地下鉄などの地下空間における防火対策

（森田　武、予防時報217 42-48, 2004）

2013年7月5日、災害医学抄読会 http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/

まず地下空間火災の特徴として、①煙や熱の拡散速度が速い、②環境温度の上昇速度が速い、③避難・救助の困難性、④消防活動の困難性について著者は言及している。①は具体的に地下鉄駅舎や地下街、トンネルなどの地下空間では火災時の煙や熱の移動空間が一定であり、空気の膨張圧力や上昇圧力が一定方向に加わることから、煙などの移動拡散速度が速くなることを示している。地上と違って拡散できる空間が限られているため、煙などは主に階段を移動経路としてより上層へと波及する。このため、被災者は逃げ道であるはずの階段において煙などによって避難を困難に陥れられ、熱傷や窒息により死傷してしまうこととなる。②の理由は、火災により発生する熱が地下の限られた空間においては閉じ込められがちであるからとしている。地上と異なり、地下では窓ガラスを割るなどの新たな放熱口の設定が難しく、環境温度は一気に上昇してしまう。③は、まず地下では設置された非常階段やトンネル部分以外に新たに避難・救助口を設定できないことが原因であり、消防隊の救助活動は煙などに向かって実施せざるを得ない。そのため、消防隊は拡散速度の速い煙に阻まれて火点へ近づくことすら困難で、閉じ込められた濃厚な煙などにより避難を困難とする。④の理由には、まず列車トンネルや道路トンネルでは遮煙ドアの設置が不可能だったり、地下街や地下鉄駅舎では消防隊の救助入口となる避難階段が排煙口となる可能性が高いために煙などを一定空間に閉じ込めることが困難だったりして、消火・救助活動が困難であることがあげられる。また、消防隊員の使用する空気呼吸器の空気量に対して煙中の活動量が多いためにボンベの頻回な取り替えが必要となるため、長時間継続しての救助活動は行えない。ボンベは運動量により15分～30分程度しか持たないそうだ。

では、どのように防火対策をすれば良いか、筆者はソフト面とハード面、消防隊の対策に分けて説明している。ソフト面としては、①防災意識の啓発、②火災を知れば早く避難、③徹底した訓練の実施、④利用者は、地下空間火災の場合、関係事務所の従業員の防災行動にも限界があることを認識し、厳しい自衛行動力を養っておくこと、⑤マニュアル操作訓練を、という 5 点に分けている。①～③については項目の通りであるため、④、⑤について詳細を記載する。④では、通報や初期消火、避難誘導・救助、関連部署への連絡が職員だけでは人力が不足していることを一般利用者は理解すべきで、厳しい対応の迫られる地下空間での火災でも防災行動が行えるように利用者の自衛行動に期待するしか方法のない部分が存在するとしている。⑤とは具体的に、システム化の進んだ現在においてシステムが作動しなくなった際にマニュアル操作により緊急処理することができるかどうかが重

要なため、その操作訓練が必要とされていることを指している。消防・警察への通報、災害状況把握、情報収集・整理・分析、報告、防火ドアの開放、多くの利用者への通報、避難誘導、初期消火活動等々、数えきれない情報処理を限られた時間で行うことが必要とされるため、マニュアル操作訓練は重要である。

　ハード面においては、①避難用シェルターの設置、②列車の防火対策、③客車内モニター感知器の設置、④何ヶ所かの窓は開閉窓に、の４点をあげている。①の避難用シェルターは耐煙・耐火性で火煙から避難者を隔離できるような構造が求められ、給気配管は別系統として地上から直接新鮮な空気を補給できる構造にすべきである。②の具体案としては、乗務員の判断で対応を決定し、早期に異常事態の対応策を出し行動できるシステムとしておくために、列車から運転指令室にしか連絡が取れないような現状は改善が必要で、異常時に同時に消防、警察、駅務室、運転司令室に同時に連絡できるシステムの構築が必要である。③は火災感知を迅速に行うためのモニターを指す。現在設置されている手動連絡装置はパニックに陥るような状況下では操作が遅れるまたは操作されないことが多いためである。④は避難口の確保のためである。

　消防隊の対策としては、まず救助対策としてマンパワーの必要とされる地下火災では救助隊以外の隊も駆り出すことが必要とされるため、救助隊とその他の隊も含めた地下空間からの救助搬送訓練を実施し、救出・搬送方法などについても検討しておく必要がある。また、要所にスプリンクラー設備を設置することが推奨される。これは延焼措置や煙拡散阻止効果も高いが、それだけでなく環境温度の上昇しやすい地下閉鎖空間での冷却効果により避難者の保護が期待できる。

 結論として、できる限り効率的な消防用設備を設置するとともに、地下空間火災に対応できるような厳しい訓練と研修を重ねて対応行動力を高めていく必要がある。