

令和 6 年度第 1 回マリモ科学委員会 議事要旨

日時	令和 6 年 6 月 21 日（金）13：00～15：00
場所	阿寒 terrace（釧路市阿寒町阿寒湖温泉）
委員	出席 7 名 欠席 3 名
オブザーバー	出席 1 名
阿寒湖のマリモ保全推進委員会	出席 1 名
関係行政機関	出席 3 名
説明員	出席 1 名
事務局	出席 6 名

【議 事】

- （１） シュリコマベツ湾におけるマリモ復元再生に向けた取組経緯と今年度実施内容について
（環境省釧路自然環境事務所） 資料 1－1 資料 1－2

～ 質 疑 ～

（委 員）

色々な事業が並行して進んでいることはよく理解できました。どれも重要な事業と思いますが、年次計画が見えず、いつまでにどこまでやるかが明確でないとモニタリングしても評価ができないので教えて下さい。

（環境省）

今年度は再生計画作成のための検討を始めようと考えており、来年度からできれば計画作成を本格化させ、令和 8 年度には計画を作り終えることが最も理想的だと思っています。マリモを学び触れ合う場の創出の取組は、昨年度から始めていますが、今年度は先ほど説明させていただいた取り組みを進め、来年度には体制構築や、どのようなインタープリテーションをしていくのかといった計画を作り、最速で令和 8 年度から学習ツアーを試行できればと考えています。

（委 員）

漂着マリモ、着生型マリモの分布調査は他の点からみても非常に意義があります。ただ場所をプロットするだけではなく、客観的にどういった環境の所に漂着マリモや着生型マリモが多いのかが分かれば、科学的知見が増えるのではないのでしょうか。全てを調べることはできないので、これまでの知見から仮説を立て、測定パラメーターを検討してはどうでしょうか。そこがどういう環境だから集まりやすいなどが分かれば有意義だと思います。

マイクロプラスチックの問題で、人工芝は劣化する前に引き上げて下さい。

（環境省）

前回も人工芝についてご指摘いただいていたのですが、一番簡便なものでやってみようと考え採用しました。劣化前の引き上げについては承知しました。

（委 員）

学習ツアーのターゲットが小学生、中学生、高校生、観光客、例えば地元の小中学生が育って行った時に、その人たちがお客様を案内するということが将来的に計画されていますか。

（環境省）

この取り組みで、地元で育った人がガイドになると素晴らしいなと思っています。

（委 員）

他の町では、小学校 4 年生から中学校 2 年生まで、ガイドをするような子供達を育てるプログラムがあり、6 年生から 4 年生が色々な自然環境を学び、それをお客さんにガイドするということがされているので、地元の子供たちが将来そうやって行けば良いですね。小、中、高校生とうまく連携が取れたら良いと思うのでご検討ください。

(環境省)

意見交換会の中でもマリモ保護会から地元の教育システムとの連携に関するご意見を頂いているので、一緒に考えていければと思います。

(委員)

浮泥堆積状況の調査ですが、ある程度長いコア(柱状堆積物)を採取して、過去からどのように変わってきたのかを調べるというのが目的の一つにあると思いますが、今回の分布調査は、表面の分布調査を行うということでしょうか。

(環境省)

コアを抜く調査は浮泥の下の部分も調べるということですが、浮泥の分布の方はこれまで調べたことはありません。

(委員)

例えば、もっと長い柱状コアを取ったら、過去に木材流送の影響を受ける前の泥がどのような状況だったのか、その変遷は調べられていますか。

(環境省)

木材流送が行われる前ぐらいからの変遷が過去に調べられています。

(委員)

昔のマリモが多かった時の泥の状況と、その後の状況は科学的には分かっている訳ですね。

(環境省)

一応その時に調べられていて、マリモの遺骸などが確認されています。

(委員)

柱状堆積物を深度1cmごとにどこまで採取するのかや、何を见たいのかが分からないので、この調査の目的をもう少し明確された方が良いと思いました。

(2) 「阿寒湖のマリモ天然記念物緊急調査」今年度計画および進捗について

(釧路市教育委員会) 資料2-1 資料2-2

～ 質 疑 ～

(委員)

