

タイトル	第7章 有珠山噴火とインフラ整備のあり方：電気インフラを中心に(<特集・総合研究>自然災害に伴う地域変化と復興に関する研究：北海道・有珠山噴火災害地域を対象にして(1))
著者	小坂，直人
引用	開発論集，71：123-138
発行日	2003-03-31

## 第7章 有珠山噴火とインフラ整備のあり方

### — 電気インフラを中心に —

小坂直人\*

#### 第1節 問題視角

火山噴火、地震等の自然災害が発生した場合、人命第一の点から、いかに住民を安全かつ速やかに避難させるかが、行政にとって最大の課題となるのは言うまでもない。その際、避難ルートと避難場所の確保、およびそのための移動手段の確保が不可欠であるが、激甚災害になると、この手段自体が壊滅することが多く、道路、鉄道等、移動手段を提供するインフラについては、いかに地震等に強い構造物を作るか、また道路等が災害を受ける前に、災害が予知された段階で事前に住民避難が完了できるようなシステムをいかに構築できるか、という点が優先課題となってくる。2000年有珠山噴火の際の住民避難が、この点で極めて教訓的な経験を示していたことは周知のとおりである。その経験は、「噴火予知が的中し一人の犠牲者も出さずことなく1万6千人もの人々の避難が行われたこと」（北海道新聞編『2000年有珠山噴火』北海道新聞、2002年、7月、133ページ）に集約的に現れている。この点は、もちろん特筆されるべきである。しかし、大事なものは、ハザードマップに結実した科学者と自治体の平常時における地道な取り組みの蓄積であり、住民の生命保護を最重点とする思想とそのための政策づくりに向けた住民・行政・企業、そして科学者の信頼に基づく日常的な協同作業であろう。ここで、筆者が、あえて企業を一員として数えるべきだとするのは、次のような問題があるからである。

災害時に問題となるインフラには、上記の移動手段とは異なって、日常生活と経常的な経済活動のための必需サービスとしてのインフラ、すなわち電気、ガス、水道、電話等の供給サービスがある。このうち、水道以外は、一般的には民間企業によってサービス供給がなされていて、行政が直接タッチするものではない。しかし、供給主体が誰であれ、これらのサービスが行われなくなると、たちどころに住民生活が混乱に陥ることは、現代社会の宿命である。したがって、民間企業といえども、災害に強い供給設備を構築し、いったん災害によって、供給サービスが途絶えたならば、直ちに復旧活動に取り組む必要がある。

2000年有珠山噴火を契機として、虻田町、壮瞥町、伊達市あるいは北海道庁など関係自治体において噴火災害復興計画が策定されているが、その中でも、必ずライフラインの整備について触れられることになる。たとえば、道は、ライフラインの整備について基本的な考え方とし

\*（こさか なおと）開発研究所併任研究員、本学経済学部教授

て、上下水道、電気・電話等ライフラインの寸断を防止するため、施設の耐震化、ブロック化等を図り、災害に強いライフラインの整備を行う必要があるとし、以下の点を主要施策として挙げている。

○上下水道施設の復旧と、それに合わせた災害に強い施設の整備

被災した上下水道施設を早期に復旧する。復旧に当たっては、周辺環境に与える影響にも配慮しながら、耐震化やブロック化、安全な地域への移転などにより、災害に強い施設の整備を図る。

○災害に強い通信網の構築

中継光ケーブルの新設による伝送ルートの複線化や交換局の分散化をさらに推進する。

○電気、通信等事業者との連携の強化

電気、通信等事業者と行政が連携のもと災害対応力の強化を図る（北海道「2000年有珠山噴火災害復興計画基本方針」平成13年3月、24ページ）。

また、伊達市や壮瞥町の復興計画においても同様の記述が見られる（伊達市「2000年有珠山噴火災害・伊達市防災まちづくり計画」平成13年7月、17ページ、壮瞥町「平成12（2000）年有珠山噴火災害・壮瞥町復興計画」平成13年7月、5、7、17ページ）。

これらの記述は、行政サイドからのライフライン整備についての基本方針をまとめたものであり、当然、上下水道など行政が直接責任を負うものについて比重がかかるものとなり、電気、通信については事業者との連携を強調するに止まっているのはやむを得ないところであろう。しかし、だからこそ逆に、自治体行政は直接責任を持たないが、地域住民にとって必要不可欠のインフラとなっている電気、通信（電話、郵便）、運輸交通（バス、鉄道）などの事業については、平常時からその実態を把握すると共に、緊急時における連携体制を円滑にとれる仕組みを構築しておかなくてはならない。各事業者が住民サービスに最終的責任を取るのは当然としても、住民・顧客から見れば供給主体が誰であれ、供給途絶のような事態は避けなければならないし、住民の最終的生存配慮をなさなければならないのは、自治体であるからである。「2000年有珠山噴火・その記録と教訓」と題して発刊された「虻田町史・別巻」には、JRや北海道郵政局、そして道南バス、北海道電力、NTT、LPガス協会など自治体行政以外のライフライン機能を担う団体組織が噴火災害時にいかに奮闘したか、その努力の一端が紹介されている。

本稿は、有珠山噴火とその復旧にあたって、これらインフラを担う民間企業がいかに対応してきたかを、北海道電力㈱の取り組みを中心に紹介し、いくつかの教訓を得ることを課題とするものである。

## 第2節 有珠山地域の電力系統と供給力

電力会社に限らず、その財・サービスを管路または導線によって供給するタイプの事業は、財・サービスの生産地点と輸送経路双方に対して安定した供給を確保するためのシステムを形

成しなければならない。その意味では、基本的には生産地点における保証を中心にシステム構築をすればよい一般メーカーとは異なり、目配りしなければならない範囲が最初から広いという特徴を有している。一般メーカーが財・サービスの輸送のためトラックなどを自前で用意するにしても、道路や鉄道までも自ら建設することはない。自然災害や事故によって交通遮断が起きても、メーカー自身はその回復活動をするのではないし、求められることもない。しかし、電気やガスはその生産者・供給者が同時に輸送者であり、そのルートの確保責任も負っているのである。

