

いしかり砂丘の風資料館紀要

第2巻

BULLETIN OF THE ISHIKARI LOCAL MUSEUM

Volume 2

March, 2012

A 2011.05.12 10:48



※赤い四角は写真A, Bの撮影範囲.

小樽市街

高島岬

積丹半島



石狩湾



B 2011.07.06 13:32



口絵1. 石狩湾に発生した上位蜃気楼. いずれも2011年, 石狩浜から撮影.

A: 5月12日, 積丹半島沖. B: 7月6日, 高島岬先端.

口絵1. 2011年に石狩浜から観測された石狩湾の
上位蜃気楼
Superior mirages in Ishikari Bay observed
from Ishikari Beach, Hokkaido, Japan in 2011

石狩湾で発生する蜃気楼は、小樽地方では江戸時代から「高島おばけ」として知られている。これは海面付近に「上暖下冷」の気層構造が形成された際に、光の屈折によって対岸の実景の上方に虚像が見えて、あたかも景色が伸び上がったかのように見える「上位蜃気楼」と呼ばれる現象である。

小樽側からは毎年何回も観測されている（大鐘，2010）が、近年、石狩側から観測を始めたところ、2010年6月25日に上位蜃気楼の発生を初めて確認・撮影することができた（志賀・大鐘，2012）。さらに2011年にも5月12日と7月6日の2回、ともに大規模な上位蜃気楼の観測に成功した。

写真は2011年5月12日と7月6日に発生した上位蜃気楼。両日とも石狩浜海水浴場の南西約1km地点から、デジタル一眼レフカメラ+望遠レンズ（35mmフィルム換算で焦点距離1000mm相当）で撮影した。画像は見やすくするためにコントラストを強調してある。

5月12日は、午前11時頃、石狩から西方に見える積丹半島の北端の低地の上位蜃気楼が見られた。積丹半島北端の低地は本来は石狩から見ると水平線ぎりぎりにあたるため、通常は空気が非常に澄んでいる日に限って微かに見える程度である。しかしこの時は、海面上にあたかも黒い氷山が浮かんでいるかのような虚像が見られた。写真Aの水平線上中央付近に写っているのは漁船。

7月6日には、積丹半島北端から小樽市街までの広い範囲に上位蜃気楼が見られた。写真Bは、高島岬先端とその沖の「トド岩」と呼ばれる小島。13時頃、空中に陸地が浮いているかのような虚像が出現した。

（志賀健司）



引用文献

大鐘卓哉，2010. 2008年の石狩湾における上位蜃気楼「高島おばけ」の観測. 小樽市総合博物館紀要，23：19-25.
志賀健司・大鐘卓哉，2012. 石狩湾に発生した上位蜃気楼の石狩浜からの観測記録. いしかり砂丘の風資料館紀要，
2：41-44.



口絵 2

口絵2. 金鳥香（大日本除虫菊株式会社製）
"KINCHO KO"
(DAINIHON JOCHUGIKU Co.,Ltd.)



金鳥香は、明治23年に発売が開始された世界最初の棒状蚊取線香である。縦12.1cm、横7.4cm、高さ2.8cmの紙箱に10束の蚊取線香と立てるための金属製の台が入っている。箱のフタには金鳥の鶏マークが印刷されており、側面には「キンチョウコウ」、もう一方の側面には「MOSQUITO STICKS」（鶏印棒状蚊取線香）、「EXTERMINA LAS MOSCAS Y MOSQUITOS」（ポルトガル語で“蠅、蚊を駆除する”の意）とある。

蚊取線香の開発者は、大日本除虫菊株式会社の創業者^{うえやま えいいちろう}上山英一郎氏で、同宿となった線香屋の息子からヒントを得たという。金鳥香以前は草木の葉や木くずや香をたき、煙で害虫を追い払う「蚊遣り」であった。上山氏の蚊取線香は蚊遣り方式を踏まえた除虫菊の殺虫作用を効果的に活用できる画期的な発明であった。明治28年には燃焼時間を増やすために渦巻状にするアイディアが生まれ、今日の渦巻状蚊取線香につながっていった。

北海道で最初に除虫菊栽培に成功したのは石狩市花畔の金子清一郎氏である。金子氏は明治29年から除虫菊栽培に取り組み、大正14（1925）年には全国作付面積の69パーセントを占めるまでになった。蚊取線香を発明した上山英一郎氏は除虫菊栽培の拡大にも熱心で、金子氏の成功にも上山氏の助力があった。

本資料は、平成23年9月に大日本除虫菊株式会社と石狩の除虫菊栽培の関係を調査するため、同社の上山久史専務が石狩市に来訪された際に寄贈されたものである。

（工藤義衛）

いしかり砂丘の風資料館紀要

第2巻

目次

志賀健司：石狩海岸林東部の融雪プールの2011年の分布と水位変動	…1
工藤義衛：『石狩郡ノ図』について	…11
竹橋誠司・糟谷大河・竹橋睦子：石狩砂丘のハラタケ型きのこ類（1）	…23
菊地達夫：高等学校地理Aにおける防災に関する地理教材の開発とその意義 －石狩川河口域の洪水・治水史を題材として－	…33
志賀健司・大鐘卓哉：石狩湾に発生した上位蟹気楼の石狩浜からの観測記録	…41
斎藤和範・内藤華子・高嶋八千代・木場英久：北海道石狩市石狩浜で見られる ハマニンニク（ <i>Leymus mollis</i> ）の穂状花序と円錐花序の二型に関する 覚え書き	…45
安田秀子：はまなすの丘公園で見られる主な植物の2011年における 開花・結実フェノロジー	…49
口絵	
2011年に石狩浜から観測された石狩湾の上位蟹気楼	…i
金鳥香（大日本除虫菊株式会社製）	…iii

石狩海岸林東部の融雪プールの2011年の分布と水位変動 Horizontal distribution and water level changes of vernal pools in the eastern part of Ishikari coastal forest, Hokkaido, Japan in 2011

志賀 健司*

Kenji SHIGA*

要 旨

石狩海岸林内で春季に見られる融雪プールについて、分布と水位の季節変動を観測した。2011年春は非常に多くのプールが形成され、水量もこれまでにないほど多く、夏になっても干上がることなく積雪期まで水体が維持されたプールもいくつか見られた。これは、プール形成前の多雪と、形成後の夏季の多雨が主要因である。プールの水平分布は偏りが大きく、海岸林を切断する埠頭や放水路の周辺ではプールは形成されていないことがわかった。プールの分布を決める砂堤列は平均約25m間隔で繰り返し、さらに100～150m間隔で高低差が明瞭で深い砂堤間低地が繰り返していることが確認された。

キーワード：石狩海岸林，融雪プール，キタハウネンエビ，花畔砂堤列，気候変動

はじめに

石狩湾の湾奥部に見られる海岸林には、毎年4月中旬になると融雪水による一時的な水体「融雪プール」が多数形成される（図1）。それらは平均的には6月頃までにほとんど干上がってしまうが、年による変動は大きく、水量が多くて夏になっても干上がりず水体が維持される年もあれば、反対に雪が融けた直後でもプールがまったく形成されない年もある。

石狩の融雪プールには、体長およそ2 cmの甲殻類、キタハウネンエビ *Drepanosaurus uchidai* が生息することが知られている（Kikuchi, 1957；守屋，1979；五十嵐，2003；図2）。キタハウネンエビは世界でも石狩と青森県下北地方の2ヶ所でしか生息が確認されていない（大八木，1996）固有種で、青森県では最重要希少野生生物に指定されている。春季の2ヶ月程度しか水体が持続しない融雪プールに生息し、水体が干上がるまでに成体は死滅するが、それまでに産卵した卵



図1．海岸林内に形成された融雪プール。

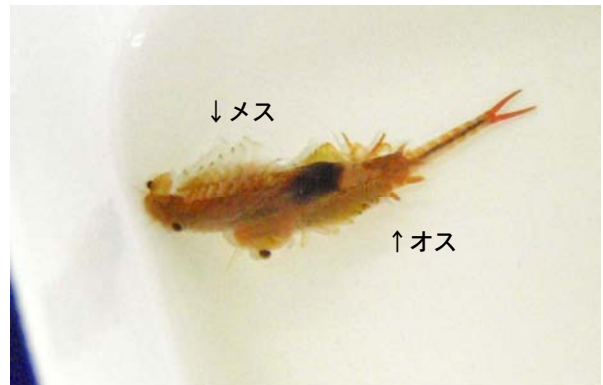


図2．キタハウネンエビ（体長約3 cm）。

* いしかり砂丘の風資料館
〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4

は夏季の乾燥や冬季の凍結に耐え、翌年以降の春、再び融雪プールが形成された時に孵化する（五十嵐，2006など）。融雪プールが短期間で干上がることは捕食動物の生息を制限する要素であり、また、水量が多い年があると、隣接したプール同士が連結することによって生息範囲の拡大や遺伝的多様性の維持が可能となる。

このように、石狩海岸林の融雪プールの分布や水量の変動はキタハウネンエビの生息に大きな影響を与えているのである。これまで林内の融雪プールについては、守屋（1979，1985），五十嵐（1999，2000，2003）などが調査を行ってきたが、いずれもキタハウネンエビなど水生生物の生態と水質に主眼を置いたものであった。それに対して、林内の地形とプールの分布との関係や、プールの水量や積雪量の季節変動・経年変動などといった物理的環境に関する情報は非常に少ない。そのため本研究では、林内の融雪プールの分布や特徴的なプールの季節変動・経年変動を記録し、プールの形成条件や物理環境の長期的変動の方向性を検討することを目的とした。

調査地域

石狩海岸林は石狩湾奥部の現世の海岸砂丘である石狩砂丘のすぐ背後に広がるカシワを主体とした海岸林である（図3）。石狩市厚田区知津狩から小樽市銭函まで総延長30km、幅およそ500m～1kmで、石狩湾新港や道路、放水路等に分断されているが、海岸のカシワ林としては大規模なものである。明治時代からは防風林として保護されてきたために大規模な伐採は免れているため、海側の海岸草原から続くカシワが内陸方向に行くに従ってミズナラやイタヤカエデが多く見られるようになるなど、植生に本来の分帯構造が残されている（長谷川，1984）。

また、石狩砂丘と、より内陸の紅葉山砂丘との間の幅5～6kmの区域は花畔砂堤列と呼ばれ、海岸線と平行で標高差1～2mの砂堤が20～30m間

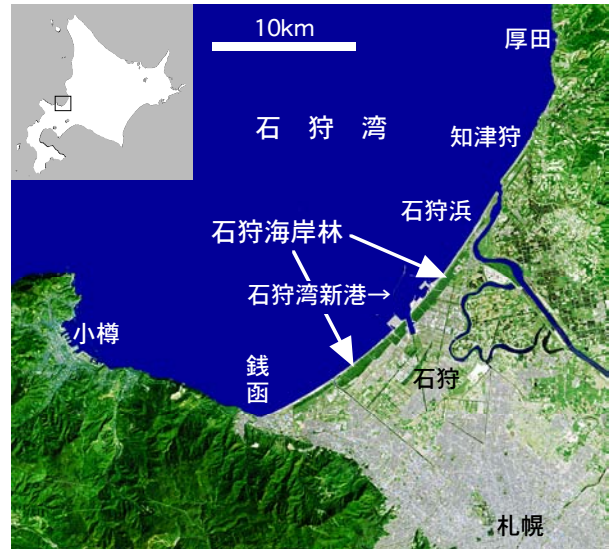


図3. 調査地域.



図4. 海岸林東部の融雪プールpool-1, pool-4.

隔で繰り返す波状の微地形が見られる（松下，1979）。本来100～200列あったと言われるその砂堤列は、現在までの農地・宅地開発のために地形としてはほとんどは消失してしまったが、海岸林内に限っては現在でも砂堤列は残されている。融雪プールはその砂堤間に見られる、海岸線と平行な細長い低地に形成される。

融雪プールの分布は主として海岸林の東部（石狩湾新港以東）で調査し、水位や積雪量等の観測は例年水量の多いプール2ヶ所，pool-1，pool-4

（守屋，1979による）を対象として実施した（図4）．pool-1は海岸線と平行に延びる，林内でも最も明瞭な砂堤間低地に形成される融雪プールである．それに対してpool-4は例年キタホウネンエビが多く見られることから観測対象としたが，平面形状や断面が矩形を示していること，道路から離れているにも関わらず産業廃棄物等が見られることから，人為的に形成された窪地がプール化したものと考えられる．

手 法

融雪プールの分布調査は2011年4月から6月に

かけて実施した．プールが干上がる前の十分な水量で残っているうちに林内を踏査し，目視により水体の有無および砂堤と砂堤間低地の区分を判断してGPS受信機（GARMIN eTrex Legend HCx）を用いて簡易的な測量を行なった．機器仕様上の計測誤差は約10mである．

pool-1，4の物理的環境としては，最深部の水深，表層水温，気温等を現地で1週間間隔で計測した．また，水体が形成される前（冬季）の積雪深度も随時計測した．観測期間はpool-4で2008年から2011年，pool-1では2011年のみである．地形の判別には航空写真も利用した．

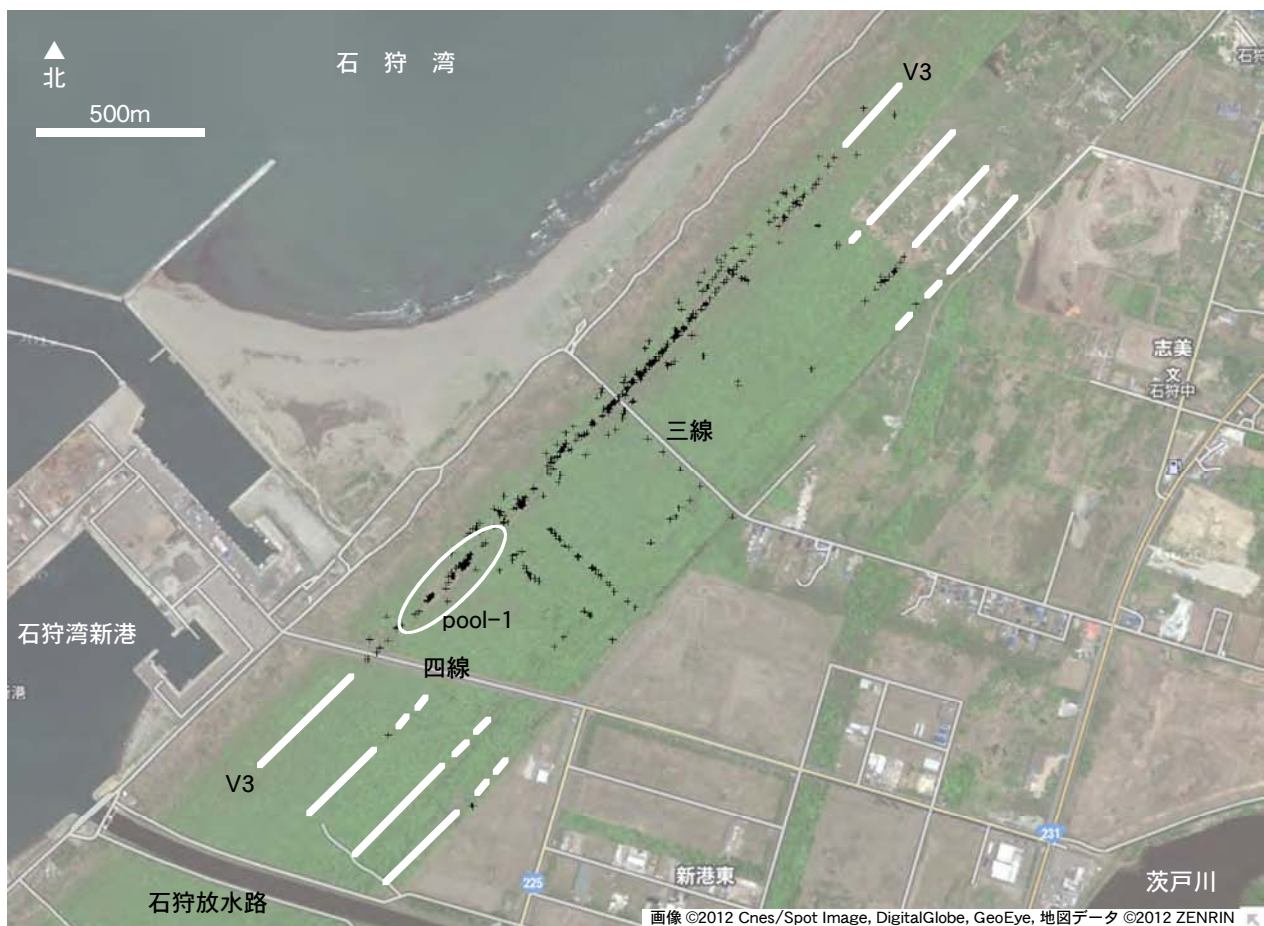


図5．石狩海岸林東部で2011年春（4月～6月）の間に融雪プールが確認できた地点（+印）．高低差が明瞭な4列の砂堤間低地（白線の延長上）にプールが多く形成されている．

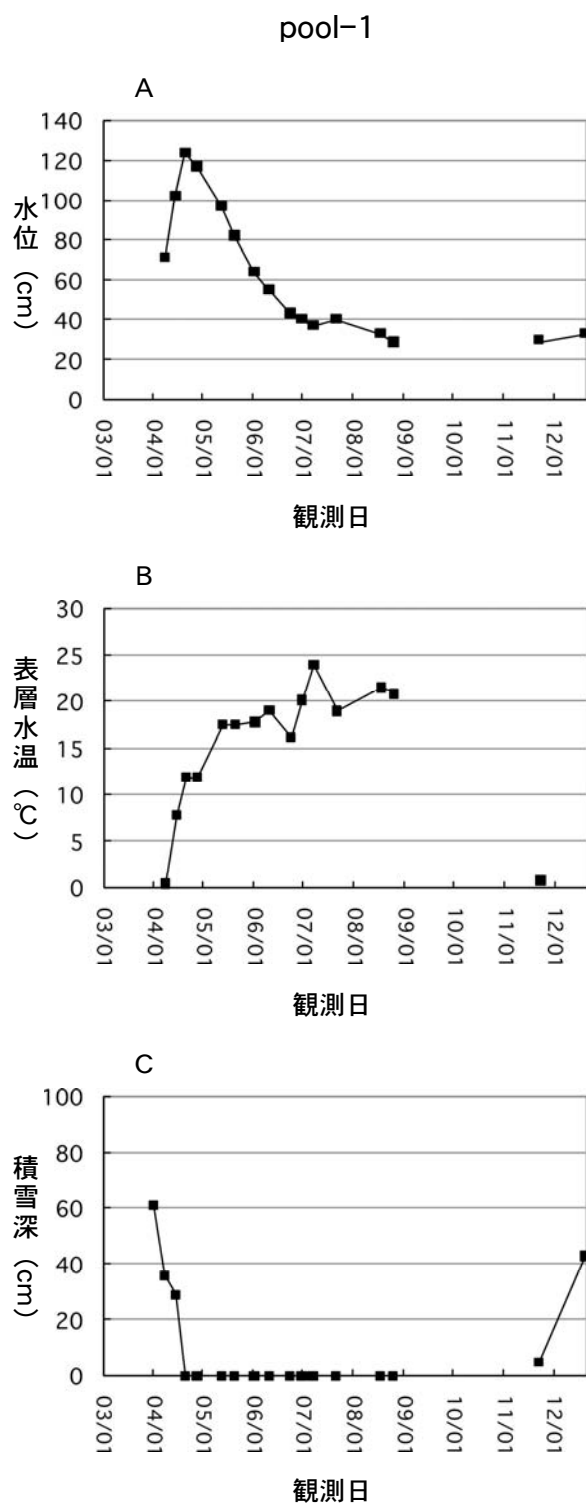


図6. pool-1の2011年における観測値の季節変化.

A: プール最深地点の水位 (水深).

B: 表層水温.

C: 積雪深.

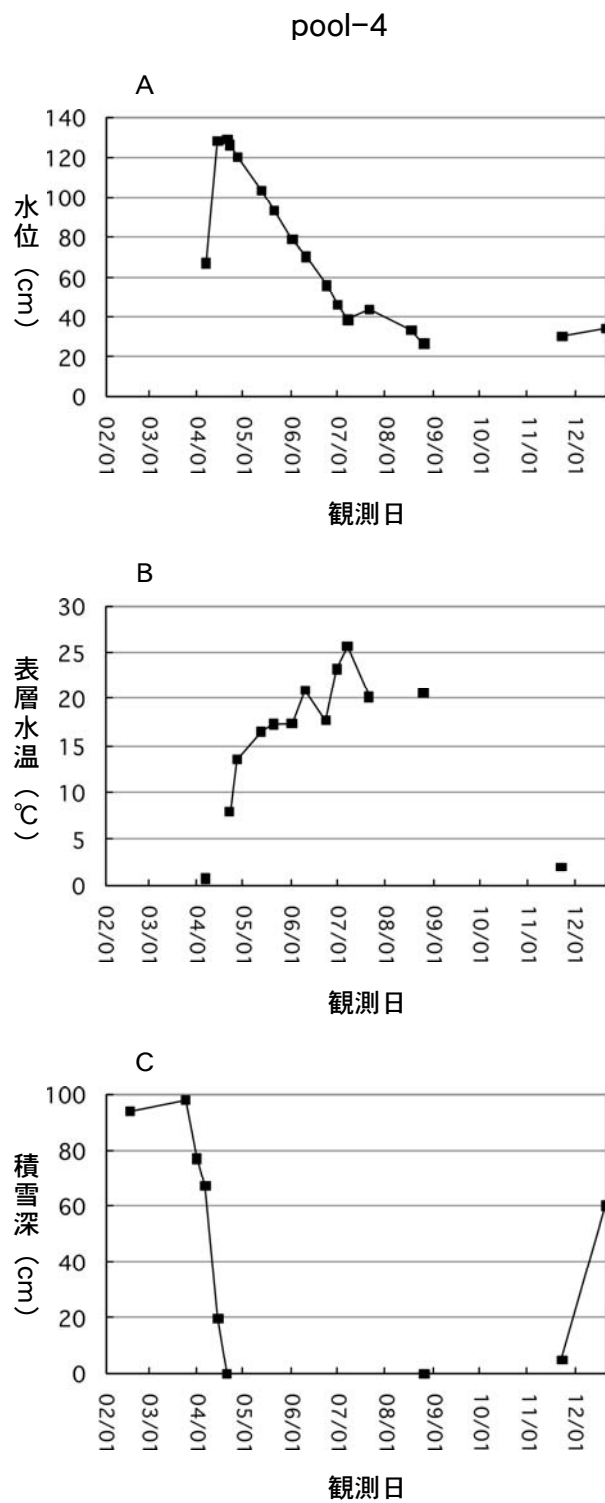


図7. pool-4の2011年における観測値の季節変化.