昨年、一昨年の科学委員会で議論された内容が盛り込まれた提案と思います。低温が大事とか、刈り取った場所にマリモより先に水草が入ってしまうかもしれないという仮説でした。そうした仮説に基づいた再生事業を行う際には、事業の効果をどのようにモニタリングし、判断していくのかが問われているので、モニタリングの手法を決めておく必要があると思います。マリモの応答がどれぐらいのタイムスケールで起こるかはよく分からないので、従来のモニタリングの知見も使えるような形で、手法を決めて実施することが大事だと思います。

(市教委)

短期的、中期的な変化があると思っており、マリモに関してはすぐに効果が見えないかもしれませんが、水温などの環境項目については、比較的短期に変動が見られるのではと期待しています。短期的には環境で見て、中長期的にはマリモで見ていくというようなイメージを持っています。委員の先生方と話し合いながら作り上げていきたいと考えています。

(委員)

河川流向の復旧効果は非常に興味深いと思っています。然別湖にカラフトグワイという水草

が生えており、希少種で日本では塘路湖、然別湖、岩手県の夜沼にしか生えていないので保全活動が行われているのですが、然別湖と状況が似ていて、北岸の流入河川の脇に最大の集団が残っていて、2016年に流入河川からの土砂が河口部に堆積し、河口の向きが変わってしまったという状況があります。モニタリング調査で現地の方と話していると、河川の向きが変わったこともカラフトグワイに影響があるかもしれないといった話が出ます。然別湖のカラフトグワイの保全チームと情報交換していただけると、お互いに有益な情報が入るかもしれません。

(市教委)

先ほどのモニタリングの項目をどうするのかといった話の中で、マリモとマリモの生育環境を調べるとお伝えしましたが、その中の一つとして、水草の種構成や生育量がどう変化するかを見て行くということも重要と考えています。そういった知見が別の地域の保全活動に生かされることは良いことだと思っています。

(委 員)

5月の水温分布で、河川とチュウルイ湾はあまり変わらなかったとのことでしたが、ECで測れば分かるとおっしゃっていませんでしたか。

(市教委)

川の水温が高くて河川水が湖底に潜らず、水面を流れていたことに加え、調査時は波立っていたことから、河川水と湖水が混ざってしまいECでもあまり差が出なかったのだと思います。

(委 員)

今日の午前中の現地視察時の測定では、かなり違いが出ましたね。

(市教委)

今日測定した結果では、川と湖のECは大きく違っていて、川が大体 $50\mu\text{S}/\text{cm}$ 位で湖は $300\sim 400\mu\text{S}/\text{cm}$ なので、水温差ができるとECの変化からも川の影響が見えるのではないかと思います。夏の調査ではできれば風の無い状態で計測して、来年度以降の連続観測のための知見になればと思います。

(委 員)

河川の水は冷たくなると下に潜っていきますから、ECを測ってどれだけの範囲でその影響があるかは恐らく見られるので注目したいところです。

(委 員)

河川の話ですが、流量も測るのですよね。

(市教委)

まだ検討中で、共同研究者と話を詰めているところです。簡易的に測るということであれば市教委でもできます。また、流量は抑えておいた方が良いでしょうか。

(委 員)

平水時に浮子法でも構いません。今日現場で測れば良かったですね。

(委 員)

現場に行ったら少し濁りが高かったのも、その辺も注目したいと思います。

(市教委)

現場でご指摘いただいた新たな視点は、濁りの要因がプランクトンなのか、細泥なのかがと

でも重要ということでした。一方、キネタンペ湾では同一水深でも水が比較的澄んでいました。今のところプランクトンに関するものは栄養塩と光ぐらいしか計測していません。クロロフィルはセンサーで測っているので、あまり精度的に信頼できないところではあります。今年度は間に合わないかもしれないですが来年度以降、濁りについて重点的に調べる必要があるということであればご指摘を頂きたいと思います。

(委 員)

ぜひクロロフィルは測っていただきたいと思いますが、測点全てでとなると大変でしょうか。例えば重点的な測点をピックアップし、かなり絞った形であれば今年度から実施できないでしょうか。

(市教委)

クロロフィルを測る機械があるかを確認して、無いようであれば、周辺の大学などをお願いして、機械を借用して計測するということも考えて行きたいと思います。

(委 員)

うちに送っていただければ測定できますので、ぜひやってみましょう、できることはいろいろやった方が良いでしょうね。

(3) 水草対策について（釧路市教育委員会）

会議資料（議事3）

補足資料1

補足資料2

～ 質 疑 ～

(委 員)

