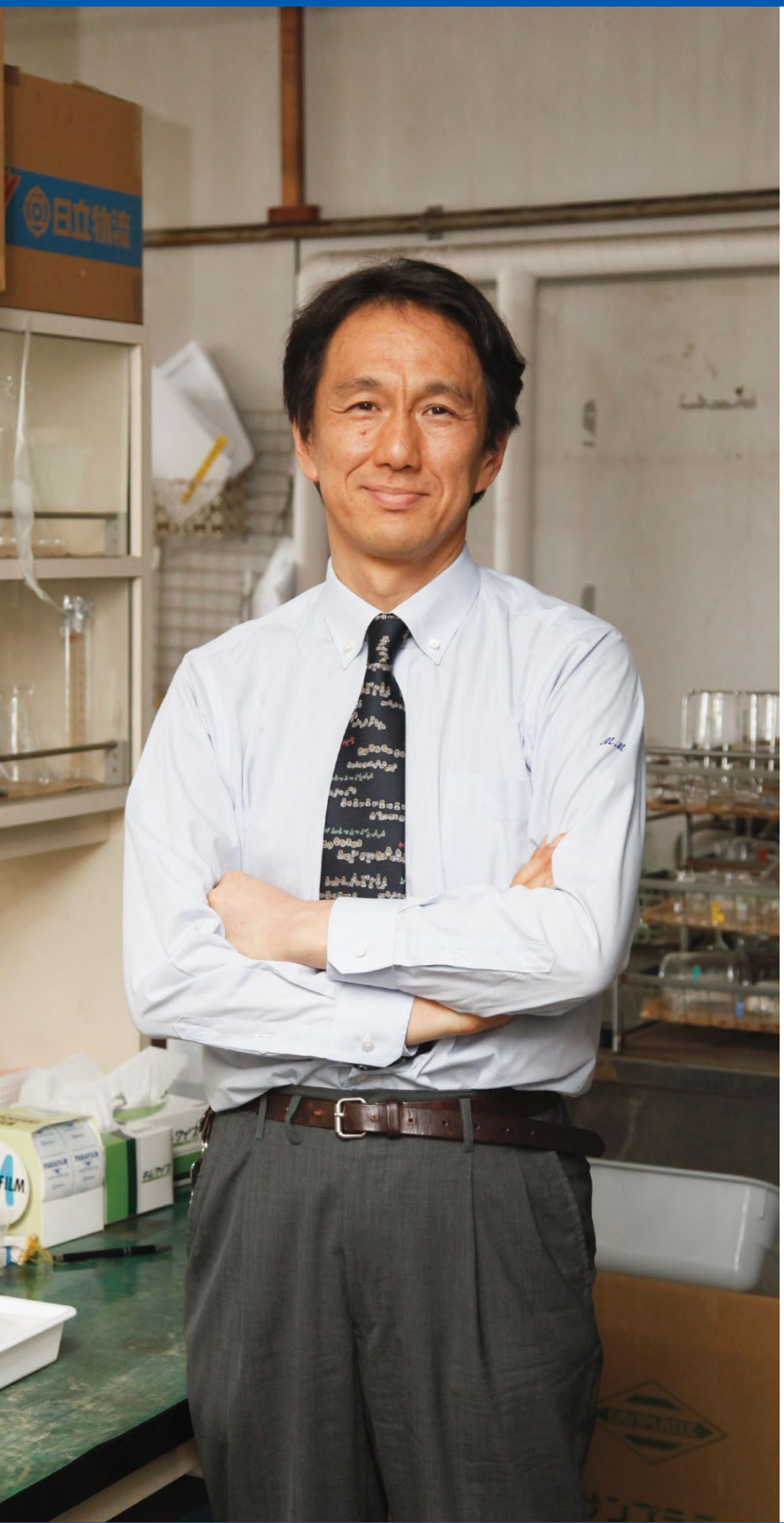

33
2021

創造人

Creative People

早稲田大学 創造理工学部・研究科 広報誌

Interview

現場の粉じん対策に貢献し、働く人々の生命を守り抜く

環境資源工学科
村田 克 准教授

フィールド
労働衛生工学

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1　Tel 03-5286-3000 Fax 03-5286-3500　http://www.cse.sci.waseda.ac.jp/

