



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北大キャンパスの地形，地表近くの堆積物
Author(s)	平川，一臣；中村，有吾
Relation	北海道大学キャンパスにみる自然と人間の歴史
Issue Date	2002-09-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/76101
Type	book part
File Information	1-8.pdf



北大キャンパスの地形，地表近くの堆積物

平川一臣・中村有吾
北海道大学地球環境科学研究科

1. サクシュコトニ川

(1) どこからどこへ

北海道大学周辺の地形の特徴を端的に表現すれば，図1の等高線配列が示すように，豊平川が形成した扇状地の末端付近に広がる低平な沖積地と言ってよいだろう。大都会になって自然がほとんど残っていない札幌の現状からはなかなか想像できないが，豊平川が大氾濫を起こしたとすれば，いまだに洪水が達し，土砂が堆積するところ（沖積地）なのである。しかしもう少し詳しく見ると，北大キャンパス周辺に特徴的な地形とその発達があることにも気づく。

低平な地形の単調さにアクセントを与えているのは，サクシュコトニ川に沿う谷である。正門から中央ローンへ向かうと，周囲から2mほど凹んだ地形，つまりちょっとした谷になっていることに誰もが気づくだろう。この小さな谷は，百年会館から，テニスコート，弓道場，大野池へとたどることができる。この谷は，図1の1m間隔の等高線でもはっきりと表現されている。しかし，水流があるのは，中央ローンと大野池あたりだけで，それも人工的に流されている。大きな人工改変を免れて，サクシュコトニ川の往時の地形を比較的よく残しているのは弓道場あたりだろう。そこでは弓道場側の緩やかなスロープと，対岸の急な崖が示す非対称な横断形を示す谷の地形が見られる。

サクシュコトニ川の源は，よく知られているように，メムである。中央ローンの周辺でも地下水が湧きだしてサクシュコトニ川の流れを涵養していたといわれる。しかしサクシュコトニ川の谷は，中央ローンから上流へとさらにたどることができる。今ではクラーク会館や北4条の道路に分断されてしまったが，清華亭，偕楽園跡，伊藤邸（いずれも札幌百選に指定）まで小さな谷が続いている。1947年に米軍が撮影した空中写真では，これらの場所には池があって，豊富な水量のメムがサクシュコトニ川の水源をなしていたことを示す。

大野池より下流では，サクシュコトニ川は工学部と第1農場の間を北西方向に流れる。すでに戦前に人工的に改修され流路は直線化されていたが，かつては自由に蛇行して流れていた。その蛇行跡は空中写真では明瞭に認識され，恵迪の森から遺跡公園をゆったりと流れて，現在の恵迪寮付近でセロンベツ川という，やはり北大植物園および知事公館のメムを水源とする小さな川と合流していた。もっとも大野池あたりより下流では，サクシュコトニ川にそう谷の地形はほとんどなくなり，わずかに低い河道跡はそのつもりで観察しないと気づかないほどになってしまう。

むしろこのあたりでは，第1農場を縦断するように流れていたセロンベツ川の河道跡がわずかに掘り込んだ谷の地形の名残を留めている。もちろん，現在そこには水流はない。セロンベツ川も，直線的な人工水路に閉じこめられ，今は北大キャンパスの西側の境界になっている。セロンベツ川と合流したサクシュコトニ川は，札幌南郊の低山から流れ下る琴似川と合わさってさらに石狩川へ注いで行く。



図1 豊平川扇状地と北大周辺の地形

(2) メムからの流れが谷を本当に形成したのだろうか？

豊かな湧水に恵まれていたとはいえ、それだけの水流で本当にサクシュコトニ川の谷地形を掘り込むことができたのだろうか？小さいとはいえ、深さ2m、横断幅10-20mにも達する立派な谷である。このことを考える重要な事実がサクシュコトニ川復元に関わる基礎調査の際に観察できた。弓道場近くの谷の最も低いところ、つまり、サクシュコトニ川が最後