水草の除去に関して、先ほどの議事2の説明と議事3の説明で食い違いがありまして、議事3では、水草の除去が予定通りされてこなかったという話があったのですが、どういう点で計画通り進められてこなかったのでしょうか。

(説明員)

2018年から2020年の再生事業では、既に2016年に水草の分布範囲が狭い範囲に限定されていきましたので、水草の管理として、その状態を最初の2年間維持し、3年目から規模を拡大する計画が行われました。ところが、その対応は実施されずに、水草を繁茂させた後にそれを刈取って、流動がどう改善するかという観測に振り向けられた。その結果、実質的な水草対策が実施されなかったということです。特にこの2年目と3年目については、コロナでの書面会議という事態になったのですが、私と当時のマリモ科学委員長は、その計画変更に対して強行に反対していたにも関わらず、実施されなかったという経緯があります。

(委 員)

市教委は水草を除去する作業をして、モニタリングもしているということでしたが、それとは何が違うのでしょうか。

(説明員)

計画が実行されていない。面積で示されている。少なくとも8,000m²刈ることになっていた。

(委 員)

面積が少ないということですか。

(委員長)

当時の科学委員会での議論をご存知の先生方はいらっしゃいますか。

(委 員)

面積的なことは記憶が定かではないですが、市教委の方でかなり水草の除伐を実施していた記憶があります。大量に刈り取った水草をどうしたら良いかといったことまでされていた記憶があります。年度は記憶が定かではないが、除伐自体は実施されていたという記憶はあります。

(説明員)

ただ予定されていた対策としての除去が実行されていなかった。委員からご指摘があったように、除去した水草の処理方法や手法など、当時、潜水による除去だけではなく、市民活動による持続的な除去活動を構築するという目的もありましたので、様々な取り組みが行われていたことは事実です。ただ先ほど申ましたように、対策の基本となるマリモ群生地沖合のマツモのクッションを除くという対策はほとんど実行されなかったと記憶しています。

(委員長)

計画を立てて科学委員会です承したにもかかわらず、実際には実行されなかったということでしょうか。

(説明員)

そうです。

(委員長)

文化庁は同じような見解でしょうか。

(文化庁)

2017年度までは緊急調査として、そもそも水草除去という手法が、先ほど説明員から生物多様性にどういう影響があるのかという説明もいただきましたけども、そもそもマリモの生育に対する影響も良く分かっていない中で始めているので、そこをしっかりと押さえたいというのが、2017年度までの事業です。以降2018年度から2020年度までの事業というのは、再生事業という名称ですが、少し規模を拡大してやって行こうということであり、それもあくまで試験的にやるという中では、毎回どこを刈取るか、どの様に実施するかという方法を、そして先ほど話に出ましたが、将来的に事業として取り組むために、市民の方々にどう協力をいただけるのか、どういう方法だったら市民の方が出来るのか、ということも踏まえた方法を検討しようという事業として位置づけられていたという認識ですので、その事業目的の中で議論を頂き進めていたものと理解しています。

(委 員)

少し思い出してきました、やはり外来生物ではないので、どこまで既存の元々育っているものをどういうふうに除去するのがいいのだろうか、ということも審議のポイントにございました、その中で、最小限の部分でまずトライアルでやってみようというのが、その当時の科学委員会で、やるならどこら辺が良いだろうかということ、委員の先生方から助言をいただきな

がら、ピンポイントでやっていたと思います。当時は大々的にやるというよりも、果たしてそれが良いことなのかどうか確証を持てなかった状態なので、やっぱり難しい判断をしながら進めていたと記憶しています。

（説明員）

緊急調査はそうでした。

（委員長）

その件については、先ほど説明員から説明がありましたね。元々いる植物であることには変わらないということで、マリモだけをというのではおかしいのではないかという話ですね。

（委 員）

補足として、2014年から2017年の調査時、最初は確か水草の有り無しでどれぐらい流速が変化するかという話があって、「変化はする」ということで、実際に翌年除伐を行った結果、ほぼ効果なしという結果になったはずです。

（説明員）

最初はあったのです。

（委 員）

最初は効果があったというのは語弊があって、表面流速は増えたけど、底面の流速は減っているので「変化した」ですね。波を直接測ってなくて、流速で簡易に評価しているため、正直言ってあまり正確な評価じゃない。そこを過大に信じてはいけないということだったのですが、変化はしたので、やってみたが効果はなかった。それもあって、2018年から2020年は、委員がおっしゃったように最小限の範囲でということだったかと。