A: プール最深地点の水位 (水深).

B: 表層水温.

C: 積雪深.

結 果

(1) 2011年の融雪プールの分布

林内の踏査から、幅約500mあたり15～20列の砂堤列を確認することができた。踏査地点によっては地形が不明瞭な場合もあるが、少なくとも踏査範囲内では砂堤（あるいは砂堤間低地）が交差もしくは分岐しているケースは見られず、基本的にそれぞれの砂堤は北東－南西方向（海岸線と平行方向）で連続していることが確認できた。砂堤間の間隔は概して20～30m、平均約25mである。海寄りの砂堤間低地には多くの大規模な融雪プールが形成されていたが、内陸側の砂堤間低地ではプールは少なかった（図5）。ただし調査日や踏査密度の違いから、2011年に形成された水体すべてを記録できたわけではない。

また、踏査中の目視および航空写真の判読から、林内には高低差の明瞭な砂堤間低地が4群見られることがわかった。これらは1列もしくは数列の低地で構成され、地形の高低差だけでなく、融雪プールの数が多い（あるいは深い、持続期間が長い）こと、湿生植物が多く見られることから判別できる。これらの明瞭な低地群同士の間隔は100～150m程度である。

2011年春は3月下旬から積雪量が減少し、4月16日には雪氷混じりのプールの形成が始まった。4月20日には周囲の積雪もほとんど消滅し、pool-1、pool-4ともに最高水位に達した。このときのそれぞれの水深は124cmと129cmである（図6、図7）。この水深はこの4年間の観測値では最も深い値であり、さらには過去に調査を実施している守屋、五十嵐が得た記録を含めても最深値である。2011年にプールで見られたキタハウネンエビは体長が通常（成体で最大2cm程度）よりも際立って大きく、3cmを超えるものが多かった。これは水量の多さに起因する餌の絶対量と関連があるかもしれない。

明瞭な4列の砂堤間低地のうち最も海側である、pool-1を含む砂堤間低地V3（valley 3、石狩



図8. 融雪プールpool-1の2011年の季節変化.

砂丘から内陸方向に3番目の谷)は、海岸林を分断している石狩湾新港の花畔埠頭から北東方向へ少なくとも4km以上、高低差が約2m以上ある明瞭な谷地形が連続していることが確認できた。例年、海岸林東部のV3には最も多くの融雪プールが見られるが、今回の踏査の結果、V3の谷の中でもプールの分布には顕著な偏りがあることがわかった。6月10～11日のV3の踏査区間長およそ4kmの中で、水体の有無からV3は4区間に区分できた。花畔埠頭周辺と石狩放水路周辺の2区間では、地形は明瞭な谷を示しているにも関わらず水体はほとんど見られず(図9, 図10), 地面も水

気を感じられないほど十分に乾燥していた。

その一方で、2011年は全体的にはプールの水量が非常に多かったため、V3のプールが砂堤を越えて隣のプール(海側・陸側とも)と連結していたケースも複数確認できた。例年、プールの水量は4月下旬に最大となった後はしだいに減少していくが、2011年は7月に入っても大きな水体は持続し、特にpool-1, pool-4のような深いプールでは8月に最も水量が減った時点でも水深は20cm以上あった。その後、干上がらないまま降雨によって水位は上昇に転じ、プールは再び拡大し、水深30cmを超えたまま水体の凍結が始まり、積雪期に

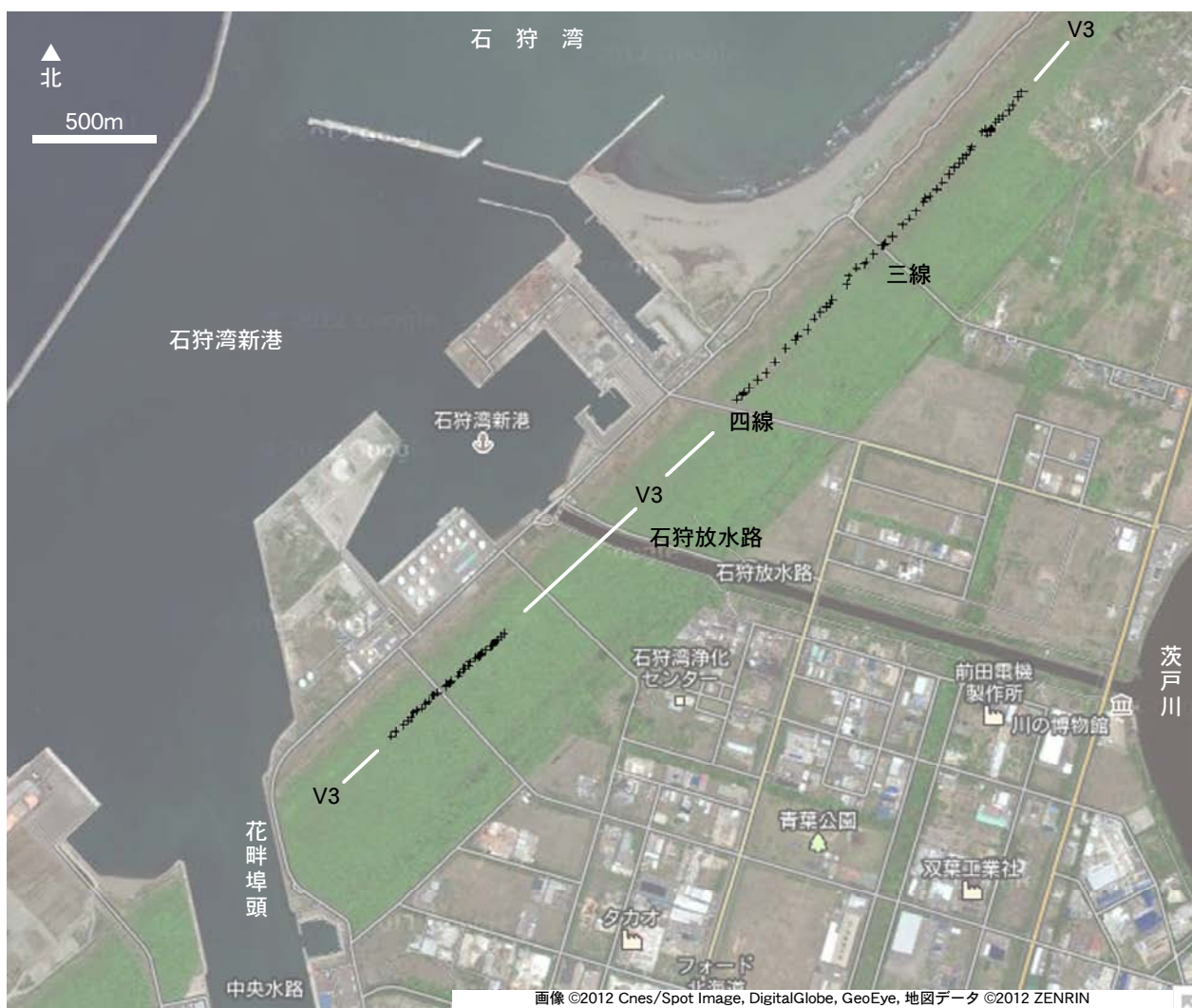


図9. 高低差が最も明瞭な砂堤間低地V3で2011年6月10～11日に融雪プールが確認された地点(+印)。

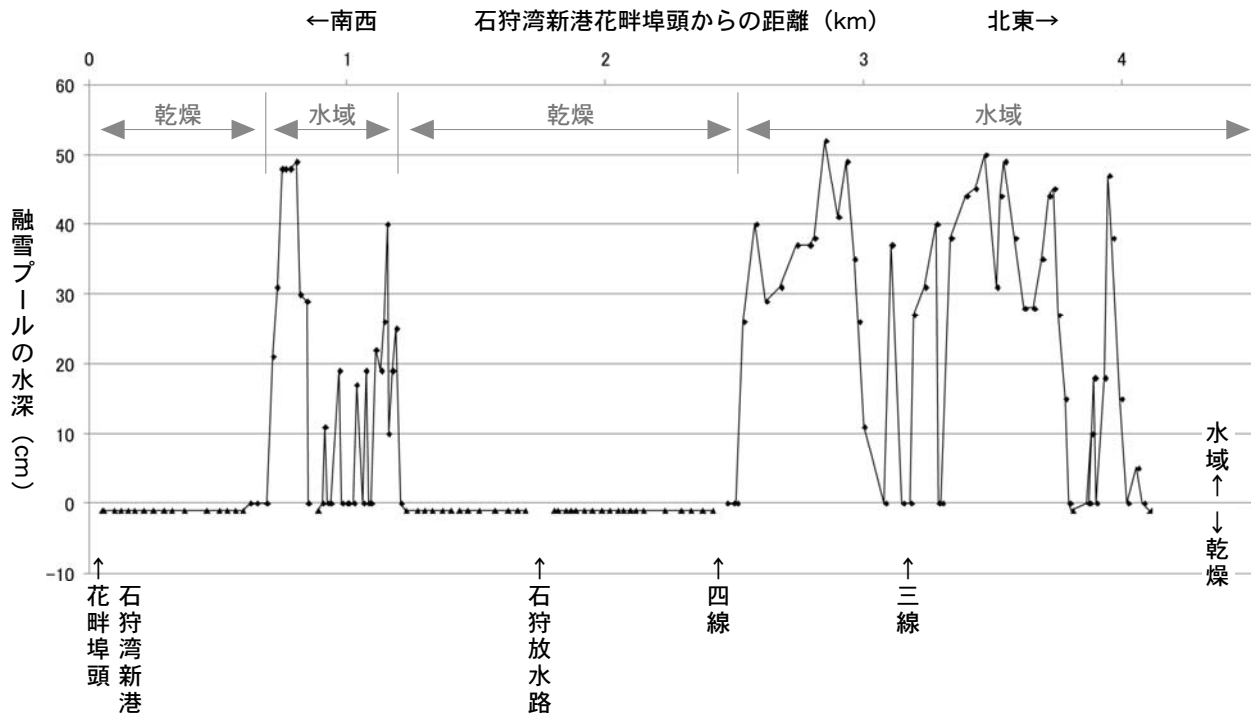


図10. 2011年6月10～11日の砂堤間低地V3における融雪プールの分布と水深.

入った（図6 A，図7 A，図8）。

（2）pool-4の過去4年間の水位変動

pool-4の水量は，観測を開始した2008年以降，過去4年間で大きく変動している（図11）。4年間の平均の年最大水深は約50cmだが，年による違いは大きい。最も水量が多かった2011年で水深は129cmに達したが，その一方で2009年春には雪解け直後でも水体はまったく形成されなかった。2008年以前は観測値は得られていないが，2007年春にpool-4で生物調査を実施した際は，最大水深は膝まで達しない程度であったことから，30cm前後であったと思われる。

キタハウネンエビの個体数は2007年から2011年までの5年間，目視による相対的な頻度を0（barren）～5（very abundant）の6段階で記録した。その結果，2007年，2008年は3（moderate），2009年は0（barren），2010年

は4（abundant），2011年は3（moderate）であり，水量と同様に大きな経年変動を見せている。

考 察

（1）2011年の融雪プールの増加と継続

2011年春は海岸林内に多くの融雪プールが形成され，これまでにないほどの水量であったことがわかった。水深はこれまでの最深値を記録し，砂堤を挟んだプール同士の水体の連結も見られた。また，深いプールでは夏になっても干上らずに水体が維持され続け，そのまま積雪期に入っている。これらはキタハウネンエビにとっては，生息域の拡大と個体群同士の交雑による遺伝子の多様化，他の水生動物が生息可能になることによる捕食者の増加など，生活に大きな影響を与えるイベントであったと考えられる。

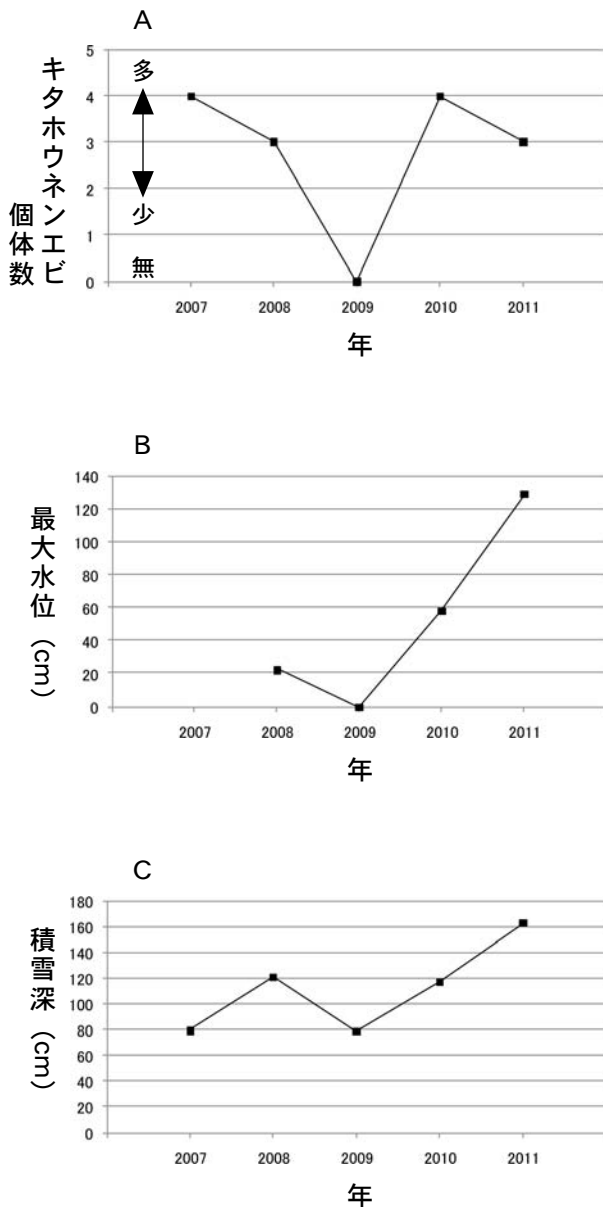


図11. pool-4の観測値の過去4～5年間の経年変化.

A : キタホウネンエビ個体数 (相対スケール) .

B : プール最深地点の年間最大水位 (水深) .

C : 積雪深 (AMeDAS石狩における各年の最深値) .

融雪プールの水量は降雪量と地下水位が関係していることが指摘されている (五十嵐, 2003) が, 2011年の降雪量の指標としてアメダス「石狩」地点の最深積雪量 (気象庁) を見ると2011年は163cmであり, これは記録のある1988年以降の最深記録である1996年の164cmより1 cm少ないだけである. 2011年の春の始まりには林内に非常に多くの水が積雪として蓄えられていたことがわかる. また, やはりアメダスの観測値は, 2011年の7月～9月の降水量は531mmと, 平年の1.6倍も多かったことを示している. プール形成前の冬の多雪と形成後の夏の多雨が, 2011年の融雪プールの増加と継続の要因であったと考えられる.

(2) 融雪プールの分布の偏り

海側に近い砂堤間低地V3は, 両側の砂堤との高低差が大きく谷も深いため, 例年多くの融雪プールが形成される. しかし1列の低地として4 km以上も連続しているにも関わらず, 同一時期 (調査は6月10, 11日) に, プールが連続する区間と, 水体がまったく見られず乾燥した区間とが認められた. 前者では水深30～50cmのプールがほとんど途切れることなく連続するのに対して, 後者では700mから1 km以上も乾燥した林床が続いた. プールが形成されていないのは海岸林を分断している掘り込み形式の埠頭周辺と, 同じく林を切って石狩川から海へ直線状に形成された石狩放水路の周辺の2区間である. 林内の自然な標高は5～6 mあることを考えると, プール水が土中を浸透して, 埠頭や水路の断面から海へ流出している可能性が考えられる.

(3) 2008～2011年のpool-4の変遷

pool-4の水量は過去4年間で大きな変動を見せているが, これは現地の最深積雪量と正の相関関係にあることが推察できる. ただし観測年数が少ないため, 積雪量の現地観測も含め, プール水深や気象要素などの今後の継続した観測や, 地下水位の変動の検討も必要である.

また、キタハウネンエビの個体数と水量との関係は、概観的には、プールの水量が多い（水体持続期間が長い）ほど個体数が多い、という関係性が見られる。しかし2011年は水量が多く水体の持続期間も長かったが、個体数はそれほど多くないという結果であった。この要因としては、絶対数は増加していても水域面積が広がったために個体密度は減少してしまったために目撃数が減少した、ということが考えられる。あるいは産卵～卵の越冬～孵化に1年以上のタイムラグがあることも、水量と1対1対応ではない原因である可能性もある。個体数が目視による相対的な評価であることも問題であり、今後、計測方法の定量化などの改善が必要である。

（４）砂堤列の間隔

海岸林内の融雪プールの分布は花畔砂堤列の波状地形を反映したものであり、プールの分布から砂堤列の形状を目視で把握することが可能になる。2011年の踏査の結果、砂堤～砂堤間低地の空間波長は平均20～30mとなることが確認できた。松下（1979）は、花畔砂堤列は5000年間かけた海退（陸地の拡大）によって形成されたとしているが、花畔砂堤列の幅から計算すると海岸線の平均後退速度は約1m/年となる。これを適用すると、およそ20～30年ごとに砂堤が1列ずつ、繰り返し形成されたことになる。砂堤の成因となる砂の供給量や季節風強度などが周期的に変動していることが示唆される。

さらに、林内の砂堤の高低差はすべて均一ではなく、明瞭な列が4列群確認でき、その間隔は100～150mであった。20～30年周期に加えて100～150年周期の環境変動も地形形成に作用していた可能性も考えられる。この地形と環境の周期性の解明には、今後の詳細な測量および堆積物の解析が必要である。

謝辞：キタハウネンエビの生息状況については北海道大学大学院環境科学院の濱崎真克さんから情報を提供していただいた。融雪プールの測量に際しては石狩観光協会の蝦名ひとみさんに手伝っていただいた。感謝いたします。

引用文献

- 長谷川榮, 1984. 北海道における天然生海岸林の保全に関する基礎的研究－石狩海岸林におけるカシワ林の構造と更新－. 北海道大学農学部演習林研究報告, 41(2) : 313-422.
- 五十嵐聖貴, 1999. 平成10年度石狩湾新港地域浮遊生物（キタハウネンエビ）調査報告書. 北海道環境科学研究センター.
- 五十嵐聖貴, 2000. 平成11年度石狩湾新港地域浮遊生物（キタハウネンエビ）調査報告書. 北海道環境科学研究センター.
- 五十嵐聖貴, 2003. 石狩湾新港地域浮遊生物（キタハウネンエビ）調査報告書. 北海道環境科学研究センター.
- 五十嵐聖貴, 2006. キタハウネンエビ～石狩の林に棲む春の妖精～. 石狩浜海浜植物保護センター企画講座配布資料.
- Kikuchi, H., 1957. Occurrence of a new fairy shrimp, *Chirocephalopsis uchidai* sp. nov., from Hokkaido, Japan (Chirocephalidae Anostraca). Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Ser. 6, Zoology, 13: 59-62.
- 松下勝秀, 1979. 石狩海岸平野における埋没地形と上部更新～完新統について. 第四紀研究, 18 : 69-78.
- 守屋開, 1979. 融雪プールの動物プランクトン－石狩砂丘地帯を例として－. 環境科学, 2 : 23-38.
- Moriya, H., (1985. Notes on a fairy shrimp, *Eubbranchipus uchidai* (Kikuchi) (Anostraca), from Japan. Hydrobiologia, 120: 97-101.
- 守屋開, 1988. キタハウネンエビ（*Eubbranchipus uchidai*）の生息環境に関する研究. 昭和63年度北海道科学研究費による研究報告, 44-46. 北海道企画振興部.
- 大八木昭, 1996. キタハウネンエビ *Eubbranchipus uchidai* Kikuchiの新生息地と生態. 青森自然誌研究, 1 : 25-30.
- 上杉陽・遠藤邦彦, 1973. 石狩海岸平野の地形と土壌について. 第四紀研究, 12 : 115-124.

Horizontal distribution and water level changes of vernal pools
in the eastern part of Ishikari coastal forest, Hokkaido, Japan in 2011

Kenji SHIGA

Abstract

Vernal pools in the eastern part of Ishikari coastal forest seen in every spring are observed. In the spring of 2011, a large number of pools appeared. Plenty of water made some large pools remain wet, until following winter. That anomaly was caused by heavy snow in previous winter and long rain during the summer. Vernal pools are distributed unevenly in the forest. Pools are not seen near the wharf and canal cutting the coastal forest. Sand ridges features which regulate the distribution of pools are repeated in waves, in the wavelength of 25m ca. Furthermore, major cyclic features of deep and clear valleys between ridges at intervals of 100–150m were detected.

