



海外事情

第1回 海外砂防セミナー 及び現地視察に 参加して

嶋 大尚

しま ひろなお

(財)砂防・地すべり技術センター 砂防部 課長代理

1 はじめに

2006年6月10～17日にかけて、社団法人全国治水砂防協会の企画によって開催された「第1回海外砂防セミナー及び現地視察」に参加して参りました。日本からの参加者は15名であり、セミナーではフランスのRTM（山地修復庁）、CEMAGREF（農業環境工学研究所）の研究者との活発な議論、現地視察ではフランスの砂防事業に関する財政事情と砂防事業に対する工夫等、貴重な情報と得難い体験をして参りましたので、技術的に興味をかき立てられた点を中心に報告致します。

セミナーおよび現地調査の詳細については、独立行政法人土木研究所の藤平氏が「砂防と治水」、フランスにおける土砂災害と対策の現状については同研究所の山越氏が「砂防学会誌」に投稿される予定ですので、そちらを参考にしてください。

2 名を捨てて実をとる

グルノーブルはフランスの南東部に位置するイゼール県の県庁所在地で、アルプス山脈の麓、イゼール川沿いに位置し、周囲を大きな岩山で囲まれたすばらしい景色の町です。今回のフランス視察の目玉の一つである日仏セミナーはその町で開催されました。**写真-3**

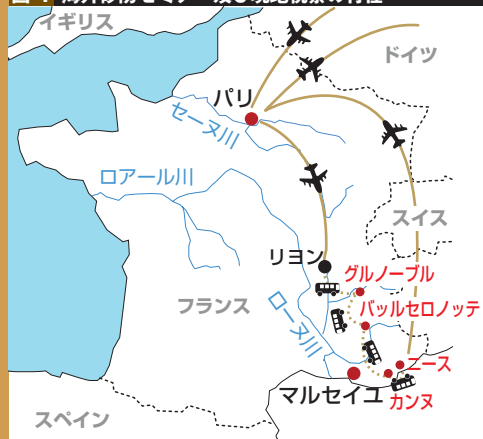
そのセミナーではフランスの砂防事業や主な研究等、貴重なお話を聞くことができました。フランスでは昨年の土石流による土砂災害は152渓流、落石は53箇所、地すべりは35箇所が発生しているのに対して、RTM（山地修復庁）の年間の防災対策費は100～150万ユーロ（1ユーロ＝約150円）とわが国にくらべて大変少ないということに驚きました。

そのような財政的な事情を抱えているため、フランスでは時間のかかるハード対策よりも人命を守るためのソフト対策に重点を置いているように感じました。地方自治体はPPR（自然災害防止計画）を策定するために、ソフト対策としてRTMにハザードマップの作成を依頼しています。そのハザードマップのゾーニング方法に私は興味を引かれました。

おもしろいと感じたのは、ゾーニングの物理的な技術ではなく、RTMがゾーニングを行ってから公表に至るまでのプロセスです。

フランスでは、1995年からは建設禁止区域（赤）や条件付許可区域（青）などの危険箇所には私権制限が発生します。そのため、RTMではゾーニングを行っても、一方的に住民に押しつけず、ゾーニングに対する住民の意見や疑問を聞く期間を設けて住民と協議のうえ、ハザードマップを作成するそうです。（日本人の私と

図-1 海外砂防セミナー及び現地視察の行程



しては、危険だと考えられる地域は住民の意見には係わらず、必ずゾーニングを行う必要があると感じますが……)

今回のセミナーでは実際の協議方法や住民の意見をどの程度考慮するのかを詳しく聞くことはできませんでしたが、住民の同意を得るためには行政側が危険だと考えている地域でもゾーニング対象から外す、あるいは危険度ランクを下げる場合もあると考えられます。

この場合、どのような判断を行うのか、とても難しい問題になると思います。しかし、住民に対して地域の危険性を十分説明し、十分な議論を行ったうえであれば、結果として住民の意見を尊重してもよいのかもしれないと私は考えます。なぜなら、この時点で自分たちの地域の危険性を真剣に考え、少しでも自主避難などに役立てばソフト対策としての効果は大きいからです。つまり、「名を捨てて実をとる」方策をとるといことです。

3 フランスの工夫

1910年代、池田圓男技師がフランス等ヨーロッパ各地を視察し、Sanieres溪をモデルとして日本を代表する砂防工事である長野県牛伏川「フランス式階段工」を設計したことは有名です。

今回はそのSanieres溪（溪流長約5.6km、流域面積約4.7km²）とその周辺の溪流（Faucon溪流、La Valette地すべり等）のハード対策を中心に視察しました。**図-2**

まず、最初にSanieres溪を下流から眺めた時に土砂流出の激しい危険な溪流で、この流域に激しい雨が降れば、膨大な量の土砂が流出すると感じました。実際に2003年8月5日には、河道閉塞やその決壊に伴う土石流等が発生したそうです。**写真-4**

このように土砂流出の激しい溪流で、現在Sanieres溪の階段工がどのような状態で存在しているのかを確認したかったのですが、今回は残念ながら行程の都合上、現地まで行くことができませんでした。

