

達古武湖 ヒシ刈りマニュアル



環境省 北海道地方環境事務所
釧路自然環境事務所

目次

はじめに	1
達古武湖の事業計画策定までの背景	2
達古武湖におけるヒシ刈りの目標	3
ヒシ刈りの方法	4
1 ヒシの生活史	4
2 ヒシ刈りの手法	5
2.1 準備	5
2.2 手刈り	6
a) 概要	6
b) 手順	6
c) 利点・欠点	6
d) 必要な人数の目安	7
2.3 ワイヤー刈り	8
a) 概要	8
b) ワイヤー刈り装置の作製	9
c) 手順	11
d) 利点・欠点	12
e) 必要な人数の目安	12
3 ヒシ刈りに適した時期	13
4 ヒシ刈りを実施するエリア	14
5 ヒシの処分・活用方法	16
5.1 ヒシの処分	16
5.2 ヒシの活用事例	17
6 ヒシ刈りの注意点	18
6.1 法令	18
6.2 安全面	18
6.3 その他	19
7 費用と刈り取り面積の目安	20
8 モニタリング方法	21
8.1 ヒシ刈りのモニタリング	21
8.2 水質のモニタリング	22
資料－達古武湖でみられる水生植物	23

はじめに

本マニュアルは、達古武湖で2013年から2023年にわたって11年間、環境省の「達古武湖自然再生事業」として続けてきたヒシ刈りを引き継ぎ、今後も継続していただきたいという考えで作成したものです。これまでの事業で得られた成果やノウハウを、ヒシ刈りを初めて経験する方にもわかるようにまとめています。なお、事業全体の成果については、公開されている「事業成果まとめ」に掲載しています。そちらもご確認いただくと幸いです。

達古武湖の事業計画策定までの背景

達古武湖は釧路湿原東部の釧路町に位置する湖沼です。かつてはネムロコウホネやオヒルムシロ等の浮葉植物、エゾヤナギモやイバラモ等の沈水植物が多産するほか、1968年には日本最大のヒンジモ群落が確認されており、水深に応じた多様な水生植物が生育する「水生植物の宝庫」とも呼べる湖でした。



達古武湖

しかし2000年以降、流域からの栄養塩類の流入等に伴う富栄養化により湖の透明度が低下、水生植物の生育環境は悪化し、沈水植物が激減しました。2006年ごろには透明度は回復したものの、ヒシが南側と湖岸の水域を中心に急激に分布を広げ、今では達古武湖の湖面のほとんどを占めるようになりました。こうして他の水生植物が生育できる空間が減少し、湖の生物多様性が著しく低下した状態が続いています。

そこで、水生植物が数多く生育していたかつての達古武湖に近づけることを目指す、「達古武湖自然再生事業」が2013年に始まりました。そして、その対策のひとつとして、ほかの水生植物が生育する空間を確保することを目的としたヒシ刈りが始まりました。事業着手の2013年には、ほかの植物に影響を与えないようヒシだけを選んで刈り取る「手刈り」が行われ、2019年以降はさらに範囲を広げるため、福井県三方湖などでも用いられている「ワイヤー刈り」という手法も採用しました。

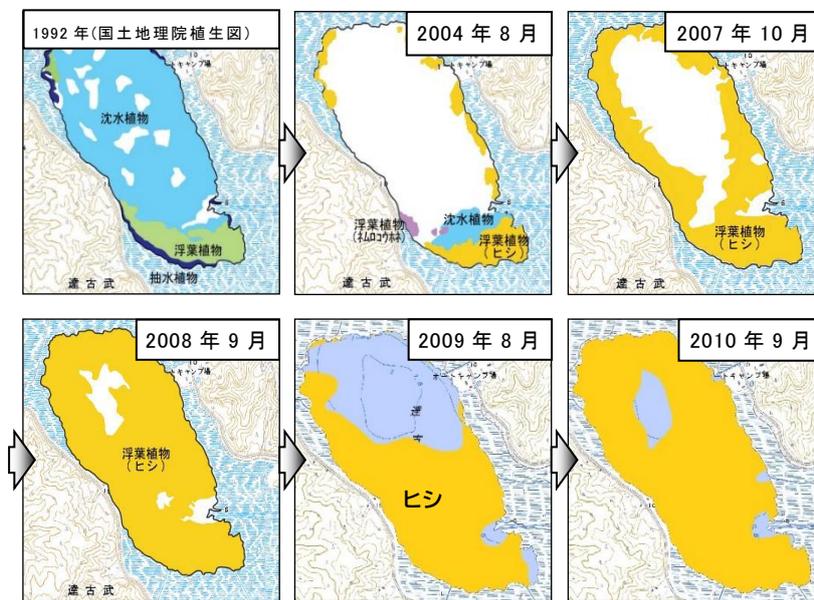


図1 達古武湖におけるヒシの分布状況の変遷



ネムロコウホネ



ヒツジグサ

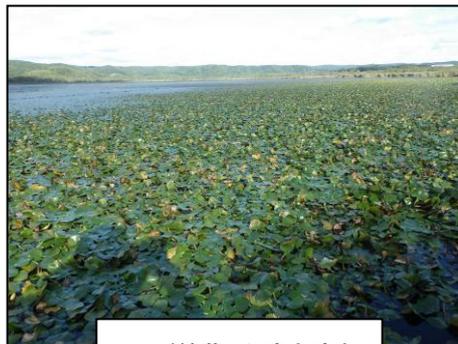
水生植物※の確認種数は事業開始前までに **4割以下**に

1991年 24種 → 2012年 9種

※ウキゴケ類（苔類）やシャジクモ類（藻類）を含む

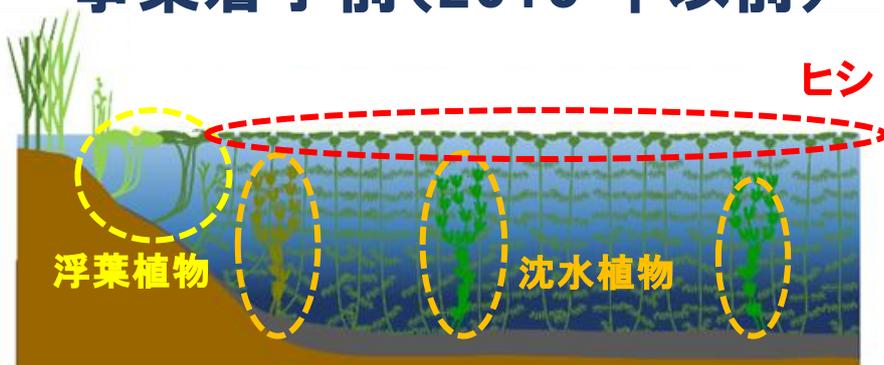
達古武湖におけるヒシ刈りの目標

達古武湖は事業開始当初からヒシが湖面一帯に広く繁茂しており、これを 2000 年以前の状態に戻すという事は困難な状態です。本事業では、かつて多様な水生植物が生育していたエリアでヒシを刈ることで、ヒシ以外の水生植物が生育する空間を確保することを目的としたヒシ刈りを実施しています。そしてその効果により、水生植物の生育状況は回復しつつあります。しかし、ヒシ刈りをやめてしまうと再びヒシが増え、元の状態に戻ってしまいます。今後も達古武湖でヒシ刈りを続ける一番の目標は、長年ヒシ刈りを継続して確保してきた、水生植物が生育する空間を維持することにあります。