（委員長）

2018年に試行的に実施された結果、効果が無いことが科学的にわかったので、段階を経て2019年、2020年というように進めていったということでしょうか。

（委 員）

2017年までの間で、効果はないことは分かっていました。

（委員長）

効果がないと。表面の流速は増えるけど。

（委 員）

初年度は変化があったのですが、表面の流速は増えるが底面が減る。どちらかという底面が増えて欲しいが逆でした。要は水草が有るか無いかで流速が変化したというだけの結果でした。だけど変化するのは間違いないし、水草が無い方が波の減衰も少ないでしょうということで、刈取らせてもらえるのであれば、刈取ってみるということだったはずですよ。

（説明員）

一言申し添えますと、実際に回復効果が検証されています、先ほどの2018年の結果です、市教委のデータでは増加しています。

（委 員）

集合体のサイズが大きくなったのでしょうか。

（説明員）

それは堆積厚です。あと直径も大きくなっている。実際の湖底景観も回復している。それは当時の事業報告書に書いてあるとおりです。

（委 員）

これはマリモの成長速度と年数からいって、そこにあるものがそのまま大きくなったというのは考えられないので、どこかから移動して来たのではないか。成長速度は年1cmですよ。

（説明員）

いえ、大きくなっています、最大で年4cm大きくなっています。

（委 員）

私はその証拠を見たことがないので分からない。1年に4cm大きくなるという論文などがあればご紹介いただきたい。

（委 員）

論文では1cmですね。それと台風の影響も加味しないといけない。

（説明員）

この間、2017年には、2016年の台風で（マリモが）動いているので、浅瀬の集団は一度減る。台風で集団の攪乱が起こると、翌年のデータは成長あるいは破損のデータとしてその前の年と比較できないので2016年と2017年を直接比較することはできない。

（委 員）

それでは、これも比較できないですよ。

（説明員）

説明のために取り出しているだけですから、データは全部あります。

（委 員）

手元の資料にグラフがないので、それを見せていただきたい。台風による移動と成長は分けて考えないといけない。

時系列的な変化と、台風のような大きなトレンドを合わせたうえで、もう少し細かなデータを見せていただきたいと思います。

（説明員）

このデータは2013年から少なくとも2021年まであります。

（委 員）

先ほどの、1年に4cm大きくなるという証拠があれば見せていただきたい。

（説明員）

分かりました、浅瀬での追跡ですので、当たり前ですが水深は変わる。それから層が大きくなると光資源をシェアすることになるので、集団構造によっても成長速度は変わってきます。

（委 員）

2014年のNHKスペシャルの画像を見るとマリモがよく動いていましたね。2014年というのは、水草が繁茂した後の画像ではないですか。

（説明員）

場所によって進行状況が違う。この問題が顕在化した一番初めには、集団の東側で破損が進

んで、西側ではさほど状態は悪くなかった。ですから、2014年の事業着手時には、この地点Bのエリア、通称L260、プイで船を停めたところで、マリモの破損が進んだ。

（委員）

画像は違うところですか。

（説明員）

こちら（地点Aを指す）、この位置（地点Bを指す）ではもう撮影に耐えないので、この西側はコントロールとして、ここでの観測値を目標にして、環境改善をしていこうというデザインだった。これはなぜかという、この集団の作りと関係していて、集団の分布は東側が沖から湖岸に向かう流れに支配されて、西側は戻る流れに支配されて沖に舌状に延びる集団構造をしています。一方でここに等深線が描かれていますが、これまでの水草の分布の拡大の様子を見ると、東側からこの縁辺部に沿って水草が分布を広げてきている。一方で等深線の距離が東側と西側では違うため、東側は早くから、なおかつ強く影響が現れたと考えられます。つまり集団は全部等しく変化が進行するのではなくて、場所によって進行の始まりと、進行速度に違いが生じたということになる。

（委員）

それは水草の影響ですか。

（説明員）

そうですね。実際の水草の分布と置き換えていいかもしれません。

（委員）

（図中の）緑はマリモの分布範囲ですか。

（説明員）

1997年の球状マリモの分布範囲。（沖の黄色の部分指着して）これは糸状体で、これが十分に厚ければ、水草はなかなか入ってこられないが、2011年に異変が確認された時は置き換わりが進んで、この糸状体は流出していた。