このような事情から、電力会社やガス会社は万一の事故や自然災害を想定した財・サービス供給システムを自らの責任において構築することになる。日本のような地震多発国では地震対策が一般的に必要となるし、火山活動地域では加えて火山噴火による被害想定も必要となる。それ故、原則的には生産地点（発電所等）はいくつかに分散させ、一つあるいはいくつかが被害を受けても、他の生産地点によって全体をカバーできるようなシステムを構築し、輸送経路についても、複数経路や迂回ルートを確認しておくことが求められている。電力会社の場合、さらに他社からの融通電力を受けるシステムも構築されており、ネットワーク事業としての優位性を発揮できることになる。表1からも分かるように、今回の有珠山噴火に際しても、短期間であったが、他社電力の融通を受けることによって、北海道電力の停止した発電所分を補っ

表1 融通（随時応援）受給状況

受給期間		相手会社	受給電力(MW)	日電力量(MWh)
3/29(水)	14:35~19:30	東京電力	300	東北 1,350 東京 1,475 合計 2,825
	19:30~24:00	東北電力	300	
3/30(木)	0:00~ 2:00	〃	200	東北 1,800 東京 4,900 合計 6,700
	2:00~ 7:00	〃	120	
	7:00~ 8:00	〃	200	
	8:00~22:00	東京電力	350	
	22:00~24:00	東北電力	300	
3/31(金)	0:00~ 2:00	〃	200	東北 1,600 東京 3,175 合計 4,775
	2:00~ 7:00	〃	120	
	7:00~ 8:00	〃	200	
	8:00~10:30	東京電力	350	
	10:30~22:00	〃	200	
	22:00~24:00	東北電力	200	
4/1(土)	0:00~ 1:30	〃	200	東北 700 東京 2,800 合計 3,500
	8:00~22:00	東京電力	200	
	22:00~24:00	東北電力	200	
4/2(日)	24:00~ 2:00	〃	200	東北 520 東京 0 合計 520
	2:00~ 3:00	〃	120	

出所：『北電復旧記録』16 ページ。

ている（北海道電力株式会社室蘭支店『2000年有珠山噴火復旧記録』平成12年11月——以下『北電復旧記録』と略記、16ページ参照）。このことが可能なのは、北海道地域全体が北海道電力の供給地域として設定され、そこに散在する顧客に対して最も効率的と考えられる電源配置と送電経路の設計を行える状況にあること、また全国に展開している電力会社相互間で広域連系をする仕組みが構築されているからである。

都市ガス事業にあっては、供給地域が電力に比べ、はるかに限定的であり、北海道で最大の都市ガス事業者たる北海道ガスでも、札幌市、小樽市、函館市など局地的な展開に止まっている。当然、この離れた供給地域間の相互融通は難しいし、供給するガス種の問題もあり、現状では連系という状態にはほど遠い。しかし、将来的に、勇払産の天然ガスにガス種が一元化され、パイプラインが整備されてくれば、札幌圏を中心とした連系はある程度可能となってくるであろう。有珠山地域には、ここで触れたような都市ガス事業者が存在せず、電力と比肩する形で問題は立てられないが、簡易ガス事業について、若干触れておきたい。

有珠山地域において展開している簡易ガス事業は以下の3事業である。

- |              |      |      |     |            |
|--------------|------|------|-----|------------|
| 「虻田町かっこう台団地」 | 供給戸数 | 81戸  | 事業者 | （室蘭ガス株式会社） |
| 「伊達市にれの木団地」  | 供給戸数 | 247戸 | 事業者 | （伊達ガス事業組合） |
| 「伊達市山下団地」    | 供給戸数 | 78戸  | 事業者 | （伊達ガス事業組合） |

いずれの事業も、いわゆる「集合住宅」のエネルギー供給のためLPガスのボンベを団地の一定個所に集約（特定製造所）し、そこから各需要家に対して配管供給するものである。このうち、有珠山噴火の影響を直接受ける可能性の高かったのは「虻田町かっこう台団地」であり、避難指示を受けた事業者が直ちにガスの供給元栓を閉め、被害もなかった。その後、5月24日の避難指示の解除に伴い、各需要家へのガス供給が再開されている。伊達市の2団地については、幸い噴火位置とは逆の東側で、かつ距離も比較的遠かったため、被害はなく、安全確認の後供給が継続された。「かっこう台団地」のガス特定製造所では、室蘭ガスの担当者が避難指示があるまで、監視体制をとり、いつでもガス元栓を閉められる体制にあった。これらの対応も、火山情報に対して、事業者が真摯に耳を傾ける姿勢があった結果と言えよう（「かっこう台団地」および「伊達ガス事業協同組合」での聞き取りによる）。

それでは、有珠山噴火に際して、北海道電力の関係発電所と送電系統がどのように展開したか、記録を元に整理してみたい。

3月28日に室蘭地方気象台から火山観測情報、臨時火山情報が発表されて、3月28日12時に北海道電力の非常災害対策室蘭支部は警戒態勢を発令し、これに基づき、既に、送電線の設備被災を想定し、これに伴う供給支障防止から系統対策をとることとし、3月29日5時を最初とする系統切替を実施した。これらの系統切替によって、噴火直前の発電所系統は、伊達発電所から長和線により伊達変電所へ、伊達変電所から長流線により壮警発電所、洞爺発電所、久保内発電所のみを連系供給している状態であった（『北電復旧記録』13ページ）。

3月29日、火山活動の活発化により、伊達発電所（重油火力、350MW×2台）、虻田発電所

(水力、6.5 MW×3台)ならびに洞爺発電所(水力5.5 MW)の停止を余儀なくされた。

これに伴い、音別発電所(ガスタービン、74 MW×2台)を起動するとともに同日14時35分から融通電力(随時応援)の受電を開始した。また音別発電所燃料供給体制を強化するとともに、定期点検中の苫東厚真発電所1号機(石炭火力、350 MW)の試運転工程を見直し、早期並列を図ることなどによって供給力を確保した。