Key words: Ishikari coastal forest, vernal pool, *Drepanosaurus uchidai*, Bannaguro sand dunes, climate change

『石狩郡ノ図』について

About "Ishikari Gun No Zu" -Records of flood control facilities
at Ishikari River in the early Meiji Period-

工藤 義衛*

Tomoe KUDOU*

要 旨

北海道大学所蔵の「石狩郡ノ図」に記載された盛土、排水溝、橋、地名を示すとともに、図の製作年代、盛土の施工者について分析をおこなった。その結果、同図に記載されているのは明治4ないし5年における石狩川河口周辺部の堤防及び排水などの状況であることが明らかになった。また、同資料に見られる堤防、排水の施工は、近世に遡るもので、石狩場所を請け負っていた村山家が行ったとされる治水工事の一部である可能性が高いと考えられる。

キーワード：場所請負人村山家、石狩川治水、開拓使、堤防

はじめに

筆者は2007年から博物館、大学等の研究機関が所蔵する石狩市に関係のある歴史資料の所在確認調査を行ってきた。調査の中で北海道大学附属図書館北方資料室に所蔵されている明治初期の絵図に注目し、「石狩郡図（三番）」について資料紹介をしたところである（工藤，2011）。今回紹介する「石狩ノ郡図」は「石狩郡図」と同時期に作成されたもので、関係が深いものである。また、その内容も排水や橋の位置や規模、盛土など開拓使文書では知りえなかった情報が多い。本稿では、「石狩郡ノ図」の内容を紹介するとともに、その内容について、若干の考察を加えておきたい。

石狩郡ノ図の概要

「石狩郡ノ図」（図1、写真1、2、3）は、縦27cm、横88cmで、和紙に現在の石狩市本町市街付近から札幌市茨戸付近までの川筋が描かれている（図1）。川筋を描いた図はほぼ同じものが

2つあり、このふたつの図が一枚につながり合っている。両図の継ぎ目には朱で十六と書かれている。

この2つの図はともに本町付近から茨戸付近までの川筋を描いた図に、盛土、水抜などの注記を



図1. 石狩郡ノ図に描かれている範囲
(明治24年北海道実測切図を改編)

* いしかり砂丘の風資料館
〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4

記入したものである。本稿では便宜的に、向かって左側の図を甲図（写真2）、右側の図を乙図（写真3）として記述を進めることとする。また、「石狩郡ノ図」に記載されている注記を甲図は表1、乙図は表2に示した。

1) 各図の特徴

甲図にのみ見られるのは、右端にある「高畑居久馬」の名前とその下の「高畑」の朱印である（写真4）。また「水抜」（水ヌキ）を示す二本線も甲図にのみ見られるものである。盛土の延長と高さ範囲、笹、柴、伐木などの川岸の状態に関する注記は甲、乙両図に見られるが内容は若干異なっている（写真5）。甲図の裏には「石狩川地図 三番 四枚之内」乙図の裏には「石狩川之地図 三番 四枚之内」と注記がある（写真6）。

乙図には高畑の名前はない。また右端に「両縁合間数七千八百六十間 橋寄而九ヶ所内五間橋五ヶ所三間三ヶ所四間一ヶ所六間一ヶ所 水抜十一ヶ所」とある。

先述したように甲、乙両図は、本町付近から茨戸付近までの川筋を描いた図を背景図として用い、この図に様々な注記が加えられている。そこで、まず背景となっている図を紹介した後、これに加筆されている盛土などの注記の内容について見て行くことにしたい。

2) 背景図について

背景となっている図は、河口やや上流の本町地区付近から茨戸付近までの石狩川本流といくつかの支流が描かれたものである。図はかなりデフォルメされており一種の模式図になっている。このように甲図乙図ともによく似ているが乙図のみ川部が青色に塗られている。地名、川名、施設名も甲、乙両図に共通しておりこれも背景図の一部と考えてよいだろう。いずれも川側から黒字で記入されている。

地名は「トクビタ」「花畔村」「生振村」の三つ、川名は「マクンベツ川」「ハラト川」「シノ

ロ川」「ウツナイ川（ウツナイ川六間橋）」の4つである。図中にはこのほか川名の注記はないが左岸に7ヶ所、右岸に1ヶ所の川が描かれている。なお、「ハラト川」は位置から見て現在の発寒川であろう。発寒川の名称については幕末から明治初期まで表記が定まらず、発寒川川口部の地名である「ハラト（バラト）」を川名として用いることがあった（井口、2008）。

施設名としては左岸側に「西会所」「マクンベツ漁小屋」「ピラカヤウス下漁小屋」「ピラカヤウス漁小屋」「ヲタベリ漁小屋」の5ヶ所、右岸側には「中花畔漁小屋」「上花畔漁小屋」「発寒太漁小屋（乙図ではハッサムブト漁小屋）」「札幌太御蔵（乙図ではサッポロブト漁小屋）」の4ヶ所がある。

3) 注記

上述の地名等が川側を下にして黒字で記載されているのに対し、注記はその反対に川側を上にし、朱字で記載されている。また、内容も甲図、乙図それぞれで異なっている。以下記載内容ごとに見て行きたい。

①橋、水抜、通行路

橋は左岸に8ヶ所（2ヶ所、四間橋2ヶ所、五間橋3ヶ所六間橋が1ヶ所）、右岸に1ヶ所（五間橋）ある。ウツナイ川を除き、橋がかけられている川に名称の注記はない。二本線で表わされる「水抜」は、甲図のみに見られるもので、左岸に7ヶ所、右岸に2ヶ所ある。水抜に橋の注記はない。橋、水抜が最も多いのは、左岸のピラカヤウス漁小屋と花畔村の間で、橋が4ヶ所、水抜が2ヶ所ある。右岸には水抜が2ヶ所ある。

図の左端、左岸の西会所付近から川岸に沿って点線が引かれている。この点線は花畔村付近で右岸に渡り札幌太御蔵の先で再び川に入り、シノロ川の中央に伸びている。おそらくこの点線は、道路及び渡船の航路を合わせた石狩札幌間の交通路を表しているものと考えられる。

②その他注記

その他に盛土の延長や規模、川岸の状況などの注記がある。乙図に盛土の延長は「七千八百六十間」となっている。これは約14kmになる。ただし、注記にある延長を合算すると三千三百七十一間（約6.1km）である。乙図に二本線で表わされる水抜の記号はないが、注記に箇所数が示されている。表記の仕方にも違いがあり甲図の盛土に関する注記はやや離れた場所から線を引いて記入してある、これに対し乙図の注記にはこうした指示線は見られない。全体に乙図のほうが記載が整理されている印象がある。ただ、乙図には「ヒラカヤウス下」を「ヒラカヤウ」「ウツナイ」を「ウツナ」とするなど誤記が目立つ。

石狩郡ノ図の年代

「石狩郡ノ図」に製作月日は記載されていないが、手掛かりのひとつは甲図の右端にある「高畑居久馬」という名前である。高畑居久馬とは、開拓使官吏の高畑利宣（たかばたけとしよし・1841～1922）のことである。高畑は現在の京都府南区に生まれ、明治3年大阪の開拓使北海道物産会所に入り、翌明治4年に北海道に渡った。北海道での高畑は、開拓使の札幌本庁に勤務し、主に開拓地の調査、測量業務に携わった。明治5年の上川調査は、高畑の仕事として良く知られているものである。こうした高畑の経歴から見て彼が「石狩郡ノ図」の製作に関わっていたとしても不自然ではない。

高畑は最初「好太郎」を名乗り、次に「居久馬」その後「利宣」と名前を変えた。「居久馬」という名は明治3年9月ころから明治5年4月ころまで使っていたという（新旭川市史編集会議編，1994）。いつまで「居久馬」を用いていたのかさらに細かく見ると、明治5年4月の上川調査の出張辞令は4月9日付けで「高畑居久馬」となっており、同月15日付けの開拓使掌に任ずる辞令は「高畑利宣」である（滝川市郷土館編，1994）。高畑が当時在籍していた開拓使札幌本庁

開墾掛の業務日誌である「細大日記」を見ると明治5年4月16日の項に「高畑居久馬大藤卓雄使掌拝命」とある。しかし、同月30日の項には「高畑利宣上川郡江出立」とあり、以後日誌中の表記は全て「高畑利宣」となっている（札幌市編，1987）。このようにみると「利宣」を名乗り始めたのは、開拓使掌を拝命した明治5年4月中旬頃からであり、「高畑居久馬」の名前のある甲図は、明治5年4月中旬以前に作成された可能性が高いと考えられる。

年代についてのもうひとつの手掛かりは、図中の「生振村」「花畔村」の記載である。生振村、花畔村はいずれも明治4年3月に岩手県、宮城県からの移住により開村した村である。（札幌市編，1986）また、前出「細大日記」明治4年5月25日の項に「ハンナクロ」を「花畔村」「ヲヤフル」を「生振村」と改正する旨の達が掲載されている。（札幌市編，1987）細大日記の表記は、5月25日のこの達を挟んで「ハンナクロ」は「花畔村」「ヲヤフル」は「生振村」に変わっており、少なくとも開墾掛ではこの達しをもって表記を変更したものと考えられる。当時高畑は開墾掛に在籍しており、彼が「石狩郡ノ図」作成に関わっていたとすれば「花畔村」「生振村」の表記がある同図は明治4年5月以降に作成された可能性が高いと考えられる。

これらの点を総合すると「石狩郡ノ図」が作成されたのは、明治4年5月から翌5年4月中旬までの間と推定される。

「盛土」について

「石狩郡ノ図」には、盛土の規模や範囲についての注記が多く見られる。この盛土は、主に左岸に見られ、2尺から4尺の高さで川沿いに延長約14km以上ある。形状からみて堤防だと推定される。それではこの堤防を造ったのはいったい誰なのだろうか。

まず北海道開拓使について検討してみよう。開

拓使は明治3年1月に石狩の行政権を兵部省から引き継いでおり、「石狩郡ノ図」が作成される明治5年4月中旬までに工事を実施できるのは明治3、4年と5年の春である。『開拓使事業報告』によれば、開拓使は明治4年に約2,524円、同5年は約5,508円を治水工事に費やしている。このうち治水工事費の約95%が一件100円以上の治水工事の費用である。工事内容は石狩から札幌市街への物資の搬入路であった篠路川の整備、創成川建設、豊平川及び豊平川からの分水鴨々水門の整備、修繕などで、石狩川の堤防工事は含まれていない。いずれも札幌市街の水害対策、物資輸送に関わる工事で当時、開拓使がいかに札幌市街建設を重要視していたかよくわかる。残り5%は100円以下の小規模工事で、明治4年が約125円、5年は約282円である（大蔵省編、1885）。この予算では延長14kmもの堤防工事は困難ではないかと考えられる。

残るは明治3年に施工された可能性であるが、『開拓使事業報告』には明治3年の治水工事の内容や金額について記載はない。ただ当時の状況を考えると、先に見たように開拓使の関心は札幌市街の建設にあり、札幌市街と直接関係のない石狩川本流の堤防工事を実施した可能性は低い。また、この頃は札幌市街の建設が本格化した時期で、札幌及び石狩は諸施設の建設が急ピッチで進められていた。仮に堤防建設を意図したとしても工事にあたる労働力の確保は困難ではなかったかと考えられる。

石狩市街は明治4年の春に洪水に見舞われ、倉庫や水産税の収納会所などが流される被害が出た。これに対して開拓使石狩出張所では護岸及び水勢を弱める杵類の設置や水抜水路の提案をしている（注2）。しかし、この中に堤防の修理、新築は含まれていない。こうした点を考慮すると、明治4～5年に開拓使が「石狩郡ノ図」に記録された堤防を建設した可能性は低いと考えられる。また、明治3年についても、石狩を管轄していた兵部省も、支配した期間がごく短く、維新の混乱

期であったことを考えると、これも可能性は低いと考えられる。

近世にまで遡ってみるとどうだろうか。石狩場所請負人であった村山家の事跡を書いた「東西蝦夷地旧請負人村山伝次郎履歴概略調」（以下「概略調」）には「石狩川修理」として次のような記述がある（長谷川編、1973）。

「波止場及ビ營繕修理、大川筋及ヒ枝川堤防新設修繕共従来手人数ヲ以テ建築修理仕来候処、弘化二年乙巳年洪水ノ為メ大破損ニ及ヒ越後国新潟ヨリ堤防水理熟練ノ者十名ヲ雇越シ、是二手人数ヲ加ヘ連年間断ナク安政四年丁巳マデ自費支弁ヲ以テ新築及修理ヲ加フ。其他架橋道路及小休所、休泊所共スベテ自弁ヲ以テス。」

石狩場所を請け負っていた村山家は、石狩川（大川）及びその支流で堤防の新設修理を行っていた。弘化2（1845）年に洪水のため大きな被害が出たため、越後新潟から治水工事に熟練した者を10名雇い、さらに50名を作業にあたらせた。この工事は安政4（1857）年まで村山家の負担により続けられた。そのほか橋や道路、休憩所、宿泊所の整備も自費で行っていた、というのである。

既にみたように明治以降にこのような盛土工事が行われた可能性は低く、「概略調」にある村山家の堤防が「盛土」である可能性が高い。

「概略調」の記録は、石狩川治水工事の最も古い記録であるが、実際の工事位置や規模など実態は不明であった。しかし「石狩郡ノ図」は、その手掛かりになるものと思われる。

おわりに

本稿では、「石狩郡ノ図」の概要と同図が明治4～5年に石狩川最下流部にあった堤防（盛土）、排水（水抜）、交通路、河川の状況などを記録したものであることを示した。また、少なくとも堤防（盛土）については、近世末に村山家によって建設されたと推定される。

本図については、「石狩郡図（三番）」につい

て」（工藤，2011）で，簡単に触れておいた．今回改めて「石狩郡ノ図」と向き合って感じたのは，「石狩郡図」と「石狩郡ノ図」の双方に見られる体裁の粗さである．両者とも図は本来の地形からほど遠くデフォルメされており文字も整っていない．あたかもフィールドワークから帰って来た調査者が野帳の内容を転記した作業図のようである．作業図は目的によって細部が違うものが何度も作り直されることがある．「石狩郡ノ図」が良く似た二つの図がつなぎ合わされているのは，こうして増えた作業図を捨てることもできず保存しておくためだったのではないだろうか．今後は，他に同様の作業図の体裁をとった図が残っていないかどうかやこれらの図を利用した資料の所在について調査する必要があるだろう．

謝辞：本稿をまとめるにあたり，北海道大学附属図書館北方資料室，北海道立文書館には，資料調査等にご協力をいただきました．石狩市郷土研究会村山耀一会長には，「石狩郡ノ図」解説にあたってご教示いただきました．井口利夫氏には，日頃より開拓使時代の地図，地名についてご指導頂いております．この場をお借りして感謝申し上げます．最後に，日頃から資料検索などについての協力を頂いている石狩市民図書館，いしかり砂丘の風資料館の同僚，諸先輩に感謝の意を表させていただきます．

注

注1 『石狩郡ノ図』（北海道大学附属図書館所蔵・図類28）

注2 『明治四辛未年 石狩往復 壺』 北海道立文書館所蔵・簿書306）

引用文献

長谷川嗣編，1973．石狩場所請負人村山家記録／石狩町史資料第三号．p5．石狩町．
井口利夫，2008．伊能間宮蝦夷図の石狩勇払横断ルートの地名（2）．アイヌ語地名研究，11：43-64．
工藤義衛，2011．石狩郡図（三番）について．いしかり砂丘の風資料館紀要，2：1-12．
大蔵省編，1885．開拓使事業報告 第2編．大蔵省．

札幌市編，1986．新札幌市史／史料編2．pp266-267．札幌市教育委員会．
札幌市編，1987．新札幌市史／史料編1．pp924-925．札幌市教育委員会．
札幌市編，1989．新札幌市史／通史編1．札幌市教育委員会．
新旭川市史編集会議編，1994．新旭川市史／第一巻．p694．旭川市．
滝川市郷土館編，1994．高畑利宣文書目録．pp12-13．滝川市郷土館．

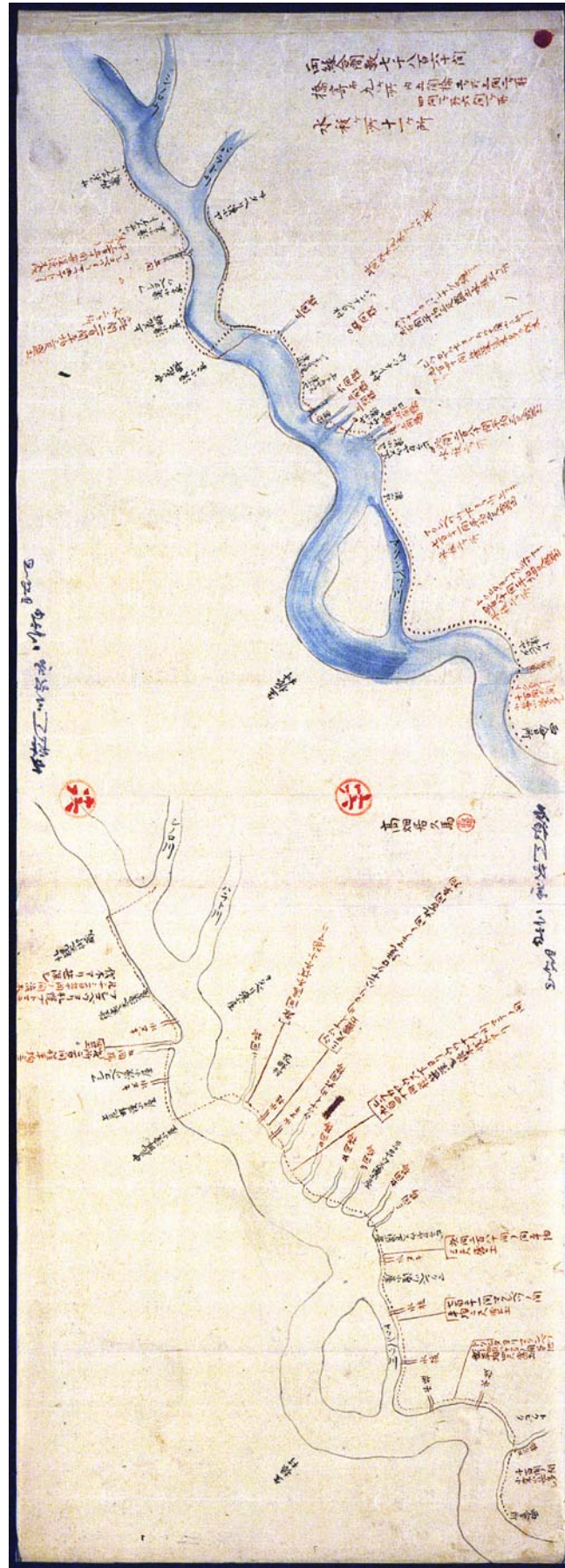


写真1. 石狩郡ノ図 (全体・左側が甲図, 右側が乙図)

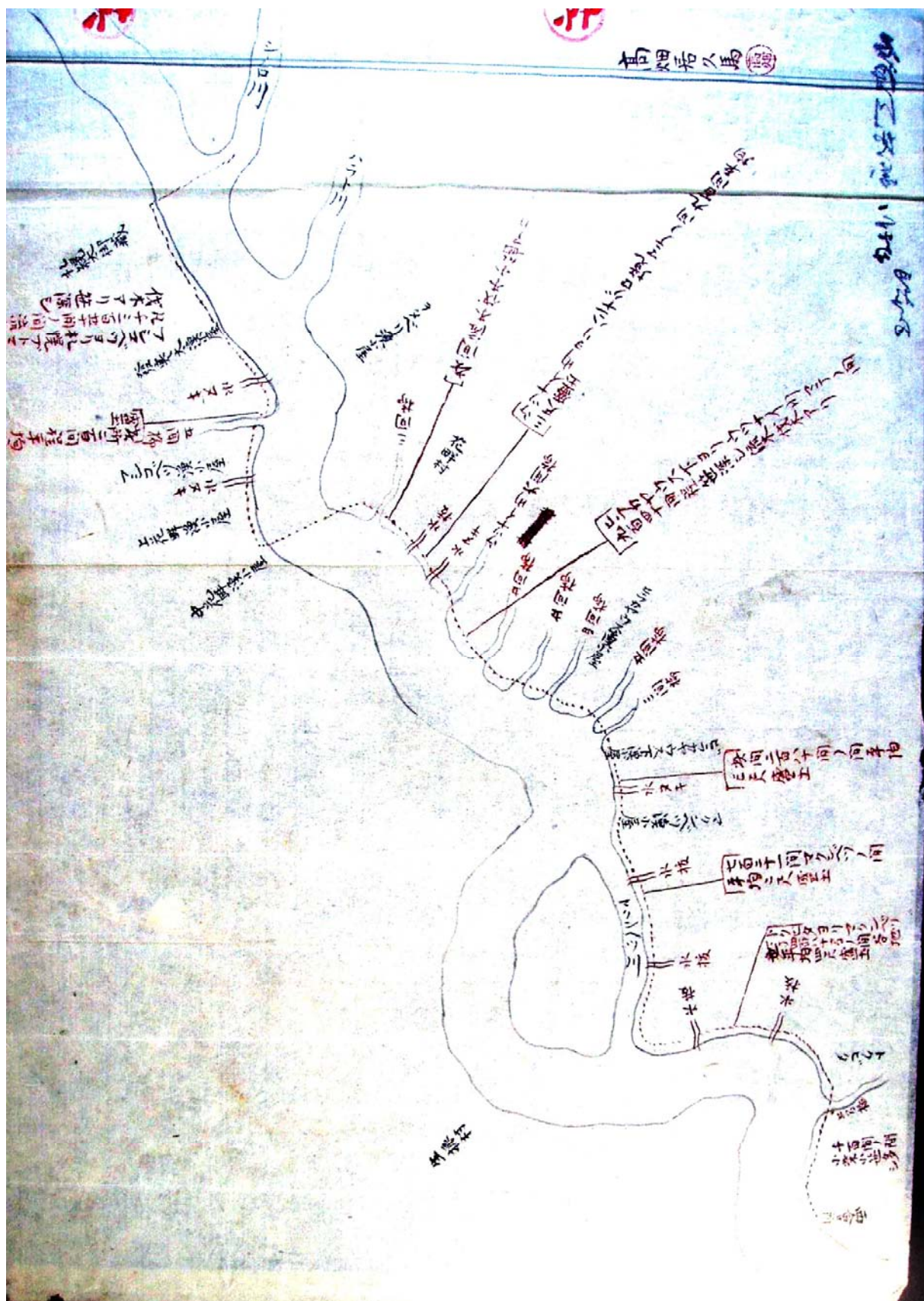


写真2. 石狩郡ノ図 (甲図)

