

平成 18 年度 稚咲内海岸砂丘林森林変遷調査業務

報 告 書

林野庁 北海道森林管理局

要 旨

北海道北部の稚咲内地区では、昭和 30 年代後半頃から砂丘林内の湖沼および湿原において水位の低下が見られ、湖沼・湿原の水位低下の原因解明と、これを踏まえた保全対策の検討が望まれている。

本業務では湖沼の水位の指標として開放水面面積を用い、1947 年～2005 年の空中写真および植生図（環境省作成）から湖沼の開放水面面積を求め、周辺土地利用の変化が開放水面面積の減少に及ぼした影響について考察した。さらに、稚咲内湖沼群および周辺の森林を保全する上で必要な調査項目について検討した。

その結果、開放水面面積が顕著に減少した湖沼は、砂丘林の南部に多く、稚咲内砂丘林全体の開放水面面積の合計値は、1947 年から比較して減少傾向にあることが分かった。重回帰分析の結果、「農地境界との距離」「標高」「1947 年の湖沼面積」が、開放水面面積に影響を及ぼすことが分かり、農地境界との距離が近く、標高が低く、1947 年の開放水面面積が小さい湖沼ほど、影響を受けやすいことが分かった。

さらに解析範囲の北と南の土地利用の比較から、前砂丘および前森林帯の消失が湖沼の開放水面面積の減少に影響を与えたと考えられた。今後、対策等を考慮する際、前砂丘および前森林帯の、砂丘林及び湖沼に対する保全機能について、現地調査を含め検証する必要があると考えられた。

目 次

1. 事業の目的	1
2. 手法	1
3. 結果と考察	4
4. まとめ	10
5. 今後望まれる調査	11
6. 参考資料	16

1.事業の目的

多くの湖沼と周辺の砂丘林による特徴的な生態系を有することで知られる稚咲内地区では、昭和30年代後半頃から砂丘林内の湖沼および湿原において水位の低下が見られるようになった。この結果、周囲の森林生態系等に対して影響が生じることが懸念され、湖沼・湿原の水位低下の原因解明と、これを踏まえた保全対策の検討が望まれている。

稚咲内海岸砂丘林に関しては、高橋ら(2001)が最も日本海側に位置する砂丘林(以下、「前砂丘」とする)の保全機能について環境生理学的に検証した。この中で、海風緩和、飛来塩分量の低減といった面で前砂丘が重要な役割を担っていることを指摘した。

稚咲内海岸砂丘林における湖沼の消長に関しては、川鍋・高橋ら(2003)において詳細な検証がなされている。この中で川鍋らは1964年から1995年にかけて、稚咲内砂丘林を横断する道道稚咲内豊富停車場線以南のエリアで湖沼の減少が多く見られたことを指摘した。2005年には環境省が基礎的な環境調査を実施し、1964年から2003年までの空中写真判読の結果、稚咲内砂丘林内における湖沼には面積の減少が見られると報告している。

本業務においても、湖沼の水位の指標として開放水面面積を用い、新たに1947年および2005年の空中写真から湖沼の開放水面面積を求め、周辺土地利用の変化が開放水面面積の減少に及ぼした影響について考察した。さらに、現地における視察を含む検討委員会を設立し、稚咲内湖沼群および周辺の森林を保全する上で必要な調査項目について検討した。

2.手法

(1)解析範囲と特徴

今回の解析範囲を北緯45度9分50.56秒、東経141度34分47.03秒(世界測地系)から、北緯45度2分22.96秒、東経141度39分32.82秒を結ぶ北西方向約15.2km(一部、約15.7km)、汀線より内陸側3kmの範囲とした。なお、砂丘林のうち、海岸線に最も近い帯(前砂丘)を開削した箇所(北緯45度5分32.17秒、東経141度38分5.89秒)を境界点とし、北側を北エリア、南側を南エリアとして区分した(図-1)。なお、境界点となった箇所は、高橋ら(2001)が前砂丘列の保全機能を評価した際調査地とした場所であり、前砂丘が開削され、道路が設置されている。また、北エリアでは湖沼の近辺までの開削が見られないが、南エリアでは前砂丘列の中まで農地化が進み、湖沼の近辺まで明渠が設置されていることが特徴である。

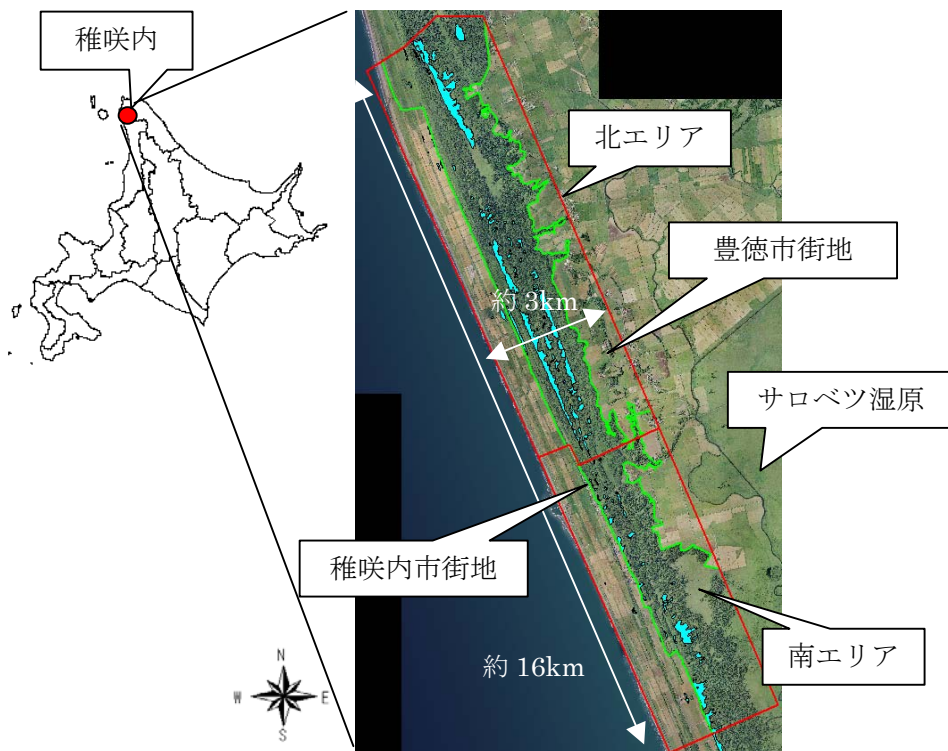


図-1 解析範囲（図中赤枠）

(2)解析に用いたデータ

1)空中写真

本事業では、新たに1947年、2005年の空中写真より開放水面を判読した。また、1964年、1977年、2003年に関しては、環境省において平成17年度に空中写真判読を用いて作成した植生図の貸与を受け、湖沼を抽出した。本解析において新規に写真判読を行った空中写真の一覧を表-1に示す。

表-1 解析に用いた空中写真

	撮影縮尺	撮影モード	データ
1947年	1 : 30,000	白黒	新規判読
1964年	1 : 20,000	白黒	新規判読
2005年	1 : 20,000	カラー	新規判読