その結果、4月2日3時00分に融通電力の受電を終了した(『北電復旧記録』14ページおよび16ページの表2-1を参照)

以上の経過から明らかのように、有珠山噴火に際して、北海道電力は電気事業者として可能な対応、発電所の停止、送電系統の切り替え、臨時の電源起動、他社からの融通電力の受電等を随時行っている。その意味で、有珠山噴火に対応する基本的仕組みが北海道電力に備わっていたことになる。もちろん、次の噴火がどこで、どれくらいの規模と内容で起きるかは未知のことであって、想定されるハザードマップにしたがって、より緻密な対応を検討する必要があることは言うまでもない。こうした対応を検討するに当たって、北海道電力は洞爺湖と有珠山を抱えるこの地域特有の利害関係、とりわけ洞爺湖の水利関係について周辺自治体と調整しておかなければならない立場にある。洞爺湖を囲む3町村(虻田町、壮瞥町、洞爺村)では、昭和50年より洞爺湖の水位安定と湖周辺の環境整備等を目的に「洞爺環境保全対策協議会」を構成しており、北海道電力との間で洞爺湖の許可水位とは別に利用水深についても協議してきた経緯があった。その延長で、今回の有珠山噴火に際しても、北海道電力は次のような対応をしている。

- a. 噴火後の4月6日に「洞爺湖水位上昇、水力発電所取水中止で津波被害の危険増す」との新聞報道により、洞爺湖温泉地区の対岸に位置する洞爺村より水位の低下対策を求める要請がなされた。北電としては、洞爺湖の水位抑制対策として長流川から洞爺発電所への流入を停止し、壮瞥発電所の継続運転を行うことを洞爺村へ説明し理解を得た。
- b. 洞爺湖周辺の農家においては、水田等の灌漑用水を洞爺湖から取水していたが、今回の噴火活動による地盤隆起によって灌漑取水口が水面より上部に位置することとなったため取水不能な状況になり、壮瞥町を通じて洞爺湖水位の上昇対策を求める要請がなされた。北電としては、洞爺湖の水位抑制を行っていたことから、関係者と協議のうえ灌漑時期(5月から8月いっぱいまで)取水可能なレベルで運用することで調整して理解を得た。
- c. 壮瞥町の長流川流域の水田農家では、洞爺発電所導水路および長流川洪水取入所水路を利用して灌漑期に灌漑用水を取水しているが、洞爺湖の水位抑制策として両設備の取水を中止したため取水不能な状況となり、農家より取水可能対策を要請された。北電としては、緊急工事を実施し水路内に土嚢を積み灌漑用水の取水が可能となる措置を講じた。
- d. 噴火後、噴火口に近い虻田発電所は避難区域となったため、3月29日に運転を停止、また、洞爺湖の水位抑制のため湖へ長流川の河川水を流入している洞爺発電所は同じく30日に運転を取りやめた。この結果、壮瞥発電所および壮瞥滝が洞爺湖より流出する唯一の設

備となった。雨水や融雪水の流入により洞爺湖の水位が上昇傾向にあるため、北電と河川管理者である北海道土木現業所は、水位の抑制を目的とした壮警発電所のフル運転と壮警滝の放流増について地元である壮警町と協議し、放流増に伴う壮警川の安全対策を図りながら実施した。

e. 噴火による地盤上昇は、洞爺湖周囲の船着き場にも影響が生じ、避難解除に伴って営業を再開した遊覧船や貸しポート業者より、湖の水位上昇を求める声が起こった。北電は「洞爺湖環境保全対策協議会」と協議し、協議会より各業者へ水位の状況を説明して理解を求めた。

f. 洞爺湖の水位抑制対策として洞爺発電所および長流川洪水取入所を停止した。これにより長流川の水量が増加し、さらに、4月の降水量が平年の3倍になる(特に4月22日は99mmの記録的大雨)など、長流川が異常出水に見舞われた。長流川河口付近を漁場としている伊達漁協では、この大雨に伴う上流からの流木による漁網被害が生じた。このため、伊達漁協と対応して今後の河川水増加時の通報体制を協議し了解を得られた。

以上、主に洞爺湖の水位に関わって、北海道電力が洞爺湖周辺の自治体や業者、農家、漁家と利害調整を図ってきた経過をまとめてみた(このほか、温泉街復興のために設置された仮下水処理に伴って生じた虻田発電所の導水路利用の問題もあったが、ここでは、もっぱら、洞爺湖の水位に直接関わるものを列挙した。『北電復旧記録』94～96ページ参照)。

このような経過からも明らかなように、北海道電力は有珠山噴火やその後の復旧活動を遂行する場合に、洞爺湖周辺の自治体や業者・住民と密接な連絡をとり、その利害を微妙に調整しながら進めなければならない立場にあった。しかも、時として、相反する要請(一方は水位を上げよと言い、他方は下げよと言う)も調整しなければならない場面に遭遇している。それ故、北海道電力の事業活動については、地元の自治体や住民の十分な理解を常日頃より得ることが大事なことになっている。この点は、自治体サイドからも言えることであり、災害など緊急時における協力体制を円滑に構築するためにも、日常的な信頼関係を作り上げる努力をお互いに積み重ねる必要がある。

### 有珠山噴火と停電事故

噴火災害や地震災害による被害が電気関係設備に及ぶことによって引き起こされる事故の直接的現象は停電事故である。有珠山噴火が原因と見られる停電戸数は4月10日の最大時2,612戸に及んでいる(図1参照)。3月31日に最初の噴火が西山にて観測されて以降、4月1日金比羅山、4月3日金比羅山中腹という具合に有珠山噴火は噴火場所を変化させながら、断続的に起こっているが、噴火やそれに伴う地震が直接原因となる停電であれば、3日頃に停電戸数が最大になりそうなものである。しかし、実際には4月10日に停電戸数最大となった。この理由は、噴火後も送電されていた洞爺湖温泉町の一部に対して、地殻変動、泥流、噴石等による二次被害が想定されたことから、北海道電力が4月5日送電を中止したこと、さらに、4月10

