

平成23年度第4回 情報ひろばサイエンスカフェ

『想定外を想定する新しい天井システムの考え方』

日時:2011年7月22日(金) 19:00~20:30

場所:文部科学省情報ひろばラウンジ

主催:日本学術会議、文部科学省

講師:川口健一(東京大学生産技術研究所教授)

ファシリテータ:毛利衛(日本学術会議科学増進分科会、日本科学未来館館長・宇宙飛行士)

報告:荒川裕司(日本科学未来館科学コミュニケーター)

3月11日の東北地方太平洋沖地震では、建物の構造は保たれているものの、天井が落下するという被害が多発しました。特に茨城空港での天井の落下は、偶然にテレビカメラがその場に居合わせたこともあって大きく報道され、市民に衝撃を与えました。しかし今回の講師である川口健一東京大学生産技術研究所教授は、このような事故は「容易に予測できた」と言います。なぜ天井の落下が多発するのか。川口先生の提唱する新しい天井システム「膜天井」とはどのようなものなのか。膨れ上がる興味とともにお話は進んでいきます。

ファシリテータは毛利衛日本科学未来館館長です。未来館は先の地震で天井落下の被害があった建物の一つであり、かつ川口先生の構想する天井像を具現化し、膜天井を採用した建物でもあります。事故直後に未来館は原状復旧によりいち早く開館することを目指しましたが、川口先生は「原状復旧ではまた同じ事故が起きる」として新しい構想の天井にすることを提案しました。

川口先生の天井へのこだわりは、16年前の阪神淡路大震災にまでさかのぼります。もともとは構造の専門家である川口先生は地震後に現地で大型施設の被害調査をしました。すると建物そのものの構造的な被害はほとんど見受けられず、目立ったのは室内での落下物だったそうです。その大半が、天井の落下でした。避難所として利用されるはずの体育館などでも天井が崩落。「これでは避難所にならない」と強い問題意識が生まれました。天井落下は阪神淡路大震災だけにとどまりません。川口先生は2005年に仙台で起きた天井崩落の瞬間をとらえた映像を会場で流しました。プールでの事例で、映像は監視カメラのもので、プールに人がいるのに、水面を覆うように天井が落ちた映像に会場はどよめき、普段見過ごしてきた「天井」に対する問題意識が参加者の間でも共有されていきます。

「本質的に重要なのは高い位置に重いものを置かないこと」と川口先生は言います。天井落下の主な原因は、一般的な「吊り天井」の工法に使われるクリップという金物が非常に薄いため、地震により簡単に变形して外れてしまうからだと言われています。クリップが揺れによって变形する様子は映像的にもわかりやすく、メディアでは天井落下の原因としてよく取り上げられますが、川口先生はそれだけではないと強調します。たとえ薄いクリップを別の材料で補強したとしても、違う原因で天井が落下する可能性は十分にあるといいます。地震で落ちたから、即、耐震補強と称して天井を重くすることはナンセンスだと熱弁を振ります。想定外の事態に対応するには、もっと根本的な解決策が必要です。

その主張の妥当性は、世界で川口先生しか行っていない実証実験から明らかになります。広く普及している重い天井材を、2 mと20 mの高さからそれぞれダミーヘッドに落下させた際の衝撃力を実測し、2 m(オフィスの天井高さ程度)では脳挫傷を引き起こす衝撃力に達する可能性が少なくなることを示したのです。また、落下す

る天井材が軽い膜であれば、高くてもふわっと落ちるので人間に危害が及ばないことも実験で示されました。高く重いほど危険という主張は、科学的な根拠に裏付けられたものなのです。

川口先生は大規模集客施設では既存の天井にかわって、膜を天井とすることを提唱しています。膜は軽くてやわらかいため、地震の揺れを受けながすことができ、仮に落下しても人を傷つけない大きなメリットがあります。公共施設では建物が損傷した際、原状復旧のための予算はつくが、別のものに変える予算はおりないことが多いという予算システム上の問題があります。こうしたことから、単純に膜天井が普及することは難しいことを踏まえつつも、膜天井には日本の天井を変える大きな可能性があるとして先生のお話は一段落しました。

先生の話提供に対して、会場内では議論が盛り上がります。最も関心の高い論点は、既存の天井を膜天井に変えることで問題は発生しないのか、という点でした。参加者の指摘に対して川口先生は、音響性能や断熱効果は、膜天井は劣るとした上で、こうしたことが大きな問題にならない施設には膜天井を導入すればいいという考え方を示しました。そもそも天井など必要ないのでは、という鋭い指摘も参加者から上がり、実際に天井をつけることをやめた施設があることを先生が紹介する場面もありました。ただその場合も、天井が担っていた機能(吸音や断熱)を別の形で補完する必要があり、必ずしも天井をなくすことが正解となるとは限らないことが示され、深い議論に発展していきました。

参加者の中で、地震の際、天井のない体育館に避難したが、屋根が落下してこないか不安だったという体験を話した方がいました。細い斜め材が見えるため、不安を感じたようです。これに対し、川口先生のお答えは、体育館のような大きな屋根は通常軽く作られており、落下の心配はまずないとのこと。それでも不安に感じてしまうのであれば、膜天井を設置することで斜め材が隠されて不安感を和らげるだけでなく、膜が落下物を受け止める機能も果たすため、安心できるのではないかと付け加えました。研究者の考える「安全」と、一般市民の持つ「安心」が必ずしも一致しないという典型的な場面でありました。また、安全と安心という話が出てきたことから議論は発展して、100%の安全はありえないが、それでも100%助けたい存在があるときに(その参加者は学校の先生でした)どのように折り合いをつけていけばよいか、という方向に議論が進みました。もともとは科学的な建築の話であったはずが、建築の安全・安心から最終的には個人個人の人生観を見つめなおす議論にまで発展して、私たちの生活と科学が密接に繋がっていることに改めて気付かされたサイエンスカフェでした。