

14.2x
48□



滋賀縣水產試驗場事業成績

第一卷

小鮎長距離汽車輸送試驗第一報

滋賀縣水產試驗場

始



緒言

水産増殖上種苗ノ長距離輸送ノ完成ヲ期スルハ最モ必要ナルコトニシテ從來於本場運搬器ノ考案其他種苗運搬ニツキ試験攻究ヲ重ヌルトコロアリシカ近時河川魚族ノ増殖上小鮎ノ活魚輸送漸ク繁カラントスルニ至リシヲ以テ國庫補助ヲ仰キ大正十四年四月始メテ小鮎長距離輸送試験ヲ施行セリ茲ニ其試験成績ヲ報告ス

本場ノ試験成績概要ハ年々業務功程ヲ以テ一括報告スルニ止メタリシカ今必要ナルモノハ試験成績トシ其詳細ヲ絮述シテ報告セントス是レ本報告第一

大正
15. 6. 5
内交

大正十四年四月

滋賀縣水産試驗場長 川端重五郎

142A-480

滋賀縣水產試驗場事業成績 第一卷

目次

- 一、小鮎長距離汽車輸送試驗
- 試驗ノ主旨.....一
- 試驗ノ目的.....一
- 試驗ノ方法及運搬器.....二
- 試驗期日及輸送區間.....二
- 試驗魚收容量.....二
- 供試用小鮎.....三
- 準備行爲.....四
- 輸送概要.....四
- 輸送成績.....四
- 輸送中魚ノ動靜健否.....五
- 用水中ノ酸素含有量ト用水量.....六
- 換水量ト換水裝置.....七
- 水温低トニ要スル水量.....八
- 魚苗長距離汽車輸送試驗經費.....八

長距離汽車輸送試験魚種別經濟……………10
 試験ノ結果ニ就テ……………10
 二、活魚長距離輸送運搬器比較試験……………11
 附録
 一、輸送小站東京到着後ノ處置……………11
 二、石川式特許型活魚運搬器ニ就テ……………11
 三、小站ノ縣内移殖成績概要……………15
 四、大正十四年春季ニ於ケル小站ノ縣外移殖ト其ノ運搬法……………17

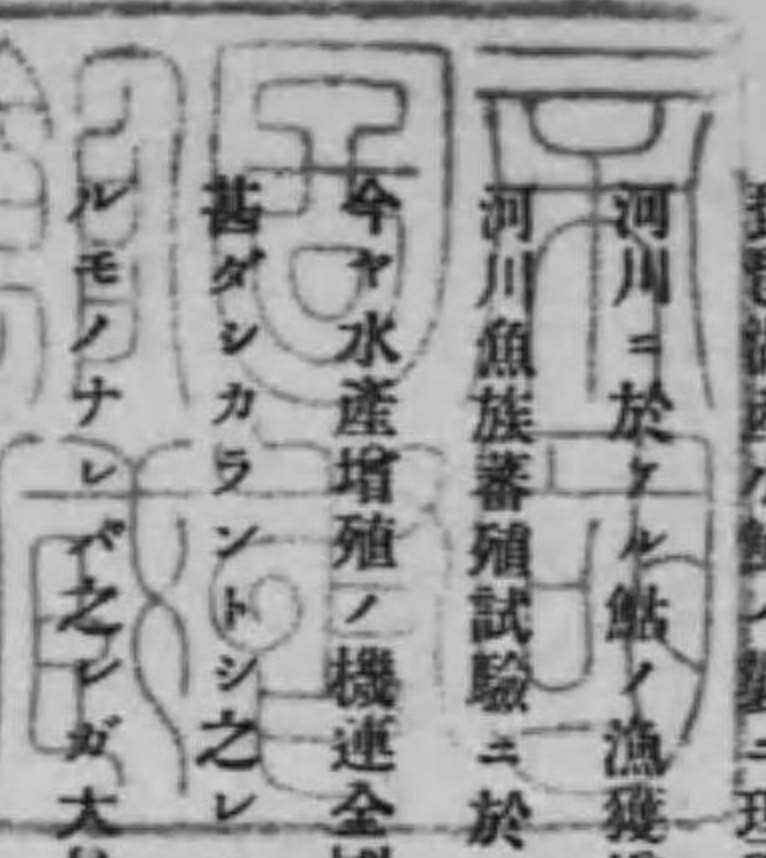
滋賀縣水産試験場事業成績 第一卷

小站長距離汽車輸送試験

技手 越田 秀包

試験ノ主旨

琵琶湖産小站ハ屢ニ理學博士石川千代松氏及本場調査研究ノ結果河川ノ激流ニ移殖セバ普通ノ站ニ還元シ成長頗ル迅速ニシテ河川ニ於ケル站ノ漁獲増加ヲ計ルニハ琵琶湖産小站ヲ魚苗トシテ放流シ其成長ヲ圖ルヲ以テ最モ捷徑トナス本場大正八年以來河川魚族蕃殖試験ニ於テモ其ノ實証ヲ確メタリ。(附録三、小站移殖成績ノ項参照)



今ヤ水産増殖ノ機運全國ニ普ク其ノ施設日ニ熾ニシテ魚苗ノ輸送益々頻繁ヲ加フルノ時殊ニ將來河川ノ横斷セラル、傾向益々甚クシカラントシ之レニ依ツテ蒙ムル河川漁業ノ衰頽救済策及湖沼水産増殖用トシテ小站ノ移殖ハ極メテ重大ナル意義ヲ有スルモノナレバ之レガ大量輸送運搬器ノ考案ト長距離運搬ノ完成ヲ齎ス可ク今回第一回ノ輸送試験ヲ施行セリ

試験ノ目的

本試験ハ主トシテ冷水性魚苗ノ安全ナル運搬方法ニ就キ現行列車貨物取扱規程ノ定ムル範圍内ニ於テ實際上行ヒ易キ方法ヲ試験セシメ
 一、長距離大量輸送ヲナスニ必要ナル簡便ナル運搬装置
 一、小荷物輸送ニ適スル安全ナル運搬器ノ考案

ヲ目的トシテ實施セリ

試驗方法及運搬器

ナハニ型ボーギー小荷物貨車(内容四噸長十九尺三寸幅七尺高六尺)一輛ヲ増發シテ一部ニ防水油ヲ外面ニ塗附セル綿帆布製角型魚槽(長六尺幅五尺深三尺)及同上圓筒型水槽(内徑二尺五寸深三尺五寸)ヲ設備シ別ニ手押水揚脚筒ヲ具ヘ魚槽内ノ水ヲ水槽内ニ汲ミ上グ濾過シタル後魚槽中ニ射入セシムル装置トシ用水ヲ絶ヘズ交換動搖セシメ又水ヲ用ヒテ常ニ水温ヲ攝氏十度内外ニ低下セシメ途中停車驛ニテ良水ノ便アル場合ハ用水ノ一部ヲ補充換水シ試驗係員搭乘シテ試驗ヲナスコト、セリ
以上ノ主旨目的及方法ニ依ツテ行ヒタル所左ノ如シ

試驗期日及輸送區間

大正十四年四月二十一日

東海道線米原驛ヨリ東京驛ニ至ルニ二百八十四哩四ノ間ヲ米原驛發二十一日午後六時四十一分東京驛着翌二十二日午前七時ノ列車ニヨル

此ノ輸送時間十二時間十九分トス

試驗魚收容量

前記魚槽ニ深サ二尺ニ水ヲ湛エ容水量六〇立方尺(一、六六六立)ニ放養スベキ小鮎ノ數量ヲ左ノ如クシテ決定シテ適否ハ試驗ノ結果ニ俟ツコト、セリ、即チ汽車ノ振動ニヨル酸素ノ機械的溶解量及魚ノ酸素缺乏ニ對スル抵抗力等ヲ算入セズ又連續換水ニ依ツテ酸素ノ含有量ヲ終始同一量ト見做シ用水中ノ遊離酸素量ト魚ノ酸素消費量トヲ實驗上理論上ヨリ推定シ收容シ得ベキ極量ヲ算出セリ。但シ槽中ニハ余剩酸素ノ殘存ナク利用消費ヲ絕對ノモノト假定ス、而シテ其ノ平均値ノ九掛ク十二貫五百匁ヲ以テ供試魚ノ安全收容量ト見做シ尙輸送中斃死率ヲ一割二分ト見積リ總量十四貫匁一万四千尾(一尾平均体長三寸〇三厘

