

特定課題オーガナイズドセッション(OS2)総合討議 記録

【総合討議 1】：気候変動適応策のこれからについて

2015年6月11日(木) 13:30～15:00

コーディネータ : 福岡 捷二 中央大学研究開発機構教授
パネラー : 関根 正人 早稲田大学理工学術院教授
: 中井 検裕 東京工業大学大学院社会理工学研究科教授
: 中北 英一 京都大学防災研究所教授
: 塚原 浩一 国土交通省水管理・国土保全局河川計画課長

1. 概要

本 OS の総合討議は、「気候変動に適応した治水対策検討小委員会」で検討された水災害分野の気候変動適応策をキーとして、100年の川づくりのための河川技術の方向性について議論したものである。

本総合討議は、次のような順序で進行された。

- 1) 趣旨説明
- 2) コーディネータ及びパネラーからの話題提供
- 3) 総合討議
- 4) まとめ

2. 内容

2.1 趣旨説明

コーディネータから、次のような趣旨説明があった。

- ・ 本 OS の登壇者は、「気候変動に適応した治水対策検討小委員会」のメンバーである。
- ・ 同小委員会で議論がなされた気候変動適応策は、100年の川づくりのための河川技術について課題を議論する上で鍵となる。
- ・ 同委員会で登壇者各位が、自分の役割、専門分野を中心として、どのような立場で、思いで意見を述べられたかを伝えて欲しい。

2.2 コーディネータ及びパネラーからの話題提供

[福岡教授]

- ・ 同小委員会のミッションは、国土交通省の水管理・国土保全局がエンジンとなって、水災害に対する気候変動の適応策を作ることである。
- ・ ①現在の河川の実力評価、②都市問題と治水問題との関連、③超過洪水に対する破堤リスクの考え方の3点を中心に説明を加えたい。
- ・ ①の要点は次の通りである。気候変動の適応策を講じる上で、(1)現在の河川の実力を把握する。(2)河川整備計画規模の洪水外力に対して、現在の河川施設はどの程度耐えることができるかを定量的に把握する。(3)この点について、河川管理者が自信を持って言えることが必要である。そのためには、(4)巨大な外力に対する技術も大切であるがそれよりも先に、川の実力をしっかりと評価するための河川技術の課題を河川技術指針の中でしっかりと議論するようにする。
- ・ ②の要点は次の通りである。(1)都市の発展に比べ、治水事業が遅れていたため災害が頻発していた。(2)大きな外力だけではなく、様々な規模の外力に対する災害情報とそれに対し、どのように対応するかを検討する。(3)そのため、都市の施設計画、下水道計画等と、一緒に対応できる体制づくりが大事である。(4)超過外力を含めて、人命を守ることを最優先とする。
- ・ ③の要点は次の通りである。(1)計画では、計画高水位を越えると破堤するとしている。この計画は変わらない。(2)危機管理としては、大きな外力に対して、洪水が堤防高ぎりぎりで流れる場合があるという現実を議論する必要がある。(3)計画高水位で破堤が生ずるという0と1として考えるのではなく、堤防の破壊確率を堤体材料、洪水水位との関係で考え、洪水被害リスクを考える必要がある。そのための新しい技術が必要になる。

[中井教授]

- ・ 都市側の専門家として、気候変動の小委員会に参加した。
- ・ 主な内容は、①災害リスク評価、②河川及び都市計画の専門家との協力のあり方、③歴史を振り返りながら都市と河川の関係を考える必要性の3点である。
- ・ ①の要点は次の通りである。(1)災害保険には、災害リスクの評価が必要になる。基本的には、ハザード、バルネラビリティ、エクスポージャーの3つ

で評価が行われる。ハザードは外力の大きさと頻度を表し、現状はハザードのレベルは上がってきている。バルネラビリティは防災対策であり、人為的に色々なことができる。エクスポージャーは、災害リスクにさらされている財産の大きさを表している。保険会社は、 $外力 \times 被害 \times 発生確率 = 被害額$ で、防災対策でどの程度被害額を減じることができるかで災害リスクを評価している。

- ②の要点は次の通りである。河川の専門家はバルネラビリティが中心、都市計画の専門家はエクスポージャーが中心となる。バルネラビリティとエクスポージャーは重なる領域が多い。河川分野と都市分野の得意な領域が災害リスクを下げていることを認識すれば、両分野が協力できると考えている。
- ③の要点は次の通りである。都市の側では何かがあると歴史を振り返ることが基本スタンスである。治水は統治の根源の技術であり歴史がある。歴史を振り替わりながら、都市と河川の関係を考えることが必要である。