これによって得た湖沼の形状を元に、開放水面面積および湖沼の重心位置を求めた。

2)地下水に関するデータ

これまでに実施された研究や事業の結果、稚咲内海岸砂丘林の湖沼群の水位低下には、

地下水が関係することが示唆されてきた(川鍋・高橋(2002)、環境省(2005))。そこで、本事業では地下水に関するデータとして、稚咲内地区に供給される上水の井戸の位置および地下水位を用いることとした。なお、井戸の位置に関しては、豊富町役場から情報の提供を受け、地下水位に関しては羽山早織・中津川誠(2002)によって報告された資料を用いた(資料提供：独立行政法人土木研究所寒地土木研究所)

3)土地利用に関するデータ

本事業では、1964年、1977年、2003年撮影の空中写真より判読された植生図を元に、土地利用の変遷を把握した。なお、これらの植生図は環境省より平成17年度に整備されたデータの提供を受けた。

この植生図を元に、湖沼の開放水面面積の推移を求めた。また、解析範囲を1m格子に区切り、それぞれの格子の中心から半径500mの範囲において、1964年から2003年までに農地、草地、住宅地等の人工物へと改変された土地の面積を集計し、これを「土地改変量」とした。

また、豊富町より1948年からの稚咲内地区における農家数、耕地面積、牛頭数に関する情報の提供を受け、これらの推移を把握した。

4)地理情報に関するデータ

本業務では地表地形の情報として国土地理院発行の50mメッシュ標高データ(DEM)を用い、湖沼の標高を得た。また、2005年の空中写真より、砂丘林と農地との境界線(農地境界)を判読した。

5)形状指数

湖沼の開放水面面積が同じであっても、形状が異なると乾燥化の影響を受けやすくなる可能性がある。特に、複雑で細長い形状をした湖沼は、周辺植生の侵入等を受けやすいと考えられるため、(1)式で求められる形状指数 s を解析に用いた。なお、形状が複雑で周囲長が長くなるときの小さな値を示す。

$$s = \text{湖沼の面積} \div \text{湖沼の周囲長} \quad \dots (1)$$

(3)解析方法

開放水面面積の減少に影響する因子を把握し、減少率を予測するため、ステップワイズ(増減法)による重回帰分析を行った。従属変数には、(2)式で求められる面積減少率(R)を用いた。

$$R(\%) = 100 - (\text{2005年の面積} \div \text{1947年の面積}) \times 100 \quad \dots (2)$$

また、独立変数として 1947 年当時の湖沼面積 (a)、式(1)によって得られた 1947 年における形状指数(s)、農地境界と湖沼重心の距離 (d)、湖沼重心の標高 (h)、1964 年から 2000 年にかけて、湖沼重心から半径 500m 内で行われた土地改変量 (m)、湖沼重心における地下水位 (u) を用い、式(3)に示す重回帰式を得た。

なお、「配水池との距離」を説明変数に加えることを検討したところ、「標高」および「地下水位」とに相関が見られたため（順に $R^2=0.54$ 、 $R^2=0.46$ ）、多重共線性を回避するため説明変数より除外した。

$$R (\%) = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 s + \beta_3 d + \beta_4 h + \beta_5 m + \beta_6 u \cdots (3)$$

3.結果と考察

(1)空中写真判読の結果

1947 年の空中写真の解析範囲からは、合計 117 個の湖沼が判読された。このうち、2005 年までに土地の耕地化など明らかな原因で消滅した 16 湖沼を除き、101 湖沼で解析作業を行った。開放水面の面積減少率 R (%) の上位 50 位までの湖沼の分布状況について、図-2 に示す。

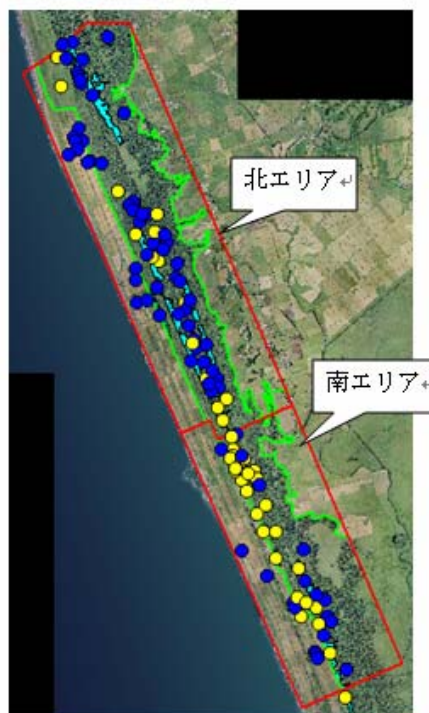


図-2 面積減少率 R の高い上位 50 位の位置 (黄色)

図-2 より湖沼の開放水面面積の減少率が高い箇所は、主に南部エリアに多いことが分かる。また、1947 年から 2005 年にかけての稚畷内砂丘林内の湖沼の開放水面面積の合計値

