

# －雪と賢く共存する未来都市は

## 環境と高齢化社会に優しい低炭素コンパクト都市－

北海道大学サステイナビリティ学教育研究センター

副センター長・教授 田中教幸

はじめに	・・・ 1 P
1 札幌市の現状（広すぎる街）	・・・ 1 P
1-1 積雪量と除雪状況（機械化と疲弊するシステム）	・・・ 1 P
1-2 除雪のコスト（1家庭年間3万から7万円）	・・・ 2 P
1-3 道路除雪事業の課題（請負事業者の減少と高齢化）	・・・ 2 P
1-4 雪の冷熱資源としての潜在能力（寒冷地北海道では需要が限定）	・・・ 3 P
1-5 雪の断熱効果（冷熱源よりも有望な利用法）	・・・ 3 P
1-6 利雪の現状（徐々に普及している）	・・・ 4 P
2 雪を天の恵みとし、雪を楽しむ札幌の都市像（利雪と留雪へ）	・・・ 4 P
2-1 冬期に道路除雪が必要のない町づくり、その1 （札幌地下街の今後の可能性）	・・・ 5 P
2-2 冬期に道路除雪が必要のない町づくり、その2 （空中回廊街の今後の可能性）	・・・ 5 P
2-3 郊外住宅地の利雪・留雪の可能性と温故知新の家造り （平成の縄文竪穴式住居）	・・・ 7 P
3 “快適で賑わいのある”冬すごもり”都市の実現	・・・ 8 P
4 最後に	・・・ 9 P
<参考>	
図1 JR琴似駅周辺再開発計画	・・・ 10 P
図2 21世紀型平成竪穴式住居	・・・ 10 P

## はじめに

北海道では長らく、雪は厄介者として取り扱われ特に冬期間の積雪は幹線道路の除雪や、公共施設での除雪に多くの人員と財政負担を強いられてきた。一般家庭においても自宅周辺の除雪や屋根の雪下ろしや排雪・融雪機による処理等、多くの労力が注ぎこまれ、また家計への負担となっているのが現状である。最近になって、“見方を変えれば資源”を合言葉に雪を厄介物から資源として利用しようとする真剣な取組の事例が散見するようになってきた。例えば、農業でのコメの冷温貯蔵施設の冷熱源、マンションや大型施設での夏の冷房利用等の試みがある。本稿では、札幌市の将来計画において雪との賢いつきあい方を基盤にした雪利用の可能性を探ることとする。

### 1 札幌市の現状（広すぎる街）

札幌市の面積は約 1121 平方キロメートルで東京都とほぼ同じ面積（1043 平方キロメートル）を有している。他方、札幌市の市街化地域は 250 平方キロメートルであるが、東京都の市街化地域は 567 平方キロメートルである。従って東京都の面積の 54%が市街化地域なのに対して、札幌市は 22%の市街化地域の面積にすぎないことが分かる。また、市街化地域における人口密度は札幌で 7600 人/km<sup>2</sup>、東京では 23270 人/km<sup>2</sup> である。これは札幌市が東京都と比較して 3 倍もの広い地域に人口（居住地域）が分散していることを意味する。つまり、より広い空間に分散している市民に公共サービスの提供を強いられているというハンデを背負っているのである。これは冬期間の除雪、融雪、排雪などの雪国ならではの市のサービスを考えると重大な問題であると考えられる。これから少子高齢化が進み、化石エネルギーの調達コストの上昇や温暖化対策のための消費量の削減が必要になる中で、質の高い都市機能を維持しなければならないことを考えると、広い面積に人口や都市のインフラが分散している現状は札幌の大きな弱点となると考えられる。