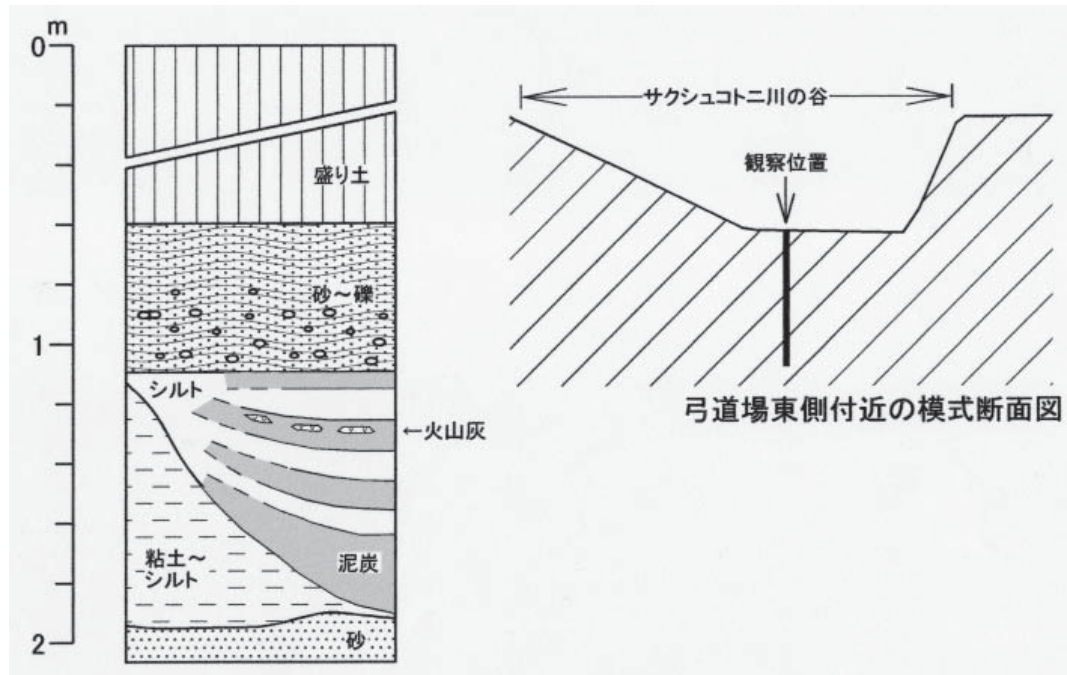


図2 弓道場付近の土層断面図

まで流れていた川底は、図2のような地層でできている：人工的な盛土の下にサクシュコト二川が運んだにちがいない礫や砂がある。しかし、さらにその下には分解の程度の差こそあれ泥炭層や植物遺体を大量に含んだ粘土層が1m近くも堆積しているだけでなく、泥炭層はいったん谷が掘られた後の凹みを埋めるように堆積している。泥炭層中には、1000年前に飛来した白頭山－苦小牧火山灰が挟まれていることにも注目しよう。要するに、これらの地層や堆積の状態から、サクシュコト二川は谷幅一杯に水流があったのではなく、むしろ泥炭を形成するような湿地と淀みの中をゆったりと流れていたと想像すべきであろう。谷が掘られたのは、白頭山－苦小牧火山灰の年代やその下の泥炭層の厚さから判断すれば、1,000年前よりかなり遡る時期だと言えよう。

それではサクシュコト二川の谷はいったいどのようにして掘られたのだろうか？これについては周辺のやや高い地形と堆積物を検討しながら考えてみることにする。

2. サクシュコト二川周辺の沖積地

サクシュコト二川の小さな谷にわずかに掘り込まれた周辺のやや高燥な沖積地の地下数メートルはどうなっているのだろうか？ちょうど博物館の道路反対側の文系研究棟建設に先立って遺跡の発掘調査がおこなわれ、多くの遺構、遺物とともに深さ5mくらいまでの地層の重なりやその構造が露出した。それらをまとめると図3のようになる。