を図-3 に示す。

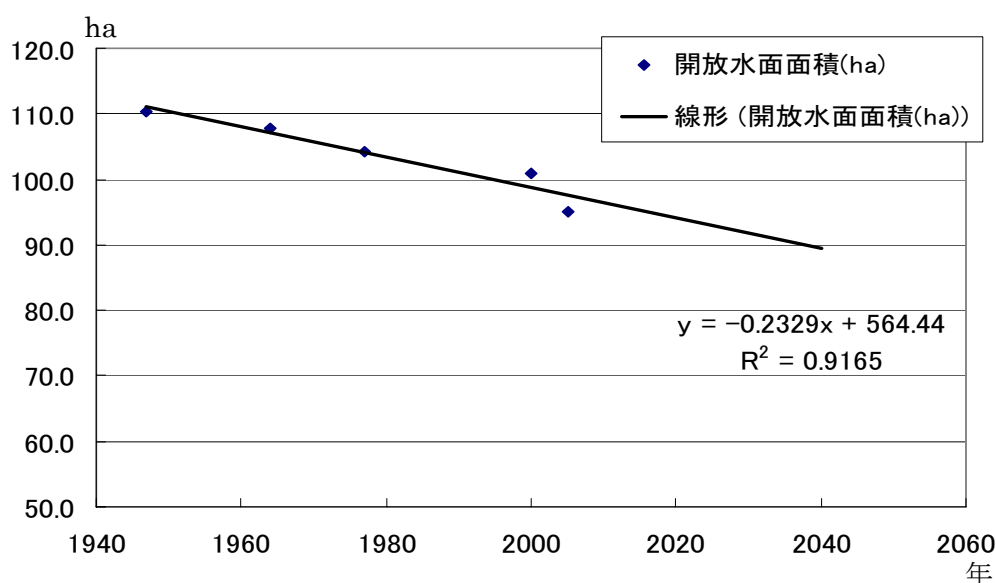


図-3 湖沼の開放水面面積の合計値

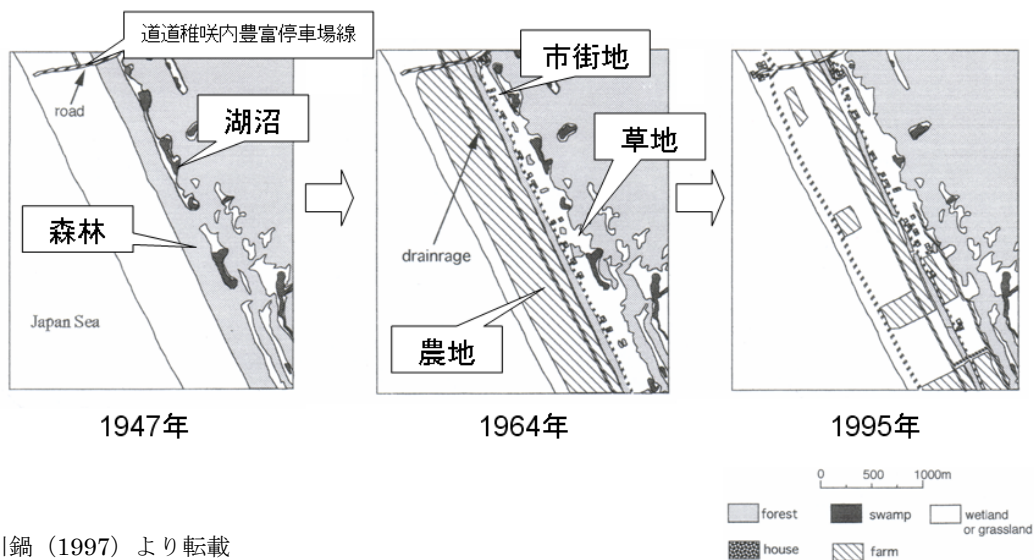
(1977年、1986年、2003年のデータは環境省より提供を受けた植生図より作成)

湖沼の開放水面面積は、1947年には約110haあったが、その後面積が減少し、2005年現在で95.1haとなった。相関係数 ($R^2=0.92$) から判断して、開放水面面積の合計値としては、減少傾向にあることが示唆された。

平成17年度に環境省がまとめた報告書によると、湖沼群の面積変動は全域に普遍的に起こっているわけではない(環境省2006)とした。また、川鍋・高橋(2003)は道道稚咲内豊富停車場付近や以南に、開放水面の面積減少率が高い湖沼が集中していることを指摘しており、本事業の結果からも同様のことが言えた。

(2)1947年からの土地利用の変遷

高橋らによって空中写真判読された1947年から1995年にかけての南部エリア(道道稚咲内豊富停車場線以南)の土地利用の変遷を図-4(川鍋1997)に示す。稚咲内地区においては、1947年以前はほとんど人為による影響がなく、本格的な入植は1948年の戦後開拓事業以降とされている。図-4からも、1947年当時は南部エリアに森林が広がっている様子が分かるが、1964年には市街地や農地化が進行し、1995年には大半が牧草地となった。



川鍋（1997）より転載

図-4 南部エリアの土地利用の変遷

入植当初の産業は半農半漁が主であった。また、1949年には海側広葉樹林帯を町で買い上げ、防風林として保存している。1955年以降から国の貸し付け牛を導入し、主畜農業への転換が図られ、1956年から1960年まで農地の客土事業が進められた。この当時の農家個数は50戸で、そのうち25戸が酪農家であったとされる（川鍋・高橋、2003）。

1970年から2005年の耕地面積と、牛頭数の推移を図-5に示す。耕地面積は1970年に438haであったが徐々に面積を広げ、2005年には555haとなった。一方、牛頭数は1980年代にかけて600頭以上飼育されていたが、2005年には494頭（2006年度：458頭）となっている。

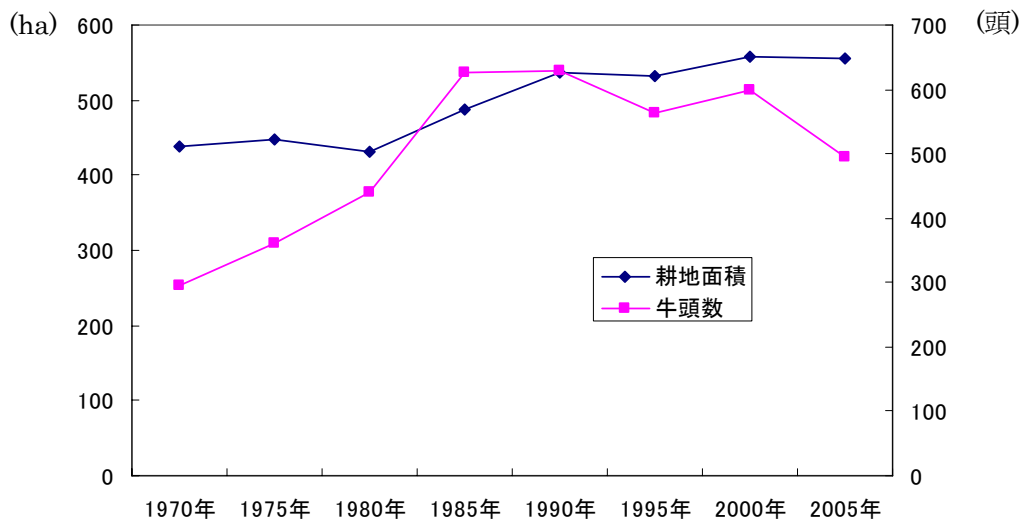


図-5 稚咲内地区における耕地面積および牛頭数の推移
(データ提供：豊富町)

(3) 稚咲内砂丘林の地理条件

北エリアの東側には、豊徳台地が広がり、この標高は 60m を超える。また、北エリアの多くの湖沼が位置する場所は、標高 15m 程度の位置にあった。一方、南エリアでは豊徳台地のような 60m 以上の丘陵地はなく、標高も 7~14m 程度と北エリアよりも低い(図-6 左)。

地表の斜面方位については、多くの湖沼の位置は西方向の斜面であった(図-6 右)。川鍋・高橋(2003)では、湖沼の開放水面面積の減少が南エリアに多く見られる要因のひとつとして北エリアの東側には豊徳台地があるが、南エリアではサロベツ原野に接しているため、砂丘地域からの水の流出が容易であると推測している。図-6 を見ると、北エリアでは豊徳台地の稜線を境に、東と南に傾斜が明確に分かれている様子が分かるが、南エリアの特に南側には台地がなく、斜面方位が平坦となる箇所も見られた。

