阪神淡路大震災など近年の災害では、災害復旧にあたって、全国から集まったボランティアが活躍している。河川災害の場合でも、災害に対する復旧支援活動に重要な役割を果たす。

ボランティアという主体的な支援活動を受け入れるためには、受け入れ側のコミュニティと受け入れ体制を再構築し、ボランティア間あるいは行政との連携強化についても、日常的に検討しておく必要がある。要は、受け入れ体制をしっかりとするための防災教育、研修の充実を図る必要がある。

(3) 防災エキスパートの養成と活用

安全・防災教育のため、官民を問わず、防災に関連した経験のある人達の活用も図りたい。彼らは、危険箇所の指摘、減災のために必要な初期対応の検討と実施、復旧対策等に関する経験とノウハウを持っている。

現在でも、地域毎に、かつて国土交通省に勤務していた人を中心とした防災エキスパート制度があり、約4400人が登録している。この他、高度な知識を持つ専門家を中心としたアドバイザー制度がある。彼らの持つノウハウを積極的に災害の予知や防災に活用したい。

8. 安全・防災教育の場

安全・防災教育を行う場所として、次のようなところを活用したい。

(1) 水防演習

利根川では、出水期を前にして、毎年5月に利根川に関係する1都6県によって水防演習が行われている。この他にも、各自治体単位で毎年水防演習が行われている。これらの演習を一部の関係者だけに留まらず、小中学生にも、見学だけに留まらず、土嚢づくりなどの体験学習の場とするなど、学校教育の一環としても取り入れ、安全・防災教育の場として活用したい。

(2) 河川防災ステーション

利根川や小貝川沿いでは、地元自治体や河川管理者である国土交通省によって、河川防災ステーションの設置が進められている。学習機器や資料等の充実を図り、安全・防災教育の場所として活用したい。

(3) 学校教育

水防演習への参加だけではなく、洪水や河川災害に対する正しい知識を、学校教育のなかでも身につけたい。

国土交通省利根川下流河川事務所では、水防団の人達と一緒に、流域の小学校に出かけて行き、通常の授業の一環として水防学校を開いている。

9. これからの方向

これからの安全・防災教育は、次のような視点にたって考える必要がある。

(1) 役割分担

河川災害を最小限に留める責任は、水防法に定められているように、一義的には地元にある。地元の行政、企業、マスメディア、地域住民等の各々の関係者が果たすべき役割を明確にし、日常的にも、このことを十分に認識しておくための教育が必要不可欠である。

行政機関や企業等では、会議、研修等の場を活用して、また地域住民個人に対しては、情報機器やマスメディアを活用することによってその周知徹底に努めたい。

(2) 連携の強化

それぞれの役割を持つ行政、企業、マスメディア、地

域住民が、お互いに、「自分達の地域の安全は自分たちで守る」ことを確認し、連携することが重要である。そのためにも、日常的に相互の問題意識を共有しておくことが、安全防災教育の基礎となる。

(3) 情報の共有

関係者がそれぞれの役割を迅速的確に果たすためには、河川防災に係わる必要な情報を、日常的にも、また洪水等の異常時にも、皆が共有しておかなければならない。情報に統一性が無かったり、知っている人と知らない人がいた場合、同じ目標に向かって仕事をすることは難しい。情報の内容や入手方法などについて、相互に確認しておくことも、防災教育の重要な課題である。

(4) 共通の目標を持った地域コミュニティの再構築

洪水や災害、あるいは緊急時に必要な対応を適切に想定し、行動するためには、「安全・防災という共通の目標」を持った「地域コミュニティ」を再構築する必要がある。この「地域コミュニティ」こそが、安全・防災教育の場となる。

10. おわりに

治水施設の整備と水防という、ハード、ソフト双方の対策が相俟って、河川災害の最小化を図ることができる。

各地域で発生した災害は、その地域が主体となり、責任と権限をもって解決することが、基本原則である。しかし一方で、河川災害を経験したことのある人が少なく、かつ地域的なコミュニティも希薄になりつつある。しかも、都市化、情報化、高齢化をはじめとした社会経済構造の変化に伴って、これまでに経験したことのない河川災害も想定される。

このような社会にあって、依然として毎年のように発生する河川災害を最小化するためには、行政や河川管理者、住民、マスメディア、企業等が、災害時に果たすべき責任と役割を正しく認識し、各々が取るべき行動を知恵や知識としても身につけてくことが大切である。

そのためには、過去の河川災害の経験から得ることのできる住民の知恵や専門家の知識、技術を、河川災害を想定するために必要な共有する情報として正しく記録傳承し、これを安全・防災教育のなかで役立ててゆきたい。

参考文献

- 1) 建設省関東地方建設局：利根川百年史、昭和62年11月
- 2) 中島秀雄：河川堤防、技報堂出版、2003.9
- 3) 国土交通省河川局治水課：洪水ハザードマップ作成の手引き、平成17年6月
- 4) 吉川勝秀：河川流域環境学、技報堂出版、2005
- 5) 吉川勝秀：人・川・大地と環境、技報堂出版、2004

(2006年8月18日受付)