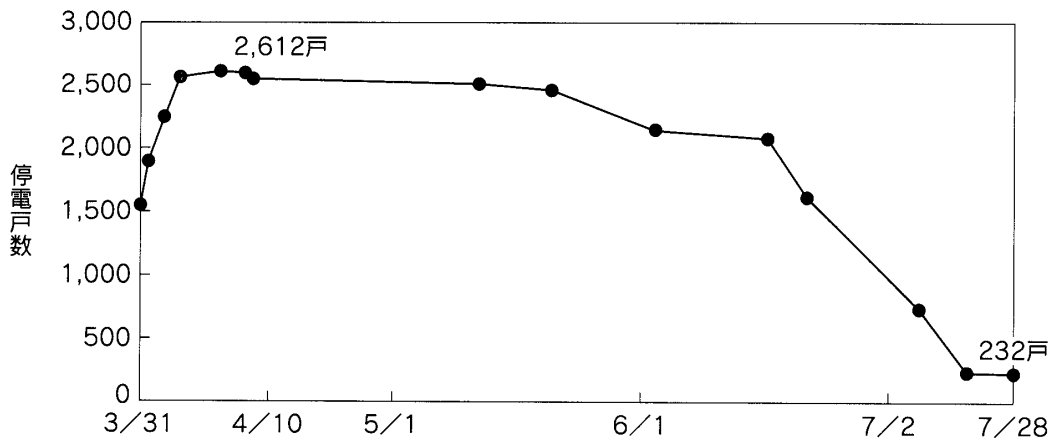


図1 停電戸数の推移

出所：『北電復旧記録』18 ページ。

日、実際に大雨による泥流が発生し、停電戸数が増加したことによるものである。この送電中止について北海道電力は次のように記述している。

3月31日の噴火以降、噴石・泥流によるものと思われる配電線事故が発生する中、それまで送電を継続してきた洞爺湖温泉町の一部において泥流等による2次災害の発生が予想されたことから、4月5日21時45分に308戸の送電を中止した。

予防停電については、過去の災害で例のないことであり、実施にあたっては事前に自治体・各避難施設利用者、高圧契約のお客様への説明を行ったが、商店経営者等から冷凍冷蔵庫等の食品に対する補償などについて説明を求められるなど、対応に苦慮した。

また、高圧契約のお客様への周知については、主にホテル関係であったが、経営者も避難していたことから、連絡先の確認に手間取った（『北電復旧記録』、19 ページ）。

ここに指摘した電力会社による停電措置を、北海道電力は「予防停電」と呼んでいる。

「予防停電」には二つの意味合いがあると考えられる。一つは、送電・配電を継続している中で、火山被害を受けることを未然に「予防」という意味、今ひとつは、需要家自身も避難したりして、需要家の状態およびそれに至る経路上の状況が確認できないまま送電することの危険をあらかじめ回避するという意味である（阪神・淡路地震の際、現状を確認しないまま関西電力が送電を再開したことが火災の原因となった、との一部報道があったが、関西電力はこれを否定している）。いずれにしても、電力会社やガス会社は供給元から経路、そして最終の使用箇所全体について安全確認をしなければならない事業者であることは既に強調したとおりである。

このように、電気・ガスなどの供給に当たっては、地震等によってその生産地点、供給経路および需要家の使用機器等に異常がないことを確認した上でなければ、再開することができな



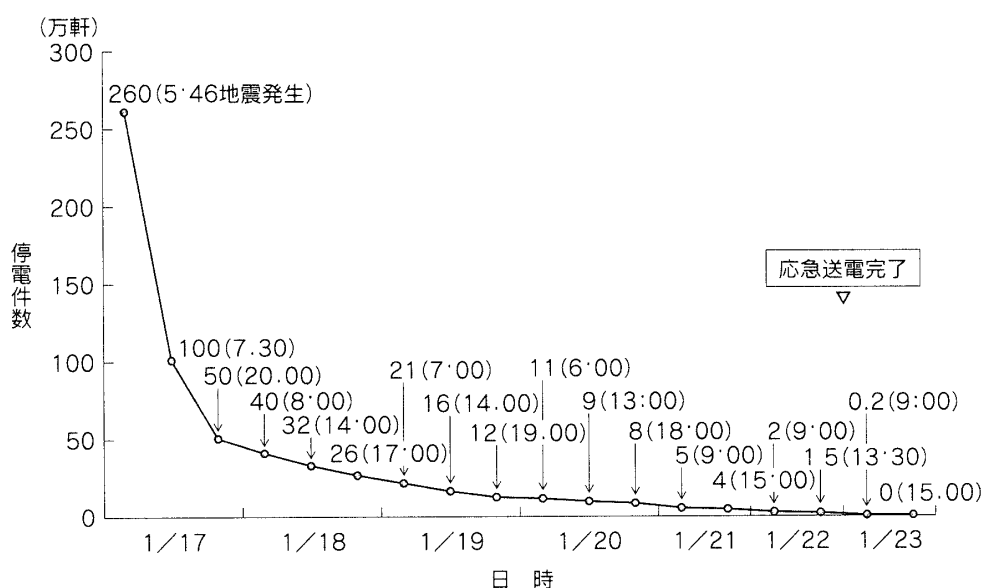


図2 停電軒数の時間推移

出所：『神戸復興誌』681 ページ。

い。1995年1月17日の阪神・淡路大震災に際して、大規模な停電やガス供給停止が発生した。図2の停電軒数の時間推移を見ると、地震発生時、17日5時46分で260万軒に達したが、7時30分には100万軒に減少、最終的には、損壊や留守等で送電を保留した家屋を除き、応急送電が完了したのが1月23日15時であった（神戸市『阪神・淡路大震災神戸復興誌』平成12年1月、683ページ参照）。阪神・淡路地震の場合、最初の地震発生後、余震はなお残っていたものの、停電箇所の確認と送電ルート確保のための作業を他電力会社からの応援部隊の力を借りながら大規模に展開し得たところに早期復旧の条件があったと言える。しかし、有珠山噴火の場合、最初の噴火後も引き続き噴火の恐れがあり、泥流等の二次災害も想定されるなか、そもそも停電箇所それ自体が立ち入り禁止区域となっていたことから、復旧作業が展開できない状況であった。停電規模自体は阪神・淡路地震によるものと比べてはるかに小規模でありながら、復旧に長期間要したのは、以上のような背景があった。

