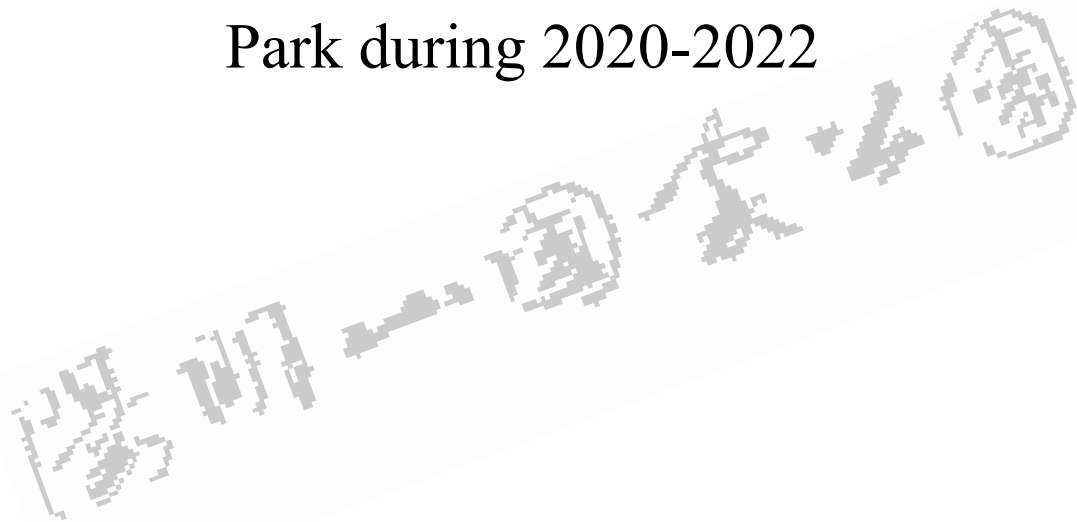


109-111 年度「陽明山國家公園瑪鍊溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案

The fish ecological monitoring and fish reproduction survey in Yangmingshan National Park during 2020-2022



陽明山國家公園管理處委託報告

中華民國 111 年 05 月

109-111 年度「陽明山國家公園瑪鍊溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案 成果報告



目 次

表 次	ii
圖 次	iii
摘 要	1
ABSTRACT	2
第一章、緒 論	3
第一節 緣起與背景	3
第二節 計畫目的	5
第二章、調查及研究方法	6
第一節 調查範圍	6
第二節 研究架構規劃	7
第三節 溪流魚類固定生態調查樣站之選定原則	9
第四節 調查工作項目及方法	11
第三章、結 果	16
第一節 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」主要棲息魚種之分布特性調查	16
第二節 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」魚類生態樣站調查結果	19
第三節 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」魚類生態樣站調查結果	51
第四節 本案 2 研究區域溪段之各魚種族群縱向空間順序綜合分析	78
第五節 各樣站浮潛觀察研究「新生仔魚出現期」數量季別時序變化	82
第六節 溪流魚類之生殖腺指數初步分析	86
第七節 綜合分析及討論	98
第四章、結論與建議	105
第一節 結 論	105
第二節 建 議	107
附 錄	111
參考書目	155

表 次

表 2-1. 陽明山水系 109-111 年度魚類生態監控及調查執行進度規劃表-----	8
表 2-2. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」魚類生態固定調查樣站之座標數值表 -----	9
表 2-3. 瑪鋇溪上游「瑞泉路溪谷區段」魚類生態固定調查樣站之座標數值表-----	10
表 3-1. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)溪流河床底質組成百分比數值表	45
表 3-2. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)水文環境因子各月平均數值表--	46
表 3-3. 瑪鋇溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)溪流河床底質組成百分比數值表 -----	70
表 3-4. 瑪鋇溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)水文環境因子各月份平均數值表-----	71
表 3-5. 本案 2 研究區域溪段各月別成魚所有樣站出現總數量表 -----	75
表 3-6. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各月別成魚所有樣站出現總數量表-----	76
表 3-7. 瑪鋇溪上游「瑞泉路溪谷區段」各月別成魚所有樣站出現總數量表 -----	77
表 3-8. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」水系各生態調查樣站 1cm 以下新生仔稚魚之 數量組成變化表 -----	83
表 3-9. 臺灣石賓之生殖腺指數數值表 -----	86
表 3-10. 臺灣縱紋鱾之生殖腺指數數值表 -----	89
表 3-11. 鯛魚之生殖腺指數數值表 -----	92
表 3-12. 明潭吻鰕虎之生殖腺指數數值表 -----	96
表 3-13. 臺灣溪流魚類生態分區溪序區段表 -----	98
表 3-14. 臺灣溪流上游水系 3 種棲地類型的水潭級距比較表 -----	99

圖 次

圖 2-1. 本計畫生態調查之溪流區段規劃位置圖 -----	6
圖 2-2. 本計畫調查研究及規劃分析流程圖 -----	7
圖 2-3. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」之魚類生態固定調查樣站點位圖 -----	10
圖 2-4. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」之魚類生態固定調查樣站點位圖 -----	11
圖 3-1. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」及其下游區域之主要棲息淡水魚種影像 -----	17
圖 3-2. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」全期程魚類群聚總組成比例數值圓餅圖 -----	19
圖 3-3. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」-溪流口站溪流景觀圖 -----	20
圖 3-4. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T1 樣站魚種組成各月份數值圖-----	21
圖 3-5. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T1 成魚數量時序變化數值圖 -----	22
圖 3-6. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T1 仔稚魚數量時序變化數值圖-----	24
圖 3-7. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」-攔水壩站溪流景觀圖 -----	25
圖 3-8. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T2 樣站魚種組成各月份數值圖 -----	26
圖 3-9. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T2 成魚數量時序變化數值圖 -----	27
圖 3-10. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T2 仔稚魚數量時序變化數值圖-----	29
圖 3-11. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」-民家橫截壩站溪流景觀圖 -----	30
圖 3-12. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T3 樣站魚種組成各月份數值圖-----	31
圖 3-13. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T3 成魚數量時序變化數值圖 -----	32
圖 3-14. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T3 仔稚魚數量時序變化數值圖 -----	34
圖 3-15. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」-三角深潭站溪流景觀圖-----	35
圖 3-16. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T4 樣站魚種組成各月份數值圖 -----	36
圖 3-17. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T4 成魚數量時序變化數值圖 -----	37
圖 3-18. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T4 仔稚魚數量時序變化數值圖 -----	39
圖 3-19. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」-橋下平潭站溪流景觀圖 -----	40
圖 3-20. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T5 樣站魚種組成各月份數值圖-----	41
圖 3-21. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T5 成魚數量時序變化數值圖 -----	42
圖 3-22. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T5 仔稚魚數量時序變化數值圖 -----	44
圖 3-23. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)溪流河床底質組成百分比數值圖	45
圖 3-24. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)水文環境因子各月平均數值圖	46
圖 3-25. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)魚種組成總比例數圓餅圖 ----	47
圖 3-26. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T1 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖----	48
圖 3-27. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T2 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖 ---	48
圖 3-28. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T3 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖 ---	48
圖 3-29. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T4 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖 ---	49
圖 3-30. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T5 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖 ---	49
圖 3-31. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」全期程魚類群聚總組成比例數值圓餅圖 -----	50

圖 3-32. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」-深潭站溪谷景觀圖	51
圖 3-33. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 魚種組成各月份數值圖	52
圖 3-34. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 成魚數量時序變化數值圖	53
圖 3-35. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 仔稚魚數量時序變化數值圖	54
圖 3-36. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」-橋下水潭站溪流景觀圖	55
圖 3-37. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 魚種組成各月份數值圖	56
圖 3-38. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 成魚數量時序變化數值圖	57
圖 3-39. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 仔稚魚數量時序變化數值圖	59
圖 3-40. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」-岩壁小水潭站溪流景觀圖	60
圖 3-41. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 魚種組成各月份數值圖	61
圖 3-42. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 成魚數量時序變化數值圖	62
圖 3-43. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 仔稚魚數量時序變化數值圖	63
圖 3-44. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」-溪底 2 號橋深潭站溪流景觀圖	64
圖 3-45. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 魚種組成各月份數值圖	65
圖 3-46. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 成魚數量時序變化數值圖	66
圖 3-47. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 仔稚魚數量時序變化數值圖	69
圖 3-48. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)溪流河床底質組成百分比數值圖	70
圖 3-49. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)水文環境因子各月份平均數值圖	71
圖 3-50. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)魚種組成總比例數值圓餅圖	72
圖 3-51. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 魚種組成各月份平均密度數值圖	73
圖 3-52. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 魚種組成各月份平均密度數值圖	73
圖 3-53. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 魚種組成各月份平均密度數值圖	73
圖 3-54. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 魚種組成各月份平均密度數值圖	74
圖 3-55. 本案 2 研究區域溪段各月別成魚所有樣站出現總數量圖	75
圖 3-56. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各月別成魚所有樣站出現總數量圖	76
圖 3-57. 本案 2 研究區域溪段各月別成魚所有樣站出現總數量圖	77
圖 3-58. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站成魚出現總平均數量變化圖	78
圖 3-59. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站仔稚魚出現總數量變化圖	79
圖 3-60. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」各樣站成魚出現總平均數量變化圖	80
圖 3-61. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」各樣站仔稚魚出現總數量圖	81
圖 3-62. 臺灣縱紋鱲各月份新生仔魚數量變化長條圖	83
圖 3-63. 鯛魚各月份新生仔魚數量變化長條圖	83
圖 3-64. 臺灣石賓各月份新生仔魚數量變化長條圖	84
圖 3-65. 明潭吻鰕虎各月份新生仔魚數量變化長條圖	84
圖 3-66. 臺灣纓口鰍各月份新生仔魚數量變化長條圖	85
圖 3-67. 臺灣石賓之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖	86
圖 3-68. 臺灣石賓之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖	87
圖 3-69. 臺灣石賓之肝指數月別數值變化圖	88

圖 3-70. 臺灣縱紋鰻之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 -----	96
圖 3-71. 臺灣縱紋鰻之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 -----	96
圖 3-72. 臺灣縱紋鰻之肝指數月別數值變化圖 -----	97
圖 3-73. 鯛魚之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 -----	99
圖 3-74. 鯛魚之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 -----	99
圖 3-75. 鯛魚之肝指數月別數值變化圖 -----	100
圖 3-76. 明潭吻鰕虎之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 -----	102
圖 3-77. 明潭吻鰕虎之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 -----	102
圖 3-78. 明潭吻鰕虎之肝指數(HSI)月別數值變化圖 -----	103
圖 3-79. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」支流採獲之香魚 ND5 分子序列解析定序之範例 -----	107
圖 3-80. 各月別溪流魚類幼苗出現總量統計圖 -----	109
圖 3-81. 本案 2 溪段調查出的魚類繁殖區示意圖 -----	109
圖 4-1. 園區外頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」的橫向構造物示意圖 -----	116

摘 要

本計畫是繼 106-107 年度「陽明山國家公園溪流各流域魚類及甲殼類生態資源調查及保育策略規劃」案之後，首度針對「瑪鋉溪水系」特定區段進行詳盡之魚類生態調查監測，並針對未來可能的溪流活動行為提出管制建議。計畫範圍為瑪鋉溪水系之頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」及瑪鋉溪上游「瑞泉路溪谷區段」，主要係以浮潛魚類群聚觀察法，不傷害現地原生魚類族群的無害方式完成 2 年期逐月之溪流魚類群聚組成及魚類生態固定樣站調查，確保國家公園當地魚類生物資源之永續。計畫期間共設置 9 個生態樣站，包括：頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」5 樣站(T1-T5)及瑪鋉溪上游「瑞泉路溪谷區段」4 樣站(M1-M4)等。在此相當上游之溪段中，共棲息至少包括：鮎魚、臺灣縱紋鱾、臺灣石賓、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰕、日本瓢鰕虎等 6 種原生淡水魚類。

綜合分析，在魚種優勢度分析方面，絕大部分都是以鮎魚(*Onychostoma barbatulum*)、臺灣縱紋鱾(*Candidia barbata*)、臺灣石賓(*Acrossocheilus paradoxus*)為主要之優勢魚種組成。在瑪鋉溪上游「瑞泉路溪谷區段」林蔭茂密的溪流區段中，以臺灣縱紋鱾的族群更具優勢度。頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」開闊溪谷棲地中，以鮎魚最具優勢。頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」樣站之溪流魚類成魚數量明顯較高，更具增長繁殖的優勢條件。瑪鋉溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1-M3 棲地並非合適之溪流魚類繁殖區。在優勢魚種繁殖的高峰季節方面，鮎魚之仔魚出現期在 3-8 月份為主；臺灣石賓之仔魚出現期在 4-7 月份；明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidanus*)之仔魚出現期在 4-6 月份；臺灣纓口鰕(*Formosania lacustre*)之仔魚，則是集中出現在 6-8 月份，是國內很難得能發現湍急爬鰕科之魚種、具體之難得繁衍紀錄。GSI 的綜合分析結果，亦與「新生仔魚出現期」相互印證主要繁殖季的觀測結果。

建議陽明山國家公園管理處針對溪流活動時段進行管制，避免繁殖季高峰期的前三分之二時間，因此至少須避開 1 至 6 月，以減輕其對溪流生態環境的干擾。未來溪流活動區域應進行長期生態監測，並依實際監測結果進行滾動式修正，以維護園區內水域生態資源、平衡遊憩行為及兼顧生態保育，以達永續經營之目標。

關鍵字：長期生態監測、魚類生態保育、淡水魚類

ABSTRACT

The research purpose of this project during 2020-2022 is the continuation and extension of the previous research project of "Investigation of Fish and Crustacean Ecological Resources in the different stream basins of Yangmingshan National Park and comments of aquatic ecological conservation" during 2017-2018. Therefore, the ecological survey stations were set up for long-term monitoring in 2020-2022, and the field investigations have been carried out for analyzing and evaluation of fish communities in the Mar-Su River basin. According to the two stream-zones of the Mar-Su river basin which would be assigned to open to public activity of stream tracking recommended by the Office, the detailed stream fish population ecology and fish ecology analysis of the breeding season survey have been conducted.

The project keeps survey of two-year duration employed the visual census of snorkeling divers for gathering the fish community data for entire community of fish species. The three major cyprinid fishes: *Acrossocheilus paradoxus*, *Candidia barbata* & *Onychostoma barbatulum* are the three most common, dominate species of in all 9 ecological stations surveyed during the two years. In snorkeling of the stream to observe the community analysis of the newly hatched fish larvae below 1 cm in the fish renewal period will be specially aggregated to the shallow water. The both GSI analysis and witness of newly hatched fish larvae would provide the congruent result of their own proper reproduction season in generally from Spring to Summer (usually April to Aug). Hopefully this survey project would provide the very good scientific evidences of breeding seasons for those freshwater fishes we may seriously concern. The information of real evidences would help for further conservation action for Yangmingshan National Park for conserve the freshwater fish resources for good progress. The office should avoid our human activity of stream tracking at least the 2/3 main duration of reproduction periods from resident fish species, and the open duration would suggest as July to Oct. However, it is necessary to keep long term monitoring while the activity of human sports still carrying out or try to text the suitable opening duration.

It is recommended that 2 different stream-zones should be alternative open to better fish resource restoration due to the opening policy of native mountain forest region. The all relevant activity should avoid Jan to June for the safty of fish larval growth. The conservation of sustainable biological resources would be the main target even the human sports and other activities.

Keywords: stream ecological monitoring, ecological conservation, freshwater fish

陽明山國家公園管理處

109-111 年度「陽明山國家公園瑪鋈溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案

第一章、緒論

第一節、緣起與背景

陽明山國家公園獨立入海的「獨立型」河系，共計有 9 條溪流。在東側國家公園園區包括有：北磺溪、員潭溪、瑪鋈溪等 3 條獨立溪流。西北側國家公園園區的包括有：阿里磅溪、老梅溪、八連溪、大屯溪、興化店溪、公司田溪等 6 條獨立溪流。在南側國家公園園區，主要區域為淡水河流域，其中有之 5 條小型「支流型」的小溪流，發源於園區的南部境內，共計包括有：興福寮溪、貴子坑溪、磺港溪、南磺溪、雙溪等之支流水系。除了區外之淡水河系主流受到嚴重汙染之外，其餘為獨立流入海之水系，在國家公園境內，有穩定的溪流流量及未受汙染的純淨水質，孕育了重要的完整溪流生態體系，包括豐沛的淡水域陸封型與河海洄游型種類之魚類及大型甲殼類（含：蝦蟹類）等等。因此，國家公園境內水域生態擁有豐沛的資源、生態系食物鏈完整體系中穩定的資源、陸域森林生態體系的能量來源。

回顧前期之水生動物資源的調查而言，陽明山國家公園管理處(以下簡稱陽管處)於 2007 年委託臺灣大學林曜松教授進行全域水生動物相普查，當時也獲得初步重要的研究成果，園區普查的魚類有 12 科 32 種；蝦類 2 科 5 種；蟹類 2 科 5 種等記錄(沈等，1990,1991；李等，2001；林等，1987,1988,1999；林，2007；施和游，1998,1999；陳和方，1999；陳等，1995,1996,1997,1998；楊和李，1992)。2017-2018 年陽管處進行 2 年期「陽明山國家公園溪流各流域魚類及甲殼類生態資源調查及保育策略規劃」案，探討流經園區內的放射狀水系各流域，包含園區內及園區外之魚蝦蟹類之總物種數多樣性，共調查到 29 科 59 屬 75 種魚類及 18 科 35 屬 39 種甲殼類。針對溪流環境水質條件方面，北海岸各河系大多數溪流都是未受汙染的獨立水系，包括其中以瑪鋈溪、員潭溪上游、阿里磅溪、老梅溪、八連溪、大屯溪流域，水質條件均佳，而興化店溪及公司田溪的人為干擾較大，水質從輕度到嚴重汙染。南磺溪、北磺溪皆受到大量天然硫磺之嚴重影響，硫酸

鹽濃度過高的溪段，其魚蝦蟹生態均無法生存。而本計畫範圍的瑪鍊溪水域，全段水質檢測各項條件及參數頗佳，未來如能進一步改善區外壩體之重重屏障，國家公園園區內之魚種多樣性將會隨著溯游環境之改善而復甦。

回顧過去研究，陽管處已完成園區內各水系之溪流魚類及甲殼類物種多樣性與生態調查，為該水域動物資源及生態特性建立了重要生態情勢及物種多樣性基礎資訊，惟尚無園區內特定的溪流重要水生動物群聚生態變化特性及其繁殖季別的生殖生態學進行研究調查，亦缺乏相關生態資料佐證溪流遊憩行為對生態可能造成的衝擊。隨著國人遊憩型態轉變及配合行政院開放山林政策，陽管處規劃開放瑪鍊溪上游部分溪流區段提供民眾從事自然體驗活動，為維護國家公園自然環境，確保溪流生態保育，有必要進行更詳實的調查監測。



第二節 計畫目的

106-107 年度「陽明山國家公園溪流各流域魚類及甲殼類生態資源調查及保育策略規劃」研究案曾針對全區溪流魚類及甲殼類生態資源調查，本計畫主要係因應未來可能開放溪流活動的「瑪鋉溪水系」部分區段進行魚類生態調查，該水系是陽明山區的獨立入海的北海岸溪流之中，環境水質條件極佳，且魚類、甲殼類生態狀況及物種多樣性最佳的重要溪流水系。期望透過逐月、詳實、高頻度的溪流魚類群聚生態及繁殖季之詳細魚類生態調查，瞭解重要物種繁殖的高峰季節，進而提供陽管處作為溪流活動管制依據，以達維護園區內水域生態資源，平衡遊憩行為及生態保育達永續經營之目的。



第二章、調查及研究方法

第一節 調查範圍

本計畫魚類生態調查及監測的範圍，包括 2 個潛在溪流活動溪段：頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」及瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」水域。

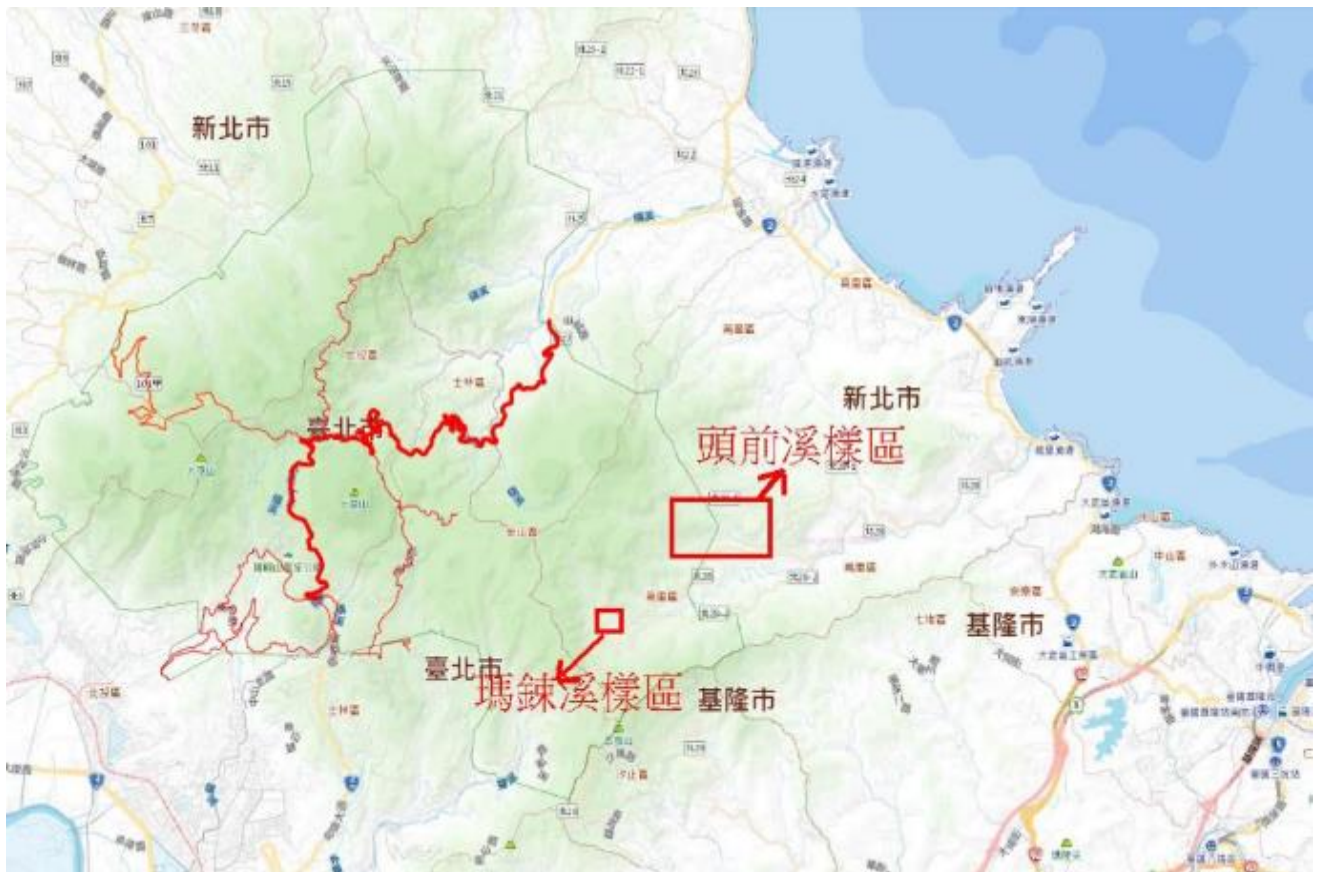


圖 2-1. 本計畫生態調查之 2 溪流區段規劃位置圖

(底圖來源：陽明山國家公園土地管理地理資訊系統)

一 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」

本段位於瑪鍊溪的重要北側支流頭前溪之上游區水域區段，海拔高度為 359-507 公尺之間，全程溪段大約為 1.7 公里。

二 瑪鍊溪主流上游「瑞泉路溪谷區段」

本段「瑞泉路溪谷區段」位於瑪鍊溪的主流的上游地區段，海拔高度為 331-467 公尺之間，全程溪段大約為 3.1 公里。

第二節 研究架構規劃

本計畫主要包含兩大項工作，其一，設立浮潛固定樣站，進行為期 2 年之魚類生態調查，同時建立魚類組成及環境資訊，針對成魚主要棲息區分析及新生仔魚繁殖時序變化，提供重要繁殖區及繁殖季節之建議，其二，採集溪流成魚進行成熟雌魚生殖腺指數分析至少 1 年期每月生殖腺變化趨勢，推算及印證水系區段之重要魚種繁殖主要高峰，最後提供陽管處就溪流活動管制及保育教育之相關建議。調查研究及規劃分析流程圖如圖 2-2。為能完整蒐集及監測 2 年期之生態資訊，本計畫調查提前自評選日(2020 年 4 月 20 日)後即進行調查，至 2022 年 4 月止結束調查。各階段執行進度如表 2-1。

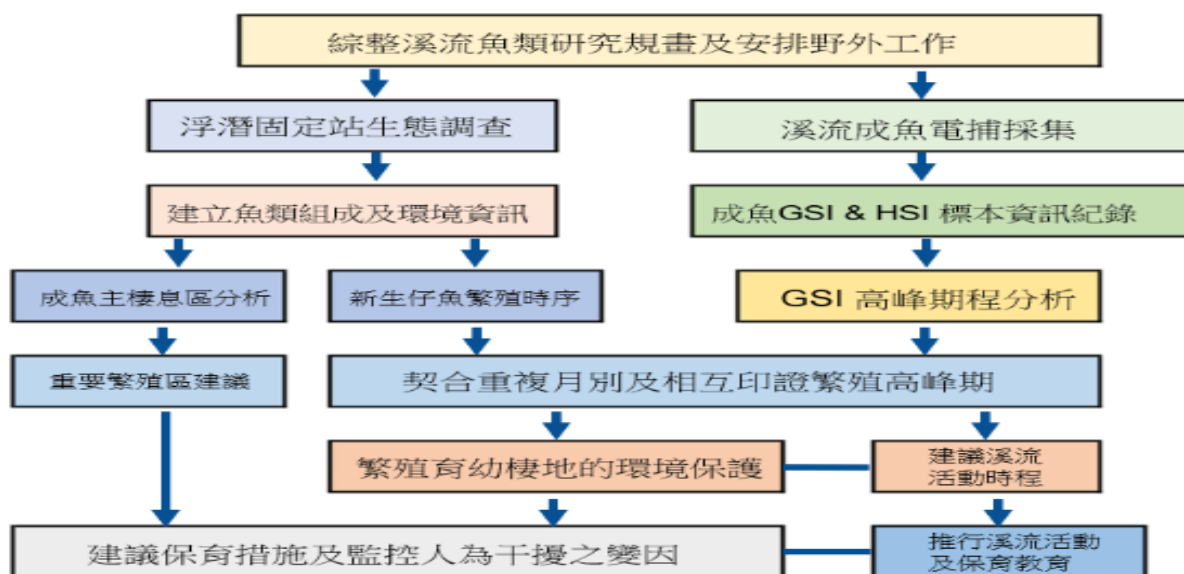


圖 2-2. 本計畫調查研究及規劃分析流程圖 (本團隊製表)

全程研究進度規劃，如下表

表 2-1. 陽明山水系 109-111 年度魚類生態監控及調查執行進度規劃表 (本團隊製表)

工作名稱	109-111 年度「陽明山國家公園瑪鍊溪上游之 溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案												
項次	工作期程 109.05-111.05 / 工作項目	109 5-6 月	109 7-8 月	109 9-10 月	109 11-12 月	110 1-2 月	110 3-4 月	110 5-6 月	110 7-8 月	110 9-10 月	110 11-12 月	111 1-2 月	111 3-5 月
基礎生態資料 文獻蒐集	彙整國家公園相關區系 溪流魚類生態與物種多 樣性資料及文獻	■	■	■	■								
普查溪流魚類	持續全面各流域溪流魚 類	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
不定期調查 主要溪流魚類生 態	不定期持續調查園區全 溪流流域等主要溪流水 系魚類生態現況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
每月份固定樣站 魚類生態調查	完成指定流域內之美月 份的水域及樣站，進行 魚類生態調查	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
魚類生殖生物學 每月份統計分析	完成指定水系流域內之 每月份的水域魚類生殖 生態調查， 包括現場仔稚魚觀測及 成熟雌魚生殖腺指數分 析等等。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
各溪流活動區段 內 之魚種組成分析	解析其中的魚類之物種 組成、比例、豐度與優 勢種類分析等				■			■			■		■
經營管理建議	針對應保育規劃之重要 棲地分析，建置魚道改 善規劃等，建立水域連 通性的目標				■			■			■		■
期初工作報告	期初工作報告撰寫	■											
第 1-3 次期中報 告	各期之期中報告撰寫與 修正完稿及完成，並且 配合委辦單位之期程開 會及修正。			■				■			■		
期末結案報告	期末結案報告撰寫與修 正完稿及完成												■
成果報告書	修正完稿並完成工作成 果報告書及完成												■
累計百分比(%)		5	10	15	25	35	45	55	65	75	85	90	100

第三節 溪流魚類固定生態調查樣站之選定原則

本計畫範圍瑪鍊溪水系頭前溪之「鹿堀坪溪谷區段」及瑪鍊溪主流上游「瑞泉路溪谷區段」水域，共規劃 9 個調查點位。各魚類生態固定樣站之選定原則，主要受到原始山區的道路可及性之限制，因每月份高頻度調查，皆須要切下溪谷提帶水質檢測儀器及流速計等等裝備，作現場檢測等，因此全面考量溪流活動氣候變化，若遇洪泛期間及暴雨後撤時效等因素，並能維持調查人員安全第一的工作原則下，可能很有限的公路路徑溪流入口上，涵蓋上游點位及下方潛在溪流活動區位等，設立魚類生態調查樣站。

此外，特別針對源頭溪谷，瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」已進行溯源沿線調查，探勘溯上發現源頭溪流水體內，因地形影響及季節流量穩定度等因素，已經進入到無魚棲息的點位（上游無魚區），故往下修正，篩選出鄰近最上游且能有魚類穩定棲息的長期監測點位。共計 9 個調查點位(T1-T5; M1-M4)。

一、頭前溪之「鹿堀坪溪谷區段」之樣站規劃

本溪段規劃之魚類生態調查樣站，與試辦溪段的相對位置如上圖紅色字母所標列(T1-T5)，共計 5 個生態調查樣站。其中 T1 於溪流區段，在園區範圍內；T2 到 T5 在園區外。T3 樣站在 2020 年 5 月因工程擾動導致於棲地破壞影響魚類調查，2020 年 5 月後，站點有所縱向微調。

表 2-2. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」魚類生態固定調查樣站之座標數值表
(本團隊製表)

樣站編號	站名(註)	經度	緯度
T1	溯溪口站	121°37'12.5"E	25°10'09.9"N
T2	攔水壩站	121°37'46.6"E	25°09'53.4"N
T3	民家橫截壩站	121°37'47.7"E	25°09'51.7"N
T4	三角深潭站	121°38'08.3"E	25°09'39.6"N
T5	橋下平潭站	121°38'12.3"E	25°09'38.1"N

註:為便於了解各樣站編號之相對位置，給予樣站名稱。



圖 2-3. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」之魚類生態固定調查樣站點位圖

(底圖來源:陽明山國家公園土地管理地理資訊系統)

二、瑪鋤溪上游「瑞泉路溪谷區段」之樣站規劃

本區段則是瑪鋤溪上游以瑞泉路大約相互平行的上游溪段，前半段溪谷較狹，溪水流量偏小，在樣站選擇上，選擇 4 個溪流魚類生態調查樣站，為水域生態較穩定及區段深度較深的中小型潭區為固定的溪流魚類生態調查之樣點。魚類生態調查樣站(M1- M4)各站皆位於溪流活動溪段。