ヒシが繁茂した達古武湖

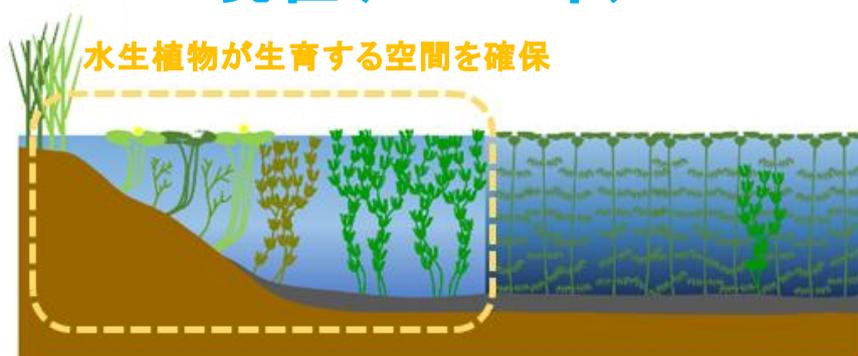
事業着手前(2013 年以前)



ヒシが全域に繁茂

ヒシ刈り(2013 年～2023 年)

現在(2023 年)



ヒシ刈りの効果により一部のエリアで多様性が回復・維持

図 2 これまでの事業で回復した達古武湖の多様性のイメージ

ヒシ刈りの方法

1 ヒシの生活史

ヒシは湖底に根を張り、茎を長く伸ばさせて水面に葉を浮かべる一年生の浮葉植物です。ヒシは春に湖底で発芽して根を張るとともに水面に向かって茎をのばし、水面にロゼット葉と呼ばれる葉を展開します。その後7月から10月ごろの長期間にわたりロゼット葉の中心に花を咲かせ、実をつけます。その後秋季には茎葉部が枯死し、1年間で一生を終えます。1株のヒシは1年で10数個の実を落とし、これらが翌年以降に湖底で発芽するという流れで増えていきますが、種子は数年間休眠することもあり、繁殖力の強い植物です。

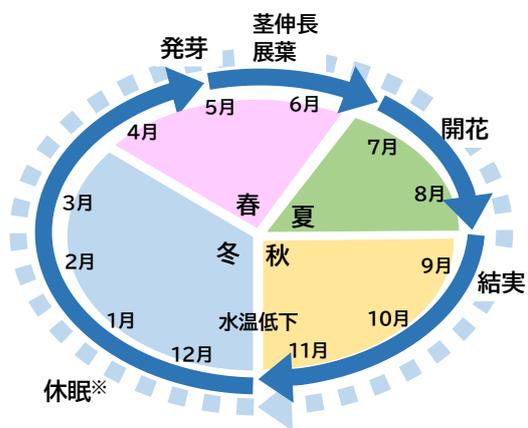


図3 ヒシの生活史

※発芽しない種子の状態。ヒシの場合数年間休眠状態が続くこともある。



ロゼット葉と花



ヒシの実



ヒシの全体

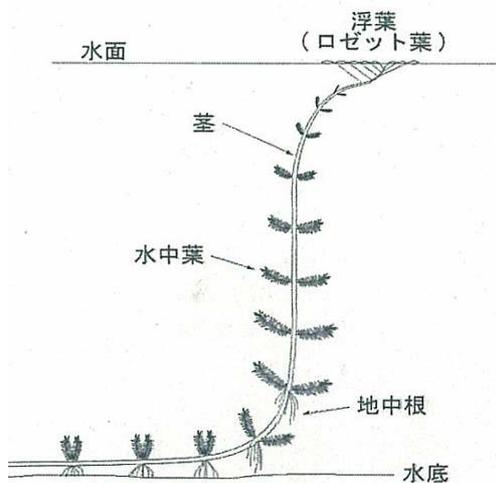


図4 水中のヒシのイメージ

2 ヒシ刈りの手法

達古武湖でこれまでに実施してきたヒシ刈りは「手刈り」と「ワイヤー刈り」の2つの手法です。それぞれの方法を紹介します。

2.1 準備

ヒシ刈りを実施するにあたって、カヌーと動力船が必要になります。手刈りの場合も安全対策やヒシを積んだカヌーの運搬のため動力船は用意しておくのが望ましいです。これまでの事業では、1日当たりカヌー1隻10,000円、動力船は1隻28,000円（ガソリン代やメンテナンス代含む）（2023年実施時の料金）でレンタルしていました。達古武湖での動力船の使用については自然公園法による規制があり、使用する場合は事前に環境省に許可の手続きが必要になります。担当窓口は、環境省釧路湿原自然保護官事務所（電話：0154-56-2345）です。



カヌー



動力船

これに加えて基本的な装備と、手刈り、ワイヤー刈りそれぞれに必要な道具を表1にまとめました。ヒシを刈るための鎌のほか、水面に浮いた遠くのヒシを手繰り寄せるための熊手も必要です。鎌は片手で扱えるくらいのサイズのもので扱いやすいです。

その他作業にあたっての注意点が20ページに、おおよその費用や刈り取り面積の目安が18ページにまとめてあるので、事前にご確認ください。



ヒシ刈りで使用した鎌

表1 ヒシ刈りに使用する道具

手刈り
必要なもの
カヌー
動力船（小型船舶免許）
ヒシを積んでおくためのカヌー
鎌・熊手
ライフジャケット・手袋・長靴
荷下ろし用のカゴ
ヒシを処分場に運ぶ軽トラック等
あると便利なもの
船外機付きゴムポート（2馬力以下なら船舶免許不要）

ワイヤー刈り
必要なもの
ワイヤー刈り装置（P9~10参照）
動力船（小型船舶免許）
ヒシを積んでおくためのカヌー
鎌・熊手
ライフジャケット・手袋・長靴
荷下ろし用のカゴ
ヒシを処分場に運ぶ軽トラック等
あると便利なもの
船外機付きゴムポート（2馬力以下なら船舶免許不要）

2.2 手刈り

a) 概要

カヌーに乗り、鎌を用いて手作業でロゼット葉を刈り取っていく方法です。



手刈り風景



手刈り風景

b) 手順

- ① カヌー1隻あたりに1~2人乗り、手作業でヒシを刈り取ります。
- ② 刈り取ったヒシは湖岸まで運びます。ヒシ刈りを実施するエリアとカヌーポート(船着き場)まで距離があるため、刈り取るチームとヒシを陸揚げするチームでわかれて作業をすると効率的です。



カヌーに積んだヒシ

カヌーは人数に応じて増やしてください。また、刈り取ったヒシを一時的に積んでおくためのカヌーもあると便利です。

これまでの達古武湖でのモニタリングの成果より、2年続けて手刈りをおこなった区画では翌年1年間は休止してもヒシ刈りの効果が維持されることがわかっています。区画をうまくローテーションさせることで、複数の区画を効率的に刈り取ることができます。

c) 利点・欠点

手刈りはヒシだけを選んで手作業で刈り取るため、同じ場所に生育しているほかの水草を傷つけてしまうことや、むやみに環境を荒らしてしまう心配がありません。また、特殊な道具が必要なく、刈り取り自体は資格等が無くても誰でもできるので、簡単に実施できます。

一方で、広い面積を手刈りしようと思うと時間や人手、多数のカヌーが必要になるという欠点があります。



大人数での作業

d) 必要な人数の目安

これまでの達古武湖の事業で手刈りに要した人数と面積が以下のとおりです。1区画の面積が30m×30mで、1区画を手刈りするのにおよそ5～7人で1日かかるような計算になります。なお、2019年は今までヒシ刈りを実施したことのない新規の区画でヒシ刈りを始めたため、1区画当たり17人必要としたという結果となっています。