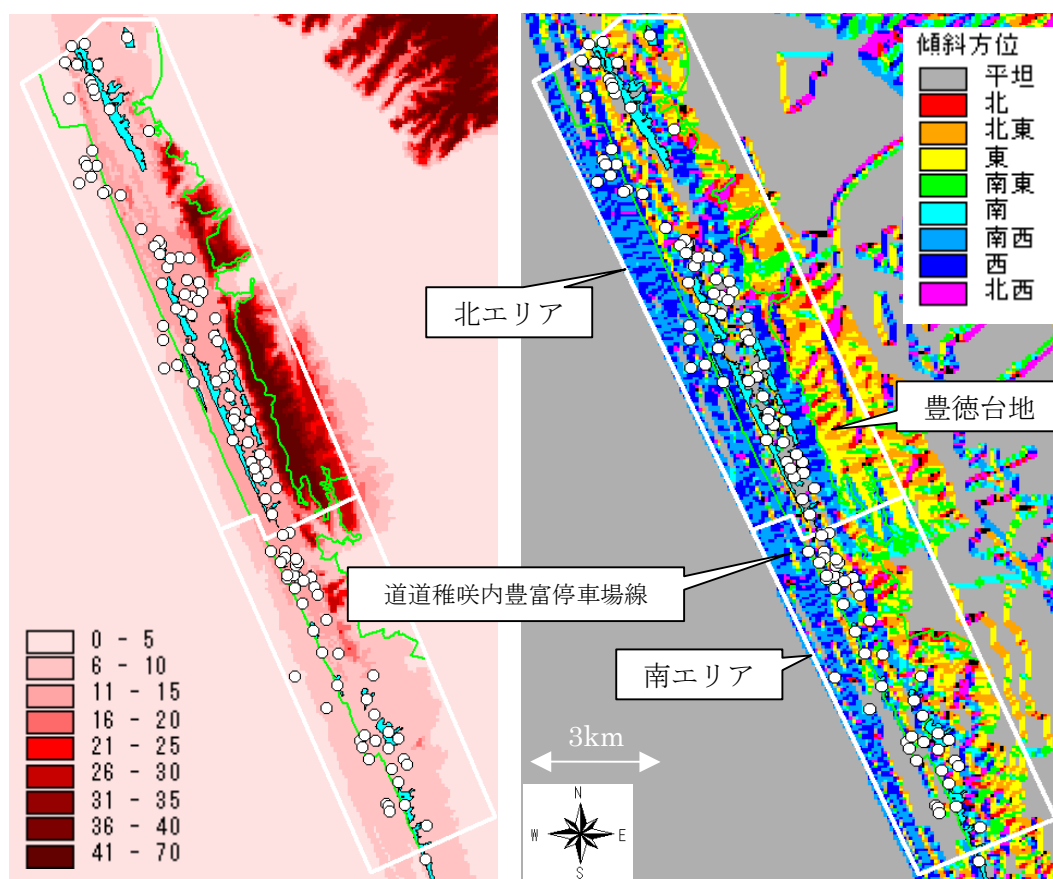


図-6 稚咲内地区における地表の標高 m (左)、地表の斜面方位 (右)

(4)重回帰分析の結果

ステップワイズ（増減法）による重回帰分析の結果を表-2に示す。

表-2 重回帰分析の結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数	P 値
農地境界との距離(m)	-0.1063	-0.4601	<0.001
標高(m)	-4.6495	-0.3578	<0.001
1947年の開放水面面積(m ²)	-0.0002	-0.1688	0.020
定数項	123.592		<0.001
修正済み決定係数:0.422			

重回帰分析の結果、「農地境界との距離」「標高」「1947年の開放水面面積」が、開放水面面積の減少率に影響を及ぼすことが分かった（修正済み決定係数：0.422）。また、偏回帰係数の符号から、農地境界との距離が近く、標高が低く、1947年の開放水面面積が小さな湖沼ほど、面積の減少率が大きくなると推測された。

川鍋・高橋ら（2003）によると、①稚咲内地区は南エリアよりも北エリアのほうが標高が高く、湖沼の水深が深いため干上がりにくい。②南エリアでは、前砂丘の内側まで農家があり、沼の近くまで耕作され、明渠が配置されているため、といったことを湖沼の水位低下の要因と推測している。今回の重回帰分析の結果からも、農地境界との距離や標高が湖沼の開放水面面積の減少に影響を及ぼすことが示されたことから、川鍋・高橋（2003）の指摘と同様の結果が得られたと考える。

(5)開放水面面積減少の予測

重回帰分析の結果を元に、予測される面積減少率を解析範囲全域で推定し、面積減少率の分布について考察した。ステップワイズ（増減法）によって得られた「農地境界との距離」「標高」「1947年の開放水面面積」の各因子を用いたが、「1947年の開放水面面積」に関しては、1947年の空中写真から判読された湖沼面積の平均値（1.52ha）を用いた（図-7）。

北エリアには、海岸線と平行に数キロに渡る長細い湖沼が点在する。これらの中でも最も海岸線の近くに位置する湖沼の1つであるメガネ沼では、面積減少率が中～低（試算では40～20%以下）の間に位置することが分かる（図-7左）。このように、北部の湖沼では、農地境界から約200m程度内陸に入った場所に多くの湖沼が位置し、農地境界付近の面積減少率が中（40%）以上の範囲にはあまり湖沼が見られないことが特徴である（図-7左）。

一方、南エリア（図-7右）では、農地境界に近い場所に多くの湖沼が存在し、「ハマノ沼」のように積減少率「中」以上の箇所位置しているものが見られ、面積減少率の上位50位までの沼は、ほとんどが南エリアに位置していた（図-7右）。また、稚咲内砂丘林を横断する道道稚咲内豊富停車場線の近辺では砂丘林の幅が狭く、海側と湿原側の農地境界が接近するため、面積減少率が全体的に大きくなる箇所であると推定された。