表 2-3. 瑪鋤溪上游「瑞泉路溪谷區段」魚類生態固定調查樣站之座標數值表 (本團隊製表)

樣站編號	站名(註)	經度	緯度
M1	深潭站	121°36'30.5"E	25°08'52.2"N
M2	橋下水潭站	121°36'17.6"E	25°08'58.3"N
M3	岩壁小水潭站	121°36'14.2"E	25°08'59.2"N
M4	溪底二號橋站	121°36'12.5"E	25°08'60.0"N

註:為便於了解各樣站編號之相對位置，給予樣站名稱。



圖 2-4. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」之魚類生態固定調查樣站點位圖

(底圖來源:陽明山國家公園土地管理地理資訊系統)

第四節 調查工作項目及方法

一、淡水魚類調查標準作業流程說明

(一) 採集方法概述

淡水魚之採集方法有許多不同的方式，包括溪流、河川、湖泊及野塘的岸邊觀察、電器捕魚法、手投網網捕法、誘捕法、浮潛觀測法、垂釣法等屬於臺灣水域較具有代表性的方法，其中以「電器捕魚法」與「手投網網捕法」為近年來最常被使用之魚類採集法。以上兩方法於沿岸 1 m 淺的水體之內具有較高效率的捕獲率及便利性，但在湖泊及野塘等緩流或靜止水域的棲地環境中，則要輔以其他採捕方式，特別是「魚籠誘捕法」才能具備更完整之魚類群聚調查。垂釣法對調查魚種選擇度較有明顯偏差，因此暫不列入野外標準作業流程之建議方法。針對各種採捕方式說明如下：

1. 岸邊觀察及手抄網採集：

在水質環境較為清澈之水體環境，可採岸邊直接觀察與直接用手抄網作捕撈採集的方式，以避免敏感度高的魚種受到干擾而無法正確的調查記錄到。在淺水域或河床上則得直接翻動石頭，採集石頭縫間及淺水域的蝦蟹類。建議本「岸邊觀察及手抄網採集」應適用於估計仔稚魚的群聚狀態較為準確，並限制於水域清澈的水域中，特別在潭區淺水域與邊緣水體等。選定調查水域之調查面積，至少要有 2~3 個潭區作觀察，可推算出仔稚魚出現的總量與平均出現密度(individuals/cm²)等。本方法的缺點為對如鯉科仔稚魚等高物種歧異度的類群，在直接觀察上，可能會造成魚種的誤判等問題。

2. 浮潛觀測法 (水域固定生態調查樣站，所採用之標準無害的調查方法)

可在水質條件較佳的清澈水體內，皆以直接浮潛觀察，本計畫盡可能以此方法進行調查。並以水下記錄簿的方式記載，並且應該要能夠使用水下攝影或錄影等記錄的方式，進行野外淡水魚類之調查及記錄。以其能夠確保對於溪流淡水魚種野外鑑別的準確性。建議本「浮潛觀測法」，可提供不易於岸邊採集或觀察到的較深或水流更急之水域，或是躲藏於石縫中隱蔽性或夜行性底棲魚種，以記錄更完整的中小型淡水魚類相之調查。在野外調查標準作業流程上，建議應至少涵蓋有一完整的潭區或瀨區等棲地環境，且至少要達到流幅的「30 公尺」的範圍上較為客觀。本方法的缺點為，若在“水質條件不佳、能見度較差”的水域，則可能無法順利而準確的估算溪流魚類群聚量。

3. 電器捕魚法 (GSI 成魚採樣分析時的樣本捕撈方法)

電器捕魚法(電魚法)是以電力形成電場進行魚類及甲殼類採集。背負式電魚法多使用於溪流中上游之可涉水河段，在中下游河段、湖泊與水庫內。電力來源有來自於“蓄電池”的直流電與國外較常用之“交流發電機”之交流電兩種，採集時由採集者背負之蓄電池或發電機產生電流，經由變壓器而至電極，在兩極間產生電流迴路，形成感應電場。經過電場的魚類及甲殼類會因受電擊而呈現昏迷狀態，採集者遂可直接以手抄網撈捕。建議本「電魚法」採用之電魚器具為於臺灣常用的「背負式電魚器」，即可背負於使用者背部運作之電魚器具，包括變壓器線圈組、繼電彈簧片組、8 V(或 12 V)之蓄電池、長 1.5 到 2 公尺之陰極與陽極之電極金屬棒與網圈。在河段中，通常由下游往上游以“Z”字型前進，來進行野外調查。魚類採樣區至少涵蓋有一完整的潭區與瀨區棲地環境。至少要達到流幅「30 公尺」的範圍以上較為客觀。電捕時間應達 30 分鐘以上為宜。進行淡水魚採集時，可以固定河段長度作為採集範圍，採集時並記錄所使用之採集時間，可以計算出單位時間之魚

類捕獲量(individuals/per catch)。或是以採樣範圍單位水域面積的魚類群聚出現密度(individuals/per m²)。本方法缺點為操作具電流危險性，需相當熟悉電魚器具使用，並且穿著「防水褲」等裝備，除需一人操作電魚器，以間歇放電盡量降低對魚體之傷害，後方則至少需另一人協助或安全觀察，並且協助撈捕採集剛被電擊之魚隻並作甦醒作業。

本計畫則是僅用於陽明山及新北市水域內，在 GSI 分析之需要少量成魚採捕時，才會使用本方法，並不會於固定生態調查樣站使用。

(二) 本計畫主要之生態調查方法

(一) 溪流固定生態樣站 - 浮潛觀測魚類群聚調查

主要調查鯛魚、臺灣石賓、臺灣縱紋鱾、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍等 5 原生魚類，調查人員於溪流內，直接進行浮潛魚類生態調查，計數溪流魚類群聚組成與數量作統計，或輔以生態攝影記錄，以逐月累計群聚資料綜合分析。

(二) 生殖腺分析樣本採集 - 電捕法魚類群聚採樣調查 (電捕法魚類群聚採樣調查 報請主管機關核可後執行)

主要針對鯛魚、臺灣石賓、臺灣縱紋鱾、明潭吻鰕虎等 4 魚種進行生殖腺指數分析，調查人員於溪流內，採用電捕法進行魚類群聚採樣補充調查，持續了解魚類群聚組成之動態。

二、 溪流物理環境因子測定

(一) 物理環境因子測定

記錄溪流物理性因子，瞭解該棲地與物種間互相對應之關係，測量溪寬、水深、流速及流量，選擇樣點溪段上中下 3 點採樣點，以下列各項目進行測量：

1. 溪寬：(stream width; cm)

將 100 公尺調查樣區溪段，分成上、中、下 3 部分，分別測量溪寬並求其平均值。若水位較高時，則測量 1/3 溪寬再估總河寬，或測量溪流上方橋身之長度。

2. 水深：(stream depth; cm)

將溪寬分成 3 等份，分別於 1/3、1/2、2/3 溪寬位置處測量水深。

3. 流速：(water flow velocity; m/s)

測定地點選定應有適當之水深，避免有大量堆積物，以測定站點為中心，由上游到下

游取 3 個樣點測量，依流速及水深選定適當之流速計，以流速計測定各測定點各不同深度之流速，進而求平均流速。

4. 底質組成因子：

底質由砂礫(0.0062~0.2 cm)、礫石(0.2~6.4 cm)、卵石(6.4~25.6 cm)、塊石 (25.6~409.6 cm)、岩床所組成。將樣站由溪流至少以 1 公尺為橫截面的穿越調查方法，來測量分析該樣區內溪流底床結構之底質組成比例。

(二) 溪流水質因子測定

記錄野外自然棲底質環境，並瞭解物種出現頻度與底質特性的相互關係。測定野外溪流水質因子於野外調查樣區中，任選水表層之 3 個採樣點，以下列各項目進行測量：

1. 水溫(Water Temperature)

水溫可影響水的密度、黏性、蒸氣壓、表面張力等物理特性，在化學方面可影響微生物的活動及生化反應的速率等。對溪流魚類棲息至為重要。因此為測量環境因子重要的基本項目。測量使用攝氏溫標，量測範圍 0 至 100 度，準確度誤差 < 0.1 度。以 ConductivityMeter (型號 WTWCond330i) 測量現場的水溫。

2. 導電度(Conductivity)

導電度是將電流通過 1 cm^2 截面積，長 1 cm 之液柱時電阻之倒數，單位為 mho/cm(S/cm)，導電度較小時以其 10^{-3} 或 10^{-6} 表示，記為 mmho/cm(mS/cm) 或 $\mu\text{mho/cm}(\mu\text{S/cm})$ 。同樣以 Conductivity Meter(型號 WTW Cond330i)測量現場的導電度。

3. 溶氧量(Dissolved Oxygen, DO)

氧氣為所有生物維持代謝程序的重要元素，並藉此產生能量來生長與再生細胞，水中溶氧濃度對水生生物相當重要。水中溶氧含量單位為 mg/L 或 ppm。水中溶氧對魚類的生殖棲息有很密切之關係，一般河川裡對魚類的良好棲息環境，溶氧量至少須高達 5.0mg/L 以上，大多數魚類在溶氧量低於 3.0mg/L 時，即不利生長或甚至導致死亡，在溶氧量低於 2.0mg/L 時，大多魚類已不能生存。因此水中溶氧相當之重要，為水中污染性的指標。將以溶氧 meter(型號 YSI52)測得溶氧量。

4. 懸浮固體量(Suspended Solids, SS; TDS)

水中懸浮固體量指具有漂浮及懸浮物質如黏粒、粉粒、微細之有機物、浮游生物或微生物等量，使水色混濁不透明。將以 Tintometer-Lovibond SS 懸浮固體分析儀(型號 PCcheckit-SS)測得懸浮固體量(SS)。

若以水質儀器直接現場檢測，可以測定出總溶解固體量 TDS。

5. 酸鹼值(pH)

水中酸鹼度之大小，由溶液中所含氫離子(H^+)濃度來決定，通常用氫離子濃度指數(簡稱 pH 值)來表示，pH 值的範圍在 0~14 之間，純水為中性，pH 值為 7.0，低於 7.0 為酸性，高於 7.0 為鹼性。大部分的水生生物，對水環境中 pH 值相當敏感，故為重要測定項目之一。以 pH Meter 測量酸鹼值(pH，型號 Suntex TS-1)。在陽明山各獨立水系中，如果所受硫磺影響較大者，水質都會酸鹼度會偏酸，酸鹼度之數值，則會大為降低。

三、重要魚種繁殖季別之調查

本研究對園區內稀有或優勢物種進行詳盡之群聚特性繁殖季之調查與生殖生態學研究，一來可論證「溪流活動對水生動物生態之影響」，再者也可為學術界提供豐碩研究成果。

(一) 新生仔稚魚繁殖出現期觀察

本計畫以鮎魚、臺灣石賓、臺灣縱紋鱖、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍等 5 原生魚類進行調查，研究人員於岸邊就肉眼觀察或以網採捕仔稚魚，記錄其出現之季節和豐沛度。不過須注意，仔稚魚之體型小且大多通體透明，不易觀察；又或是如鯉科仔稚魚等物種具高物種歧異度，種種因素皆可能導致鑑定物種之誤鑑。可以配合 DNA 分子檢測或是直接飼育等方法，求證早期的仔稚魚之魚種類類別。

(二) 成熟雌魚生殖腺指數分析

本計畫以鮎魚、臺灣石賓、臺灣縱紋鱖、明潭吻鰕虎等 4 種族群較具優勢之淡水魚類，進行成熟雌魚生殖腺指數之採樣分析，瞭解至少 1 年期每月生殖腺變化趨勢，推算出水系區段之重要魚種繁殖主要高峰期。

研究人員於樣站，以網捕法或電魚法採集一定數量之指定物種之雌性成魚後，以福馬林固定，並帶回實驗室解剖取出生殖腺，量測生殖腺大小、重量及樣本標準體長、重量等；再將數據處理計算出生殖腺指數(Gonadosomatic index, $GSI=10^2 \times \text{生殖腺重 } Gw / \text{總體重 } Bw$)，並對照其他論文之論述判定生殖腺成熟階段。另外也會統計成魚肝指數，了解魚本身的攝食健康狀態，以便解析物種的繁殖高峰季節和建立完整的物種生殖生態學研究資料，作為將來溪流活動管制之依據。

第三章、結 果

第一節 本案 2 條研究區段及其下游主要棲息魚種之分布特性

本研究團隊於計畫執行之初期，進行魚種調查，該 2 溪流活動區段內及其鄰接下游段溪流魚種多樣性，主要計有：鮎魚、臺灣石賓、臺灣縱紋鱾、粗首馬口鱾、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰕等 6 種魚類棲息(圖 3-1)，其中有大部分為臺灣特有種淡水魚類，並且皆屬於臺灣北部及西部較為常見的淡水魚種。

在瑪鍊溪水系的生態區位分析上，第一類在水層中群游魚類的分布區位，由上游順序而下依序是：鮎魚、臺灣縱紋鱾、臺灣石賓、粗首馬口鱾等水域魚類生態之出現順位的棲性。但是在瑪鍊溪水系部分上游水流量較少的溪段，鮎魚會退居到第二順位，甚至到第三順位等情勢。

第二類在水層中底棲魚類的分布區位，依序是：臺灣纓口鰕、明潭吻鰕虎之魚類生態棲性。但是在瑪鍊溪水系部分上游水流量較少的溪段時，臺灣纓口鰕也有機會退居到第二順位。

上列魚種，除了鮎魚以外，包括：臺灣石賓、臺灣縱紋鱾、粗首馬口鱾、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰕等 5 種魚類，則都是屬於臺灣特有種或是特有亞種。調查時也不排除有可能看到一少部分的其他季節性溯河性魚類，例如：日本瓢鰕鰕虎等，克服重重壩體攀爬到此瑪鍊溪水系中上游的溪流棲地內。

值得一提的是，2020 年 5 月魚類生態調查期間，研究團隊首次於瑪鍊溪水系的中、上游溪段內極為特定的狹窄受限區段，證實有很少數的陽明山吻鰕虎族群量棲息。

	
鯛魚(<i>Onychostoma barbartulum</i>)	臺灣石賓 (<i>Acrossoscheilus paradoxus</i>)
俗名：臺灣鏟頷魚、臺灣白甲魚、苦花、苦畏、齊頭畏	俗名：臺灣光唇魚、臺灣厚唇魚、石斑、九兵
	
臺灣縱紋鱲 (<i>Candidia barbata</i>)	粗首馬口鱲 (<i>Opsariichthys pachycephalus</i>)
俗名：臺灣馬口魚、山鱧仔、一枝花、山憨仔	俗名：粗首鱲、紅貓(雄魚)、闊嘴郎(雌魚)、溪哥(雌魚)

圖 3-1. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」及其下游區域之主要棲息淡水魚種影像(1/2)
(本團隊拍攝)

	
臺灣纓口鰍 (<i>Formosania lacustre</i>)	日本瓢鰭鰕虎(<i>Sicyopterus japonicus</i>)
俗名：纓口臺鰍、石貼仔	俗名：日本禿頭鯊、和尚魚
	
明潭吻鰕虎(<i>Rhinogobius candidianus</i>)	陽明山吻鰕虎 (<i>Rhinogobius</i> sp.)
俗名：狗甘仔	俗名：狗甘仔

圖 3-1. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」及其下游區域之主要棲息淡水魚種影像(2/2)
(本團隊拍攝)

第二節 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」魚類生態樣站調查結果

一、頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」全期程總魚類群聚組成

2020 年 4 月- 2022 年 4 月各月魚類生態調查期間，本流域調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為累計總尾數為 2 萬 8,261 尾。數量最多為鯉科的鯛魚 10,238 尾(36.2 %)；臺灣縱紋鱲 8,262 尾(29.2 %)；臺灣石賓 6,029 尾(21.3 %)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 2,481 尾(8.8%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 1,251 尾(4.4%)為最低。

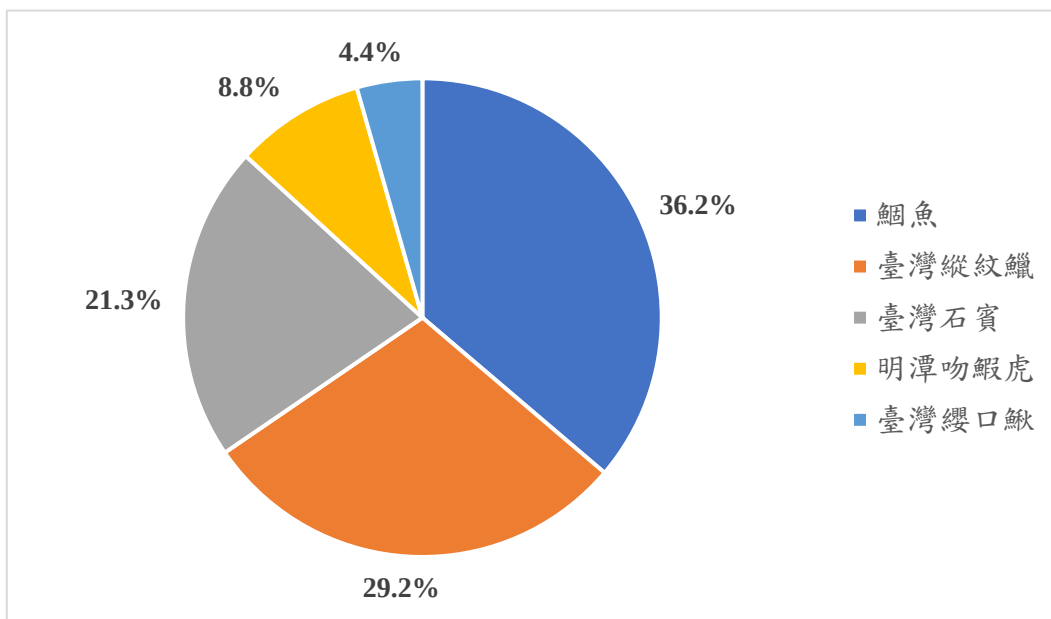


圖 3-2. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」全期程魚類群聚總組成比例數值圓餅圖
(本團隊製圖)

二、 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」各樣站環境及調查結果

(一) T1 頭前溪-溯溪口站

1. 樣站水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪北側，位於頭前溪流域之區段。在溯溪段之逆流上溯位點附近。該樣占水體上方，有便橋搭設。潭區地形較為平緩，大部分水體都在 1 m 以淺為主。周邊有巨石林立。潭瀨交錯，水質條件極佳。

本樣站的溪流河床底質，因為多屬流水佳的環境，因此細小的砂石較少。其中的大型岩石之塊石及卵石占比覆蓋率仍多的水域環境，其中礫石達 50%；卵石占 36%；塊石占 4%；最小的砂礫占 9%；岩床底質則占 1%。



圖 3-3. 頭前溪-溪流口站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1) 2020 年 4 月-2022 年 4 月各月魚類平均群聚組成分析：

於各月魚類生態調查期間，在頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」T1 樣站調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 102.0 尾。數量最多為鯉科的為鯉科的鯛魚 40.8 尾(40.0%)；臺灣縱紋鱾 33.3 尾(32.7%)；鯉科的臺灣石賓 18.6 尾(18.3%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 6.8 尾(6.6%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 2.5 尾(2.5%)為最低。

(2)各月別魚類群聚組成及變化：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-T1 魚類總群聚量之時空變化

計畫期間之魚類總群聚量，2020 年魚類群聚總數量以 4、5、9 月較高，總數量達 182-213 尾；10 月最低，僅有 30 尾。2021 年期程中，以 1 月最低，僅 51 尾，以夏秋季 6-9 月較高，6 月達 168 尾，到秋季後，有數量逐漸降低之趨勢。2022 年，1-4 月在 40-83 尾之數量範圍變動。

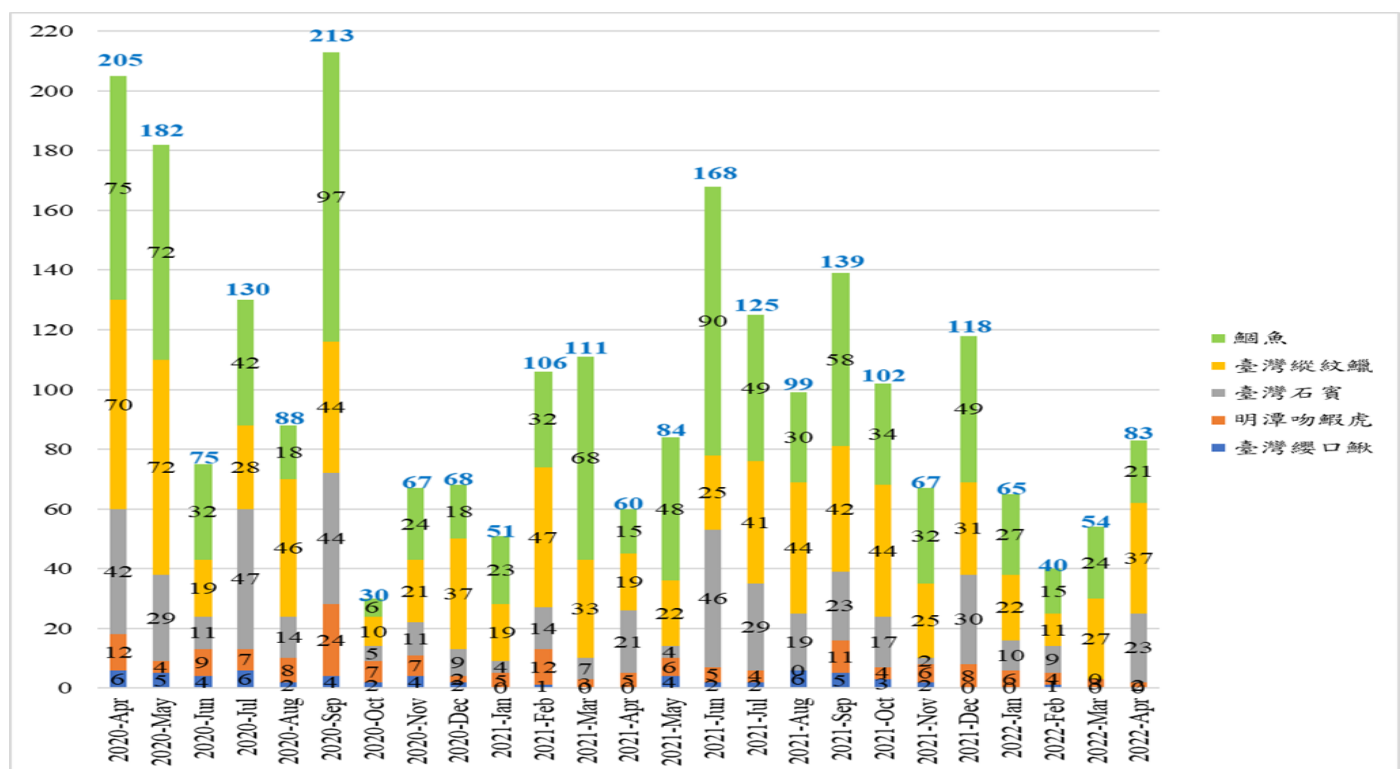


圖 3-4. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T1 樣站魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-T1 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T1 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量約計為 1-4 尾，出現在 4-7 月，以 5 月 4 尾為最高。2021 年期間，僅有 2-3, 6-8 月份出現成魚個體，最低為 1 尾，最高為 11 尾。2022 年期間，則是 3, 4 月份，出現 2-4 尾。

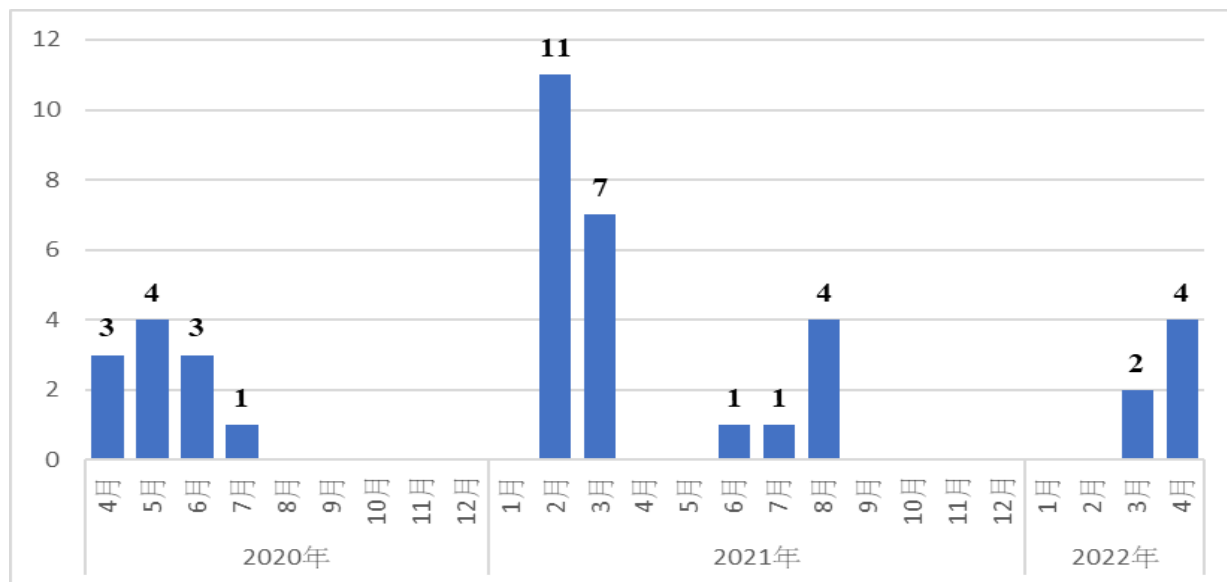


圖 3-5. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T1 成魚數量時序變化數值圖 A- 臺灣縱紋鰻 (1/5) (本團隊製圖)

C-T1 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T1 樣站中，2020 年的鯛魚成魚總數量約計為 1-5 尾，出現在 4-6 月以及 8-9 月，以 4 月 5 尾為最高。2021 年期間，僅有 2-3 月出現成魚個體，範圍 3-7 尾，8 月 2 尾。2022 年期間，則是 1, 3 月，僅出現 1-4 尾。

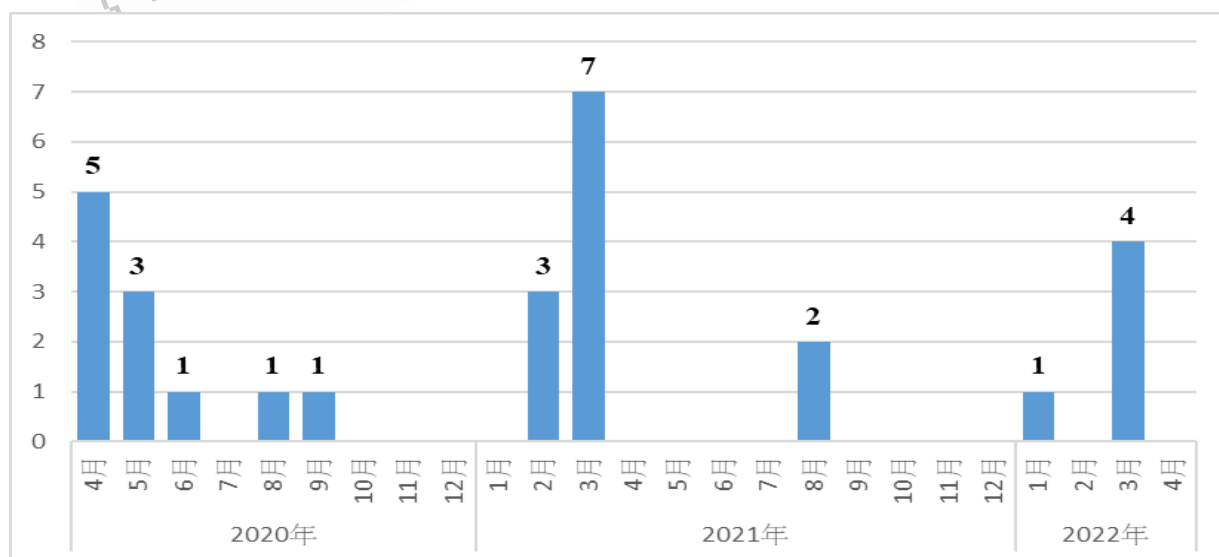


圖 3-5. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T1 成魚數量時序變化數值圖 B- 鯛魚 (2/5) (本團隊製圖)

D-T1 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T1 樣站中，2020 年的臺灣石賓成魚總數量約計為 2-3 尾，出現在 4-5 月，以 4 月 5 尾為最高。2021 年期間，僅有 2, 9 月出現成魚個體，各出現 2 尾。2022 年期間，則尚未出現成魚族群。

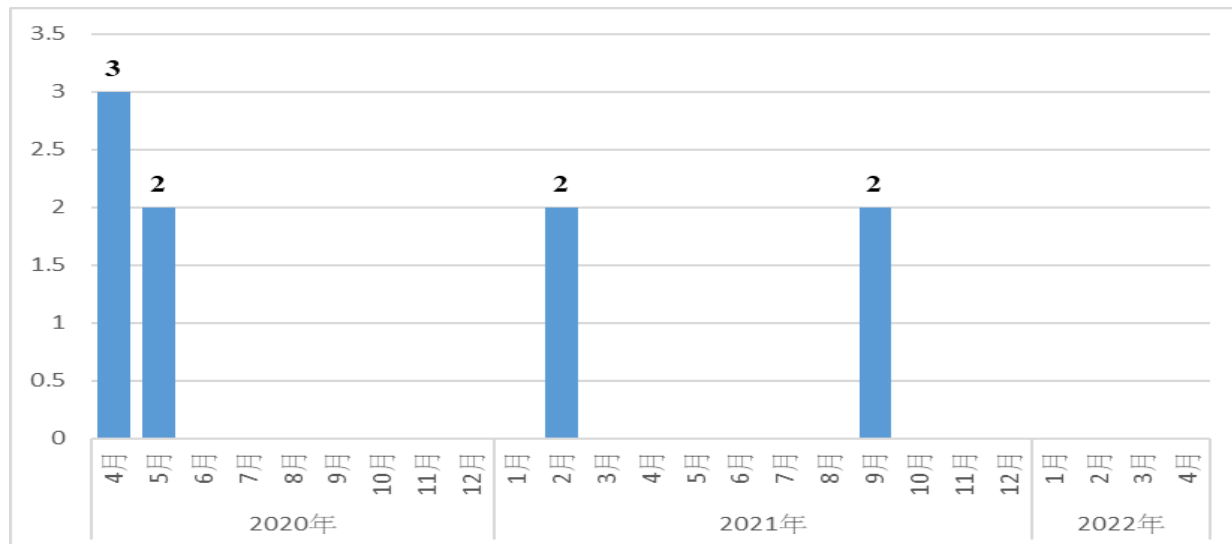


圖 3-5. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T1 成魚數量時序變化數值圖 C - 臺灣石賓 (3/5) (本團隊製圖)

E-T1 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

T1 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量約計為 1-8 尾，除了 10 月以外，以 4, 9 月出現 8 尾為最高。2021 年期間，除了 8 月無成魚出現以外，各月份均有成魚棲息，在 2-10 尾範圍間變化，以 2 月出現 10 尾最高。2022 年期間，成魚族群遞減，在 2-6 尾範圍間變化。