表2 手刈りにかかる人工

実施年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
刈取り 区画数	8	18	19	19	19	19	18	10	14	14	14	16
刈取り 面積 (㎡)	7,200	16,200	17,100	17,100	17,100	17,100	16,200	9,000	12,600	12,600	12,600	14,400
総人工 (人日)	43	90	90	63	154	173	136	170	86	93.5	94.5	91
1区画 あたり人工 (人日)	5.4	5.0	4.7	3.3	8.1	9.1	7.6	17.0	6.1	6.7	6.8	5.7
刈取り ロゼット数 (千個)	952	1,702	1,561	856	808	586	663	1,646	1,019	550	490	534
刈取り 湿重量 (kg)	2,376	2,687	3,874	4,158	1,730	2,356	2,187	3,114	7,589	2,893	7,304	11,057

2.3 ワイヤー刈り

a) 概要

ワイヤー刈りは、福井県の三方湖で実施されている自然再生事業でのヒシ刈りの方法を参考にしたものです。図5のように小型船舶に固定したワイヤー刈り装置を沈めて湖底付近を這わせながら進むことで、ヒシの茎をワイヤーで切断するか、茎を引っかけて根ごと引き抜いてヒシを除去する方法です。三方湖での事業も Web 上で公開されています。

(2025年3月現在: [Microsoft Word - 三方五湖：ヒシ計画：16_02_29](#))

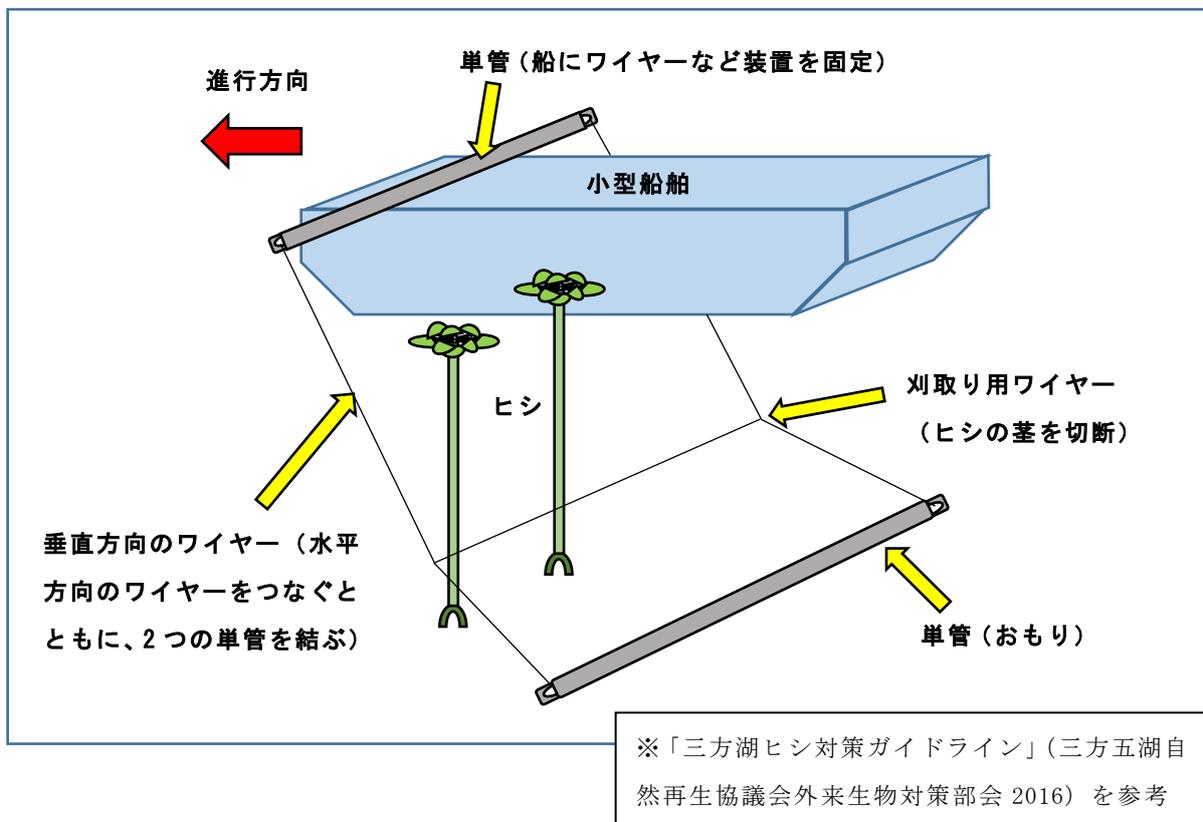


図5 ワイヤー刈りの仕組みと装置概要

b) ワイヤー刈り装置の作製

まず初めに、ワイヤー刈り用の道具を作製する必要があります（達古武湖では、過去に作成したものがあるので使用する場合は、環境省釧路自然環境事務所（電話：0154-32-7500）にご連絡ください）。達古武湖で使用した道具が図 6 と図 7 のとおりです。ホームセンターなどで購入できる単管とステンレス製のワイヤー、ワイヤーをつなぐカラビナやリング、作製作業用の工具などを揃え（表 3 参照）、同じように作製してください。長さなどは厳密に同じでなくても、おおまかな形が合っていれば問題ありません。

ワイヤー刈り装置については、三方湖の例では浮いてこないようおもりをつけており、17kg ほどあります（達古武湖で使用したものは単管のみで 5.5kg）。重すぎると船に引き上げるのが困難なため、使いやすいように調整してください。単管やワイヤーの長さは達古武湖で使用した動力船と湖の深さ（約 2m）に合わせて作製しました。他地域で使用する場合は必要に応じて調整してください。

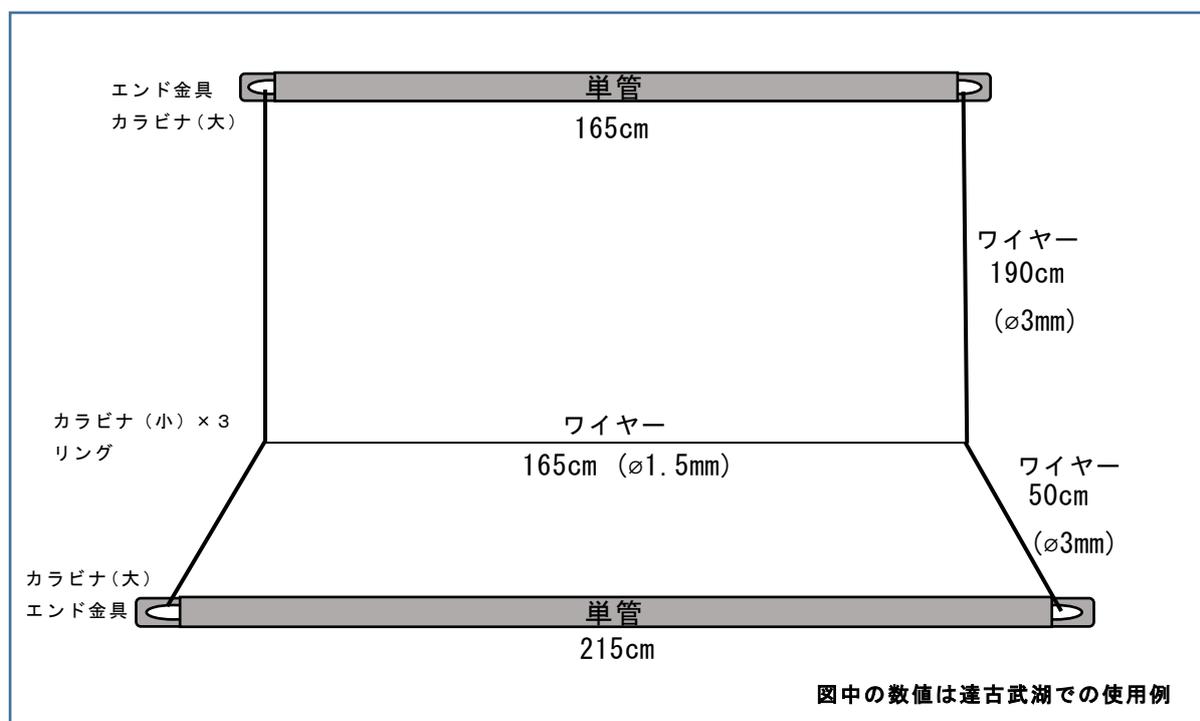


図 6 ワイヤー刈り装置イメージ

表 3 使用するパーツ

パーツ	価格	数
単管 (2.0m)	1,600円	1
単管 (1.5m)	1,300円	1
エンド金具	1,000円	4
カラビナ(大)	300円	4
カラビナ(小)	200円	6
リング	300円	2
ワイヤー (φ3mm)	300円/m	約5m
ワイヤー (φ1.5mm)	150円/m	約2m
ワイヤースリーブ (φ3mm)	900円	30個入り
ワイヤースリーブ (φ1.5mm)	700円	30個入り