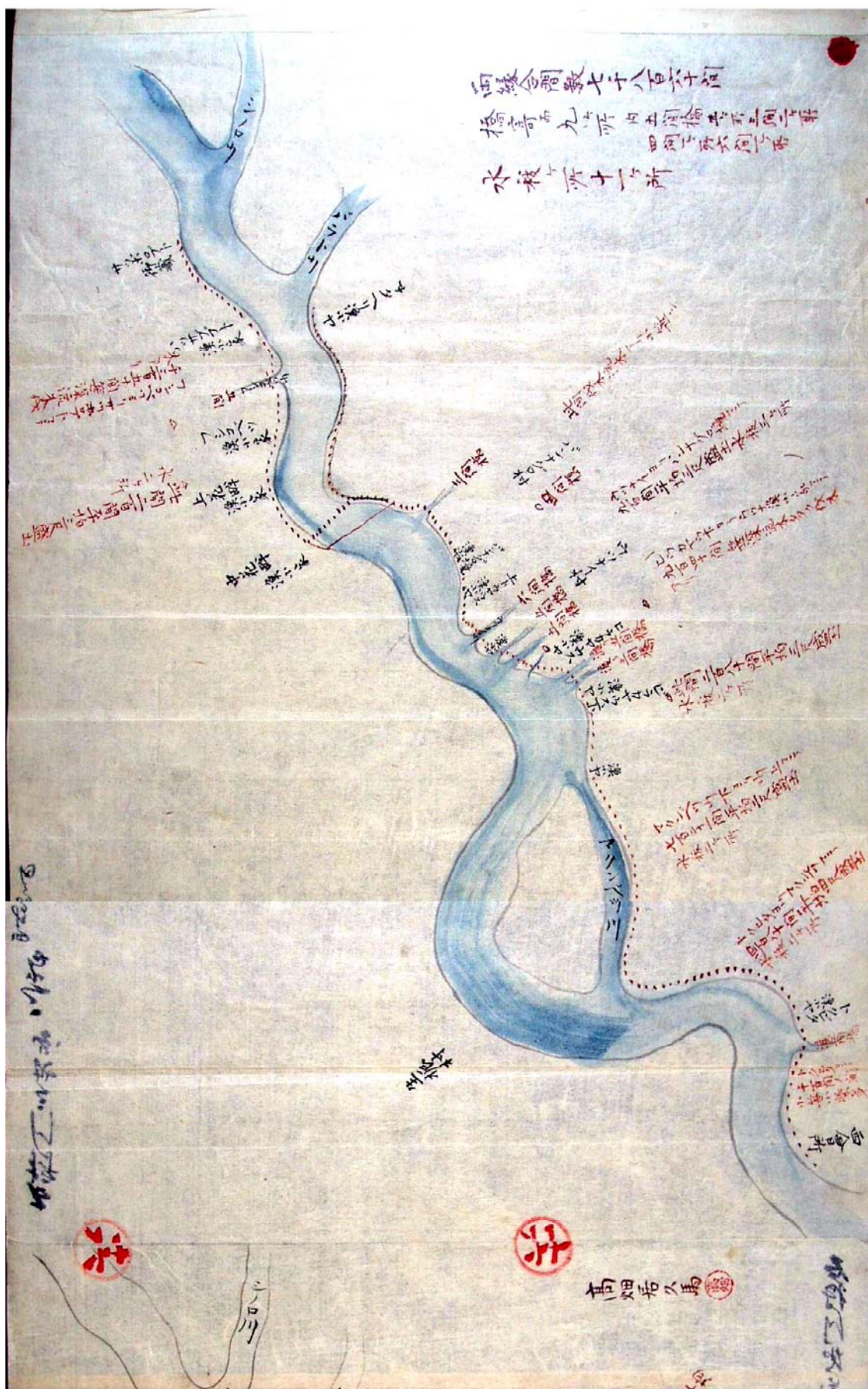


写真3. 石狩郡ノ図 (乙図)

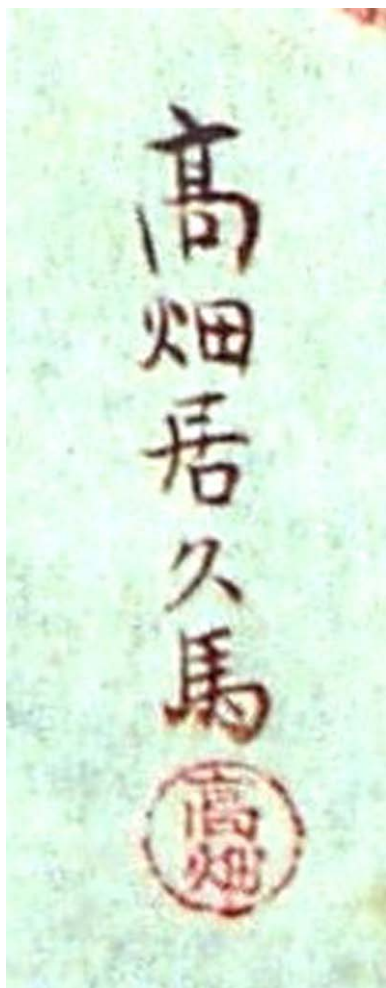


写真4. 高畑居久馬の署名と印（甲図）

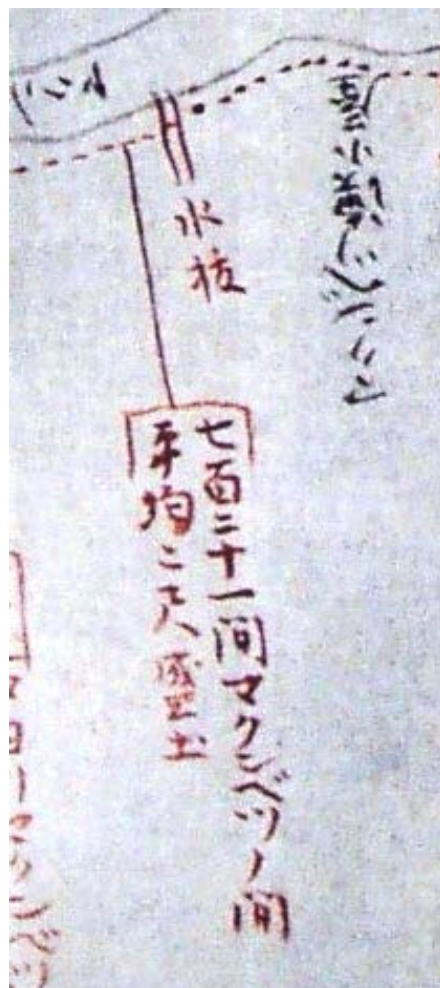


写真5. 左岸の盛土の注記（甲図）

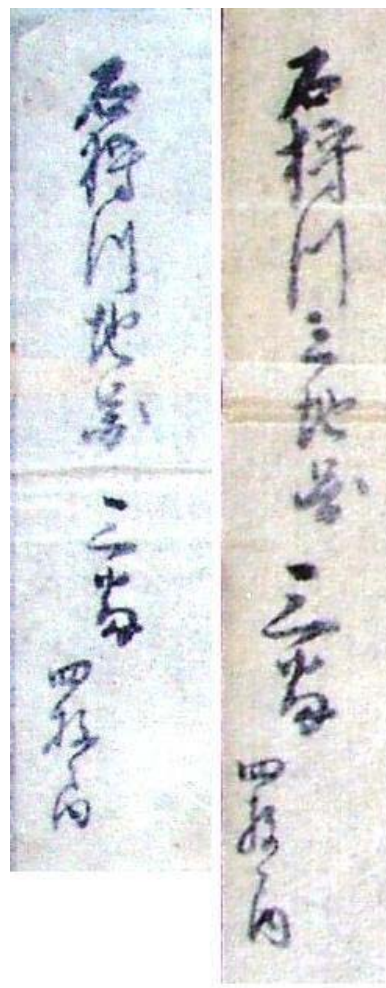


写真6. 「石狩川地図」の注記

表1. 石狩郡ノ図(甲図)

	注 記	種別	文字色	文字の方向
	西会所	施設	黒	川
	千百間ノ間小柴小笹多シ	注記	赤	陸
	四間橋	橋	赤	川
	トクビタ	地名	黒	川
	水抜	排水	赤	陸
	トクビタヨリマクンベツマテ四百八十間ノ間谷地也平均四尺盛土	注記	赤	陸
	水抜	排水	赤	陸
	水抜	排水	赤	陸
	七百二十一間マクンベツノ間平均三尺盛土	注記	赤	陸
	水抜	排水	赤	陸
	マクンベツ漁小屋	施設	黒	川
	水ヌキ	排水	赤	陸
	此間二百八十間ノ間平均三尺盛土	注記	赤	陸
	ピラカヤウス下漁小屋	施設	黒	川
左	三間橋	橋	赤	陸
	五間橋	橋	赤	陸
岸	ヒラカヤウス漁小屋	施設	黒	川
	四間橋	橋	赤	陸
	五間橋	橋	赤	陸
	五間橋	橋	赤	陸
	ヒラカヤウス下ヨリウツナイ川マテノ間九百四十間程笹深シ流木伐木アリ	注記	赤	陸
	ウツナイ川六間橋	橋	赤	陸
	水ヌキ	排水	赤	陸
	ウツナイ川ヨリハンナグロ境マテノ間九百間平均三尺盛土	注記	赤	陸
	水抜	排水	赤	陸
	花畔村	地名	黒	川
	此間流木伐木小笹アリ	注記	赤	陸
	三間橋	橋	赤	陸
	ヲタベリ漁小屋	施設	黒	川
	ハラト川	川名	黒	川
	シノロ川	川名	黒	川
	生振村	地名	黒	川
	中花畔漁小屋	施設	黒	川
	上花畔漁小屋	施設	黒	川
	水ヌキ	排水	赤	陸
右	フシコベツ漁小屋	施設	黒	川
	五間橋	橋	赤	陸
岸	此所二百間程平均三尺盛土	注記	赤	陸
	水ヌキ	排水	赤	陸
	発寒太漁小屋	施設	黒	川
	フシコベツヨリ札幌プトマテ凡千二百五十間ノ間流木伐木アリ笹深シ	注記	赤	陸
	札幌太御蔵	施設	黒	川

表2. 石狩郡ノ図（乙図）

	注 記	種別	文字色	文字の方向
左 岸	西会所	施設	黒	川
	トクビタマテ千百間ノ間小笹小柴多シ	注記	赤	陸
	渡り四間橋	橋	赤	川
	トクビタ漁小屋	地名	黒	川
	トクヒタヨリマクンベツマテ四百八十間ノ間谷地也平均四尺盛土	注記	赤	陸
	マクンベツ川下ヨリ川上マテ七百二十一間平均二尺盛土水抜二ヶ所	注記	赤	陸
	此間二百八十間平均三尺盛土水抜二ヶ所	注記	赤	陸
	ピラカヤウス下漁小屋	施設	黒	川
	渡り三間橋	橋	赤	陸
	渡り五間橋	橋	赤	陸
	ヒラカヤウス漁小屋	施設	黒	川
	ヒラカヤウス下ヨリウツナ漁小屋マテ九百四十間笹深流木多ク伐木アリ	注記	赤	陸
	五間橋	橋	赤	陸
	五間橋	橋	赤	陸
	六間橋	橋	赤	陸
	ウツナイ村	地名	黒	川
	上トウヤウス漁小屋	地名	黒	川
	ウツナイヨリハンナグロ境マテ九百間平均三尺盛土水抜三ヶ所	注記	赤	陸
	バンナグロ境漁小屋	地名	黒	川
	四間橋	橋	赤	陸
	バンナグロ村	地名	黒	川
	此間伐木流木アリ小笹多シ	注記	赤	陸
	三間橋	橋	赤	陸
	ヲタベリ漁小ヤ	施設	黒	川
	バラト川	川名	黒	川
	シノロ川	川名	黒	川
右 岸	生振村	地名	黒	川
	中花畔漁小屋	施設	黒	川
	上花畔漁小屋	施設	赤	川
	此間二百間程平均三尺盛土水二ヶ所	注記	赤	陸
	フシコベツ漁小屋	施設	黒	川
	五間	橋	赤	陸
	フシコベツ川	地名	黒	川
	フシコベツヨリサッポロプトマテ凡千三百五十間ノ間笹深流木伐木アリ	注記	赤	陸
	ハッサブト漁小屋	施設	黒	川
	サッポロプト御蔵	施設	黒	川

石狩砂丘のハラタケ型きのこ類 (1)

Agaric fungi from Ishikari sand dunes in Hokkaido, Northern Japan (1)

竹橋 誠司^{*1}・糟谷 大河^{*2}・竹橋 睦子^{*1}

Seiji TAKEHASHI^{*1}, Taiga KASUYA^{*2} and Chikako TAKEHASHI^{*1}

要 旨

北海道・石狩砂丘の石狩海岸から*Agrocybe putaminum* (和名 ハマベノフミツキタケ), *Inocybe dunensis* (和名 スナヤマアセタケ) および*Amanita ibotengutake* (和名 イボテングタケ) が採集された. このうち*A. putaminum*と*I. dunensis*は, いずれも, 日本新産種である. また, イボテングタケは, 砂地から採集された初めての報告となる. 本稿ではこれら3種について, 子実体の肉眼的特徴と顕微鏡レベルの特徴を記載し, 図を添えて報告する.

キーワード: オキナタケ科, アセタケ科, テングタケ科, 日本の菌類相, 石狩砂丘

はじめに

砂浜の菌類相, 特にきのこ類の分布については, 日本ではほとんど注目されることなく, これまでに新潟砂丘での調査 (松田・本郷, 1955a, 1955b, 1956) や, いくつかの論文 (浅井, 2004; 糟谷, 2007; Kasuya et al., 2009; 糟谷ほか, 2011; 星野ほか, 2010) など限定的な報告があるにとどまり, この分野における研究は遅れている. 筆者らは, 石狩砂丘に分布するきのこ類の目録を作成することを目的とし, 2004年から継続的な野外調査を行ってきた. これまでの調査の結果, 新種1種 (Hoshino et al., 2009), 日本新産種6種 (Takehashi et al., 2007; 竹橋ほか, 2010, 2011), 北海道新産種2種 (竹橋ほか, 2010), 絶滅危惧種1種 (糟谷ほか, 2007) を含む34属57種が分布することが明らかになった (竹橋, 2008, 2011). さらに今回, これまでの調査で採集された未同定種の中から, フミツキタケ属*Agrocybe* spp., アセタケ属*Inocybe* spp., およびテングタケ属*Amanita* spp.に属するハラタケ型きのこ類の形態観察をおこなった結

果, それぞれ*A. putaminum* (Maire) Singer, *I. dunensis* P.D. Ortonおよびイボテングタケ *A. ibotengutake* T. Oda, C. Tanaka & Tsudaであると同定された. *A. putaminum* と*I. dunensis*はいずれも, 日本では未記録である. また, イボテングタケは, 北海道では比較的普通に発生するが, 砂浜からの報告は初めてであり, またこれまで北海道において, 証拠となる標本の所在を伴った和文による形態的特徴の記載はない. 本稿ではこれら3種について, 子実体の肉眼的特徴と顕微鏡レベルの特徴をそれぞれ示す記載と図を添えて報告する. なお, 本報告での種や属内分類の概念は, Singer (1986) および末尾文献の分類体系に準拠した.

採集および観察方法

採集方法: 標本は, 北海道石狩市の無煙浜, 石狩浜, 東埠頭海岸, はまなすの丘公園, はまなすの丘公園内の東屋周辺地, および小樽市のおたね浜, 大浜において, 事前に設置した7箇所の調査区内で採集した. 採集標本は子実体の根元から堀上げ, 紙の採集袋に入れ, 速やかに実験室に持ち帰った.

観察方法: 子実体の肉眼的特徴は, 新鮮な生の

^{*1} NPO法人北方菌類フォーラム
〒006-0041 北海道札幌市手稲区金山1-3-10-3

^{*2} 筑波大学大学院生命環境科学研究科
〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1

子実体および乾燥標本に基づき記載した。光学顕微鏡観察は、徒手により切片を作成し、それらを水、3-5 % (w/v) KOH水溶液、またはフロキシンの用いて観察した。担子胞子の大きさは、光学顕微鏡の1000倍の倍率下で無作為に抽出した20個以上を用いて測定し、Q値（長径と短径の比率）およびQave. (Q値の平均) を求めた。また、走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察では、乾燥標本のひだの小片を切り取り、両面テープ上に貼り付けてSEM試料台に固定し、白金パラジウム合金を蒸着した後、S-4200型SEM (日立製作所、東京) を用いて加速電圧20 kvの条件下で観察した。なお、採集した標本は国立科学博物館の菌類標本庫 (TNS) 、およびNPO法人北方菌類フォーラム事務所に保管した。

Agrocybe putaminum (Maire) Singer

和名：ハマベノフミツキタケ (新称)

図1

肉眼による観察： かさは径3-7 cm, 釣鐘形, のち平開する, 老成すると縁部は反り返る, 中央部はやや窪み不規則にヒビ割れる, 帯赤～帯黄褐色, 表面は平滑, 周辺部は色濃くやや環紋状となる, 条線を持たない, 肉は厚い. ひだはやや疎, 湾入し上生, 暗褐色, 縁は淡い. 柄はズングリとした円筒形, 頂部と下部で太くなり, 根元はこん棒状に膨らむ, 中実で堅い, 柄のほとんどが砂地に埋まる, 根状菌糸束を砂地深く伸ばし, 砂に埋もれたハマニンニクなどの海浜植物の枯れた茎に絡みつくように繋がる.

顕微鏡による観察： かさ表皮は子実層状被, かさシスチジアを交える, 菌糸の末端は洋梨形～こん棒形, 25-35×13-20μm, 薄壁, 無色. かさシスチジアは円筒状フラスコ形～狭紡錘形, 40-55×12-15μm, 薄壁, 無色. 柄シスチジアは散在, 45-80×15-24μm, 紡錘形～円筒状紡錘形, やや厚壁, 反射物を含む, 淡褐色～褐色, 薄壁. 側シスチジアは散在, 60-80×14-20μm, 無色～褐色, 頂部は厚壁, 壁面は顆粒物や反射物におおわ

れる, 多くは頂部が頭状 (径8-14μm) に膨らんだコケシ形, 薄壁, 無色. 縁シスチジアは群生, 淡褐色, 壁面は夥しい顆粒物におおわれる, 時に球形状の粘質物を頂部に付着させる, 薄壁～頂部やや厚壁, クランプを持つ, 多彩な形状の細胞が混在する: (I) 細長い頸部を持ち頂部と下部が膨大する細胞は50-80×12-20μm; (II) 頂部が頭状に膨らんだコケシ形の細胞は60-77×18-20μm; (III) 小のう形～こん棒形の細胞は45-63×20-28μm; (IV) 頂部が屈曲したフラスコ形～アンプル形の細胞は50-62×10-15μm; (V) 頂部に瘤状～指状の突起 (長さ25μmに及ぶ) を持つ紡錘形の細胞は55-65×15-17μm. 担子器は4胞子性, こん棒形, 28-35×10-12μm, 基部にクランプを持つ. 担子胞子は卵形～楕円形, あるいは長楕円形, (7.5-)8-11(-12)×6-8(-8.5)μm, Q=1.1(-1.2)-1.5, Q ave. = 1.30, 厚壁, 帯黄暗褐色, 発芽孔は狭い, 平滑.

発生環境： ハマニンニクやコウボウムギなどが繁茂する砂浜に単生, あるいは数個が合着し散生する.

採集標本： TNS-F-24641 : 2006.8.30, Forum no.6-9-3 : 2006.9.3, 石狩浜, 採集者 竹橋誠司・竹橋睦子.

考察： *A. putaminum* は発芽孔が狭く, かさシスチジアを持つところからフミツキタケ亜属, タマムクエタケ節に位置し, 次のような形態的特徴を持つ: 縁シスチジアの形状は変化に富み, 頂部に結晶物や球状の粘質物を持つ; 側シスチジアを散在させ, その壁面は顆粒物や反射物を付着させる; 柄シスチジアが散在する (Nauta, 2005; Vellinga, 2008). 採集標本の形態的特徴は, Nauta (2005) やVellinga (2008) らによる *A. putaminum* の記載に合致し, 特に, 縁シスチジアの形状は多彩で, 時にその頂部に球形状の粘質物を付着させること, さらに, 側および柄のシスチジアの形状がほぼ一致するところから, 筆者らはこれを *A. putaminum* と同定した. 本種と同じタマムクエタケ節の既知種として, ツバナシフミツ

キタケ *A. farinacea* Hongo と タマムクエタケ *A. arvalis* (Fr.) Singer が知られている。ツバナシフミヅキタケは、本種と同じように縁シスチジアの頂部が黄色の分泌物におおわれる（今関・本郷，1987）ことから、本種と形態的に類似する。しかし、ツバナシフミヅキタケの縁シスチジアは紡錘形～フラスコ形、担子胞子は $9-11 \times 5.5-7.5 \mu\text{m}$ （今関・本郷，1987）となる点で本種と異なる。また、タマムクエタケは、柄の根元に菌核を持つ（今関・本郷，1987；Breitenbach and Kränzlin，1995；Nauta，2005）点で本種と明瞭に区別される。なお、採集標本の担子胞子の長径 [$(7.5-8-11(-12)) \mu\text{m}$] は、ヨーロッパ産標本の担子胞子 [$9.5-13.5(-15.5) \mu\text{m}$ (Nauta 2005)] より短い。Singer (1936) の記載では、“長径は通常 $10 \mu\text{m}$ で $13 \mu\text{m}$ を超えることはない”としている。

ヨーロッパから報告されている *A. putaminum* の発生環境は、埋もれ木やウッドチップ、庭園などからである（Nauta，2005）が、最近、北アメリカ、サンフランシスコ湾の海岸ウッドチップからの発生が報告されている（Vellinga，2008）。

Inocybe dunensis P.D. Orton

和名：スナヤマアセタケ（新称）

図 2

肉眼による観察： かさは径 2-4cm，釣鐘形，のち平開する，光沢がある，広い中丘を持ち，中央部は円錐形に盛り上がる，表面は平滑，中央部は類白色，周辺部は赤味を帯びた褐色，溝状条線を表す，縁は時にやや反り返り，不規則な裂け目を生ずる。ひだは垂生，やや疎，淡褐色，縁は濃色。柄は円筒形，細長い，頂部で太くなる，類白色，下部は赤みを帯びた淡褐色，粉状の鱗片を付す，基部は球根状に膨らみ，菌糸束を持つ，中実。

顕微鏡による観察： かさ表皮は平行菌糸被，最外層の末端菌糸は円筒形，径 $3-8 \mu\text{m}$ ，褐色の色素を含む。柄頂部のシスチジアは束生状に群生する，紡錘形と球形細胞が混在する，無色：紡錘形

は広紡錘形， $44-55 \times 18-21 \mu\text{m}$ ，厚壁，頂部は時に結晶を付ける；球形細胞は散在し，やや厚壁， $12-28 \times 10-18 \mu\text{m}$ 。側シスチジアは群生，厚壁，狭～広紡錘形， $40-55 \times 15-23 \mu\text{m}$ ，無色，頂部に結晶を付ける。縁シスチジアは群生，厚壁細胞と薄壁細胞が混在する：厚壁細胞は狭紡錘形～こん棒形， $40-65 \times 14-20 \mu\text{m}$ ，無色，頂部に結晶を付ける；薄壁細胞は洋梨形～こん棒形， $14-21 \times 8-11 \mu\text{m}$ ，無色。担子器は 4 孢子性， $20-28 \times 6-10 \mu\text{m}$ ，こん棒形，基部にクランプを持つ。担子胞子は楕円形～長楕円形， $7-10(-12) \times (4.5-)5-6(-7) \mu\text{m}$ ， $Q=(1.4-)1.6-2.0$ ， $Q \text{ ave.}=1.72$ ，褐色，弱く隆起 瘤を持つ，薄壁，油球を持つ。

発生環境： ポプラなどのヤナギ科植物周辺の蘚苔類や地衣類が繁茂する砂地に散生する。

採集標本： TNS-F-44035：2010.7.28，はまなすの丘公園内の東屋周辺地，採集者 竹橋誠司・竹橋睦子。

考察： 採集標本は，担子胞子の表面が弱く隆起した瘤を持つところから，クロニセトマヤタケ亜属，クロニセトマヤタケ節（今関・本郷，1987）に位置し，次のような肉眼的特徴を持つ：かさ表面は平滑で中央部が円錐形に盛り上がった広い中丘を持つ，中央部は類白色，周辺部は赤味を帯びた褐色である；柄は粉状の鱗片を持つ，下部は赤みを帯びた淡褐色で，基部は球根状に膨らみ菌糸束を持つ。