ここでもっとも古い年代測定値（炭素14年代）を示すのは最も深い位置にある礫層中の流木で、2,734 -2,344 cal yBP（1950年を基準にした過去の年代。calはカレンダーの略で、暦年に補正して示していること、年代幅は、ほとんど確実にこの中に収まることを表す）である。この礫層は、最大径20cmもあり、現在の豊平川が運んでいるのと同じあらゆる礫を含んでいる。すなわち、ここはおよそ2,700-2,350年前ころには豊平川の流路だったことを物語っている。これより上に重なっている地層には、4枚の土壌層（I B-IV B）

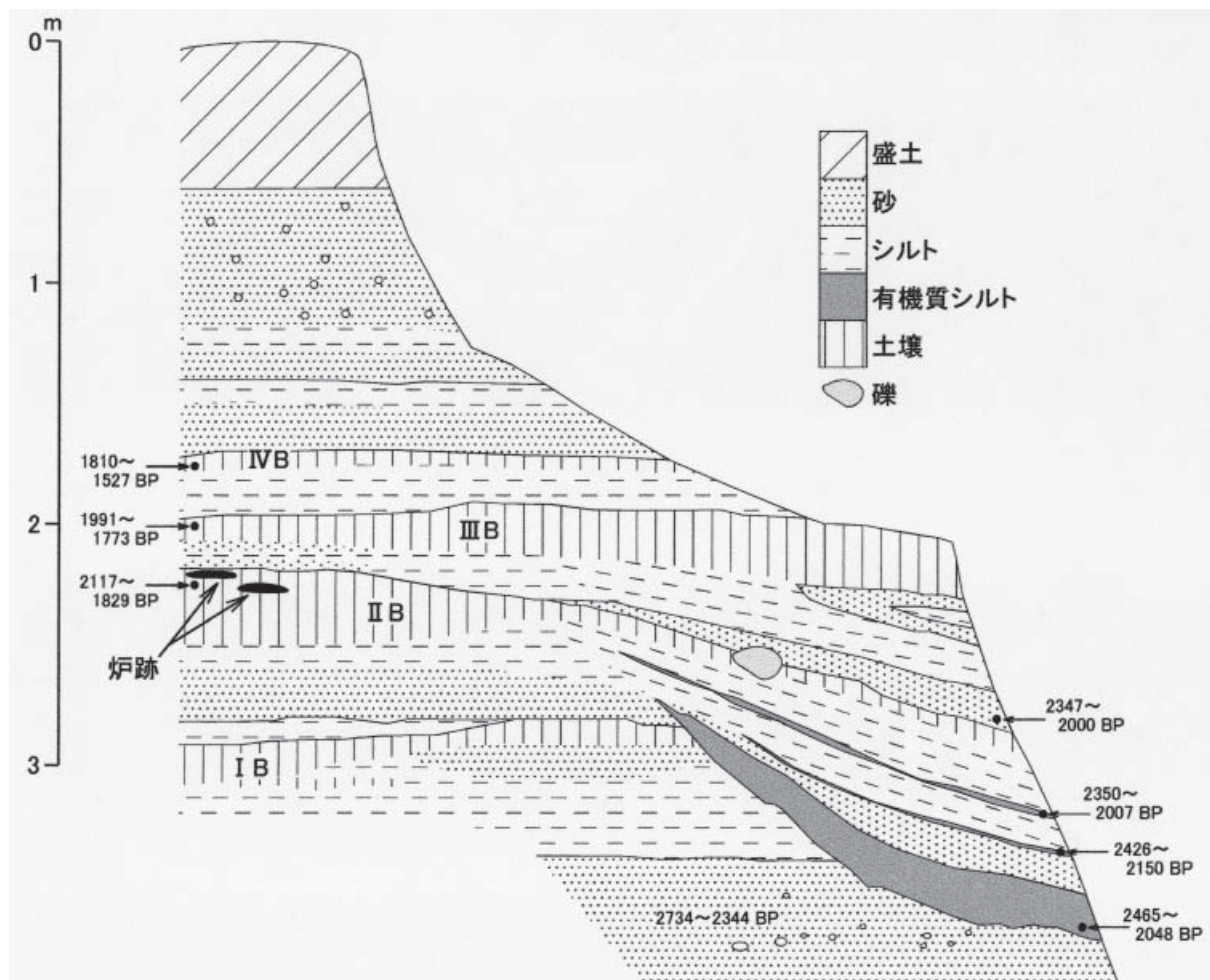


図3 文学部総合研究棟建設予定地土層断面

が挟まれている。土壌層はここが有る程度の期間を通じて土砂の堆積を受けず、森林（植物）に覆われていたことを意味する。それらの年代は、II B：1,991-1,733 cal yBP, III B：1,991-1,733 cal yBP, IV B：1,810-1,527 cal yBPであった。