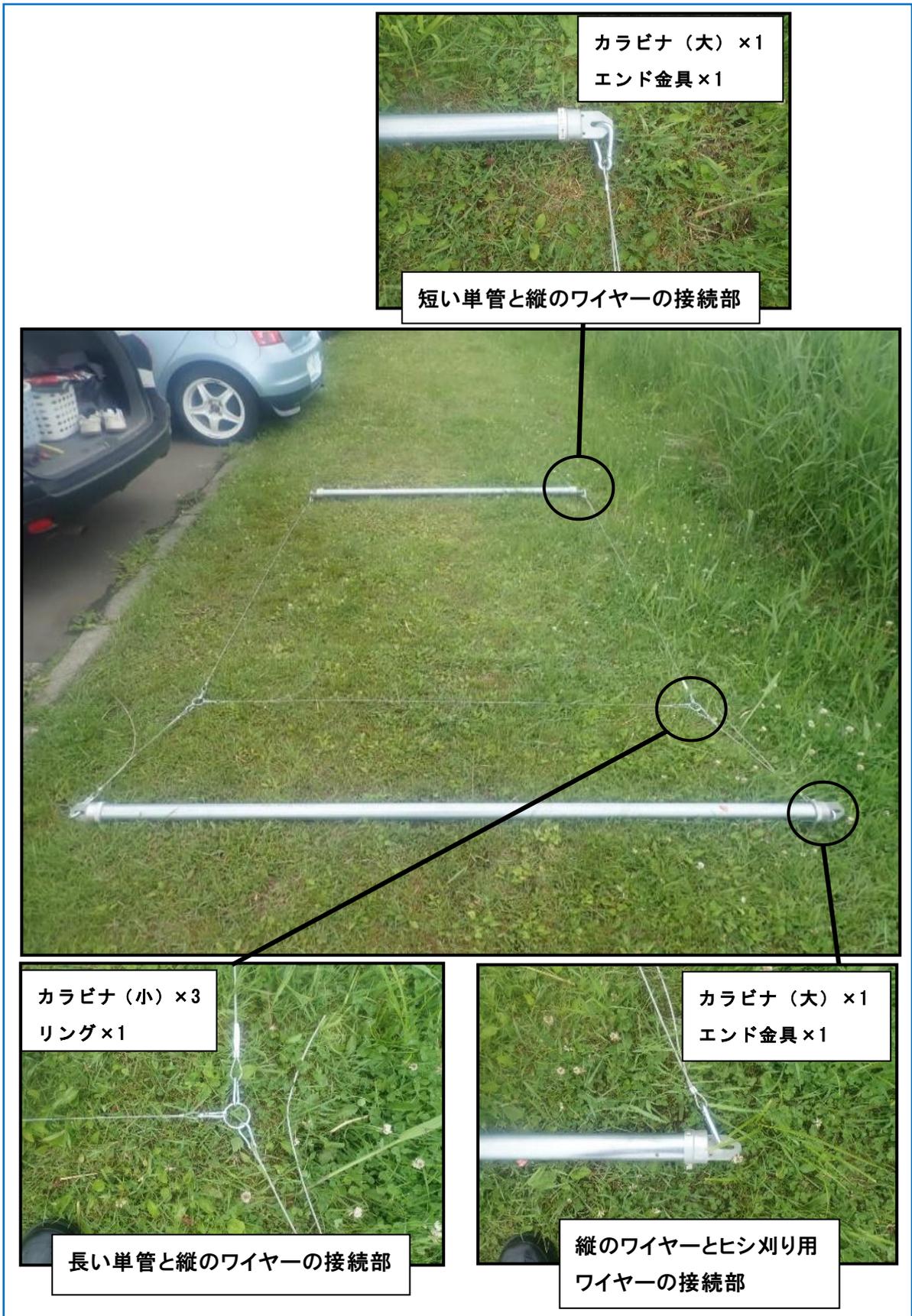


図 7 実際に使用したワイヤー刈り装置

c) 手順

- ① ワイヤー刈り装置の上の短い単管を、動力船の舳先側にロープ等で固定します。
- ② ヒシ刈りを実施するエリアに移動します。船には、操船者のほかにもう 1~2 人作業できる人が必要です。
- ③ 下の長い単管を水中に沈めて動力船を進め、単管の間の水平方向のワイヤーでヒシを刈り取っていきます。船の速度が速いと単管が浮いて刈り取り効果が薄れてしまうので、注意が必要です。
- ④ しばらく続けていると、単管やワイヤーにヒシが絡まって浮力で浮いてくるので、その都度ヒシを船上に回収します。また、動力船のスクリュー部分にもヒシが絡まってしまうので、都度取り除いてください。
- ⑤ 刈り取ったヒシはすべて回収し、陸揚げします。刈り取ったヒシは一時的にカヌーに積んでおくのが効率的です。



小型船舶と取り付けイメージ



ワイヤー装置を湖に投げ込む様子

ワイヤー刈りを実施するサイクルについては、現状では少なくとも 3 年は継続して実施しないとヒシ刈りの効果が得られないという結果が出ています。

d) 利点・欠点

ワイヤー刈りは、動力船を一隻走らせるだけで広い範囲を効率的に刈り取ることができるため、人手や多数のカヌーを用意する必要がなく、手刈りよりも安価に実施できるという利点があります。

しかし、ある程度の馬力のある動力船（達古武湖で使用したものは15馬力）がなくては作業ができないため、作業員は小型船舶免許が必要です。また、ヒシがスクリューに頻繁に絡まってしまいうため取り除く作業が多いなどの欠点もあります。加えて、範囲内の植物をまとめて刈り取ってしまうため、ヒシ以外の植物（特に浮葉植物）を巻き込んでしまうことや、湖底をかく乱してしまうなど環境を荒らすリスクがあるという問題もあります。希少植物が多いエリアでは極力手刈りをおこなってください。



巻き込まれたコウホネ



スクリューに絡まるヒシ

e) 必要人数の目安

これまでの達古武湖の事業でワイヤー刈りに要した人数と面積が以下のとおりです。1区画の面積は40m×100mであり、手刈りと同じ30m×30mに換算した数値を表中に示しています。年によりばらつきがありますが、新規に始めたヒシが繁茂している区画では時間がかかり、2～3年連続でヒシ刈りをした2020年と2021年、2023年は少なくなっています。継続して同じ区画でワイヤー刈りをするすることで、手刈りと比べてかなり効率よく刈り取れます。