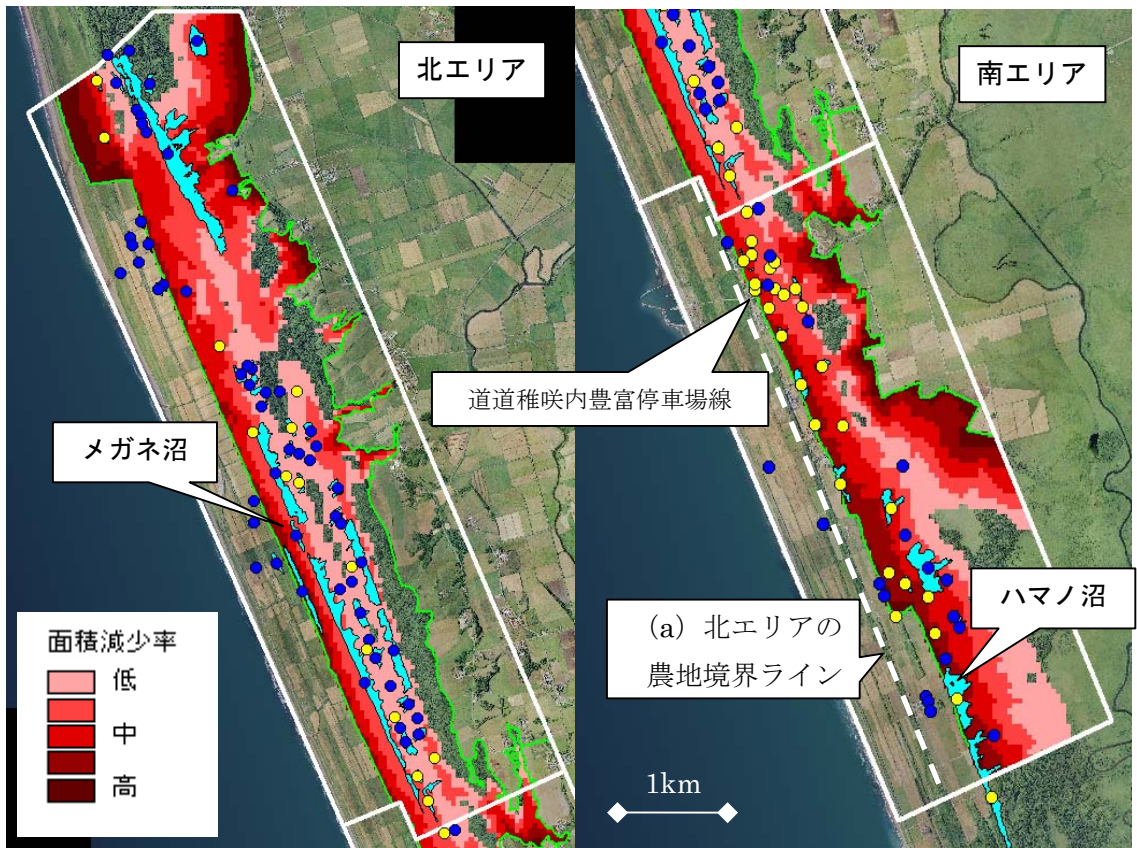


図-7 面積減少率の推定

(図中湖沼は1947年。黄色点は減少率上位50位までの位置)

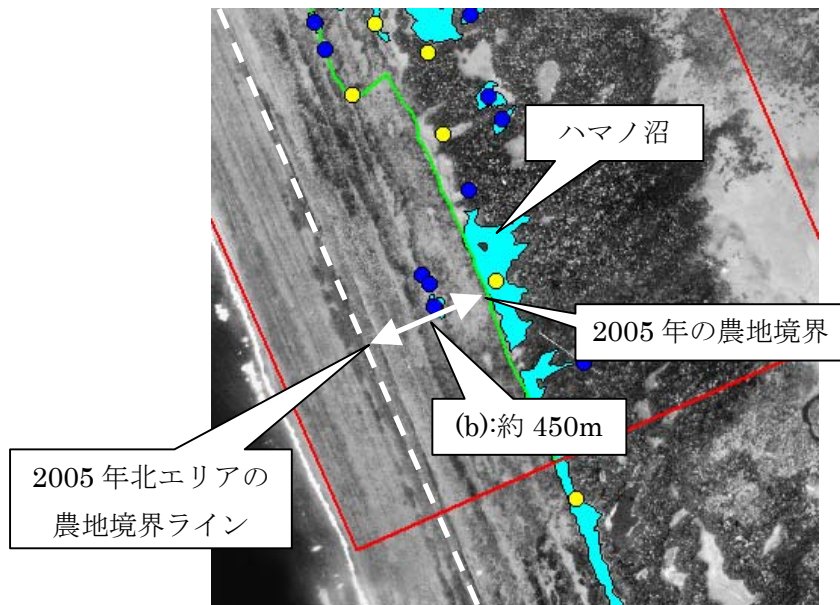


図-8 1947年空中写真で観察される南エリアの森林帯(前森林帯)

北エリアと南エリアでは、農地境界に対する湖沼の位置が大きく異なる。北エリアには前森林帯が残るが、南エリアには、本来前森林帯であった町有林の内側に市街地や農地が広がり（川鍋・高橋（2001））湖沼のすぐ近くまで農地や宅地に改変されている。図-7 右(a)に示す白い点線は、北エリアの農地境界の延長線である。1947年当時には町有林より内側は森林であった。図-8には1947年のハマノ沼（南エリア）近辺の空中写真であるが、北エリアの農地境界の延長を示す点線と、ハマノ沼の間には450m程度の森林帯(図-8(b))が存在している様子が分かる。以後、本報告書の中では図-8(a)に示す範囲の森林を「前森林帯」と呼ぶこととする。

北エリアと南エリアの土地利用の差、1947年その後の土地利用の差、面積減少率が上位50位までの湖沼の位置、重回帰分析の結果を総合し、稚咲内砂丘林内の湖沼の開放水面面積の減少には、前砂丘の開削や前森林帯の消失が強く影響していると推測された。北エリアでは緩やかな開放水面面積の減少も考えられるが、前砂丘や幅200m近い前森林帯の存在が緩衝帯となり、開放水面面積の減少をある程度抑えているものと推測された。

4.まとめ

稚咲内地区における湖沼群は、開放水面面積の合計値は減少傾向にあることが示唆された。また、重回帰分析の結果、農地境界に近く、標高が低く、面積の小さな湖沼において面積減少率が高くなる傾向が高いことが明らかとなった。これらの解析の結果、稚咲内湖沼群の開放水面面積の減少には、前砂丘および前森林帯の消失が大きな影響を与えていると考えられた。

前砂丘の消失が稚咲内地区の砂丘林に与える影響については、高橋ら（2001）によって検証されている。これによると、北エリアと南エリアの境界とした地点の第2砂丘列においてトドマツの立ち枯れ区域を調査したところ、枯損木が28～43%に達していることが分かり、海風緩和、飛来塩分量の低減効果に対する前砂丘の重要性を指摘した。本解析では、前砂丘と湖沼の間に市街地や農地が広がる南エリアは、北エリアに比べて湖沼面積の減少率が高くなる傾向が見られた。こうしたことから、前砂丘および前森林帯は、砂丘林の成育のみならず、湖沼面積の減少を抑制するためにも重要な役割を果たすことが示唆された。

前砂丘および前森林帯が消失し農地へと改変されたことによる、湖沼への直接的な影響は、①近隣農地からの栄養塩の流入による水質の悪化、②明渠による排水の影響、③海岸より飛来する塩分の影響、④積雪深の減少、などが考えられる。しかし、本事業中では、計測機器等を設置するような検証は行えなかった。前砂丘及び前森林帯が消失した後に湖沼に起きた事象を把握するためには、今後、現地において水質や植生等の調査を行う必要があると考えられる。

また、この他の水位低下の要因として、川鍋・高橋（2003）は、北エリアの東側には豊徳台地があるが、南エリアではサロベツ原野に接しているため、砂丘地域からの水の流出が容易であると推測している。さらに環境省報告書（2005）によると、豊徳台地は地下水

位が高いため、この場所で土地改変を行った場合、内陸側に地下水が流出するのではないかと指摘している。今回の重回帰分析からは開放水面面積の減少に地下水位が影響していないと判断されたが、豊徳台地の東側には豊徳地区の上水を供給する井戸が設置されていることから、地下水位について、さらに詳細に検証し、南エリアと同様の現象や水位の低下が北エリアで発生していないか検証する必要があると考える。

5. 今後望まれる調査

(1) 調査目的

これまでの解析により、稚咲内海岸砂丘林における湖沼の開放水面面積減少の原因は前砂丘および前森林帯の消失による影響であると考えられた。今後の調査では、湖沼群の保全と、開放水面面積の減少に対する具体的な対策立案に資するため、実際に北エリアと南エリアの主な湖沼において湖沼の形状、水位、水質、林相、地下水位等の調査を行い、前砂丘及び前森林帯が湖沼の保全に果たす役割や、これらの消失により湖沼に引き起こされた現象を検討することを目的とする。