#### 1-1 積雪量と除雪状況（機械化と疲弊するシステム）

2000 年から 2011 年の 11 年間の年間降雪量は 423～714mmであった。年間平均降雪量は約 600mmである。札幌市の市街地面積は 250 平方キロメートルなので、単純に計算して年間に 1 億 5 千万トンの雪が市街地に降っていることになる。もちろん、この全ての降雪が市街地から排雪されてはいない。札幌市が公表している年間排雪量は約 2300 万立方メートルで、積雪の比重を 0.1 と仮定して重量に換算すると 230 万トンの排雪重量となる。これは市街地の総積雪量の僅か 1.5 パーセントでしかない。つまり、大部分の降雪は建物（住宅）の周りや空き地や児童公園などの地域の貯雪場にあり、その場で

融けてしまうことになる。他方、一部は家庭用の融雪機で融かされて下水管へと流されているが、融雪機による処理量は降雪量の0.1パーセント以下にすぎない。

次に除雪設備の状況を見てみよう。現在、札幌市で運用されている除雪機（車）は約1100台であり、その約6割は民間の機材を借り上げているのが現状である。1100台を全て動員しても管理道路の除雪距離は約5千キロメートルもあるので、1時間に1キロメートルの速度で全ての除雪区間をカバーするには約4.5時間の時間を要するのが現状である。加えて市の保有する除雪機械は20年以上も使用しており老朽化が進んでいるために交換が必要となっているが、昨今の厳しい財政事情を考えると交換は容易ではない。

## 1-2 除雪のコスト（1家庭年間3万から7万円）

札幌市のH22年度の雪対策関連支出は147億3000万円であった。そのうち道路の除雪・排雪費用は113億円で雪対策費の中でも主要な位置を占めている。札幌市の年間財政規模は平成21年度で8300億円であるが、経常収支比率が99.8パーセントと弾力性に乏しい財政の中では、大きな負担となっている。これは札幌市内の家庭が均等に2万円相当の年間負担をしていることを意味する。

次に、札幌市内の一般家庭での雪対策費用を考えてみる。除雪機の一般家庭への普及データは入手できていないが、仮に融雪機の台数とほぼ同じと仮定すると燃料コストを5千円、20万円の除雪機を20年で償却すると仮定すると年間のコストは合計1万円となる。これは札幌の各家庭は年間約4億円の除雪費用を払っている計算となる。他方、融雪機の方は、燃料コスト年間2万円前後と推定される。設備費が20～100万円で償却期間20年とすると1家屋あたり年間の費用は合計3万から7万円を負担している計算となり、札幌市全体で個々の家庭が負担している融雪費は16億2千万円から37億8千万円が使われている計算となる。次に、一般家庭でもロードヒーティングが普及しているが、暖房器の余熱利用である場合が多いので本報告では考慮しないことにする。これに毎年の除雪道具（ママさんダンプ、除雪用ショベル等）の購入や更新に各戸5千円を使っているとすると約2億円の雪対策費用が加わる。これらを合計すると22億円から44億円の費用がかかっていることになる。したがって、札幌市の雪対策費用の15から23パーセントに相当する金額を一般家庭は雪対策に使っていることが分かる。

## 1-3 道路除雪事業の課題（請負事業者の減少と高齢化）

市街地の道路は頻繁に人と車が交差する場所であり、車と人が安全に行き来する環境を冬期に維持するのは容易ではない。これまでに雪みち計画や冬期バリアフリー計画等で多くの試みがなされてきているが、その多くは公的資金による事業であり、地元の土建業者が民間委託業者として除雪、排雪のサービスを提供してきた現状がある。しかも、

きめ細かな配慮をしながらの除雪作業はコミュニティと連携して、赤字覚悟で実施されてきたこれまでの経過があり、これまでのような夏季の公共事業で得られた利益で赤字補填をして除雪業務を請け負うといったようなこれまでのやり方は昨今、難しくなっている。加えて、昨今の財政の厳しい状況のなかで、公共事業費が大幅に削減され、請負う業者の数が大幅に減少したのと、随意契約から競争入札による契約に変わる中で、これまでの除雪の質を維持することが出来る事業者を確保すること自体が困難になってきている現状が報告されている。この事実からも、これまでの雪対策は根本的に変えることが必要である。