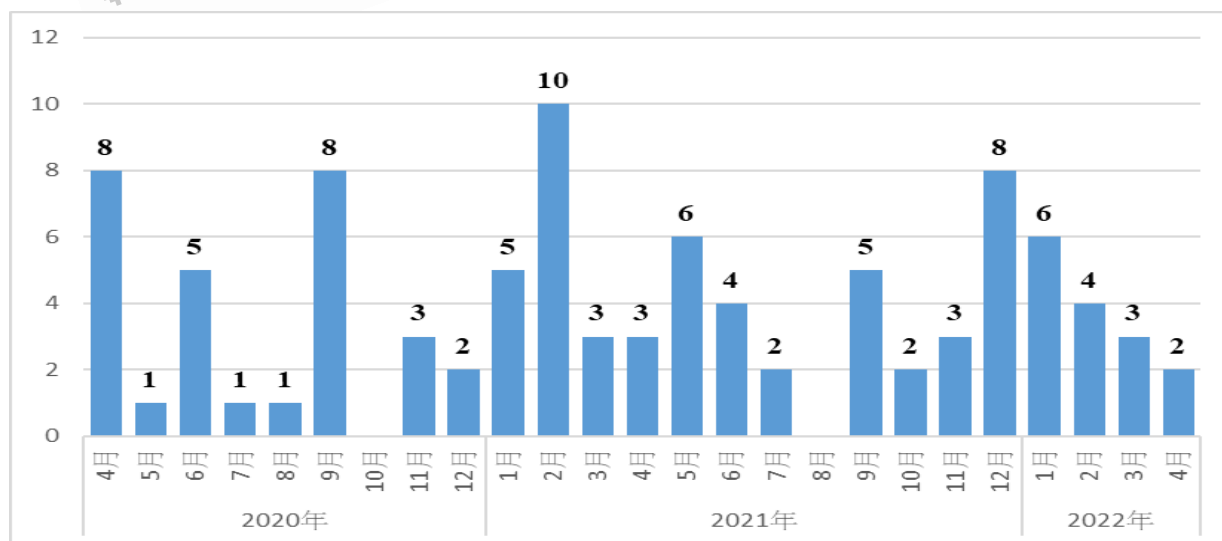


圖 3-5. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T1 成魚數量時序變化數值圖 D - 明潭吻鰕虎 (4/5) (本團隊製圖)

F-T1 臺灣纓口鰍成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T1 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰍成魚總數量約計為 2-3 尾，出現在 4-5 月，以 4 月 3 尾為最高。2021 年期間，僅有 2, 9 月出現成魚個體，各別出現 1 尾。2022 年期間，則尚未出現成魚族群。

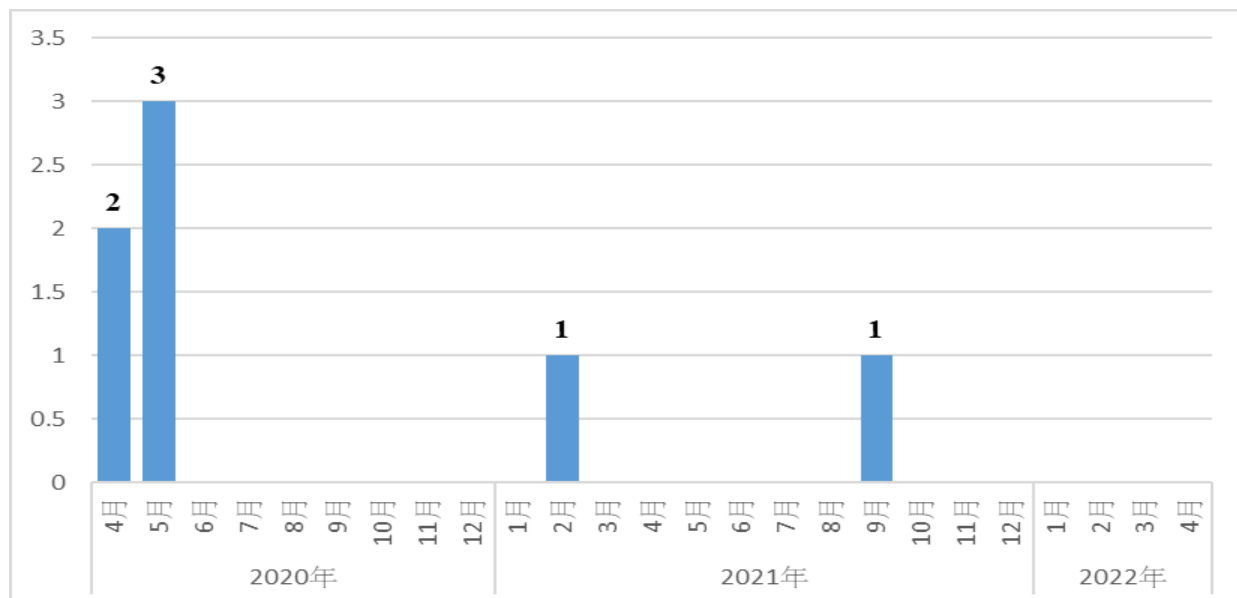


圖 3-5. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T1 成魚數量時序變化數值圖 E-臺灣纓口鰍 (5/5) (本團隊製圖)

G-T1 仔稚魚數量全期程時序數值之變化（體長 1 cm 以下）

2020 年 4 月-2022 年 4 月，共計出現 3 種新生仔魚於本樣站中。

臺灣縱紋鰍之新生仔魚，2021 年 5-7 月記錄到 8-20 尾，以 7 月 20 尾為最高。2022 年則未出現。

臺灣石賓之新生仔魚，2021 年 6-7 月記錄到 16-35 尾，以 6 月 35 尾為最高。2022 年則未出現。

鯛魚之新生仔魚，2020 年 4-8、10 月記錄到 15-40 尾，以 10 月 40 尾為最高。於 2021 年 4、6-7 月，20-60 尾，以 6 月 60 尾為最高。2022 年則未出現。

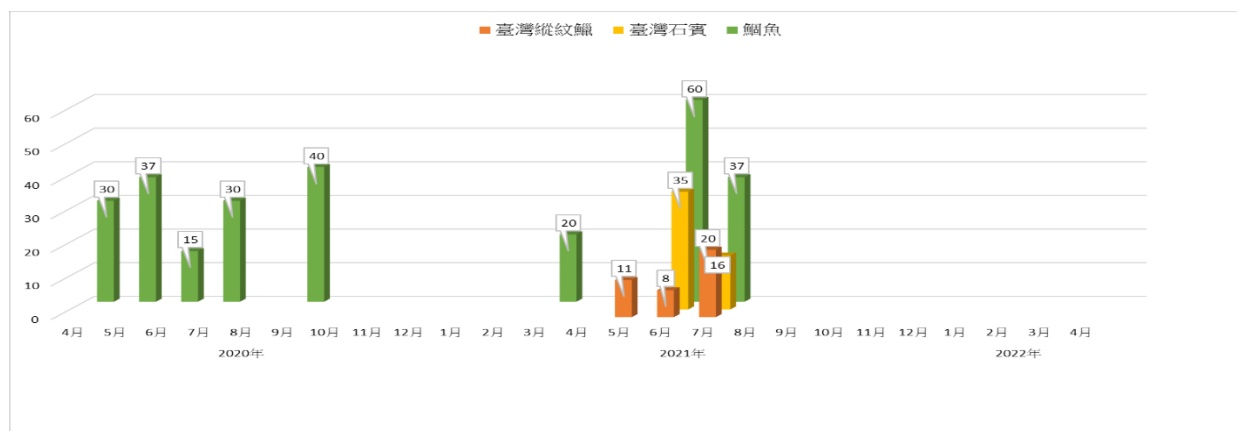


圖 3-6. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T1 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(二) T2 頭前溪-攔水壩站

1. 水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪北側，位於頭前溪流域之區段。在頭前溪之可溪流下區段之位點附近。該樣站具有大型的水泥壩體，兩翼水泥架高，壩體中央區設計較低。潭區地形較掏刷較深。周邊有巨石林立。水質條件極佳。

本樣站的溪流河床底質，因為多屬流水佳的環境，因此細小的砂石較少。其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率仍多的水域環境，其中礫石佔達 33%；卵石佔 54%；塊石佔 7%；最小的砂礫佔 2%；岩床底質則佔 4%。



圖 3-7. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」-攔水壩站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1) 2020 年 4 月-2022 年 4 月各月魚類平均群聚組成分析：

各月魚類生態調查期間，在頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」T2 樣站調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 305.4 尾。

數量最多為鯉科的為鯉科的鮎魚 108.1 尾(35.4%)；臺灣縱紋鱻 91.0 尾(29.8%)；鯉科的臺灣石賓 62.5 尾(20.5%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 28.4 尾(9.3%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 15.5 尾(5.1%)為最低。

(2) 各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-T2 魚類總群聚量之時空變化

計畫期間，2020 年魚類群聚總數量以 4、5、7、8 月較高，總數量達 344-653 尾；10-12 月最低，僅有 129-172 尾。2021 年，以 1、2 月最低，僅 164-199 尾，以夏秋季 7、8、9 月較高，9 月達 581 尾，到秋季後，有數量逐漸降低之趨勢，但 12 月仍有 386 尾。2022 年，1-4 月在 164-428 尾之數量範圍變動，有群聚量逐漸增加之趨勢。

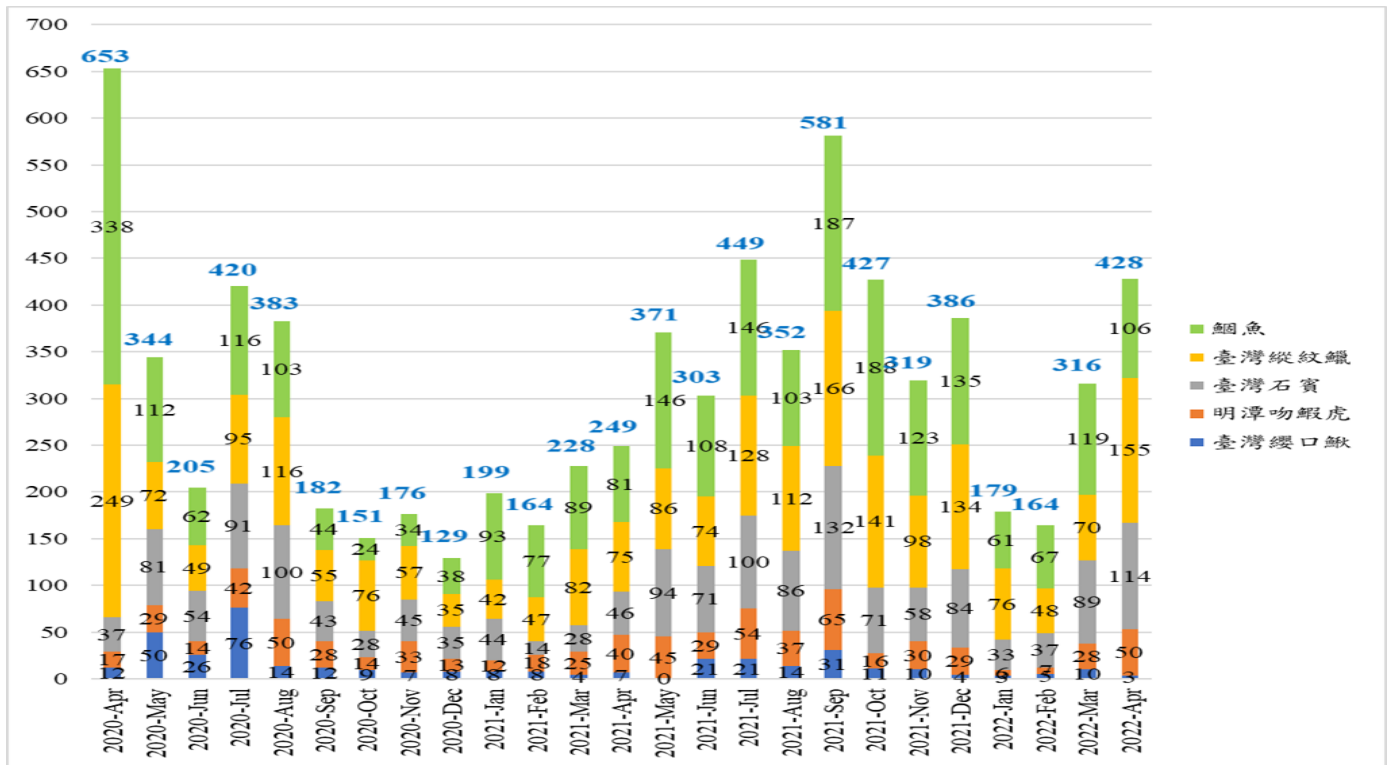


圖 3-8. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T2 樣站魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-T2 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T2 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，在各月別均有出現，約計為 1-20 尾，出現在 7,8 月較高，以 8 月 20 尾為最高。2021 年期間，僅有 1-2 月份出現成魚個體較低，為 3-6 尾，7-9 月較高，最高為 29-35 尾。2022 年期間，則是 3,4 月份較高，出現 13-30 尾，1-2 月份則是 6-9 尾。

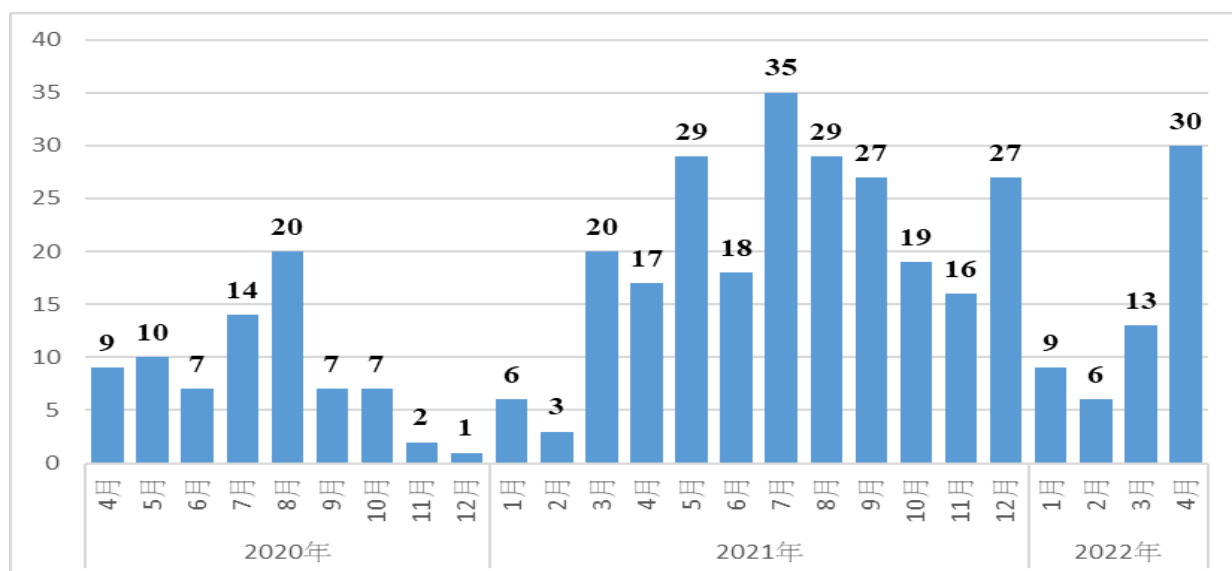


圖 3-9. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T2 成魚數量時序變化數值圖 A- 臺灣縱紋鰻 (1/5)(本團隊製圖)

C-T2 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T2 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，除了 10 月以外，其他月別約計為 2-37 尾，以 5 月 37 尾為最高。2021 年期間，成魚總數量很穩定，範圍 13-37 尾。2022 年期間，則是 3,4 月較高，出現 30-35 尾。

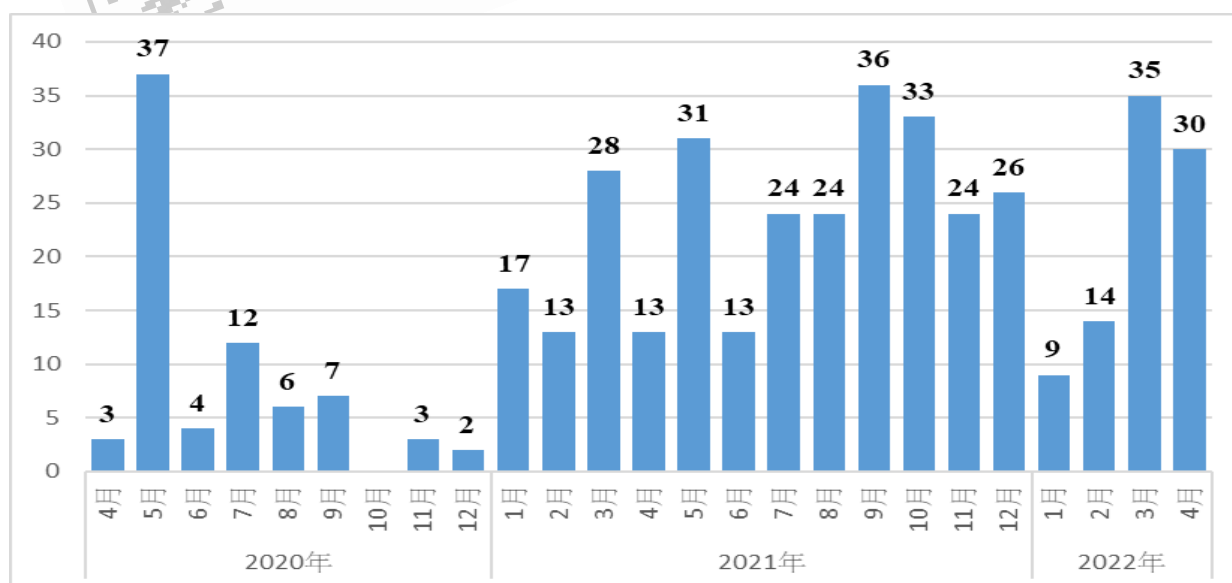


圖 3-9. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T2 成魚數量時序變化數值圖 B- 鯛魚 (2/5)(本團隊製圖)

D-T2 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T2 樣站中，2020 年的臺灣石賓成魚總數量，除了 4,10,11 月沒有出現以外，其他月別，約計為 1-21 尾，其中以 5 月 21 尾為最高。2021 年期間，1-4 月較低，僅有 1-6 尾。5-12 月範圍在 8-27 尾之間，其中分別以 5,7,9 月，21, 23, 27 尾較高。2022 年期間，成魚族群，有逐月增加之趨勢，其中以 3 月 20 尾為最高。

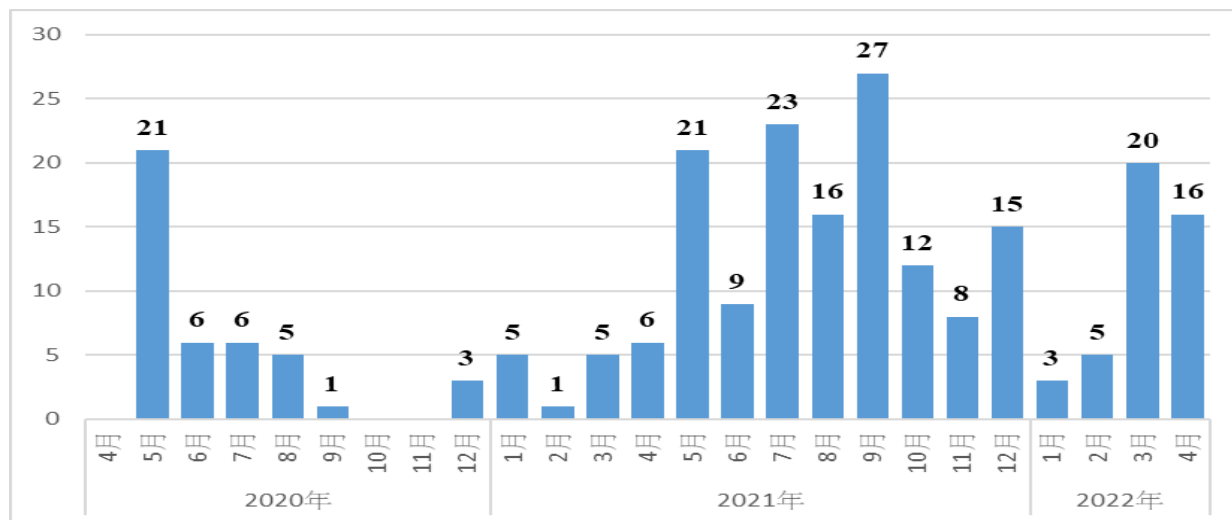


圖 3-9. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T2 成魚數量時序變化數值圖 C- 臺灣石賓 (3/5) (本團隊製圖)

E-T2 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

T2 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量約計為 1-32 尾，除了 10 月 2 尾最低以外，其他月別皆在 13 尾以上；數量較高的月別分是 5, 7, 8 月，各達 24-32 尾。2021 年期間，整體數量都有增加，除了 1 月，數量僅 8 尾；其他各月份以 4-9 月較高，在 21-39 尾範圍間變化，以 9 月出現 39 尾最高。2022 年期間，成魚族群逐月漸增，在 5-25 尾範圍間變化。

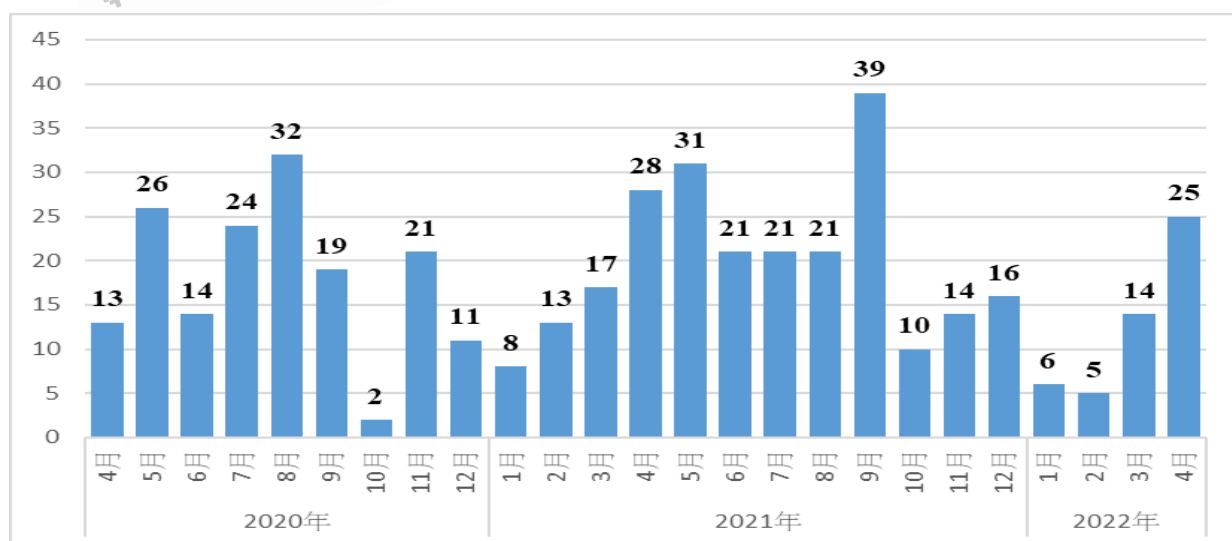


圖 3-9. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T2 成魚數量時序變化數值圖 D - 明潭吻鰕虎 (4/5) (本團隊製圖)

F-T2 臺灣纓口鰍成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T2 樣站中，2020 年的臺灣纓口鰍成魚總數量約計為 3-8 尾，出現在 5-8 月，以 5 月 29 尾為最高。2021 年期間，僅有 5 月沒有成魚以外，其他各月別出現 1-7 尾，以 4 月 7 尾為最高。2022 年期間，各月別出現 1-4 尾。

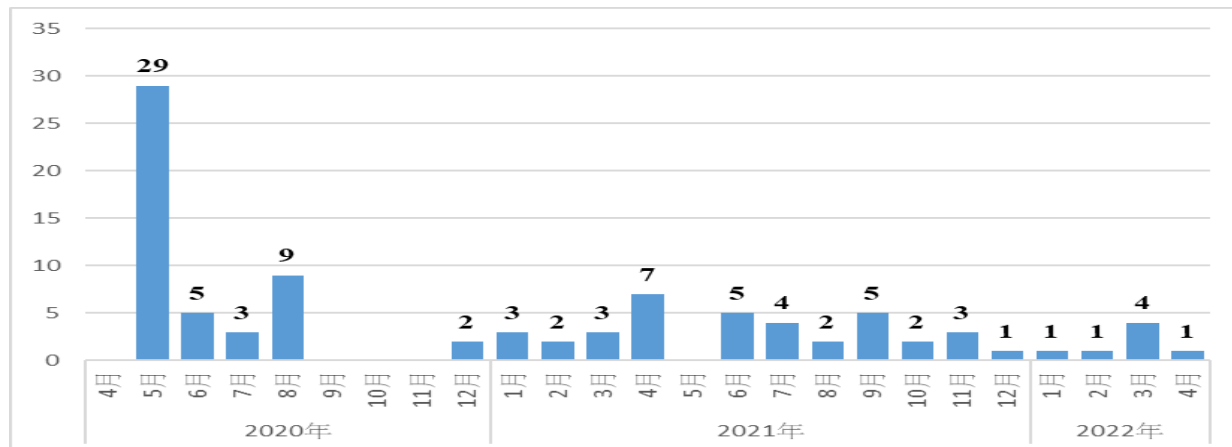


圖 3-9. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T2 成魚數量時序變化數值圖 E-臺灣纓口鰍 (5/5) (本團隊製圖)

G-T2 仔稚魚數量全期程時序數值之變化（體長 1 cm 以下）

2020 年 4 月-2022 年 4 月全程，共計出現 4 種新生仔魚於本樣站。

臺灣纓口鰍之新生仔魚，2020 年 6-7 月記錄到 2-20 尾，以 7 月 20 尾為最高。2022 年 6-7 月，皆出現 3 尾。

明潭吻鰕虎之新生仔魚，2021 年 7 月記錄到 15 尾。2022 年則未出現。

臺灣縱紋鱚之新生仔魚，2021 年 7 月記錄到 25 尾。2022 年則在 4 月出現 15 尾。

臺灣石賓之新生仔魚，2020 年 6-7 月記錄到 20-25 尾，以 7 月 25 尾為最高。2021 年 5-8 月，20-40 尾，以 4 月 40 尾為最高。2022 年則在 4 月出現 17 尾。

鯛魚之新生仔魚，2020 年 4-8 月記錄到 35-300 尾，以 4 月 300 尾為最高。2021 年 4-7 月，24-55 尾，以 5 月 55 尾為最高。2022 年則在 4 月出現 32 尾。

調查全期程中，以鯛魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

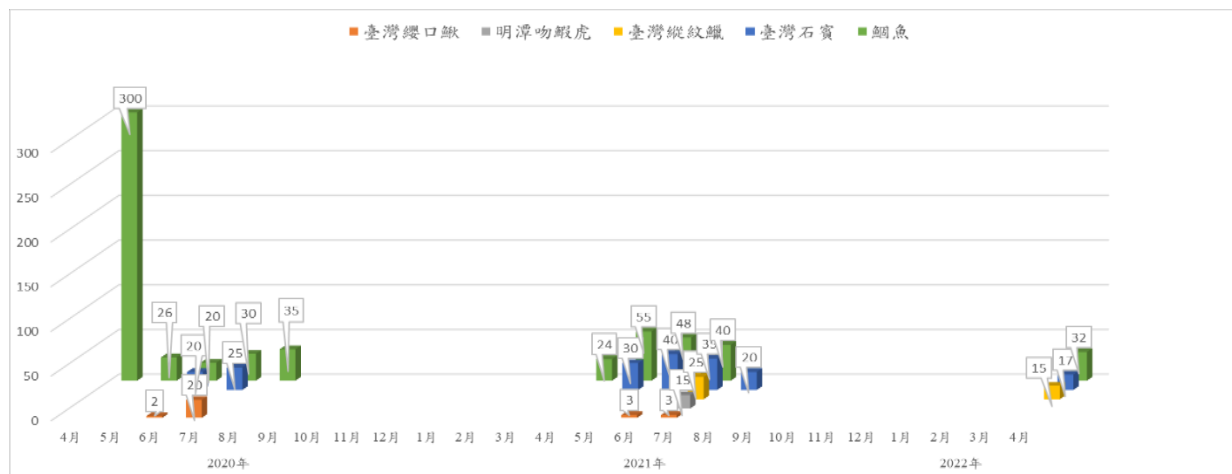


圖 3-10. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T2 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(三) T3 頭前溪-民家橫截壩站

1. 水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪北側，位於頭前溪流域之區段，其位於爬升的羈業道路旁，屬於園區的邊界區帶。該樣站具有中型的水泥壩體，壩體頂部型態平整。潭區地形前區之較掬刷較深。周邊與潭內皆有巨石林立。水質條件極佳。

惟 2021 年 5 月份起，工程擾動，破壞水潭構造之後，良好棲地條件盡失。因此調查樣站往下方移動 30 m 處極為類似之潭區賴區之組合，做為新的生態調查樣站，持續比較追蹤。

本樣站的溪流河床底質粒度偏大，多屬流水佳的環境。其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率仍多的水域環境，其中卵石佔 47%；塊石佔 35%；礫石佔達 4%；最小的砂礫佔 2%；岩床底質則佔 2%。



圖 3-11 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」-民家橫截壩站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1) 2020/04-2022/04 各月魚類平均群聚組成分析：

於 2020/04-2022/04 各月魚類生態調查期間，在頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 樣站調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 235.6 尾。

數量最多為鯉科的為鯉科的鯛魚 89.8 尾(36.8%)；鯉科的臺灣石賓 55.8 尾(23.6%)；鯉科的臺灣縱紋鱻 55.6 尾(23.7%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 21.3 尾(9.1%)；爬鰕科的臺灣纓口鰕 16.1 尾(6.8%)為最低。

(2) 各月別魚類群聚及組成：

A-T3 魚類總群聚量之時空變化

從 2020/04-2022/04 年期間，共計 25 個月份的溪流水域魚類生態調查中，2020 年魚類群聚總數量而言，以 4 月較高，總數量達 366 尾；5 月因工程施工及擾動，水流過淺，因此僅剩 7 尾；6 月起，位移樣站至更上游樣點，整體有逐月下降之趨勢，在 309-507 尾 04 範圍。2022 年，1-4 月在 128-309 尾之數量範圍變動，有群聚量逐漸增加之趨勢。

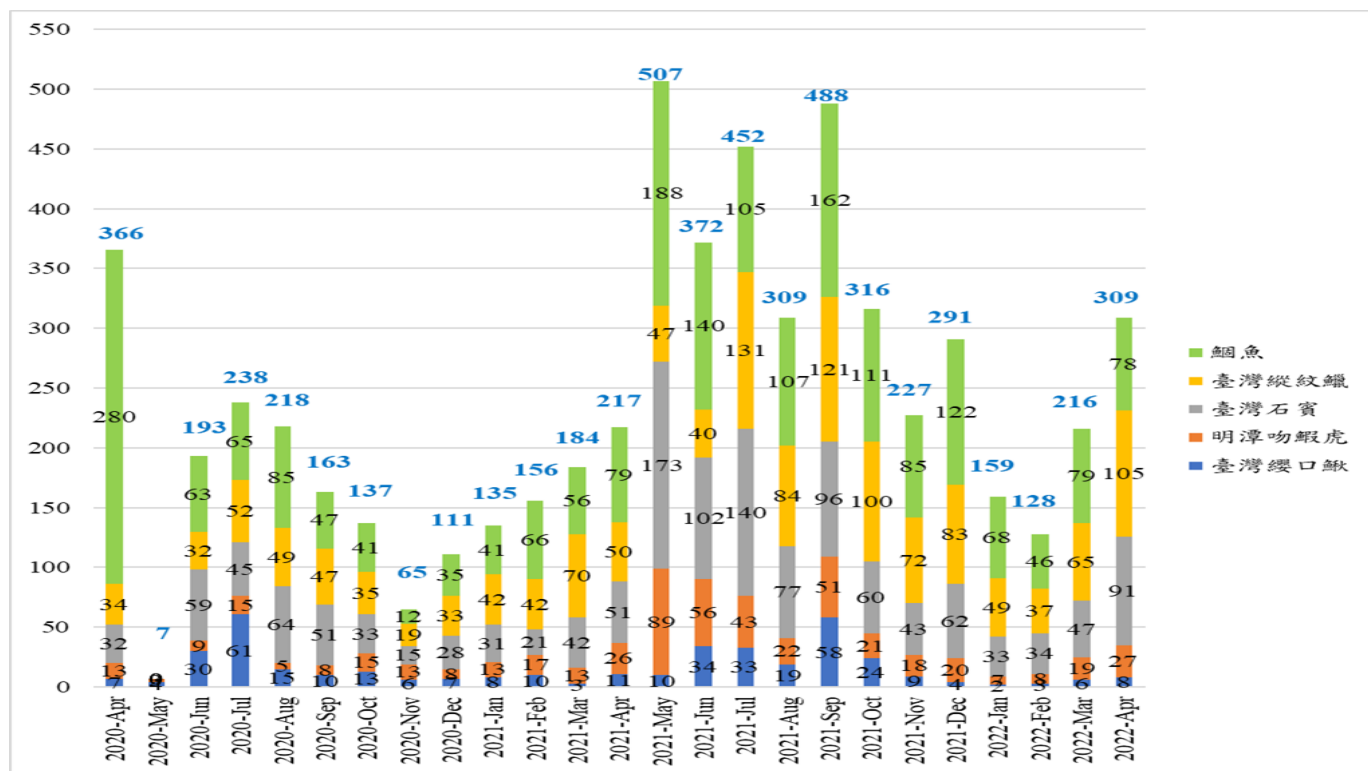


圖 3-12. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T3 樣站魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-T3 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T3 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，除了 5,8,11 月以外，在各月別均有出現，約計為 1-11 尾，出現在 9 月較高，達 11 尾。2021 年期間，在各月別均有出現，僅有 1,7 月份出現成魚個體較低，為 2-7 尾，7-9 月較高，最高為 17-26 尾。2022 年期間，則是 3,4 月份較高，出現 12-22 尾，1-2 月份則是 5-6 尾。