### 電力設備の被害状況

有珠山地域における電力設備の展開には立地上明瞭な特徴が指摘できる。すなわち、伊達火力発電所を別として、発電所群が長流川、洞爺湖、内浦湾という一体構造の内に緊密な連関の上に成り立っているという事実である。その状況を図式的に示すと図3のようになる。そして、これらの連動をコントロールする目安として役に立っているのが洞爺湖の水位である。有珠山は、この発電所群の中心部にあつて、洞爺湖と内浦湾を境界づけるように位置しているのである。したがって、火山活動によって、ある一つの発電所が被害にあい、停止を余儀なくされることが直ちに他の発電所の運転に影響を与えるという関係にある。虻田発電所を停止すること

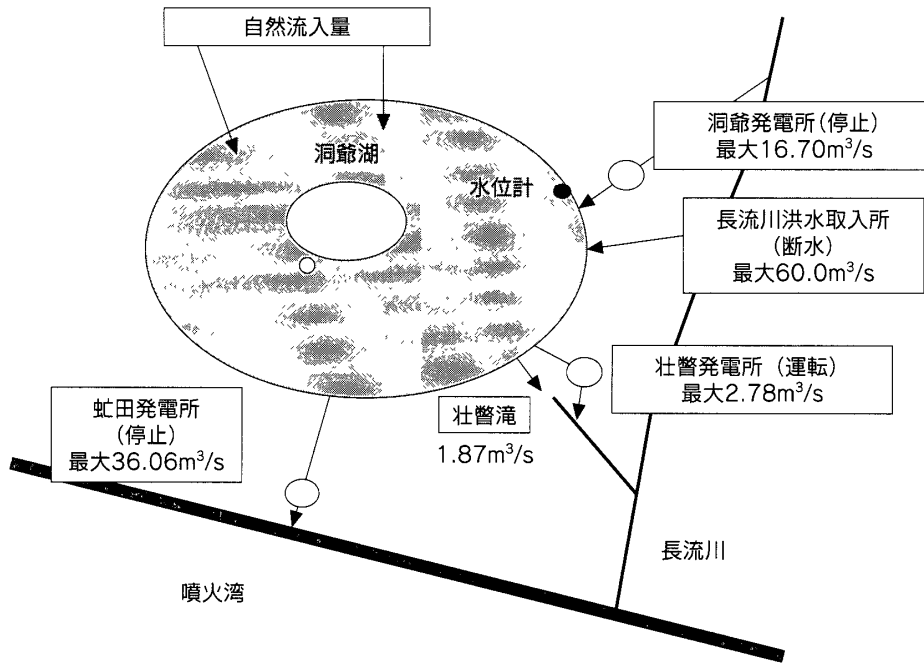


図3 長流川水系模式図

出所：『北電復旧記録』25 ページ。

によって、洞爺発電所を停止したり、逆に壮瞥発電所のフル操業を要請されたりするのは、その顕著な事例である。

有珠山地域に展開する北海導電力の主な電力設備は以下のとおりである（『北電復旧記録』14 ページおよび 25 ページ参照）。

	最大出力(kW)	最大使用水量(m³/s)	取水河川	放水河川
久保内(自流・水路式)	7,200	7.50	長流川	長流川
洞 爺(自流・水路式)	5,500	16.70	長流川	洞爺湖
壮 瞥(貯水池・水路式)	500	2.78	洞爺湖	壮瞥川
蛭 田(貯水池・水路式)	19,500	36.06	洞爺湖	内浦湾
長流川洪水取入所※		60.00	長流川	洞爺湖
伊 達(石油火力)	350,000×2			

※長流川洪水取入所は、蛭田発電所の集水用設備である

これらの発電所の被害状況と運転対応について、北海道電力は次のように記録している。

洞爺湖周辺の水力発電所4カ所の内、蛭田発電所本館の一部ガラスブロック破損および内壁の一部に亀裂があったものの、小規模・軽度なものであった。その他各発電所には被害がなかった。

3月29日17時頃、有珠山周辺において震度5弱（気象庁発表）の地震が発生したことから、蛭田電力所管内の各発電所における運用について検討した。

その結果、虻田発電所は有珠山近傍に位置しており、万一運転中に大規模な噴火および地震等によって設備が損壊した場合には、虻田町市街および JR・国道など公衆災害の発生する恐れがあるため虻田発電所の運転を停止した。

また、虻田発電所を停止したことにより、洞爺湖水位の上昇を抑制するため洞爺発電所および長流川洪水取入所の取水停止を行った（前掲書）。

有珠山周辺を経過している送電線路においては、架空送電線 13 線路のうち、有珠山の火山活動による地殻変動によって 1 線路が設備被害を受けた。すなわち、66 kV 有珠線、虻田発電所—伊達変電所間の支持物 53 基のうち、虻田町市街地に近い鉄塔 1 基が地殻変動によって一部部材が変形し、傾斜したが、電気事故にはいたらなかった（前掲書、29 ページ）。

以上のように、洞爺湖周辺の水力発電所群は運転それ自体に直接支障を来すような災害を幸いにも被ることはなかった。しかし、十分な安全確認の必要とその後起きうる万一の事態を想定すると、虻田発電所を停止せざるを得ないと判断した。その結果、洞爺湖の水位を抑止するために、洞爺発電所を停止し、同時に、長流川洪水取入所の取水も停止するという措置を連動させることになった。既に、述べたように、一つの施設の変化が他の施設に影響を及ぼすという連関性を明瞭に示すところとなったのである。