地層の重なりで注目すべきは、I Bの土壌が形成されていた当時、深さ1 mかそこらの浅い谷が掘りこまれていたことである。その谷を埋めて泥炭や細粒の粘土やシルトが堆積し、ごくまれに砂の層が挟まっている。このような堆積状態はかつてここにちょうどサクシュコト二川のような、メムを起源とする小さな流れがあったことを意味するにちがいない。これらの泥炭や粘土層に含まれる有機物の年代は底で2,465-2,043 cal yBP, 中間で2,426-2,105 cal yBP, 2,350-2,067 cal yBP, 2,347-2,000 cal yBPである。この谷はIII Bの土壌には完全に覆われている。したがって、ここに谷地形が発達し、泥炭地湿原～小さな川沿いの池が広がったのは、古くておよそ2,400年前、新しく考えてもおよそ2,000年前ころであった。この時期には水流を伴う湿原の縁にやや乾燥した微高地が広がり、森林が茂って腐植土壌（II B層）が形成されていた。

ここでもう一つ注目しておきたいのは、II B土壌が発達している地表面に大規模な続縄文時代の集落が形成されていたこと、さらにはそれよりやや古い、谷を埋める堆積物の中にも土器片が入っていることである。続縄文時代にここに集落を築いた人々はメムからの水流の

ある湿原の縁で生活していた。湿原が埋まってしまうのと時を同じうして、集落もまた姿を消したのだった。続縄文の人々はおよそ200年間にわたってこの穏やかな森と水辺の環境に集落を築いたのだった。

さらに指摘しておきたいのは、谷を埋める細粒の粘土やシルト層のなかに、しばしば径1-2cm もの軽石礫が混じっていることである。この軽石礫は4万年前の支笏カルデラができたときの火砕流堆積物（豆知識を参照）からもたらされたもので、豊平川の河道は来ていなくても、氾濫はここまでおよんで、土砂を堆積していたことを示している。

最上位の土壌層ⅣB（1810-1527 cal yBP）はさらに1m 以上の堆積物に覆われている。ここでは、その最上部、すなわち現在の地表面の直下に粗い砂～小石の層があり、文学部側でより粗く、厚くなることが重要である。この粗い砂や小石はサクシュコトニ川が谷から溢れて堆積させたと考えるのは無理があり、豊平川の流れのひとつがかなり近い位置にあったことを想定すべきであろう。すなわちこの粗い砂、小石をもたらした豊平川の流れ（おそらくは大洪水）こそが、サクシュコトニ川の小さな谷の原型を形成したのである。その時期はおよそ1,500年前ころである。この年代は、先に見た弓道場横のサクシュコトニ川谷底の泥炭層の重なり具合とそれらの形成時期（白頭山―苫小牧火山灰に注目）を合理的に説明できる。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

豆知識：メム

北大中央ローンや清華亭のように、地下水が湧き出し、小さな流れをつくっている泉を、アイヌの人たちは「メム」と呼ぶ。札幌市内にはたくさんの場所にメムがあった。しかしよく見ると、それらは標高20-16m あたりに集中していた。すなわち、それらは知事公館、北大植物園、苗穂のサッポロビール工場の付近などで、主なのだけでも13カ所もあったという。これらのメムの位置は、扇状地の地形を表す規則正しい同心円状の等高線の配列が乱れているところにあたっている。大きく見れば、メムは豊平川の扇状地の末端に位置していて、扇状地を伏流した水が、自噴するところと言うことができる。しかし等高線の配列の乱れを引き起こしているもう少し詳しく原因を考えるためにも、北大キャンパス周辺の地形、地質をよく知ることが重要に違いない。