#### 1-4 雪の冷熱資源としての潜在能力（寒冷地北海道では需要が限定）

札幌市では1億5千万トン降雪がある。これが解けるときの必要な熱量は50pj（ペタジュール）となる。札幌市の家庭部門での年間全エネルギー消費量は約66Pjであるので、ほぼそれに匹敵する融解潜熱を持っている。しかしながら、北海道での冷熱エネルギー需要は全体の10%程度（6.6Pj）であるので、降った雪を出来るだけ貯蔵すること努力をしても需要がないのでは無駄と言わなければならない。現在のところ、札幌市がトラック等で排雪している雪の量は年間230万トンである。仮にこの雪の潜熱を全て冷熱利用可能とすると、800Tj相当のエネルギーを確保できる計算になる。札幌エネルギー供給公社が年間の供給している冷熱供給量は50Tjであるので、その約16倍を供給出来る潜在量がある計算となる。北海道の一般家庭での冷熱利用（冷蔵庫、冷凍庫、ルームクーラー等）は少なく、たかだか全エネルギー使用量の10%以下である。

#### 1-5 雪の断熱効果（冷熱源よりも有望な利用法）

断熱効果を表す物理量として熱抵抗（熱伝導率の逆数）がある。積雪は新雪から崩形変態をして、こしまり雪、しまり雪となり密度が高くなり熱抵抗が下がる傾向が報告されている。北海道大学低温科学研究所の研究によると新雪では一般的なグラスウール断熱シートの熱抵抗の半分程度であり、しまり雪になるにつれて熱抵抗は約10分の1へと断熱効果は弱くなる。つまり、新雪またはこしまり雪の場合は10cmのグラスウール（総当密度1g/cm<sup>3</sup>の場合）に相当する断熱性能を得ようとする厚さはわずか2倍の20cmが必要となり、しまり雪では200cmの厚さが必要ということになる。標準的な大きさ（30坪床面積）の家の屋根と壁（約300m<sup>2</sup>の表面積、外気との温度差を10度と仮定する。）を1メートルの厚さの新雪またはこしまり雪で覆うと、年間約10～20Gjのエネルギーのロスを抑えることが出来る計算となる。これは標準的な1戸建の年間あたりの暖房用エネルギー消費量が40Gjであるので、約25から50%に相当する量であり、非常に効果的であることが分かる。単純に計算しても、札幌市全体の家庭で7～14Pjの暖

房エネルギーの節約が可能となる計算となる。雪を冷熱利用するのも有効ではあるが、むしろ家の断熱に利用して暖房エネルギー消費を抑える方がより省エネ効果が期待でき、促進すべきであることを示している。つまり、2~3メートルの積雪に覆われても大丈夫な頑丈で、快適に暮らせる家を考えることは利雪の1丁目1番地と思われる。その家とはどのような条件が整っていなければならないかは後節で議論する。

## 1-6 利雪の現状（徐々に普及している）

北海道民と雪との関係は、ただ雪に閉ざされた環境に対峙して耐える、いわゆる”耐雪”から、「じゃまもの」である雪と戦って生活空間から排除していく、いわゆる”克雪”へと変わった経緯がある。特に融雪のインフラ整備や機械化された除雪設備の導入により克雪は大きく進展した。しかし最近では、省エネルギーや温暖化防止の観点から化石エネルギーを消費して雪を出来るだけ排除する方向から、雪を利用する”利雪”へと雪に対する考え方が進化してきている。NEDOなどの補助事業を利用して、雪を利用した冷蔵施設（美唄の雪冷蔵貯蔵によるブランド米「雪蔵工房」）、大型マンション（美深）や公共施設（モエレ沼公園）の冷房装置の冷熱源としての利用の実証実験がすでに始まっている。札幌エネルギー供給公社も都心北融雪槽装置を利用しての雪冷熱利用実験を開始しており、2010年度では約270Gj（年間冷熱供給量の約0.5%）の雪冷熱供給の実績を挙げている。また、札幌でのアメニティとしての利雪は何と言っても雪まつりであろう。スキー場やジャンプ台にも雪は欠かせない。その他、市内の至る所でアイスキャンドルやかまくら祭りのイベントで利用されている。

