ヤクーツクへ行ってきました

佐 藤 厚 子

まえがき

５月末から６月上旬にかけてサハ共和国のヤクーツクに行く機会がありました。とてもすてきなところでしたので、ご紹介いたします。ヤクーツクといっても聞いたことがある方は少ないと思いますが、永久凍土の国でマンモスが発見されたといえば、あーそういえばと思い出しませんか？４年前の万博にもヤクーツクのマンモスが来ました。

サハ共和国は、極東ロシアにあり（図－１）、その面積はフランスが５つ入る面積で、人口は約 100 万人です。永久凍土（写真－１）の上にある国で、その中の主要都市のひとつがヤクーツクです。時間は日本より１時間早く、時差がなく旅行するには良いと思います。ヤクーツクの人口は約 30 万人で旭川くらいの都市です。ヤクツーツクは、永久凍土の国なので、とても寒い印象ですが、私が滞在した時は、とても季候が良く、日中は気温が 30℃を超えることもあり、むしろ暑いくらいでした。札幌とヤクーツクの気温の平均値を図－２に示します。ヤクーツクは夏暑く冬寒いのが分かります。真冬は－50℃よりも気温が下がることがあるそうですが、－ 55℃以下になると車も動かなくなり外出ができなくなるそうです。緯度が高いため、初夏の時期はなかなか日が沈まなく、夜は 10 時をすぎる頃ようやく暗くなり始め、朝は４時には明るくなっていました。

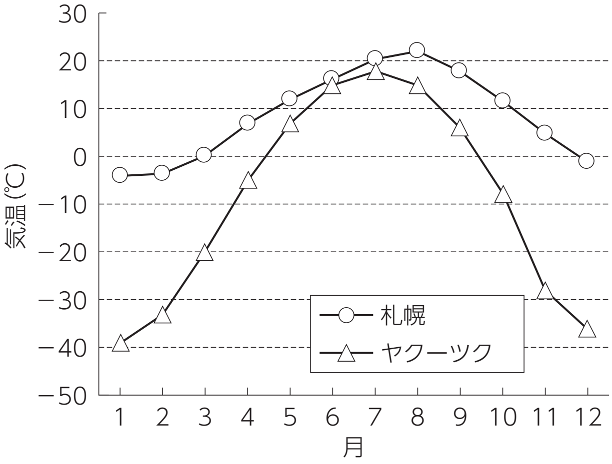
ダイヤモンドを算出している国で、郊外にダイヤモンド加工工場がありました。かなりディスカウントしていましたが、外国に持つ出すときには税金がかかるので、結局は高いものになっていたかと思います。

携帯電話がかなり普及していて、ほとんどの人が携帯電話をもっていました。

学生は、日本にかなり興味を持っていました。日

図－１　ヤクーツクの位置

写真－１　永久凍土の地形



図－２　札幌とヤクーツクの気温の比較

ヤクーツクの人々

ハバロフスクの人々

写真－2　ヤクーツクの人々

本語を学ぶ人も多く、私が知り合った人は日本のグループ嵐の大ファンでした。また、その人の誕生日は３月９日でしたが、レミオロメンの３月９日という歌を口ずさんでいました。民族はアジア系なので、親しみがあります。日本人と比べて、少し顔が大きい感じと目が細い感じがしました。ヤクーツクへの飛行機の乗り継ぎでハバロフスクを経由したのですが、ハバロフスクの人々は、ヨーロッパという感じでしたが、ヤクーツクの人々はアジアという感じでした（写真－ 2）。ロシアは結婚式が多く開かれる時期だったのか、偶然にも花嫁さんと花婿さんを取りました。

1. ヤクーツクの上下水道

ヤクーツクの下水道は汚水と雨水が一緒である合流式で、Ｕ字側溝が基本です。市街地はコンクリートのふたがついています（写真－ 3）が、１本道路を挟んだ市街地に行くとふたのない側溝があります。この側溝には、雨水は勿論のこと生活排水やトイレの汚水も一緒に流れ込むため悪臭がします。この汚水は側溝を通りそのままレナ川に入り北極海に流れるはずです。市民は川により、汚水は浄化されると信じていますので、ヤクーツクには浄化設備はないです。