表4 ワイヤー刈りにかかる人工

実施年	2019	2020	2021	2022	2023
刈取り区画数	1	2	2	1	2
刈取り面積 (㎡)	4,000	8,000	8,000	4,000	8,000
総人工 (人日)	18	15	6	20	14
1区画あたり人工 (人日)	4.0	1.7	0.7	4.5	1.6
刈取りロゼット数 (千個)	472	901	(未計測)	362	94
刈取り湿重量 (kg)	755	2,303	(未計測)	3,758	1,946

※1区画あたり人工（人日）は、30m×30m面積に換算したもの

3 ヒシ刈りに適した時期

ヒシは一年で生活史が完結します。分布域の拡大を制御するには種子供給を断つことが重要であり、実が成熟する前の時期に刈り取ることが有効といえます。実施する時期としてはロゼット葉が出始める6月中旬以降、遅くても実が落ち始める前の8月中旬までに実施することが望ましいです。達古武湖の事業でも基本的には6月から8月の期間に年に一度実施しています。しかし、この期間内でも時期が後になるにつれヒシが成長し重量が増すため、運搬の手間や廃棄にかかるコストも増えてしまいます。これらの理由から、7月中に実施するのが好ましいと考えられます。

また、達古武湖の事業では年に一度の実施でしたが、三方湖の例や有識者からの意見を参考にすると、年に二度実施するのがより効果的です。成長初期の段階で一度刈り取って数を減らしておくことで、成長して重量の増した夏季のヒシ刈りの負担を減らすことにもつながります。二度の実施が可能であれば、7月と8月に実施するのが良いでしょう。

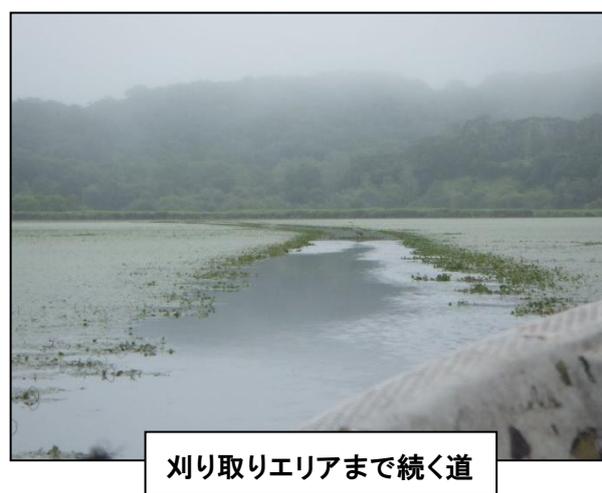
表5 ヒシの刈り取り適期

時期	5月	6月	7月	8月	9月
ヒシ生活史	発芽前	発芽	ロゼット水面出現	開花	結実
制御適期の評価	発芽前のため、制御不可	発芽していない種子があり、刈り残しが発生しやすい	大半の種子が発芽し、制御効果が見込める ヒシが成長途中のため、運搬面でも効率的である	制御効果は見込める。 7月よりもヒシが成長する(重量増)ため、運搬面で効率が落ちる	種子散布が始まるため、制御効果が薄れる
	不適		最適期	適期	不適

4 ヒシ刈りを実施するエリア

達古武湖の事業でヒシ刈りを実施している区画は次ページの図8のとおりです。この区画は、過去の水生植物の分布状況などをもとに決められたもので、浮葉植物が多く生育していた南西エリアと沈水植物が生育していた南部エリア、現在浮葉植物が確認されている東岸エリアとして選定されています。拠点となるキャンプ場からは少し遠いですが、これまでと同じこれらの区画で実施するのが望ましいと言えます。区画までは毎年動力船が通っていたこともあり、ヒシがなくなって道ができているため、アクセス自体は難しくありません。

特に優先してヒシ刈りをすべき区画については、南西岸エリアのC4あるいはD1区画がよいです。この2区画は2022年、2023年と2年続けてヒシ刈りを実施しているため、ヒシの密度が低く保たれている可能性が高いです。詳細な位置は図8の左上の座標を参照してください。座標には多少の誤差が出るため、現地でヒシの密度などを見て判断してください。東岸エリアについては、ヒシの植被率が高く、これまでの事業でもヒシ刈りの効果あまりみられなかったため、手刈りをする場合は南西岸エリアを優先してください。



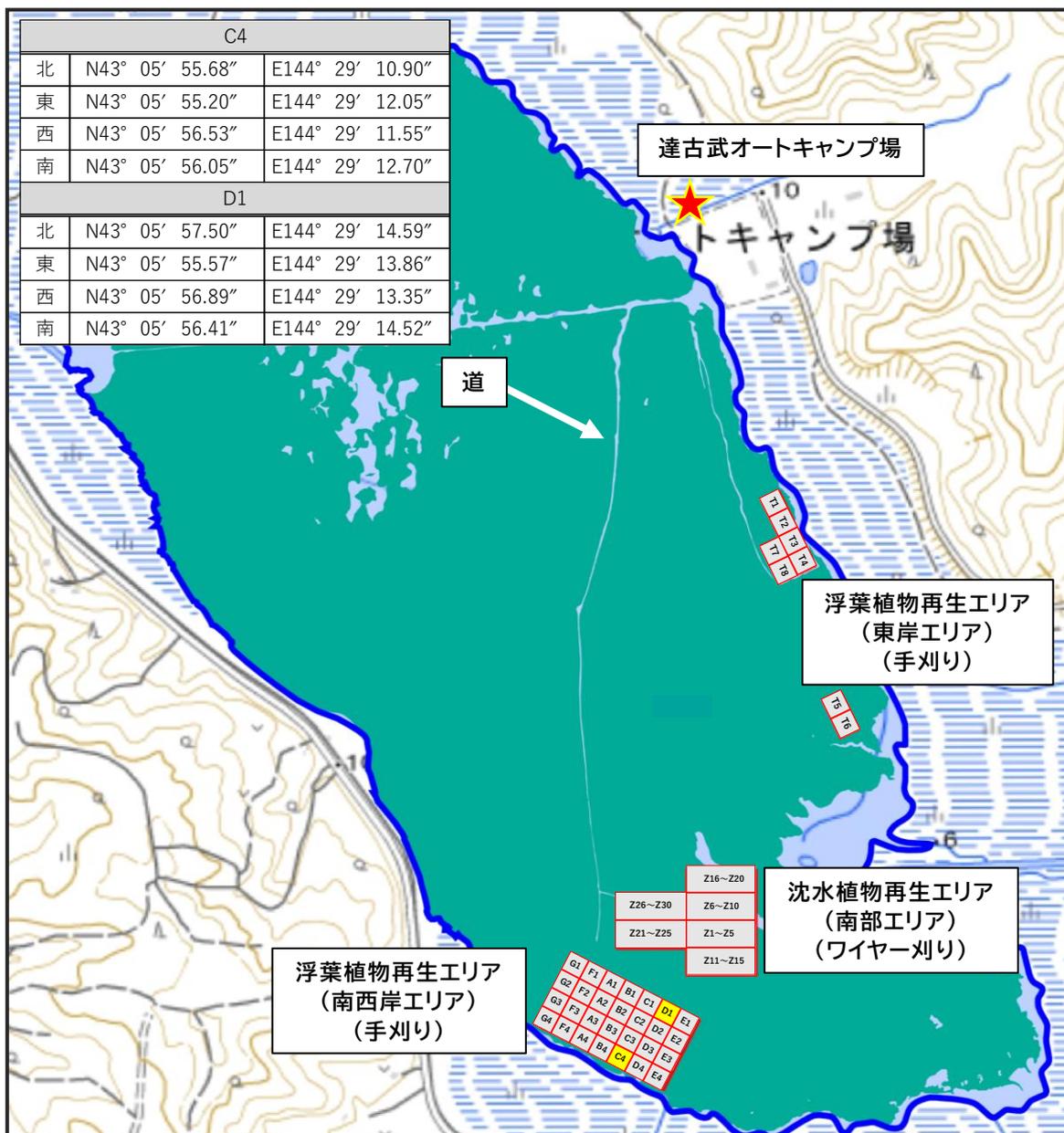


図 8 ヒシ刈りを実施している区画

※緑色の部分はヒシを表す。

5 ヒシの処分・活用方法

5.1 ヒシの処分

ヒシは湖の窒素を多く吸収しているため、刈り取ったヒシを湖から排除（陸揚げ）することで窒素源の削減につながります。刈り取ったヒシは流域の外での処分が望ましいです。

達古武湖では刈り取り後のヒシは処分場に直接持ち込んで処分しました。費用は、釧路広域連合清掃工場で10kgあたり84円（2025年3月時点）です。1区画（30m×30m）の刈り取り重量は約700kgと想定されるため、1区画あたり約6,000円の処分費用がかかると想定されます（詳細は20ページを参照）。