## 2 雪を天の恵みとし、雪を楽しむ札幌の都市像（利雪と留雪へ）

前節では利雪の可能性について考えてみた。ここでは利雪の別のあり方として”留雪”という概念を導入したい。留雪とは降った雪をその場で利用することであり、トラック等で運び出すことは出来るだけ抑えるということである。前の節で示したように雪の潜熱を利用した冷熱源利用もポテンシャルはあるが、断熱材としての利用の方が簡便で潜在能力が、はるかに大きい。また、道路や公園に留雪することで雪を楽しむアメニティとしての価値を高めることを提唱したい。

札幌市は人口密度が比較的 low、多くの人口が分散している。広く分散している人口に対して質の高い除雪サービスを提供するには多くのコストがかかると共に、財政的にも税収が生産人口減少により減っていく中で、大変困難である。しかも超高齢社会への準備も待った無しの状況である。また、現在の状況を無理やり維持しようとする、経済的やエネルギーコストがどんどん増大していくことになる。つまり、大きくこれまでのやり方を変えて対応していかないと持続的な対応が出来なくなってしまうのは時間

の問題となっているのである。この一見困難な問題の解決策は、驚いたことに快適に雪と賢く付き合っている街づくり、省エネルギーで環境にも高齢者にも優しい街づくりと同じ方向を向いていることに気づかされる。それは歩いて全ての用が足りる都市空間であり、バリアフリーの徹底した公共交通機関と付帯施設を利用すれば生活とビジネスのすべてが賄える都市空間の実現なのである。そのカギとなるのが、

- 1) コンパクト化と賑わいのある人口と都市機能の統合的集約化
- 2) 全天候型の公共歩行空間の確保
- 3) 地下鉄と鉄道を基幹交通・物流基盤とする都市
- 4) 冬期間の道路除雪が不要な都市
- 5) 利雪と留雪の徹底

である。

## 2-1 冬期に道路除雪が必要のない町づくり、その1（札幌地下街の今後の可能性）

札幌市中心部ではこれが地下街という街づくりで整備されつつある。地下街は周辺のビルの地下の利用との連携を図ることにより、高度なバリアフリーの空間を実現している。その総面積は2011年に札幌駅前と大通りの地下街が繋がり、現在では8万2千平方メートルに及び、日本でも有数の規模となった。また、エスカレーターやエレベーター等が完備されて、高齢者や車椅子の利用者にも優しい空間を提供している。札幌駅や地下鉄の駅、駐車場にも直結しており、冬でも外套なしでの利用が可能である。そのため、冬期間の地下街の歩行者の数は圧倒的に地上部より多くなっている。地下街はこのように魅力的な歩行者空間を提供しているが、問題が無いわけではない。その建設費や維持費は通常の建物の2倍以上であり、維持コストな高さが問題である。この空間に公共機関、文化施設、病院、学校、高層マンション、ホテル等を有機的に連結をすればより総合的なコンパクト都市になる可能性がある。また、地下空間の連結が進めば数本の幹線道路を除いて冬期間の道路の使用を停止し、危険回避や施設の維持管理上必要な場所を除いては除雪をしないで、そのまま留雪の状態で市民に開放してしまう可能性が出てくる。道路の多くが冬期間の間、閉会のない雪まつり会場や雪遊び公園として利用出来れば、冬の楽しみが増大する。最後に道路面のほとんどが積雪に覆われている状態は地面の断熱効果を高め、水道管等の凍結防止や地下街の保温に大きく貢献することになるのでその効果は省エネルギーの観点からも大きいといえる。