豆知識：北大構内で見つかる火山灰

北大構内で、人為的に乱されていない地表面近くでは、ふたつの火山灰層が見られることがある。ひとつは西暦1739年の樽前山の大噴火に由来する火山灰で、「樽前a火山灰」とよばれる（Ta-aとも表記される）。樽前a火山灰は、1mm前後の白色の粒の集まりで、地表面にごく近い黒土の中に厚さ1-2cmの層をなしている。顕微鏡で観察すると、スポンジの表面のような形態をした火山ガラスのほか、長石、斜方輝石、単斜輝石などの鉱物を含むのが特徴である。もうひとつの火山灰、樽前a火山灰よりもさらに数十cm深いところにある。それは白色、粉状で、厚さは数mm程度しかないので肉眼で火山灰と認識するにはかなり観察経験を要する。しかし、顕微鏡で観察すると、繊維のように細かい筋が入った火山ガラスが多く含まれ、火山灰であることが判る。この火山灰は、中国・北朝鮮国境の白頭山（長白山）火山から約1,000年前（西暦947年とする説あり）に噴出したもので、「白頭

山－苦小牧火山灰」とよばれている(B-Tm とも表記される)。なお、呼称に苦小牧が付されているのは、苦小牧で最初に発見されたためである。

樽前 a 火山灰は、石狩低地帯から根釧原野、オホーツク海岸地域にまで分布し、白頭山苦小牧火山灰は、朝鮮半島から海を渡り、北海道から東北地方まで広く分布する。これらの火山灰は、覆っている地形や挟まれている地層が形成された時期、あるいは考古遺跡の時期を決める際に絶大な役割を果たす。

豆知識：川が運んだ支笏カルデラ起源の軽石

北大構内の建設現場や考古遺跡では、直径数mmから数cmの大きさの白色の軽石の礫が見つかることが多い。軽石は、火山灰と同様に火山が大噴火した際に放出されたり、火砕流として流れ下ったりする。支笏湖（カルデラ）を生み出したのは約4万年前の大噴火であった。その支笏カルデラの噴出物は、札幌市の南部、豊平川上流部一帯から、恵庭、千歳、苦小牧などの地域に厚く堆積している。石山緑地で観察される白い岩石（「札幌軟石」とよばれる石材となる）は、まさに当時の支笏カルデラから放出された大規模火砕流堆積物である。この火砕流堆積物を豊平川が剥ぎ取り、円く磨きながら運んで、ふたたび堆積したのが、北大構内の軽石である。軽石は、そう呼ばれる通り、孔がいっぱいあいているので洪水の時には浮いて、遠くまで運ばれるのである。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

3. 周辺との関係からみた北大の地形と地層

これまでに、北大のキャンパスを特徴づけるサクシュコトニ川とその周辺の地形と堆積物の成り立ちについて紹介してきた。現在の低平な地形とそれに関わる地層については、これ以上の記載は必ずしも必要ではないが、ここでは札幌周辺を広く眺めた時に考えられることをごく簡単に記す。さらに、時間の流れについても、過去4万年間くらいについて、札幌とその周辺に関わる重要な点だけあらましを紹介しよう。

(1) 豊平川扇状地の地形

最初に記したように、札幌はまず豊平川の扇状地上に礎がおかれ、発展してきた。図1の等高線を詳しく見ると、扇状地の地形をあらわす同心円状の配列は北大より南西ではおよそ標高14 mの等高線あたりまでである。しかし、北大から創成川沿いではずっと北の標高10 m 等高線までは明らかに同心円状である。さらに東の伏古川沿いでは等高線間隔が広くなり、配列も乱れるが、標高8 m までは同心円状とみなすことができる。この三つの地域的な違いは、豊平川が扇状地を形成した時期のちがいによって説明されている（西から東へ順にあたらしくなり、それぞれ、1 万年-5千年前、約3,500年前頃、そして、それ以降という指摘である）。それらの形成時期の正否は別にして、それぞれの扇状地を形成したときの扇状地の頂点（すなわち、豊平川が氾濫を起こした上流側の基点）はそれぞれ山鼻、中島公園、大通り～苗穂付近にあったと図1から読みとることができ、次第に扇状地頂点の位置が下流側に移っていることは確かである。これは、扇状地からさらに上流の河谷で、豊平川が少しずつ下刻をおこなっていることを意味している。なお、北大より南西側は相対的な低

