

II-86

防災計画におけるフィードバック

—水害を例として—

防災科技研 正員 木下武雄

1. はじめに

災害と認識されたことが起これば、その場所の集団自身は災害の拡大を防止するだけでなく、それを消滅させるよう働き、また復旧に努めるし、周囲の集団もその活動に協力する。「災害と認識されたこと」と言ったのは、災害の認識は社会の変化とともに変化して行くから、こう表現したので単純には災害と言えば良い。集団とは小はイエからムラ、地域社会、クニ等であって、大は全世界と考えられる。英語のcommunityを連想している。上記の内容を例で言えば、家庭で失火した場合第一にそのイエの人が消火に当たるし、隣家からも応援にかけつける。

災害現象のもつ災害力とそれに対する集団の抵抗力との比較において、前者が後者より強ければ災害となるし、後者が強ければ災害と認識されないですむ。失火が消火力を上まわれば火災という災害になる。単純に定式化して、災害力を x 、集団の抵抗力を y とすれば、 $x > y$ ならば災害となるという意味である。 x を洪水流量、 y を計画高水流量と考えれば一例としてわかりやすい。

2. 災害連鎖

災害とは、自然現象から災害へ至るまでの連鎖によって構成される。例えば、水蒸気の収束→対流雲の成長→豪雨→洪水流出→落橋→列車の通過→列車転落→死者＝災害という連鎖をとり上げる。水文関係者は洪水流出と橋のクリアランス、又は流出流木が橋にかかったとか、土砂の堆積・洗掘などに関心を寄せ勝ちだが、別の断面においてこの連鎖を切ることも別の選択手段であろう。即ち、沃化銀を空中に撒いて巨大な対流雲の成長を止めるとか、豪雨を予測して列車を止めるという手段もある。どの手段がよいかはそれぞれの集団で決められるべきことで、他が介入すべきことではない。

この連鎖で、さらに面白いのは、落橋したから列車が転落したという直接的な表現よりも洪水中に列車が河川へ転落したという表現が好まれるが、さりとて、水蒸気が収束したから列車が転落したとは言わない。人は客観的よりは主観的、平たく言えば色メガネで災害の因果関係を見ているようである。

3. 繰返し起こる災害

毎日浸水している土地には（湖沼となっているので）人は住めないし、災害とは言わない。半年は乾期で干上り、半年は雨期で浸水するフィリピン ルソン島中部のswampでは乾期にスイカ栽培・雨期に漁業と、環境に適した生活様式をとっている。

5～10年に1度の繰返しの場合ではどうか。宮城県鹿島台町史によると、ここにある品井沼干拓地は明治・大正に9回、昭和になって8回水害をうけているので、5～10年に1度になる。後述するが、利根川の1910年洪水後の計画流量5570m³/sは5～10年毎の流量と言う。

現在、日本の一級河川の多くは100～200年の再現期間に基いた計算で基本高水流量を決めている。災害を防ぐという見地から、繰返して起こることは、プラスかマイナスか。毎日現象ならあたかも通勤者が誰の指揮によらずとも、秩序正しく流れて行くように事が運ぶであろう。毎年現象でも個人に記憶があるから恐らく同様にうまく行くであろう。ところが200年に一度の現象になったら、集団の記憶として対応を考えておかねばならない。文書にして残しておくからよいという意見は誤りである。今、破堤したとして200年前（1791年？）の古文書を読んでいる暇があるか？昔はマツリなどの習慣に防災活動を織り込んでいた例があったと聞いている。

次に何年かの短い期間で繰返し災害が発生すると、災害の経験を生かして、防災態勢を改良して行くことができる点を指摘したい。「経験を生かす」とは、フィードバックである。これは重要なことで、この小文

の趣旨である。

4. 災害への対応の集団による相違

災害への対応の集団による相違があるようである。災害を防ぐための短期的な活動(1で述べた)だけでなく、次の災害を防ぐため現態勢の改良というフィードバックがかかっているか否かである。1923年関東大地震において、後に都市の改良という意味で大きなフィードバック効果があつた。

多くの集団、特に発展途上国においては災害によって、地域社会が崩壊しかねない場合もある。そのような場合、国際機関の人的協力・二国間協力などが防災や復旧に貢献することは好ましいことであるが、しばらくして又同じような災害発生に接すると、何かの欠陥を感じる。つまり、外部から物資を供給しても無くなってしまふし、技術を供給しても忘れ去られてしまうものであれば、大変困ったことと言わざるをえない。外部の支援で高い堤防を作ることはできる。しかし、それを十分維持管理せねば、自然に、また人為的にも弱くなり、洪水で破堤すれば堤防がない時より悪い事態になる。

5. 利根川の例

では日本では理論的なフィードバックがあるかということ、そうとも言えない。流量改定という形で逐次河川の持つ抵抗力を向上させて行つた利根川の100年の歴史を抜き書きしてみたい。明治以降、利根川でははじめ低水工事が行われたが、高水工事を実施することになり1897年河川法の適用をうけ1900年低水工事を打ち切り高水工事に着手した。1885、1890、1894、1896年の実測洪水(利根川上流中田地点)の平均として3750 m^3/s を、第1期改修工事の計画流量とした。第3期改修工事として5570 m^3/s に改定する必要を痛感し、調査を進めたところ1910年に大洪水があり、計画流量を5570 m^3/s に改めた。これは5年乃至10年毎に到来する洪水に際し流下する最大流量という。1910年の大洪水の流量は6960 m^3/s 11000 m^3/s であるという諸説がある。第3期改修工事は1930年に完成した。1935年大洪水があり治水計画の検討を行つたが、1938年にも大洪水がありこれを考慮した増補計画として川俣より上流の計画高水流量を10000 m^3/s と決めた。1947年カスリーン台風によると大洪水があり八斗島の洪水流量は15000 m^3/s 又は16850 m^3/s と推定されている。烏川合流後の計画高水流量を17000 m^3/s と決めた。新治水計画では治水安全度を本川 1/200として1947年洪水を対象に、八斗島で22000 m^3/s とした。利根川100年で大切なことは5回も計画流量を変えて来た事であり、そこに巧みにフィードバックがなされているということである。

6. いわゆる計画論について

いわゆる計画論についての数理モデル等においてはインプットがあつて数理モデルがあつて、アウトプットが出てくるようになっている。外部からの援助を評価する時には役立つであろう。しかし、5. 利根川の例でも述べたように、実際の計画論においては、基礎的数字も確定的なものではないし、多くの考慮が働いているように思える。engineering judgementと言われることであろうが、そこに社会の判断などを含めてフィードバックを形成している。

ということはA国のフィードバックはB国には使えないとも言える。A国ではA国なりの、B国にはB国なりのフィードバックに基づく計画論が立てられるべきである。それには災害があつた場合、災害の事後に当該国の科学者・技術者が災害の調査と評価を行つて次の災害に備えるべきである。発展途上国の中には、その日の食糧にも困る所もあるが、それならばこそ、当該国の科学者等が何故そうになっているかの調査・分析をせねばならないし、いたずらに工場誘致に熱中する所もあるが、万一災害が起きた時に事後評価ができるように科学者等を養成しておかねばならない。

7. むすび

国際防災の十年に当たり、筆者も科学技術委員会の一員として防災計画とはいかにあるべきか、国などの集団によって何がちがうのか、何が具合が悪いのかを考えた結果が上記の小文である。諸賢のご批判・ご指導がえられれば幸いである。

参考文献：建設省関東地方建設局：利根川百年史(1987)