## 2-2 冬期に道路除雪が必要のない町づくり、その2（空中回廊街の今後の可能性）

しかしながら、現在の札幌市の市街地の人口を全て現在の都心部に集中するのは防災上も維持管理の面でも現実的とは思われない。むしろ、札幌市内の既存の地下鉄駅やJR

の駅周辺部に人口や施設を集約して、分散集約化をするのが現実的であろう。札幌都心の地下街に似た空間を空中回廊で実現している例を JR 琴似駅前再開発計画地域にみる事が出来る。ここでは高層マンション等の建設等によるコンパクト化を図ると同時に JR 琴似駅と近くのマンション、商用ビルを2階部分で繋ぐ空中回廊の整備を行っている。これにより、歩行者と自動車の分離や冬期間に歩行者が雪みちを歩かなくても駅周辺の主要な商用ビルやマンションに行くことが可能となっている。病院やホテル、税務署さらにフィットネスクラブ等にも回廊を利用して行くことが出来る。バリアフリーへの配慮も徹底しており、極力階段を廃し、エスカレーターやエレベーターを利用して移動できるので車椅子等の利用も問題はない。[図1]に JR 琴似駅前の最近の整備状況と将来計画を示す。現在の回廊は冷暖房がなく地下街のように外套無しでの利用は出来ないが、危険な凍結路面を歩かなくても良いので、冬期間、高齢者には特に便利で安全な歩行空間を提供している。札幌市内の各 JR、地下鉄駅の半径500メートル周辺にこのような空間を整備していくと移動手段として乗用車が不要な都市を作り上げることが出来る可能性がある。また、歩行者の動線を2階部分の回廊に移動させると、地上部の道路や歩道を自動車やトラック専用とすることが可能となるであろう。従って、ビルの1階部分の利用方法も大きく変えることが可能で、利雪、留雪がしやすい環境を整備することが出来る。例えば、この空間を車の駐車場、雪の冷熱利用の施設や貯蔵施設、物資搬入出場として活用していくことが考えられ、その結果として自動車と歩行者の分離が促進され、人と車の交通事故も大幅に減らせる可能性がある。また、特定の基幹道路のみの除雪を行い、他は除雪しないという選択肢も可能となり、除雪費用や設備の節約が出来る。集約化によって得られた空き地には林等の緑地、公共の広場や公園等の整備が可能となり、多くの公共の場を市民に提供することが可能となるかもしれない。冬においても子供たちの遊び場や集いの場として雪合戦の場や、雪の回廊、かまくら、滑り台、ミニスキー場、雪像（雪だるま等）等とで活用できる空間を増やすことが出来る。当然ながら、そのほとんどの部分は除雪しないでそのまま利用する留雪利用である。現在の多くの町内の児童公園は冬場には投棄場となる場合がほとんどで、子供たちの外の遊び場がなくなっている場合が多いが、このように子供たち（大人ももちろん）が冬に広々とした場所で雪と戯れることが出来る場を創造すると大変愉快である。

コンパクト化と全天候型歩行者空間を車道とは別途に整備していくことは、結局のところ低炭素・省エネルギー都市の実現であり、交通弱者や高齢者に優しい都市空間の形成につながる。もちろん、このような空間は子供や健常者にとっても安全で快適な生活しやすい環境を提供出来るのである。あえて冬場に除雪をしない選択をしても、その結果、市民に多大な不便や負担を強いることが無い都市を実現することが可能である。むしろ、安全、快適でより広い公共の都市空間を人の手に戻すことが出来て、雪を楽しむことが可能となる。これを「快適で賑わいのある”冬すごもり”都市」と呼びたい。

## 2-3 郊外住宅地の利雪・留雪の可能性と温故知新の家造り(平成の縄文竪穴式住居)

次に庭付一戸建が多くある郊外住宅地であるが、省エネルギーや雪対策を考えると完全になくることが理想ではあるが、それぞれの個人の好みやライフスタイルの違いや仕事上の事情もあり、完全に集約化は出来ない。このような場合でも、ひたすら雪を排するのではなく賢く利用して低炭素型省エネルギー型のライフスタイルを実現する方法がある。