イギリスの砂丘から新種記載された *I. dunensis* P.D.Orton (Orton, 1960) は，以下のような形態的特徴を持つ：ヤナギ属の近くに発生する；かさは常に鈍頭の中丘を持ち黄土褐色，中央部は淡い，放射状の繊維を表し幾分縁に向かって裂ける，湿時に粘性を帯び砂粒が付着する；柄は粉状鱗片を付しやや赤みを帯びる，根元は球根状に膨らみ菌糸束を持つ；担子胞子は長楕円形あるいはやや楔形，不明瞭な瘤を持つかあるいは波打つ角形 (wavy-angular) となる (Orton, 1960)。採集標本の発生環境や形態的特徴は，*I. dunensis* とよく一致するところから，筆者らはこれを *I.*

*dunensis*と同定した。

ハマベノアセタケ *I. jacobi* Kühner とスナジアセタケ *I. niigataensis* Hongo は、本種と同じ海岸砂地に発生し、クロニセトマヤタケ節に位置する。しかし、ハマベノアセタケの担子胞子の表面は大小の瘤状突起に被われる（竹橋ほか，2011）点で、スナジアセタケの担子胞子は、狭楕円形で多少角張る（松田・本郷，1956；Kobayashi，2002；池田，2005）点で明らかに区別される。また、北欧の海岸砂浜から報告されている *I. maritima* P. Karst. は、本種と発生環境がよく似る。しかし、*I. maritima* はかさが帯黒褐色、ひだは黄褐色を帯びた灰色あるいは黄土色、柄は明褐色、さらに担子胞子は少数の瘤を持ち角張る（Andersson，1950）点で本種と異なる。なお、本種の担子胞子の大きさについて、Orton（1960）の原記載では $9-12.5(-14) \times 5.5-7.5(-8) \mu\text{m}$ 、Breitenbach and Kränzlin（2000）では $9.2-13 \times 6.5-8 \mu\text{m}$ と記載しており、産地間での地理的変異が認められる。

***Amanita ibotengutake* T. Oda, C. Tanaka & Tsuda**
和名：イボテングタケ

図3

肉眼による観察： かさは径6.5-9.0cm、はじめ半球形、のち丸山形～釣鐘状に平開する、なだらかな中丘を持つ、中心部はやや窪む、あるいはやや盛り上る、はじめ赤味を帯びた濃褐色、のち赤味を帯びた褐色、中央部で濃色、帯褐灰色の角錐形の疣状鱗片をほぼ同心円状に持つ、縁部にわずかな条線を持つ、縁に白色の被膜残片を付す。ひだは離生、密、白色。柄は白色、6.3-7.0×1.6-2.1cm、下方に向かって太くなる、平滑、中央部につばを持つ、つばは白色、圧着した膜質、つばから上は白色、つばから下は淡褐色を帯び繊維状鱗片を付す、根元は球根状に膨らんだつばを持つ、つばの表面に明瞭な複数のリングを形成する。

顕微鏡による観察： かさ表皮は平行菌糸被、ゼ

ラチン質、菌糸の末端は細長い円筒形（径3-4 μm ）、褐色の色素を含む、薄壁。かさの鱗片を構成する細胞は球形細胞と円筒状細胞や糸状菌糸よりなる、無色～褐色、薄壁、褐色の内容物を含む：（I）球形細胞は類球形～長楕円形、27-70×11-43 μm ；（II）円筒状細胞は紡錘形、57-70×7-8 μm ；（III）糸状菌糸は径2-3 μm 、クランプと指状～樹状突起を持つ。柄頂部の末端菌糸は円筒形～こん棒形の細胞が散在、幅径6-8 μm 、無色、クランプを持つ。つばを構成する細胞は球形細胞と糸状菌糸よりなる、無色、薄壁：（I）球形細胞は類球形～楕円形あるいはこん棒形、18-37×16-30 μm 、内容物を含む；（II）糸状菌糸は幅1.5 μm 。つばを構成する細胞は球形、25-35×14-22 μm 、無色から黄色、薄壁。ひだ縁の細胞は散生、13-25×6-14 μm 、洋梨形～こん棒形、薄壁、無色、クランプを持つ。担子器はこん棒形、36-42×10-12 μm 、4孢子性、担子柄は6 μm に達する、基部にクランプを持つ。担子胞子の正面観は卵形～楕円形、(7.5-)8-9.5×(6-)6.5-8(-9) μm 、Q=1.1-1.4、Q ave.=1.23、無色、非アミロイド、大型の油球を持つ、平滑。

発生環境： ポプラなどのヤナギ科植物周辺の蘚苔類や地衣類が繁茂する砂地に散生する。

採集標本： TNS-F-44034：2010.7.28、はまなすの丘公園内の東屋周辺地、採集者 竹橋誠司・竹橋睦子。

考察： イボテングタケは、北海道を含む日本産の採集標本により記載された新種である（Oda，2005）。

本種は担子胞子が非アミロイド、柄の基部が塊茎状に膨らむところから、テングタケ亜属、テングタケ節に位置する（今関・本郷，1987）。本種は夏から秋にかけて、針葉樹～広葉樹林でごく一般的に観察されるテングタケ *A. pantherina* (DC.) Krombh. に形態的によく似る。しかし、本種とテングタケは、以下の点で区別される：テングタケのかさ表面の鱗片は平らな白色被膜の残片であるのに対し、本種のそれは疣状～ピラミッド状であ

る；テングタケのつばは襟带状であるのに対し、本種のそれは複数のリング状の輪を明瞭に持つ；テングタケの菌糸はまれにクランプを持つが、本種は常にクランプを持つ（Oda, 2005）。なお、観察標本の担子胞子の大きさ $[(7.5-8-9.5 \times (6-6.5-8(-9))\mu\text{m}]$ は、原記載 $[(8-8.4-10.8(-12) \times (5.6-6.4-8(-10))\mu\text{m}$ (Oda, 2005)] と比較すると長径においてわずかに短い。

謝辞：本報告をまとめるにあたり、貴重なご助言を頂いた産業技術総合研究所の星野保博士に厚く御礼申し上げます。また、SEM観察および標本調査に際してご協力を頂いた筑波大学の柿嶋眞博士、国立科学博物館の細矢剛博士、保坂健太郎博士に深謝いたします。標本の採集に当たっては、石狩市石狩浜海浜植物保護センターおよびセンターボランティアの石狩浜定期観察会の皆さんに感謝いたします。

引用文献

- Andersson, O., 1950. Larger fungi on sandy grass heaths and sand dunes in Scandinavia. Botaniska Notiser Supplement, 2: 1-89.
- 浅井郁夫, 2004. 日本産 *Tulostoma striatum* について. 日本菌学会会報, 45: 11-13.
- Breitenbach, J., Kränzlin, F., 1995. Fungi of Switzerland vol 4. Agarics 2nd part. Edition Mykologia, Lucerne.
- Breitenbach, J., Kränzlin, F., 2000. Fungi of Switzerland vol 5. Agarics 3rd part. Edition Mykologia, Lucerne.
- Hoshino, T., Takehashi, S., Fujiwara, M., Kasuya, T., 2009. *Typhula maritima*, a new species of *Typhula* collected from coastal dunes in Hokkaido, northern Japan. Mycoscience, 50: 430-37.
- 星野保・糟谷大河・竹橋誠司・内田暁友, 2010. 道東にて新たに発見されたスナハマガマノホタケ（担子菌類）の菌核. 知床博物館研究報告, 31: 1-4.
- 池田良幸, 2005. 北陸のきのこ図鑑. 橋本確文堂, 金沢.
- 今関六也・本郷次雄, 1987. 原色日本新菌類図鑑(I). 保育社, 大阪.
- 糟谷大河, 2007. 日本の砂浜海岸における大型菌類群集に関する研究. 筑波大学第二学群生物資源学類卒業論文.
- 糟谷大河・竹橋誠司・山上公人, 2007. 日本から報告された3種のスッポンタケ属菌. 日本菌学会会報, 48, 44-56.
- Kasuya T., Yamamoto Y., Sakamoto H., Takehashi, S., Hoshino T., Kobayashi T., 2009. Floristic study of *Geastrum* in Japan: Three new records for Japanese mycobiota and reexamination of the authentic specimen of *Geastrum minus* reported by Sanshi Imai. Mycoscience, 50: 84-93.
- 糟谷大河・星野保・竹橋誠司・内田暁友, 2011. 北海道東部の海浜から新たに採集された海浜生担子菌類2種, ウネミケシボウズタケとヒメカンムリツチグリ. 知床博物館研究報告, 32: 19-24.
- Kobayashi, T., 2002. The taxonomic studies of the genus *Inocybe*. Nova Hedwigia Beih, 124: 1-246.
- 松田一郎・本郷次雄, 1955a. 新潟県砂丘地帯の高等菌類 (1). 植物研究雑誌, 30: 148-153.
- 松田一郎・本郷次雄, 1955b. 新潟県砂丘地帯の高等菌類 (2). 植物研究雑誌, 30: 259-263.
- 松田一郎・本郷次雄, 1956. 新潟県砂丘地帯の高等菌類 (3). 植物研究雑誌, 31: 197-200.
- Nauta, M.M., 2005. *Agocybe* L. In: Nordeloos, ME., Kuyper, TW., Vellinga, EC., (eds) Flora Agaricina Neerlandica vol 5. Balkema Publishers, Lisse, pp 23-61.
- Oda, T., 2005. Molecular phylogeny of the genus *Amanita*, and its application to taxonomy, biogeography and evolution. Ph.D. thesis, Kyoto University.
- Orton, P.D., 1960. New check list of British agarics and boleti. Part III. Notes on genera and species in the list. Trans Br Mycol Soc, 43: 159-439.

- Singer, R., 1936. Studien zur Systematik der Basidiomyceten. Beih. Bot. Centralbl, 56B: 157-174.
- Singer, R., 1986 The Agaricales in modern taxonomy, 4th ed. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- 竹橋誠司, 2008. きのかワンダーランド・石狩砂丘. Faura, 22: 44-47.
- 竹橋誠司, 2011. 石狩砂丘のハラタケ類を中心とした菌類相. 北海道の自然, 49: 55-64.
- 竹橋誠司・糟谷大河・竹橋睦子, 2011. 北海道石狩浜から採集された3種の日本新産ハラタケ型きのこ類. 日菌報, 52: 28-37.
- 竹橋誠司・星野保・糟谷大河・古清水進, 2010. 石狩砂丘のウネミケシボウズタケとスナヤマチャワントケ. 日本菌学会ニュースレター, 2010-2: 1-4.
- 竹橋誠司・星野保・糟谷大河, 2010. 北海道産ハラタケ類の分類学的研究: 特にザラミノシメジ属, ツエタケ属, ピロードツエタケ属, フクロタケ属およびウラベニガサ属. NPO法人北方菌類フォーラム, 札幌.
- Takehashi, S., Kasuya, T., Kakishima, M., 2007. *Marasmiellus mesosporus*, a *Marasmius*-blight fungus newly recorded from sand dunes of the Japanese coast. Mycoscience, 48: 407-410.
- Vellinga, E., 2008. Wood Chip Fungi; *Agrocybe putaminum* in the San Francisco Bay Area. Fungi, 1: 37-38.

Agaric fungi from Ishikari sand dunes in Hokkaido, Northern Japan (1)

Seiji TAKEHASHI^{*1}, Taiga KASUYA^{*2} and Chikako TAKEHASHI^{*1}

Abstract

Agrocybe putaminum, *Inocybe dunensis* and *Amanita ibotengutake* were collected from sand dunes of Ishikari coast, Hokkaido. Among them, *A. putaminum* and *I. dunensis* are newly recorded for Japan. Also, this is the first report of arenicolous habitat of *A. ibotengutake*. Macro- and microscopic features of basidiomata of these three species are described and illustrated.

Key words: Bolbitiaceae, Inocybaceae, Amanitaceae, Japanese mycobiota, Ishikari sand dune

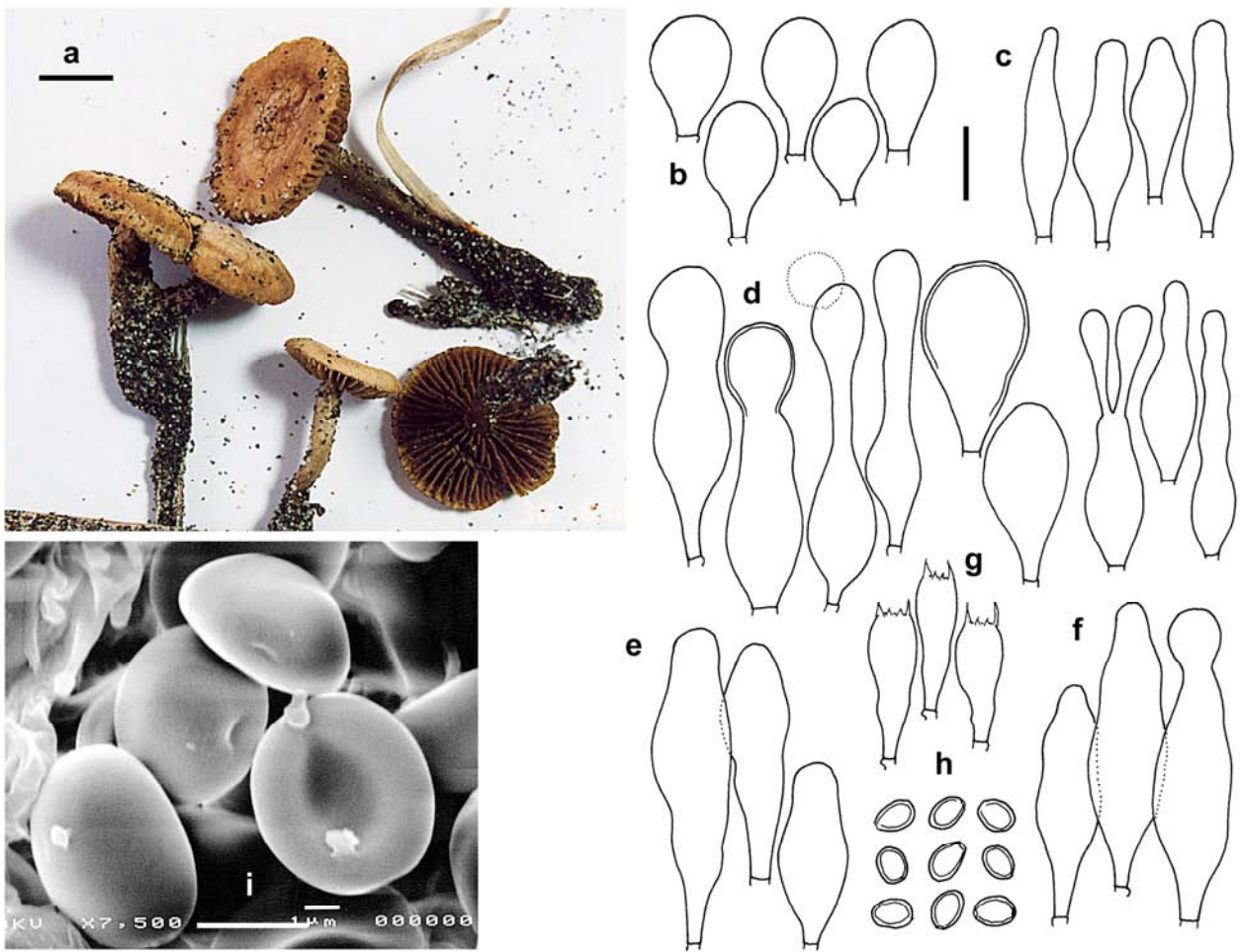


図1. ハマベノミヅキタケ *Agrocybe putaminum* (Maire) Singer

a 子実体, b かさ表皮の末端細胞, c かさシスチジア, d 縁シスチジア, e 側シスチジア, f 柄シスチジア, g 担子器, h 担子胞子, i 担子胞子 (SEM) .

Bar a: 2 cm, b-h: 20 μm, i: 5 μm.



図2. スナヤマアセタケ *Inocybe dunensis* P.D. Orton
a 子実体, b 縁シスチジア, c 側シスチジア, d 柄シスチジア, e 担子器,
f 担子胞子, g 担子胞子 (SEM), h 側シスチジア (SEM) .
Bar a: 1 cm, b-f: 20 μ m, g: 2 μ m, h: 10 μ m.



図3. イボテングタケ *Amanita ibotenngutake* T. Oda, C. Tanaka & Tsuda
a 子実体, b 子実体（柄の基部）, c ひだ縁の細胞, d つばを構成する細胞, e つばを構成する細胞, f かさの鱗片を構成する細胞, g 柄の頂部の末端菌糸, h 担子器, i 担子胞子.
Bar a-b: 1 cm, c-i: 20 μ m.

高等学校地理Aにおける防災に関する地理教材の開発とその意義 ー石狩川河口域の洪水・治水史を題材としてー

Disaster geography on the development and significance
of teaching high school geography A

菊地 達夫*

Tatsuo KIKUCHI*

要 旨

本研究は、北海道石狩市の石狩川河口域を対象として、過去の洪水被害の様子、それに対する防災（治水）の内容を地理教材とし、それを高等学校地理歴史科地理Aの地理的内容として位置付けようとするものである。具体的には、新学習指導要領の高等学校地理歴史科地理Aの内容において、石狩川河口域の洪水の様子や防災（治水）を、どのように教材活用できるのか、示した。次に、高等学校地理歴史科地理Aにおける地域調査の課題に触れ、それをふまえ、石狩川河口域の洪水や防災（治水）の歴史を、どのように地域調査の単元として取り上げることができるか、例示した。

キーワード：高等学校地理A，地域調査，石狩川河口域，自然災害，防災

はじめに

周知のとおり、2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震は、津波の発生とそれに伴う福島第一原子力発電所（東京電力）の放射能漏れ事故によって未曾有の被害をもたらした。その後の復興は、道のりは長く、原発事故の終息には途方もない期間を必要とする。日本列島は、変動帯に位置しており、地震の発生や火山の噴火は珍しくはない。地震や火山活動による自然災害は、これまでに何度も発生している。台風や集中豪雨による自然災害も多い。河川の氾濫、丘陵・山岳地の土砂災害といった被害は、頻繁に生じている。

防災対策は、これまでの自然災害の被害状況を基礎に、防災計画の作成や見直しなどを行ってきた。その基準は、人間が設定するものであり、限界もある。今回の東日本大震災は、その想定を超えるものとなり、日本国民はもちろん、世界中の人々に防災対策の難しさを示した。とりわけ、避難所や学校といった場所が、津波の被害を受けた

ことは想定外であった。

他方、人命を守ったものは、過去の自然災害からの教訓であり、加えて自然地理的事象に対する正しい認識でもあった。今回の東日本大震災でも、昔からの伝承や碑文に対する順守、地形と津波の関係性からの正しい判断で、何人もの生命を救った。一方で、自然災害の教訓を活かすことができなかった事例、自然地理的事象に対する認識不足によって、被害を拡大した地域もあった。自然災害は、一定間隔で発生しているものの、津波や噴火のように周期の長い事象では、人間生活において隙が生まれやすい。

教訓や正しい知識は、継続的な教育活動によって身に付き、定着するものである。とりわけ、自然災害に深く関わる教育分野は、地理教育であり、その教育活動の重要性を再認識した。同時に、これまでの地理教育のあり方について反省するところも多い。

以上から、地理教育では、身近な地域における過去の自然災害を掘り起し、どのような防災対策を実施してきたのか、地域調査などを通じて明らかにすることが大切である。また、高等学校段階

* 北翔大学短期大学部
〒069-8511 北海道江別市文京台23

では、地理教育の集大成として、より高度な地理的知識や地理的技能が求められる。日本列島は、気候的特色、地形的特色といった地理的環境に多様性がある。ゆえに、地理教員（社会科教員）が、地域の実状にあった地理教材を発掘・開発することはより大切となる。学校教育は、学習指導要領に沿って、教育活動を行うものの、教材発掘・開発の期待はますます大きい。

小稿では、北海道石狩市の石狩川河口域を対象として、過去の洪水被害の様子、それに対する防災（治水）を地理教材とし、それを高等学校地理歴史科地理Aの地理的内容として位置付けようとするものである。具体的には、新学習指導要領の高等学校地理歴史科地理Aの内容において、地域の自然災害や防災を、どのように教材活用できるのか、示す。次に、高等学校地理歴史科地理における地域調査の課題について述べる。それをふまえ、石狩川河口域の洪水や防災（治水）の歴史を、どのように地域調査の単位として取り上げることができるか、教材開発する。

小稿の内容は、単なる石狩川河口域の洪水や防災を題材とし、地理Aの教材開発として示すに留まらない。その他の地域においても、地理教育（幼稚園・小学校・中学校・高等学校）の中で、身近な地域の自然災害の様子や防災を、教材活用できることを期待するものである。

教材開発の対象地として、石狩川河口域の洪水や防災（治水）を取り上げる意義は、以下の理由による。日本各地の大河川は、水源地から河口まで河川距離が短い上に急こう配といった自然地理的環境の特色を有する。各地の河川では、たびたび集中豪雨などによって、氾濫し洪水の被害を引き起こしている。他方、河川の上流、中流、下流では、河川作用によって扇状地、自然堤防、後背湿地、三角州、三日月湖などの特色ある自然景観を形成してきた。石狩川河口域は、洪水の被害の発生記録、特色ある河川地形を確認できる典型的な地域である。また、明治期以降、開拓移住者の増加、札幌と石狩湾を結ぶ河川交通路（石狩川下

流部）として重要な役割を帯び、洪水対策となる防災（治水）を早くから着手し、本流の直線化など整備してきた。よって、石狩川河口域は、洪水と防災（治水）の歴史に富む地域である。加えて、明治期における防災（治水）の取り組みは、古地図や絵図などの博物館資料によって確認できる。地域調査における地理教材として、このような博物館資料の存在は、多面的、多角的に考察する上で重要である。

以上から、高等学校地理歴史科地理A「地域の自然災害や防災」の内容における教材開発の対象として、恰好の地域と判断した。

高等学校地理Aにおける防災に関する 地理的内容の視点

現在、高等学校では、新学習指導要領の移行期間中であり、完全実施は平成25年度からとなる。新学習指導要領高等学校地理歴史科地理A・B（平成21年版）では、単位数に変化はない。地理歴史科全体の改訂では、科目の一層の関連づけも挙げている。地理の場合、歴史分野との関連付けとして、単元内容の中で「歴史的背景」について触れるよう示されている。地理Aにおける改訂の要点では、項目構成の変更と探求学習・言語活動の充実を挙げている。このうち、探求学習は、地理B、世界史や日本史でもあり、言語活動の充実教科や領域に関係なく示されている（文部科学省、2010）。

項目構成の変更として、①「現代世界の特色と諸課題の地理的考察」という主にグローバルスケールの内容項目と「生活圏の諸課題の地理的考察」という主にローカルスケールの内容項目に再編成したこと、②項目間選択を廃止したこと、③地図学習を充実したこと、④日常生活と関連付けた学習を充実したこと、⑤主題的な方法によって学習できるようにしたことを挙げている（文部科学省、2010）。

探求学習の充実では、「生活圏の地理的な諸課

表1. 「生活圏（石狩市）の諸課題（洪水・防災）の地理的考察」の単元内容の構想.