平均体長一匁)ヲ以テ試驗ヲナスコト、セリ

試驗魚收容量算出表

項目	實 驗 値	理論値	平均値	一分間ノ所要
Li中ニナル遊離酸素量	4.62 cc	7.56 cc	6.09 cc	6.56 cc
魚槽中ノ遊離酸素量	7,696.92 cc	12,600.17 cc	10,145.94 cc	10,928.96 cc
Li中ノ酸素消費量	210.86 cc	600.00 cc	420.43 cc	429.07 cc
魚槽中ノ酸素消費量	5,780.54 cc	14,400.00 cc	10,090.32 cc	10,997.68 cc
遊離換水24時間ニ於ケル補充酸素量	368,100.0 cc	604,522.08 cc	486,976.32 cc	524,587.68 cc
換水ノ場合	63.01 cc	42.55 cc	48.27 cc	52.00 cc
換水1時間	17.336 cc	11.428 cc	13.139 cc	13.867 cc
換水2時間	34.672 cc	22.856 cc	26.278 cc	27.734 cc
換水3時間	52.008 cc	34.284 cc	39.417 cc	41.601 cc
換水4時間	69.344 cc	45.712 cc	52.556 cc	55.468 cc
換水5時間	86.680 cc	57.140 cc	65.695 cc	70.304 cc
換水6時間	104.016 cc	68.568 cc	78.834 cc	84.140 cc
換水7時間	121.352 cc	80.000 cc	91.973 cc	97.976 cc
換水8時間	138.688 cc	91.432 cc	105.112 cc	111.812 cc
換水9時間	156.024 cc	102.864 cc	118.251 cc	125.648 cc
換水10時間	173.360 cc	114.296 cc	131.390 cc	139.484 cc
換水11時間	190.696 cc	125.728 cc	144.529 cc	153.320 cc
換水12時間	208.032 cc	137.160 cc	157.668 cc	167.156 cc
換水13時間	225.368 cc	148.592 cc	170.807 cc	180.992 cc
換水14時間	242.704 cc	160.024 cc	183.946 cc	194.828 cc
換水15時間	260.040 cc	171.456 cc	197.085 cc	208.664 cc
換水16時間	277.376 cc	182.888 cc	210.224 cc	222.500 cc
換水17時間	294.712 cc	194.320 cc	223.363 cc	236.336 cc
換水18時間	312.048 cc	205.752 cc	236.502 cc	250.172 cc
換水19時間	329.384 cc	217.184 cc	249.641 cc	264.008 cc
換水20時間	346.720 cc	228.616 cc	262.780 cc	277.844 cc
換水21時間	364.056 cc	240.048 cc	275.919 cc	291.680 cc
換水22時間	381.392 cc	251.480 cc	289.058 cc	305.516 cc
換水23時間	398.728 cc	262.912 cc	302.197 cc	319.352 cc
換水24時間	416.064 cc	274.344 cc	315.336 cc	333.188 cc
換水25時間	433.400 cc	285.776 cc	328.475 cc	347.024 cc
換水26時間	450.736 cc	297.208 cc	341.614 cc	360.860 cc
換水27時間	468.072 cc	308.640 cc	354.753 cc	374.696 cc
換水28時間	485.408 cc	320.072 cc	367.892 cc	388.532 cc
換水29時間	502.744 cc	331.504 cc	381.031 cc	402.368 cc
換水30時間	520.080 cc	342.936 cc	394.170 cc	416.204 cc
換水31時間	537.416 cc	354.368 cc	407.309 cc	430.040 cc
換水32時間	554.752 cc	365.800 cc	420.448 cc	443.876 cc
換水33時間	572.088 cc	377.232 cc	433.587 cc	457.712 cc
換水34時間	589.424 cc	388.664 cc	446.726 cc	471.548 cc
換水35時間	606.760 cc	400.096 cc	459.865 cc	485.384 cc
換水36時間	624.096 cc	411.528 cc	473.004 cc	499.220 cc
換水37時間	641.432 cc	422.960 cc	486.143 cc	513.056 cc
換水38時間	658.768 cc	434.392 cc	499.282 cc	526.892 cc
換水39時間	676.104 cc	445.824 cc	512.421 cc	540.728 cc
換水40時間	693.440 cc	457.256 cc	525.560 cc	554.564 cc
換水41時間	710.776 cc	468.688 cc	538.699 cc	568.400 cc
換水42時間	728.112 cc	480.120 cc	551.838 cc	582.236 cc
換水43時間	745.448 cc	491.552 cc	564.977 cc	596.072 cc
換水44時間	762.784 cc	502.984 cc	578.116 cc	609.908 cc
換水45時間	780.120 cc	514.416 cc	591.255 cc	623.744 cc
換水46時間	797.456 cc	525.848 cc	604.394 cc	637.580 cc
換水47時間	814.792 cc	537.280 cc	617.533 cc	651.416 cc
換水48時間	832.128 cc	548.712 cc	630.672 cc	665.252 cc
換水49時間	849.464 cc	560.144 cc	643.811 cc	679.088 cc
換水50時間	866.800 cc	571.576 cc	656.950 cc	692.924 cc

備考 表示中遊離換水24時間ニ於ケル補助酸素量ハ一分間Li5553宛ヲ射入セ30分間ニテ魚槽内用水ヲ置換セラルル場合各Li中ノ所要酸素含有量ヲ算出計上セリ

供 試 用 小 鮎

本試驗施行ニ當リ小鮎漁獲及輸送ノ便ヲ想ヒ坂田郡米原町大字上多良地先天ノ川築場ヲ漁獲地ト定メ米原驛ヨリ發送スルコト、セリ驛ヨリ漁獲小鮎蓄養池迄ノ距離約二十三町アリ。
供試魚ハ四月十七、八兩日天ノ川ニ浜上シタル小鮎ヲ築場ノ壺ニ追ヒ込ミ敷網ヲ以テ漁獲シコレヲ網生洲内ニ蓄養シ漁獲ノ際損傷ヲ蒙リタルモノ及ビ脆弱ナルモノヲ淘汰シ健全ナルモノノミヲ選ビタレド蓄養中損傷ヲ蒙リ移殖用魚苗トシテ不適當ナルモノアルヲ認メタレドコレヲ撰別センカ反ツテ健全魚ヲ傷フヲ虞レンノマ、所要一万四千尾ヲ選ベリ。

河水温 一三度二 落養池水温 一四度一

準備行為

同日午前中ニ列車内魚槽其他ノ組立装置ヲナシ構内給水タンクノ水ヲ容レ次デ列車ノ疾走動搖ニヨル装置ノ抵抗試験ヲナシタルニ(汽罐車ニ連結シ直線曲線路上ヲ急速度ニテ疾走シテ)魚槽ノ外枠厚二分幅七分ノ鐵平板製ノ爲メ用水ノ動搖ニ從ヒ煽ミ稍々危険ナルヲ認メ麻繩ニテ前後左右ニ索引シ其ノ缺ヲ補ヒ午後二時四十分準備成ル午後四時天ノ川地先落養中ノ供試魚一部ヲ運搬シ全五時十分運搬終ル。

用水ハ氣温ノ昇騰ニ伴ヒ一六度七ニ達シタルハ凍水ヲ以テ水温ヲ低下セシメ一四度六ニ至リテ魚ヲ容ル。

當日ノ天候晴後曇、夜ニ入りテ降雨激シ東南軟風落養池取揚ケ搬出ヨリ發車迄ニ要シタル時間二時間四十分乃至一時間三十分

輸送概要

輸送區間 米原驛ヨリ東京驛間 二百八十四哩四

發送日時 大正十四年四月二十一日午後六時四十一分米原驛發

到着日時 全四月二十二日午前七時 東京驛着

落養池取上ゲ搬出 二時間四十分乃至一時間三十分(午後四時取揚ゲヲ始メヨリ發車迄ノ時間)

發車時ノ温度 氣温 一六度八 水温 一四度七

到着時ノ温度 氣温 一四度一 水温 一二度一

輸送中ノ手當 常ニ十度内外ニ冷却シタル水ヲ水槽ヨリ魚槽内ニ射込セシムルト共ニ手押唧筒ニ依ツテ槽内ノ水ヲ

動搖交換瀑下セシメ又豊橋静岡沼津ノ各驛ニ於テ清水ヲ補給セリ

輸送成績

汽車輸送中ノ斃死率ヲ一割二分ト見積リ總數一萬四千尾ヲ列車ニ積込ミタルニ當初ハ多少鼻上ゲノ狀ヲ呈シ落養中其他取揚運

搬等ノ爲ニ損傷セラレタル約三百尾ハ横臥シタレドモ發車後ハ列車ノ動搖及唧筒ニヨル魚槽内用水ノ交換ニ伴ヒ漸次恢復シテ東京驛着迄ニ僅カニ五十六尾ノ斃死魚ヲ出シタルニ過ギズ極メテ良好ナル成績ヲ以テ着京シ其儘農林省水産局員ニ引キ渡セリ同局ハコレヲ東京府ニ交付シタレバ同府水産係ハ豫テ用意シタル自動車ヲ以テ東京驛吉野間約四十哩ノ自動車輸送ヲ試ミタリ

小站輸送數	一萬四千尾
積込ヨリ發車後二時間後ノ斃死數	三百尾
爾後着京迄ノ斃死數	五十六尾
移植搬出數	一萬一千尾
搬出殘魚	二千六百尾(内約六百尾ハ斃死魚ト認ム)
生存率	九二%四三

輸送中魚ノ動靜健否

魚槽内用水ノ列車ノ列車振動ニヨル動搖狀況ヲ檢スルニ在來ノ桶ニ比シ「ズツク」製ナリシ爲メ用水動搖ノ反動ヲ和ケタル結果發車ト停車ノ際ハ前後ニ又曲線路上進行ノ際ハ内測ニ稍々波立チタルモ平坦路上疾走中ハ穩カニシテ僅カニ上下動ヲナスニ過ギズ唯容器ノ周邊幾分波高キヲ覺エタルノミニテ隨テ列車ノ振動ニヨル空氣ノ機械的溶解力ヲ減殺シタル觀ヲ呈セリ而シテ既記ノ如ク收容後暫時ニシテ魚ノ運動緩慢トナリ漸次浮上シテ縁邊ヲ呼吸困難ノ狀ヲ現シ鼻上ゲノ徵ヲ呈シタレバ水槽ヨリ射出スルノミニテハ水量不足ナルニヨリ附添員交代ニテ手押「ウイックポンプ」ヲ操作シ魚槽中ヨリ絶ヘス揚水シ直接魚槽内ニ瀑下シテ槽中ニ緩ナル渦流ヲ生ゼシメ發車時刻ヲ待テリ斯クテ發車後ハ列車ノ動搖ト唧筒操作ニヨル魚槽内用水ノ交流ノ爲メ大垣岐阜附近ヨリ漸次恢復シテ槽底ヲ活潑ニ游泳シ且瀑下水ニ飛躍スルモノアルニ至レリ供試魚收容後約三百尾斃死セリ其後靜穩ノ狀ヲ持續シ豊橋驛ニ於テ約二石(約四分ノ一量水温稍高シ)静岡驛ニテ約一石ノ清水ヲ補給シ其後別段ノ異狀ヲ認メサリシカ鈴川驛通過ノ頃ヨリ再ビ呼吸困難ノ徵ヲ呈シ浮上スルモノアリタレバ沼津驛ニテ約一石餘ノ水ヲ補給シ極力換水

ニ努メタレバ大磯驛通過後漸ク沈静シ其儘東京驛ニ到着セリ第一期斃死魚ヲ摘出シタル後東京驛着迄ニ斃死シタルモノ五十六尾ヲ算フ

用水中ノ酸素含有量ト用水量

本試験ニ使用シタル米原驛構内給水タンクノ水ハ天ノ川上流ヨリ引用シタル清澄ナル河水ニシテ供試魚捕獲漁場ノ者ト同質ノモノナリ而シタ魚槽装置後東京驛着迄ノ用水一立中ノ遊離酸素含有量次表ノ如ク著シキ酸素ノ缺乏ヲ見分柝ノ際沈澱ノ微量且ツ淡色ナルニ一驚ヲ喫セリコレ或ハ檢水ヲ即時車内ニ於テ檢定セス東京驛着後小荷物扱便トシテ托送シ歸場後分柝シタルモノナレバ呼出シタル炭酸瓦斯排泄物粘液其他用水中ニ含まレタル有機物質ノ分解等ノ爲メ酸素ノ減耗ナシトセス開栓檢定ノ際用水器臭ヲ放テリサレバ「ミューン」魚病研究所ノ鱈族ニ於ケル一立中ノ水中酸素ノ含量一、五cc以下ナルトキ及バーセルホツブ氏ニヨル鯉族ノ同様〇、五cc以下ナルトキ魚ハ生活ヲ持續シ得ス」トノ實驗研究ニ徴スルモ左ニ表示スル數字ノ正鵠ヲ缺ク嫌ナシトセス爾後ノ研究ニ俟ツコト、セン