北海道では高気密型(隙間風のない)高断熱住宅で長寿命の北方型住宅「21世紀のECO住宅」の建設の促進を図ってきている。多くの自治体は個人住宅建設においてもこの種の住宅建設には特別の建設補助も行っている。一見、これは理に適っているように思われるが、良く考えてみると、高気密、高断熱住宅性能が必要なのは冬期間だけであり、夏季においては比較的気温の低い北海道では、風通しの良い住宅の方が住みやすい。そのような住宅は実は北海道に昔は有ったのである。それは利雪、留雪の住居であり、我々の祖先である縄文人や北海道の先住民族のアイヌの人々は匠に雪を利用していたのである。彼らの住いを観ると高温多湿な本州の住宅の構造物を北海道に建てるのが如何に愚かであるかが直ぐに分かる。竪穴式住居やアイヌのチセと呼ばれる家屋は地面の蓄熱を巧みに利用して冬場を過ごす工夫が施されている。また、雪は家の上に1メートル程度積もらせておいて冷気を遮断する工夫をしていたのである。

彼らの目からみて、現在の家の構造は信じ難いものであろうと推察される。冬の自然の恵みである地面からの熱を遮断する土台の上の床を覗てびっくり、屋根の雪を全て取り除いてしまう行為などもびっくりといったところではないかと容易に想像が出来る。年中、火を絶やすことのない家の地面は沢山の熱を蓄えており、天然の貯熱施設として利用し、降雪にすっぽりと覆われる構造の家はほどよい断熱と気密性を家に与えてくれることを、彼らは知っていたのである。これまでのように安価なエネルギーが使い放題で、炭酸ガスによる気候変動に関しても無頓着で済んでしまう時代は終わりを迎える中で、いま、先人の知恵を学び家を見直すことが必要である。もちろん、チセや縄文竪穴式住居がそのまま現代人のニーズに合うものでは決してなく多くの問題点がある。そのまま過去に戻るのではなく、先人の知恵を生かした新しい未来の家を考えることが大切である。

私が考えている平成の竪穴住宅を[図2]に示す。地上部分は南向き外壁だけの構造として屋根が地上付近まで伸びている。一階部分は車庫、物置、玄関ホール、客間兼夏季のリビングルームとし、地下部分に生活の場(台所、ダイニング、リビング、書斎、寝室とバスルーム)を配する構造である。つまり一階部分は比較的低い室温で利用し、地階部分を適温に保つ利用方法を取るのである。この屋根の構造により、冬期間に自然と家が雪に覆われ、厳寒期に最大の厚さとなり、春に融けて無くなってしまふ。冷たい北風に家の構造物が直接さらされることもなくなる。もちろん家は雪の重さに十分耐えられ

る構造が必要であるが、現在の技術をもってすれば問題なく建設が可能である。また、屋根の雪下しの必要もなければ、屋根の雪が落ちて通行人に当たる等のトラブルもなくなる。この例では窓が殆どない構造であるので、屋根に太陽光集光機を設置して光ダクトやグラスファイバーで光を各部屋に供給するプランとなっているが、南壁部分から採光する構造も考えられる。換気システムは地中に埋設したパイプを通して外気を取り入れることにすれば、比較的安定した温度の空気を循環することが出来るので経済的である。

暖房器具の排気は地下を通し、熱を地下に蓄えさせてから放出する。敷地内の雪は一部地下の雪貯蔵室に入れて、夏季の冷房や食料品の冷蔵に利用する。屋根の雪解け水は雨水タンクに貯蔵して洗濯、洗車、花壇や家庭菜園に利用する等で利雪もする優れたものである。