刈り取った直後のヒシは水分を多く含んでいますが、乾かすために湖岸等に置いているとシカがヒシを食べに集まってきます。そのシカが達古武湖付近で窒素を含むフンをすると雨に溶けて窒素が再び湖に戻ってしまいます。刈り取り後のヒシの保管や取り扱いについても注意してください。乾かす手間や人手、場所の確保などを考慮すると刈り取った後そのままトラック等に積み込み、処分場に持ち込んだ方が負担も少なく、結果的に費用は抑えられました。



ヒシを干している様子



ヒシを食べに来たシカ



ヒシを積んだトラック

5.2 ヒシの活用事例

ヒシはほかの地域でも自然再生を目的に大量に刈り取られ、有効活用される事例があります。参考までに全国でのヒシの活用事例をいくつか紹介します。

三方湖や長野県の諏訪湖では、窒素が多く含まれていることを活かして堆肥として利用する方法が開発されています。

[46-57.pdf](#) (長野県ホームページ)

福島県の猪苗代湖では、刈り取ったヒシを使用した「ヒシ茶」が作られ、名物として人気を誇っているほか、教育・観光のためのヒシ刈りツアーをおこなうなどヒシは観光資源としても利用されています。

[いなびし茶 - 猪苗代湖産ひし茶](#)

[猪苗代湖クリーンアクション - 福島県ホームページ](#)

千葉県の印旛沼では、産学連携によって、刈り取られたヒシから化粧品の素材が開発されています。

[千葉・印旛沼の外来生物など、化粧品の原材料や食材に - 日本経済新聞](#)

佐賀県神埼市では、ヒシが伝統的な特産品とされており、西九州大学ではこれらの機能性食品としての利用や栽培についても研究されています。

[産学官連携推進室 | 西九州大学・西九州大学短期大学部 リカレント教育・研究推進本部](#)

そのほかにも様々なヒシの利用方法が模索されており、2023年からは、全国から企業や団体が集まってヒシの活用方法や研究を発表しあう「全国ヒシサミット」というイベントも実施されているので、そういったイベントに参加して活用方法を考えてみるのもよいかもしれません。

[【大山上池・下池 ラムサール条約登録湿地 15周年記念事業】全国ヒシサミット 2023を開催しました！ 鶴岡市](#)

[全国ヒシサミット開催！？菱活用の最前線をお届け『菱の実・ひし茶』in 佐賀県・神埼市 - 株式会社いなびし](#)

6 ヒシ刈りの注意点

6.1 法令

- ・達古武湖は国立公園の特別地域に指定されており、自然公園法により各種行為の規制があるため、ヒシ刈りを実施する際には、事前に許可申請の手続きが必要です。詳細については、環境省釧路湿原自然保護官事務所（電話：0154-56-2345）にお問合せください。
- ・達古武湖は河川区域内であり、河川法の適用も受けるため、土地の一時使用等に係る届出が必要になります。詳細については、北海道開発局釧路開発建設部釧路河川事務所（電話：0154-21-5500）にお問合せください。
- ・達古武湖において、上記の他に達古武湖自然再生事業で実施していたヒシ刈り以外の調査等を実施する場合、法令や条例などで規制されている場合があるため、確認が必要です。（例えば、ウチダザリガニの調査は北海道漁業調整規則（担当窓口：水産林務部水産局漁業管理課（電話 011-204-5481））、モニタリング等でのドローンの使用は航空法（ルール等について以下のサイト参照 [無人航空機総合窓口サイト - 国土交通省](#)）、水位計の設置などは自然公園法（担当窓口：環境省釧路湿原自然保護官事務所（電話 0154-56-2345））で規制されている場合があります。）

6.2 安全面

- ・手刈りで使用する鎌などのほか、ヒシの実にはかえしのついた鋭いとげがあるため、手をケガしないよう必ず手袋を着用してください。
- ・基本的にはカヌーや小型船舶を使用することになります。船が転覆する危険に備えて必ずライフジャケットを着用してください。なお、胴付き長靴などを着用している場合は、中に水が入ると重くなり、特に危険ですので注意してください。
- ・場所によっては定置網などの漁具が設置されていることや、ゴミや流木が多いこともあります。特にワイヤー刈りを実施する際はワイヤーが引っかかり、事故につながる恐れもあるため、十分に気を付けてください。
- ・悪天候はもちろんのこと、強風にも注意してください。風が強いと操船が不能になり、転覆のリスクも増します。周りが山に囲まれている場合は出発時に風に気づかないこともあるため、必ず木の揺れや波、予報などを確認し、風速が 10m/s を超えるようであれば作業を中止してください。
- ・ヒシ刈りを実施する夏季は気温が高く、船上では日陰もないため熱中症のリスクが高いです。水分や塩分をこまめにとるようにしてください。
- ・その他ケガに備えて必ず応急セットなどを用意し、事前に近隣の医療機関を確認しておいてください。

6.3 その他

- ・ヒシ刈りを実施する際は達古武オートキャンプ場が拠点となります。必ず事前に問い合わせ、カヌーポートを使用してよいか確認をとってください。また、駐車スペースも限られているため、駐車場所についても確認をとり、車は極力少ない台数で行くようご配慮をおねがいします。(達古武オートキャンプ場 電話：0154-40-4448)
- ・キャンプ場は一般の方が利用します。周りのお客さんに迷惑をかけないようにご配慮をお願いします。特に刈り取ったヒシは実にトゲがついており、放置しておく危険です。ヒシを含めごみは必ず持ち帰り、作業終了後はきれいに掃除して帰るようお願いします。
- ・ヒシ以外の植物は極力採取せず、むやみに環境を荒らさないよう注意してください。

7 費用と刈り取り面積の目安

ヒシ刈りでかかるおおよその費用と刈り取り面積を、目安として紹介します。

手刈りの場合は、これまでの事業の記録を参考にすると、1区画(30m×30m)当たり5~7人工かかっています。8人程度集まれば1日で余裕をもって1区画刈り取れる計算です。これをもとに費用を計算します。カヌー1隻には2人乗れるので、4隻必要です。加えて、刈り取ったヒシを積んでおくカヌー1隻が必要になるので、合計5隻レンタルすることになり、1日 50,000円かかります。また、安全対策およびヒシを積んだカヌーを運ぶための動力船を1隻レンタルするのに、1日 28,000円かかります。

ワイヤー刈りの場合は、30m×30mの面積を刈り取るのに1.7人工ほどかかります。2人で1日かければ余裕をもって刈り取れます(ただし、事業ではワイヤー刈りの1区画は40m×100mでした)。動力船1隻(1日28,000円)とヒシを積むカヌー1隻(1日10,000円)を1日レンタルするとして、合わせて38,000円です。