地を示す等高線（11，12，13mに着目）のパターンであるが，これには西から発達している琴似川の急勾配な扇状地（おそらく氷期のやや古い扇状地）との関係において解釈しなければならない。

札幌の扇状地のさらに北方でも，標高5mまでは等高線間隔はもっと広がるものの基本的には同心円状の配列である（ただし標高9mおよび8m等高線は一部で配列が乱れる）。この等高線配列は，豊平川の沖積作用が平野を形成してきたことを示すものであろう。それより北方の平野の形成については，石狩川や海岸の作用の影響を考えに入れる必要があるだろう。

北大キャンパスはこれらのうち中央の扇状地の西の縁に位置する。メムの多くは，このそれぞれの扇状地部分を限る縁辺付近にあたっているようにもみえる。一般には，メムの説明は，地下水を多く含む扇状地を作る砂礫層が，それより下流側の平野を作る細粒の地層にふたをされることにより，地下水は被圧されて自噴するというものである。しかし，上のような札幌扇状地の等高線配列とメムの位置関係は，それほど単純には説明しきれないことを示している。

(2) 4 万年前の大事件・支笏カルデラの形成

豆知識に書いたように，支笏カルデラは約4万年前に巨大噴火を起こし，膨大な量の火砕流を周囲に堆積させた。火砕流は森林を焼き払い，蒸し焼きにし，当時の谷には厚く，丘には薄く，地形をならしながら札幌周辺まで流れ下った。当時は氷期のなかでは比較的温暖と言われる亜間氷期に当たっているが，海水面は現在より70mほども低く，その海岸へ向かって流れこむ石狩川は深い谷を穿っていたに違いない。石狩川に合流していた豊平川も少なくとも合流部付近ではやはり谷を穿っていただろう。しかし現在の石狩川河口付近では，当時の谷についてはほとんど知見はない。苫小牧では火砕流に埋められた深い谷が確認されている。ともあれ，豊平川の上流部，あるいはとくに野幌丘陵の周辺では，この火砕流が地形を作っているところが相当に広く，札幌の周辺は，この火砕流によって地形も植物景観も瞬時に一変してしまったに違いない。

(3) 氷期最盛期のころ

氷期の最盛期はおよそ1.8万年前とされている。北欧や北米の大陸上に氷床として蓄えられた分だけ低下した海水面は，現在より100m以上低かった。したがって石狩川などおもな河川は河口～下流域ではその低下した海水面に反応して，支笏火砕流が流れた当時よりもさらに深い谷を形成していたに違いない。石狩湾では，河口から36kmの水深83mの海底で，2-3万年前の年代を示す泥炭層が発見されており，少なくとも当時の海岸線はそれより沖にあった。石狩湾の海底は現在の海岸線からおよそ40kmほど沖合で100mから急激に深くなる。石狩川の河口もそのあたりに想定してよかろう。現海底から採取された泥炭層に含まれる花粉の組成は，そのころの海岸は草原にグイマツ，エゾマツ，ハイマツが疎らに生えた森林ツンドラであったと言われる。

札幌の周辺では，豊平川は現在よりもはるかに大規模な扇状地を形成していた。その扇状地の一部が，現在の豊平川右岸側（真駒内～平岸）をなす一段高い段丘として残っている。この扇状地を形成した砂礫層は，現豊平川扇状地の地下にもある。すなわち，現豊平川扇状

地は、氷河時代の大きな扇状地を削り込んで、そこに薄い礫層を堆積して形成されているのである。いわば、“天ぶらの衣”のようなもので、戯れに“天ぶら扇状地”などと言われることさえある。