また、湖沼ごとの開放水面面積の減少率を見ると、減少率が高い湖沼は南エリアに多く見られることが特徴であった。しかし、川鍋・高橋(2003)が指摘する、「稚咲内地区は南エリアよりも北エリアのほうが標高が高く、湖沼の水深が深いため干上がりにくい」という点については、標高の低い位置にある湖沼は湖底が平らで、水位の低下の影響が開放水面面積の変化に現れやすいということが考えられる(図-9左)。一方、図-9右に示すようなズンドウ型の湖沼であった場合、水位が低下しても開放水面の面積減少率は低いと考えられる。仮に北エリアに図-9右に示すような湖沼が多かった場合、水位の低下を見落とすことが懸念される。よって、北エリアにおいても水位等のモニタリングを行い、南エリアと同様の問題が発生していないか検証することとする。

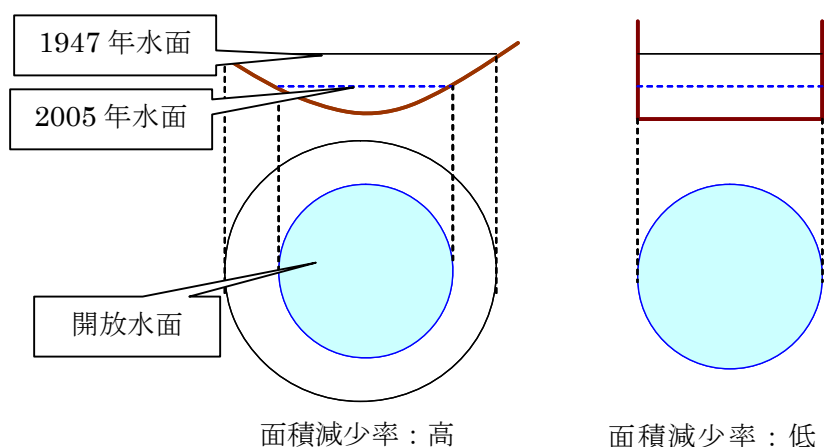


図-9 水位低下と開放水面面積の関係

左：湖底地形が播鉢型の湖沼 右：湖底地形がズンドウ型の湖沼

(2)調査の流れ

今後必要であると考えられる調査の流れを図-10 に示す。

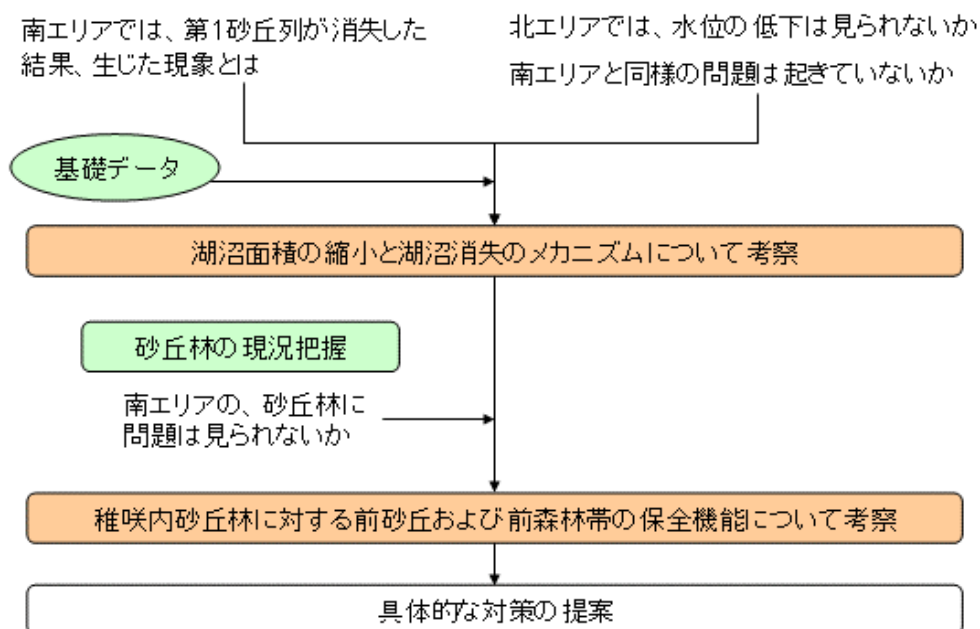


図-10 調査の流れ

調査結果を用いて前砂丘および前森林帯が湖沼群に果たす保全機能について検討を行うため、今回の事業で設定した解析範囲の北エリア、南エリアにおいて調査対象地を選定する。これらの調査対象地では、水位、水質、植生等の調査を実施するが、このほかに周辺の地形や気象のような基礎データについても収集する（後述）。これらの調査結果と基礎データを総合し、開放水面面積の減少や水位低下のメカニズムについて検討する。

さらに、前砂丘および前森林帯が改変された南エリアの砂丘林内において森林植生調査を実施し、立ち枯れ等について現況を把握する。

これらの結果を統合し、前砂丘および前森林帯の消失が、湖沼及び稚咲内海岸砂丘林に及ぼした影響について検討する。また、検討の結果から、前砂丘および前森林帯の保全機能について検証し、今後必要と考えられる具体的な対策について検討する。