観測採水地	一立中ノ	一立中ノ	採水時水温	採水時刻	收容後ノ経過時間	用水
	水中酸素含量	CO ₂ 含有量				
魚収容前	四.〇七五九		二四.六	二二.一	午後四時	魚槽水深 一尺八寸八分
米原驛發			二四.七	六時四十分	二時間四十分	二尺二寸一分
大垣			二三.五	八時	四時	一尺九寸五分
名古屋	一.〇七五		二三.〇	九時	五時	一尺七寸四分
豊橋	〇.八五三		二三.〇	十一時	七時	尺四寸三分
静岡	〇.八二七	一一.〇	二七.二	十二日	九時	尺八寸三分
沼津	〇.五二三	mg	二九.〇	午前十一時二十分	二時間	尺七寸七分
		〇	二九.〇	二時五十分	五時間	尺九寸八分

横濱	東京驛
〇.三六五	
二.三	三.二
同	同
六時二十分	七時
十四時間	十五時間
同	同
一尺七寸九分	一尺七寸四分

換水量ト換水装置

前記試験魚収容算出ニ於ケルト同様條件ノ下ニ水中ノ酸素含有量ト魚ノ酸素消費量トヲ考慮シ且ツホツブザイレ氏ノ「水一立中ノ水中酸素含有量三、〇ccヲ絶ノス合マシムル時ハ鱈族ハ永ク棲息セシムルコトヲ得」トノ研究ヲ斟酌シテ用水一立中ニハ常ニ三、〇ccノ余剰酸素ヲ殘存セシムルヲ旨トシテ算式ヲ得タレバ魚槽中ノ水ヲ手押ポンプニテ水槽ニ汲ミ上ダ本フランネル層ヲ以テ濾過シタル後槽底ニ設ケタル内徑二分ノ一時バルブ三個ヲ開キ、水壓ニヨリ類似ノゼット装置ヲ通シテ一分間約二斗ヲ射出セシメ爾余ノ不足分ハ列車ノ振動ニ據ル自然の空氣ノ溶解量ニ待ツコト、セリ

魚槽換水量算出表

供試魚 12,500尾 = 46.5 kg

輸送24時間中用水Li中常 = 3.0ノ水中酸素ヲ殘存セシムモノトシテ

Li中ニ含まル、水中放離酸素量	魚槽中利用シ得、キ水中酸素含有量	同上割合	試驗魚一分間ノ所要酸素量	補充ヲ要スル一分間ノ所要酸素量	同上ノ所要酸素量ヲ含ム水量
4.52	2,018.52	1.874	186,967	181,738	39,998
7.56	7,596.127	5.275	405,0	409,725	60,814
6.00	5,147.94	3.575	325,833	322,258	52,916
7.96	8,271.69	5.744	352,925	346,881	43,58
6.56	5,927.020	4.112	322,523	328,417	50,788

即十所要放射水量	分	分	分	分	分	分
魚槽一回換水時	2,217	3,371	2,939	2,414	2,816	2,816
	41.8	27.0	31.0	28.4	22.4	22.4

然ルニ放射水量豫期ニ反シ加之列車ノ振動ニヨル用水ノ動搖亦所期ノ如クナラズ爲メニ空氣ノ接觸水面ヲ縮少シ隨ツテ酸素ノ機械的溶解量ヲ殺キタル結果運轉ノ間終始添員交代ニテ唧筒ヲ手動シ魚槽内用水ヲ魚槽ノ表面ニ揚水瀑下セシメテ不斷ニ水ノ交換ト空氣ノ溶解ヲ補ヘリ而シテ魚收容後ノ用水ハ魚ノ排泄物及魚体ノ粘液ト汽罐車ノ煤煙トノ爲メ汚濁セラレ岐阜以東漸次暗緑色ヲ呈シ豊橋補水前最モ激シキヲ覺ヘタルモ其他詳細ノ觀測ヲナサザリキ

水温低下ニ要スル水ノ量

魚槽ノ容水量六〇立方尺(六六六立)ハ貯水後氣温ノ昇騰ニ伴ヒ十六度七ニ達セリコレヲ所定ノ水温十二度ニ低下セシムルニハ凍水液化ノ替熱七九、二カロリヨリ算出セバ凍水約二十六貫五百匁ヲ必要トスレドモ急激ナル水温ノ變化ハ反ツテ魚体ニ障害ヲ與フルヲ虞レ先ヅ十四度六ニ低下セシメテ魚ヲ收容シ爾後少量宛ノ水ヲ水槽内ニ投シ絶ヘズ冷却水ヲ魚槽内ニ射出セシメ略十二度内外ニ水温ヲ保持シテ東京驛着迄ニ約四十七貫匁ヲ要セリ

魚苗長距離汽車輸送試驗經費

品名	内容	數量	價格
魚槽	綿帆布製外部防水劑、内側縫目部白エナメル塗布、長六尺、巾五尺、深三尺、上縁一尺折返シ	一個	五、二六〇
同上	鐵製厚二分、中七分、總量十六貫匁	一個	一〇、五〇〇
水上	材料、仕樣魚槽ニ同シ	一個	四、一〇〇
同上	内徑二尺五寸、深三尺五寸、上縁七寸折返シ	一個	四、一〇〇
同上	鐵製厚二分、中七分、總量五貫五百匁	一個	一〇、〇〇〇

品名	内容	數量	價格
運搬器	綿帆布製折疊式角型、長二尺、下幅一尺三寸、上幅一尺、高八寸、上縁六寸折返シ	一個	一、三〇〇
同鐵器	鐵製厚二分、中七分、總量十六貫匁	一個	一、五八〇
運搬器	石川式特許型(壓搾酸素入)	一個	四、八〇〇
唧筒	手押ウイング、ポンプ修繕	一個	一、五八〇
護管	内徑九分ノモノ四十七尺、細キ普通ノモノ五尺	四個	一、五八〇
小站	同六分ノモノ十一尺	一個	一、五八〇
鮎	總數一万二千二百六十尾	一尾	一、八三〇
鮎	平均体長三寸三厘一匁	一尾	一、八三〇
鮎	十尾一貫七百五十匁百匁ニ付四拾錢	一尾	一、八三〇
鮎	二百三十四尾	一尾	一、八三〇
鮎	六百八十匁	一尾	一、八三〇
鮎	一尾貳錢	一尾	一、八三〇
鮎	大五尾計二五〇匁	一尾	一、八三〇
鮎	百匁ニ付	一尾	一、八三〇
鮎	小三五尾計二五〇匁	一尾	一、八三〇
鮎	壹圓參拾錢	一尾	一、八三〇
鮎	用水ノ化學分析用	一尾	一、八三〇
鮎	三、四立入酸素瓶一本及ゴム袋一個	一尾	一、八三〇
鮎	徑一分二厘	一尾	一、八三〇
鮎	彦根一米原間	一尾	一、八三〇
鮎	五七〇	一尾	一、八三〇
鮎	東京一彦根間	一尾	一、八三〇
鮎	二四〇	一尾	一、八三〇
鮎	二天	一尾	一、八三〇
鮎	〇〇	一尾	一、八三〇
鮎	米原一東京間	一尾	一、八三〇
鮎	二天	一尾	一、八三〇
鮎	〇〇	一尾	一、八三〇
鮎	用水冷却用	一尾	一、八三〇
鮎	運搬容器ノ手入	一尾	一、八三〇
鮎	職員助手各一名	一尾	一、八三〇
鮎	彦根、東京間	一尾	一、八三〇

長距離汽車輸送試験魚種別經濟

魚苗長距離汽車輸送經濟

魚種	經費			生存率	一尾當り價格			
	魚價	運賃雜費	計		原價	運賃雜費	步減價	生存魚價格
小鮎	一八三九〇〇	二九九〇	三〇三八〇〇	九二四三	〇・〇一五 〇・〇一五	〇・〇〇九八 〇・〇九七六	〇・〇〇二二 〇・〇〇一一八	〇・〇一七〇 〇・〇五九六

供膳魚長距離汽車輸送魚種別經濟

魚種	魚價	運賃雜費	計	生存率	原價	運賃雜費	步減價	生存魚價格
鯉	六〇〇〇	三三四〇	九三四〇	100.0	〇・六〇〇	〇・三三六	—	〇・九三六〇
鮒	七〇〇〇	三三四〇	一〇三四〇	100.0	〇・七〇〇	〇・三三六	—	一・〇三四〇
鱒	七〇〇〇	四二八〇	一一二八〇	100.0	〇・一〇〇	〇・六一一	—	〇・一七一
鮭	二〇〇〇	一・一六〇	三・一六〇	九七・九〇	〇・〇六二	〇・〇三三	〇・〇〇五	〇・一〇二
鮭	三〇〇〇	二・三〇〇	五・三〇〇	八四・六七	〇・〇一〇	〇・〇一五	〇・〇〇六	〇・〇三二
鮭	七五〇〇	三三四〇	一〇九四〇	〇	〇・一五〇	〇・〇六八	〇・二一八	〇
小鮎	三三三〇	一七二〇	五・〇五〇	〇	〇・〇一五	〇・〇〇四	〇・〇〇三	〇

試験ノ結果ニ就テ

魚苗長距離汽車輸送試験ノ結果ニヨリ將來大量輸送ヲナスニ當リ注意スヘキ事項改良ヲ要スル点並ニ尙今後ノ研究ヲ俟ツベキ点ヲ舉グレバ次ノ如シ

一、容器 (魚槽及水槽)

今回試験ニ使用シタル魚槽ハ近江帆布株式會社製綿帆布二號品製ナルカ水壓ノ爲メ漏水シ縫目部殊ニ甚ダシク外面ニハ防水劑トシテ在油ヲ塗布シ且ツ内側縫目部ニ「白エナメル」ヲ塗り漸ク甚タシキ漏水ヲ斷テ若シ帆布製魚槽ヲ使用スル場合小型ノモノハ差支ナキモ相當ノ型ナルハ米國製〇號若クハ一號生地ヲ使用スヘク能フ可クンバ亞麻製品ニ如カザルヘシ而シテ縫目部ハ充分ナル注意ヲ以テ清水ナキヲ期スヘキナリ

形狀ニ就テハ漏水ノ場合水壓ノ爲メ下部膨脹スルヲ以テ下腹部ニ膨味ヲ持セ高サ三尺ヲ可トスボギー車ニテハ運轉中水ノ動搖少ク溢ルルコトナケレハ上縁ノ折返シヲ附スルニ及ハサルモ普通貨車ハ疾走中ノ動搖激シキニヨリ上縁ノ折返シヲ附スル要アリ外枠ハ平板鐵製ヨリハ寧ロ口徑5、8位ノ中空丸「ボート」ヲ使用シ水ヲ滿エタル時ノ魚槽型ニ隨ツテ取り外シ自在ニ作成セハ汽車ノ振動ニ伴フ用水ノ動搖ニヨル危險ヲ防止シ得ラルヘシ