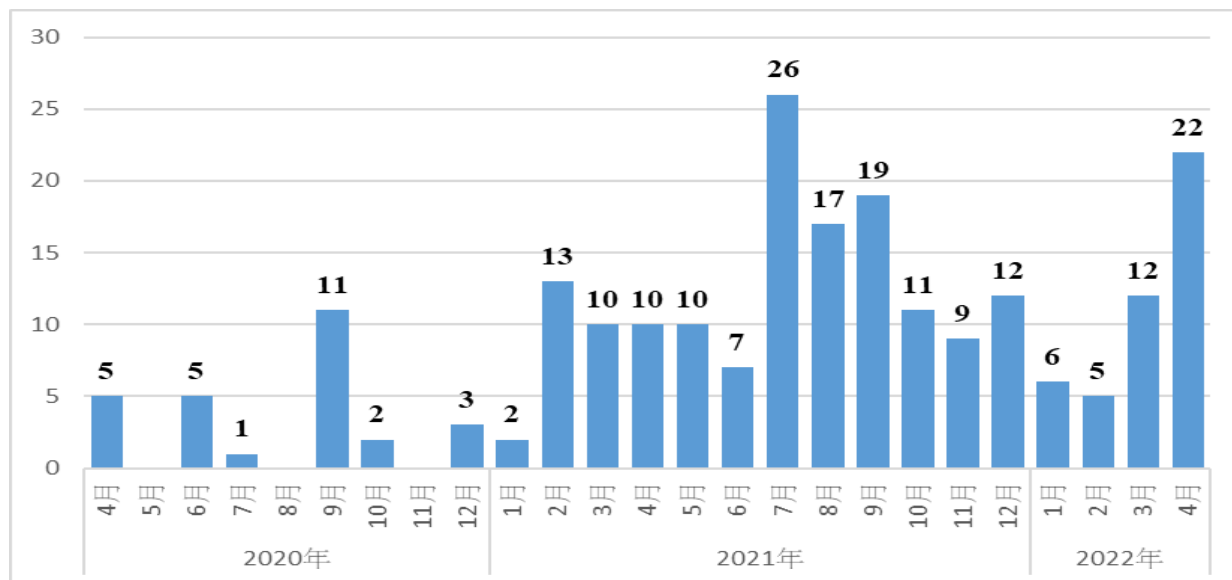


圖 3-13. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 成魚數量時序變化數值圖 A- 臺灣縱紋鰻 (1/5) (本團隊製圖)

C-T3 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T3 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，除了 5,11 月無成魚以外，其他月別約計為 2-37 尾，以 5 月 37 尾為最高。2021 年期間，成魚總數量很穩定，範圍 13-37 尾。2022 年期間，則是 3,4 月較高，出現 22-28 尾。

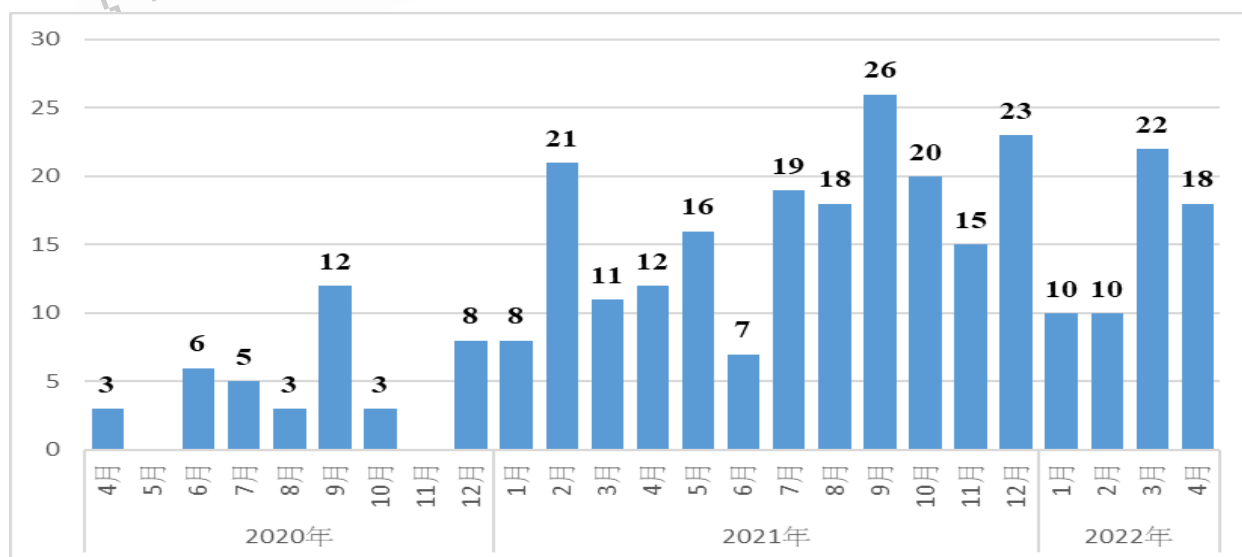


圖 3-13. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 成魚數量時序變化數值圖 B- 鯛魚 (2/5) (本團隊製圖)

D-T3 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T3 樣站中，2020 年的臺灣石賓成魚總數量，只有 6,7,9,10 月有出現，約計為 1-3 尾。2021 年期間，1,2,6 月較低，僅有 2-5 尾。其他逐月漸增，範圍在 8-18 尾之間，其中分別以 7,9 月，14, 18 尾較高。2022 年期間，成魚族群，有逐月增加之趨勢，其中以 3,4 月為 11-15 尾次。

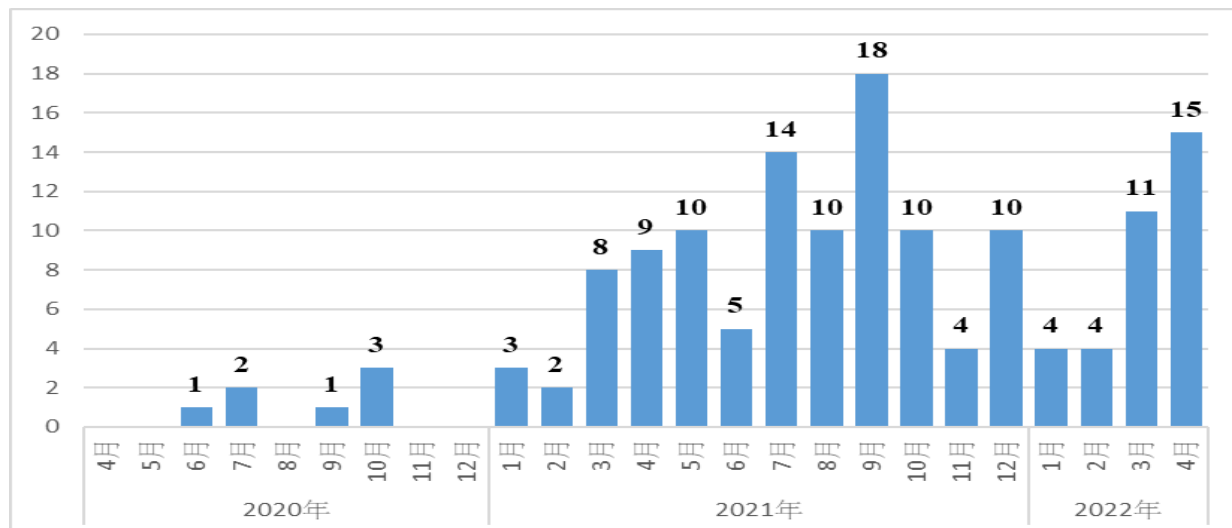


圖 3-13. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 成魚數量時序變化數值圖 C- 臺灣石賓 (3/5) (本團隊製圖)

E-T3 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

T3 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量，除了是 6 月無成魚以外，其它個月份，約計為 2-7 尾，以 10 月 7 尾為最高。2021 年期間，整體數量都有增加，除了 1 月，數量僅 8 尾；其他各月份以 5,6,7,9 月較高，在 25-34 尾範圍間變化。2022 年期間，成魚族群逐月漸增，在 6-15 尾範圍間變化。

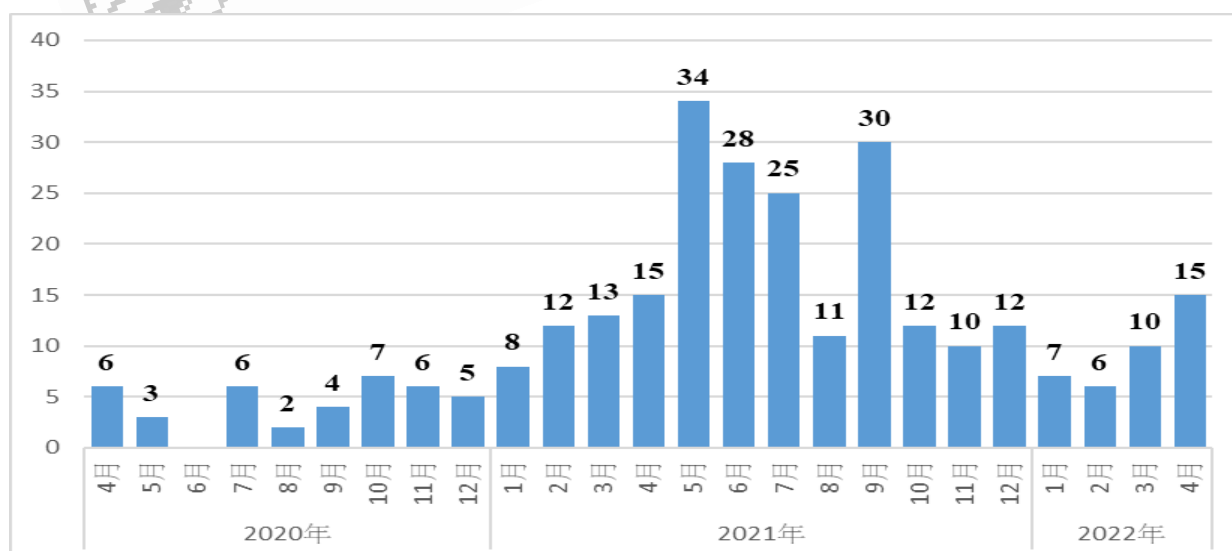


圖 3-13. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 成魚數量時序變化數值圖 D- 明潭吻鰕虎 (4/5) (本團隊製圖)

F-T3 臺灣纓口鰍成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T3 樣站中，2020 年的臺灣纓口鰍成魚總數量約計為 1-4 尾，出現在 5-6 月。2021 年期間，3,12 月，僅出現 1 尾。其他各月別出現 3-11 尾，以 4 月 11 尾為最高。2022 年期間，僅月出現 1 尾。

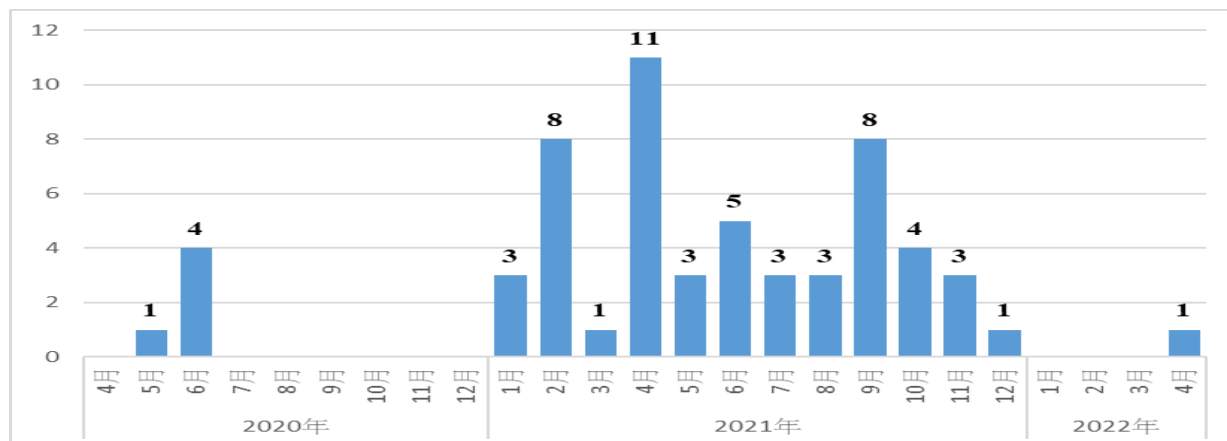


圖 3-13. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 成魚數量時序變化數值圖 E-臺灣纓口鰍 (5/5) (本團隊製圖)

G-T3 仔稚魚數量全期程時序數值之變化（體長 1 cm 以下）

共計 2020/04-2022/04 全程 25 個月，共計出現 4 種新生仔魚於本樣站中。

臺灣纓口鰍之新生仔魚，出現於 2020 年 6-8 月，4-18 尾，以 6 月 18 尾為最高。2021 年 6-7 月，皆出現 8-11 尾。

臺灣縱紋鱾之新生仔魚，出現於 2021 年 7 月出現 25 尾。2022 年則在 4 月出現 10 尾。

明潭吻鰕虎之新生仔魚，出現於 2021 年 4-7 月出 5-30 尾，其中以 5 月最高。2022 年則尚未出現。

臺灣石賓之新生仔魚，出現於 2020 年 6 月，出現 18 尾。2021 年 4-7 月，10-120 尾，以 5 月 120 尾為最高。2022 年則在 4 月出現 10 尾。

鯛魚之新生仔魚，出現於 2020 年 3-8 月，21-120 尾，以 5 月 120 尾為最高。2022 年則在 4 月出現 13 尾。調查全期程中，以鯛魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

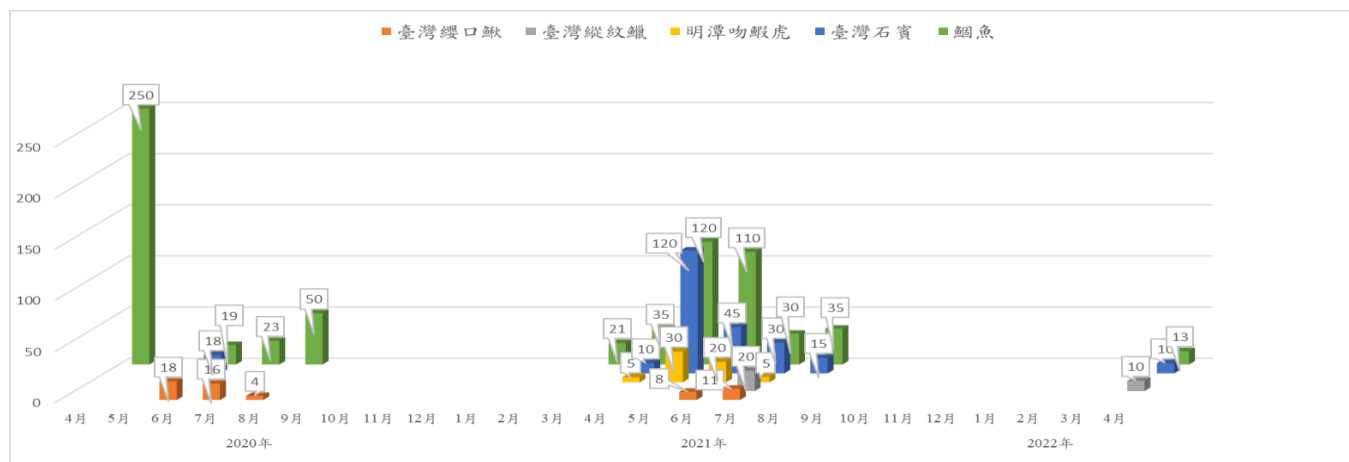


圖 3-14. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T3 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(四) T4 頭前溪-三角深潭站

1. 水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鋉溪北側，位於頭前溪流域之區段，位於又路口的前方的橋下前方，上溪流谷之後，呈現三角形的水潭潭區。潭區地形前區之較掏刷較深。周邊與潭內皆有巨石林立。水質條件極佳。

本樣站的溪流河床底質粒度偏大，多屬流水佳的環境。其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率仍多的水域環境，其中礫石佔達 51%；卵石佔 36%；塊石佔 3%；最小的砂礫佔 5%；岩床底質則佔 5%。



圖 3-15. 頭前溪-三角深潭站溪流景觀圖 (本團隊製圖)

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1). 2020/04-2022/04 各月魚類平均群聚組成分析：

於 2020/04-2022/04 各月魚類生態調查期間，在頭前溪 T5 樣站調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 206.5 尾。

數量最多為鯉科的為鯉科的鯛魚 81.9 尾(39.6%)；鯉科的臺灣縱紋鱻 58.3 尾(28.2%)；臺灣石賓 45.6 尾(22.1%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 16.8 尾(8.1%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 4.0 尾(1.9%)為最低。

(2) 各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-T4 魚類總群聚量之時空變化

從 2020/04-2022/04 年期間，共計 25 個月份的溪流水域魚類生態調查中，2020 年魚類群聚總數量而言，以 7,8 月較高，總數量達 306-390 尾；12 月最低，僅有 156 尾。2021 年期程中，以 10 月最低，僅 174 尾，以夏秋季 7, 8, 10, 11 月較高，8 月達 442 尾，到 12 月又升高至 468 尾。2022 年，1-4 月在 195-300 尾之數量範圍變動，有群聚量逐漸增加之趨勢。

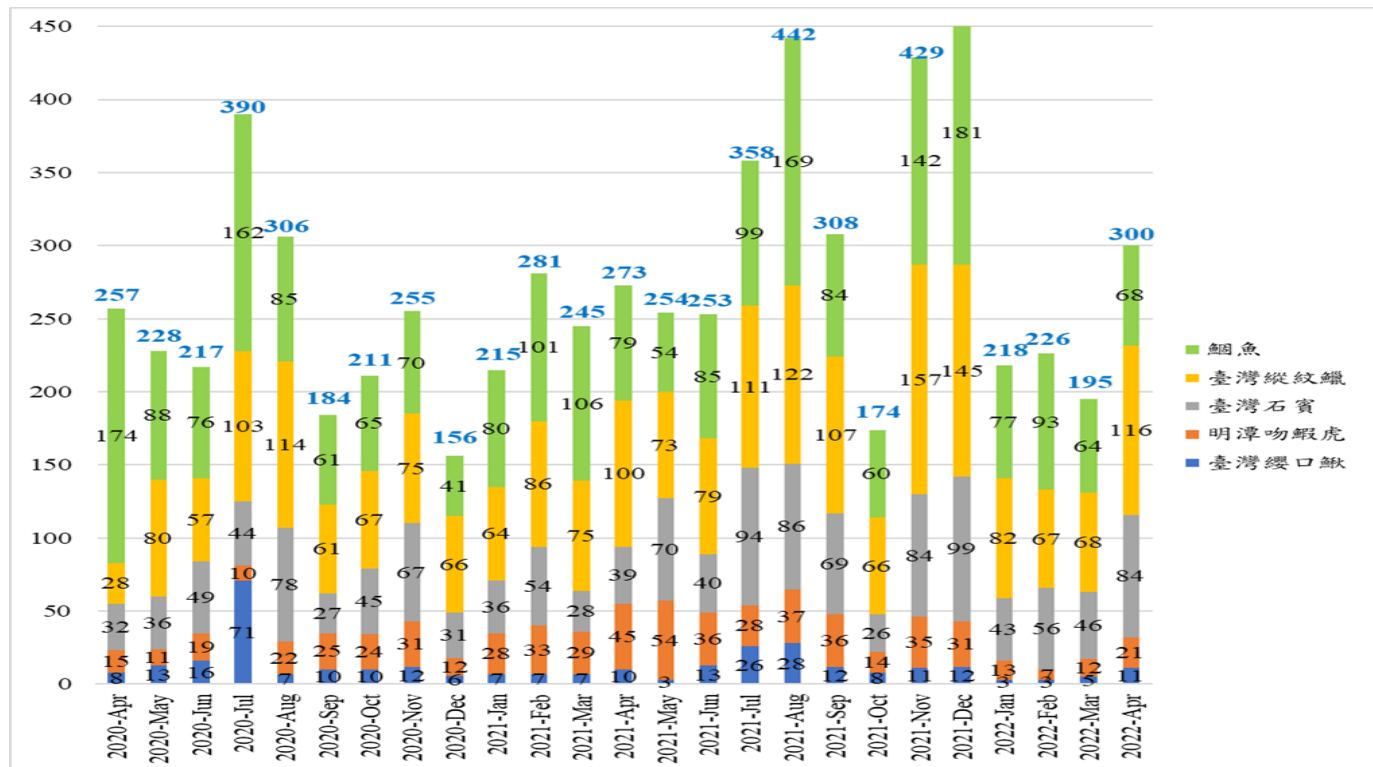


圖 3-16. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T4 樣站魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-T4 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T4 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，以 4,9 月為最低，僅有 1 尾； 6-8 月最高，出現 16-28 尾， 12 月為 11 尾。 2021 年期間，在各月別均有成魚出現，僅有 10 月份出現成魚個體較低，為 9 尾；2,7,8 月較高，最高為 24-27 尾。2022 年期間，則是 3, 4 月份變高，出現 11-20 尾。

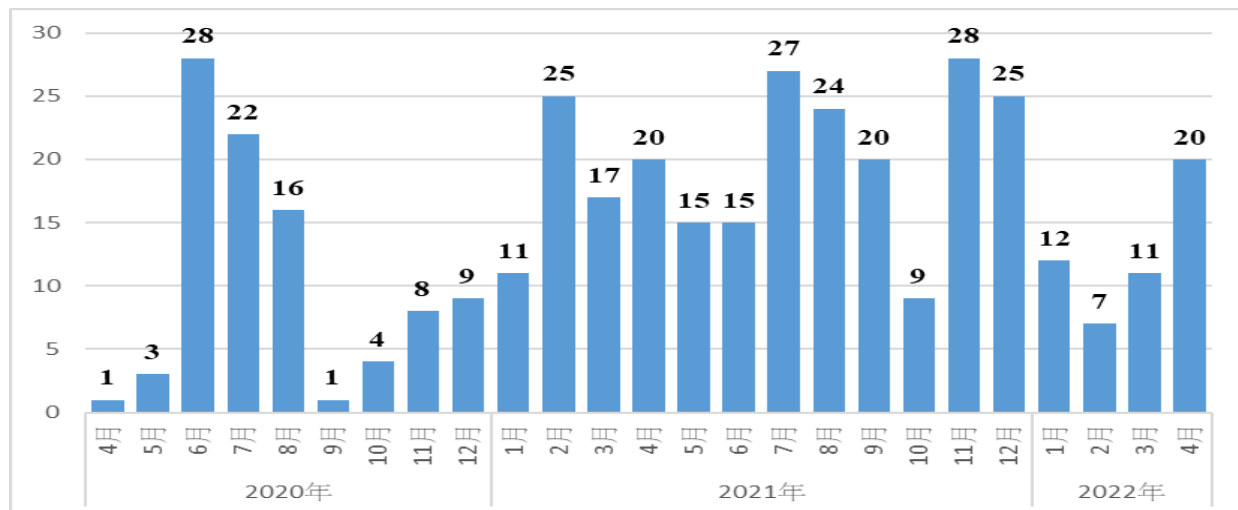


圖 3-17. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T4 成魚數量時序變化數值圖 A- 臺灣縱紋鰻 (1/5) (本團隊製圖)

C-T4 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

T4 樣站中，2020 年的鯛魚鰻成魚總數量，除了 4 月無成魚以外，其他月別約計為 3-24 尾，以 5 月 24 尾為最高。2021 年期間，成魚總數量很穩定，範圍 10-46 尾之間。2022 年期間，則是 1-4 月，出現 13-16 尾。

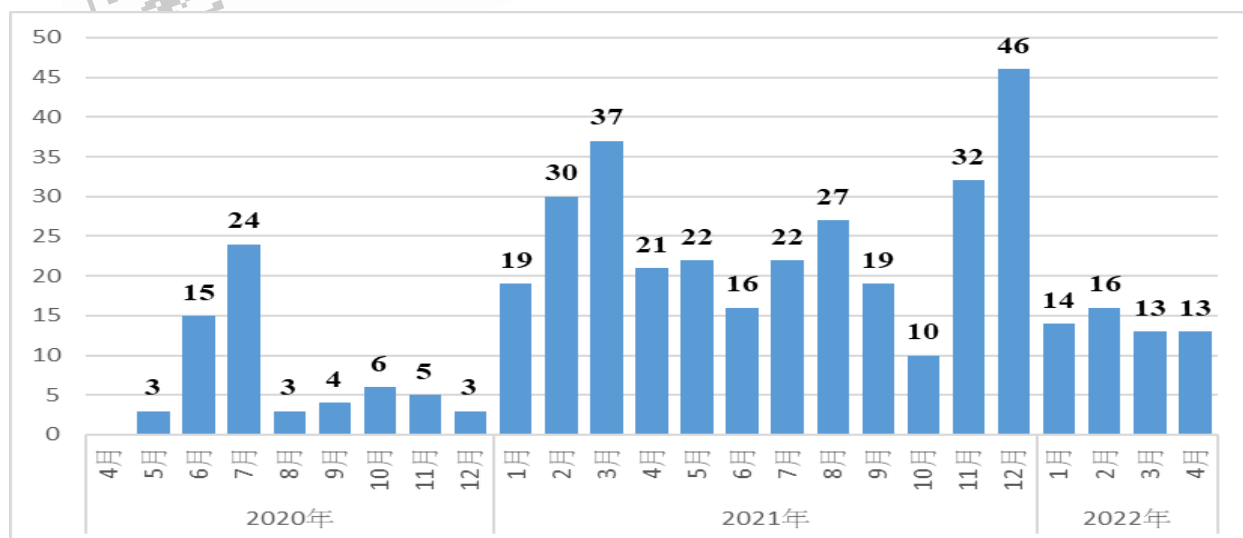


圖 3-17. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T4 成魚數量時序變化數值圖 B- 鯛魚 (2/5) (本團隊製圖)

D-T4 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T4 樣站中，2020 年的臺灣石賓成魚總數量，除了 5,7,9,11 月沒有出現以外，其他月別，約計為 1-10 尾，其中以 6 月 10 尾為最高。2021 年期間，其中以 10 月較低，僅有 2 尾；7,8,9 月範圍在 6-9 尾之間；另外，11,12 月，變成另個頂峰值 17-22 尾。2022 年期間，成魚族群，有逐月增加之趨勢，其中以 4 月 13 尾為最高。

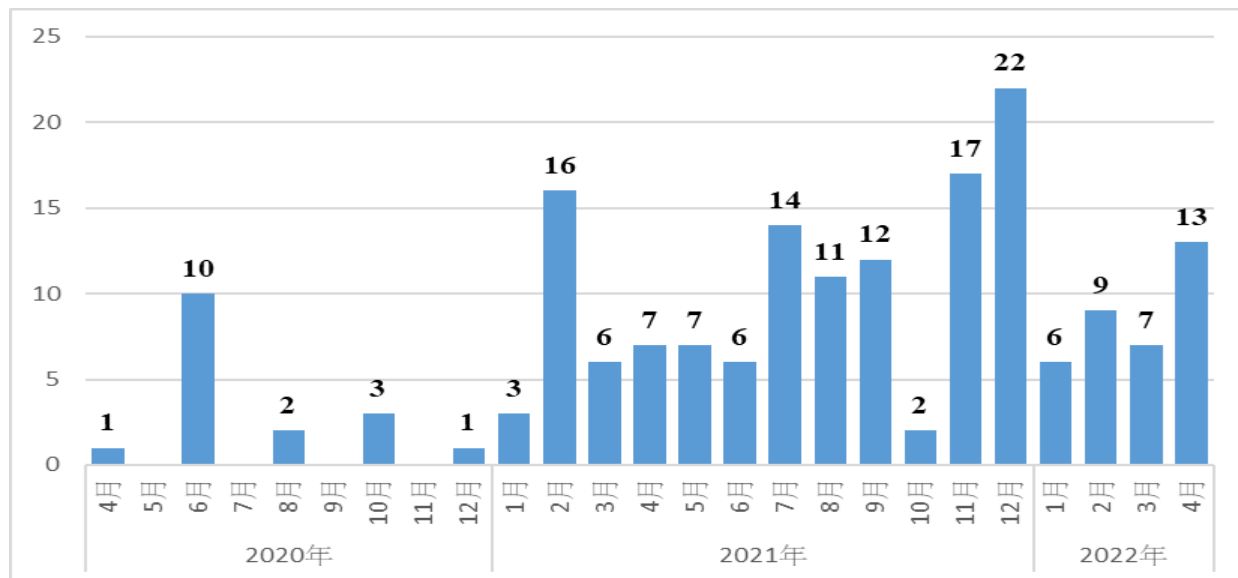


圖 3-17. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T4 成魚數量時序變化數值圖 C - 臺灣石賓 (3/5) (本團隊製圖)

E-T4 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

T4 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量約計為 4-17 尾，數量較高的月別是 6, 8, 9, 11 月，各達 13-17 尾。2021 年期間，整體數量都有增加，除了 10 月，數量僅 6 尾；其他各月份以 17-26 尾範圍間變化，以 2 月出現 26 尾最高。2022 年期間，在 6-13 尾範圍間變化。