1区画での刈り取り重量は700kgほどと予想されるため、これを釧路広域連合清掃工場で処分すると、約6,000円(10kgあたり84円で計算)となります。また、ヒシを処分場に運ぶために軽トラック(350kg積載)等をレンタルする場合、レンタル料金とガソリン代と合わせて2日間約20,000円かかります。

カヌーや動力船のレンタル代と、ヒシの処分にかかる費用を合わせると、手刈りで1区画あたり、おおよそ104,000円、ワイヤー刈りで64,000円となりました。簡単にまとめたものが、表6です。このほか、表1(p.5)に記載されている鎌などの道具を新しく用意する場合は、別途費用が掛かります。

表6 ヒシ刈りにかかる費用

手刈り								
面積	1区画 (30m×30m)	→	8人集まれば 1日で1区画	→	動力船	1隻 <u>28,000円</u>	→	合計 <u>104,000円</u>
必要な人工	5~7人工				カヌー	7人分+ヒシ用=5隻 <u>50,000円</u>		
刈り取り重量	約700kg				処分費用	700kg×8.4円≒ <u>6,000円</u>		
		軽トラレンタル代	48時間 <u>15,000円</u>					
		ガソリン代	<u>5,000円</u>					
ワイヤー刈り								
面積	1区画 (30m×30m)	→	2人集まれば 1日で1区画	→	動力船	1隻 <u>28,000円</u>	→	合計 <u>64,000円</u>
必要な人工	1.7人工				カヌー	1隻 <u>10,000円</u>		
刈り取り重量	約700kg				処分費用	700kg×8.4円≒ <u>6,000円</u>		
		軽トラレンタル代	48時間 <u>15,000円</u>					
		ガソリン代	<u>5,000円</u>					

8 モニタリング方法

8.1 ヒシ刈りのモニタリング

- ① 最初の年にヒシ刈りとモニタリングを実施する区画（位置と規模）を選定します。選定する区画は、14 ページに記載した通り、C4、D1 区画が望ましいです。ヒシ刈りをおこなう区画の四隅に竹杭などの目印を設置します。翌年以降もこの竹杭を目印にモニタリングをおこなうので、抜けないようしっかりと設置してください。
- ② ヒシ刈りをする前に、下記のモニタリングを実施します。

モニタリング内容

- ・ 区画の写真を撮影します。毎年同じ位置から同じ画角で撮影してください（山の形などを目安にするとわかりやすいと思います）。2023 年に C4、D1 区画で撮影したものが下の写真です。近くの湖岸の方向を向いて撮影しています。この写真から、ヒシの被度の変化をモニタリングします。合わせて、ドローンを使用して上空から区画内を撮影できると、より被度の変化が把握しやすいです。



C4 区画

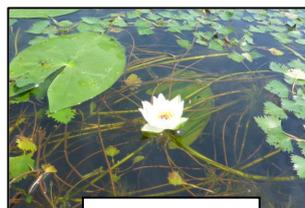


D1 区画

- ・ 区画内で開花しているネムロコウホネとヒツジグサの花の数を数え、記録します。下の写真のような黄色い花がネムロコウホネ、白い花がヒツジグサです。花が特徴的でわかりやすいため、簡易的なモニタリングとしてこの2種を選定しています。夏に開花するため、7～8月上旬ごろに実施できるとよいです。この記録から、ヒシ以外の水生植物の生育状況の変化をモニタリングします。



ネムロコウホネ



ヒツジグサ

- ③ モニタリングが終わったらヒシ刈りをします。翌年も同じ区画で同様にモニタリングを実施し、ヒシ刈りの効果を把握します。

8.2 水質のモニタリング

水質のモニタリングについては必ずしも実施する必要はありませんが、余裕があれば実施できるとよいです。分析は基本的に専門的な業者に委託することになります。委託にかかる費用の目安は、1項目あたり6,000円程度です。

採水方法については簡単にまとめたものなので、詳細な方法については、表7のJISや、分析を委託する業者に確認してください。

- ①達古武湖の中心付近（図9参照）で採水します（過去のデータと比較可能な8月に採水するのが望ましい）。採水する際は、採水した日付や場所がわかるようにラベルを張り付けたポリビン等を使用します。採水する前にビンを共洗い（採水する場所の水で洗うこと）した後、採水します。
- ②水を持ち帰り（冷暗状態で保存し、なるべく早く分析をおこなう）、表6の方法で分析します。

表7 分析項目と方法

分析項目	単位	分析方法	
T-N	全窒素	mg/L	JIS K 0102 45.2(紫外線吸光光度法)
T-P	全リン	mg/L	JIS K 0102 46.1.1 および 46.3.1(ペルオキシ二硫酸カルウム分解法)