(3)考えられる調査項目

北エリア、南エリアにおける湖沼及びその周辺で考えられる調査の項目を図-11に示す。また、それぞれの調査項目について、内容を解説する。

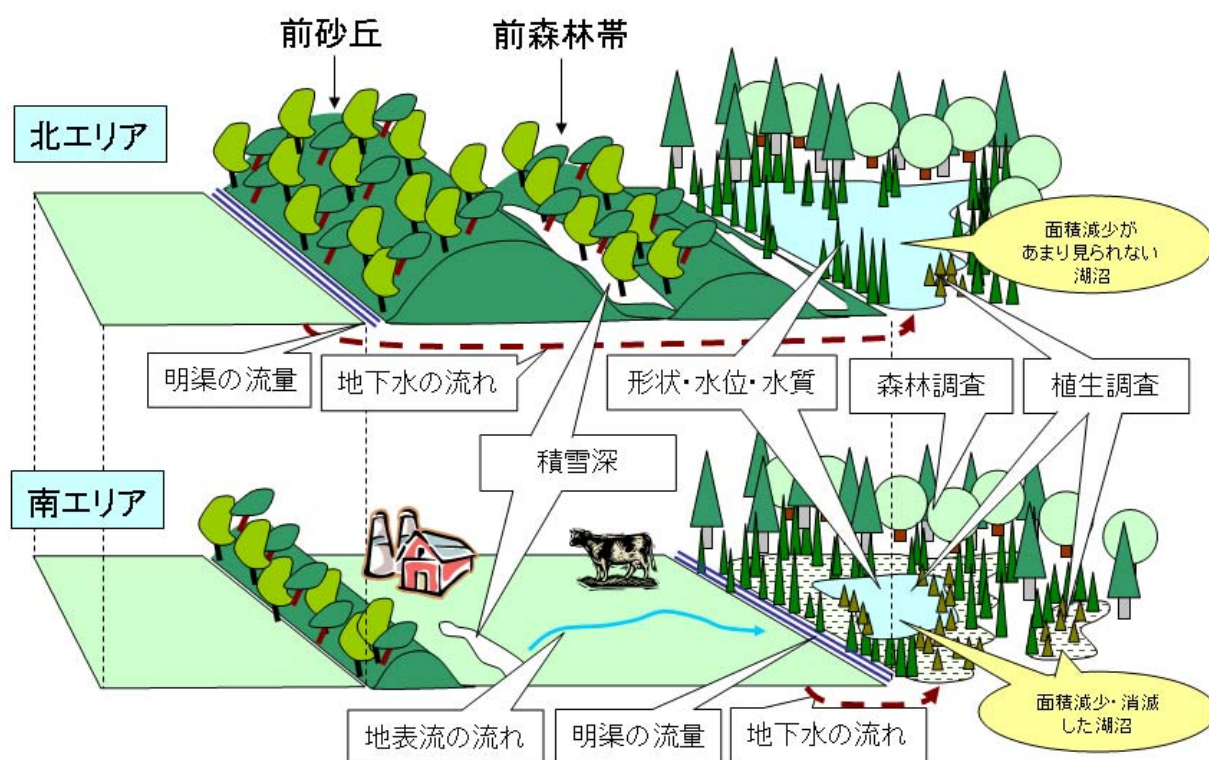


図-11 考えられる調査の模式図

① 湖沼の形状・水位・水質

本事業では、水位の指標として開放水面面積を用いた。しかし、図-9に示したような場合、開放水面面積の減少を見逃す可能性がある。そこで、実際に湖沼の形状を計測すると共に、水位計を設置し、湖沼の水位変動をモニタリングする。

また、前砂丘および前森林帯が消失した場合、海からの塩分や農地からの栄養塩類の流入により、湖沼の水質が変化することが考えられる。この結果、湖沼内の水草の繁茂や植生の侵入が懸念され、最終的には湖沼の乾燥化が進むと考えられる。そこで、実際に水質計を設置し、前砂丘および前森林帯の役割について検討する。

② 湖岸植生

開放水面面積の減少が見られた湖沼周辺では、下層植生にも変化が現れているものと考えられる。特に、湿地性の植物が大量に侵入した場合、水位の低下が急速に進む恐れがある。そこで、湖沼周辺の植生調査を実施し現況を把握する。また、可能であれば植生調査から考えられる湖沼周辺の環境や、水位の変動などについて考察を行う。

③ 積雪深

稚咲内砂丘林における水分供給は、ほとんどを降雨・降雪でまかなっている。特に、冬期は海岸からの季節風が強く、砂丘帯の間に雪が吹き溜まり、局所的に積雪深が深くなり、この結果、湖沼群へ豊富な水分を供給していると考えられる。しかし、前砂丘および前森林帯が消失した場所では、吹き溜まりが発生せず、水の供給量が低下しているといった減少が考えられる。そこで、実際に積雪深計を設置し、北エリアと南エリアの差を検証する。

④ 明渠流量

農地に接する湖沼では、明渠による直接排水が水位低下を引き起こしている可能性がある。また、本解析において開放水面面積の減少率が低いと判断された北エリアにおいても、直接排水の量によっては、今後水位の低下が起きる可能性が考えられる。そこで、明渠による排水量を北エリアと南エリアにおいて計測し、水位低下の要因について検討する。

⑤ 地下水

先行研究や事例では、北エリアには豊徳台地があるため地下水の流出が抑制されているが、南エリアはサロベツ湿原へと流出しやすい（川辺・高橋（2003））ことや、北エリアの地下水位がサロベツ湿原よりも高く、土地改変などの影響で地下水が湿原に流出する可能性などが指摘されている。このように地下水の状況は湖沼群への水供給や流出を考える際、重要な情報となると考えられる。

⑥ 地表流

農地境界との距離が近い湖沼においては、農地からの地表流が湖沼に流入している可能性が考えられる。この結果、湖沼の富栄養化が進むことが懸念される。また、前砂丘を含む稚咲内砂丘林全体の詳細な標高データを得ることができれば、湖沼ごとの集水範囲を求めることができる。これらの地表流の情報は、その後の対策を立てる上で有用なデータとなると考える。

⑦ 森林植生

稚咲内砂丘林における貴重な生態系を保全するためには、健全な森林の生育が不可欠であると考えられる。ところが、前砂丘および前森林帯が開削された南エリアにおいては、海岸からの飛来塩分や海風の影響により、第2列以降の森林の生育に支障が生じている可能性がある。そこで、北エリアと南エリアから調査地を選定し、前砂丘および前森林帯が有する砂丘林に対する保全機能について検証する。

謝 辞

本事業における解析を行うにあたり、環境省北海道地方環境事務所から GIS データ等の提供を頂きました。また、豊富町役場商工観光課林業水産係、同農政課農村整備係から、井戸、農業に関するデータの提供を頂きました。さらに、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所より、地下水位に関する情報の提供を頂きました。川鍋礼子氏および高橋英紀氏には、本事業で用いた資料、図面、データ等の提供を頂きました。ここに記して、御礼申し上げます。

参考文献

川鍋礼子・高橋英紀（2003）.北海道北部稚咲内砂丘林帯周辺の土地利用と湖沼群の象消長
北海道の農業気象.第 55 号.29-41.

川鍋礼子（1997）.北海道稚咲内砂丘林間低地における過去 50 年の湖沼面積の変遷.北海道
大学大学院地球環境科学研究科修士論文.75pp

環境省（2005）.平成 16 年度サロベツ自然再生事業自然環境調査業務報告書.

高橋邦秀（2001）.北方針葉樹海岸砂丘林維持機構の環境生理学的解明と前砂丘の保全機能
評価.平成 9 年度～平成 12 年度科学研究費補助金（基盤研究（B）（2））研究成果報告書

羽山早織・中津川誠（2002）.サロベツ湿原の研究経過について.北海道開発土木研究所月
報.589.32-43

参考資料

平成 18 年度稚咲内海岸砂丘林森林変遷調査 検討委員名簿（五十音順・敬称略）

	氏 名	所 属 等
委員長	高橋 邦秀	北海道大学名誉教授
委 員	高橋 英紀	稚咲内海岸湖沼・湿地研究グループ
委 員	中村 太士	北海道大学大学院農学研究科 教授
委 員	金子 正美	酪農学園大学 教授
委 員	富士田 裕子	稚咲内海岸湖沼・湿地研究グループ