（委員）

そのプイのあるところは、マリモが南側から北側に流れて移動し、NHKが撮影を行った点は、北側から南向きということですね。北側から下向きの流れは、南から北への跳ね返しではないのですか。

（説明員）

周り込んで湖底に沿って沖に流れる流れはシミュレートされていて、（図を示して）2002年の低気圧で発生した風波をもとにして、シミュレートした結果なのですが、この流向と実際のマリモの分布がほぼオーバーラップしています。

（委員）

これは表面の流れですか。

（説明員）

これは表面で、こちらが底を沖に向かう流れです。マリモもこれに対応して、球状マリモに関してはこのラインに関して、沖へ行くほど直径が大きくなり動かされやすくなるので。

(委 員)

このシミュレートの根拠は。

(委 員)

初めて見ます。

(説明員)

これは土木工学会で発表した論文です。【山本省吾, 若菜 勇, 中瀬浩太, 島谷 学(2003): 阿寒湖チュウレイ湾におけるマリモの湖岸打ち寄せ・打ち上げ機構に関する考察, 海岸工学論文集, 第50巻, pp611-615】

(委 員)

あれは昔の計算手法で、今となってはあまり信用しない方が良いですね。今はもっと高精度のものが出ており、その当時は一生懸命されていますが、その当時でも計算手法が最先端ではなかったので、あまり信じてはいけないと思います。

(説明員)

ただ実際のマリモの分布との整合が非常に良い。

(委 員)

瞬間だけを取り出していますし、計算手法にも問題があるし、たまたま一致するからといって、それを信じるのはちょっと危険だろうし、科学的に根拠が曖昧です。

(委 員)

これは表面の流れですか。

(説明員)

こちらが表層、下と上を組み合わせている。

(委 員)

都合のよいところを出しているようにも思える。

(委 員)

表面よりも深い所の流れに転がりは左右されると思うので、もしこういったデータが他にもあるのであれば、マリモの深さの流れがどうなっているのかを見たいです。

(説明員)

そういったことに関するマリモ分布の詳細なデータは取られています。

(委 員)

水草の分布拡大の要因はどのように考えられているのでしょうか。マリモが層状に積み重なっていると水草が侵入できないとおっしゃっていましたが、別の要因でマリモが層状に積み重ならなくなったから、そこに水草が入ってくるようになったという理解で良いのでしょうか。

(説明員)

それに関しては、そうです。最初的水草分布の拡大要因については、補償深度が大きくなったから、透明度が上がり、これまで2mぐらいまでしか入れなかった種が、更に4m、5mの深所まで拡大するようになった。これは日本中の色々な湖で確認されている出来事です。

(委 員)

それは水草の話ですね。

（説明員）

そうです。ただマリモのいる水域に水草は容易に侵入できませんから、縁辺部に沿って水草は分布を広げたわけです。マリモの分布域に入れないので、外側をたどって広がっていった、それで沖に達した時に影響が顕在化しますから、層厚が下がったことによって侵入が始まった、というステップになります。

（委 員）

高度経済成長期の富栄養化が起きてから、それが原因で透明度が下がって、それがどんどん改善されて、透明度が上がったということは良く分かるのですが、それよりはるか昔の川上瀧彌が歩いていた時代は、透明度はもっと高かったと思います。それにも関わらず、マリモの集団が形成されていた訳だから、当時の状況は存じ上げませんが、根本的な原因は水草じゃなくて、それ以外にあるのではないかと聞いていて思いました。

（説明員）

古い時代に関しては、水草の生育量が非常に豊富だという記述があります。そうすると、集団がどう維持出来ていたかがポイントになります。基本的に水草とマリモは競争関係でマリモは下草に相当しますので、一般的な植物の生態から水草が勝つ。ここで起こっている一つ特徴的なこととして、今日は触れなかったが、何年かに一度嵐が発生するとマリモと水草は打ち上がる。その時マリモの集団の中で比重が大きなものは湖底に残り、一度リセットされて純群落に戻るようなイベントが起こる。それが非常に重要なのですが、現在の分布の仕方というのは、マリモ群生地の中合に水草が繁茂し、南が開けてない。本来、水草が無かったときは、南に大きな分布域をマリモが確保していたので、こういう状態で水草が入ってきたとしても縁辺部で止まり、波動を緩和することには繋がらなかったようです。1970年代の北大のデータでは、マツモはこの辺にいて、集団の中に入れないでいる、古い時代にどうやって共存を可能にしていたのか、またそこにこの集団を誘導していくことが、保全のキーになるというふうに考えています。