単元名（全体配当35時間）	小項目	主な学習活動・内容
日常生活と結び付いた地図 （配当12時間）	1. 身近な地域の様々な地図の 収集とそれらの特色（6） 2. 新旧版地形図による自然環境、 土地利用の変化（6）	○各自での地図資料の収集 ○地理的事象の分布の理解 ○様々な地図と自然地理的事象（河川 ・ 海岸・湖沼）の関係性の考察 ○明治、大正、昭和初期、昭和中期の 地形図（石狩）の収集 ○地形図比較の読み取り（読図）
自然環境と防災 （配当12時間）	1. 日本の自然環境の特色と 自然災害のつながり（5） 2. 日本の自然災害の具体的事例 （5） 3. 生活圏における自然災害の 具体的事例（2）	○変動帯と地震・火山の関係性 ○河川・平野と洪水の関係性 ○地震・津波による事例 ○洪水による事例 ○土砂災害による事例 ○石狩市の自然災害の事例 ○石狩市の防災対策の実状
生活圏の地理的な諸課題と 地域調査（配当11時間）	1. 課題の設定（1） 2. 課題の探求（9） 3. 課題のまとめ（1）	○洪水被害・防災対策の工夫 ○調査活動による資料収集と検討 ○調査結果のまとめ

注）小項目内の数字は授業時数.

題と地域調査」の単元において、学習成果を活用して、生活圏の諸課題を捉え、その解決に向けた取り組みなどを想定している。言語活動の充実では、地域調査の過程で、論述、討論、発表などの言語活動を充実させることを想定している。

身近な地域における自然災害や防災については、「生活圏の諸課題の地理的考察」の内容項目で取り上げることが適している。その理由は、大きく2つある。1つは、生活圏の諸課題として、自然災害に対する防災について、例示している点。2つは、歴史的背景として、生活圏の地理的な諸課題を調べる活動によって、過去の自然災害の様子やその防災対策について知ることが可能な点を指摘できる。

「生活圏の諸課題の地理的考察」の内容項目は、「日常生活と結び付いた地図」、「自然環境と防災」、「生活圏の地理的な諸課題と地域調査」の3つの単元内容に分かれる（表1）。以下では、身近な地域における自然災害や防災を取り上げる場合、3つの単元内容の中で、どのような

教材活用可能性があるか述べる。

（1）「日常生活と結び付いた地図」の単元内容

この単元は、身近な地域における様々な地図に親しませることを到達目標にしている。よって、身近な地域の地図の収集では、新聞の折り込み広告、雑誌・新聞記事、住宅地図、観光地図などを例示している。学習活動では、様々な地図の長所や短所に気付かせることを示している。これらの地図は、ある特定の地理的事象の分布を示している。そのため、自然地理的事象の分布、特色を知ることができにくい。加えて、過去の地理的空間については、知ることは難しい。例えば、今回の東日本大震災では、震源地より遠く離れた地域で液状化するような被害が生じた。これらは、かつての海岸部、河川跡、湖沼跡といった場所で発生している。このような地理的事象は、現在の地図では表現しにくい短所と考えてよからう。

地図の収集は、学校近隣の図書館、博物館、大学等研究施設の保管する地図（旧版地形図）も対

象としている。例えば、新旧の地形図を比較することによって、自然地理的事象の変化（河川の流路の変更）、河川の後背地における土地利用変化、集落形成の過程などを知ることができる。河川の流路では、人工的な変更、河川の後背地では、農業的土地利用の変化、集落では、集落の移動などの事実である。それらは、自然災害との関係性を思考する上で有益な地理的情報となる。

さらに、電子地図も収集・閲覧の対象となる。電子地図では、衛星画像や景観画像と地形図との比較をすることができる。地形図では、イメージしにくい植生や起伏の様子、標高差などについて、より認識がしやすい。よって、上記のような過去の地理的事象の特色を探る、手掛かりとなる。

（２）「自然環境と防災」の単元内容

この単元は、身近な地域における自然災害の様子と防災を、そのまま教材として活用できる。ただ、日本全域における自然環境の特色と自然災害とのかかわり、国内にみられる自然災害の典型的な事例についても、取り上げることになっている（文部科学省、2010）。よって、身近な地域における自然災害と防災は、終盤で教材活用するようになっている。

身近な地域における自然災害では、他地域でも生じる典型的な事例か、また災害の要因は同じか、など比較するような学習活動が求められる。また、東日本大震災では、地形的特色が被害を拡大させた。岩手県、宮城県北部・中部では、リアス海岸、宮城県南部、福島県では、平坦な砂浜海岸といった自然環境の特色がみられた。他の地域における同様な地形でも、同じような自然災害の生じる危険性は高い。このような自然環境の特色の比較は、防災対策のそれでも可能である。

（３）「生活圏の地理的な諸課題と地域調査」の単元内容

この単元は、身近な地域における地理的な諸課

題を取り上げ、地域調査を通じて、詳細な実態を明らかにしつつ、その成果を追求していくことを到達目標にしている。地理的な諸課題とは、自然災害に限るものではない。しかしながら、これまで新旧地形図を通じての地形的、土地利用の変化、自然環境の特色と自然災害を通じての地域間、事象間の比較を学習してきた。主題（自然災害）との関係性として、身近な地域における過去の自然災害の様子、これまでの防災の様子を調べることは、地理的知識や地理的技能を高める上で、今後の有効性は高い。とりわけ、新旧の地図比較、近隣の図書館、博物館等への地図収集は、自然災害や防災を調べる上で、すでに有力な事前調査活動になっている。

一方、地域を調べる過程では、単なる自然現象の脅威だけではなく、自然的な魅力に気付かせることも大切である。そのことが、地域に対する愛着を育てることになる。地域調査の結果、自然災害に対する不安をあおるだけでは、将来的な地域住民としての定着を阻害する要因になりかねない。よって、防災を調べることで、自然現象と上手につきあう地域住民の知恵と行動にも、しっかり注目させる必要がある。

防災に関する地域調査の具体的内容

本章では、まず、高等学校地理歴史科地理における地域調査の課題を述べる。次に、石狩川河口域の洪水と治水史を題材として、「生活圏の地理的な諸課題と地域調査」の単元内容に当てはめ、具体的な指導計画の手順を例示する。

（１）高等学校地理歴史科地理における地域調査の課題

すでに述べたように、高等学校地理歴史科地理では、地域調査の単元を設定している。小学校社会科地理的内容（３・４年生）、中学校社会科地理的分野でも、地域調査の単元は存在する。加えて、小学校社会科歴史的内容（６年生）、中学校

社会科歴史的分野でも、身近な地域の歴史を調べるような単元は存在する。

他方、その実施は、小学校、中学校、高等学校と上級学校に移行するに従い低調になる。高等学校における理由は、複合的であるが、生徒指導上の問題、調査時間の確保の問題、地理教員の指導能力の問題が、挙げられる。とりわけ、地理教員の指導能力の問題が大きい。その原因は、2つ指摘できる。1つは、各地において、地理枠での教員採用が少ないことである。2つは、教員養成課程において、地理学科目の設定が少ないことである。中学校社会科の場合、最低の法定科目に従うと、地理学（地誌を含む）の1科目の配置でよい。この地理学の内容には、人文地理学、自然地理学、地誌学が含まれる。高校地理歴史科では、最低の法定科目として、人文地理学、自然地理学、地誌学に分かれるが、教職地理の内容として十分とは言い難い。近年は、教養科目と教職科目の地理学を統合している事例もある。

本来、地域調査のような指導技術は、教科教育法で行うものである。中学校社会科の場合、地理的分野、歴史的分野、公民的分野といった3分野を含み、地域調査の時間確保は難しい。高等学校地理歴史科の場合、世界史、日本史、地理といった3分野の内容構成となり、やはり地域調査の時間確保は難しい。大半は、学習指導要領の目標や内容について学習し、模擬授業を取り入れながら、発問、板書、ノート指導、資料活用といった基本技術の習得に終始する。

結局、地域調査の体験は、地理学科などの一部の学生に限られる。大半の教職履修学生は、地域調査の体験のないまま、現場教員となる。当然、地域調査の指導技術を有さない現場教員は、現地観察を含む地域調査の指導を不得手とする。

以上から、教職履修学生は、もちろんであるが、現場教員に向けて、具体的な教材を活用しながら地域調査の手順を示すことが有益と考えられる。また、その内容は、学校所在地の自治体から発信することが望ましい。インターネット、教育

図書・雑誌では、どうしても教員個人の興味関心によって情報の受信が限られる。自治体（教育委員会）の発行する研究報告、紀要の類は、自治体内の学校に送付されることが多い。こちら、最終的には、教員個人の興味関心によるが、直接、目に触れる機会は増えるだろう。

（２）「生活圏の地理的な諸課題と地域調査」の具体的内容

「自然環境と防災」の単元の場合、身近な地域の自然災害や防災は、最近の実態に限られやすい。地域によっては、多様な自然災害があり、どの内容、事例を取り上げるか、選定も難しい。また、過去の事例を取り上げたとしても、あくまで被害状況や防災の概要を学習する程度になろう。身近な地域の自然災害や防災は、「生活圏の地理的な諸課題と地域調査」の単元で行い、理解を深めることが望ましい。過去の自然災害の教訓は、地理的範囲の認識、地形的特色の認識があって、活かされる。自然地理的事象の学習は、地図や写真（画像）のみでは限界がある。

以下では、石狩川河口域の洪水と治水史を題材として、地域調査の手順（学習指導の展開例）を例示する（表２）。

高等学校における地域調査は、課題を設定し、事前調査や現地調査を行う中で、新たな疑問点を見つけ、追求していく学習活動が求められる。課題を設定した後、文献を中心とした事前調査において資料を収集し、仮説を立てる。その仮説の検証のために、聞き取り調査や現地観察を行う。現地調査の結果をまとめる中で、仮説の妥当性を検証する。調査結果の発表を通じて、意見交換をし、新たな疑問点が生じる。そこで、再び追調査を実施していく。

具体的には、以下のような流れを想定できる。まず、石狩川河口域の洪水被害について事前調査を行う。調査の結果、明治期以降、たびたび洪水の被害が生じていることがわかる。被害状況では、人的な被害はもちろん家屋の被害や農業被害

表2. 「石狩川河口域の洪水と治水史」を題材とした地域調査の構想

学習指導の展開例「石狩川河口域の洪水と治水史」を扱った地域調査の事例 配当11時間

1 課題の設定 配当1時間

ここでは、「日常生活と結び付いた地図」、「自然環境と防災」の単元内容の学習成果をふまえ、身近な地域である石狩川河口域を取り上げ、過去の洪水被害の様子とそれに対する防災の工夫について、詳細に明らかにしつつ、地域の自然地理的事象の魅力を探る課題を設定する。調査活動は、個人では時間的限界があるので、班活動とする。

2 課題の探求

①事前調査 配当2時間

学校図書館、石狩市民図書館、大学図書館において、地図資料、古文書、史料、郷土資料などの文献を収集する。また、インターネットからの関連情報を収集する。

②整理・分析Ⅰ（仮説の設定） 配当2時間

収集した資料の中で、活用できそうなもの（例：石狩郡ノ図、明治四辛末年石狩往復、石狩川治水計画調査報文、札幌市史、石狩町誌）を抽出する。次に、洪水に関する資料と治水（防災）に関する資料に細分する。資料の分析では、洪水の被害地域、状況はどうなっているのか、どのような時期に発生しているのか、発生時やそれ以前の気象状況との関係性はないのかなどを調べる。その結果、何年にもわたり、洪水被害が起きている場合、治水工事を実施していたのか、それが不十分であったのか、疑問が生じる。治水工事は、予算との関係で実施の限界があったのではないかと、より優先的な地域、項目があったのではないかと、仮説が生まれる。

そのような仮説が設定できたならば、博物館学芸員、行政職員、地域住民（古老）などから聞き取り調査をする必要性も生じるだろう。

③現地調査 配当2時間

現地調査では、聞き取り調査と現地観察を実施する。聞き取り調査では、いしかり砂丘の風資料館、石狩市役所へ出向き、関係者から情報提供を受ける。その際、訪問目的、訪問日時、調査項目を予め調整・整理しておく。とりわけ、調査項目は、仮説の検証に役立つ内容に絞り込む。また、写真撮影、ビデオ、ICレコーダーを用いた記録の許可についても、事前確認しておく。終了後は、御礼を述べ、礼状も出す。現地観察では、河川域の地形の様子、改修河川の様子、防災対策の設備について、写真撮影や記録メモを行う。また、河川の観察では、事前に現地観察時の天候状況や危険な場所も確認しておく。

④整理・分析Ⅱ（仮説の検証） 配当3時間

現地調査の結果は、訪問別に分け、整理する。整理の過程では、仮説の妥当性を検証する上で、なぜ、十分な予算配分とはならなかったのか、優先的な地域とは、どこか、なぜ優先されたのか、などを明らかにする。また、調査の結果を通じて、河川の恩恵的な部分もみえている。例えば、河川を利用してのさけ漁、河川交通の発達、河口部の砂浜海岸の形成などを挙げることができる。これらは、地域における自然地理的事象の特色を表わすものであることを理解させる。

3 課題のまとめ 配当1時間

上記の調査結果をまとめ発表して共有する。さらに、発表後、現在の自然災害と防災について、全体で討議をし、どのような自然地理的事象の認識が他に必要か、個人レベルの防災の準備とは何か、確認するような機会があると、将来に向けて有益となろう。

もみられた。そこで、1つの疑問が生じる。なぜ、洪水を防ぐための防災対策をしなかったのだろうか。防災対策となる治水事業は、洪水被害のかなり後になって実施していることがわかる。再び、疑問が生じる。なぜ、すぐに防災対策を実施しなかったのだろうか。次に、予算配分との関係、優先的な地域の存在に気付く。さらに、疑問が生じる。なぜ、十分な予算配分をしなかったのか、なぜ、他の地域が優先されたのか。このような追求する学習活動によって、過去の自然災害の様子、防災対策の工夫について、その全貌が深まる。ゆえに、地域調査では、地域の各種資料を収集し、多角的、多面的な地理的考察にむすびつけることができるか、重要になってくる。発展的な学習としては、石狩川流域の自然災害と防災を地域間比較するような内容を想定できる。石狩川は、北海道遺産に選定されており（北海道遺産構想推進協議会，2006），河川流域の地域間比較をすることで、河川全体としての希少的価値も浮き彫りにできるかもしれない。

地域調査の手順自体は、教室授業の展開でも基本は同じである。教室授業では、主発問や補助発問をしながら、生徒の思考を揺さぶり、地理的課題（なぜ、自動車工業の分布が多いのか、なぜ、A都市の人口は大きく減少したのか）を設定していく。次に、課題解決（地理的要因）に向けた仮説を考え、それをノートに書く。仮説の検証は、教科書、地図帳、資料集を用いて調べ、ノートにまとめる。調べた結果は、発表し、意見交換を行う。教員は、まとめとして板書解説（地理的解釈）、資料の補足説明を行う。すなわち、課題設定、仮説の設定、調査活動（仮説の検証）、結果の発表、解説・補足といった学習活動の流れは、教室授業であれ、地域調査であれ、根本的には変わらない。

おわりに

小稿では、北海道石狩市の石狩川河口域を対象

として、過去の洪水被害の様子、それに対する防災（治水）の内容を地理教材とし、それを高等学校地理歴史科地理Aの地理的内容として位置付けようとするものであった。

具体的には、新学習指導要領高等学校地理歴史科地理Aにおける「生活圏の諸課題の地理的考察」の内容項目に注目し、石狩市の自然災害（洪水）に関する単元内容の構想を述べた。単元内容の構想の流れは、以下のとおりである。まず、日常生活と結び付いた地図を収集し、地図機能の長所と短所を考察する中で、自然地理的事象の分布や特色の理解がしにくいことに気付かせる。次に、石狩市の自然地理的事象は、日本全域と比べ、どのような地域的特色を有するのか、確認する。また、石狩市内の自然災害は、日本全域と比べ、類似性や相違性があるのか、確認する。それをふまえ、石狩市の自然災害の被害状況、防災の工夫について、概説する。

以上の内容をふまえ、石狩川河口域の洪水・治水史を教材とした地域調査の構想を示した。また、高等学校における地域調査の課題を指摘し、小稿の意義を強調した。

むろん、小稿の成果は、高等学校において授業実践を行い、その学習効果を判断する必要がある。現段階では試案の域を出ない。今後は、機会をみて、本案による市内高等学校における授業実践をしていきたい。最後に課題を指摘する。すでに述べたように、地域調査は、高校学校の他に、小学校、中学校でも取り組んでいる。また、地理教育だけではなく、歴史教育でも取り組んでいる。そのため、各学校段階における地域調査の評価基準をある程度示す必要性があろう。地域調査の評価基準を示すことで、小学校、中学校、高等学校の系統性も生じ、どこまでの地域調査の活動が望ましいか、具体化できる。

今後、地理教育における地域調査の経験が、防災教育に強く役立つことを主張していきたい。

引用文献

- 文部科学省，2010．高等学校学習指導要領解説地理歴史
編．教育出版．
- 北海道遺産構想推進協議会，2006．北海道遺産．北海道
遺産構想推進協議会．

石狩湾に発生した上位蜃気楼の石狩浜からの観測記録

Observation records of superior mirages in Ishikari Bay
from Ishikari Beach, Hokkaido, Japan.

志賀 健司^{*1}・大鐘 卓哉^{*2}

Kenji SHIGA^{*1} and Takuya OHGANE^{*2}

はじめに

石狩湾の海上に発生する蜃気楼は、小樽地方では古くから「高島おぼけ」として知られており、1864年には松浦武四郎も「西蝦夷日誌」に記録している（大鐘，2010）。蜃気楼は、地表面もしくは海面付近の大気下層に温度差のある気層構造が形成された際、光の屈折によって遠方や対岸の景色が垂直方向に歪んで見える現象である。

特に、冷たい空気の上に暖かい空気が乗った「上暖下冷」の気層構造が形成されると、遠くの景色が上方に伸び上がったような虚像が見られる。これは上位蜃気楼と呼ばれ、通常は水平線の下に隠れている対岸の景色が見えたりする極めて稀な現象である。国内では富山湾に面した魚津市が上位蜃気楼が見られることで有名である。

石狩湾の蜃気楼の観測は、1998年以降、小樽側から継続的に実施されており、主に春から初夏にかけて毎年およそ10回ほど、石狩湾新港の方向に上位蜃気楼が観測されている（大鐘，2010）。その一方、視点が反対であるだけで光学的にほぼ同じ条件であるはずの石狩側からは、これまで地元市民による過去の蜃気楼を窺わせる目撃情報は得られたものの、記録として残された上位蜃気楼の観測例はなかった。そこで不定期ながらも観察を開始したところ、2010年6月25日に上位蜃気楼の発生を確認し、石狩側から初めての観測・撮影に



図1. 観測地域

成功した。さらに2011年にも5月12日と7月6日の2回、ともに大規模な上位蜃気楼を観測した（図1，表1，図2）。

観測記録

（1）2010年6月25日

12:40、高島岬のすぐ北の水平線上に、標高およそ20mの小島「トド岩」が視認できた。石狩浜からは、通常、トド岩は水平線下になるために見えない。また、島の形状も上方に伸び上がった虚像のため長方形に変化しており、上位蜃気楼であることが確認できた。その後、水平線付近は霞のため視程が悪くなり、トド岩の蜃気楼は13:30頃にはほとんど目視できなくなった（図3）。

約3時間後の16:10～16:20に頃は、水平線付近

^{*1} いしかり砂丘の風資料館
〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4

^{*2} 小樽市総合博物館
〒047-0041 北海道小樽市手宮1丁目3-6

観測日	時刻	観測地点	発生方向	天気	風向・風速	気温	海面水温
2010.06.25	12:40-13:30	石狩浜A	高島岬	晴	東南東-北東 1.7-2.3m/s	25.5-26.0℃	16.2℃
2011.05.12	08:40-12:00	石狩浜B	積丹半島	晴	東北東-南 1.2-2.4m/s	11.8-17.9℃	11.4℃
2011.07.06	12:45-13:50	石狩浜A	積丹半島-朝里	晴	北北東-南東 1.2-1.9m/s	26.0-26.9℃	17.1℃

A : 石狩浜海水浴場の南西約1 km

B : 石狩灯台付近

表1. 石狩浜から観測された上位蜃気楼. 風向・風速と気温はAMeDAS（石狩）観測値.
海面水温は志賀（2011）による09:00の観測値.



図2. 石狩浜（0）から観測された上位蜃気楼の方向.

1 : 2010年6月25日

2 : 2011年5月12日

3 : 2011年7月6日

は引き続き霞のため目視できなかったが、小樽方向の大気下層に明瞭な境界線が見え、積丹半島の中腹に光線の異常屈折が生じて、稜線が歪んでいるのが確認できた（図4）。

この日の記録は、これまで小樽側からしか観測されていなかった石狩湾の上位蜃気楼を、初めて石狩側から観測・記録したものである。

（2）2011年5月12日

08:40、積丹半島北端の低地部に上位蜃気楼が発生しているのを確認した。この低地部は本来は石狩から見ると水平線ぎりぎりに位置して見えるため、通常は大気下層が非常に澄んだ状態の時に

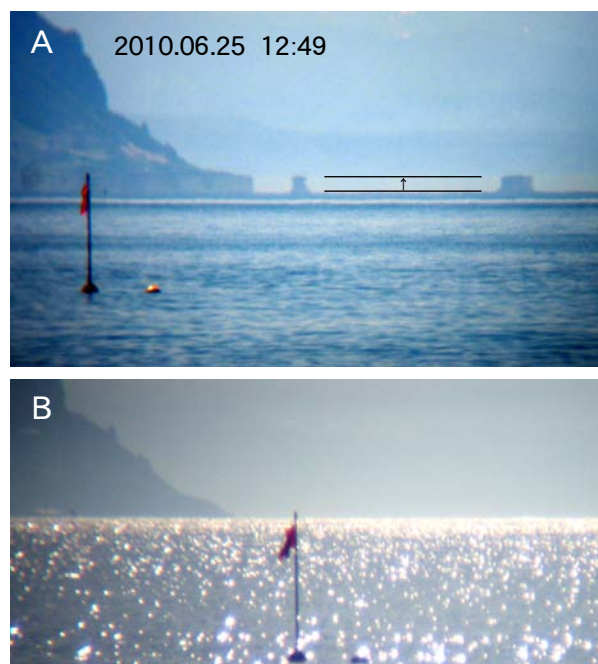


図3. 2010年6月25日の上位蜃気楼.