[関根教授]

- 都市河川流域の豪雨被害を防ぐあるいは軽減するためには、河川と下水道とが一体となって機能していることをしっかりと認識することが重要である。現在、神田川流域ならびに石神井川流域を対象に、豪雨時の両者の間での水のやりとりについて、具体的かつ定量的な検討をしている最中であり、これについては改めて次の機会にご説明したい。
- 都市の浸水の問題を解消していく上で今後考えるべきこととして、①住民に自ら行動を起こしてもらえるようにするための官学民の連携と、②官の側の部局の垣根を越えた連携、の2点を申し上げたい。
- ①に関して言えば、都市浸水解析を行うと、たとえ豪雨のある段階までであっても各住宅の屋根に降った雨を一時的に貯留(各戸貯留)することができれば、下水道の負担は大幅に軽減されることになり、新たに貯留管を敷設する代替案となり得るという結果を得ている。科学的な根拠を示すことにより住民の理解を深め信頼を得て、住民自らで豪雨に備えていくようにしていくのがよい。区が助成金を用意して推奨しても広まっていけないのは残念でならない。学の側に属する一研究者として住民に確かな情報を提供できるようにしていきたい。
- ②に関しては、都市浸水のような現象は河川や下水道の部局が中心になって

対策を進めてきたが、それだけでは被害はなくなっていくということをお願いしたい。たとえば、鉄道の下を道路がくぐっている「アンダーパス」における冠水あるいは水没の問題が指摘されている。道路管理者によれば、雨水排水のためのポンプを設置してあり対策はすでにとられているという認識の方がいらっしゃる。しかし、ポンプで排除した水の行き先は下水道であり、このような冠水時には、その下水道が満管状態になっていて、雨水排除は難しい状態になっています。たとえポンプ排水をしたとしても、すぐに周辺の道路を通じて戻って来てしまうため、問題は解消されません。被害軽減対策を検討していく上では、河川・下水道はもちろんですが、そのほかの関連する道路などの部局の担当者を交えたしっかりした議論が必要になると考えます。私があわせて取り組んである「大規模地下空間の浸水」の問題についても同様です。

[中北教授]

- ・ 気候変動によって、降雨外力の将来変化を推測したい。
- ・ 主な内容は、①気候変動下での外力とリスクの将来変化の予測技術、②リアルタイムの予測技術の2点である。
- ・ ①の要点は次の通りである。(1)自然の不確定性が残る。将来の設計外力が増大して危険になることはわかるが、いくらになるかははっきりとはわからない。気候変動下で最大外力を見積もって、リスク情報として使う必要がある。(2)設計外力の将来変化や最大外力の確率規模の不確定性が高い中で、どのように意思決定して、どのような考え方で計画を立てるかが重要である。(3)最大規模を見積もる新しい技術を開発しているが、過去のデータをベースに基づいたものに止まっている。気候変動時にどのように対応するかはまだ十分ではない。使ってもらえる技術を作ってほしい。
- ・ ②の要点は次の通りである。最大クラス外力に対する対応には、タイムラインを考える上での情報の予測技術が重要になる。これまで同様に、リアルタイム予測の技術の向上も必要である。

上記の話題提供を踏まえ、コーディネータから次のようなまとめがなされた後、行政への意見を求められた。

[福岡教授]

- ・ 今後の大きな外力への対応を考えた場合、これまでの計画規模に基づく考え方では無理な場合があること、現状の規模の場合でも技術的に不十分なものがある。
- ・ そのような技術を確認な技術にする必要がある。

[塚原課長]

- ・ これまでは施設により防災を行ってきた。今後は、施設の能力を超える場合の減災も考えていかないといけない。
- ・ 災害リスクの評価の仕方や、災害リスク情報を社会にどう反映するのかということも考えないといけない。
- ・ 最大クラス、最悪の事態を想定して備えることは重要だが、頻度の増加という観点からすると、施設の能力をぎりぎり超えるような洪水の増加についても考えなければならず、これらの対策は切羽詰まった状況となってくる。100年後に向けて解決すべき技術的課題が数多くある。