一、供水ノ蓄養

供試用小鮎ハ漁獲後四日乃至五日間網生洲内ニ蓄養シ自然淘汰ヲナシタルカ反ツテ蓄養中斃死セルヲ認メタリ依ツテ遠距離輸送ニ際シテハ漁獲後二日ヲ出テス漁獲時ニ損傷ヲ蒙リタルモノ及ヒ脆弱ナルモノノ淘汰ヲ待チテ健全魚ヲ選ブ可ク魚ノ健否ト毀損ノ有無ハ直接至大ノ關係ヲ及ボスモノナレバ魚苗トシテ漁獲及其後ノ手當ニ就キ格別ノ留意ヲ要ス

一、用水ノ動搖ト交換

今回ノ試験ニ際シ「ボギー」車内ニ魚槽トシテ「ズツク」製品ヲ使用シタルバ列車振動ニヨル水ノ動搖ニ對スル抵抗ヲ減シ反動ヲ和ケ溢水ヲ防止シ得タレト其結果用水表面ノ動搖少ク空氣ノ接觸水面ヲ狹メ從ツテ人爲的ニ用水ヲ動搖交換セシメ空中酸素ノ機械的溶解ヲ補フ可キ手段ヲ講セサル可カラス

長距離輸送ノ際手押ポンプヲ使用スルハ努力ヲ徒費スルコト多キヲ以テ自動裝置ニヨル揚水唧筒ヲ具ヘ魚槽水ヲ汲ミ上ゲ一部ハ「ゼット」裝置ヲ通シ一部ハ其儘再ヒ槽中ニ射出瀑下セシメテ用水ノ交換動搖ヲ起サシム可シ而シテコレト同一用水量ニ等

容量ノ小鮎ヲ收容シ長距離輸送ヲナス場合ハ一時間約五十石ノ揚水能力アラシムル要アリ

一、槽中ノ渦流

魚槽ノ水ハ何等カノ方法ニヨツテ渦流ヲ生セシムルヲ要ス、コレ小鮎ハ水流ニツレテ槽内ヲ游泳シ槽ノ一隅ニ集合スルコトナク部分的用水ノ汚濁ニヨル魚体ノ疲勞ヲ阻止シ得レハナリ而シテ用水ノ放出瀑下ニヨリ槽中ニ緩ナル渦流ヲ生シコノ皮流ハ中部ニモ及ホスモノ、如ク放出水ノ方向ニ副ツテ游泳セリ尙槽中ニ「プロペラー」ヲ裝置シソノ廻轉ニヨツテ水ノ運動ヲ起サシムルモ有効ナル可ク前者トノ優劣ニ就テハ今後試験ニ俟ツ可シ

一、自動裝置トシテノ動力

自動裝置トシテノ動力ニ電力及發動機アリ

乾電池ニヨル發電ハ容積ヲ要スルト高價ナレハ使用ニ堪ヘス又取扱簡易輕量ナル小型石油發動機ヲ使用スル途アレト車内ニ火機ヲ裝置スルハ鐵道當局ノ許サ、ル所而シテ蓄電池ノ使用亦困難ナレト一時間約五十石ノ揚水ニ必要ナル所要電力僅少ナレハ列車内ノ電流ニテ充分ナル可ク且ツ主要停車場ニテ充電シ得ラル、便アリ試験ニハ「ナハニ」型若クハ同型車ヲ使用シ車内電力ヲ利用スルヲ最モ便ナリトセン、サレト當業者ノ實際使用ニ當リテハ種々ノ支障ヲ生スルコトアル可ク貨物列車ニヨル場合ハ此等電力ノ利用ハ不可能ナラン

一、車軸ノ廻轉利用

列車運轉ニ伴フ車軸ノ廻轉ヲ利用シコレニ「アーム」及「ギヤ」ヲ適當ニ組合セテ廻轉數ヲ調節シ手押「ウイング、ポンプ」ノ「ハンドル」ニ作用セシムルカ或ハ車軸ヲ直接「ブロー」ニ代用シテ「スプリング、ベルト」ニヨツテ「クランク」ニ作用シ同様ノ「ポンプ」ノ「ハンドル」ニ操作セシメテ疾走中ハ自動的ニ停車時ハ手動若クハ足踏ミニ依ツテ唧筒ヲ動カス裝置ヲ考案スルコト最モ得策トセン而シテ發車若クハ停車ト同時ニ調帶調車ハ自動的ニ外レ若クハ操作シテ直ニ機械的或ハ人爲的作用ヲナシ得ルニ至ラハ更ニ妙ナリ次年度ニ於テハ此方法ニ就キ攻究セントス

一、用水ノ冷却

魚槽用水ノ冷却ニハ豫備水槽ヲ具ヘ凍水ニヨツテ冷却シタル水ヲ魚槽ニ注加シ徐々ニ冷却セシムルヲ可トスレトモ容器ノ周圍ニ凍水ヲ重ネ又細碎セルヲ直接投入スルモ差支ナキガ如シ而シテ尙魚槽ヲ車内ニ裝置シテナス運搬ニハ適當ナル水温ヲ保持スルコト比較的容易ナレバ用水ハ十二度乃至十四度ノ間ニ保タシメ漸次放流スヘキ河川ノ水温ニ馴致セシム可シ

一、排泄物ノ除去ト酸素補給

運搬中魚ノ呼出スル炭酸瓦斯及其他ノ排泄物粘液等ノ含有量ハ時間ノ經過ト共ニ増加スヘシ故ニコレカ除去ノ裝置ヲナスノミナラス一面過酸化水素ノ注入若クハ壓縮酸素ヲ粗ナル「ベルグフェルターフィルター」或ハ緻密ナル輕石面ヨリ放出セシメ酸素ノ補給ト有害物質ノ酸化ヲ助長セシムルモ輸送魚ノ安全ヲ期スル方策ナリ又魚ノ各種各態ニ於ケル呼吸率ヲ實驗算定スルコト亦最モ緊要ナル事項トナス

一、輸送量

本試験ニ於ケル供試魚ノ收容量ハ既記ノ如ク水中酸素ノ含有量ト魚ノ消費酸素量ニヨリ推定シタルモノナレト試験ノ結果以上ノ諸点ヲ考慮シ研究考案スルニ於テハ單位水量ニ對シ收容量ヲ更ニ増加シ得ヘシ

一、其他運賃輕減ヲ計ル爲メ可成多量ノ輸送ヲナシ得ル手段方法ヲ講スルコト肝要ナリ

二、活魚長距離輸送運搬器比較試驗

魚類ノ長距離輸送ハ魚ノ種類ニヨリ其習性ニ從ツテ時宜ノ運搬器ヲ選フ可ク殊ニ魚ノ撰擇ト運搬前ノ處置ハ最モ留意スヘキ所ナリ而シテ輸送ノ安全ヲ期スルニハ産卵期ノ魚族ヲ避ク氣温未タ昇騰セサル早春ノ候ヲ可トス
今回琵琶湖産小鮎ヲ魚苗トシテノ長距離輸送試驗施行ニ當リ左記四種ノ運搬器ヲ選ビ鐵道小荷物扱トシテ托送シ得ル様何レモ全重量五十斤以内(内容量共)ヲ標準トシテ製作荷造シ長距離輸送効率ヲ比較シ兼ネテ供膳魚種ノ經濟試驗ヲ行ヘリ

運搬器及收容魚

記號	運搬器ノ種類	魚種及容量
イ	自働式送氣運搬器(獨乙式)亞鉛製竹籠入 鼓胴型徑一尺三寸、深サ九寸、口徑六寸五分	鯉 三三〇
ロ	内山式送氣運搬器、圓柱形板製桶 內徑一尺一寸、深サ一尺八寸	鯉 一五〇〇
ハ	同上 亞鉛製圓錐型藤卷 底徑一尺一寸、口徑五寸深サ一尺七寸五分	鯉 七〇〇
ニ	石川式壓縮酸素入運搬器 竹籠入	小 五〇〇
ホ	綿帆布製折疊式運搬器	鯉 二二五尾
ヘ	同上	鯉 一〇尾
ヘ	同上	鯉 一〇尾

右ノ内(ニ)(ハ)二個ノ容器ハ天ノ川ニ於テ荷造リ他ノ(イ)(ロ)(ホ)(ヘ)ノ四個ハ本場ニテ荷造ノ上彦根驛ヨリ米原驛ニ輸送シ更ニ小鮎輸送試験装置貨車内ニ積ミ替ヘ東京ニ運搬ス内山式送氣運搬器二個ニ對シ空氣溜一個ヲ使用セリ

供試魚

鯉及鯉兒ハ本場飼育ニ係リ他ハ何レモ琵琶湖産ニシテ漁獲後三日乃至五日間蓄養シタルモノナリ
鯉 松原内湖ノ鯉ニテ漁獲セル四五寸ノモノ
鯉 Gnathopogon jordani I shikawa 宇曾川及松原内湖ニテ漁獲セル四五寸ノモノ
鯉 小松養魚試験池ニテ飼育セル琵琶湖産二年魚体長三四寸ノモノ
鮎 天ノ川上流ニ成育シ俗ニ「トビ鮎」ト稱スル体長四寸乃至四寸五分、掛釣及一本釣ニテ漁獲セルモノ

小鮎 天ノ川築場ニテ漁獲セル俗ニ小鮎ト稱スル三寸内外ノモノ
鯉 本場試験池ニテ飼育セル親魚候補魚ニシテ一尺二三寸ノモノ
鮎 松原内湖ニ浜上シタル体長一尺二寸ノ源五郎鮎ナリ

輸送中ノ手當

壓縮酸素ヲ使用シタル石川式運搬器ノミハ魚收容ニ先テ水温ヲ十度ニ低下シコレニ小鮎ヲ收容シ上部ニ氷塊ヲ載セタルマ、竹籠入トナシ周圍ニ藁及粉殻ヲ填メテ水温ノ急激ナル變化ヲ防ギソノマ、東京驛迄輸送セリ
他ハ總テ收容後氷塊ヲ容器ノ上部ニ載セ水温ヲ攝氏十一度七乃至十三度ニ保持セシメ車中數回「サイホン」ニヨリ底部ノ汚濁セル用水ヲ排除シ豫備水ヲ逐次注加シ送氣式ノモノハ塔ヘス氣泡射出程度ニ留意シ空氣溜ノ充填ニ努メタリ

輸送成績概要

運搬器	魚種	收容量		所要時間 汽車待合 計
		陸路	汽車	
自働送氣式	鯉	三三〇尾	一三〇尾	一四〇分
内山式送氣式	鯉	七〇〇尾	三〇〇尾	一五〇分
亞鉛製	小鮎	五〇〇尾	二二〇尾	一三〇分
石川式特許型	小鮎	二二五尾	二二〇尾	一四〇分
帆布製折疊式	鯉	一〇〇尾	一〇〇〇尾	一四〇分
同上	鯉	一〇〇尾	一〇〇〇尾	一四〇分
同上	鯉	一〇〇尾	一〇〇〇尾	一四〇分