郊外型の住宅では、ICT を活用した在宅業務が可能であり、必要な時以外は都市部に出かける必要もない生活もありうる。電気自動車は夏場だけ乗って、冬はスノーモビルで除雪されていない路を利用するのもありかもしれない。除雪を必要としない、簡易モノレールやロープウェイ等が近所から最寄りの駅まで繋げるのも良案である。斜面に建てられた住宅地域（宮の沢等）の交通手段としてはスリップの心配もなく安全で快適な交通手段となるかもしれない。簡易モノレールやロープウェイは農作業や観光用を考えがちであるが、もっと広く利用する可能性が雪国にはある。

家の一部を地中に埋め込む方法は、平地に限らず斜面の地域でも可能である。事実、私が2002年から6年間赴任していたアメリカのアラスカ州では一般的に行われている方法である。特に日当たりの良い南向きの丘の斜面に、一階部分を埋め込んだ住宅は広く普及していた。私もその一軒（築50年）を借りて生活したが、マイナス40度の環境でも、快適に過ごすことが出来たし、3分の2の部分が地中に埋まっている1階部分が比較的温かかったことを実感している。いっそのこと、斜面に大きくトンネルを掘った横穴（洞窟）住宅と考えても良い。百年どころか千年住宅が可能かもしれないし、現在の技術ともってすれば省エネ型の非常に快適な居住空間を提供してくれると信じる。

### 3 快適で賑わいのある”冬すごもり”都市の実現

この実現には2100年札幌未来都市ビジョンを作成し、これ基に長期施策を立て、市民や事業者と行動するしかない。未来ビジョンを長期間にわたって共有していくためには継続的な広報、啓蒙、教育が不可欠であり、市内の各大学との連携がカギとなる。また、税による誘導も非常に有効な方法であるが、市民の理解があることを前提として実施しないと、期待される効果で得られない。現在の札幌の都市計画税の税収は230億円、固定資産税は1200億円である。この税の税優遇や税負担を調整することにより、注意深く

人口集約を進める必要がある。また、都市開発等のデベロッパーとの緊密な連携により、公共施設、学校等の再配置も必要であろう。最後に集約化により得られた土地空間は公共の場とする他に、その多くを農地に還すことが必要であると私は考える。札幌市は良好な農地を潰して拡大をしてきた歴史があり、今後、世界の食糧供給事情が切迫をすることを考えると札幌市が食糧自給どころか供給都市となる覚悟が必要である。

#### 4 最後に

このレポートは札幌市市長政策室政策企画部企画課から、雪利用に関する提言を求められたのを契機に、これまで書いてきた散文的のものを集めてまとめさせていただいたものである。都市計画や工学の専門家でもない私が書いたものであるので、学問的に精緻さを欠くものであることは、是非ご理解をいただきたい。ただし、このレポートによって札幌市の雪との付き合い方をより深く、いままでとは異なった観点から考え直すことに繋がれば望外の喜びである。