そして、ヤクーツクの上水道もまたレナ川からくみ上げています。塩素消毒をしているとのことでしたが、下水道の話を聞くと何となく水道の水は飲みたくありませんでした。私が滞在した５月から６月は雪解け水が川に入る時期であったため、少し濁った茶色の水が水道から出ていました。市民が水道水を飲用とする場合は、一度煮沸してからとのことです。洗濯をすると色が付きそうですが、特にそのようなことはないらしいです。確かにお世話になったホテルのタオルやガウンはタオル生地でしたが、真っ白でした。

写真－3　下水道

2. ゴミ

ヤクーツクでは、各家庭から出たゴミは各家庭ごとにゴミ箱に入れ、そのゴミをゴミ収集車が各家庭を回り山に持って行ってまとめて焼却しています。もちろん分別されることもなく街の中はゴミが散乱しています。特に郊外ではひどい状況です（写真－4）。

写真－4　郊外のゴミの散乱状態

写真－5　郊外の未舗装道路

写真－6　街中の車

写真－7　雨の後水浸しの道路

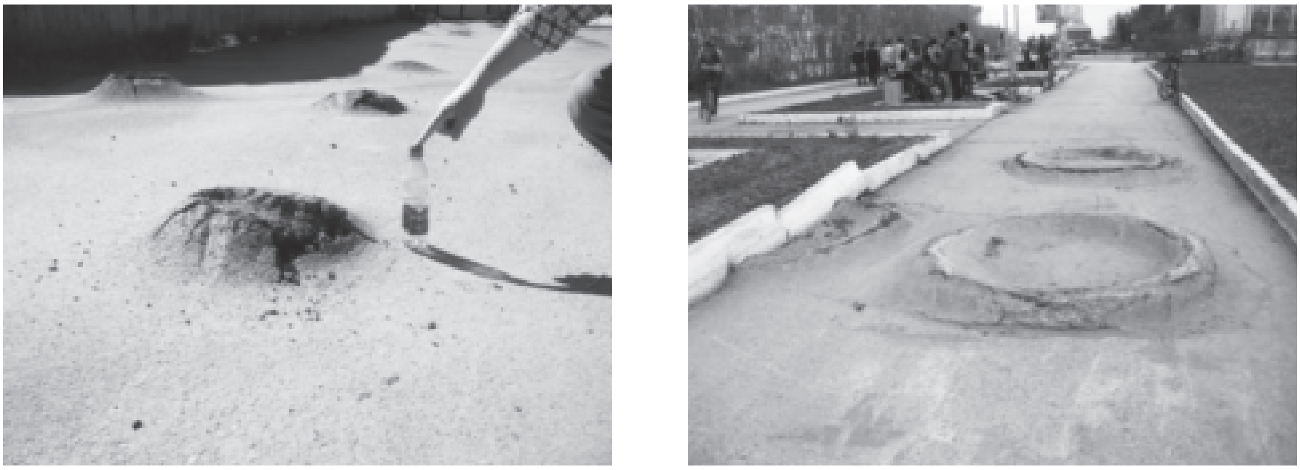
写真－8　雨降りの次の日

3. 道路設備

ヤクーツク市街地の道路は舗装されていますが、郊外では未舗装の部分も多くあります(写真－5)。しかし、車の数が多く(写真－6)、郊外から街の中に泥を運んできます。このため、天気の良い日は、街の中はかなりほこりっぽく感じられました。人力で道路にたまった土を排除して路面清掃は重要だと思いました。

また、車道や歩道には排水施設がありません。道路に横断こう配もありません。市民は、降った雨は自然に蒸発するものと考えているようです。私の滞在中に一度雨が降りました。道路がすぐに水浸しになり、昔の道路のように泥だらけになりました(写真－7)。しかし、雨が上がってもしばらく道路の水は切れない状態でした(写真－8)。日頃は感じていない、道路の勾配と排水施設の重要性について身をもって感じました。