検討会議事録（要約）

第 1 回検討会（現地検討会）

於 ：豊富町町民センター

日時：平成 18 年 11 月 15 日

	内 容
高橋（英） 委員	土地改変は戦後から始まっているので、写真判読にも 1947 年の写真を用いるべき。
中村委員	ウェットランドマネジメントという雑誌で、湿原の消失を議論しているが、そこで、全体の面積に対する周囲長の比を使っている。長細い形であれば、消失しやすいといわれている。今後の解析で使ってみては。また、横断図を作るにはレーザプロファイラのデータがあれば良いのではないか。
北海道 森林管理局	南部の地域にトドマツ人工林があるが、この場所と水位低下の場所が近いと思う。植栽によって、乾燥化が進むということはあるでしょうか。また、全国的に ph4 程度の酸性雨が降っているといわれるが、その影響はどうでしょうか。
中村委員	植林の影響は絶対にはないとは言えないが、基本的には雨水等で十分に涵養されていると考えられる。
高橋（邦） 委員長	植林をした影響で水位が低下しているとは考えにくい。 酸性雨の影響についてはデータがないのでなんともいえない。それよりも、むしろ海由来の塩分が問題である。第 2 砂丘では、土壌 1kg に対して 2g 程度の塩があって、最も濃度が高い。他のところはその半分くらいである。稚咲内では、酸性雨よりもむしろアルカリ化が問題。
高橋委員長	明渠や井戸の影響についてももう少しデータがあれば検証できるだろう。
富士田委員	自然再生とはいえ、住んでいる方の生活を壊してまでやることは本末転

	倒。まず、どうして水位の低下が起きているのかということの現状把握が必要。その上で、可能な対策があるかどうかという検討になる。
高橋（邦） 委員長	現地検討でも気になったが、面積の減少と水位の低下との関係を検証した方がよい。水位がもともと浅い湖沼は、周囲からの植生の侵入が容易に起こり得る。
高橋（英） 委員	自分は湖沼・湿原が専門なので、湖沼から森林を見ている。しかし、森林があることで、湖沼に安定して水分が供給されていると思っている。湖沼・湿原の立場からしても、今後も森林を健全に維持することは重要であると考えている。 また、南エリアでは、周辺植生が湖沼内に侵入している。これらが、ポンプの役割をして、蒸発散が非常に多くなることが知られている。将来的な話ではあるが、湖沼には観光資源としての価値もある。湖沼に番号をつけ、地元の方に名前をつけてもらうというのはどうか。
富士田委員	十年来調査をしているが、確かに水位の低下は起こっている。また、水生植物の繁茂が非常に見られるようになった。また、地元の方も昔はあそこまで水があった、というような話をよくされる。南部では間違いなく水位の低下が起こっているといえる。
金子委員	湖沼ごとの集水域はレーザーがあれば作れると思う。水の供給のところも抑えたほうが良いのではないかと思う。
中村委員	湖沼周辺の気象データは個々で全然違うと思われる。砂丘と砂丘の間の積雪量などは、それぞれの場所で異なると思うので、アメダスは使えないだろう。いずれにしても、実際に水位のモニタリングを行う必要がある。 また、調査を行うにしてもデータの使い方について見通しがないと迷宮入りすると思う。
高橋（邦） 委員長	今回の解析範囲よりもさらに南（幌延）では、森林帯が狭くなっている。人為的に幅が狭くなっている南の箇所の環境を調べることで、砂丘林の機能などを調べるのではないかと思う。今回の解析範囲と、さらに南側の状況を比較することで、森林と湖沼との係りについて議論できるようになると思われる。
高橋（邦） 委員長	もしも調査をやるとすれば、代表的な湖沼を選出して調査を行う。そのデータを元にして、水位が低下したのか、植生が侵入したのかといったことを推定するという流れになるだろう。
富士田委員	あまり変化のない北エリアと、変化の大きい南エリアから代表的なものを選んでいただいて、どのように変化したのかといったことを調べるのが望ましい。

第2回検討会

於：林野庁北海道森林管理局

日時：平成19年2月2日

1. 解析結果について

	内 容
富士田委員	「第1砂丘列」という呼び名について。第1砂丘列はすでに道路等になっているので呼び名を変えることが必要。
高橋（英）委員	「水位の低下」と「開放水面面積の減少」とは意味合いが違うので、言葉の使い方をしっかり区分すること。 開放水面面積が減少したのは、水位が低下したこと以外に、植生が侵入したというファクターもあるので注意が必要である。
中村委員	砂丘列があることによって、雪がたまるという話を聞いたことがある。このことから、雪がたまることによって、水文バランスが成り立っているが、砂丘列をなくしたために、バランスが崩れることも考えられる。
高橋（英）委員	雪で言うと、ここはかなり冬場に積もる。なおさら、砂丘列の裏には雪がたまると考えられる。水位は雪融け時に高い。また、降雨によって涵養されるが、冬場にかけて水位が下がる、という繰り返しである。
高橋（邦）委員長	冬期間の風も海からなので、雪がたまるということもある程度想像できる。
高橋（英）委員	湖では計測していないが、サロベツ湿原の場合は、融雪の影響を受けるのは6月位までといわれている。
金子委員	暗渠のデータは作ったほうが良いと思う。 また、雪については、MODISを使えば、積雪期間は分かる。解像度は250mだが、ここ数年のデータをダウンロードすれば、北エリアと南エリアの相対的な積雪の変化は大雑把にはわかると思う。
高橋（英）委員	南エリアは地形が平たく、農地にしやすい。だから、南に農地が多い。こうした複合的な要因があるので、「農地が多いから、水位が低下する、開放水面が減少する」と単純に結び付けない方がよい。 地形が平たいところは、もともと水位が下がりやすいところである。特に、今回は面積の減少で議論しているので、湖沼の水面の低下とは完全にイコールではない。「もともと、面積が減少しやすい」というような解釈も必要で、地形のトレンドを見て議論した方がよい。
富士田委員	今回の解析から見て、砂丘林がなくなったことが大きな原因だということは、ほぼ間違いない。ただ、その後に起きた現象は何かという点についてはまだ分からないので今後、調査が必要。

高橋（邦） 委員長	今回の解析から、報告書の結果の部分は大体この方向でまとめられるだろう。報告書では、さらに今後の方向と調査内容などを書くこと。
--------------	--

2. 今後求められる調査について

中村委員	過去の水位変動を、現地調査によって把握すると言ったが、現地調査では分からないのではないか。むしろ、現状を把握することの方が重要であろうと考える。
高橋（邦） 委員長	雪の量を抑えて、水位の季節変動を記録する。例えば、積雪深が北エリアと南エリアでどれほど違うかというデータを取る必要があるだろう。
高橋（英） 委員	空中写真が撮られたときの水位を推定するためには、離れたアメダスのデータを使うのではなく、現地において気象情報や積雪深を記録する必要がある。積雪を含めた水収支を詳細に取ることによって、一定のパターンを見出すことが可能になるだろう。
富士田委員	砂丘林の効果を調べるためには、砂丘林のないコントロールとなる場所も計測する必要があるのではないか。
金子委員	砂丘を開削したというが、やはり過去のデータからどの程度砂丘が存在したのかということは推定した方が良い。 また、北と南の植生の違いについても、針広程度の差ならば、1947年の写真で分かるのではないか。北と南の環境がそもそも違うのではないかということ把握した方が良い。

平成 18 年度 稚咲内海岸砂丘林森林変遷調査業務

平成 19 年 2 月 28 日

特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所

札幌市北区北 9 条西 4 丁目 5-2

電話/Fax : 011-726-3072