大きな扇状地を形成した豊平川は、石狩川と合流するあたりでは、引き続き谷を形成していただろう。

(4) 縄文海進とそれ以降

氷期の終焉とともに、海水面は上昇した。6,000-7,000年前頃には、海水面の高さはピークに達した。この時の石狩の海は、氷期に掘られた谷に沿って内陸奥深くまで入り込んで、谷はもちろん周囲の低地も海に溺れた。この時代は、日本ではちょうど縄文時代に当たっていたから、この海の侵入は縄文海進と言われる。石狩川沿いでは縄文海進最盛期の海岸線の正確な位置は明らかでない。しかし少なくとも江別市角山（標高5m）では、氷期の石狩川が運んだ砂礫が現在の地表面から40mの深さにあり、石狩川が平野を掘り込んでいたこの谷の中に海が侵入して、貝を含む海底の堆積物で埋められている。つまり、縄文時代の海は野幌丘陵の北の縁あたりを洗っていた。手稲星置あたりでは、氷期にできた扇状地を海の波が浸食し、海食崖を作っていた。当時の海岸線はおおよそこれらを結んだ線あたりに想定することができ、その海岸に豊平川は流れ込んでいたわけである。この縄文の石狩湾では、星置の扇状地を浸食したり、山から運び出される砂や礫が海岸の沿岸流に運ばれて、長大な砂州を伸ばし、石狩湾をさらに内湾に分けていた。縄文の海は海水面高度にして2-3mほど低下する一方で、石狩川や豊平川が運ぶ砂礫で埋め立てられ、内湾はラグーンへ変わっていくのである。このラグーンも埋め立てられ、厚い泥炭が堆積して姿を消した。海岸線付近ではこのような地形の変化が起こっている一方で、豊平川は扇状地とその下流に続く沖積低地を発達させてきた。図4は縄文海進最盛期以降、現在に至る札幌周辺のこのような古環境の変化のあらましを示している。

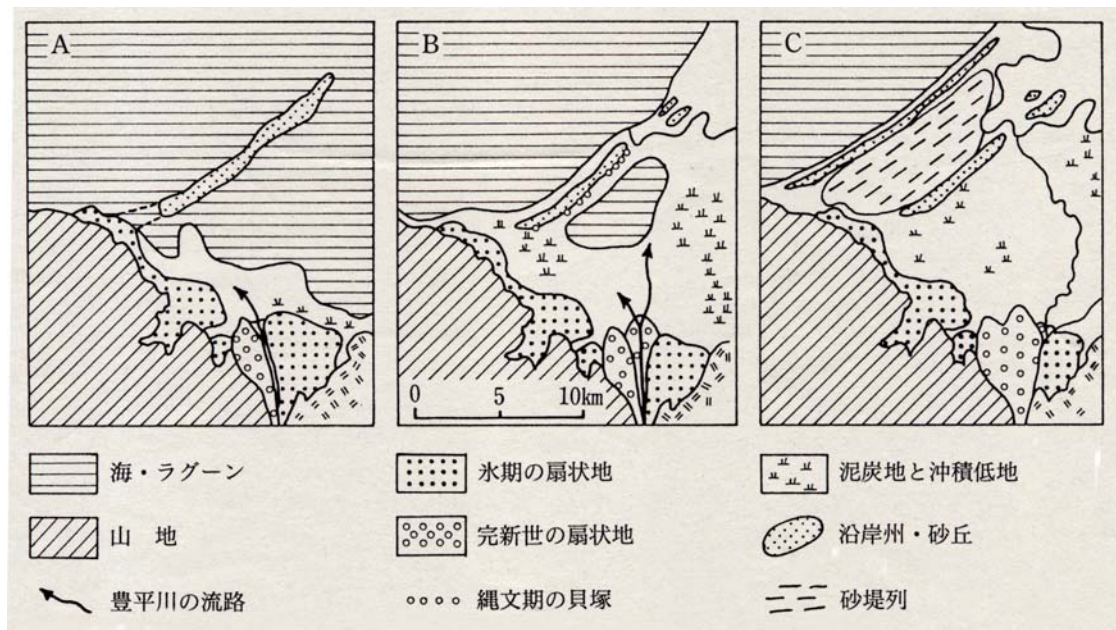


図4 縄文海進最盛期以降の札幌周辺の古地形の変遷