A : 高島岬先端とトド岩が伸び上がって見える.

B : 通常の景色. トド岩は見えない.

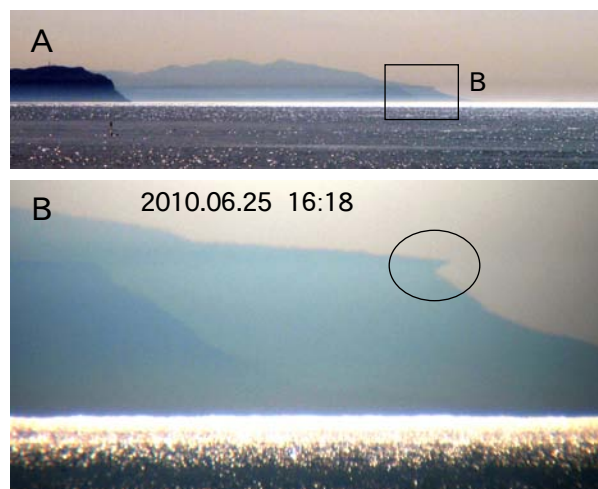


図4. 2010年6月25日の積丹半島の上位蜃気楼.

A : 積丹半島方向. 左の黒いシルエットは高島岬.

B : Aの□内の拡大. 光線の異常屈折による稜線の歪みが見られる（○の中）.

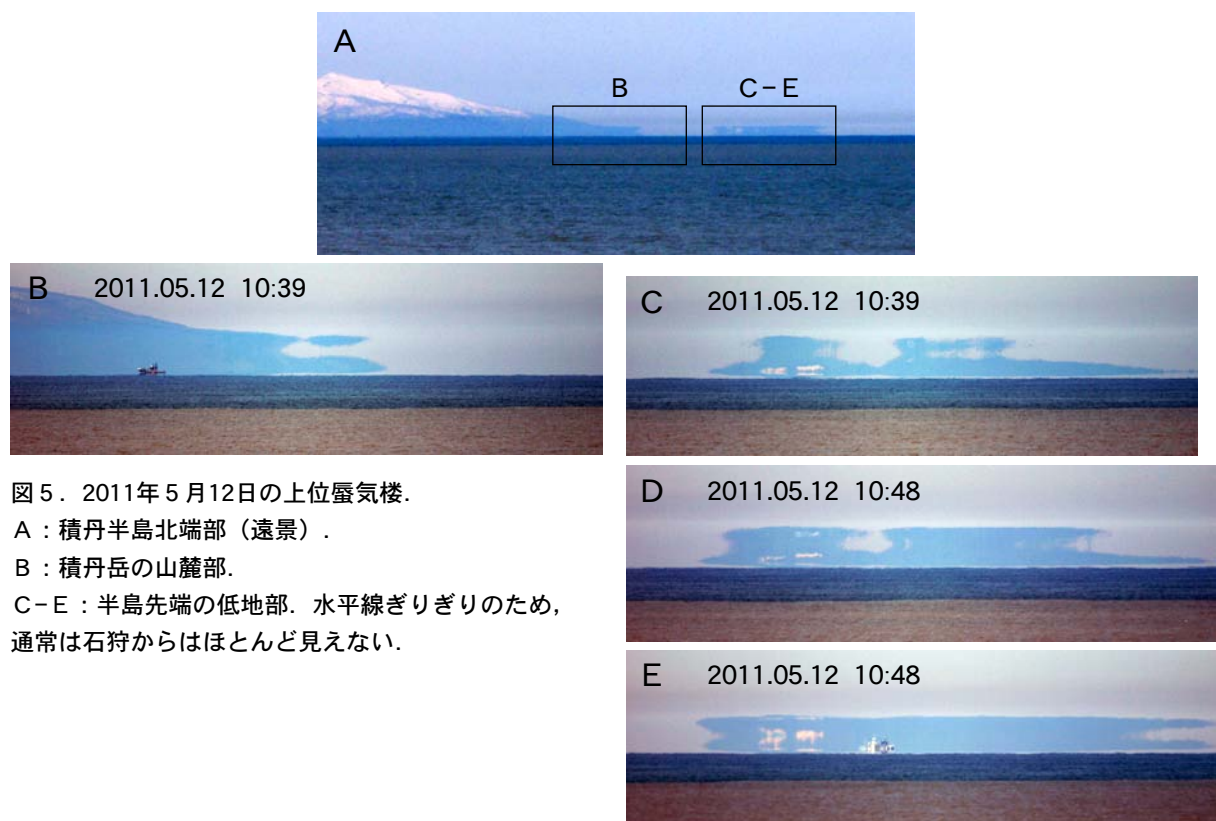


図5．2011年5月12日の上位蜃気楼．

A：積丹半島北端部（遠景）．

B：積丹岳の山麓部．

C-E：半島先端の低地部．水平線ぎりぎりのため、通常は石狩からはほとんど見えない．

限って微かに見える程度である．石狩湾新港から積丹半島にかけての方向には、海面付近の大気下層に層状の境界線も視認できた．2時間の観測中断後、10:39に観測開催したところ、虚像の上方への伸び上がりはさらに大きくなっていた．この日の蜃気楼は大規模なもので、遠距離であるにも関わらず肉眼で明瞭に視認できた（図5）．20分間ほど観察している間に、蜃気楼の範囲は水平方向に拡大していった．同時に虚像の高さは少しずつ低くなっていった．

蜃気楼は規模を縮小（虚像の高さは最大時の3分の1程度）しながらも、12時頃まで継続していたが、その時点で都合により観察を打ち切った．

このとき石狩浜から上位蜃気楼の発生を確認できたのは積丹半島の方向のみで、高島岬～石狩湾新港や、北側の厚田～雄冬岬の方向には見られな

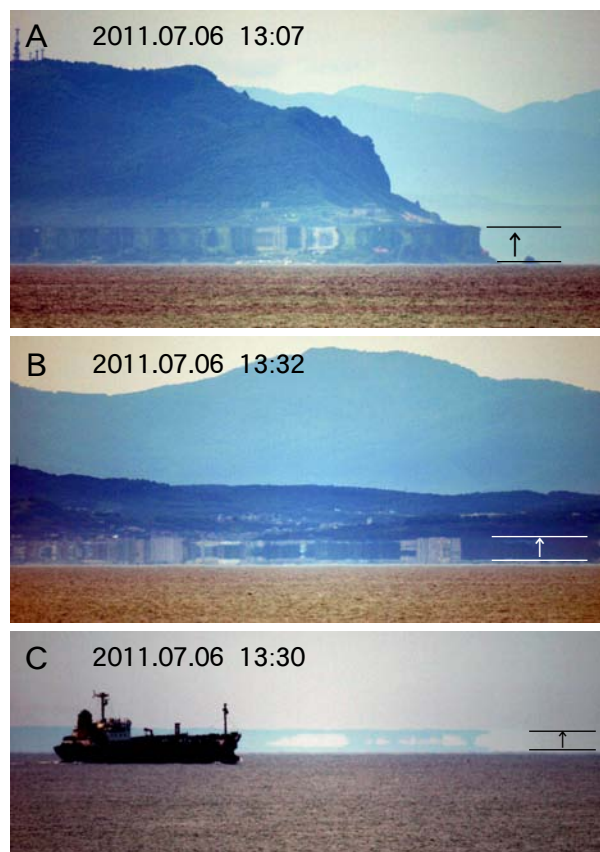


図6．2011年7月6日の上位蜃気楼．2本の水平線に挟まれた部分が、蜃気楼化している部分．

A：高島岬～祝津．

B：小樽市街地．

C：積丹半島沖．

かった。同日の小樽側からの観測では、厚田方向に上位蜃気楼が確認されている（大鐘ほか，2011）。

（3）2011年7月6日

12:45，西の方角（小樽方向）で海面付近の大气が逆転層を形成し，高島岬先端部の稜線が歪んでいるのを確認した。標高20～30m付近の帯状の部分がバーコード状に上下に伸びている上位蜃気楼が見られた。13:00頃には，祝津～手宮の海岸も上位蜃気楼化しているのが確認できた。積丹半島沖でも，半島北端の低地の上位蜃気楼が発生していた（図6）。

13:20，高島岬先端のトド岩に上位蜃気楼が発生。2つの小島の上空に陸地が浮遊しているかのような反転像が形成された（図7）。この虚像は13:50頃に消滅した。積丹半島沖の上位蜃気楼は縮小していきながらもその後も継続していた（消滅時刻は不明）。

この日の石狩浜からの観測では，積丹半島～小樽市街地～朝里の広範囲に上位蜃気楼の発生を確認した。北の方角の厚田～雄冬岬方向には見られなかった。小樽側からは雄冬岬の上位蜃気楼が観測されている（大鐘ほか，2011）。

謝辞：蜃気楼の観測においては，気象予報士の金子和真さんによる蜃気楼発生予報が大変役立った。また，石狩市の田岡克介さんからは過去の蜃気楼と思われる目撃情報を聞かせていただいた。感謝いたします。

引用文献

- 大鐘卓哉，2010．2008年の石狩湾における上位蜃気楼「高島おばけ」の観測．小樽市総合博物館紀要，23：19-25．
- 大鐘卓哉・柴田進・志賀健司・金子和真，2011．石狩湾における2011年の上位蜃気楼の観測結果．日本気象学会2011年度秋季大会講演要旨，346．
- 志賀健司，2011．2005年～2010年の北海道石狩浜の海面水温観測値．いしかり砂丘の風資料館紀要，1：20-24．

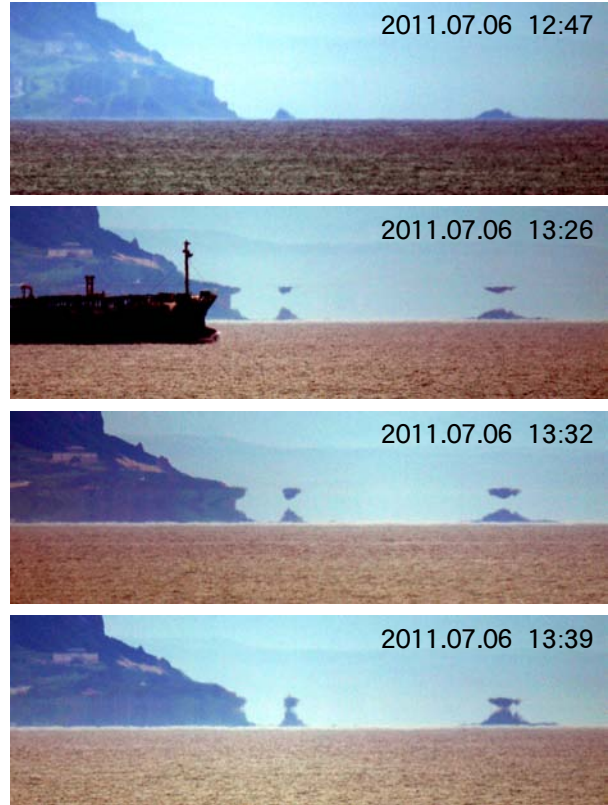


図7．2011年7月6日の高島岬とトド岩の上位蜃気楼の変化．

北海道石狩市石狩浜で見られるハマニンニク (*Leymus mollis*) の 穂状花序と円錐花序の二型に関する覚え書き

Note of the two types bearing (spike and panicle form) *Leymus mollis*
(Gramineae: Triticeae) at Ishikari Beach, Hokkaido, Japan

斎藤 和範^{*1}・内藤 華子^{*2}・高嶋 八千代^{*3}・木場 英久^{*4}

Kazunori SAITO^{*1}, Hanako NAITOU^{*2}, Yachiyo TAKASHIMA^{*3} and Hidehisa KOBAYASHI^{*4}

ハマニンニクは、ニンニクという名前が付いているがユリ科ではなく、イネ科植物である。現在、原色牧野植物大図鑑（牧野，1998）や北海道植物図譜（滝田，2001），様々なハンディ版図鑑ではエゾムギ属（*Elymus*）と表記されているものが多いが、近縁なエゾムギ属から分化したハマニンニク属（*Leymus*）として分類される（Clayton & Renvoize, 1986）。

ユタ州立大学「北アメリカのイネ科植物マニュアルManual of Grasses for North American」やハマニンニク属のモノグラフ（Barkworth, 2007; Barkworth, <http://harbarium.usu.edu/treatments/Leymus.htm>）によれば、ハマニンニクには2亜種あり、朝鮮半島～北九州～北海道～東シベリア・千島カムチャッカから、北米のアラスカ～西海岸・北部カナダ・大西洋北部まで広く分布する、長い穂状花序（12-34cm）を持つ、*Leymus mollis* (Trin.) Pilg. subsp. *mollis*. 草丈が長く50-170cm. 東シベリア～アラスカ～北部カナダまでの、基亜種より寒いツンドラ地域に分布する*Leymus mollis* subsp. *villosissimus*

(Scribn.) A.Loveがある。基亜種よりも寒冷地適応し、短い穂状花序（5-15（16cm））を持ち、毛が多くはえ背丈が低い（12-70cm）という。



図1. ハマニンニク (*Leymus mollis* (Trin.) Pilg. subsp. *mollis*)（穂状花序型）。撮影場所：北海道石狩市石狩浜（2011年10月13日）撮影：斎藤和範。

北海道に分布するのは亜種*mollis*で（図1），国内分布は，日本海側では北海道から北九州・対馬まで，太平洋側では北方四島・北海道から千葉県までの砂浜海岸に見られる。砂浜海岸で見られるハマナスなど北方性植物と，ほぼ同じような分布をする。石狩浜では，砂丘域のより海岸線に近いところに带状に群落を形成し（図2），内陸に入るにつれハマナスを伴うススキ群落に置き換わ

^{*1} 旭川大学地域研究所
〒079-8413 北海道旭川市永山3条23丁目1-9

^{*2} 石狩浜海浜植物保護センター
〒061-3372 北海道石狩市弁天町48-1

^{*3} 北海道教育大学釧路校
〒085-8580 北海道釧路市城山1丁目15-55

^{*4} 桜美林大学 自然科学系ノリベラルアーツ学群
〒194-0294 東京都町田市常盤町3758



図2. 北海道石狩市石狩浜におけるハマニンニク群落
(2011年10月13日) 撮影：斎藤和範.

る.

著者の一人である内藤は、石狩浜における植物観察で、ハマニンニクの花序に穂状花序と円錐花序の形態的二型があるのに気がついた(図3)．穂状花序は槍の穂鞘のような形でまとまった感じがし、花序の基節に柄がないのに対し、円錐花序はばさばさした感じがし花序の基部の節に柄がある(図4)．図鑑を見てもこの花序の二型について書かれたものはなく、何かの奇形であるのか、それとも別種もしくは亜種であるのか、が判らない状態であった．

このハマニンニクの花序の形態的二型についての関心は、1983年に釧路市立博物館が春湖台の現在地に開館した当初から、著者の一人である高嶋の知人の故松本秋義氏が北海道東部の植物採集と標本整理をする中、釧路地方のハマニンニクの花序に二型あると気づいたことに始まる．当時高嶋が手伝い、砂浜を掘って確かめようとしたが、松本氏は病気で亡くなられ、花序の二型については確認できないままとなっていた．しばらくして、高嶋は知人からイネ科を専門とする木場を紹介されたことがきっかけとなり、再び調べることとなった．

その後の研究において木場・高嶋(2004)によれば、北海道大学、東北大学、国立科学博物館、東京大学、東京都立大学(当時)、神奈川県立生



図3. 石狩浜で採集したハマニンニクのさく葉標本.
(採集者：斎藤和範, 2011年10月13日採集)



図4. ハマニンニクの花序に見られる形態的二型.
A：穂状花序, B：円錐花序.

命の星・地球博物館，金沢大学，京都大学の各ハーバリウムに収蔵されているハマニンニク属植物標本の363点を調べた．これらの標本の採集範囲は，日本海側は礼文島・稚内から北九州・対馬まで，オホーツク海沿岸は宗谷岬から知床岬，太平洋側沿岸は根室半島から千葉県九十九里浜，北方領土の国後島・択捉島，色丹島で，本種の国内分布範囲をすべてカバーした．

その結果，円錐花序の分布は，北海道及び青森下北半島に見られ，他地域の標本からは見いだされなかった．この論文では円錐花序をつけるハマニンニク属植物は新種であるか，ハマニンニクの形態変異と結論づけた．また2011年，高嶋がビザなし交流で北方四島に行った際，択捉島紗那付近の海岸においてハマニンニクの円錐花序を確認した．この花序の分布は北海道以北の択捉島まで広がっていることが判明した．

しかし，その後の高嶋の調査によれば，穂状花序をつけるシュートと円錐花序をつけるシュート同士は，地下茎によって繋がっているといい（図5），同一の個体の中に穂状花序と円錐花序が形成することを確認した（高嶋，未発表）．また広範囲から採集した多数の標本で子房を観察することにより，円錐花序となるシュートには未記載種の線虫が必ず寄生しており（木場ほか，2006；森林総合研究所神崎菜摘氏のコメント），そのこと

が原因での形態変異であったことが判明した．線虫が寄生した子房では胚が形成されず，発芽しないことも確かめられた（木場・瀬戸口，2005）．今後この新種の線虫の記載論文が書かれるのを待ちたい．

ハマニンニクの花序の二型については，現在見ることの出来る図鑑には掲載されておらず，木場ほか（2011）でも紙面の都合上記載できなかったため，ここに改めて書き記しておく．

まとめ

- 1．現在ハマニンニクはエゾムギ属ではなく，ハマニンニク属という別属に位置する．
- 2．北海道石狩市石狩浜に見られるハマニンニクの花序の二型は，石狩浜特有のものではなく，南千島から北海道内，青森県下北地方でも見られる．
- 3．ハマニンニクの花序の二型は，新種や地域的形態変異ではなく，線虫の寄生による形態変異である．
- 4．円錐花序では発芽できる種子は作られない．

引用文献

- Barkworth, M. E., 2007. *Leymus* Hochest. in M. E. Barkworth, K. M. Capels, S. Long, L. K. Anderton & M. B. Piep (Eds.), *Flora of North America north of Mexico*, vol. 24, 353-369. Oxford University Press, New York.
- Barkworth, M.E. *Leymus* Hochest, <http://harbarium.usu.edu/treatments/Leymus.htm>
- Clayton, W. D. and R. J. Renvoize, 1986. *Genera Graminum. Grasses of the World*. 389pp. Her Majesty's Stationery Office, London.
- 木場英久・高嶋八千代，2004．日本産の円錐花序をつけるハマニンニク属植物のさく葉標本にもとづく分類学的研究．神奈川県立博物館研究報告（自然科学）33，9-13．
- 木場英久・高嶋八千代・佐藤雅俊，2004．日本産ハマニンニク属（イネ科）にみられる円錐花序．日本植物



図5．ハマニンニクが地下茎で繋がっている様子．
（原図：前野，2001）

分類学会第3回大会要旨.

木場英久・神崎菜摘・瀬戸口浩彰・高嶋八千代・阿部淳一・佐藤雅俊, 2006. 線虫の寄生がハマニンニク（イネ科）を円錐花序にした. 日本植物分類学会第5回大会要旨.

木場英久・瀬戸口浩彰, 2005. 円錐花序をつけるハマニンニク（イネ科）の集団の遺伝的分化と繁殖様式.
<http://kaken.nii.ac.jp/d/p/16570088>

木場英久・勝山輝男・茨木靖, 2011. イネ科ハンドブック. 146pp. 文一総合出版, 東京.

前野華子, 2001. 風と砂に育まれた砂浜のトップランナー. いしかり博物誌第25回, 広報いしかり平成13年7月号. <http://www.city.ishikari.hokkaido.jp/profile/bunkazaih00176.html#CONTENT1>

牧野富太郎, 1998. 原色牧野植物大図鑑 離弁花・単子葉植物編. 926pp. 北隆館, 東京.

滝田謙讓, 2001. 北海道植物図譜. 1452pp. 釧路市.

はまなすの丘公園で見られる主な植物の2011年における 開花・結実フェノロジー

Flowering and seed setting phenology of major plants
found in Hamanasu no Oka Park in 2011

安田 秀子*

Hideko YASUDA*

はじめに

石狩浜海浜植物保護センターは、石狩浜の自然案内や環境学習、各種調査研究のための基礎情報として、2004年から2007年まで、石狩浜に生育する代表的な植物の開花状況および野鳥の観察状況を記録してきた。海浜植物保護センターの活動支援ボランティアグループである石狩浜定期観察の会では、2008年よりこれを引き継ぎ、4月から10月までほぼ2週間毎に、はまなすの丘公園（石狩市浜町地先）の散策路沿いに見られる動植物の観察を行っている。2011年に行った観察結果をもとに、主な植物の、つぼみから結実・落果までについてまとめた。

はまなすの丘公園は、石狩川河口の左岸に位置し、石狩川が運んだ土砂が日本海の波と風により集められ堆積してできた砂嘴の先端部にある。約45haの広さを有し、平成3年より都市公園に指定されている。また、日本海側16.5haは、昭和53年より海浜植物等保護地区に指定されている。砂丘を中心とした細長い地形をしており、湿地部分も

あることから、海岸植物や湿生植物等、約180種類の植物が生育している（石狩浜海浜植物保護センター、2003）。強い風の影響から、背の低いハマナス群落が特徴で、ハマボウフウの一大群生地でもある。絶滅危惧種（環境省）であるイソスミレ（生物多様性センター、ホームページ）の日本海側の北限自生地でもあり、他にも希少種が見られる。公園には植生保全のため木道が設置されている。公園入口近くには明治25年に設置された石狩灯台があり、ハマナスの花とともに石狩市の観光の名所となっている。なお、北海道自然環境保全指針（平成元年）において、はまなすの丘公園を含む石狩砂丘を中心とした25kmにおよぶ石狩海岸は、「すぐれた自然地域」に選定されている。

方 法

（1）観察日と参加人数

観察日は第1・3・5水曜日とし、観察は9時30分頃から始め、3～4時間程度行った。観察日と参加人数を表1に示す。

表1. 2011年の観察日と参加人数.

観察日	4/20	5/4	5/18	6/1	6/15	6/29	7/6	7/20	8/3	8/17	8/31	9/7	9/21	10/5	10/19
参加人数	7	6	8	6	7	8	6	8	6	7	5	6	6	2	7

* 石狩浜定期観察の会

〒061-3372 北海道石狩市弁天町48-1
石狩浜海浜植物保護センター内



図1. 主な観察ルート.