備考	水温	使用空気	總壓力	水使用量	換水度	一立中ノ瓦 斯含量 廿二午前一時	生存尾數	生存百分率
鮪ハ鮪ニ比シ輸送 困難ナリ	一三四— 一二二—	—	五六〇〇	五六〇〇	五	〇.七九八cc 二〇.九 二〇.〇	鮪 鮪	九〇% 八四六七
途中健全	一二三六— 一二二五—	—	六〇〇〇	六〇〇〇	六	〇.一九〇cc 八八	鮪 鮪	100%
二時全滅	一二七— 一二〇—	—	四〇〇〇	四〇〇〇	四	〇.二四七cc 二三二	鮪 鮪	〇
際全滅	一三四— 一二〇—	—	八〇〇	八〇〇	三	—	鮪 鮪	〇
東弱ル	一二〇— 一二七—	—	五〇〇〇	五〇〇〇	三	—	鮪 鮪	100%
當初二尾弱リ 弱リタルモ發 車後復活シ無 事到着	一二八— 一二九—	—	五〇〇〇	五〇〇〇	三	—	鮪 鮪	100%

輸送中魚ノ動靜健否

(イ)槽 自働送氣式運搬器、收容セル鮪鮪ハ米原驛ニ於ケル汽車連絡待合セ一時間半ニハ數次動搖ヲ與ヘ冷水ヲ注加シタルモ多數上層ニ浮ヒ鼻上ケスルモノアリ鮪二尾ヲ抽出ス發車後ハ漸次槽底ニ沈ミ緩ニ游泳シタレト大垣岐阜通過(荷造後四時間經過)ノ頃鼻上ケト横臥スルモノアリ名古屋(同上約五時間經過)ニテ鮪二尾鮪六尾ヲ抽出ス游泳不活發トナリ呼吸困難ノ狀ヲ呈シタレハ一時水槽ヨリ「サイホン」ヲ以テ極メテ少量宛注水ヲナシ一時間ノ後魚相恢復シタレハコレヲ止ムサレト豊橋通過(同上七時間經過)ヨリ再ヒ元氣ナク槽底ニ横臥シ或ハ表面ヲ狂奔スルモノ生シ濱松(同上八時間經過)附近ニ於テ鮪一尾鮪八尾ヲ抽出ス以後大ナル變化ナク緩カニ游泳スレト沼津(同上約十一時間經過)ニテ鮪五尾ヲ大船(同上約十四時間經過)附近ニ

テ鮪二尾、計鮪三尾(雌魚)鮪二十三尾(内雌魚十九尾、雄魚四尾)ノ減耗(但シ抽出)ヲ生セリ

産卵期節ニ於ケル自働送氣式運搬器ニヨル活魚ノ輸送トシテハ成績可ナルヘシ、鮪ハ鮪ニ比シ輸送困難ナルヲ覺ユ

(ロ)槽 内山式送氣運搬器 杉製長桶ヲ使用シ本場小松鮪養成試驗二年魚ヲ收容シタルカ終始活潑ニシテ常ニ槽ノ底部ヲ游泳

シ唯大垣岐阜附近及國府津(荷造後十三時間經過)ニ於テ二、三尾上層ニ浮フモノアリタルノミ

(ハ)槽 同上、但シ亞鉛製圓錐形ノ運搬器ニ四寸乃至四寸五分ノ鮪五十尾ヲ收容シタルニ米原驛積込ミノ頃ヨリ喧噪ヲ極

メ發車後ト雖モ靜止セス横泳、狂奔、鼻上等相次キ時間ノ經過ト共ニ斃ル、モノ多ク二十二日午前二時江尻附近ニ於テ遂ニ全

部抽出スルニ至レリ

大正八年七月查根驛——東京汐留驛間二百九十二哩余ヲ急行貨物便扱ニテ約二十四時間ノ輸送ヲ試ミタルニ一尾ノ斃死モナク

全部生存セルニ比シ今回失敗ノ跡ヲ檢ルニ

大正八年七月	尾數	收容體積	水量	水一升ニ對スル收容量	備考
同十四月	五〇尾	三三八	斗五	二尾	空氣溜一個ヲ附シ自由ニ放出量ヲ加減ス
同十四月	六〇尾	六〇〇	斗二	二尾	魚槽二個ニ付キ空氣溜一個ヲ附シタルハ空氣放出量ノ加減自由ナラス

單位水量ニ對スル收容魚ノ體積略々相等シキモ尾數ノ多カリシト容器ノ小型ナリシニモ據ル可ケレド壓縮空氣ノ射出ヲ加減スルコト不自由ナリシト附添員ノ注意周到ヲ欲キシニ起因スヘク豫期ノ成果ヲ見サリシハ遺憾ナリ

(ニ)槽 石川式特許型運搬器 魚ヲ收容シテ荷造リノ際蓋ヲ密閉スルモノナレハ途中ニ於テ魚ノ動靜健否ヲ見ルニ由ナク東京驛到着後直ニ開函シタルニ全部斃死シ魚體稍々淡紅色ヲ呈シ口及鰓蓋ヲ閉シ強直キリ用水ハ幾分「ワニス」様ノ臭氣ヲ帶ヒ極メテ薄キ淡黃褐色ヲナセル感アリ

函内ノ水溫 一三度四

之レト同時ニ豊橋養魚試驗場ニ輸送セルモノ亦同様ノ結果ヲ見タリ想フニ罐ノ内部ニ塗抹セル錆止「ワニス」ニヨリ用水ヲ汚漬セラレタルト收容量長時間ノ割合ニ多キニ過キ函内酸素ノ缺乏ニ因ルモノナランカ

(ホ)(ヘ)槽 綿帆布製折疊式運搬器 各一個ニ鯉鮒各十尾宛ヲ收容セリ何レモ魚体ヲ横列トナシ頭部尾部ヲ交互ニ置キ鯉ノ容器ハ車内ニ於テ横列ニ鮒ノ容器ハコレヲ縦列ニ置キテ列車進行ニヨル用水ノ動搖汎濫ト魚体ニ及ボス影響トヲ檢スルニ兩者何レモ列車ノ振動ニ依ル用水ノ横溢ハナカリシモ前者ハ濱松附近ヨリ列ヲ乱シテ振動ト共ニ前後左右ニ動キタルニ反シ後者ハ其ノ儘東京驛ニ到着セリ、コレ列車ノ振動ハ前後動ニ比シ左右動甚タシキニヨルモノト思惟セラル

鯉ハ本場飼育ノ大和系淡海鯉ナレハ性甚タ溫和ナルニ反シ源五郎鮒ハ蓄養四日間ノ中自然淘汰セラレタル健全ナルモノナレト野生種ナルカ故ニ輸送中鯉ニ比シ魚体ヲ荒シタル感アリ運搬當初米原驛ニテ二尾横臥シタルモ其後恢復シ鯉ハ御殿場以東三尾疲弊シテ横臥セリ

運搬器ノ得失

活魚ノ長距離輸送ヲナスニ當リ輸送スヘキ魚ノ種類並ニ生活力ノ強弱又ハ魚体ノ大小等ニ依リ運搬器ニ自ラ適否ヲ生ス、而シテ今回使用シタルハ夫々特徴ヲ有シ綿帆布製及石川式特許型ヲ除ク他ハ何レモ本場ニ於テ既ニ數次ノ試験ヲナシタルモノナリ生活力弱キ鯉鮒ニ對シテハ換水ト共ニ不斷ニ空氣(酸素)ヲ補給スヘキ裝置ヲ必要トシ内山式若クハ「ヒドロビオン」利用等ニ據ルノ外ナク鯉鮒ノ如キ生活力強キモノニアリテハ途中換水ヲ要スレト別段ニ送氣ヲナストモ可ナレハ從來使用セル丸桶若クハ新考案ナルズツク製容器ニヨリ運搬容易ナリ

鯉鮒ハ共ニ鯉科ノ魚族ナレト鯉ニ比シテ(殊ニ鯉ハ鯉ヨリモ運搬困難ナリ)活魚ノ長距離輸送困難ナレハ内山式又ハ自動送氣式ニ據ル可ク冬季間ノ運搬ニハ自動送氣式ニテ差支ナキモ氣溫昇騰シタル後ハ内山式ニ據ルヲ安全トス

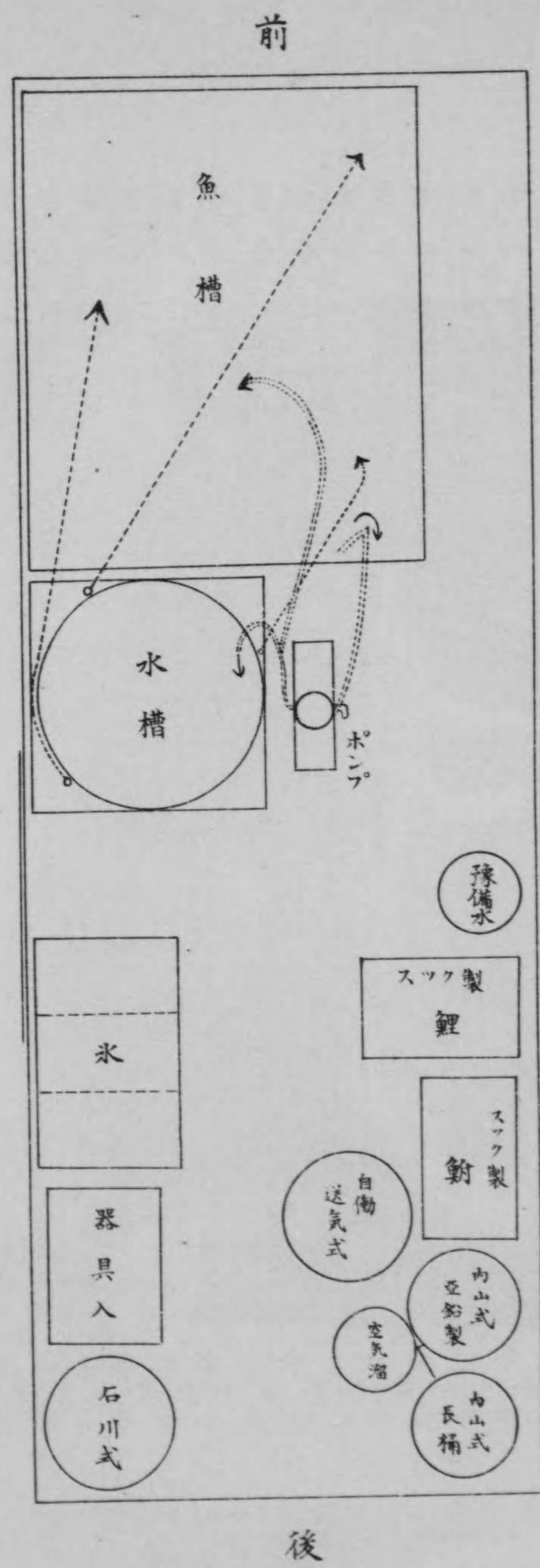
綿帆布製折疊式運搬器 從來一般ニ使用セラレシ木製桶ハ返送ニ際シ破損スルコト多ク且ツ鐵道運賃改正ノ結果空容器ノ送料