図-2 サニエル溪位置図



写真-1 日仏セミナー会場（CEMAGREF）



写真-2 日仏セミナーで発表する岡本団長



写真-3 イゼール川沿いのグルノーブルの町並み



写真-4 激しい土砂流出のサンニエル溪



写真-5 修復された砂防えん堤（サニエル溪）

しかし、Sanieres溪の現地視察で大変興味深い砂防えん堤を見つけました**写真-5**。このえん堤を見ると、石積み部分とコンクリート部分が混在しており、水通し部の形状が左右非対称になっています。おそらく、土石流で損傷するたびに、その部分だけ修理したためなのか、日本のようにキレイな砂防えん堤ではなくツギハギだらけです。えん堤本来の目的である土砂災害防止を第一に考え、限りある予算をできるだけ有効に活用したいと考えているRTMの姿勢が伺えます。これも、見方によっては個性的でよいかもしれません。

Sanieres溪の西隣の溪流であるFaucon溪（溪流長約6.2km、流域面積約5.9km²）でも、建設費用を小さくするためにリスクを許容して設計された橋があるということで、そちらも見学させていただきました。

この溪流でも2003年8月に土石流が発生し、視察地点の橋梁部分で土砂が閉塞し、土石流により橋梁および民家9棟（橋梁下流左岸側）が流失しました。今後、橋梁部分での土石流（1/100超過確率規模）の閉塞を防止するためには、橋脚が17mにも及ぶ巨大な橋の建設をする必要が考えられたのですが、コストがかかりすぎるため、ここでは採用しなかったそうです。その代わりに大規模な土石流が発生したときには、橋が土石流によってはずれ、土砂の閉塞を防止するという大胆な仕組みを採用しています。具体的には、橋桁（太いH鋼）の右岸側をワイヤーで固定することにより、土砂流出時には橋桁がはずれ、土砂の閉塞を免れ、かつ、橋が流失しないように工夫されています**写真-6**。ただし、この対策では橋の利用者すべてに豪雨時の危険性を周知することは困難であるため、万が一橋が流出した時に利用者がいた場合など、どこまでのリスクを許容できるか等、コストとリスクのバランスを考えさせられる現地視察となりました。



写真-6 Faucon溪の橋



写真-7 100年前の日本の砂防施設の写真集「砂防工」

旅のつれづれ

1

紺碧の地中海、五月晴れのようにすっきりした青空、強烈な太陽の日差し、豊かな田園風景や石灰岩質で起伏にとんだ地形。光あふれるプロヴァンスは絵になり、スローライフをもってここの風土といえます。

この土地での、食事にたっぷり時間をかけるという習慣は、忙しい出張の合間とはいうものの私にとって大変貴重な経験になりました。特に、気に入った



のはフランスパンで、メインディッシュが出てくる前に食べ過ぎて、すでに「おなかいっぱい」ということも多々ありました。写真は南仏の名物『ブイヤベース』です。

4 先人達の遺産

今回の視察では、RTM（山地修復庁）、CEMAGREF（農業環境工学研究所）やパリにある世界最古の土木技術大学院などを見学させて頂きました。

私が最も驚き感動したのは、今回、フランスで訪れたすべての機関において、先人達が残した貴重な資料が大切に保存されていたということです。セミナーが開催されたグルノーブルのCEMAGREFには、日本にも残されていないと思われる100年前の日本の砂防施設の写真集「砂防工」**写真-7**などの貴重な資料が保存されていました。これらはお願いして、すべてのページをデジタルカメラで撮影し、日本に逆輸入することができました。

フランスでは、歴史的に形成・蓄積された遺産は、世代をこえて受け継がれていることが強く印象に残りました。**写真-8**また、資料だけではなく、サニエル溪の上流域の植林**写真-9・10**など、ヘリコプターのない時代にどんな方法で実施したのだろうと思わざるを得ないような光景からも先人達の偉業を感じることができました。

5 おわりに

今回のセミナーでは、フランスにおける砂防関係技術者・研究者との意見交換を行うとともに、多くの砂防現場や研究機関の試験施設等を視察を行い、貴重な情報と得難い体験を得ることができました。

身体が少し大きめの私は、フランスまでの片道約13時間の飛行は大変でしたが、それに耐える価値は十分すぎるほどあるセミナーでした。このように有意義なセミナーを開催して下さった社団法人全国治水砂防協会、現地での準備をしていただいたCEMAGREFに（独）土木研究所から派遣されている山越隆雄主任研究員、通訳をしていただいたリヨン大学のマリーさんに感謝致します。また、今後も多くの技術者に、このように有意義なセミナーに参加し、貴重な経験をしていただきたいと思います。

旅のつれづれ

2

視察からの帰り道のディーニュ・レ・バン市で、1億9500万年前の地層から発掘された、アンモナイト化石群（高さ12m、幅16mの巨大な壁一面にアンモナイトの化石）を見学しました。このように珍しいものが、道路脇にひっそりとあるのには驚きました。



写真-8 1800年代後半の砂防えん堤の設計図



写真-9 サニエル溪上流の植林



写真-10 サニエル溪谷