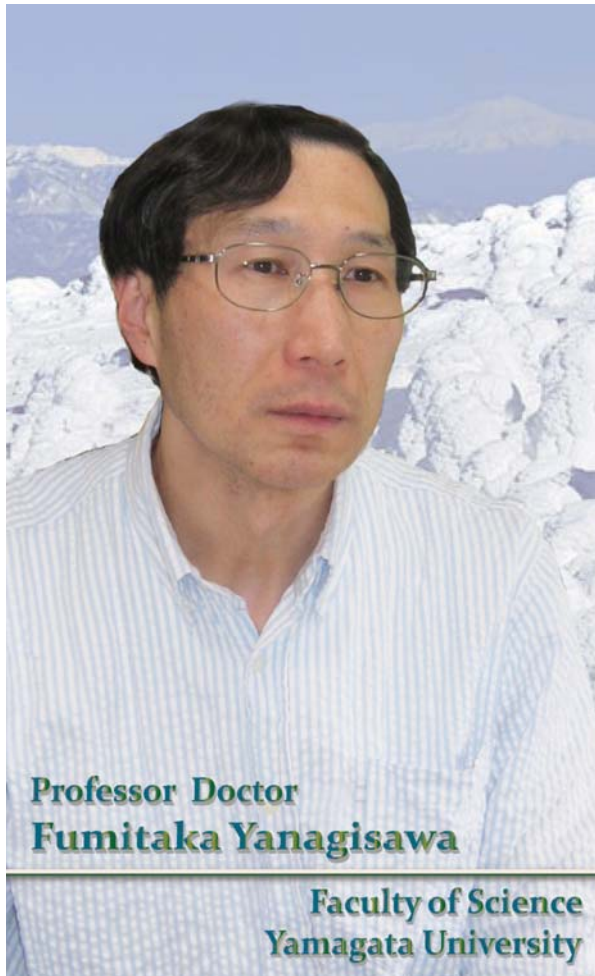


# INTERVIEW



Professor Doctor  
Fumitaka Yanagisawa

Faculty of Science  
Yamagata University

## 柳澤 文孝 氏

山形大学理学部地球環境学科 教授、理学博士

1956年長野県出身。1980年信州大学理学部卒業、1988年理学博士(東京工業大学に博士論文提出)。1990年山形大学理学部助手、1995年同大学同学部助教授、2008年より現職。

専門は、安定同位体地球化学。①安定同位体を用いた地球表層の物質循環に関する研究(黄砂現象・沙漠化)、②降雪機構に関する研究(蔵王の樹氷の生成機構に関する研究)、③酸性雨(大陸からの越境酸性降水)・蔵王の樹氷の汚染機構に関する研究を進めている。

著書に、『環境に地球化学』(培風館 2007. 12)、『よくわかるエアロノル用語集』(京都大学学術出版会 2004. 4)、『堆積学辞典』(朝倉書店 1998. 1)、『検証・ヒトが招いた地球の危機—データが示す人類環境の現状』(講談社 1995. 1) など多数。

# 蔵王の樹氷が語る地球環境の激変

— 樹氷のでき方 —  
◆ 亜高山地帯特有の常緑針葉樹「アオモリトドマツ」が雪と氷に覆われてきます。北西の季節風で運ばれてくる雪粒は、零度以下でも凍らない過冷却水滴になります。これが、枝や葉に衝突すると「エビのしっぽ」(樹氷の表面を覆う尾ひれ状の漂着群)ができ、その隙間に多くの雪片が取り込まれ固く絞まる、という現象を繰り返しながら形成されます。このように、冬の風物詩として親しまれている蔵王の樹氷ですが、大きな変化が起っています。

— 樹氷にどのようなことが起きているのですか? —  
◆ 一つ目は、樹氷を見ることのできる期間が年々短くなっていることです。樹氷は、40年代までは12月半ばから4月の初めくらいまであったようですが、70年代には1月から3月まで、今では1月半ばから2月半ばくらいになってしまいました。樹氷のできる標高も1000m

くらい上昇しています。この原因は気温の上昇によるものです。化石燃料(石油、石炭)を燃やした際に出る二酸化炭素が温暖化の原因と言われていますが、樹氷にも温暖化の影響がはつきり出てきています。  
二つ目は、汚染物質の増加です。樹氷を溶かしてみると、黒い粒や硫酸がたくさん入っています。黒い粒は化石燃料の燃え残り、硫酸は化



△樹氷(蔵王山、標高1600m以上に存在)の採取作業



△中国との共同研究(成都理工大学 於:四川省)



△環境地球化学の実習のようす

— 発生源は特定できているのですか? —  
◆ 硫酸イオンに含まれているイオウの同位体でわかります。蔵王の樹氷は15%(1%前後)以上と日本起源の値(0%前後)より高いのです。この値は、中国北部で使われている石炭の値と一致しました。また、人工衛星画像によって、中国の華北平原の高度2,000m付近に大気汚染の溜まり場が存在していることが確認されています。日によっては陸地が見えないくらい溜まっている時があります。中国は高度成長期の真っ只中で、日本の70年代位の状況です。昨年には、二酸化炭素排出量がアメリカを抜き世界一になりました。アジア地域は大気汚染の影響を受けています。一方、中国では環境対策に力を入れ始めています。

— 教育について —  
◆ 地球環境という分野ですので、身体を動かすことを嫌がらないことが必要になります。机の上(実験室)だけでなく、外に出て(野外調査)何にでも興味を持つことが大切です。研究は、一に体力、二に気力、三に学力です。一つのことだけでは、あとは応用するだけです。まずは、一つのことをきちんと身に付けることから始めよう、と伝えたいですね。

【聞き手 情宣部・藤井】

— 日本での対策方法は? —  
◆ なかなか難しいですね。ただ、日本は世界一の環境技術を持っているので、これらの技術を移転していくことが必要です。温暖化対策として、CDM(クリーン開発メカニズム)などがあります。これは、二酸化炭素の排出量を減らすだけでなく、汚染物質も減らすことができるので、有効な方法の一つだと思います。  
— 樹氷は今後どうなってしまうのですか? —  
◆ 樹氷の溶けた水が土に染みこんでいくと、土が酸性化して「アオモリトドマツ」が弱ってきます。蓄積効果というのですが、影響がだんだんに進んでいき、「アオモリトドマツ」がなくなってしまうと樹氷ができなくなります。また、平均気温が1.2度上がるようなことが起きたら、蔵王で樹氷を見ることができなくなってしまうでしょう。

樹氷の研究から分かってきたことですが、従来、比較的影響を受けていないと考えられていた北日本でも、影響を受けていることが明らかになりました。小さな変化は大きな変化へ繋がっていくものです。樹氷だけがそうになっているわけではなく、日本全体が影響を受けているわけです。樹氷を見ると大気汚染や温暖化・沙漠化など様々な地球規模の環境変化がわかります。樹氷を地球環境を見張る一つのセンサーとして研究をしているところです。実際に起きている兆候をきちんと把握した上で、皆さんにお伝えしていくことは大変重要な役割であると考えています。