2.3 総合討議

[福岡教授] → [中井教授]

- ・ 堤防に守られている場所に、人が住んでいる。被害リスクも高いので退いたほうが良いような議論にはならないと思う。協議会を設け、行政だけでなく住民との合意形成を行う必要がある。この点について提言はないか？

[中井教授]

- ・ 行政と住民と事業者を交えた協議会のようなもので、平時から非常時の議論を行っておくことが重要となる。ただ、住民を交えて議論をする場合、代替案がないと議論が難しい。複数案があれば、合意形成に有用である。河川の専門家として工夫してほしい。

[塚原課長]

- ・ これからは想定し得る最大規模外力までの様々な規模の降雨に対する災害

リスク情報を示していく必要がある。気候変動に適応するための手法や仕組みを作っていく必要がある。

[中北教授]

- ・ 気候変動の影響は、最大クラス外力に対する対応が重要となると同時に、中間クラスも重要になる。これからは、中間クラスのイベントが増え、温暖化を感じさせるものになる。皆で、今度発生しうるイベントを想定・共有することが重要である。

[福岡教授]

- ・ 今後、整備計画の規模よりも大きな外力が発生する頻度が増える。流量が少し増えると大きな災害となる場所がある。危険な場所を調べ、柔軟に対応することが必要である。施設整備の順序、整備のやり方など、河道と施設を一体としたシステムとして、治水安全度をあげることを考える必要がある。今は、工夫の時代であり、学の間人間にとっては基礎原理に基づく応用研究のチャレンジの機会である。

[会場] → [中井教授]

- ・ リスクマネジメントの主体はどこか？イギリスでは地方の計画部局が責任を持って行っている。国交省に対応する **Environmental Agency** が後押ししている。地方のレベルアップが必要だと思う。
- ・ イギリスでは、2000 年前後の大水害前後で土地利用規制が行われている。日本でもリスクマネジメントが行われてきている。他分野の研究者が、恒常的に交流できる場を設けることはできないか？

[中井教授]

- ・ イギリスでは、フラッドコントロールの概念はあるがメジャーではなかった。しかし、最近では計画の一つのキーの概念となっている。リスクの確率と建物の強度との関係が示されている。イギリスでは、都市計画は基本的に地方がやる。ただし、全体の方針や基礎的な情報の提供については、国が役割を果たしている。日本でも、情報提供や基礎的な整備は国が中心で行う必要がある。

- ・都市計画学会では、いろいろな議論を進める場を提供しようとしている。リスクマネジメントについても議論できる場も提供していきたい。

[会場]

- ・リスクマネジメントには、様々な分野の交流がベースとなる。議論していきましょう。

[福岡教授]

- ・河川の場合、一つ施設を守るために手を入れると全体に関わる場合が多いので、河道をシステムとして考え全体を見て判断することが重要である。リスクマネジメントを考える場合には広域で考える必要がある。これが難しい。知恵を出す必要がある。

[会場] → [塚原課長]

- ・最大及び中間レベルの洪水によるインパクトが、環境マネジメントには重要だ。中間レベルの洪水が複数回発生した場合、河川への影響が大きいと考えている。中間レベルの出水に対する河川のマネジメントについて、行政はどのように考えているのか？

[塚原課長]

- ・これまでの洪水調節施設の操作は、想定内の外力に対して危機を回避するための操作であったが、今後、降雨や流入量の的確な予測ができれば、事前放流が可能となるため、運用ルールを見直し、これまで以上に施設を有効活用できないか議論している。
- ・河川整備計画では、一定の流量に対し洪水を安全に流下させることを目標としているが、今後は超過洪水も含めた対応が必要である。
- ・様々な面を検討して、課題をピックアップして個別に検討をしているところである。
- ・気候変動適応策における環境への影響は今後の課題である。

[中北教授]

- ・研究レベルでは、気候変動による環境への影響評価は検討されている。

[会場] → [塚原課長]

- ・ 減災のためには、氾濫原管理をきちっと行うことは非常に大事である。
- ・ 氾濫原管理をするためには、連携が必要である。現在どのような関係にあるのか？
- ・ ため池、貯水ダム、そういうものが壊れた場合の外力を考える時期になっている。

[塚原課長]