### 配電設備の被害について

発電所が立地する場所は限られており、その設備被害の確認も、噴火の直接被害が継続的に発生していない限りは、速やかに行うことが可能である。しかしながら、配電設備については、必ずしも同じ対応がとれない。配電設備がより需要家に近い設備であり、有珠山噴火の場合、加えて、配電設備の展開する地域が危険な立入禁止区域となり、住民も避難を余儀なくされていたからである。地震だけの場合は、地震がおさまり次第、現場に復旧員がかけつけることが可能なケースが多く、阪神・淡路大震災のような大規模な被災の中でも、関西電力が復旧に向けた迅速な対応をしている。噴火災害の場合、噴火活動が続いている限り、復旧員自身が現場に入れない事態が続くのである。そのため、有珠山噴火に際して、北海道電力はヘリコプター巡視を含めた、遠隔確認をせざるを得ない状況となる。噴火直後の配電設備被害状況について次のように報告されている。

3月31日の噴火に伴い、立ち入り規制（避難指示・勧告・自主避難）となった区域には4電気所12フィーダがある。このうち、供給支障事故は6フィーダで発生した。噴火直後に停電したF虻田11については、後日のヘリコプター巡視の結果、配電線路が噴火口の横を通過しており、火山灰などに埋没していることが確認された。その後も新たな噴火口の出現や火砕流などに伴って事故停電範囲が拡大した。

復旧は立ち入り規制区域の一部緩和にあわせ、点検・工事が可能となった地域から順次

実施した（前掲書、25～35 ページ参照）。

配電設備の被害について、北海道電力はこのように述べている。有珠山噴火によって死傷者こそ出すことはなかったが、避難した住民は1万6千人にも及び、避難住民が元の居住地に帰り、安寧の平常生活に戻るには、なお時間が必要であった。そのような状況の中でも、再開されるであろう復旧後の平常生活が可能となるためにも、電気インフラは最も復旧が急がれるインフラの一つであった。阪神・淡路震災に際して、関西電力では、5日以内に被災地全域において重要施設および生活用電力の応急送電を完了するという復旧目標が設定され、次のような方針が定められた。

- 重要施設（病院、避難所、役所など）への緊急送電、被災者への応急送電を最優先する。
- 応急送電に必要な工事量を最小限とし、最大限の要員、工事車両を投入する。
- 設備安全、作業安全、電気安全を徹底し2次災害を防止する。

そして、この復旧作業には、関西電力、他電力会社あわせてピーク時の21日には4,700名の要員が投入された。また、復旧用車両は2,000台を超えた（『神戸復興誌』681～682 ページ参照）。それでも、配電線の復旧は困難を極め、道路事情の悪化、家屋の倒壊、不在家屋の状況確認等の時間を要し、全戸への応急送電の完了は平成7年1月23日午後3時となったのは既に見たとおりである（総理府『阪神・淡路大震災復興誌』平成12年6月、178ページ）。

有珠山噴火に際しての北海道電力の復旧作業も基本的には関西電力と同様の体制がとられた。ただし、先述のように、火山活動が、なお継続している期間の復旧は、状況確認さえままならない状態であるから、復旧活動はそれ以後になったのは当然であり、それだけ時間を要する作業となった。3月28日に警戒態勢が発令され、9月29日の警戒態勢解除に至るまで、北海道電力全社の復旧対策動員数（関連業界含む）は延べ20,944名にのぼっている（『北電復旧記録』47 ページ参照）。

### 第3節 復興に向けた復旧活動

地震・噴火災害による被災地域におけるインフラを復旧する問題は単純ではない。つまり、設備を元の状態に戻すという意味だけならば、復旧活動が可能な状況となれば、あとは時間、人、資金が投入されさえすれば、問題は基本的に解決していると言える。しかし、地震・噴火災害、特に噴火災害の場合、一定の時間がたてば、ふたたび火山活動が活発となる時期が到来し、その被害が想定されるから、元の状態に戻るのは一過性の措置に止まることになる。真の意味で復旧と言えるためには、同様の火山活動が起きても、被害が最小限度に止まるような措置を講じることでなければならない。

有珠山地域において、このような意味で復旧問題の焦点になったのは、地域ゾーニングである。詳しい議論は他の研究に譲りたいが、インフラの復旧問題との関係で若干コメントしてお

きたい（さしあたり、本論集所収北倉公彦稿参照）。

一つは、有珠山地域は火山活動地域であり、将来的にもかなりの高い確率をもって噴火とその被害が想定され、それを前提としてインフラ整備をする必要があるということである。たとえば、国道230号線や道央自動車道のような幹線道路が有珠山の間近に建設される是非を考える必要がある。少なくとも、道路のような移動ルートは、有珠山の火山活動被害が想定されるものと、それを基本的に避けうるルートの複線ルートで考えられる必要があるだろう。

今一つは、したがって、発電所等の施設が有珠山地域において基幹電源として配置されることは望ましくない。また、これらの地域のネットが全体ネットから切り離せるシステム構築も必要となる。現状のシステムも基本的にはこの状態にある。

以上、インフラ復旧の基本的考え方を整理した。しかし、この考え方は、いわば「長期的」な観点からのそれであって、実際の復旧活動は、むしろ現状復帰型の「短期的」な観点からのものにならざるを得ないのが実状であろう。北海道電力が有珠山噴火からの復旧活動をどのように実施していたか、時系列的に振り返ると、次のようになる。