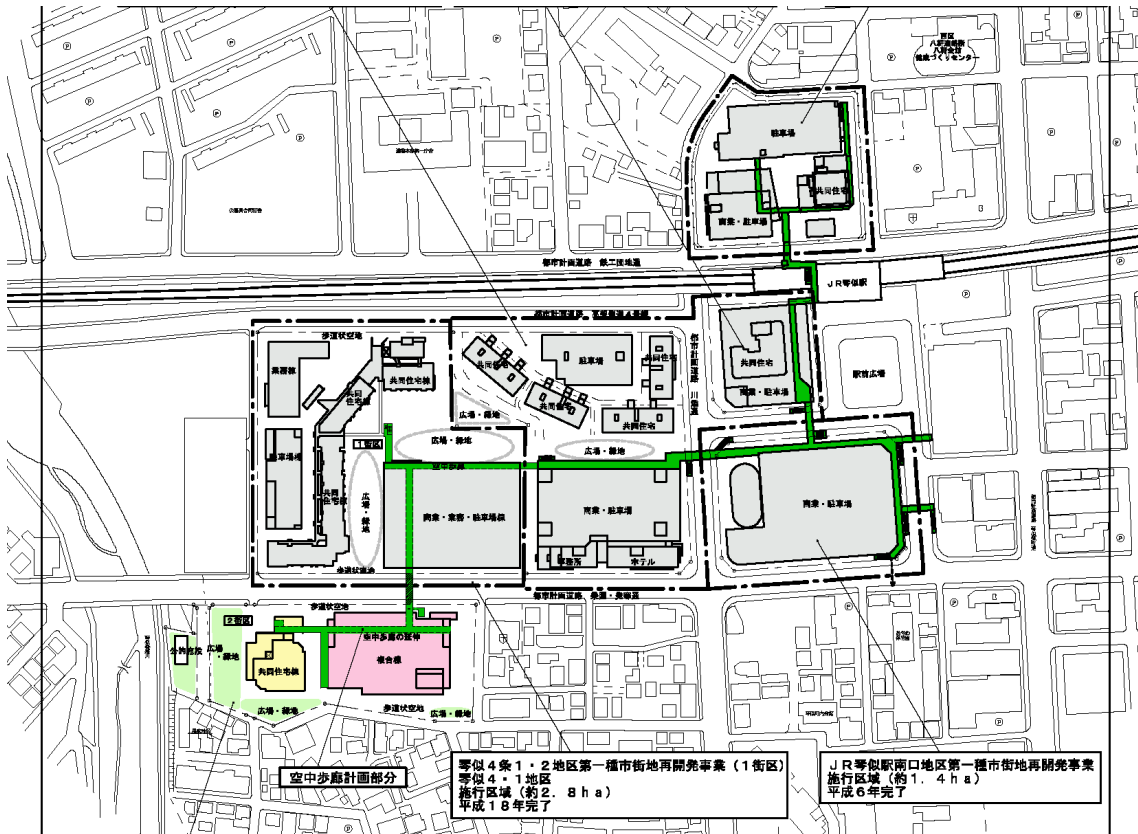


図1 JR琴似駅周辺再開発計画(札幌市HPより)

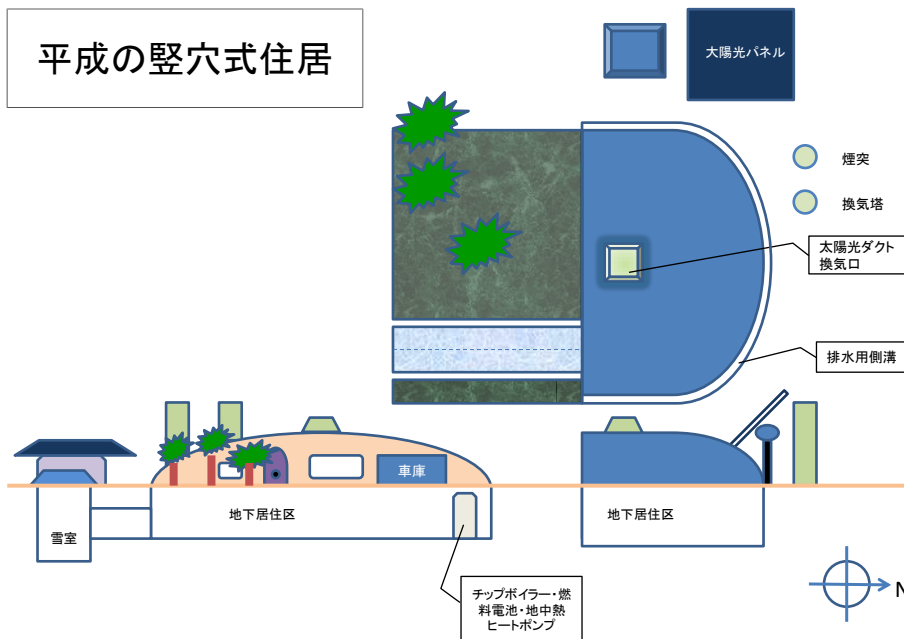


図2 21世紀型 平成縦穴式住居