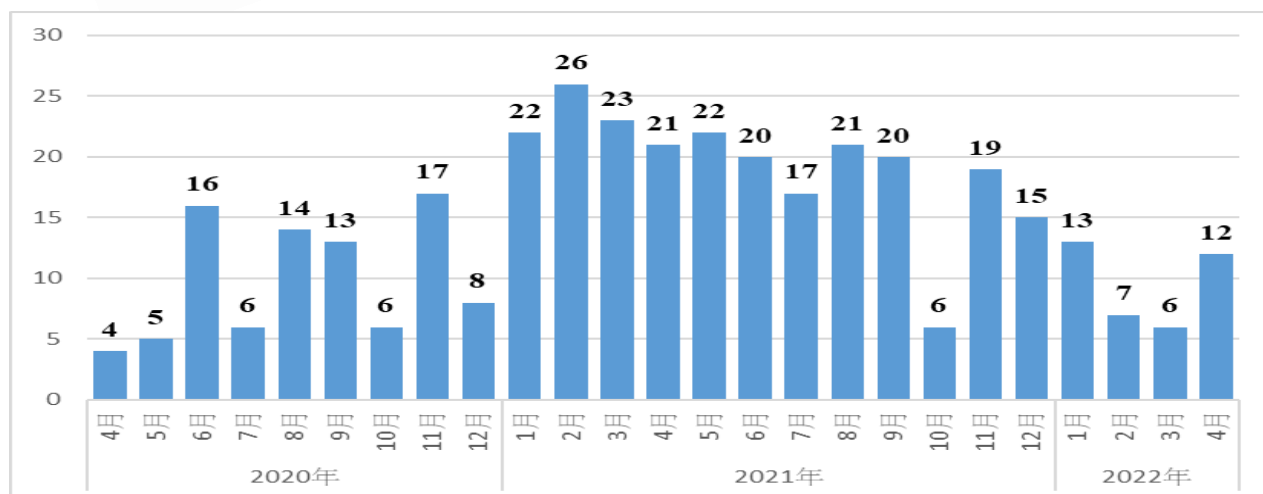


圖 3-17. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T4 成魚數量時序變化數值圖 D - 明潭吻鰕虎 (4/5) (本團隊製圖)

F-T4 臺灣纓口鰍成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T4 樣站中，2020 年的臺灣纓口鰍成魚總數量約計為 6-8 尾，出現在 5, 6 月，以 5 月 8 尾為最高。2021 年期間，僅有 3 月沒有成魚以外，其他各月別出現 1-10 尾，以 7 月 10 尾為最高。2022 年期間，各月別以 1 月無成魚出現以外，其他月出現 1-2 尾。

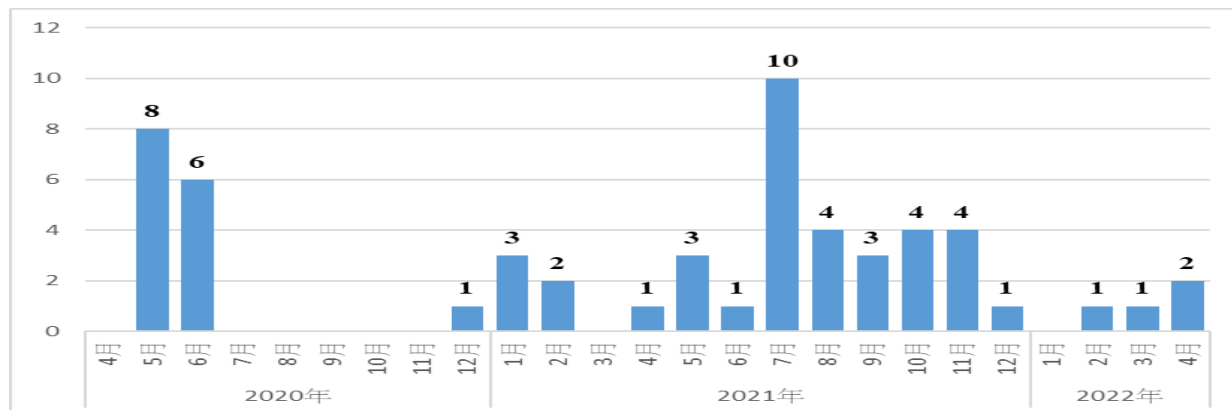


圖 3-17. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T4 成魚數量時序變化數值圖 E-臺灣纓口鰍 (5/5) (本團隊製圖)

G-T4 仔稚魚數量全期程時序數值之變化（體長 1 cm 以下）

共計 2020/04-2022/04 全程 25 個月，共計出現 4 種新生仔魚於本樣站中。

臺灣纓口鰍之新生仔魚，則是出現於 2020 年 6-7 月，5-11 尾，以 7 月 11 尾為最高。

2021 年 4, 6, 7 月，3-9 尾，以 7 月 9 尾為最高。2022 年則尚未出現。

明潭吻鰕虎之新生仔魚，則是出現於 2021 年 4-6 月，出現 8-25 尾。2022 年則尚未出現。

臺灣石賓之新生仔魚，則是出現於 2020 年 6 月，出現 9 尾。2021 年 5-8 月，14-37 尾，以 5 月 37 尾為最高。2022 年則尚未出現。

鯛魚之新生仔魚，則是出現於 2020 年 4-9 月，13-150 尾，以 4 月 150 尾為最高。2021 年 6-8 月，25-30 尾，以 6, 8 月 30 尾為最高。2022 年則尚未出現。

調查全期程中，則是以鯛魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

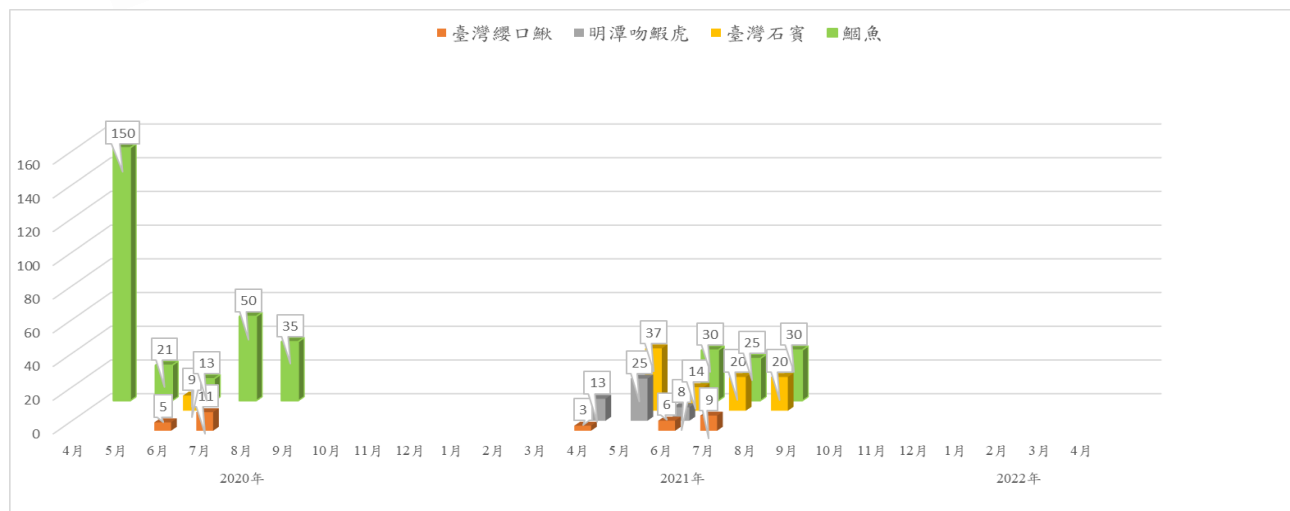


圖 3-18. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T4 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(五) T5 頭前溪-橋下平潭站

1. 水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪北側，位於頭前溪流域之區段，位於叉路口更下游區域。該水潭潭區前方淺區平整。潭區地形有較掏刷較深之大石區。周邊與潭內皆有巨石林立。水質條件極佳。

本樣站的溪流河床底質粒度偏大，多屬流水佳的環境。其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率仍多的水域環境，其中礫石佔達 24%；卵石佔 26%；塊石佔 43%；最小的砂礫佔 5%；岩床底質則佔 2%。

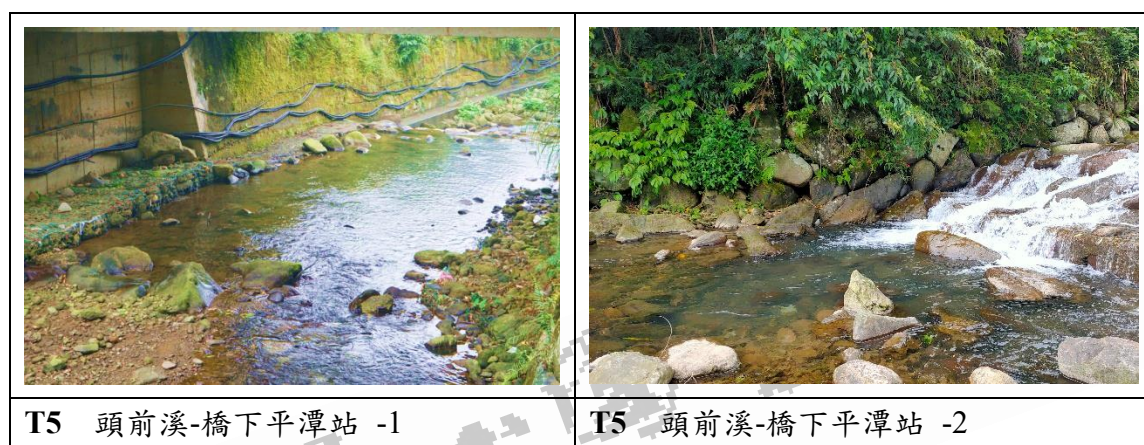


圖 3-19. 頭前溪之「鹿嶺坪溪段溪谷區段」-橋下平潭站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成

(1) 2020 年 4 月至 2022 年 4 月各月魚類平均群聚組成分析：

2020 年 4 月至 2022 年 4 月各月魚類生態調查期間，在頭前溪 T5 樣站調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 206.50 尾。

數量最多為鯉科的為鯉科的鯛魚 81.9 尾(39.6%)；鯉科的臺灣縱紋鱻 58.3 尾(28.2%)；臺灣石賓 45.6 尾(22.1%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 16.8 尾(8.1%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 4.0 尾(1.9%)為最低。

(2)各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-T5 魚類總群聚量之時空變化

計畫期間 2020 年魚類群聚總數量以 4, 5, 6, 7, 8 月較高，總數量達 179-207 尾；12 月最低，僅有 82 尾。2021 年期程中，以 3 月最低，僅 100 尾，以夏秋季 5, 6, 7, 8, 9 月較高，有數量逐漸增加之趨勢，總數量達 382-273 尾，8 月最高 387 尾，到秋季後，有數量明顯降低之趨勢，但 12 月仍有 325 尾。2022 年，1-4 月在 159-210 尾之數量範圍變動，有群聚量逐漸增加之趨勢。

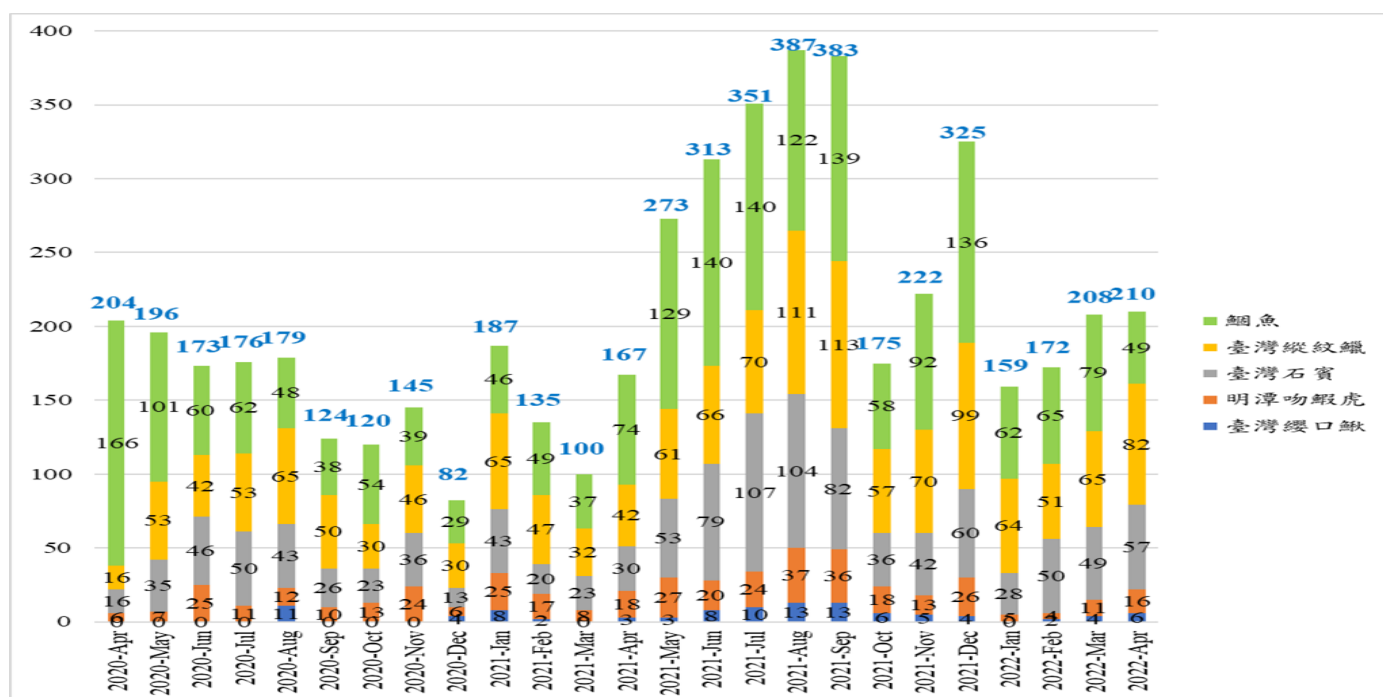


圖 3-20. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T5 樣站魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-T5 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T5 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，除了 4,12 月沒有成魚以外，其他各月別均有出現，約計為 1-12 尾，以 5-8 月明顯較高，約計為 2-12 尾。2021 年期間，僅有 3-4,10-11 月份出現成魚個體較低，為 5-6 尾；7-9 月較高，最高為 14-22 尾。2022 年期間，則是 3,4 月份較高，出現有 10-18 尾，1-2 月份則是 6-8 尾。

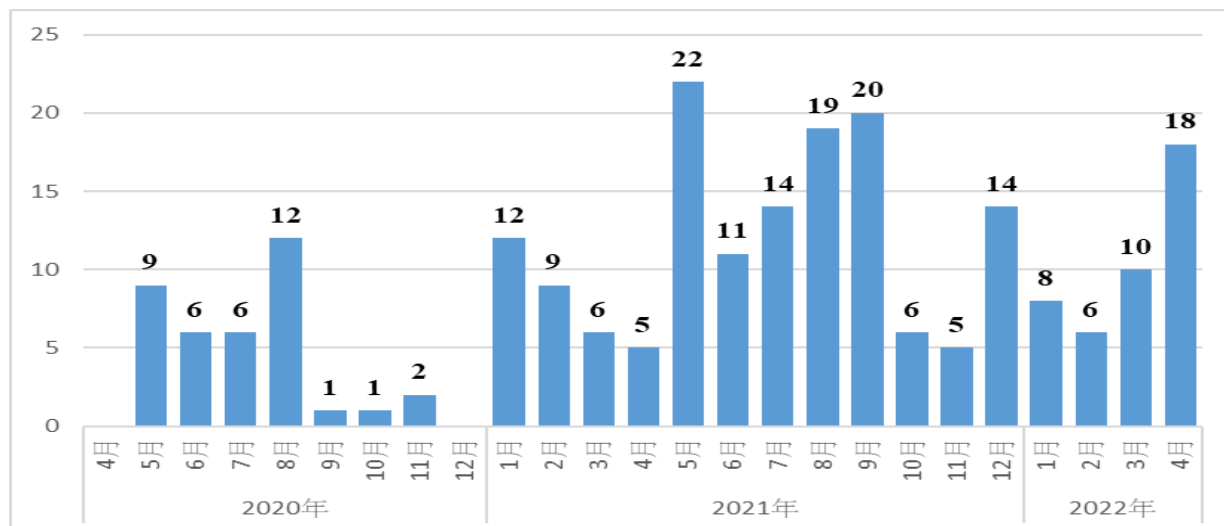


圖 3-21. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T5 成魚數量時序變化數值圖 A- 臺灣縱紋鰻 (1/5) (本團隊製圖)

C-T5 鯛魚成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T5 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，除了 11,12 月無成魚以外，其他月別約計為 1-17 尾，以 5 月 17 尾為最高。2021 年期間，成魚總數量每月很穩定出現，以 4-5 月最低，僅約 4-5 尾；其他月別範圍 10-32 尾。2022 年期間，則是 4 月較高，出現 10-21 尾。

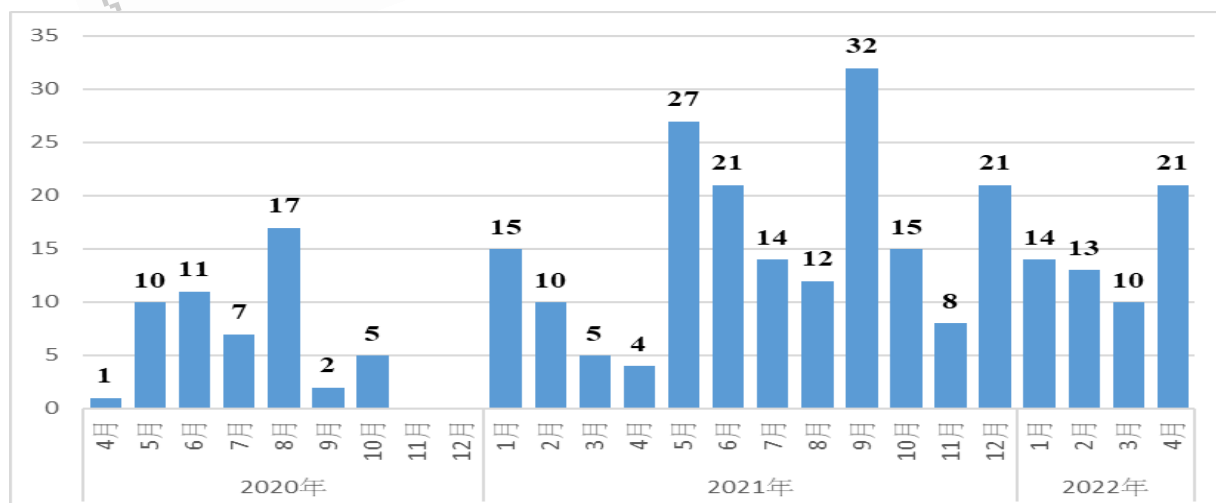


圖 3-21. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T5 成魚數量時序變化數值圖 B- 鯛魚 (2/5) (本團隊製圖)

D-T5 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T5 樣站中，2020 年的臺灣石賓成魚總數量，僅有 4,6,9 月有成魚出現，約計為 1-4 尾，其中以 6 月 4 尾為最高。2021 年期間，2, 11 月較低，僅有 1-2 尾；7-9 月在族群上之範圍在 10-14 尾之間。2022 年期間，成魚族群，有逐月增加之趨勢，其中以 4 月 11 尾為最高。

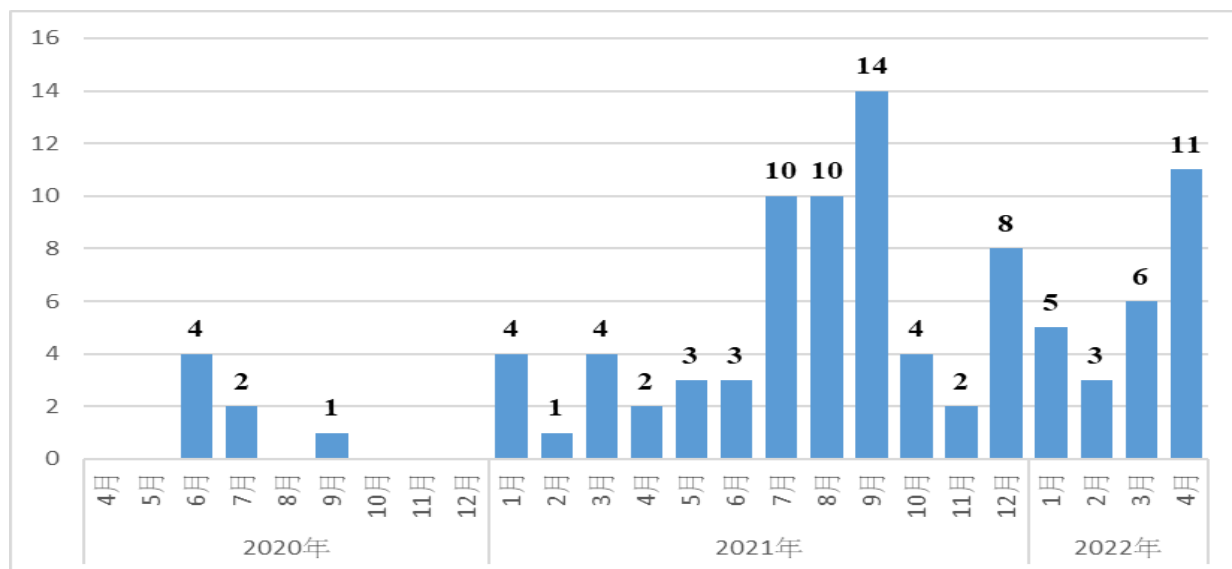


圖 3-21. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T5 成魚數量時序變化數值圖 C- 臺灣石賓 (3/5) (本團隊製圖)

E-T5 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

T5 樣站中，2020 年明潭吻鰕虎成魚總數量約計為 2-7 尾。2021 年期間，整體數量都有增加，除了 7 月數量僅 6 尾，其他各月份以 4-6 月較高，在 11-18 尾範圍間變化，以 5 及 8 月出現 18 尾最高。2022 年期間，成魚族群逐月漸增，在 5-10 尾範圍間變化。

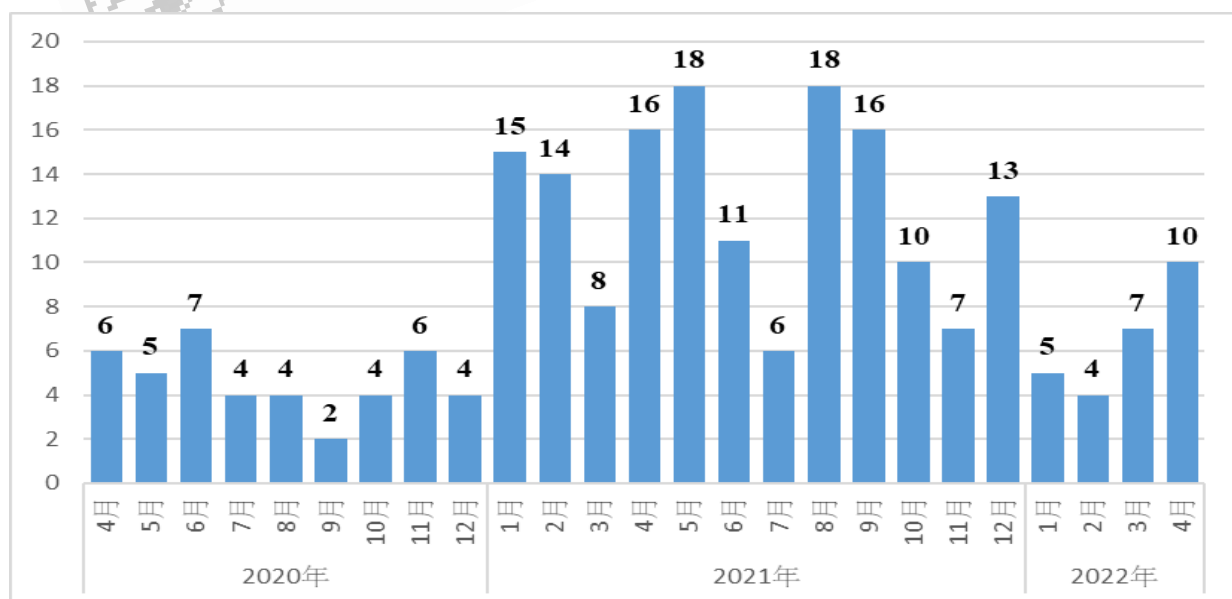


圖 3-21. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T5 成魚數量時序變化數值圖 D - 明潭吻鰕虎 (4/5) (本團隊製圖)

F-T5 臺灣纓口鰍成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

T5 樣站中，2021 年期間，臺灣纓口鰍僅有 1-3 月沒有成魚以外，其他各月別出現 1-6 尾，以 7 月 6 尾為最高。2022 年期間，僅有 3-4 月出現 1-2 尾。

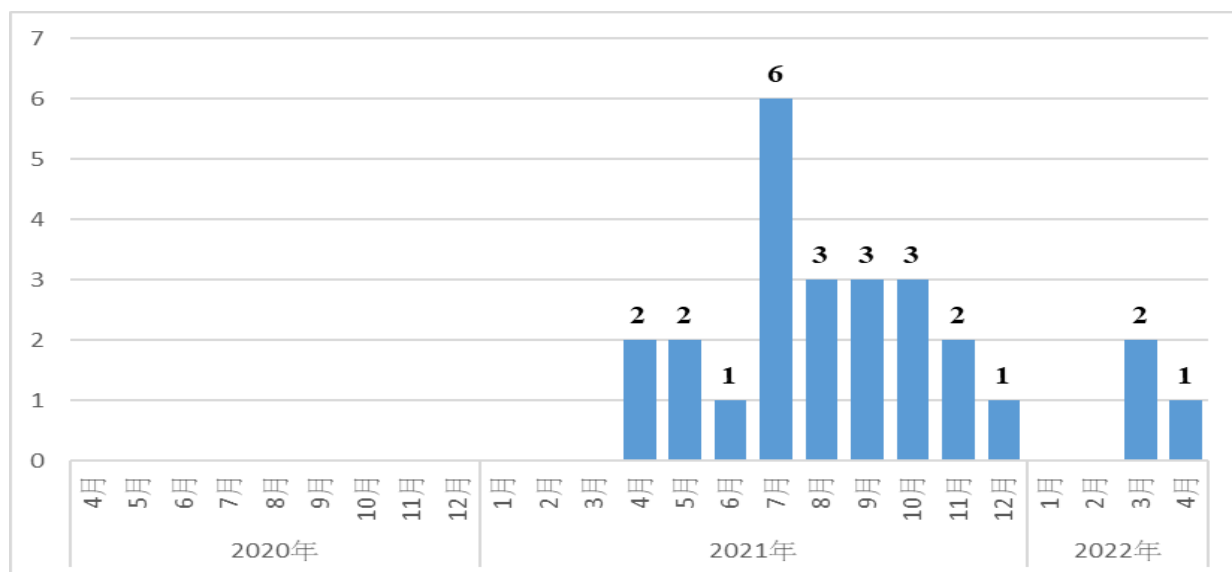


圖 3-21. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T5 成魚數量時序變化數值圖 E-臺灣纓口鰍 (5/5) (本團隊製圖)

G-T5 仔稚魚數量全期程時序數值之變化（體長 1 cm 以下）

共計 2020/04-2022/04 全程 25 個月，共計出現 4 種新生仔魚於本樣站中。

臺灣纓口鰍之新生仔魚，則是出現於 2021 年 7 月，出現 2 尾。2022 年則尚未出現。

明潭吻鰕虎之新生仔魚，則是出現於 2021 年 5-7 月出現 3-7 尾。2022 年則尚未出現。

臺灣石賓之新生仔魚，則是出現於 2021 年 5-7 月出現 20-35 尾，7 月出現 35 尾為最高。2022 年則尚未出現。

鯿魚之新生仔魚，則是出現於 2020 年 4-8 月，19-150 尾，以 4 月 150 尾為最高。2021 年 4-9 月，20-65 尾，以 7 月 65 尾為最高。2022 年則尚未出現。

調查全期程中，則是以鯿魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

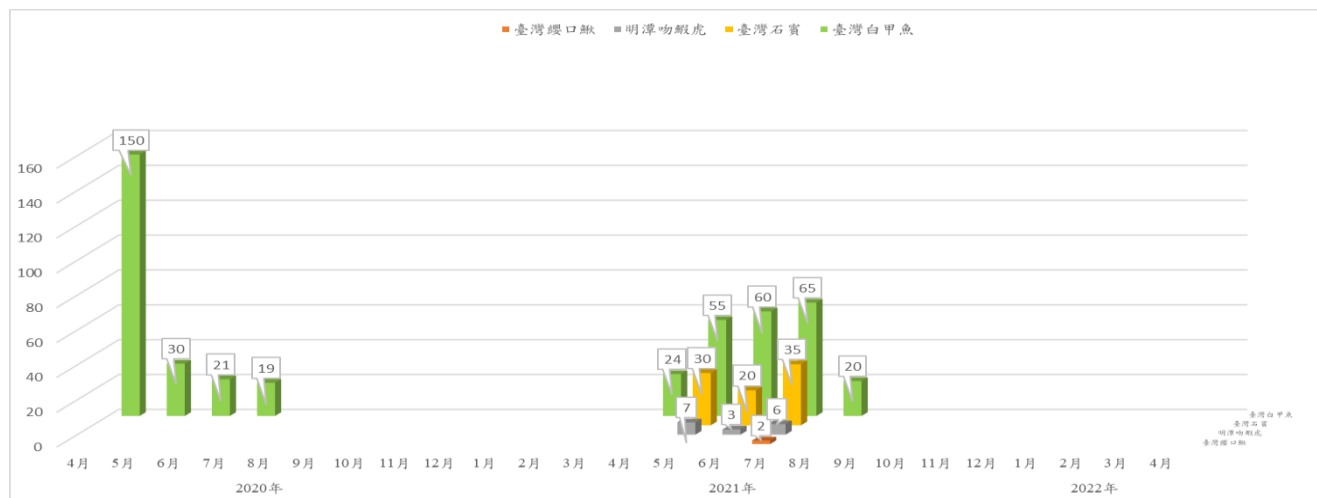


圖 3-22. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」T5 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

表 3-1. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)溪流河床底質組成百分比數值表
(本團隊製表)

頭前溪流域	粒徑	T1	T2	T3	T4	T5
砂礫 (sand)	0.0062~0.2 cm	9%	2%	2%	5%	5%
礫石 (gravel)	0.2~6.4 cm	50%	33%	4%	51%	24%
卵石 (cobble)	6.4~25.6 cm	36%	54%	42%	36%	26%
塊石 (boulder)	25.6~409.6 cm	4%	7%	50%	3%	43%
岩床 (bedrock)	>409.6 cm	1%	4%	2%	5%	2%

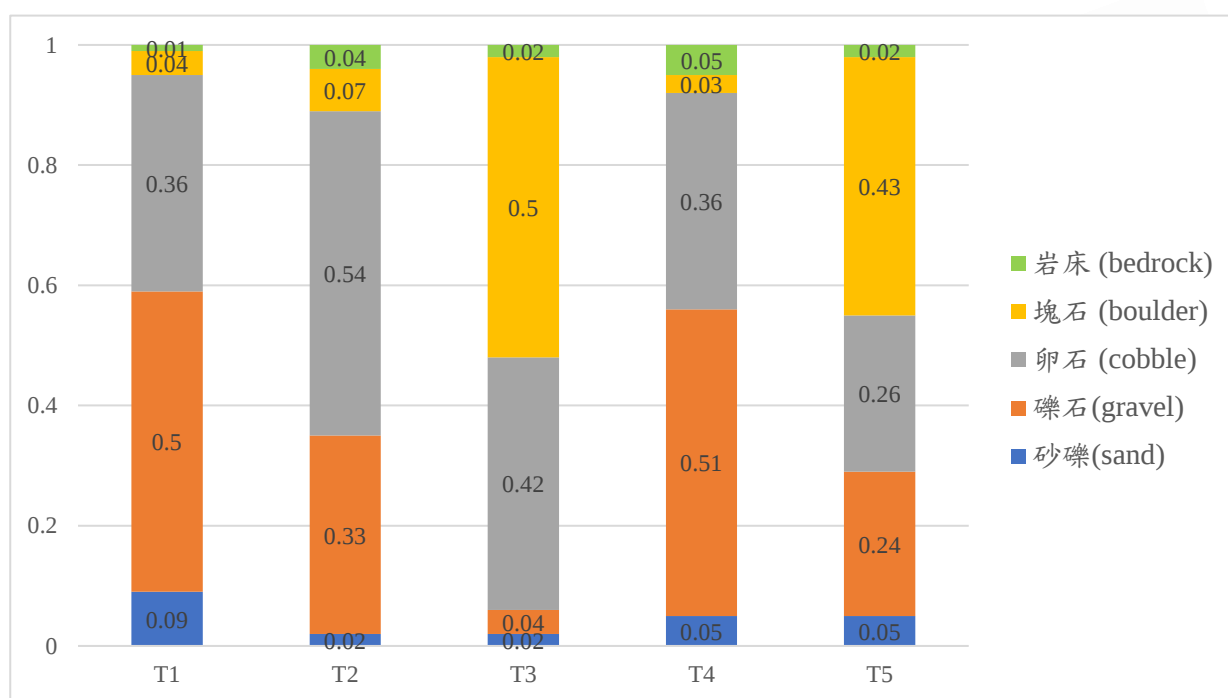


圖 3-23. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」(T1-T5)溪流河床底質組成百分比數值圖
(本團隊製圖)