倍額ヲ要スルニ依リ容器破損ノ防止ト運賃輕減ノ爲メ新ニ考案シタルモノニテ長二尺上幅一尺下幅一尺三寸高サ八寸トシ上部長邊兩側ヨリ折返シ六寸ヲ附シコレニ高サ七寸ノ同形取外シ自由ナル内挿棒ヲ具ヘ木台ヲ附シタルモノナレハ返送ノ場合折疊ミ數個ヲ束シテ手荷物トナシ得ラレ破損ノ憂ナク鯉鮒等生活力強キ魚種ノ運搬用トシテ好適ノモノナリ

石川式特許型運搬器 プリキ製鼓胴型徑一尺一寸高五寸口徑六寸ノ容器ニ水ヲ滿シ魚ヲ收容シテコレニ壓縮酸素ヲ通シ所要酸素量ト水トヲ置換セシメテ途中ノ手當ヲ省キ輸送ノ便ヲ計リタル理想的考案ニナルモノナレト魚種ト季節並ニ魚ノ健否ニヨル酸素ノ消費量ヲ決定スルコト必要ニシテ蓋ノ改良酸素注入及用水排出裝置並ニ器内ニ生シタル炭酸瓦斯除去裝置等尙改善ヲ要スル点アリ然レトモ短距離輸送ノ場合ハ手數ヲ省キ安全ニ運ヒ得ラル

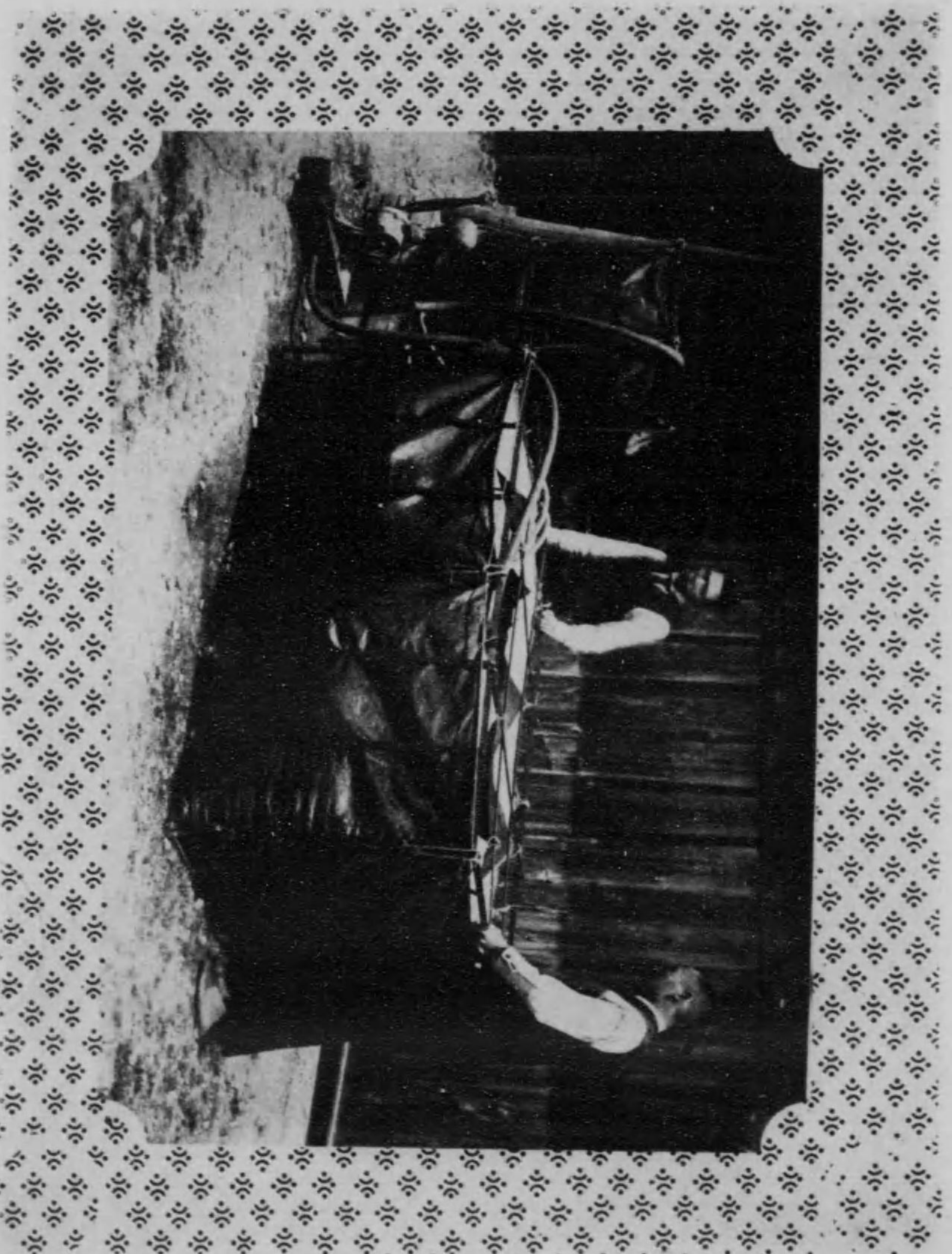
容器別ニヨル經濟關係

各容器ニヨル收容魚ノ汽車輸送ニ於ケル魚種別經濟關係ニ就テハ別項ニ既記セリ



小荷物車内装置平面圖

綿帆布製長距離小船運搬器

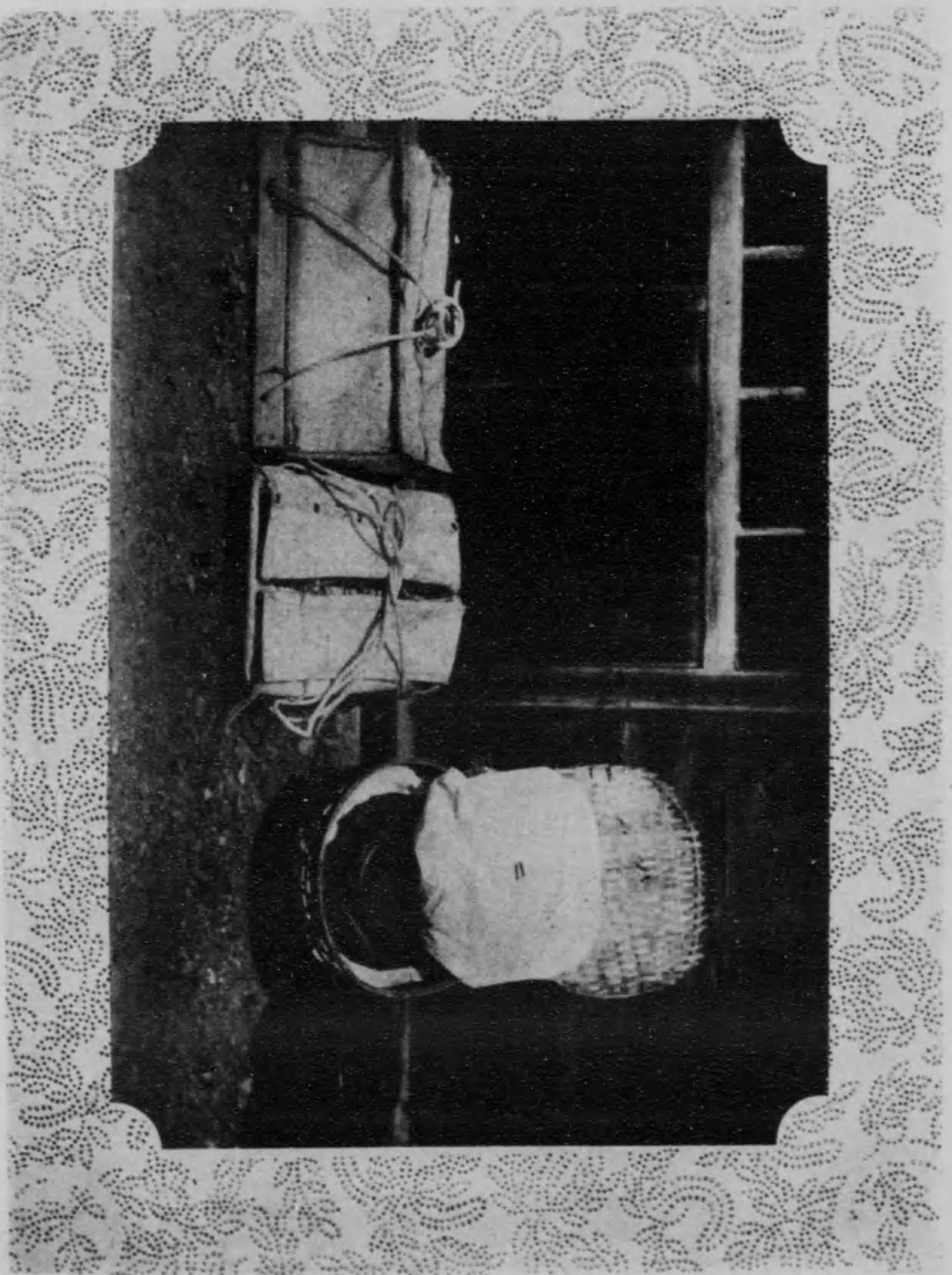


イ. 魚水

槽槽

ハ. ウアイソング
ニ. 製 柳筒 杵

活魚運搬器



B1 折疊式 綿帆布製 運搬器
B2 同上 折疊ミタルトコロ

A1 石川式運搬器
A2 同上 内函

1. 内函
2. 外籠蓋
3. 外籠蓋
4. 外籠蓋

附 録

一、輸送小鮎東京到着後ノ處置

小鮎長距離輸送試験ハ前記ノ如ク米原東京間ニ於テ施行シタリ到着後ノ輸送小鮎ハ水産局之レヲ東京府ニ交付シタレハ同府ハ東京驛吉野間約四十哩ノ自働車輸送ヲ試ミ吉野養魚場ニ放養シ輸送後ニ於ケル水族ノ生活狀態ヲ試験セリ
自働車輸送試験ノ成績次ノ如シ