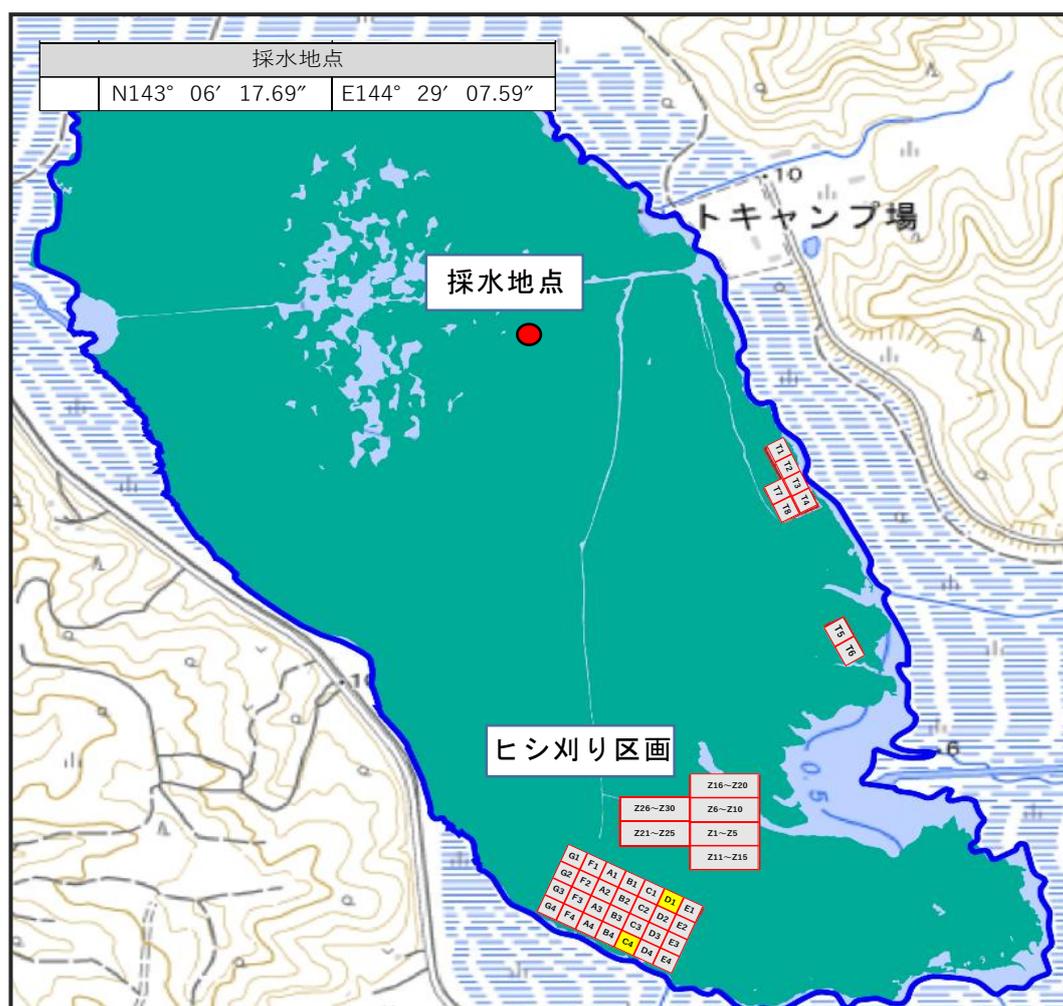


図9 ヒシ刈りの区画および採水地点の座標

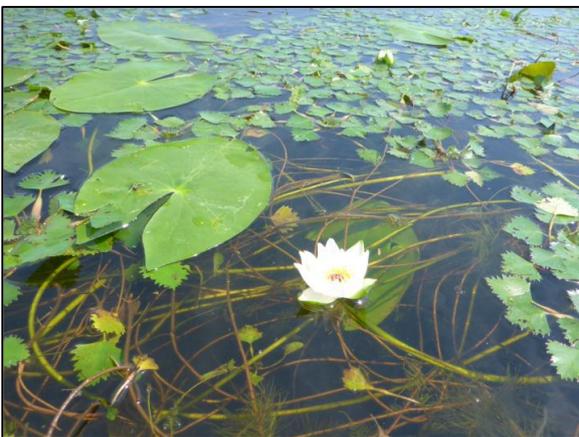
フラスコモ属の一種（環境省 RL：フラスコモ属の多くが絶滅危惧 I A 類）



ネムロコウホネ（環境省 RL：絶滅危惧 II 類）



ヒツジグサ（環境省 RL：エゾベニヒツジグサは絶滅危惧 II 類）



ネムロコウホネと
比べて葉の裏が赤い

マツモ



マツモ

ホザキノフサモ

フサモ

葉のつき方で区別

ホザキノフサモ



水面に葉のない花序が出る

フサモ



水面に気中葉が出る

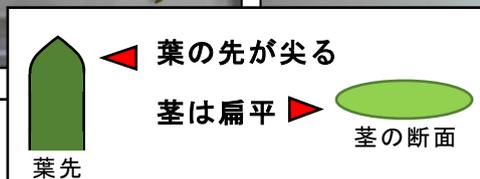
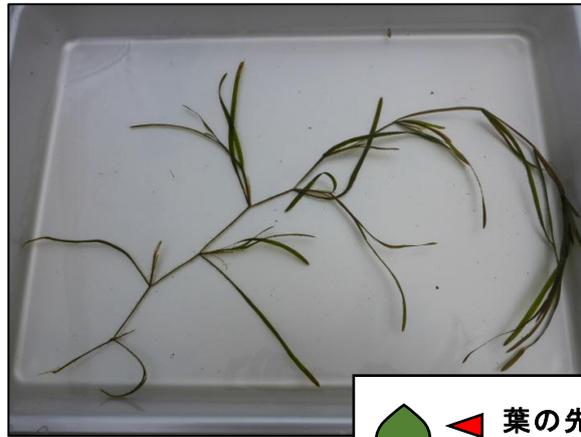
タヌキモ (環境省 RL : 準絶滅危惧種)



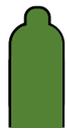
クロモ



エゾヤナギモ



センニンモ



葉先

◀ 葉の先は凸型

ホソバミズヒキモ



水面に葉をつけることもある

ヒロハノエビモ



葉の付け根は茎を
包み込むような形状

ヒンジモ (環境省 RL : 絶滅危惧Ⅱ類)



表 8 達古武湖における水生植物確認状況

科	種	確認年																				達古武湖 における 生育型 ^①	希少性等 ^{②③}		
		1975/ 1976	1991	2000/ 2003	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 ^{②③}	2023 ^③		環境省 RL	北海道 RDB	
ウキゴケ	イチョウウキゴケ						○																浮遊	NT	
アオミソウ	マリモ			○																			—	CR+EN	
シャジクモ	カタシャジクモ	○	○																				沈水	CR+EN	
	シャジクモ属の一種					○																	沈水	CR+EN	
	フラスコモ属の一種								○		○	○	○	○				○	○	○	○		沈水	CR+EN	
スイレン	ネムロコウホネ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		浮葉	VU	Vu
	ヒツジグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		浮葉		
	エゾベニヒツジグサ ^①					(○)	(○)	(○)	(○)										(○)				浮葉	VU	R
マツモ	マツモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		R
ミゾハコベ	ミゾハコベ	○	○																		○		沈水		
ヒシ	ヒシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		浮葉		
アリノトウグサ	ホザキノフサモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		
	フサモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		
タヌキモ	タヌキモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		浮遊	NT	R
	ヒメタヌキモ					○	○																浮遊	NT	Vu
オモダカ	カラフトグワイ	○	○	○	○																		浮葉	CR	R
トチカガミ	クロモ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		
	セキシウモ	○	○	○																			沈水		
ヒルムシロ	エゾヤナギモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		
	センニンモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		
	オヒルムシロ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		浮葉		
	ホソバミズヒキモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		沈水		
	ヒロハノエビモ	○	○	○	○	○	○														○		沈水		
	ナガバエビモ	○	○	○																			沈水	CR	
イバラモ	イバラモ	○	○	○																			沈水		
	イトイバラモ	○	○																				沈水	VU	R
ウキクサ	キタグニコウキクサ ^②	○	○	○	○	○	○	○						○									浮遊		
	ヒンジモ	○	○	○	○																○		沈水	VU	En
	ウキクサ	○	○	○	○	○	○	○	○					○				○			○		浮遊		
ミクリ	エゾミクリ	○	○	○	○	○	○	○	○					○							○		沈水		R
確認種数(シダ植物以上の高等植物のみ)		23	23	21	16	17	17	16	13	9	12	12	11	15	10	9	11	10	11	12	16	—		8	9
(合計)		24	24	22	16	18	18	16	14	9	13	13	12	16	10	9	11	11	12	13	17	—		13	9

注) 1.ヒツジグサの変種。2004年以前の調査ではヒツジグサと区別していない。
 2.元文献では「ムラサキコウキクサ」で記載。キタグニコウキクサは新称。
 3.任意確認を含め、現地調査で確認された種を記載。
 4.生育型は以下の文献を参考とし、達古武湖において見られる代表的な型を記載。
 ・「日本水草図鑑」(1994)角野康郎、文一総合出版
 ・「川の生物図典」(1996)(財)リバーフロント整備センター編、山海堂
 5.希少性等は以下のとおりである。

①「環境省レッドリスト2020の公表について」

CR+EN：絶滅危惧Ⅰ類、絶滅の危機に瀕している種
 CR：絶滅危惧ⅠA類、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
 EN：絶滅危惧ⅠB類、ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
 VU：絶滅危惧Ⅱ類、絶滅の危険が増大している種
 NT：準絶滅危惧、存続基盤が脆弱な種
 シャジクモ属、フラスコモ属は多くの種がCR+ENにランクされているため、() 付きで示した。

②「北海道の希少野生動物植物 北海道レッドデータブック2001」(北海道、2001年8月)に記載されている種

CR：絶滅危機種、絶滅の危機に直面している種または亜種
 EN：絶滅危惧種、絶滅の危機に瀕している種または亜種
 VU：絶滅危惧種、絶滅の危険が増大している種または亜種
 R：希少種、存続基盤が脆弱な種または亜種

③「平成20年度釧路湿原東部湖沼自然環境調査業務報告書」(2009年3月)において「水環境再生の目標」に掲げられた種

環境省RLのカテゴリ		北海道RDBのカテゴリ	
CR	絶滅危惧ⅠA類	Cr	絶滅危機種
EN	絶滅危惧ⅠB類	En	絶滅危惧種
VU	絶滅危惧Ⅱ類	Vu	絶滅危惧種
NT	準絶滅危惧	R	希少種