(2) 観察場所

図1にはまなすの丘公園での主な観察ルートを示す。はまなすの丘公園ヴィジターセンターそばの入口から木道を進み、石狩川に出て川沿の散策路を歩いた後、川と平行にはしる河川管理道路を行く。あずまやを過ぎてからは両側に湿原がしばらく続く。砂嘴先端部に到着した後、砂浜を観察し、再び管理道路を逆に辿り、木道を通って公園

入口に戻る。

(3) 植物の状況の記録

観察した植物は、はまなすの丘公園に生育し、木道や管理道路等の観察路沿いから観察できるので、海岸植物、湿生植物、帰化植物を含む主な55種について行った(表2)。

観察場所全体を見て、多く見られる植物の状態を記録した。植物の状態はつぼみから始まる8ステージのどの段階かを各段階に対応する印を用いて記録用紙に記載した。8つのステージ名は以下のとおりである；つぼみ、開花始まり、多数開花、多数散花、開花終了、実り始め、多数の実が色づく、多数の実が落下。

主な植物については、写真撮影を行った。また、気がついたことは自由に記録ノートに記載した。

結 果

(1) 月毎の開花種数

月毎の開花種数を図2に示す。4月に開花するものはなかった。5月は3種で、上旬にイソスミレ、中旬以降にハマハタザオ・セイヨウタンポポ

表2. 観察した海岸植物・湿生植物・帰化植物.

海岸植物	主に砂地*	イソスミレ ハマニガナ	ハマハタザオ ハマヒルガオ	コウボウムギ ハマボウフウ	コウボウシバ オカヒジキ	ハマエンドウ ウンラン	ハマニンニク
	主に草原*	オオヤマフスマ エゾカワラマツバ ヤナギタンポポ	ヒメイズイ ナワシロイチゴ	キンギンボク エゾカワラナデシコ	エゾスカシユリ カセンソウ	ハマナス ナミキソウ	コマユミ
湿生植物		エゾノレンリソウ ナガボノシロワレモコウ	ノハナショウブ オグルマ	オオチドメ	タチギボウシ	クサレダマ	エゾミソハギ
帰化植物		セイヨウタンポポ ムラサキツメクサ オオマツヨイグサ	ハルザキヤマガラシ タンポポモドキ オオアワダチソウ	ヘラオオバコ セイヨウノコギリソウ ユウゼンギク	ヒメスイバ	キショウブ イタチハギ	メマツヨイグサ

* ここでの砂地は不安定帯から半安定帯を、草原は安定帯を意味する。

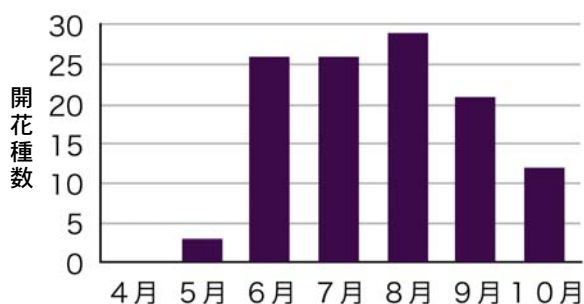


図2. 2011年における月毎の開花種数.

が開花した。6月は26種に急増し、7月26種、8月29種でピークとなる。9月は21種に減少、10月はさらに減少し12種で、ハマナス・ムラサキツメクサ・タンポポモドキ・ハマニガナは6月から持続して開花が観察された。

実際のはまなすの丘公園は観察種以外にも多数の植物が生育しており、5月にはチャシバズゲ、スズメノヤリが開花するなど、各月での開花種数はさらに多くなっている。

はまなすの丘公園は、6・7・8月の3ヶ月が花の見頃のシーズンであることが確認された。7・8月に開花するハマヒルガオ、エゾカワラマツバ、ノハナショウブ、ハマボウフウ、エゾカワラナデシコ等の夏の花、そして8から9月に開花するオグルマ、ユウゼンギク、ウンラン等の秋の花の見所としても期待される地域であると考えられる。

(2) 主な植物の開花・結実フェノロジー

55種の植物の開花と結実の経過を表3にまとめた。植物は開花が認められた順に掲載した。20種の植物について、以下につぼみから果実あるいは種子の落下までの経過の様子と、2011年に観察された特徴的な事象を記載する。

イソスミレ：4/20にはつぼみは観察されなかった。5月上旬に開花が始まり、中旬から6月上旬に多数開花、6月中旬には開花は終了した。6月上旬より果実の成長が見られ、下旬から7月上旬

には結実した果実が開き種子の落下が見られた。閉鎖花は6月下旬から見られるようになり、10月まで次々とできては種子を落とし続けた。

ハマハタザオ：5/18はほとんどの株でつぼみが見られ、開花が始まり、6月上旬に開花のピーク、中旬には多数散花の状態であった。6月下旬以降、花は観察されなかった。6月中旬には花序の下方部から成長を始めた果実が目立つようになり、順次、結実後の果実の成長は花序の上方部へ移り、最後は頂上部に至る。6月下旬には果実は紫色に色づき始め、7月は全体に紫色になった株が林立する様子が観察され、下旬には花序下方部の果実の色が紫から茶色へと色づく株も多数見られるようになる。8月上旬に全体が茶色に変わり、9月上旬には茶色に熟した果実が割れて中の種子が落下する株が多数見られるようになる。

コウボウムギ：5/18には雄株で花穂が見られ、極一部では葯が認められ開花が始まっていた。6月上旬には雄花の開花は終了、雌株で雌花の開花はピークを過ぎ、果実が成長を始めた株が見られた。中旬には雌株の雌花の開花は終了、緑色のいがいがに穂が充実し始めていた。7・8月と雌株の穂の成熟が進行し、それに伴い緑色から茶色へと変わり、8月下旬には穂は茶色になる。10月の下旬には果実の落下が始まる。

ハマエンドウ：6/1に一部開花、中・下旬で多数開花となり、7月は多数散花、8月には花は見られなくなった。6月下旬から小さなサヤエンドウ状の豆果が見られ始め、7月下旬・8月上旬には茶色に熟した豆果となり、8月の中旬から熟した豆果が割れ、中の種子の落下が始まり、9月上旬まで続いた。花は9月上旬から再び開花し始め9月下旬・10月上旬に多数開花、10月中旬以降、豆果が見られた。

例年、5月下旬から9月下旬・10月上旬まで開花が持続的に観察され、7～8月に一度、多数散花になり開花数が減少、9月に再び多数開花となる傾向が見受けられる。しかしながら、2011年は、8月には殆ど花は観察されず、夏から秋にか

けての持続的な開花は見られなかった。これは、6月下旬にウリハムシモドキの幼虫が多数発生し、葉と花芽を食いつくして葉脈だけ残し、茶色に枯らしてしまうことによると思われる。7月上旬にウリハムシモドキは成虫になり、違う植物に移動することで食害がおさまり、新芽を成長させ再び秋に開花することができるようになったと考えられる。我々が観察を始めた2008年からウリハムシモドキの幼虫による食害は観察されていたが、2011年は深刻なものだった。

アキグミ：6/1につばみ、中旬に開花多数、下旬に多数散花となり、開花期間は1ヶ月もなかった。6月下旬から果実の成長が認められ、9月下旬に一部がオレンジ色に色づき始め、10月の下旬に赤く熟し見頃を迎えた。アキグミの果実が熟すと、未消化のアキグミの果実を含んだキタキツネの糞を、公園内の木道等で頻繁に見かけるようになる。

例年、果実は9月の中旬にはかなり色づき、10月上旬には真っ赤に熟しているが、2011年は半月以上の遅れが観察された。

コウボウシバ：5/18には一部で花穂が見られたが、つばみとして良いかは不明。6月上旬、雄花はすでに開花ピークを過ぎ、多数散花の状態、雌花は開花のピークを迎えていた。一部では果実の成長が見られ、実り始めていた。6月中旬以降、果実の成熟が進み、7月上旬に色づき出す。8月上旬には果実は茶色に熟し、中旬から果実の落下が見られた。9月の下旬には全ての株で果実の落下は完了していた。

ハマニンニク：6/1には花穂が伸びつばみの段階であった。6月中旬に多数開花、6月下旬・7月上旬には多数散花となり、8月上旬から実り始めの状態となった。7月上旬に新たに花穂を伸ばす株が見られ、8月上旬に開花、下旬に実り始めた。例年、開花は6月中の1ヶ月間であるが、2011年は6～8月の3ヶ月に渡って観察された。

ハマニガナ：6/15に多くのつばみと一部の開花が観察された。下旬から10月上旬まで多数開花と

なり、10月下旬に多数散花となった。8月末と10月上旬に冠毛が観察され、花期を過ぎた株は順次冠毛を飛ばしていると思われる。

ハマナス：6/15につばみが見られるのと同時に多数開花の状態だった。多数開花は8月上旬まで続き、中旬以降10月の下旬まで多数散花、9月の下旬以降は開花している花数はかなり少なくなったが、10月下旬でも見られた。6月下旬には緑色の小さな偽果の成長が見られ、次第に成長し7月上旬から色づき出し、8月中旬に多数が朱色に色づき見頃を迎えた。10月上旬まで見頃は続くが、下旬には偽果はしぼみ落下多数となった。偽果が割れ中の白い果実が見えるものも観察された。

エゾスカシユリ：6/1につばみ、中旬につばみと多数開花の状態であった。下旬にもつばみと開花状態の株が多数見られたが、早く開花したものが散花状態になっていた。7月上旬には多数散花となり、緑色の果実の成長が観察された。7月下旬で開花終了、9月下旬まで果実の成熟が続き、10月上旬に茶色に熟した状態になった。

ノハナショウブ：6月下旬に開花が始まり、7月一杯多数開花の状態だった。8月上旬から果実の成熟が始まり、10月下旬には果実は茶色く固い状態になり、中に熟した種子を持つようになった。割れて種子を落とす株も見られた。

エゾカワラマツバ：6/15につばみ、6月下旬に開花が始まり、7月上旬でも一部開花の状態であった。開花のピークは確認できず、7月下旬から9月下旬まで多数散花の状態であった。果実の成熟は7月下旬から始まり、8月中・下旬に茶色に熟した。9月の下旬には果実の落下が認められた。

ヤマブドウ：6/1から中旬につばみが見られ、開花を確認できずに、6月下旬は開花終了の状態であった。7月上旬から果実の成長が見られ、9月下旬に紫色に熟した状態となり、10月下旬に多数の果実が落下となった。

ハマヒルガオ：6/15につばみ、6月下旬から7月下旬まで多数開花となり、7月下旬には散花状

態の株も観察された。果実の成長は7月下旬から見られ、9月上旬には熟した果実が割れて中の種子が落下、10月上旬まで観察された。

ハマボウフウ：6/29につぼみ、7月上旬から開花が始まり、下旬に多数開花となった。8月上旬から果実の成長が進行、緑から紫色に色づく。9月上旬には茶色に熟し、9月下旬は熟した果実の落下が認められ、10月上旬まで観察された。

エゾカワラナデシコ：7/6につぼみが見られ開花始まりとなった。7月下旬から8月上旬に多数開花、8月中旬から多数散花となり、10月下旬には開花終了となった。8月上旬から果実の成長が認められ、中旬から茶色に色づいた果実が見られるようになる。9月下旬からは果実の中の種子が落ちた株が多数となった。

オオマツヨイグサ・メマツヨイグサ：2011年は両種ともほとんど同じような経過をたどった。6/29につぼみ、7月上旬に開花始まり、下旬から8月上旬に多数開花、8月中旬以降10月まで多数散花の状態であった。果実は8月上旬より成長が始まり、9月下旬には茶色に成熟した状態になった。花期が長く9・10月でもつぼみを持つ株は見られ、順次、開花～果実の成熟が観察された。

ナミキソウ：7/20につぼみ、8月上旬に多数開花、中旬には実り始めとなり、9月下旬までその状態が観察された。

例年、7月中・下旬に開花、花期は1ヶ月半程度続く。2011年は、8月上旬の2週間程度の開花であった。石狩市内花川地区の公園や人家の庭にナミキソウが見られるが花期は例年通りであり、はまなすの丘公園においての花期短縮の理由は不明である。

ウンラン：8/31にやっとつぼみと開花始まりを観察した。9月下旬から10月上旬に多数開花となり、10月下旬に多数散花、実り始めとなった。

例年、7月中・下旬に開花、10月まで開花が観察される。2011年は開花が約1ヶ月半遅れた。今年は全般に春先の気温の低下により開花時期の遅れが観察されているが、ここまで遅れる種はな

かった。4～6月の平均気温と開花時期との関係を調べた結果、ウンランの開花時期と春先の気温の間に高い相関関係はなく、気温以外の要因によることが示唆されている（石狩浜海浜植物保護センター、未発表データ）。

謝辞：この観察は石狩浜定期観察の会の活動の一環として実施された。この活動に参加した会員は（敬称略）、石岡真子、熊谷テルヨ、鎌田宣夫、田辺英世、齊藤栄、種田昭夫、中川勇二、芳賀正志、原田哲男、三浦美恵子であり、観察シートの記録、写真撮影、記録ノートの作成等、毎回の地道な活動に感謝申し上げます。

また、石狩浜海浜植物保護センター事業普及員山家久美子さんには毎回の観察時にご支援を頂いた。与那覇モト子さんには植物の開花・結実状況の表作成や報告のまとめ方、札幌市博物館活動センター学芸員山崎真実さんには用語の使い方、石狩浜海浜植物保護センター技師内藤華子さんには、毎回の観察支援の他、今回の報告のまとめ方について、それぞれ貴重なアドバイスを頂いた。以上の方々にも心よりお礼申し上げます。

引用文献

石狩浜海浜植物保護センター、2003. 石狩浜自然観察ハンドブック. 石狩市生活環境部。
環境省自然環境局生物多様性センターホームページ. 生物多様性情報システム 絶滅危惧種情報.
http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html

表3. 2011年における主な植物の開花および結実状況（その1）.

種名	科名	観察日	月	4	5	6	7	8	9	10								
			日	20	4	18	1	15	29	6	20	3	17	31	7	21	5	19
イソスミレ	スミレ科				△	○	○▲	▲	*▼	*▼		*	*	*	*	*	*	*
セイヨウタンポポ	キク科				△	○												
ハマハタザオ	アブラナ科				△	○	▽▲	▲	▲	●	●	●	●	▼	▼	●	▼	
コウボウムギ	雄花				+													
	カヤツリグサ科	雌花				▽▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	▼	
コウボウシバ	雄花				▽													
	カヤツリグサ科	雌花				○▲	▲	▲	▲	▲	●	▼	▼	▼				
ハルザキヤマガラシ	アブラナ科				○	▽												
オオヤマフスマ	ナデシコ科				+	○	○	○	○▲	○▲	▲				▽			
ヘラオオバコ	オオバコ科				△	▽	▽		▽	▼				▽				
ヒメスイバ	タデ科				△	○	▲	▲	●									
ハマエンドウ	マメ科				△	○	○▲	▽▲	▽●	●	▼	▼	△▼	○	○		▲	
ヒメイズイ	ユリ科				+	▽	▲	▲										
キンギンボク	スイカズラ科				+	○	▲	▲	▲	●	▼	▼						
アキグミ	グミ科				+	○	▽▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲	▲		●	
キシヨウブ	アヤメ科					○	▽			▲	▲							
ハマニンニク	イネ科				+	○	▽	+▽		△▲		▲						
エゾスカシユリ	ユリ科				+	○	○	▽▲		▲	▲	▲	▲	▲	●	●		
ハマナス	バラ科					○	○▲	○▲	○▲	○▲	▽●	▽●	▽●	●	▽●		▼	
コマユミ	ニシキギ科				+	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	
ムラサキツメクサ	マメ科					△	○	○	○▲	▽▲	▽▲	▽●	▽	▽	▽	▽	▽▼	
タンポポモドキ	キク科					△	○	○▲	○●	○▼	▽	○	▽●	▽▼	▽	▽	▽	
ハマニガナ	キク科					△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▽	
ヤマブドウ	ブドウ科				+	+		▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●		▼	
ハマヒルガオ	ヒルガオ科					+	○	○	○▲	▲	▲	▲	▼	▼	▼			
エゾノレンリソウ	マメ科						△	△	▽	▽								
エゾカワラマツバ	アカネ科					+	△	△	▽▲	▽▲	●	▽●		▽▼				

+ : つぼみ △ : 開花始まり ○ : 多数開花 ▽ : 多数散花 * : 閉鎖花
 ▲ : 実り始め ● : 多数の実が色づく ▼ : 多数の実が落下

表 3. 2011年における主な植物の開花および結実状況（その2）.

種名	科名	観察日	月	4	5	6	7	8	9	10
			日	20	4 18	1 15 29	6 20	3 17 31	7 21	5 19
ノハナショウブ	アヤメ科					△	○	○	▲	●
コウゾリナ	キク科					+	△	○	○●	▽●
ナワシロイチゴ	バラ科					+	+	○		●
セイヨウノコギリソウ	キク科					+	○	○		
イタチハギ	マメ科					+	△	▲	▲	●
ハマボウフウ	セリ科					+	△	○	▲	▲
ノコギリソウ	キク科					+	+	△	○	▽
エゾカワラナデシコ	ナデシコ科						△	○	○▲	▽●
メマツヨイグサ	アカバナ科					+	△	○	○▲	▽▲
オオマツヨイグサ	アカバナ科					+	△	○	○▲	▽▲
オオチドメ	セリ科						+	○▲	▲	▲
アキカラマツ	キンボウゲ科					+	+	○	▽	▲
タチギボウシ	ユリ科							△	●	
オトギリソウ	オトギリソウ科							△	○	▽
カセンソウ	キク科							○		●
ナミキソウ	シソ科						+	○	▲	▲
クサレダマ	サクラソウ科						+	○		▲
ススキ	イネ科							○▲	▽●	●
エゾミソハギ	ミソハギ科							○	○	○
ネジバナ	ラン科							△	○	▲
ナガボノシロワレモコウ	バラ科							△	○	○
アキノノゲシ	キク科							○	○	▽●
オグルマ	キク科							○	○	○
ヤナギタンポポ	キク科							+	○	▽
オカヒジキ	アカザ科							△	○	▲
オオアワダチソウ	キク科						+	△	○	○
メドハギ	マメ科							○	○	▲
ユウゼンギク	キク科							+	△	△
ウンラン	ゴマノハグサ科							△	△	○
コガネギク	キク科							+	+	○

+ : つぼみ △ : 開花始まり ○ : 多数開花 ▽ : 多数散花 * : 閉鎖花
 ▲ : 実り始め ● : 多数の実が色づく ▼ : 多数の実が落下

いしかり砂丘の風資料館紀要 投稿規定

■本紀要の目的

- ・石狩の自然と歴史を解明し、記録して残すこと。
- ・記録された成果を広く公開し、学術の発展および市民による研究活動に供すること。

■原稿の内容

石狩（石狩市とその周辺地域）に関わる自然や歴史、あるいは博物館に関する調査・研究、資料や標本の収集成果等について、論理的にまとめたもので、オリジナルな内容に限ります。

※本紀要は査読制ではありませんが、原稿の内容が当紀要に適切かどうか、編集担当が検討させていただきます。

■原稿の種類

- ・ **論説** 投稿者自身によるオリジナルで未公表の研究成果をまとめたもの。
- ・ **報告** 調査・研究の過程で得られたオリジナルなデータ等の報告、新事実の簡単な報告など。
- ・ **資料** 博物館資料、標本等に説明をつけたものなど。

■原稿の構成

- (1) **題名** 日本語と英語を並記。
- (2) **著者名** 日本語と英語を並記。連絡先を明示する（所属先あるいは住所等）。
- (3) **要旨** 日本語で400字以内。英語を並記してもよい。（※論説のみ）
- (4) **キーワード** 日本語もしくは英語で5語以内。（※論説のみ）
- (5) **本文** 原則として日本語。横書き。
- (6) **引用文献** 本文、図表等の中で引用した文献のみを、著者名のアルファベット順で記す。
- (7) **図・表等** 原則として白黒。簡潔な説明文を付ける。

※原稿の詳細な形式については、編集担当者にお問い合わせください。

■投稿資格

石狩の自然や歴史について調査・研究している方であれば、誰でも投稿できます。所属、職業、居住地等は問いません。

■投稿の際の注意

- ・投稿の前に、構想段階で、必ず編集担当者にご相談ください。
- ・内容の正確さについては、著者自身で責任をもって、十分に検討してください。
- ・題名や本文等の文字情報は、テキスト形式もしくはWord形式の電子ファイルで提出してください。
- ・図等は、十分な解像度をもった原版もしくは電子ファイル（PDF形式か一般的な画像形式）で提出してください。
- ・別刷をご希望の方は、費用は著者負担とさせていただきます。ご了承ください。

■投稿先・連絡先

いしかり砂丘の風資料館 紀要編集担当（志賀）

〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4

電話 0133-62-3711

mail bunkazaih@city.ishikari.hokkaido.jp

いしかり砂丘の風資料館紀要
第2巻

2012年3月31日発行

編集・発行 いしかり砂丘の風資料館
(石狩市教育委員会生涯学習部文化財課)
〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4
電話 0133-62-3711
mail bunkazaih@city.ishikari.hokkaido.jp

印刷 (有)日孔社

BULLETIN OF THE ISHIKARI LOCAL MUSEUM

Volume 2

CONTENTS

Shiga, K. : Horizontal distribution and water level changes of vernal pools in the eastern part of Ishikari coastal forest, Hokkaido, Japan in 2011	...1
Kudou, T. : About "Ishikari Gun No Zu" -Records of flood control facilities at Ishikari River in the early Meiji Period-	...11
Takehashi, S., Kasuya, T., Takehashi, C. : Agaric fungi from Ishikari sand dunes in Hokkaido, Northern Japan (1)	...23
Kikuchi, T. : Disaster geography on the development and significance of teaching high school geography A	...33
Shiga, K., Ohgane, T. : Observation records of superior mirages in Ishikari Bay from Ishikari Beach, Hokkaido, Japan	...41
Saito, K., Naitou, H., Takashima, Y., Koba, H. : Note of the two types bearing (spike and panicle form) <i>Leymus mollis</i> (Gramineae: Triticeae) at Ishikari Beach, Hokkaido, Japan	...45
Yasuda, H. : Flowering and seed setting phenology of major plants found in Hamanasu no Oka Park in 2011	...49
 Pictorial	
Superior mirages in Ishikari Bay observed from Ishikari Beach, Hokkaido, Japan in 2011	...i
"KINCHO KO" (DAINIHON JOCHUGIKU Co.,Ltd.)	...iii