平成12年3月28日(火)02時50分、室蘭气象台発表の「臨時火山情報第1号」が室蘭支店電力部系統運用グループ経由で総務部総務グループへ情報伝達された。その後、臨時火山情報2～3号の「前回の昭和52～3年の噴火以来の活発な地震活動であり、有珠山の最近400年間の活動では地震活動が次第に活発化した後、1日ないし数日の間に噴火した例が多く、今後噴火する可能性があり、火山活動に警戒が必要である。」(要約)との情報を受け、室蘭支店の非常災害対策室室蘭支部事務局長(総務部長)が同日12時00分に「警戒態勢」を発令した。

噴火の前に警戒態勢に入ったことにより、各班では噴火災害を想定した系統切替対応、発電機車の応援手配やへり要請、関連業界への待機要請、防塵マスク・ゴーグル発注等々の災害復旧対応事前準備を迅速に取り進めることができた。この際、「有珠山火山防災マップ」掲載のハザードマップに送電系統図を重ね合わせて作成した資料が非常に役立った。

「緊急火山情報第1号」(3月29日(水)11時10分)発令後、平成12年3月31日13時10分頃の有珠山噴火に伴い、非常災害対策室室蘭支部長(支店長)は同日13時15分に「1号非常態勢」を発令し、同日17時30分に非常災害対策本部(本店)は「警戒態勢」を発令した。

3月28日の「警戒態勢」、31日の「1号非常態勢」の発令後、8月8日に「警戒態勢」に移行し、9月29日の「警戒態勢」の解除まで、約6ヶ月に及んだ全社の復旧対策動員数は延べ20,944名にのぼった。

政府は3月31日14時30分、「平成12年(2000年)有珠山噴火非常災害対策本部(本部長：国土庁長官)」を国土庁内に設置するとともに、伊達市に「有珠山噴火非常災害現地対策本部(本部長：国土総括政務次官)」を設置した。

有珠山の火山活動の活発化に伴い、3月29日に第1回の「有珠山現地連絡調整会議」が開催され、北電は指定公共機関として第3回から参画している(3月31日まで6回開催)。その後、

表2 移動発電機車の配置状況

平成12年4月4日現在

保有箇所	運行管理箇所	仕様・定格	待機場所	供給可能戸数等
旭川支店	室蘭支店 電力部発電電 グループ	1,250kVA、6.6kV	洞爺発電所	洞爺村方面の避難場所地域を中心に約300戸程度
旭川支店		2,000kVA、6.6kV	双葉開閉所	豊浦町方面及び伊達市方面の避難場所地域を中心に約500戸程度
札幌支店		4,500kVA、6.6kV	久保内発電所	壮瞥町方面の避難場所地域を中心に約1200戸程度
釧路支店		1,250kVA、6.6kV	電力部	配電線被災状況により配置を決定（約300戸程度）
釧路支店		2,000kVA、6.6kV	室蘭電力所	配電線被災状況により配置を決定（約500戸程度）
室蘭支店	室蘭支店 営業部配電 グループ	625kVA、6.6kV	伊達市役所	伊達市役所庁舎への供給
苫小牧支店		250kVA、6.6kV	伊達市内 (旧伊達営業所)	伊達市の避難場所地域を中心に約60戸程度
旭川支店		250kVA、6.6kV		伊達市の避難場所地域を中心に約60戸程度
帯広支店		250kVA、6.6kV		伊達市の避難場所地域を中心に約60戸程度
苫小牧支店		250kVA、6.6kV	豊浦町社会館	仮設虻田町役場庁舎への供給
札幌支店		250kVA、6.6kV	豊浦町役場	豊浦町役場庁舎への供給
岩見沢支店		250kVA、6.6kV	豊浦町亮昌寺	豊浦町の避難場所地域を中心に約60戸程度
函館支店		625kVA、6.6kV	豊浦町(日野電気)	豊浦町の避難場所地域を中心に約160戸程度
札幌支店		低圧 75kVA	洞爺村役場	洞爺村庁舎への供給
小樽支店		625kVA、6.6kV	洞爺村直近	洞爺村の避難場所地域を中心に約160戸程度
札幌支店		低圧 75kVA	壮瞥町役場	壮瞥町役場庁舎への供給
岩見沢支店		250kVA、6.6kV	大滝村役場	久保内・大滝方面の避難場所地域を中心に約60戸程度

出所：『北電復旧記録』82ページ。

- (1) 大容量発電機車については電気所単位あるいは回線単位での供給支障事故を想定し、柔軟かつ迅速に活用し供給力確保を図るべく配置した。
- (2) 小容量発電機車については避難場所および各町村災害対策本部の供給力確保を目的とし、洞爺湖周辺主要地点に配置した。

3月31日の噴火に伴い、有珠山噴火非常災害現地対策本部が設置され、現地対策合同会議へと変遷した。合同会議は、現地対策本部が解散となった、8月11日までの間に61回開催され、常時2名程度を派遣してタイムリーな情報の収集・提供を実施した（前掲書、43～48ページ参照）。

### 発電機車の配備

表2に示されているように、発電機車は、噴火に合わせて12台を1市、1町、2村に配備した（『北電復旧記録』67ページ）。発電機車は、停電時に速やかに送電できる体制をとるため配備されるものであるが、国の現地対策本部（伊達市役所内）や壮瞥町役場、虻田町の災害対策事務所などにまず接続された。その他、病院や避難所などの重要施設には万一の停電に備えて待機する形であった。また、大容量の発電機車を洞爺発電所や久保内発電所に待機させ、比較的大規模な停電事故に備える体制にあった。大容量発電機車を含めると都合17台の発電機車が配備されたことになる。都市ガス事業の場合、この種の設備の代わりとしてボンベによるLPガス供給が行われることになるし、断水時の給水車の機能が発電機車の機能ということになる。

## 第4節 今後の復旧対策への教訓

以上は、北海道電力室蘭支店が中心となってまとめた『北電復旧記録』に主によりながら、

インフラとしての電気設備の被害およびその復旧活動を整理したものである。2002年3月に北海道電力室蘭支店を訪問し、当時、対応の主力部隊として活動していた総務部の酒井課長をはじめ、担当者の方々から直接お話をうかがった点を含めて、まだまだ記すべき点は多いが、最後に、今後の教訓として確認すべき点をいくつか、指摘して本稿の締めくくりとしたい。