Interview

創造人 33 ——— *Masaru Murata*

現場の粉じん対策に貢献し、働く人々の生命を守り抜く

村田克准教授は、衛生面から労働環境の改善に取り組む労働衛生工学のスペシャリストで、主に粉じん環境の研究をフィールドとしている。粉じんとは空気中に浮遊している微細な固体や液体の総称で、PM2.5も粉じんだ。村田准教授は製造現場をはじめとする労働の現場で、粉じんを吸い込むことによる人体への影響に着目し、対策を講じてきた。この研究は、労働者の生命を守るためのものだ。

「学生時代から、労働環境における粉じんについて研究してきました。それ以外の有毒ガスや、現場での熱中症リスクや騒音問題なども研究範囲ではありますが、やはりメインは粉じん。約30年間、一貫して追求しているのはこのテーマだけです。

粉じんとは空気中に浮遊している雑多な粒子のことで、近年世間を騒がせているPM2.5もその一種です。いま皆さんの目の前の空気を採取して調べれば、微量な粉じんは必ず検出されます」

村田准教授の研究フィールドは、粉じんによる健康障害のリスクが高ければ、どこでもそこが「現場」だ。たとえば金属加工場で粉じんを測定すると、加工に際して飛び散る微小な金属片や、加工機械の刃こぼれを防ぐために塗る油が大量に検出される。このような現場で粉じんを測定し、定量的に評価し、対策を提言するのが村田准教授の仕事である。

ほかにはトンネルや鉱山などの掘削現場、建設現場、岩石加工場、溶接工場なども村田准教授の守備範囲だ。どの現場においても基本となるのは、粉じん量を測定し、データを集めることである。

測定機器には用途に合わせて多くの種類がある。よく知られているのは粉じんをフィルターに捕集するものだ。「慣性衝突式分粒装置」という測定器では、機器の中にフィルターをセットしてポンプで吸引すると、肺の奥に達するほどの小さな粉じんが中に吸い込まれる。

ほかには特殊なレーザー光線を利用して測定する機器もある。これは小型の辞書ほどの大きさの機器で、内部ではレーザー光線が常に張り巡らされている。

機器上端の取り入れ口から粉じんが入り込むと、レーザー光線が粉じんに当たる。このとき跳ね返った光を機器が即座に読み取り、空間中の粉じん濃度がリアルタイムで表示される仕組みになっている。

「粉じんの測定は一筋縄ではいきません。発生源によって、工場や現場などの固定発生源と、人や自動車などの移動発生源に分けられますが、どちらも条件によって構成が変化するのです。だからたとえば、今日ある地点で測定した粉じんと、別の日に同じ地点で測定した粉じんでは中身が異なります。また、同じ粉じんでも酸化チタンやカーボンブラックなどの『ナノマテリアル』と呼ばれるものは、余りに微細なので、通常の装置ではそれらだけを分析することができません。そこで現場で使えるような小型軽量なナノマテリアル用の粉じん計を、民間企業と共同で開発してきました」

粉じんを吸うと人間の体はどうなるのか。

気管から肺に達した空気は肺の内部にある「肺胞」に入る。この肺胞まで空気が届くと、酸素と二酸化炭素が交換され、血管を通じて身体中に酸素が巡る。

問題は空気に粉じんのような異物が混入している場合だ。

肺胞には繊毛細胞がなく、酸素と二酸化炭素を交換する機能しか備わっていない。たとえば粉じんの職場で古くから知られる「じん肺」は、肺胞に達した粉じんがこのガス交換の機能を破壊する疾患だ。またナノマテリアルのような極小の粒子は肺胞で吸収されて体内に入る可能性がある。そんな状況が続けば、いずれ何らかの障害が発生する危険性も懸念されている。

「問題なのは、病気を引き起こすと断言できないことです。たとえばタバコを想像してください。確実に健康を害するものを吸っているけれど、病気にかからない喫煙者もいるでしょう。有害物質の影響には個人差があるのです」

村田准教授が粉じん対策として挙げるのはマスクだ。たとえば溶接の現場では粉じんを吸い込まないようにマスクを着用する。溶接の煙には金属の蒸気が固化した「ヒューム」という粉じんが含まれる。これを吸い込むと「じん肺」を発症する危険性がある。しかし現場によってはマスクの着用が厳密に実施されていない。