輸送尾數 約一万一千尾

輸送距離 自東京驛小荷物ホーム 約四十哩
至西多摩郡吉野村東京府養魚場

輸送時間 自四月二十二日午前七時三十分 五時間十分
至同 午後零時四十分

小荷物ホーム 到着搬出開始 午前七時三十分

自働車出 發 同 八時三十分

養魚場到 着 午後零時三十分

收容終リ 同 零時四十分

輸送方法

「フォード」二噸車ニ四斗樽十一本ヲ一重ニ積ミ其ノ中十本ニ鮎ヲ容レ他ノ一本ニ氷ヲ用意ス
各樽ハ綿布ヲ以テ蓋ヒ中央五寸許リ裂キテ器中ヲ窺ヒ時々冷水ヲ注入シ溫度ノ調節ヲ計ル

成績

四斗樽ニ水七分目ニ満シ一個ニ小鮎五六百尾ヲ收容シ水温ヲ十度乃至十二度ニ保チ時々冷水ヲ注加シツ、運搬セリ當日夜來ノ豪雨ト惡路ノ爲メ動搖激シク操作意ノ如クナラス新宿ヲ過クル頃ヨリ斃死魚ヲ生シ中野萩窪ノ間ニテ多數ノ死魚ヲ摘出シ其後稍良好ナリシモ青梅町ヨリ再ヒ不良ノ状態ニ變ス吉野養魚場ニ到着スルヤ直チニ長二十余間幅二尺四寸水温十二度ノ流水水路ニ收容シタル所一時ハ全ク元氣恢復シタル様ナリシカ約三時間後ヨリ斃死ヲ見ルニ至リ翌日午後三時ニ至リテ止ム運搬中ノ死魚 三千七百九十五尾 四貫百五十匁ニシテ收容後斃死シタルモノ

二十二日午後五時 午後九時 二十三日午前一時 午前六時 午後三時
六 四 尾 一〇三尾 一〇七尾 一〇九尾 一八尾

其後百余尾減耗シタルモ餌付キ極メテ良好ニシテ大正十四年(五月二十七日)何レモ四寸位ニ成育セリ(以上東京府水産係リヨリノ報告ニ依ル)

右ノ如ク東京驛到着後直ニ養魚池收容後ノ斃死魚多カリシハ東京驛到着後四斗樽ニ積ミ替へ自働車出發迄ニ三十分ヲ費シ其間十分ノ手當ヲナシ得サリシト運搬容器ガ余リニ「間ニ合セモノ」ナリシコト及前日來豪雨激シク四十哩ノ惡路ヲ激シキ動搖ニ委テ換水意ノ如クナラス長距離汽車輸送ニ疲勞シタル魚体ヲ更ニ損傷セシメタル結果輸送中並ニ收容後多數ノ減耗ヲ生シタルモノト認メラル

二、石川式特許型活魚運搬器ニ就テ

該器ハ活魚ノ運搬器トシテ理想的考案ニ成リ今春本場並ニ石川博士及京都府水産講習所カ本縣天ノ川産小鮎ニ就テ試用シタル所左ノ結果ヲ得タリ

運搬器ノ容積一斗(八十立)入ノモノニテ酸素注入後ノ水量七升及七升五合ナリ

輸送區間	月日	天候	收容量	所要時間 (收容ヨリ 開蓋マデ)	備	考
天ノ川—東京驛	四月二十一日	曇雨	二二五尾	一四時一五分	全部斃死魚体淡紅色ヲ呈シ口及鰓蓋ヲ閉ツ用水ヲニス様ノ臭アリ淡黃褐色ヲ帶ブ夜間輸送水温一二度ニ	
天ノ川—豐橋驛	同	曇雨	四六〇尾	七時	全部斃死夜間輸送	
同—上	五月十二日	晴	二二〇尾	六時〇五分	全部生存、元氣旺盛潑洩タリ	水温一四度 夜間輸送
天ノ川—中央線	同	晴	二二〇尾	九時四五分	僅カニ呼吸スルモノ五尾斃死魚ハ淡褐色蒼青色相半シ強直ス口及鰓蓋ヲ閉ス混入セルカジカ元氣ニテ今一ト息ノ所ナリ水温一四度	
松本驛—以上本場	同	晴	二二〇尾	四時五〇分	斃死三〇尾生存率九〇%一七、日中輸送	
天ノ川—福井驛	四月二十八日	雨	三三〇尾			
米原驛—以上石川博士	四月二十八日	雨	三三〇尾			
以上天ノ川ニテ漁獲蓄養セルヲ收容シ夫々鐵道小荷物扱ニヨル						
區間	不明	四月二十五日	晴	三五〇尾	四時一五分	全部斃死、用水白濁水温一四度
世シ大津市ヨリ	同	四月二十六日	雨	九八尾	四時	全部生存、水温一三一—一四度
自働車便ニヨル	同	四月二十八日	晴曇	四五〇尾	五時四二分	四尾斃死生存率九七%三三 用水稍々白濁水温一三度

以上天ノ川ニテ漁獲シタルヲ大津市迄湖上ヲ石油發動機船ニテ運ヒ收容後自働車ニヨル晝間輸送ヲナセルモノナリ

右ノ如ク收容魚少ク短距離ノ場合相當有効ナル成果ヲ納メ得タレトモ一二改良ヲ要スル点ヲ擧クレバ次ノ如シ
一、消費酸素量ノ決定

運搬スヘキ魚ノ種類其ノ習性魚ノ大小時期漁獲後ノ處置如何ハ魚ノ健否ニ至大ノ關係ヲ有シ隨テ運搬中ノ酸素消費量ヲ異ニ
 スルモノナレハ此等ノ條件ヲ考慮シテ魚種期節魚ノ大小其他ニ從ツテ單位時間ニ於ケル魚ノ酸素消費量ヲ算出スルコト先決
 問題ニシテ酸素消費量ノ多寡ト輸送時間ノ長短ニ依テ所要酸素量ヲ器中ニ通シ水ト置換セシムル要アリト認ム

二、蓋ノ改良

魚ヲ取り扱フヘキ容器ノ蓋ハ單ナル簾込ミナレハ（簾込ミ部二分但シ實際使用部一分五厘）酸素注入運搬中汽車ノ振動取扱
 粗漏等ノ爲メ酸素ノ漏洩減耗等ノ虞レナシトセス故ニ簾込ミ部ヲ深クシコレヲ捻チ込ミニ改メ「ゴムバツキン」等ヲ挿入シ
 テ堅ク締メ付クル要アリ假令同氣壓ナリトモ蓋ノ簾込部ニ間隙アレハ運搬動搖ニヨリテ酸素ハ逸散スヘク又酸素注入ノ際ソ
 ノ壓ニ會ツテ蓋ヲ飛ハシムル危險モアリ蓋ノ改良ヲナサ、ル可カラス

三、酸素注入及用水排出装置ノ改良

酸素注入入口及用水排出口ハ容器ノ外ヨリブリキ管ヲ挿入固着シコレニゴム管ヲ附シタルモノナレハ魚種漁期魚ノ大小輸送時
 間ノ長短等運搬スヘキ魚及距離ノ異ルニ隨ヒ所要酸素量ニ異動アルヲ考慮（勿論排出水量ニヨツテ注入酸素量ヲ判定シ得ハ
 キモ）シテ「ゲーヂ」様ノモノヲ具ヘ排水口ニハ魚ノ潛入ヲ防ク装置ヲ必要トスルト共ニゴム管締メトシテ「ピンチコツ
 ク」ハ途中緩ミヲ生シ甚タシキハ別離スル危險モアレハコレヲ改良ノ必要アリ

四、炭酸瓦斯除去装置ノ必要

注入酸素ノ漏洩ナク運搬時間中消失スヘキ酸素量ヲ充分ニ注入（所要酸素量以上ニ）スルモ輸送中魚ノ吐出スル炭酸瓦斯其
 他排泄物粘液等ノ含量ハ時間ノ經過ト共ニ増加シテ用水ヲ汚濁シ吐出炭酸瓦斯容器内（水中及水ト置換シタル空間即チ酸素
 中）ニ充チ爲メニ炭酸瓦斯中毒ヲ起シテ斃死スルモノナシトセス故ニ該器ノ如キ密閉セル運搬器ニテハ是非炭酸瓦斯除去ノ
 装置ヲ具備セサル可カラス

五、實際運搬ニ當リ内容共一個重量五十斤若クハ八十斤（鐵道小荷物鮮魚扱トセハ八十斤マテ有効）迄トナシ多少現在ヨリ大

型トナスヲ得策トス大船輸送ノ場合ナド殊ニ然リ器ノ内面ニハ「ウルシ」塗ヲ可トシ「ハヤウルシ」亦ヨシ
 「ワニス」様ノ塗料ハコレヲ避クヘシ途中手當ヲナサ、ルニヨリ低下セル水温保持ノ爲メ容器ノ外面ニ魔法燭ノ如ク真空槽
 ヲ附スルヲ最モ有効ナリトスルモ或ハホルク板ニテ覆フ可ク外籠ヲ稍々大ナラシメ丈夫ナル竹籠トシテ容器トノ間ヲ粗殺ヲ
 填充シ水温ノ上昇ヲ妨ク可シ

三、小鮎ノ縣内移殖成績概要

大正八年以來小鮎ノ還元性ヲ調査シ河川ニ於ケル鮎ノ漁獲増加ヲ計ラントシテ適當ナル河川ニ就キ其ノ蕃殖試験ヲ試ミタルニ
 次ノ如キ成績ヲ得ツ、アレハ將來益々コレカ普及ヲナサンコトヲ期シツ、アリ

放流年月日	放流地	放流數	体形		調査月日	体形		漁獲數
			身長	体量		身長	体量	
大正八年四月十三日	天ノ川上流	二、四四	二六	〇三	同九月十五日	六八	—	—
大正十一年四月十日	愛知川上流	一、三三	二六	〇六	同七月廿四日	六六	—	—
大正十二年四月三十日	瀬田川下流	二、六〇	三一	一一	—	—	—	—
大正十二年四月十八日	瀬田川支流	一、七五	三一	一一	同八月一日	七三	—	—
大正十二年四月三十日	佐倉川	八、〇〇	三一	一一	同七月十五日	七一	—	—
大正十三年四月二十日	上	八、〇〇	三一	一一	同八月十五日	七一	—	—
大正十四年四月廿二日	上	九、〇〇	三〇	一〇	同八月五日	七五	—	—
大正十四年五月四日	上	九、〇〇	三〇	一〇	—	—	—	—

成長度

小鮎移殖時期ハ可成早キヲ可トスルモ三月初旬ニテハ未タ魚体脆弱ニシテ歩減多ク三月下旬ヨリ四月下旬ノ間ニ於テ漁獲セラ

ル、体長二寸五分乃至三寸体量〇、五乃至一々内外ノモノハ蓄養運搬等ニ堪エ移殖魚トシテ適當ノモノト認メラル放流後ノ成績頗ル迅速ニシテ大正十二年四月十八日及三十日ノ兩回ニ亘リ本縣栗太郡大石村倉佐川上流（佐倉川ハ瀬田川ノ支流ニシテ合流点ヨリ上流十町ノ箇所ニ二丈余ノ瀧アリテ夫レヨリ上流ハ從來結ノ棲息セサリシ流域ナリ）ニ放流シ漁獲魚ニ就キ調査シタルニ左ノ成長度ヲ示セリ