表 3-2. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」(T1-T5)水文環境因子各月平均數值表 (本團隊

	2020年												2021年												2022年				平均值
T1-T5	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
Temp.	18.78	20.22	25.12	27.60	26.22	24.74	18.86	18.38	17.14	16.92	17.00	20.40	20.14	25.58	23.32	25.00	24.88	23.98	19.28	16.24	17.16	17.32	17.58	17.84	22.70	20.90			
Temp.標準差	0.61	1.13	1.79	1.52	1.60	0.56	0.51	0.36	0.34	0.30	0.41	0.83	0.80	2.58	1.11	1.55	1.13	1.31	0.68	0.27	0.32	0.43	0.23	0.49	0.99	0.87			
DO.	6.18	5.34	5.92	5.30	5.42	6.02	6.16	5.92	6.26	6.18	6.20	6.02	5.98	5.36	6.60	6.10	6.00	5.82	5.40	6.42	6.20	6.42	5.58	5.98	6.54	5.97			
DO.標準差	0.41	0.24	0.57	0.27	0.11	0.43	0.08	0.18	0.30	0.19	0.35	0.57	0.47	0.27	0.07	0.34	0.23	0.39	0.51	0.25	0.26	0.26	0.23	0.29	0.70	0.32			
CD.	104.40	105.16	102.48	106.26	118.00	114.18	114.68	113.64	105.16	105.16	112.06	113.02	113.82	111.18	101.50	111.14	103.08	123.88	115.56	123.34	117.30	99.42	101.86	93.18	123.02	110.10			
CD.標準差	10.84	18.40	13.03	13.18	15.70	3.79	11.63	28.28	3.42	6.79	18.39	31.26	10.61	23.14	11.04	10.46	10.95	2.00	10.32	10.98	37.32	13.22	20.20	2.13	23.04	14.41			
TDS	70.14	71.58	77.66	78.88	78.16	77.58	79.10	80.80	70.92	70.92	74.02	73.72	78.62	76.94	66.70	74.10	73.50	78.42	76.34	83.52	79.68	64.04	65.56	66.48	79.30	74.67			
TDS標準差	8.56	22.35	4.83	7.19	8.96	11.43	5.09	13.97	4.84	5.58	10.85	13.25	4.84	20.10	7.39	7.05	2.87	2.07	6.36	2.51	9.90	6.00	11.10	2.86	21.19	8.85			
pH.	8.16	8.33	8.26	8.26	8.28	8.30	8.36	8.24	8.29	8.29	8.24	8.33	8.32	8.41	8.45	8.39	8.23	8.31	8.31	8.51	8.44	8.49	8.59	8.54	8.29	8.35			
pH.標準差	0.18	0.28	0.31	0.62	0.65	0.21	0.24	0.17	0.12	0.10	0.28	0.12	0.16	0.36	0.22	0.32	0.12	0.06	0.12	0.25	0.13	0.31	0.11	0.11	0.55	0.24			

製表)

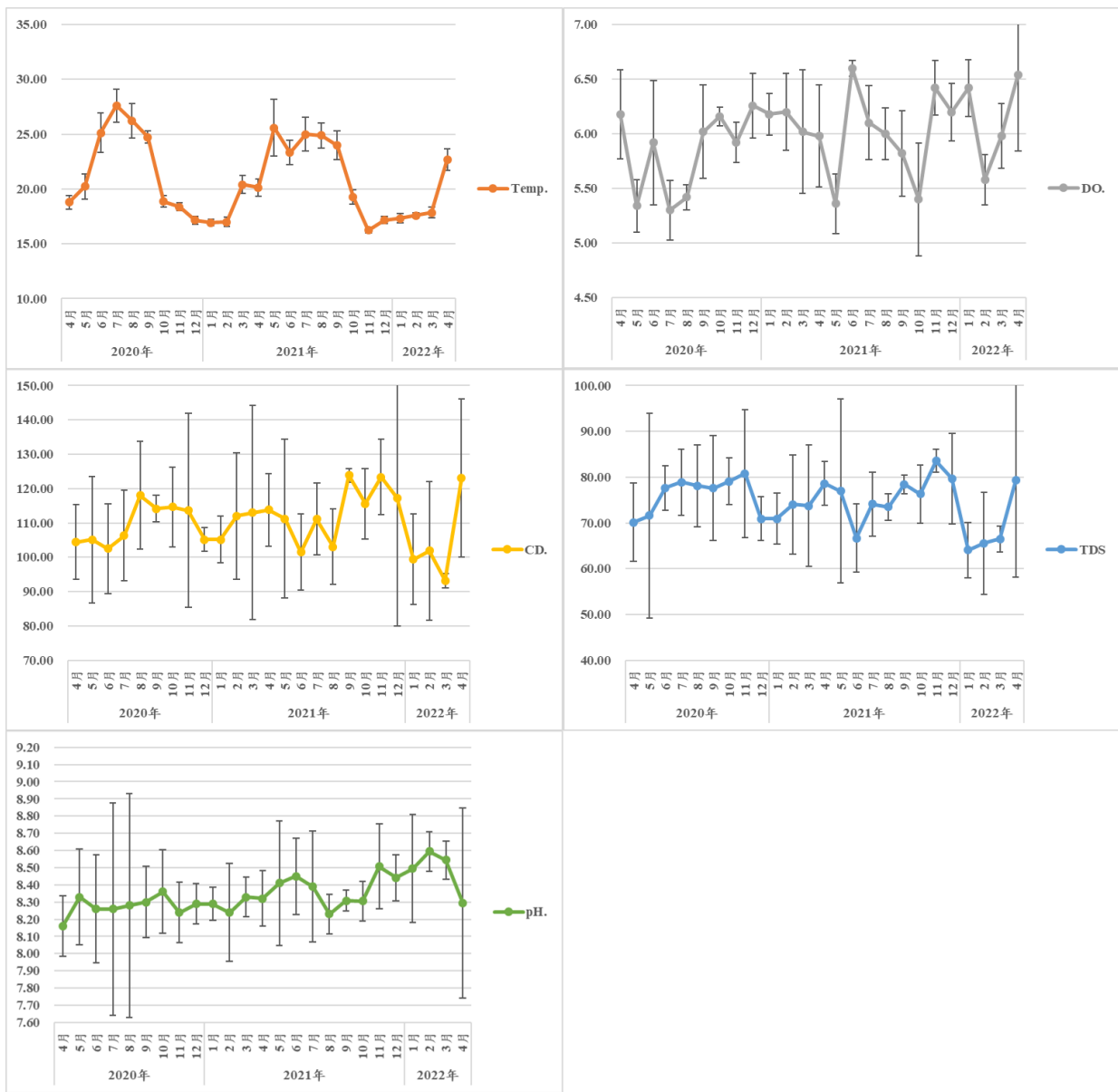


圖 3-24. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」(T1-T5)水文環境因子各月平均數值圖 (本團隊製圖)

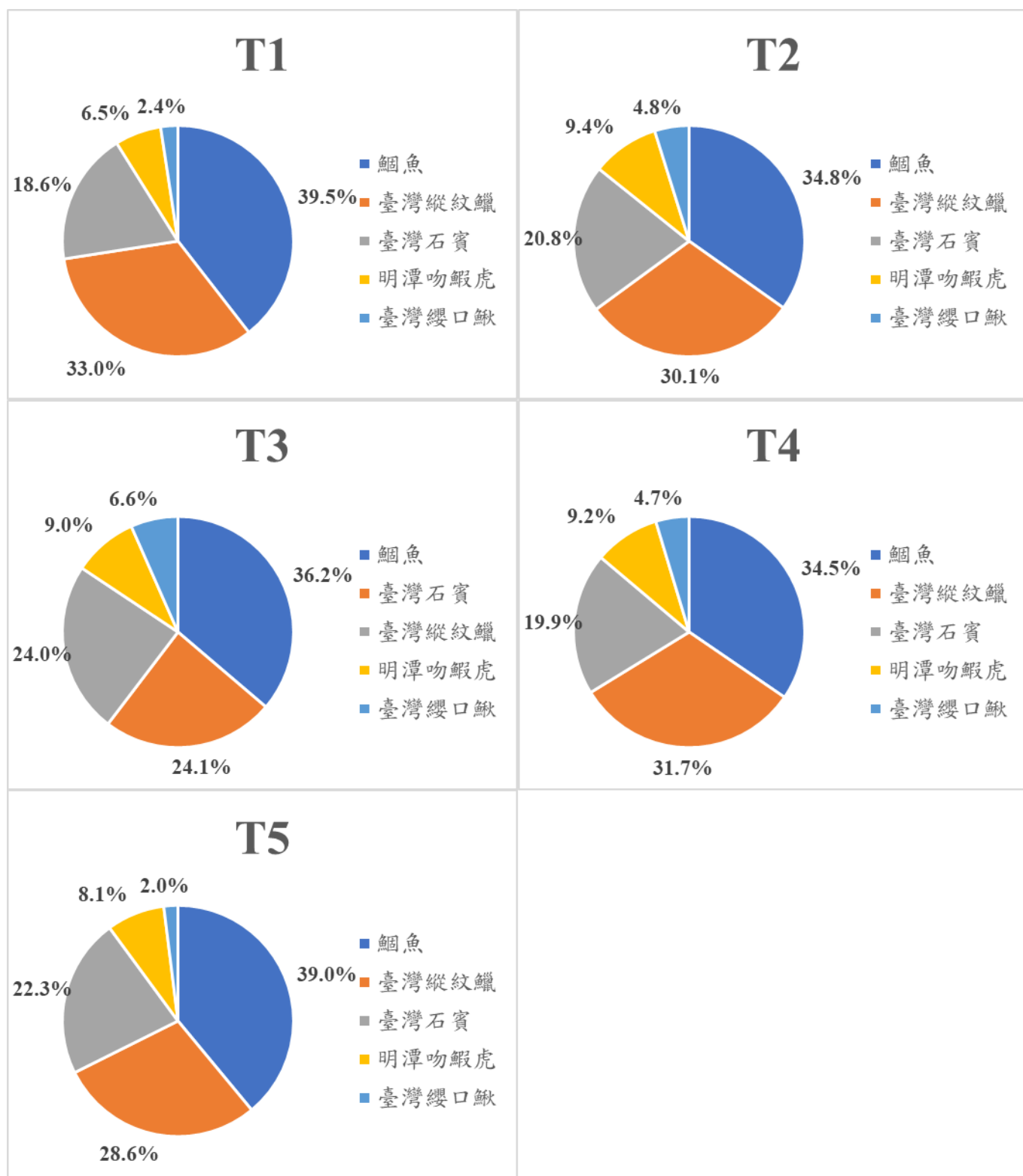


圖 3-25. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」(T1-T5)魚種組成總比例數圓餅圖 (本團隊製圖)

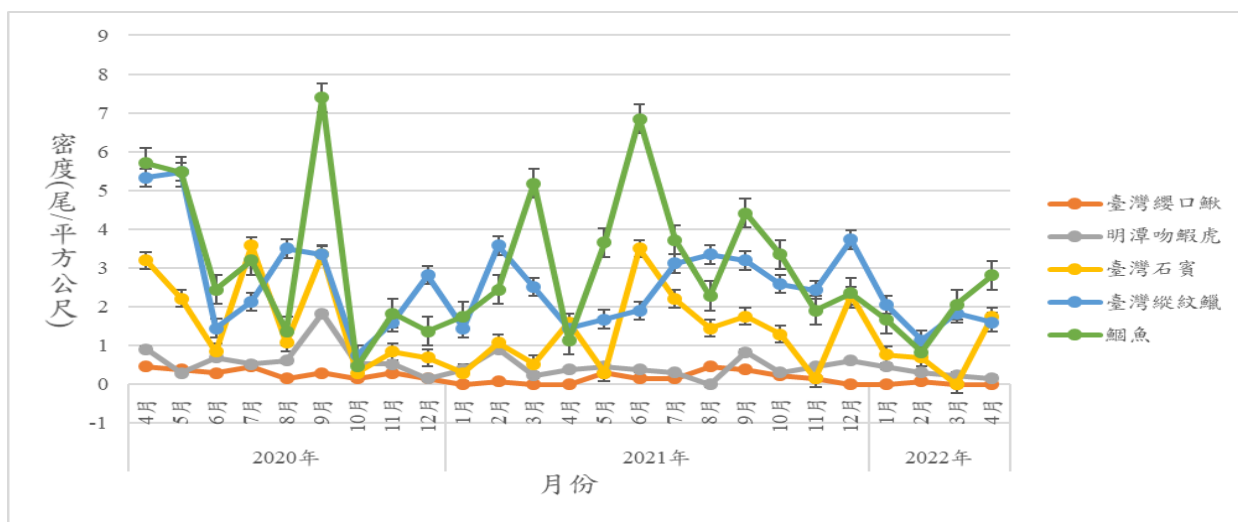


圖 3-26. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T1 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖(本團隊製圖)

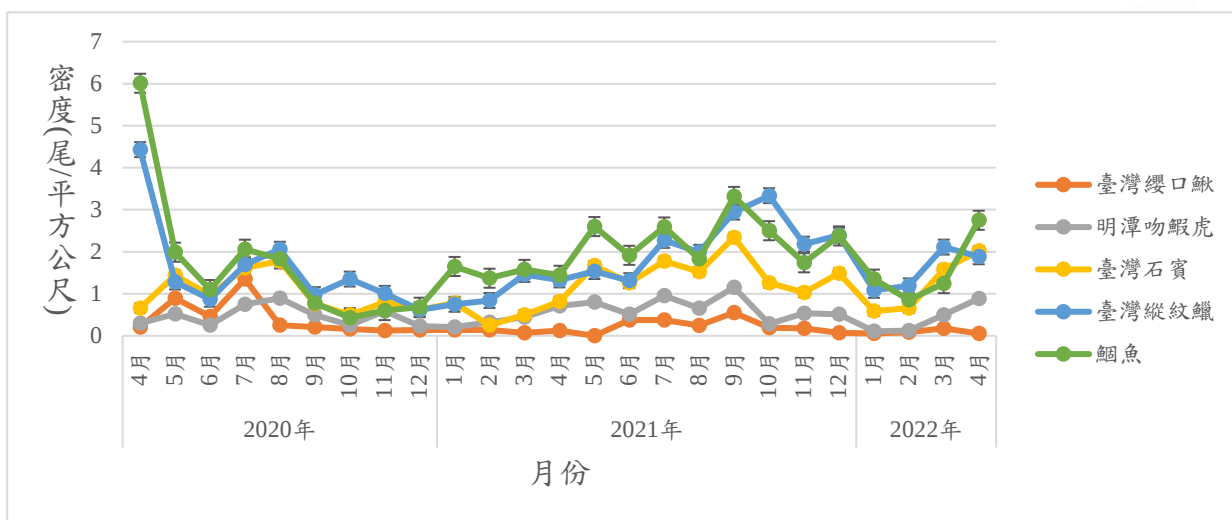


圖 3-27. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T2 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖(本團隊製圖)

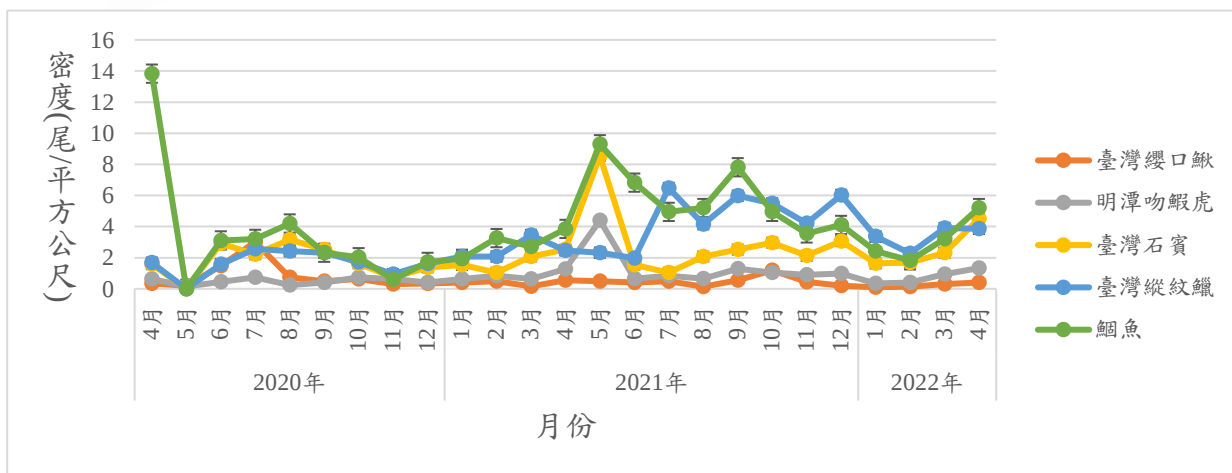


圖 3-28. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T3 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖(本團隊製圖)

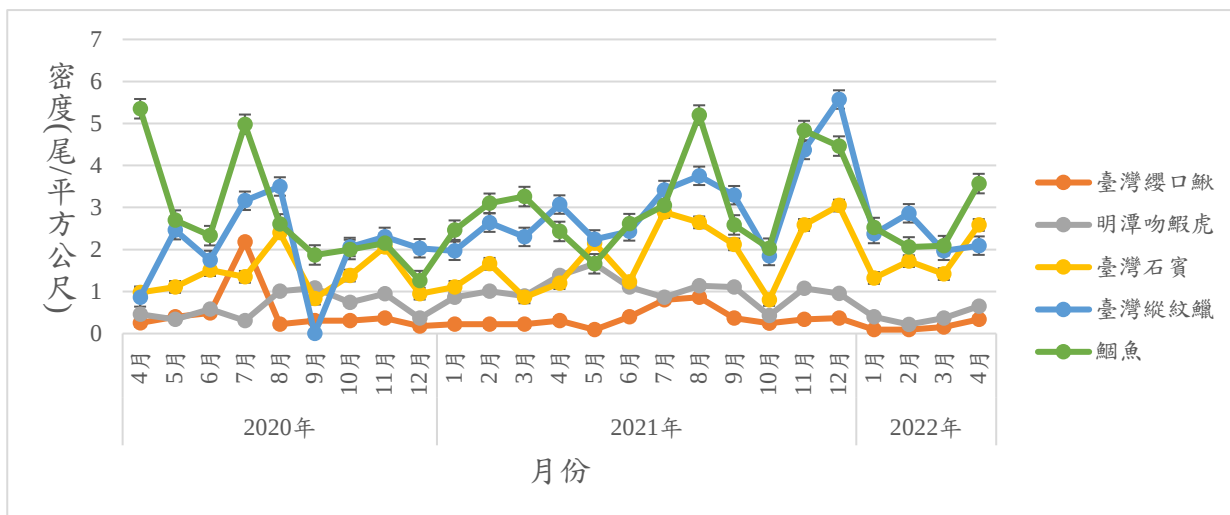


圖 3-29. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T4 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖(本團隊製圖)

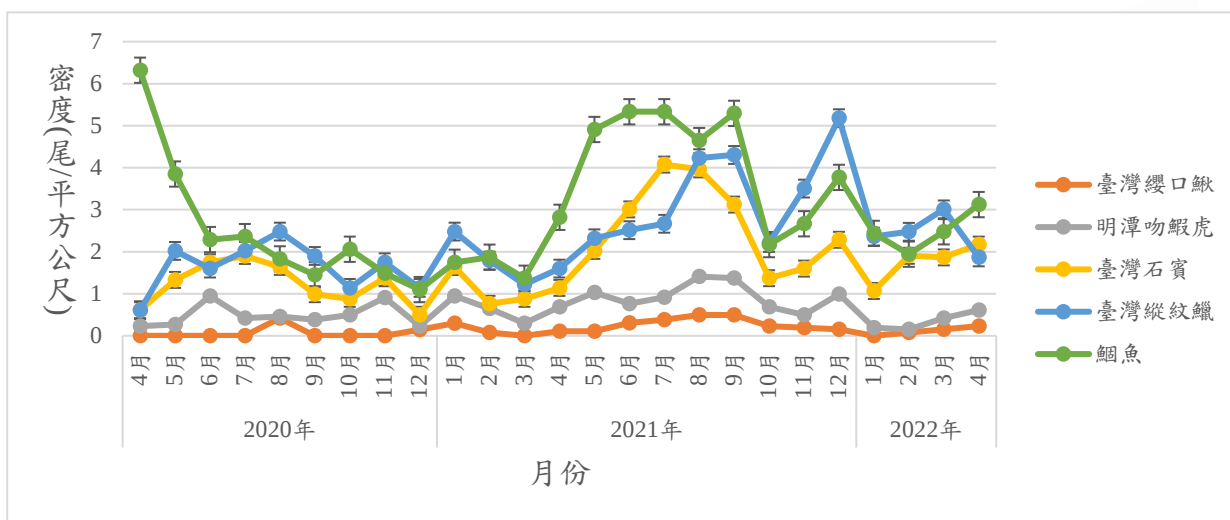


圖 3-30. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」 T5 樣站魚種組成各月份平均密度數值圖(本團隊製圖)

第三節 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」魚類生態樣站調查結果

一、瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」全期程總魚類群聚組成

2020 年 4 月-2022 年 4 月各月魚類生態調查期間，本區段調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為累計總尾數為 8820 尾。數量最多為鯉科的鯛魚 3406 尾 (38.7%)；臺灣縱紋鱚 2889 尾(32.8%)；臺灣石賓 1457 尾(16.6%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 795 尾(9.0%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 255 尾(2.9%)為最低。

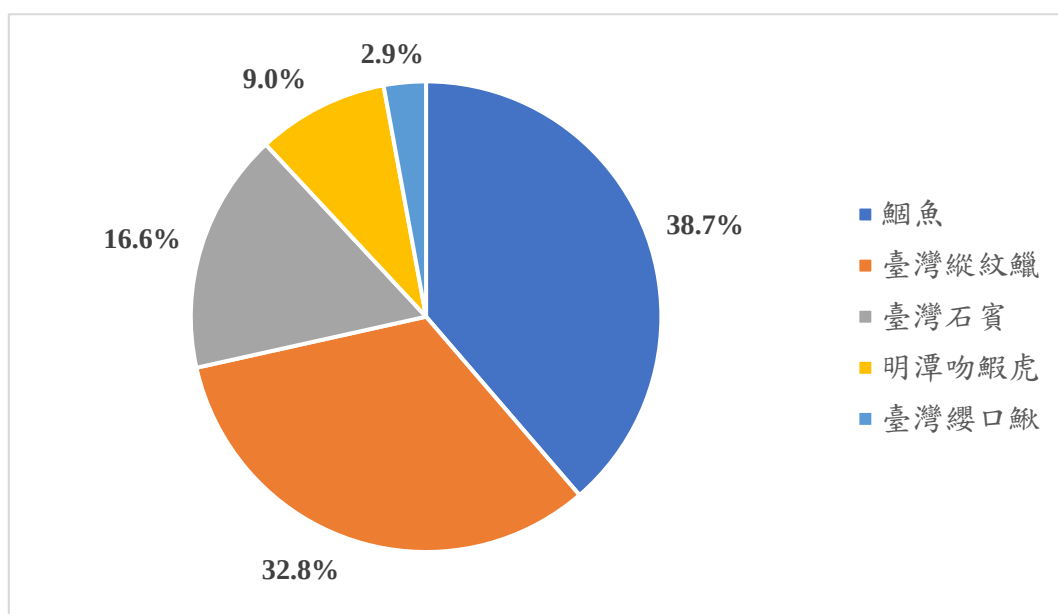


圖 3-31. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」全期程魚類群聚總組成比例數值圓餅圖 (本團隊製圖)

二、瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」各樣站環境及調查結果

(一) M1 瑪鍊溪-深潭站

1.樣站水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪本流之上游區，位於瑞泉路上，側邊的右方分支產業導路上之溪流方向。該區段有社區少量之農業活動，樣站溪谷為明顯的 V 型峽谷地形，林木茂密，白天陽光不易穿透上方。溪流有巨石及岩床為畔，長年之水質，都極為清澈。潭區前方有小型瀑型落棧之跌水，長期溶氧條件頗佳。

本樣站的溪流河床底質，顯示為典型的山區峽谷，其中的大型岩石之塊石及卵石占比覆蓋率較為多的水域環境，其中礫石占 53%；卵石占 24%；塊石占 16%；最細小的砂礫則占 7%。

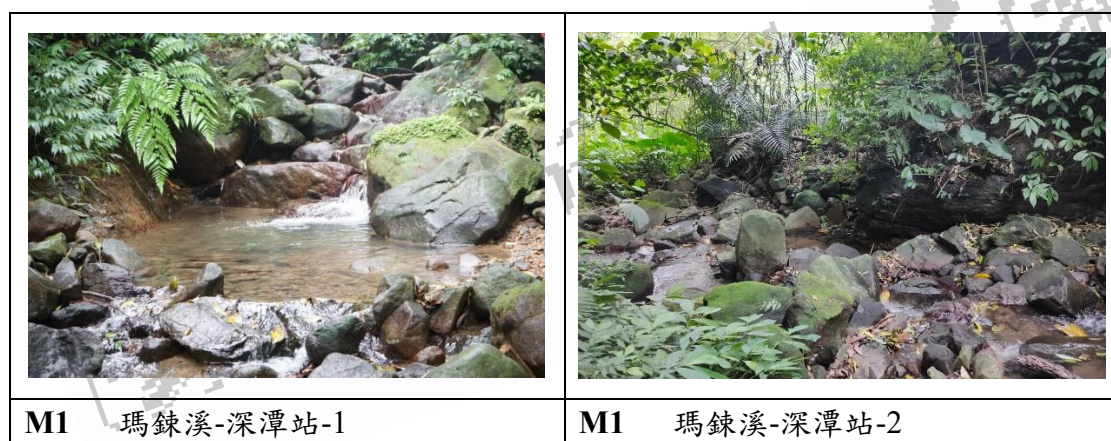


圖 3-32. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」-深潭站溪谷景觀圖 (本團隊製圖)

2.溪流魚類群聚及組成：

(1) 2020 年 4 月-2022 年 4 月各月魚類平均群聚組成分析：

各月魚類生態調查期間，在瑪鍊溪 M1 樣站調查共記錄到魚類 2 科 4 屬 4 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數 23.96 尾。數量最多為鯉科的臺灣縱紋鱻 15.0 尾(62.8%)；鯉科的鯛魚 6.3 尾(26.2%)；鯉科的臺灣石賓 1.7 尾(7.0%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 1.0 尾(4.0%)。

(2)各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-M1 魚類總群聚量之時空變化

計畫期間 2020 年魚類群聚總數量，以 5、8、10 月較高，總數量達 29-39 尾；4、10 月最低，僅有 10 尾。2021 年，以 1 月最低，僅 12 尾，以夏秋季 7-9 月較高，在 31-54 尾之數量範圍，到秋季後，有數量逐漸降低之趨勢。2022 年，1-4 月在 13-42 尾之數量範圍，以 3 月最高，達 42 尾。

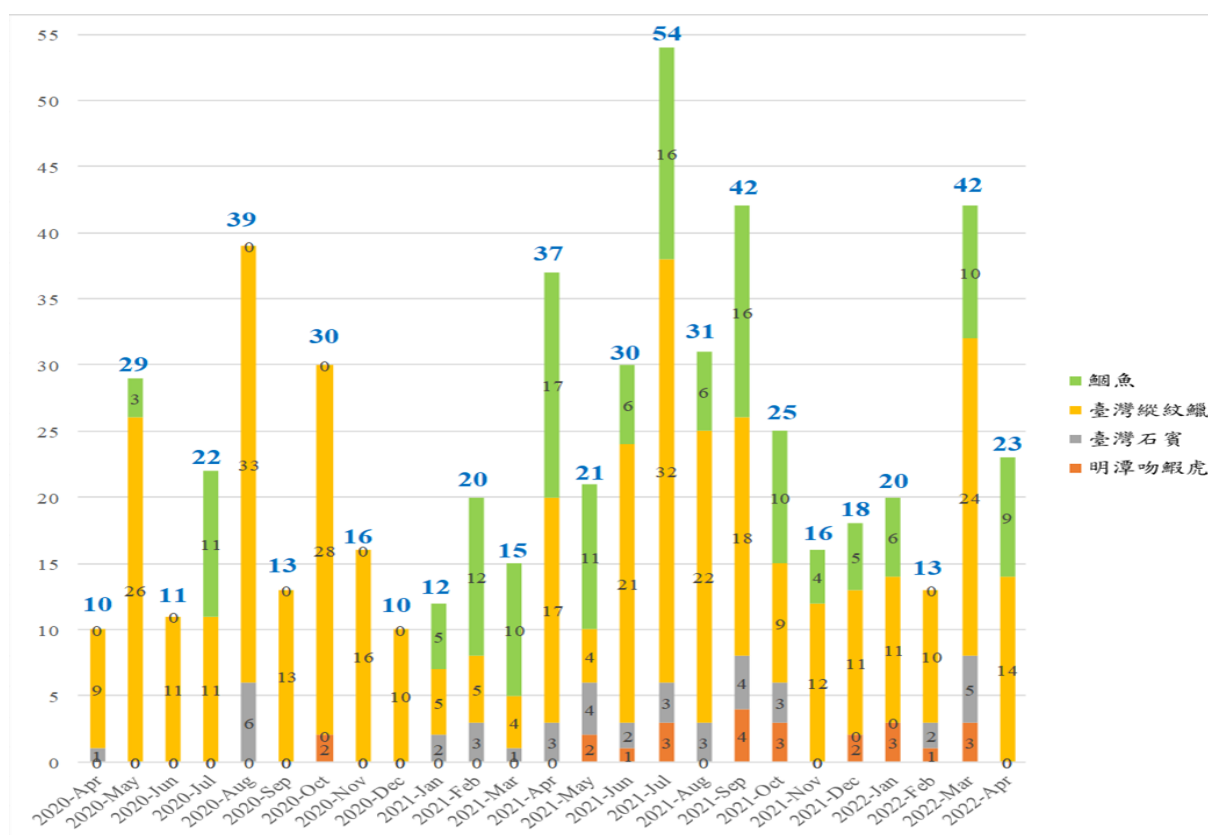


圖 3-33. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M1 魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-M1 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M1 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量約計為 3-5 尾，出現在 5-7 月，以 5 月 5 尾為最高。2021 年期間，僅有 5 月份出現成魚 1 尾。2022 年期間，則是 3 月，出現 2 尾。