- ・ 氾濫原管理として氾濫流を制御することで被害を軽減することも含めて、一定の効果があると思う。ただし流域対策については、河川管理者自ら対応することが難しいため、各主体と話しあって適切な役割分担の下に実施する必要がある。その際に、河川管理者は技術的アドバイスや、災害リスク情報のきめ細やかな提示など、しっかりと行う必要がある。
- ・ 河川管理者は、災害リスク情報を十分に出し切れておらず、反省している。都市サイドが、どのような情報が欲しいかということを確認してこなかった。1/100の浸水想定ではまちづくりには使えない。今後は、災害リスク情報をきめ細かく示し、コミュニケーションをしっかりととり、氾濫原管理についても河川管理者も積極的に参加・サポートし、より良い仕組みができれば良い。
- ・ 最大クラスの外力に対して、現状の構造物が耐え得るのか確認しておく必要がある。構造物が破壊されるリスクをどう表現するか、しっかり研究する必要がある。

[福岡教授]

- ・ 都市と河川との距離は、この数年間で縮まった。距離が縮まると問題の議論と解決法の検討が行なわれやすくなる。

[会場]

- ・ 広島での土石流災害では、砂防部局が対策を策定する責任者になっていると思う。ハード対策では対応できない場合がある。防災対策を念頭に置いた都市計画を考えることが重要である。

2.4 これからの川づくりについて、次代の技術者へのメッセージ

[福岡教授]

- この後の【次代の技術者が描くこれからの川づくりについて】に対して、最後に一言をお願いします。

[関根教授]

- 流砂あるいは移動床水理学の分野の研究の今後に危機感をもっています。我々の世代は、上の世代の先生方から教えを受けることはもちろんのこと、叱咤激励をいただく機会も多くあったように記憶しています。ところが、昨今、大学教員が無用に忙しくなり、我々の世代から次代の方々に向けて何か大事なものを受け渡していく機会が持てずにいることを残念に思っています。講演会やシンポジウムなどの公式な場だけでなく、もう少し少人数の意見交換の場を持てるようにしたい。私も機会をつくるよう心がけていきますが、あわせて若手の皆様には遠慮なく話を持ちかけていただいて、今後の研究の発展につながるように一緒に考えていきたいと願っております。

[中北教授]

- 気候変動には緩和と適応の分野がある。気候変動の適応策については、今始めないと後悔する。新しい考え方、新しい技術が求められており、それをやれる時代である。求められている使命を大事に、喜びとして、一緒にやっていけるようにしたい。

[中井教授]

- 都市づくりやまちづくりは、グローバルな動きに対応する一方で、ローカルをどう際立たせるかが課題となっている。都市やまちづくりは個性を持っており、固有解である。河川、流域も個性的であり、固有解であるはずである。しかし、技術論は非常に一般化されており、違和感を感じることもある。川の固有性を大事にすべきではないか。
- 工夫についても地域ごとのものであり、そこにヒントがある。
- 特定の「この河川」については、絶対にまけないと自負する技術者が多くでてくるのが重要である。是非、現場を見て学んで欲しい。

[塚原課長]

- ・ 施設能力を超えて、溢れることも想定してものを考えるようになりつつある世の中となってきた。技術的に大きな変換点であり、問題は多々あるが、一つ一つクリアしていかなければならない。研究レベルではこれらの問題を解決するための新しい技術がでてきているので、今後、現場に実装していかなければならない。また、複数のソフト対策を用いて、広い視野でもって問題にあたることや、新たに技術開発を進めていくことも必要である。

[福岡教授]

- ・ 気候変動で 100 年後の先を見て、治水適応策の全体像を見ながら、ロードマップを作る必要がある。
- ・ 河川工学を中心としてきた。しかし、これからは河川法だけでなく、それを越えて、水防法も重要になる。このため、都市や道路などの分野の異なる人々とコミュニケーションを取れないといけない。広い視野を持つ必要がある。
- ・ これからの技術者は、技術だけでなく、法律や制度などについても関心をもたないといけない。ハードがソフトを、ソフトがハードを誘導し、相乗効果が生まれる。
- ・ 広い考えを持つ技術者となる努力が求められる。興味を持って、好奇心をもって、これから先を明るいものとしてほしい。

3. まとめ

最後に、コーディネータから、パネラーへの感謝が示され、100 年先を見越した技術を頭に入れて、次の世代に何を残すのかを考えて、喜びながら社会資本としての河川を考えていこうと締めくくられた。



写真1 総合討議1の様子