街の中の道路や歩道はでこぼこが多く、永久凍土の凍結融解の影響であることが分かりました。中には、以前建築した構造物の基礎をそのまま地中に残



写真－9　以前の構造物基礎

写真－10　インターロッキング舗装

写真－11　道路を横断するパイプライン

したままにしたために、取り残された基礎が数回の凍結融解の繰り返しで、地表面に浮き出てきた所もありました（写真－ 9）。

　歩道は毎年夏になると永久凍土が解けて、がたがたになってしまうので、補修しやすいようにほとんどがインターロッキング舗装でした（写真－ 10）。

4. パイプライン

　ヤクーツクには、どの地域にも地上にパイプラインがあります。私は、パイプラインというと石油や天然ガスを想像しましたが、ヤクーツクでは、生活に必要な上水道がパイプラインでつながっています（写真－ 11）。道路を横断するときには鳥居のように高くなっています。冬期の凍結が心配で市民に聞いてみたところ、パイプラインにはお湯が通っていて、集中暖房となっているとのことでした。1 年のうち 250 日間は暖房しているらしいです。

5. 建築物

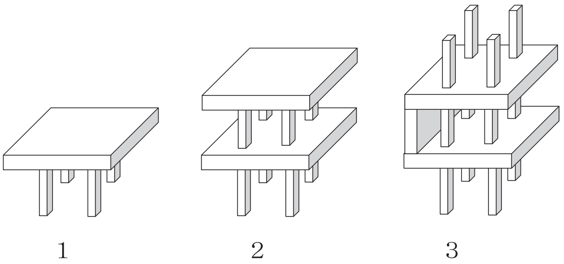
　ヤクーツクの永久凍土は約 300 m あり、夏の期

写真－12　直接基礎の民家

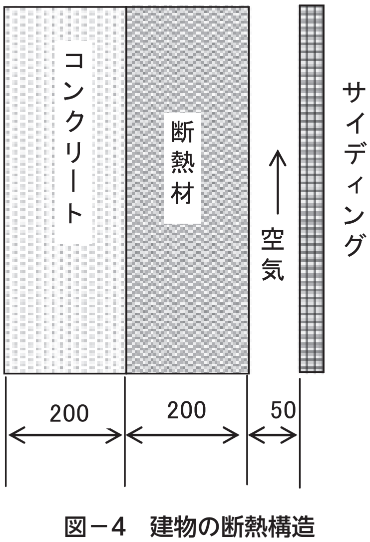
間、表面の 1 ～ 2 m が融解します。20 ～ 40 年前までは、2 m くらいの木杭を基礎として構造物をつくっていました(写真－ 12)が、永久凍土の凍結融解により、建物が傾くことから、最近は地表面から 11 m 程度までコンクリートの杭を打ちその上に建物を施工しています(写真－ 13)。建物の基礎は日本よりもとても細く感じられました。地震がないためかもしれません。基準のサイズは、4 階までは、柱は一辺 500 mm、5 階以上で一辺 400 mm、1 階の床は 1 m、2 階以降 220 ～ 240 mm の厚さです。

ビルなどの建物の建築方法も変わっていました。1 階の床をつくってから柱を建て、その後 2 階の床をつって柱を建てながら 1 階の壁を組み立てていくプレハブ方式です(図－ 3、写真－ 14)。建物の断熱対策は、さすが寒い国です。壁の構造として

写真－13　杭基礎のビル



図－3　ビルの建て方



図－4　建物の断熱構造

写真－14　ビルの建て方

写真－15　ヤクーツクの窓

図－16　ヤクーツクの建物の例

図－17　永久凍土トンネルの入り口

図－18　永久凍土

サイディングの中に 50 mm の空気の層、その内側に 200 mm の断熱材、その内側に 200 mm のコンクリートです（図－ 4）。窓も厚く、ペアガラスの間に 20 mm の空気層があります（写真－ 15）。建物に窓は少なく、また、看板も少ないので、何の建物なのかよく分からない感じです。ドアも 2 重になっています（写真－ 16）。

6. 永久凍土の見学

ヤクーツク市街から車で 30 分くらいの郊外の小高い山の裾に永久凍土を見ることができるトンネルがあります（写真－ 17）。入り口は永久凍土が解けないように厚い壁で保護されています。中は－ 7℃で夏は寒く冬は少し暖かく感じるらしいです。中の空気はとても澄んでいて吐く息が白くなりませんでした。実際の永久凍土はシルト質の土質でした（写真－ 18）。

参考文献

http://ja.wikipedia.org/wiki
気象庁ホームページ気象統計情報

佐　藤　厚　子（さとう　あつこ）
技術士（建設／総合技術監理部門）

寒地土木研究所　寒地基礎技術研究グループ
寒地地盤チーム