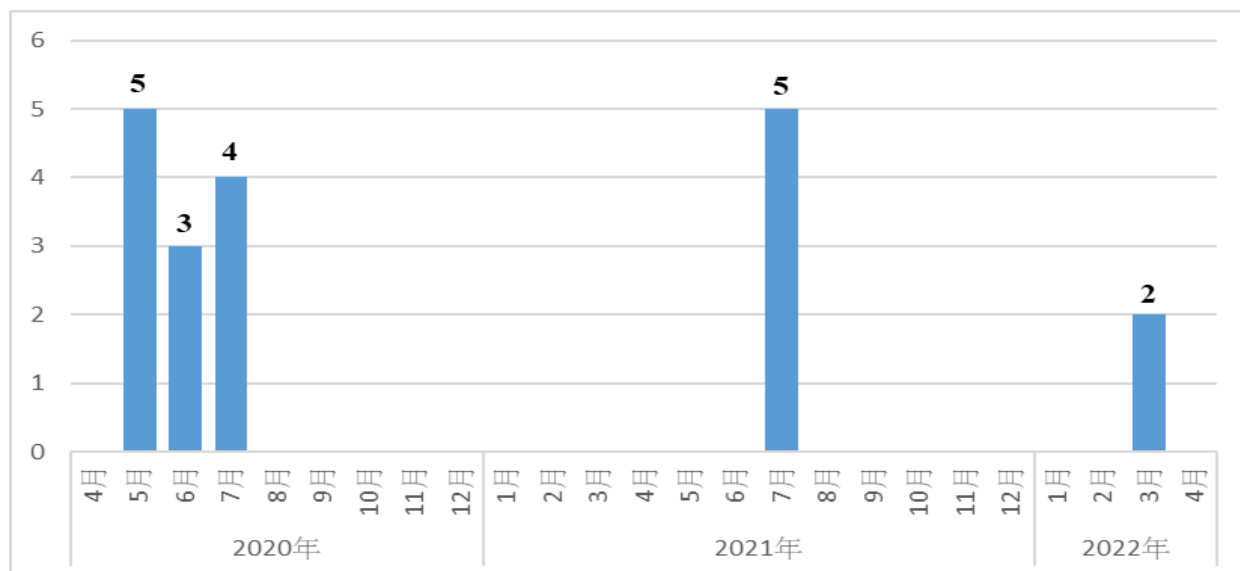


圖 3-34. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 成魚數量時序變化數值圖 A - 臺灣縱紋鰻 (1/3) (本團隊製圖)

C-M1 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M1 樣站中，2021 年期間，僅僅在 7 月出現 1 成魚個體。2022 年期間皆無。

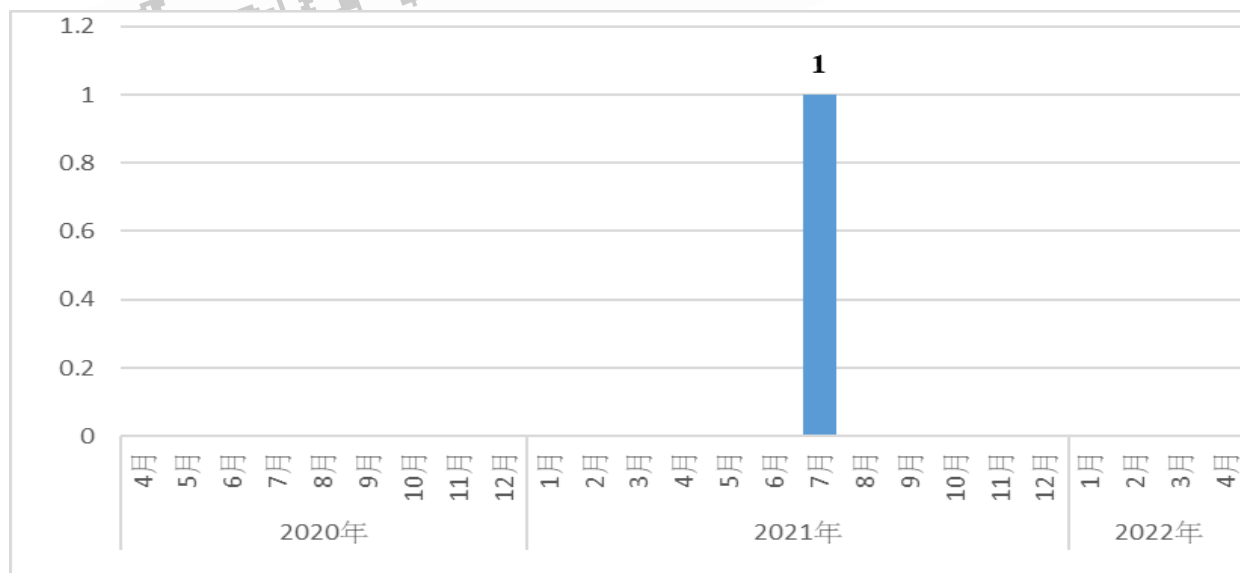


圖 3-34. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 成魚數量時序變化數值圖 B - 鯛魚 (2/3) (本團隊製圖)

D-M1 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

M1 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量約計為 1-8 尾，除了 10 月以外，以 4, 9 月出現 8 尾為最高。2021 年期間，除了 8 月無成魚出現以外，各月份均有成魚棲息，在 2-10 尾範圍間變化，以 2 月出現 10 尾最高。2022 年期間，成魚族群遞減，在 2-6 尾範圍間變化。

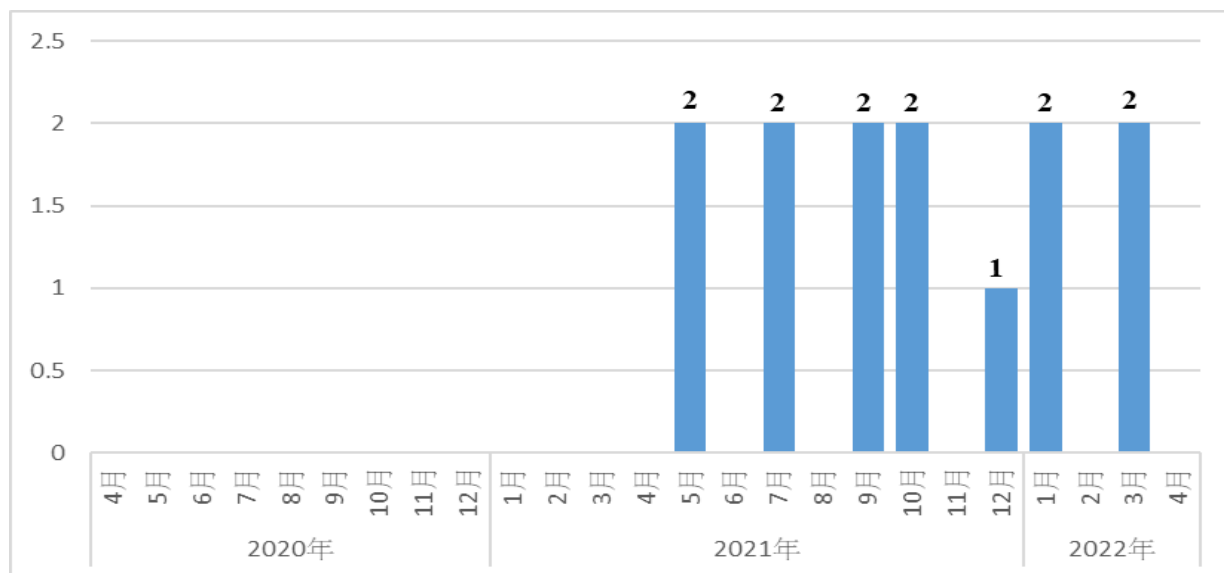


圖 3-34. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 成魚數量時序變化數值圖 C - 明潭吻鰕虎 (3/3) (本團隊製圖)

E-M1 仔稚魚數量全期程時序數值之變化（體長 1 cm 以下）

臺灣縱紋鱧之新生仔魚，則是僅出現於 2021 年 5 月只有 2 尾。2022 年則尚未出現。

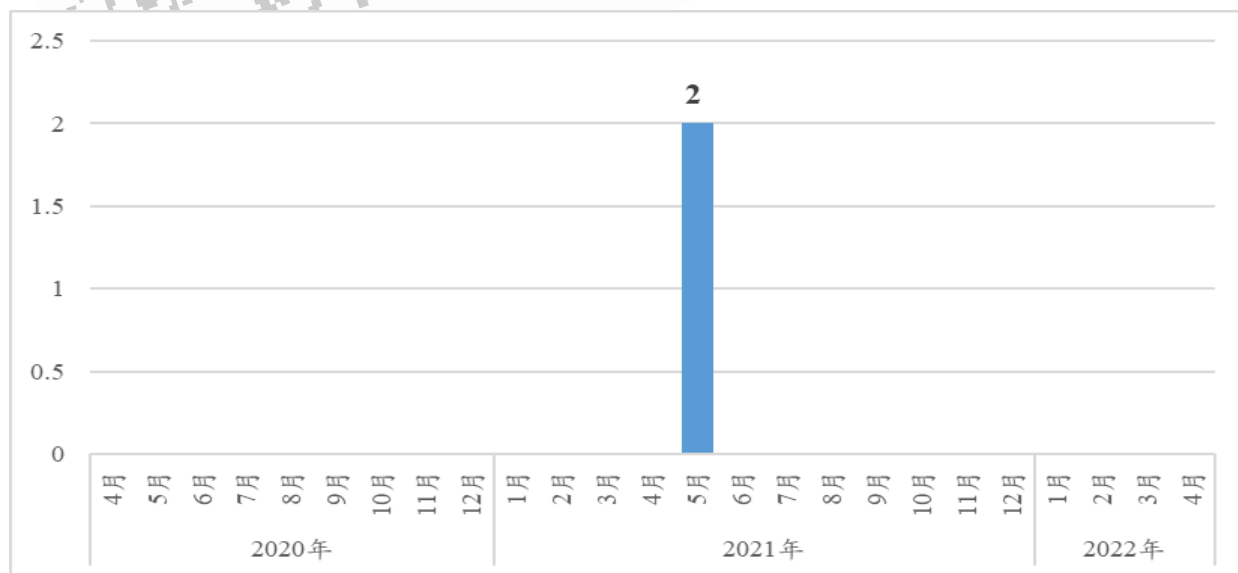


圖 3-35. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(二) M2 瑪鍊溪-橋下水潭站

1. 樣站水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪本流之上游區，位於瑞泉路上，右側道路分支的邊上周邊水域。該區段有社區少量之農業活動，樣站溪谷為明顯的 V 型峽谷地形的下方轉摺點附近，周圍林木茂密，白天陽光透過道路周邊穿透其上方。溪流長年之水質，都極為清澈。潭區前方有泥土道路經過，有時候，會有水域的擾動，以及些許廢棄物及細砂之沉積區域。

本樣站的溪流河床底質，顯示為峽谷，其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率較為多的水域環境，其中礫石佔 53%；卵石佔 24%；塊石佔 16%；最細小的砂礫則佔 7%。



圖 3-36. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」-橋下水潭站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1). 2020 年 4 月-2022 年 4 月各月魚類平均群聚組成分析：

魚類生態調查期間，在瑪鍊溪 M2 樣站調查共記錄到魚類 2 科 4 屬 4 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數 43.24 尾。其中數量最多為鯉科的臺灣縱紋鱻 17.48 尾 (40.4%)；鯉科的鯛魚 15.56 尾 (36.0%)其次；鯉科的臺灣石賓 5.0 尾 (12.0%)則居第三位；以及鰕虎科的明潭吻鰕虎 5.2 尾(11.6%)為最低。

(2)各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-M2 魚類總群聚量之時空變化

計畫期間 2020 年魚類群聚總數量，以 6 月最低，僅 8 尾，其他月別則是在 13-23 尾範圍變動，以 8 月 23 尾為最高。

2021 年期程中，以 1,2 月最低，以 5 月最低，僅 37 尾，以夏秋季 4,6,7,8,9 月較高，在 67-107 尾範圍，到秋季後，有數量逐漸降低之趨勢，但 12 月仍有 46 尾。2022 年，1-4 月在 21-38 尾之數量範圍變動，群聚量略為持平。

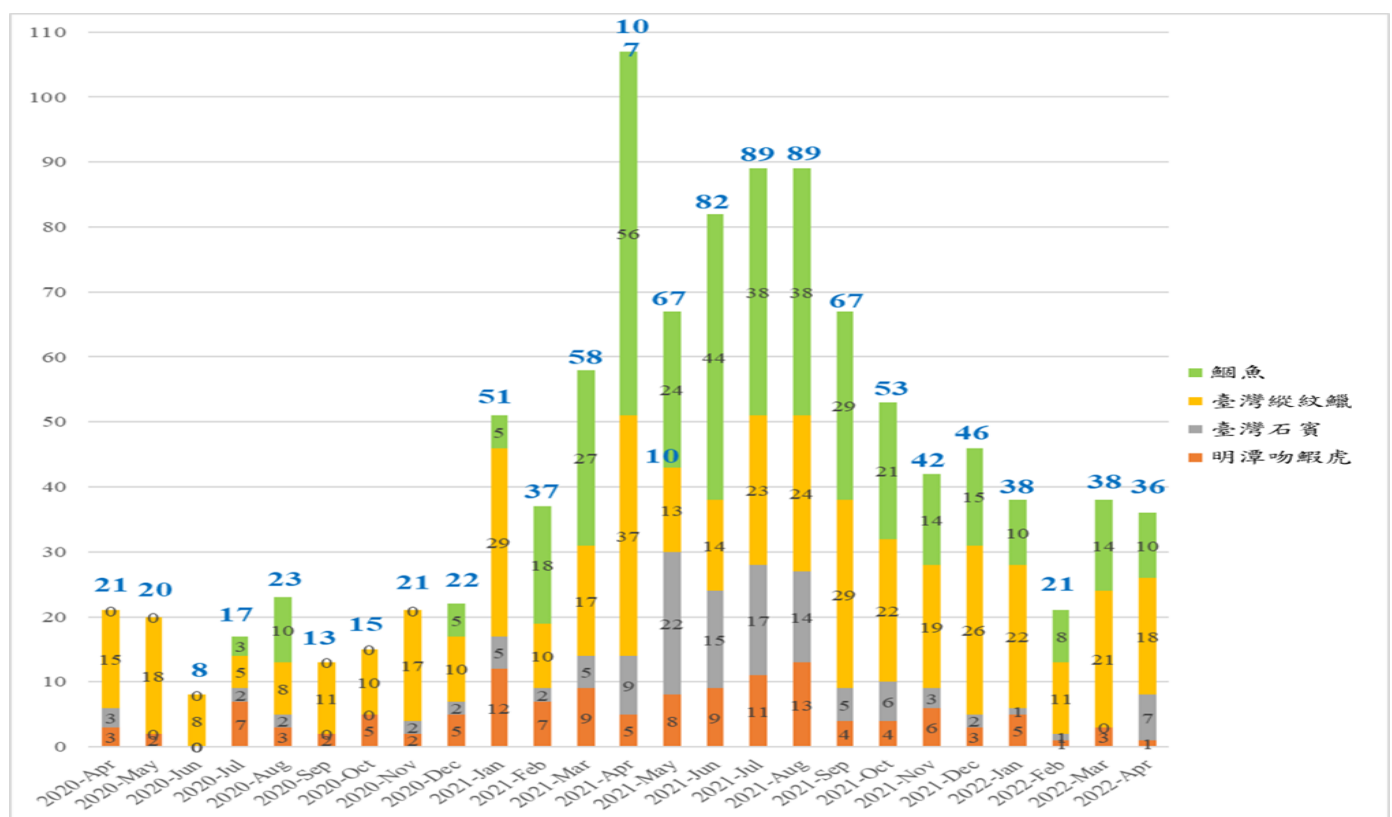


圖 3-37. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M2 魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-M2 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M2 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，僅出現在 5, 9 月，以 5 月 3 尾為最高。2021 年期間，僅有 4-9 月份出現成魚個體，最低為 1 尾，最高為 5 尾。2022 年期間，則是 3 月份，出現 1 尾。

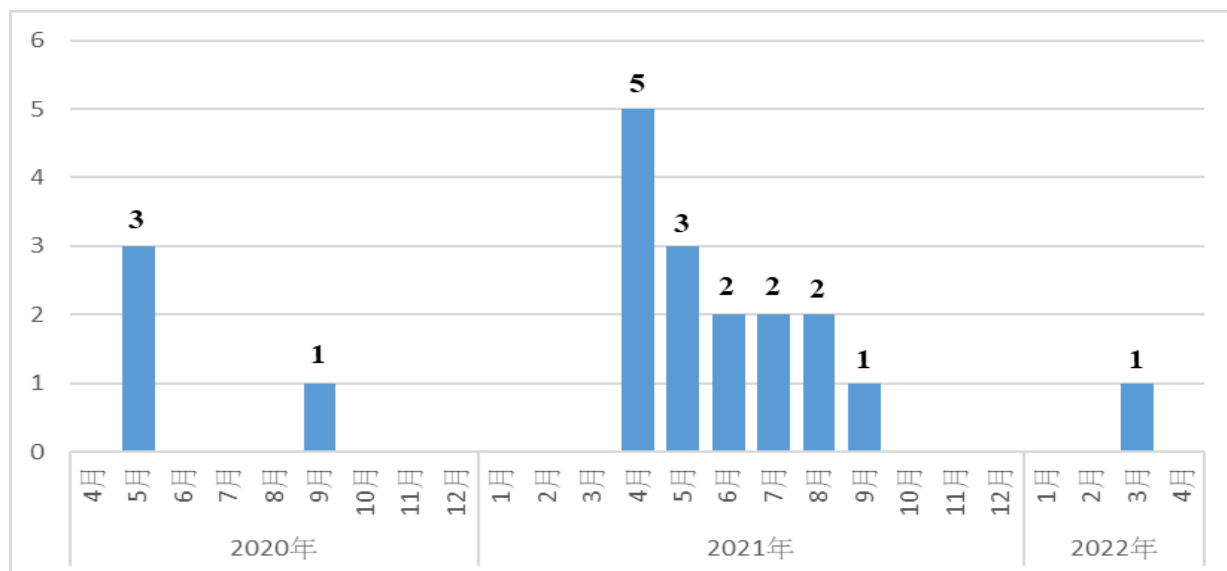


圖 3-38. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 成魚數量時序變化數值圖 A - 臺灣縱紋鰻 (1/4) (本團隊製圖)

C-M2 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M2 樣站中，2021 年的鯛魚成魚總數量約計為 1-4 尾，出現在 4-9 月，以 4 月 4 尾為最高。2022 年期間，則尚未出現成魚族群。

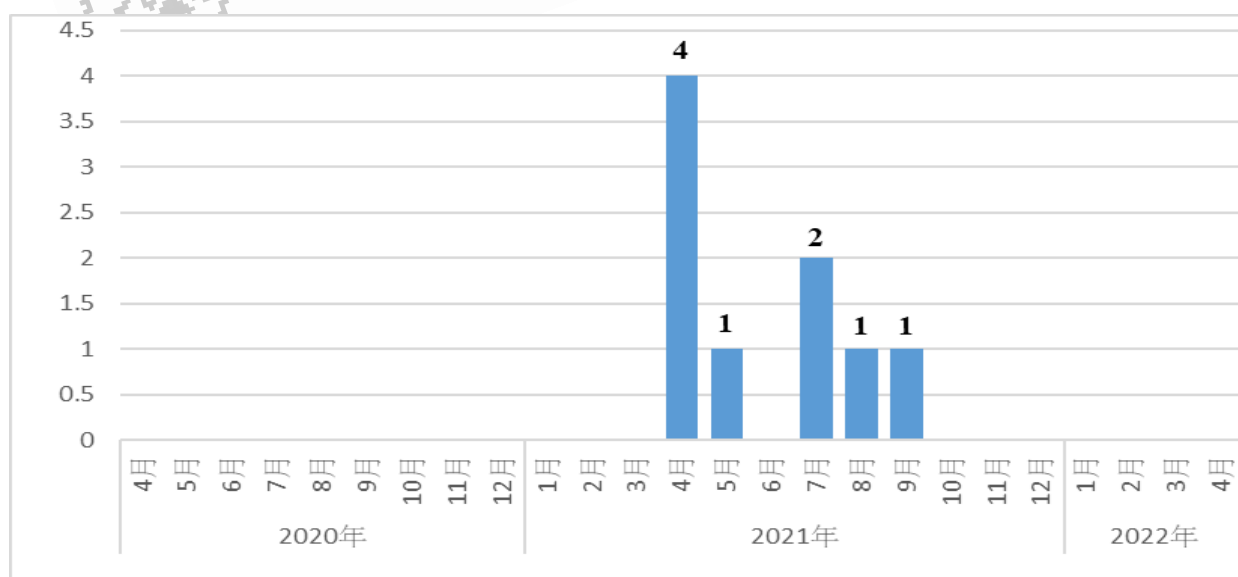


圖 3-38. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M2 成魚數量時序變化數值圖 B - 鯛魚 (2/4) (本團隊製圖)

D-M2 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

M2 樣站中，2021 年期間，僅有 4, 10 月出現成魚出現 1 尾。2022 年期間，則尚未出現成魚族群。

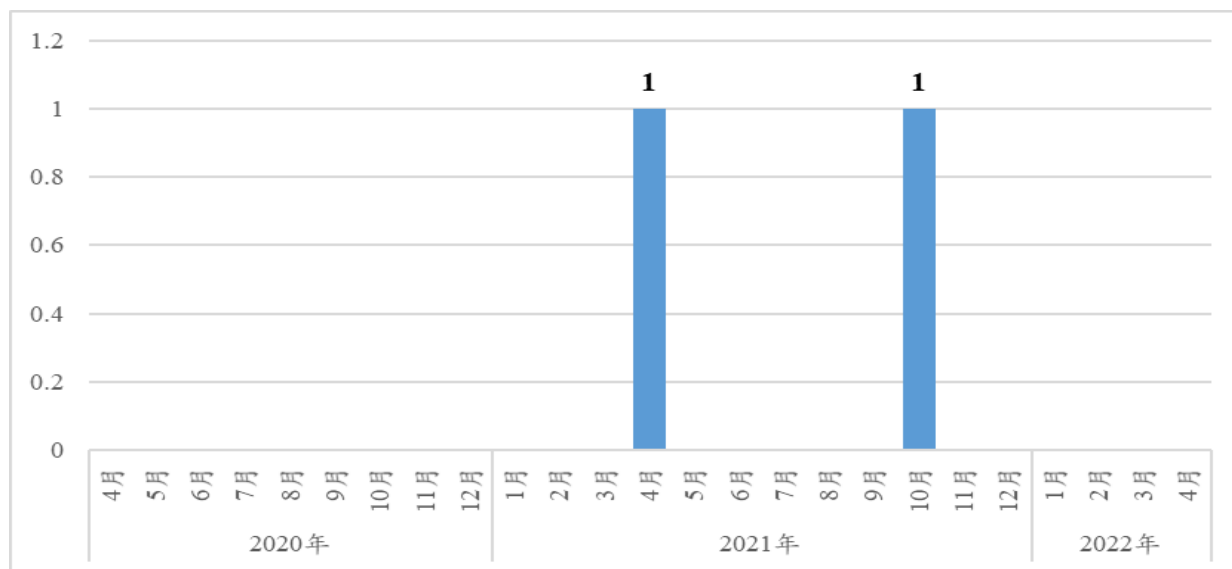


圖 3-38. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 成魚數量時序變化數值圖 C- 臺灣石賓 (3/4) (本團隊製圖)

E-M2 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於 3 cm 者）

M2 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量，除了 6, 10, 11 月以外，約計為 2-5 尾，以 7, 12 月出現 5 尾為最高。2021 年期間，各月份均有成魚棲息，在 2-9 尾範圍間變化，以 7 月出現 9 尾最高。2022 年期間，成魚族群略為遞減，在 1-2 尾範圍間變化。

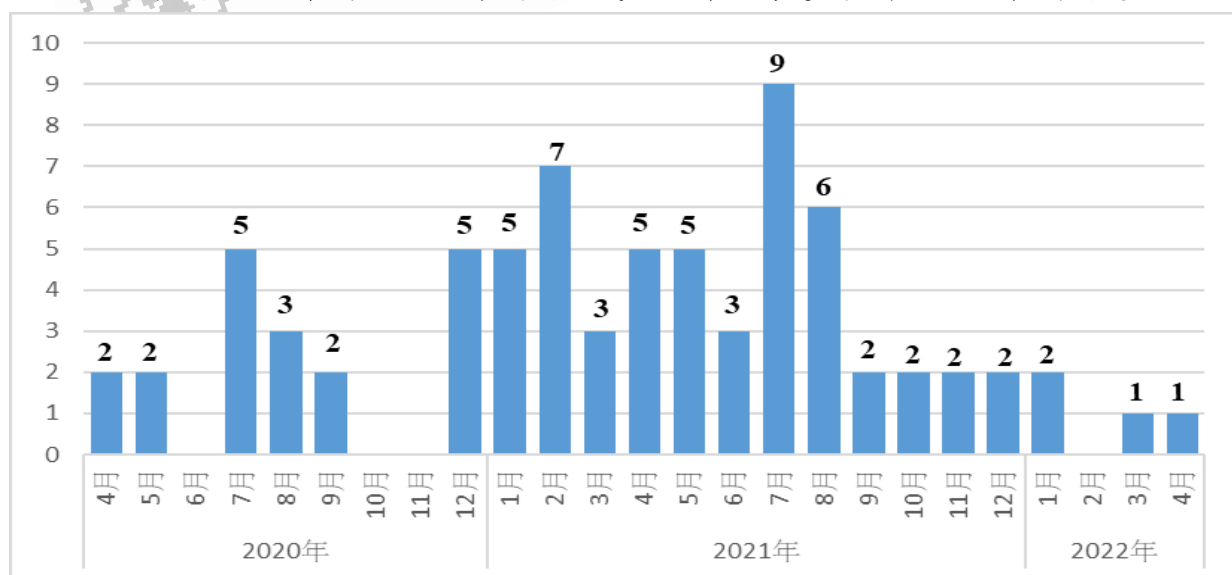


圖 3-38. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 成魚數量時序變化數值圖 D- 明潭吻鰕虎 (4/4) (本團隊製圖)

F-M2 仔稚魚數量全期程時序數值之變化 (體長 1 cm 以下)

2020 年 4 月-2022 年 4 月，共計出現 3 種新生仔魚於本樣站中。

明潭吻鰕虎之新生仔魚，則僅於 2021 年 5 月出現 3 尾。2022 年則未出現。

臺灣石賓之新生仔魚，2021 年 5-8 月，8-18 尾，以 5 月 18 尾為最高。2022 年則未出現。

鮎魚之新生仔魚，2021 年 6-8 月，20-30 尾，以 6 月 30 尾為最高。

調查全期程中，則是以鮎魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

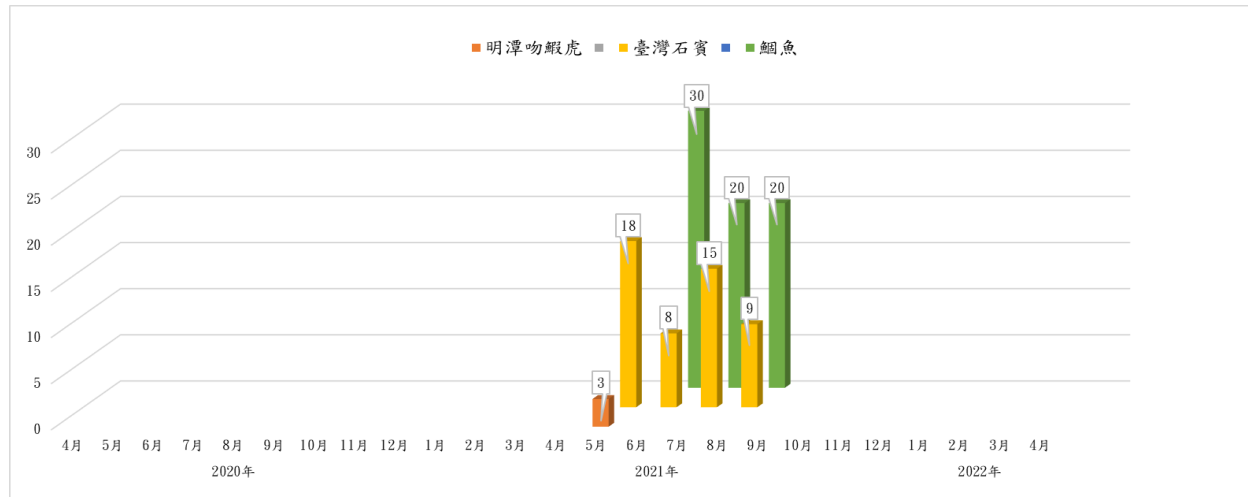


圖 3-39. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M2 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(三) M3 瑪鍊溪-岩壁小水潭站

1. 樣站水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪本流之上游區，位於瑞泉路上右側道路分支的邊上周邊水域。該區段有社區少量之農業活動，樣站溪谷為明顯的 V 型峽谷地形的下方轉摺點附近，周圍林木仍然茂密，白天陽光難以穿透其上方。溪流長年之水質，都極為清澈。較上游區之前方道路經過，水潭周邊並沒明顯道路，須沿溪谷邊之石塊跳行穿梭，接近溪谷隘口即達此站。

本樣站的溪流河床底質，其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率仍多的水域環境，其中礫石佔達 55%；卵石佔 30%；塊石佔 9%；最細小的砂礫則佔 6%。



圖 3-40. 瑪鍊溪-岩壁小水潭站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1) 2020/04-2022/04 各月魚類平均群聚組成分析：

魚類生態調查期間，在瑪鍊溪 M3 樣站調查共記錄到魚類 2 科 4 屬 4 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 20.2 尾。

數量最多為鯉科的鯛魚 10.4 尾(51.3%)；鯉科的臺灣縱紋鱾 6.9 尾(34.1%)；鰕虎科的明潭吻鰕虎 2.1 尾(10.5%)則居第三位；以及鯉科的臺灣石賓 0.8 尾(4.2%)為最低。

(2) 各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-M3 魚類總群聚量之時空變化

計畫期間，2020 年魚類群聚總數量以 7-10 月較高，總數量達 12-25 尾；以 4 月最低，僅有 7 尾。2021 年期程中，以 8 月最低，僅 13 尾，以 3-5 月較高，總數量達 26-53 尾；9 月達 46 尾，到秋季後，有數量逐漸降低之趨勢。2022 年，1-4 月在 10-34 尾之數量範圍變動，有群聚量逐漸增加之趨勢，以 4 月為最高，共達 34 尾。

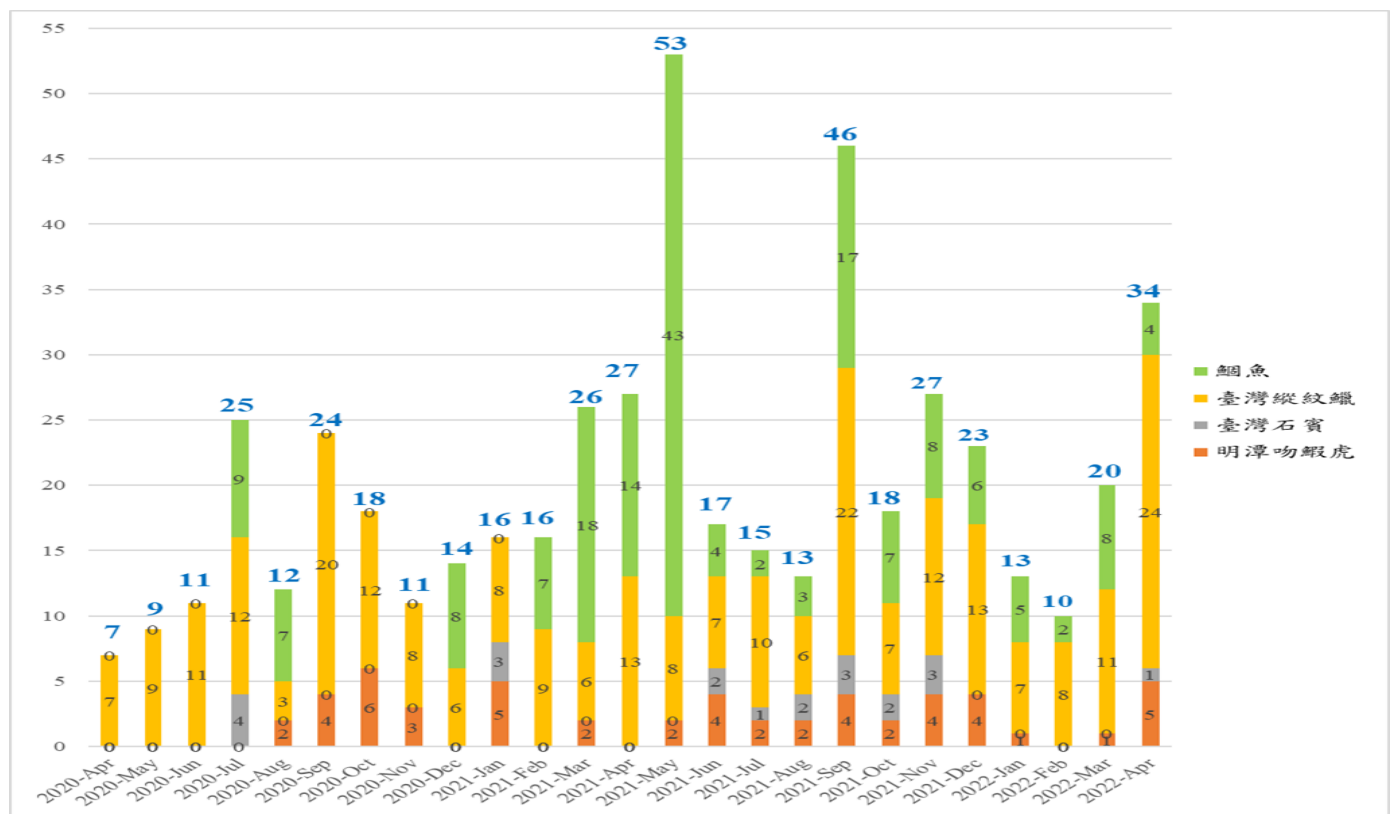


圖 3-41. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M3 魚種組成各月份數值圖 (本團隊製圖)