調査時	放流當時			六月			七月			八月		
	大正十二年四月十八日	同年六月四日	同年六月十四日	同年七月七日	同年七月十八日	同年七月二十八日	同年八月一日	同年八月一日	同年八月一日	同年八月一日	同年八月一日	
体長	三、一分	五、六分	六、二分	六、三分	六、七分	六、八分	七、三分	七、三分	七、三分	七、三分	七、三分	
体高	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	一、一分	
体量	一、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	二、二分	

既往各種運搬器ノ小結運搬成績
本場從來各地ニ於テ施行シタル小結ノ活魚運搬試験ニ於ケル運搬器別成績ヲ綜合摘録スレハ概要次ノ如シ

運搬器	運搬方法	所要時間	水一升ニ對スル收容率	運搬器		運搬器		運搬器		運搬器	
				運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器		
丸型四ツ手桶	人夫ノ肩ニヨル荷	五時〇五分	七九%九	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	
内山式送氣	車三輪	四時四〇分	九五%〇	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	
内山式送氣	車鐵道小荷物鐵道小荷物鐵道小荷物	二時一〇分	二六%二	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	
石川式特許型	魚貨車内	五時三〇分	七三%〇	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	
魚貨車内	魚貨車内	五時一〇分	一〇〇%〇	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	
魚貨車内	魚貨車内	五時二〇分	九二%四三	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	運搬器	

四、大正十四年春期ニ於ケル小結ノ縣外移殖ト其運搬法

大正十二年四月瀬田川支流佐倉川ニ移殖放流シタル小結ノ成績極メテ良好ナリシ爲メ京都府葛野郡清瀧川ニ沿フ中川村及梅ヶ畑村ノ當業者相協リ翌十三年四月天ノ川産小結一万二千三百尾ヲ移殖セリ、コレ縣外移殖ノ嚆矢トス次テ十四年春季ニハ各地ヨリ多數ノ希望アリシモ大量ノ長距離輸送ニ未タ相當困難ヲ感シ左記ノ數ニ止リタルカ概況次ノ如シ

移殖地	移殖尾數	運搬方法	所要時間	斃死數	移殖目的	施行者
京都府 葛野郡 清瀧川	二七、〇〇〇尾	船及自働車	船五時五分 自働車二時五分	五〇—七〇% 河川放流	中川村及梅ヶ畑村有志	
同 宇治郡 山科村	一八、〇〇〇尾	船及自働車	船五時五分 自働車二時五分	一三—五六% 池養殖	浦谷清一	
京都府 北桑田郡 桂川上流	五、二九〇尾	船及自働車	船五時五分 自働車二時五分	一五—四〇% 河川放流	郡内七ヶ村聯合同府水産講習所	
同 愛宕郡 高野川	五、〇〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	井口又兵衛	
石川縣 江尻郡 大聖寺川(山中温泉)	二〇、〇〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	同府水産講習所	
兵庫縣 川邊郡 推名川	一〇、〇〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	同縣水産試驗場	
福井縣 大野郡 九頭龍川上流	七、七〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	上同郡東谷村有志	
愛知縣 水産講習所	七、七〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	石川博士	
龍川上流	七、七〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	石川博士	
豐橋縣 水産講習所	六、〇〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	石川博士	
長野縣 水産講習所	六、〇〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	石川博士	
木崎養魚試驗場	二〇〇尾	自働車	自働車一時二分	尾同	石川博士	

輸送方法

今回移殖ヲ實施セルハ何レモ河川ノ上流ニシテ從來結ノ生産地タリシモノナルカ近時各種事業ノ發展ニ伴ヒ下流ニ於ケル汚濁

水ノ流入及堰堤ノ増設完備ニヨリ鮎ノ湖上ヲ妨グ一面乱獲ノ結果其數激減ノ徵候ヲ顯セル爲メ此等荒蕪セル河川ヲ復活若クハ開拓セントテナリ鮎ノ棲息地又ハ小鮎ノ移殖地ハ急流ナル河川ノ上流ナレハ最寄驛ヨリ相當遠隔ノ地ニアリ且ツ迅速ヲ旨トスヘキニヨリ運搬ニ當リテモ周到ナル注意ト準備トヲ要ス今ソノ概要ヲ記シテ參考ニ供スルコトトセリ

機船運搬。京都府下ニ輸送シタルハ主トシテ漁獲地天ノ川(米原驛ヲ距ル二十四丁)ヨリ大津市疎水口迄湖上ヲ小型石油發動機船(八噸十馬力)ノ生洲内ニ收容シ航走中ハ船底ノ小孔ヨリ換水ス一船ニテ約二万尾ヲ收容シ得ラル大津ヨリ移殖地ヘハ夫々自働車ノ便ニヨリ斃死率魚ノ強弱ニヨリ其ノ差甚タシキモ漁獲及其後充分注意シタル健全魚ニアリテハ〇、一乃至二、〇%ヲ出テサルヘシ

汽車運搬。京都府山科村、高野川及兵庫縣推名川ニ輸送シタルハ經一尺八寸乃至二尺深五寸ノ杉製丸桶ニ小鮎四百尾乃至五百尾(距離ノ遠近ニヨリテ差アリ)ヲ容シ人夫附添ヒ米原驛ヨリ急行列車ノ「デツキ」ニ積ミ最寄驛ニ輸送シ着驛後ハ自働車ノ便ニヨリ列車疾走中ト雖モ終始柄杓ニテ用水ヲ汲ミ上ケ撒布ス隨テ輸送中ノ手當トシテ勞力ヲ要スルコト甚シキモ途中ノ斃死極メテ少ク數尾乃至一、二%ニ出テス但シ一時ニ多數ヲ輸送スルコト困難ニテ距離ノ長短ニヨリ多少ノ相違ハアレト一回約五千尾内外ヲ超ユルヲ得ス

自働車運搬、積載量一噸ノ貨物車ニ四斗樽ノ底部ヲ抜キ倒サニシタルヲ八個平列シ別ニ換水用ノ冷水ヲ用意シタモノ二個ヲ重ネ各個ニ水三斗余ヲ滿シ小鮎七百尾内外ヲ放チ人夫兩三名乗込ミ途中柄杓ニテ換水ス

運搬桶ニ容レ汽車輸送ヲナシタルハ其儘積替エ得ラルモ機船内生州ニヨリタルモノ或ハ貨車内魚槽裝置ニヨリタルモノ等ハ積替時ニ繁雜ナル手數ヲ要シ其間手當ヲ施スコト難クレハ積替時間ノ短縮ヲ計ル爲メ充分ノ用意ヲナス可ク豫メ通路及補給水ノ便否狀況ヲ詳ニナシ置クコト肝要ナリカクテ斃死率ハ輸送魚ノ疲勞程度ニヨル可キモ十里以内ニテハ五、〇%以内ニテ得ヘシ

石川縣水産試驗場ノ施行シタル汽車輸送

本場ニ於テ試ミタルト畧同様ナル長サ六尺幅五尺高サ三尺ノズツク製魚槽二個ヲ八噸貨車内ニ設備シ魚槽一個ニ對シ人夫二人宛魚槽ノ側面ヲ足ニテ蹴リ絶エス槽内ノ水ヲ動カシ時々冷却水ヲ注加シテ水温ノ上昇ヲ防キ途中、中ノ郷其他六ヶ所ニテ用水ノ補給ヲナセリ但シ本場施行シタルハボギー車ナリシニ比シ用水ノ動搖甚シク人爲的操作ヲ要スルコト尠カリシハ一考スヘキ点ナリ。大聖寺驛着後軌道ノ關係ニヨリ其儘温泉電車ニ連結シ得ス魚槽一個ニ全部ヲ收容シ他ノ一個ヲ貨物電車ニ裝置シ再ヒコレニ移セリ積ミ替エテ一時間半ヲ費シ此間五百尾ヲ斃セリ

兵庫縣川邊郡推名川ニ移殖シタル成績

兵庫縣及京都府下ニ移殖シタルモノハ夫々石川縣水産試驗場及京都府水産講習所ニ於テ發表セラレタルニヨリ左ニ兵庫縣川邊郡東谷村有志ノ行ヒタル狀況及成績ノ概要ヲ附記シ參考ニ供セン

移殖數、運搬數一万尾、放養數九千八百尾餘、

輸送方法及時間

米原大阪間汽車輸送約二時間

大阪東谷村間自働車輸送約一時三十分間(里程約七里)

大阪驛ニテ汽車ヨリ自働車ヘ積替時間約二十分間

運搬方法及運搬中ノ手當

五千尾宛二回ニ放養ス

汽車輸送中ハ擔桶八個ニテ客車ノ「デツキ」ニ積ミ四人ノ人夫附添ヒ汽車進行中ハ時々擔桶ノ水ヲ柄杓ニテ酌ミ上ヨリ流シ落セリ

汽車ヨリ自働車ニ積替ニ就テハ豫メ汽車ノ着時間前ニ自働車ヲ停車場ニ待タシメ四斗樽ニ水ヲ詰メ氷ヲ以テ水ノ溫度ヲ計リ置キ着車ト同時ニ該四斗樽ニ移シ替ヘタリ

142
48

大正十五年四月廿五日印刷		
大正十五年四月三十日發行		
發行所	印刷者	印刷所
滋賀縣水産試験場	太陽印刷合名社代表者 後藤朝一	岐阜縣大垣市竹島町四百四番地 太陽印刷合名社
非賣品		

自働車ニハ四斗樽六個ヲ積ミ之ニ分養シ（四斗樽ハ底ヲ抜キ其上部ハ網ヲ以テ覆ヒタルモノ）進行中ハ何等ノ手當ヲ爲サス停止中ノ手當ハ汽車ニ同シ（自働車ニハ人夫三人ヲ便乗セシメタリ）

敷ケ所ニ放養シタルヲ以テ其ノ放養箇所ニ自働車ヨリ四斗樽ヲ下シ人夫ニテ該樽ヲ擔ヒ放養場所迄運搬ス

漁獲數
本年度ノ漁獲數例年ニ比シテ多ク放養魚ノ漁獲數不明ナルモ殆ント全部ハ漁獲セルモノノ如シ

成長度
放養時期五月六日當時二寸五分乃至三寸ニシテ漁獲初期タル六月一日ニテ五寸乃至六寸
最終期（九月下旬）八寸五分乃至九寸ヲ示シ成長頗ル迅速ニテ成績良好ナリ（川邊郡東谷村役場報告ニヨル）

石川式活魚運搬器使用ノ場合ハ別項記載ノ如シ

終