「管理者の指導のもとで防じん性の高いマスクが配布され、着用が厳しくチェックできるような現場であれば問題はないのですが、そこまで手が回らない場合も多々あります。

また、マスクを着用していても、正しく着用できていない場合もある。着用のポイントとなるのは鼻の脇と顎のライン。この２か所に隙間がないものを選ぶ必要があります。マスクの内と外の粉じん濃度を測ることで、正しいマスクが着用されているかを確かめる「フィットテスト」という検査を、厚生労働省の委員として検討しました。再来年には義務化される予定です」

数々の現場を経験した後、導かれるように恩師の研究室を継承

村田准教授が粉じんについて研究し始めたのは、名古屋俊士教授（現・早稲田大学名誉教授）の研究室に入った学部生の頃からだ。

「私は名古屋研究室の第一期生で、学生時代は鉱山の採掘現場での粉じんを測定していました。当時は労働者の健康問題への関心よりも、あまり入る機会のない鉱山での測定作業が無性に楽しかったのを覚えています」

そんな村田青年が粉じん計に関する博士号を取得後に就職したのは、労働環境の安全・衛生・健康の改善について、現場に密着した調査を信条とする労働科学研究所（現・大原記念労働科学研究所）だった。普通の人が足を踏み入れないような現場での作業が刺激になったという。

「たとえば、上野動物園のバックヤード。飼育係の仕事を1分おきに記録し、労働負担の分析材料にするのです。これを8時間くらいやります。

飼育係の後ろを付いて回るのですが、これは大変でした。小動物の飼育小屋は腰を屈める動作が多く、キリンやゾウのような大型動物は臭いがきつい。おまけにカバは糞を飛ばすのです。正直たまらない。

監察医務院での調査も大変だった。ここは簡単に言えば死因不明の遺体を調べるための場所なのですが、医師が解剖する様子を何時間も観察し、記録しなければなりませんでした。遺体の内臓やら蛆虫やらをじかに見ますから、かなりショックでした。

建設現場での粉じん測定も沢山やりました。北は北海道、南は九州まで行きましたが、印象に残るのは群馬県の八ッ場ダムです。下見に行った次の週に測定を実施するはずが、その2、3日前に落盤事故が発生。少し日数がずれていたら巻き込まれていたかも知れません」

Interview

創造人 33 ——— *Masaru Murata*

村田准教授は労働科学研究所で16年勤務したが、非常勤講師として早稲田大学に戻ってくることになった。きっかけは恩師である名古屋先生からの突然の連絡だった。

「名古屋先生から科目を1つ担当してくれないかと頼まれ、大学で教えることになったのです。そのご縁で名古屋先生の退職と同時に研究室を引き継ぐことになり、労働科学研究所を退職しました。

粉じん研究は尊敬する恩師のライフワークでもあります。その後を継げるのは光栄ですが、大学教員になるなんて夢にも思っていませんでした。好きなことをしていたら、自ずと道がひらけた気がします。学生時代に先生と仰いでいた方々が、今では私のことを『村田先生』と呼ぶのです。それがなんだか気恥ずかしい」

ファクトベースでものを考える癖をつけ、情報に流されない冷静な判断力を身につけてほしい

大学の良さは、学生とチームを組めることだと村田准教授は言う。

「私のいた研究所では、1人で黙々と取り組んでいました。大学では学生と一緒に研究に取り組める一体感がありますね。

大学教員は自分の研究と学生指導を同時に行う必要があります。研究に専念するのもいいですが、学生と一緒に研究すると別の視点が入る利点もあります」

村田准教授が学生に期待することは、事実に基づいた思考だという。そしてそれは、これからの時代に特に役立つものであると。

「最近の学生は情報に囲まれて過ごしています。だからこそ情報の取捨選択が大切です。これが上手い学生は伸びる。スマホで検索した文章をそのまま信じてる学生は、この先大丈夫だろうかと心配です。大学生活では事実に基づく思考を身につけてほしい。それは簡単なことではないですが、だからといってなおざりに出来ることではない。

最近は新型コロナウイルスに関してさまざまな噂が飛び交っていますが、その多くは根拠の不明なものです。先の見えない世の中だからこそ、事実に基づいて情報の真偽を確かめ、自らの行動を判断する。大学における研究はそのための知識と知恵を身につける格好の舞台なのです。

粉じんにも似たところがあります。長期的に見れば健康リスクがあるという事実が存在するのに、短期的には被害がないからといって無視される。

学生にいつも言っているのは、『医師は人が病気になってからが仕事。私たちは人を病気にしないのが仕事』。その使命感でこれからも頑張っていきます」