（委 員）

先ほどの（湾内の流れに関する）論文が見つかりました。Longuet-Higginsの理論に従って、そういう流れになるように計算したと書いてあります。しかも平面二次元で表面とか関係ない、上下方向にまったく違いがないです。

（委 員）

フラットにしてしまったということですね。

（委 員）

はいそうです。その流れを作りたくて作った計算結果なので、実際にどうなのかということは別物と考えたほうがよいです。

（説明員）

基本的には今の沖に向かう流れでマリモの分布自体は制限されています。

（委 員）

資料3の2024年度の実施計画で、秋での育ちで評価するということですが、それは客観的にどう評価するのか、よく理解できませんでした。

(説明員)

直径と密度を比較したいと思います。

(委 員)

秋の育ちの評価というのは、客観的にどういった評価をするのか理解できなかったです。

(説明員)

先ほどのグラフでご覧いただいたとおり、変化を表示することが可能。

(委 員)

グラフの変化とは。

(説明員)

年度別のグラフですね。

(委 員)

堆積厚のグラフですか。

(説明員)

これは堆積厚で見っていますが、粹取りすれば同一地点での比較が可能となりますので、マリモの直径や密度がどのように変化したかを評価する基準にしたいと考えています。

(委 員)

秋までの育ちというより、秋に毎年モニタリングをすることで、年変化を見ていくということですか。

(説明員)

今回は夏を挟んで開始前後です。

(委 員)

数ヶ月では差は出ないですね。

(説明員)

いえ出ます、ちゃんと育てば分かります。

(委 員)

そこが分からない。

(説明員)

見ても大きくなります。

(委 員)

数カ月で差がでるのでしょうか。

(説明員)

夏の間の成長を測るわけですから。

(委 員)

マリモの成長はそんなに早いのですか。

(説明員)

早い。

(委 員)

年1cmというデータがあり、さらに説明員が言っていたように反時計回りの流れなどで少しずつ

つ動くのですね。

（説明員）

それは大きな攪乱イベントが起きたときの流れです。

（委 員）

でも1個体をみると、その夏から秋のわずか数ヶ月の中で、みるみると大きくなるようなイメージに聞こえますが、そんなに大きくなるものですか。

（説明員）

なります。

（委 員）

それでは個体識別し、ある個体をずっと追っていくということですね。

（説明員）

そうですね。厳密には個体識別します（「可能か」という質問と受け止め「厳密には個体識別する」と回答したが、計画には含まれていない）。

（委 員）

それをどの深さで、どの場所で。

（説明員）

現在の地点は水深1.8mです。この水深が非常に重要で、ここよりも沖になると緩集合化しやすくなります。浅くなると動きやすくなるから。この水深1.8mにブイを打ったのは達見で、この2地点（A、B）を調査の対象にすることに今回もなと思っています。

（委 員）

8月の夏に、マリモが光合成をして成長するというのは、実験的に実証されていますか。

（説明員）

培養実験では、かなり高速で育つことが確認されています。私自身も水深1.6mと1.8mの定点で追跡調査したことがあります。

（委 員）

大きさですか。

（説明員）

はい、頻繁に現場に入っているので、景観の違いから例えば他所から大きなマリモが流れてきたのかどうかは識別できます。この位置に相変わらずいるねということを追跡します。

（委 員）

転がることによって少しずつ成長するという話ですね。それが1年で1cmとか、その振動流速を上げなきゃいけないという話だったと思いますが、それと水草を刈ってよく転がるようになるから夏に成長するということですか。

（説明員）

そうです、大きさよりも重要なのは、先ほど目標に示した密度です。

（委 員）

個体のですか。

（説明員）

比重と言い換えても良いが、動かなくなると緩集合化するので柔らかくなります、それを動かすことによってコンパクトな塊に育てていくことが目標になります。

（委員長）

まだまだ議論の余地があると思いますが、この場では結論が出ないと考えます。皆さんいかがでしょうか。

この議事3につきましては、釧路市教育委員会で改めて審議の場を設けていただき、再度委員会で揉んでいくということをお願いしたいと思います、先ほど委員の先生方から要望がありましたデータなどを積み上げていただきたいと思います。