1) 有珠山のように、かなりの確率の高さで噴火が想定される地域における災害対策は、システムそのものを災害想定の仕事みとして構築しなければならない。

北海道電力の場合、従来、災害を想定した対策マニュアルそのものは存在したが、火山噴火を想定したものではなく、より一般的なマニュアルとなっていた。北海道電力によると、現在、有珠噴火あるいは雲仙普賢岳噴火の経験を新しいマニュアルに活かすことで作業が進んでいる、とのことである。また、送電、配電施設が火山灰などによって、どのような影響を受けるかについて、地道な研究活動が行われており、噴火災害から直ちに学ぼうとする姿勢が確認できる（「北電総研ニュース」第52号、2000年10月）。

2) 有珠山のハザードマップをベースにして、各種の被害想定に基づく警戒・復旧プログラムを策定する必要があること。

北海道電力も、ハザードマップの存在が自分達の対策策定上有効であったことを確認しているが、同時に北海道電力の経験をハザードマップなど災害対策策定に活かすことが必要であろう。とりわけ、洞爺湖、長流川に関わる複雑な水利関係のなかで北海道電力が果たす役割は極めて重要であり、1民間企業という立場を超えた、地域に責任をもつ公益・公共企業として今まで以上の努力を求められよう。

3) 情報の発信および対応の窓口を一本化あるいは統一すること。この関わりでは、いくつか問題がある。

国の現地災害対策本部、道の災害対策本部、市町村の対策本部という行政レベルの指揮系統をどうするかという問題は地域住民に対する公共側の意志決定と伝達機構のあり方に関わっている。ポイントは、ハザードマップ策定の経過と同じように、科学者の判断を行政が真摯に受け止め、それを住民に正確に伝える筋道を確保しておくということであろう。そこに、行政の思惑や政治的な判断が入り込まないシンプルなシステムにしておくことが迅速な政策と方針を打ち出す保証となる。

北海道電力本社、北海道電力室蘭支店という会社内での指揮系統についていえば、たとえば、虻田電力所に対して本店などから直接問い合わせが行われ、現場での対応に苦慮するということが多々あった。また、支部（支店）と本部（本店）の調整事項・決定事項が、本店主管内で了解されていない場合があった。

洞爺湖の水位についてのデータ（元データ）は同じであるが、北海道電力の系統、発電、土木というそれぞれの部門が独自のフォーマット様式を作成し、同じ様な情報を流し、ムダであった。

これらの指揮系統については、災害時に急に作り出すことは困難であり、平常時よりそのマ

ニユアルを作り上げておく必要があることは言うまでもない。

4) 移動発電機車(配電主管)の配置や増配置が円滑にいかない、という事態の背景には、高圧発電機車(625 kW)の移動に必要な大型車両運転資格者が不足していたため、社員のやりくりで苦勞したという事情があった、とされている。また、支店が異なると、無線交信が不能となる移動発電機車の無線システム上の問題もあった。

これらは、機器管理のシステムが緊急時対応となっていないことに起因する。通常は、これらの機器が一つの支店管内での対応を基本としているためである。今後はマルチ化を追求し、様々な機器がどの管内においても活用できる体制を整える必要がある。

5) 現場事業所の避難先として札幌支店の「望岳荘」を現場から願い出たが、札幌支店はこれを断った、ということがある。

有珠山噴火の対応のため現地で奮闘している社員を全体で支えるという雰囲気は必ずしも十分でなかったということの一つの証左であり、残念なことであった。しかしながら、こうした点を含め、有珠山噴火の経験を後の対策に活かそうとする姿勢を十分感じとることができる『北電復旧記録』の内容であり、電気関係者のみならず、広く関係者に普及していく必要がある。

以上、有珠山噴火災害とその復旧活動における北海道電力の経験を中心に災害に強いインフラ整備の在り方について若干の考察を行った。本稿では、検討できなかった他の導管・導線によるインフラ事業、たとえばガス事業、上下水道事業そして電話・通信事業については改めて検討する機会をもちたい。また、同じく、有珠山・洞爺湖地域のように温泉事業が展開している地域にあっては、温泉供給システムが配管システムによるものであることの認識が筆者には十分でなく、洞爺湖温泉利用協同組合事務局長四宮博氏の論考に触れて、初めてそのシステムの意味を理解し得た。この点の検討についても他日を期したい。最後に、本稿をまとめるに当たって、資料提供その他で多くの協力をいただいた方々、とりわけ、北海道電力室蘭支店の酒井和喜、外崎博史、桜本正明の各氏および札幌支店札幌東電力所の黒田昌彦氏に深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 虻田町史編集委員会『物語虻田町史別巻・2000年有珠山噴火・その記録と教訓』虻田町，平成14年。
- 2) 「2000年有珠山噴火災害・伊達市防災まちづくり計画」平成13年7月。
- 3) 「平成12年有珠山噴火災害・壮瞥町復興計画」平成13年7月。
- 4) 「平成12年有珠山噴火災害・壮瞥町復興計画(実施計画)」平成13年12月。
- 5) 「洞爺湖周辺地域におけるエコミュージアム構想」(財)北海道地域総合振興機構・「レイクトピア」推進協議会エコミュージアム構想策定部会，平成14年3月。
- 6) 「平成12年有珠山噴火災害復興計画基本方針」北海道，平成13年3月。



- 7) 北海道電力室蘭支店『2000年有珠山噴火復旧記録』平成12年11月。
- 8) 『阪神・淡路大震災神戸復興誌』神戸市，平成12年。
- 9) 『阪神・淡路大震災復興誌』総理府，平成12年。
- 10) 四宮博「2000年有珠山噴火災害における洞爺湖温泉供給施設の復旧対策について」
- 11) 北海道新聞編『2000年有珠山噴火』北海道新聞，2002年。
- 12) 「北電総研ニュース」第52号，2000年10月。