B-M3 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M3 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，僅在 7 月有出現 4 尾。2021 年期間，僅有 1-2 月份出現成魚各 1 尾。2022 年期間，則尚未出現成魚族群。

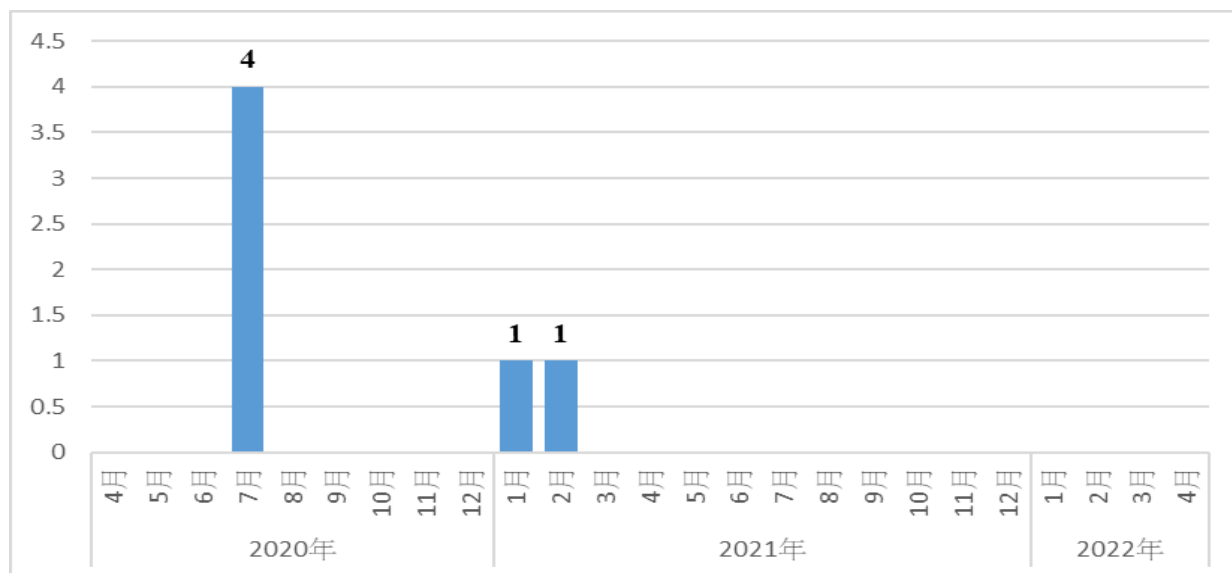


圖 3-42. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 成魚數量時序變化數值圖 A - 臺灣縱紋鰻 (1/2) (本團隊製圖)

C-M3 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化 (體長大於 3 cm 者)

M3 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量，僅有 9, 11 月出現 3 尾。2021 年期間，整體數量都有增加，除了 1-4 月，無成魚出現以外，數量僅在 5-12 月期間，僅有 1-2 尾範圍間變化。2022 年期間，成魚族群逐月漸增，在 1-6 尾範圍間變化。

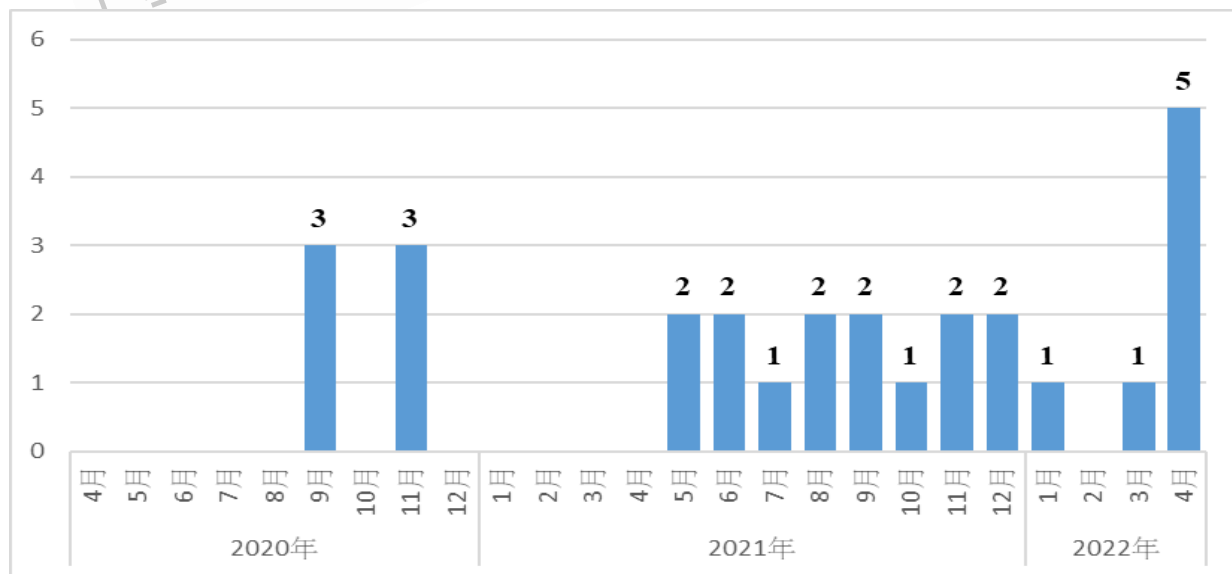


圖 3-42. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 成魚數量時序變化數值圖 B - 明潭吻鰕虎 (2/2) (本團隊製圖)

D-M3 仔稚魚數量全期程時序數值之變化 (體長 1 cm 以下)

共計 2020 年 4 月-2022 年 4 月，共計出現 1 種新生仔魚於本樣站。
鮎魚之新生仔魚，僅在 5 月出現 26 尾。
調查全期程中，僅以鮎魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

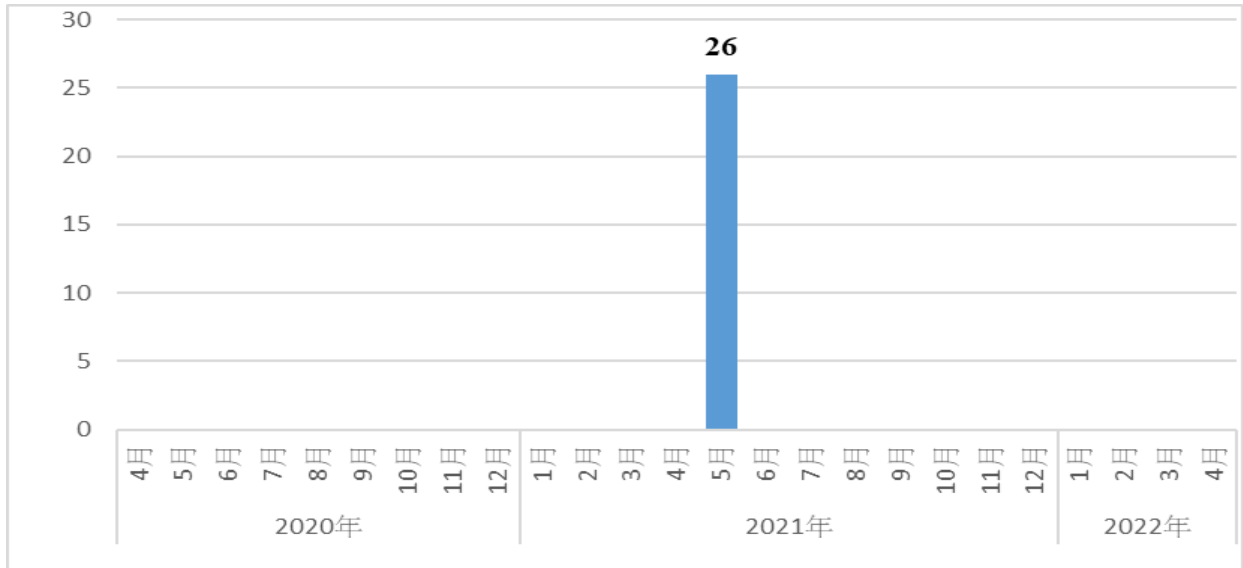


圖 3-43. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M3 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

(四)M4 瑪鍊溪-溪底 2 號橋站

1. 樣站水域環境簡介：

本樣站位於陽明山的瑪鍊溪本流之上游區，位於瑞泉路周邊水域的更下游區。該區段從 V 型峽谷地形的下方附近，已轉為寬闊明朗的溪谷區系。溪流長年之水質，都極為清澈。溪流樣站位於溪底 2 號橋的上游方向之右側岩盤水潭，水域深度條件極佳，為上游溪流魚類之重要棲息水域。

本樣站的溪流河床底質，因為多屬於掏刷及侵蝕的水體環境，因此細小的砂石堆積條件幾乎不存在。其中的大型岩石之塊石及卵石佔比覆蓋率仍多的水域環境，其中礫石佔達 53%；卵石佔 23%；塊石佔 13%；岩床底質則佔 6%。

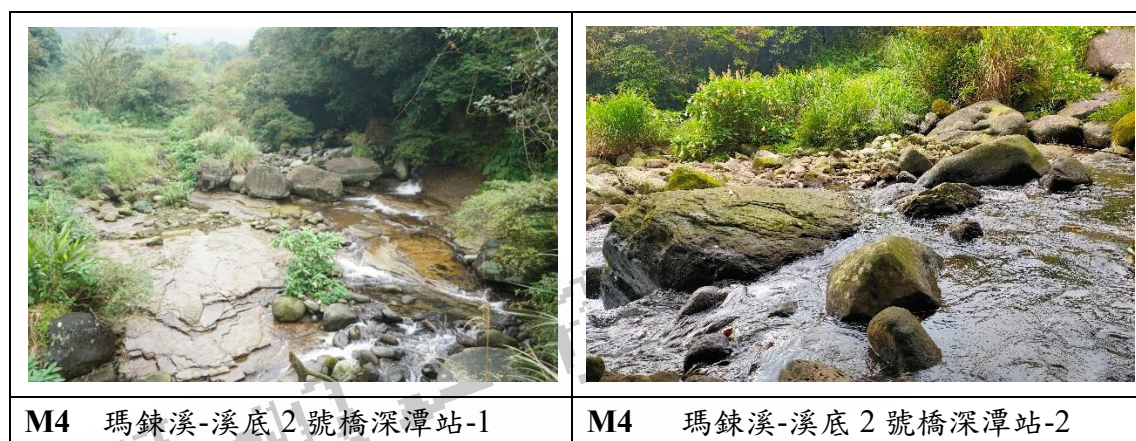


圖 3-44. 瑪鍊溪-溪底 2 號橋深潭站溪流景觀圖（本團隊製圖）

2. 溪流魚類群聚及組成：

(1) 2020 年 4 月-2022 年 4 月各月魚類平均群聚組成分析：

魚類生態調查期間，在瑪鍊溪 M4 樣站調查共記錄到魚類 3 科 5 屬 5 種魚類，浮潛魚類觀察記錄為平均總尾數為 264.68 尾。數量最多為鯉科的為鯉科的鮎魚 107.5 尾 (40.6%)；臺灣縱紋鱻 72.7 尾(27.5%)；鯉科的臺灣石賓 50.8 尾(19.2%)居第三位；鰕虎科的明潭吻鰕虎 23.5 尾(8.9%)；爬鰻科的臺灣纓口鰻 10.2 尾(3.9%)為最低。

(2) 各月別魚類群聚及組成：

有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。

A-M4 魚類總群聚量之時空變化

2020 年 4 月-2022 年 4 月的溪流水域魚類生態調查，2020 年魚類群聚總數量而言，以 6-9 月較高，總數量達 83-226 尾，以 6 月最低，有 226 尾；另以 10 月最低，有 78 尾。

2021 年期程中，以 1 月最低，僅 103 尾，以 5-9 月較高，總數量達 381-537 尾，其中 6 月 537 尾為最高。

2022 年，1-4 月在 167-302 尾之數量範圍變動，略有群聚量逐漸增加之趨勢，以 4 月為最高，共達 302 尾。

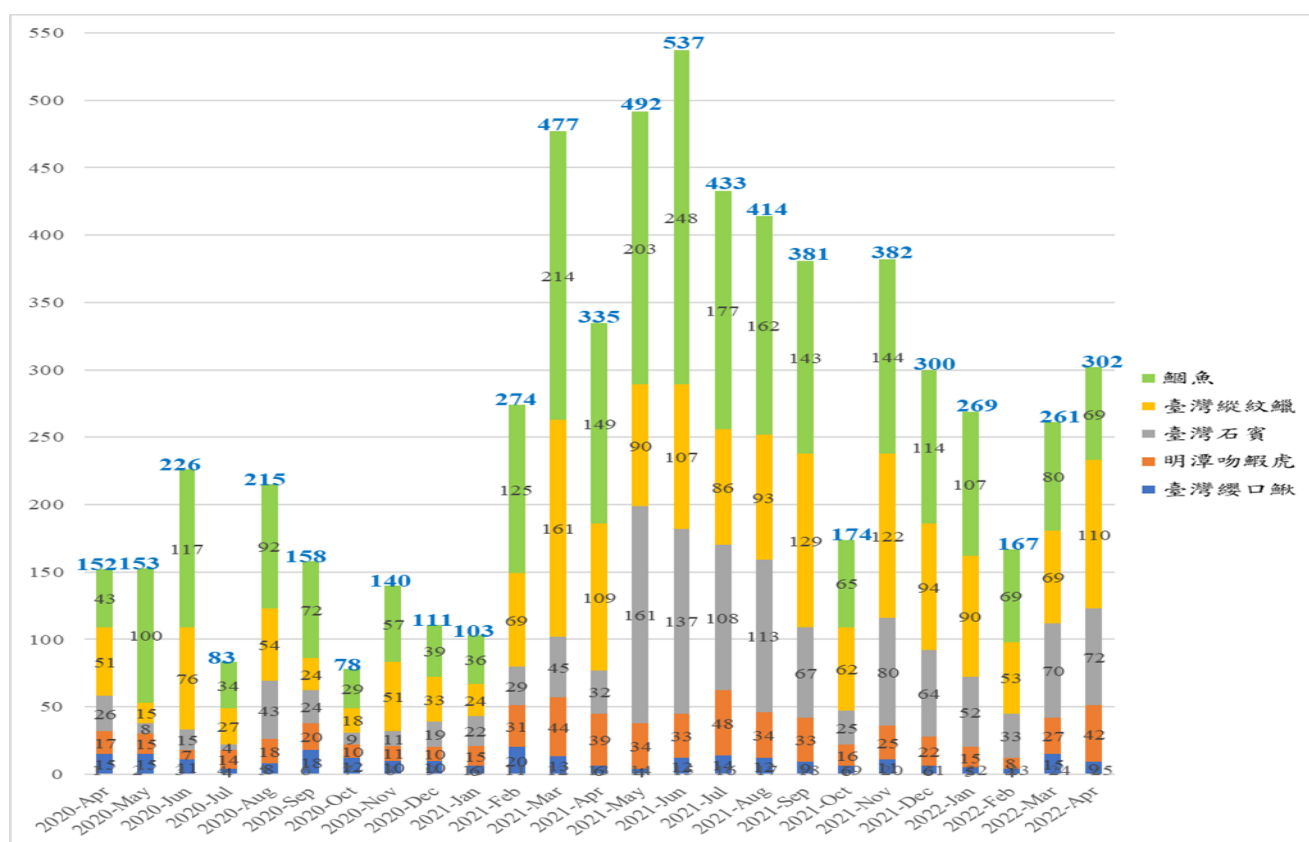


圖 3-45. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M4 魚種組成各月份數值圖（本團隊製圖）

B-M4 臺灣縱紋鰻成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M4 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，僅出現在 4,5,6,12 月，約計為 2-21 尾，在 6 月最高，出現 21 尾。2021 年期間，在各月別均有出現，僅有 1 月份出現成魚個體較低，為 2 尾，7-9 月較高，最高為 20-24 尾。

2022 年期間，則是 3,4 月較高，出現 10-24 尾。

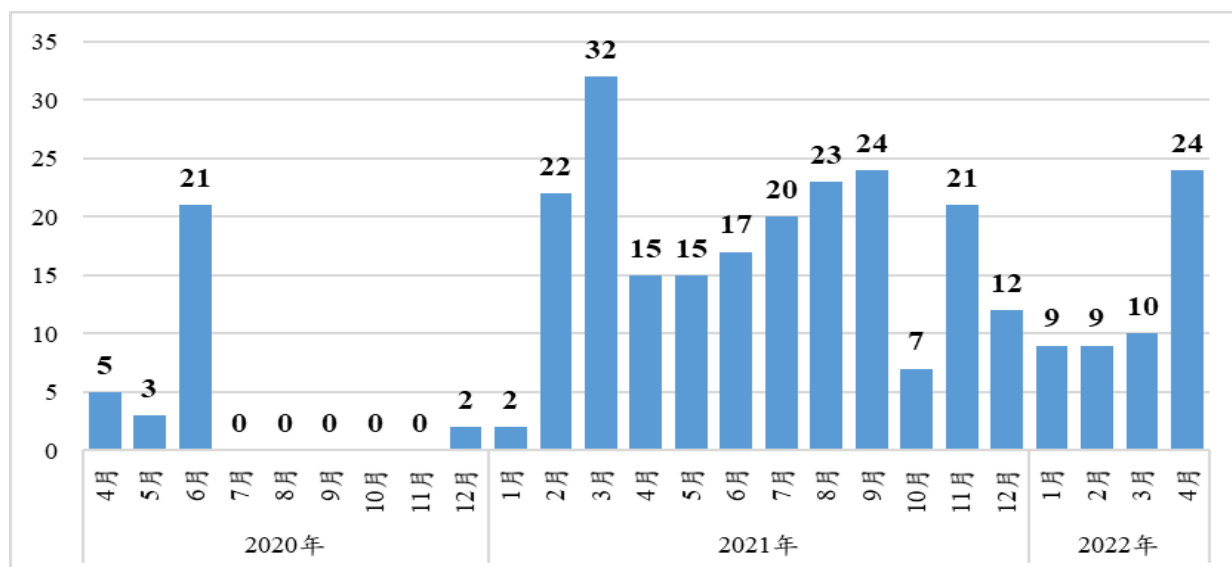


圖 3-46. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 成魚數量時序變化數值圖 A - 臺灣縱紋鰻 (1/5) (本團隊製圖)

C-M4 鯛魚成魚總數量之時空變化 (體長大於 7 cm 者)

M4 樣站中，2020 年的臺灣縱紋鰻成魚總數量，除了 11 月無成魚以外，其他月別約計為 1-40 尾，以 5 月 40 尾為最高。2021 年期間，成魚總數量很穩定，範圍 9-48 尾，以 3 月 48 尾為最高。2022 年期間，則是 3,4 月較高，出現 16-20 尾。

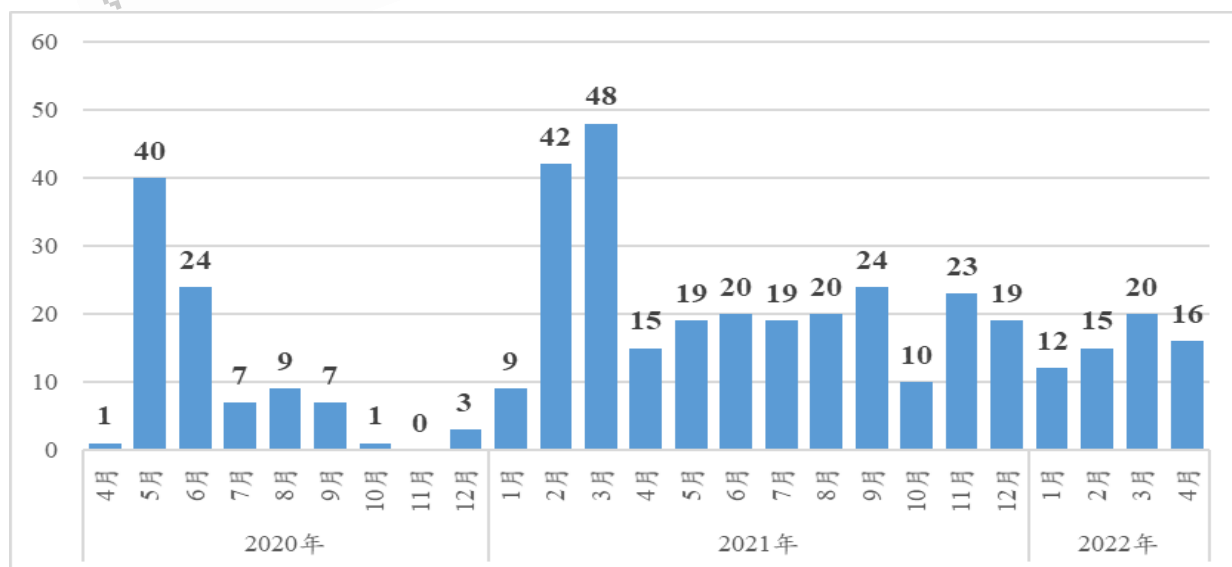


圖 3-46. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 成魚數量時序變化數值圖 B - 鯛魚 (2/5) (本團隊製圖)

D-M4 臺灣石賓成魚總數量之時空變化（體長大於7 cm者）

M4 樣站中，2020 年的臺灣石賓成魚總數量，除了 4,7,8,10,11 月沒有出現以外，其他月別，約計為 1-6 尾，其中以 6 月 6 尾為最高。2021 年期間，1 月較低，僅有 1 尾；5-9 月範圍在 5-11 尾之間。2022 年期間，成魚族群，有逐月增加之趨勢，其中以 3-4 月 10-15 尾為最高。

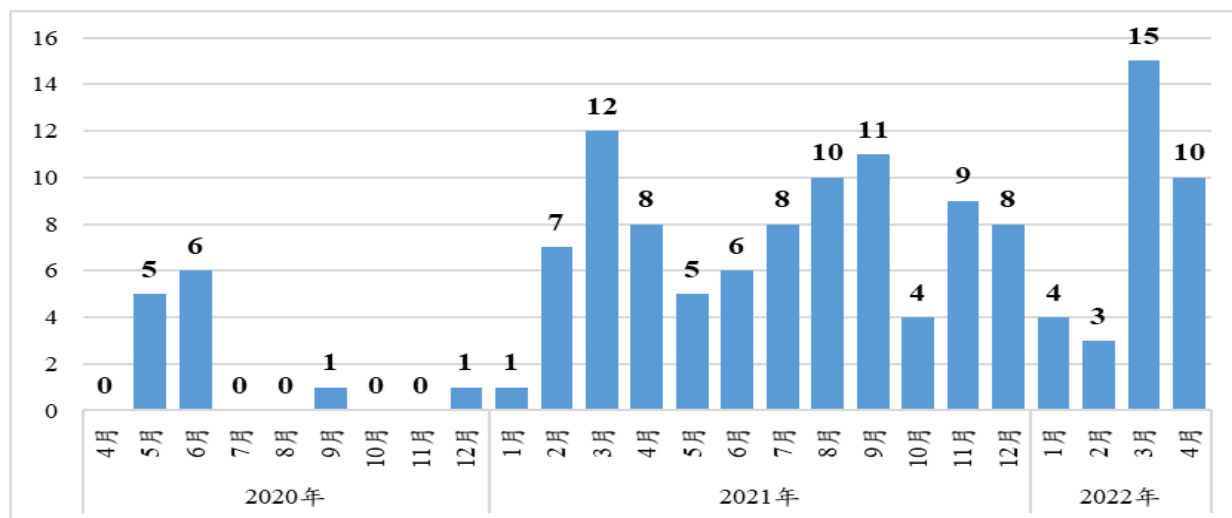


圖 3-46. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 成魚數量時序變化數值圖 C- 臺灣石賓 (3/5) (本團隊製圖)

E-M4 明潭吻鰕虎成魚總數量之時空變化（體長大於3 cm者）

M4 樣站中，2020 年的明潭吻鰕虎成魚總數量約計為 4-18 尾；數量較高的月別是 8 月，達 18 尾。2021 年期間，整體數量都有增加，除了 1 月，數量僅 8 尾；其他各月份以 10-33 尾範圍波動，以 3 月出現 33 尾最高。2022 年期間，成魚族群逐月漸增，在 8-30 尾範圍間變化。

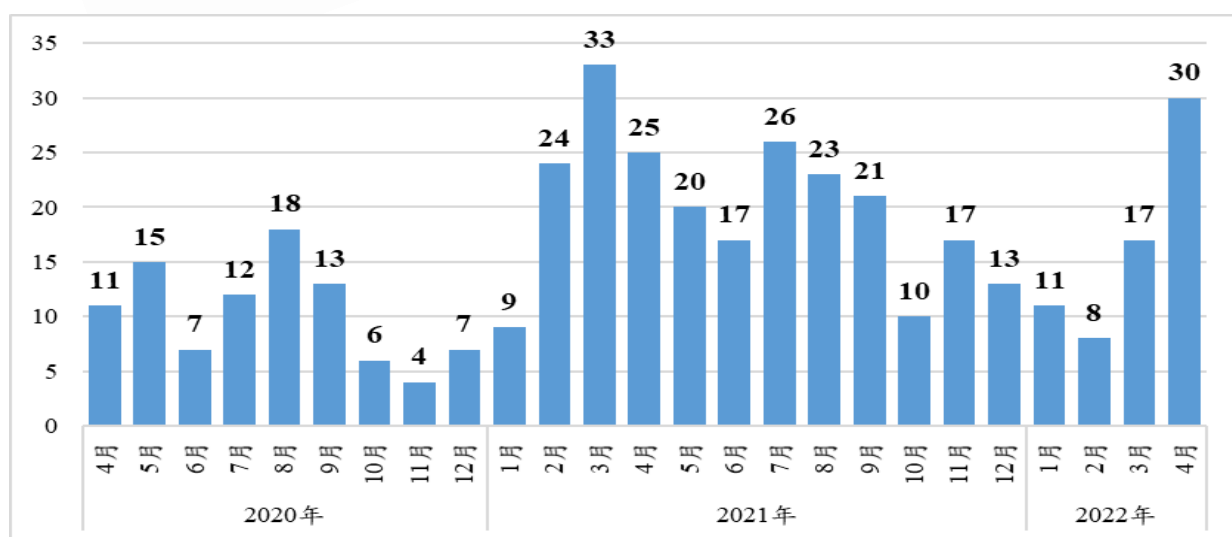


圖 3-46. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 成魚數量時序變化數值圖 D- 明潭吻鰕虎 (4/5) (本團隊製圖)

F-M4 臺灣纓口鰍成魚總數量之時空變化（體長大於 7 cm 者）

M4 樣站中，2020 年的臺灣纓口鰍成魚總數量約計為 1-7 尾，僅僅出現在 4-6 月。2021 年期間，僅有 1, 5 月沒有成魚以外，其他各月別出現 1-14 尾，以 2 月 14 尾為最高。2022 年期間，各月別出現 1-4 尾；僅 2 月沒有。

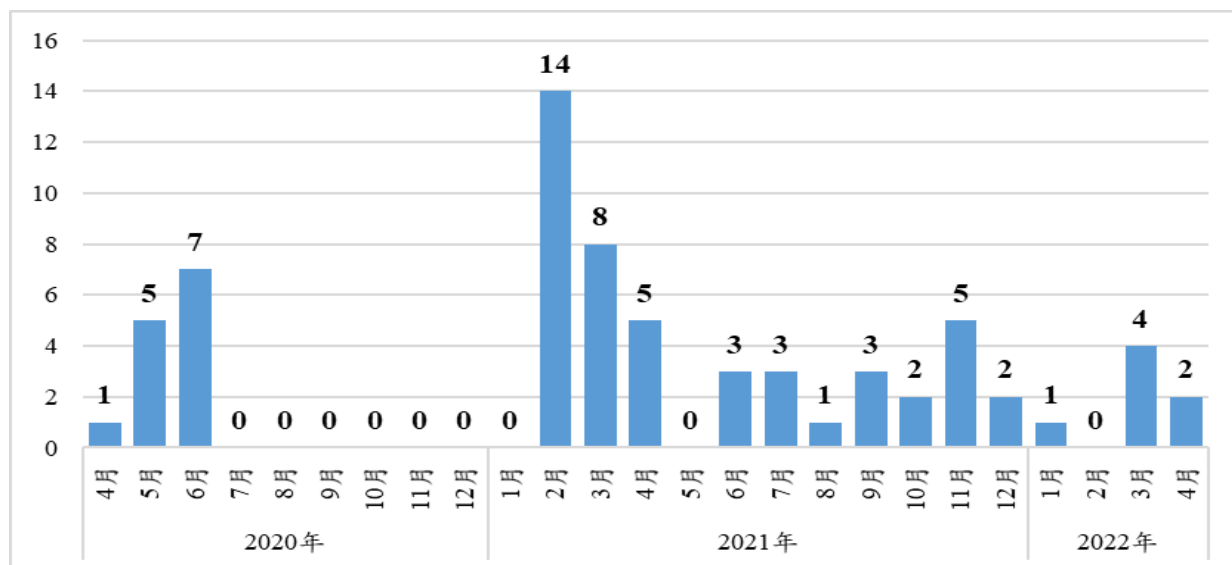


圖 3-46. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 成魚數量時序變化數值圖 E-臺灣纓口鰍 (5/5) (本團隊製圖)

G-M4 仔稚魚數量全期程時序數值之變化 (體長 1 cm 以下)

共計 2020/04-2022/04 全程 25 個月，共計出現 4 種新生仔魚於本樣站中。

明潭吻鰕虎之新生仔魚，則是出現於 2021 年 5、7 月出現 8-10 尾。2022 年則尚未出現。

臺灣縱紋鱾之新生仔魚，僅出現於 2021 年 4 月出現 21 尾。2022 年則尚未出現。

臺灣石賓之新生仔魚，則是出現於 2021 年 5-9 月出現 45-100 尾。2022 年則尚未出現。

鮎魚之新生仔魚，則是出現於 2021 年 3-10 月，35-150 尾，以 4 月 150 尾為最高。2022 年則尚未出現。

調查全期程中，則是以鮎魚之新生仔魚總數量，最具有優勢。

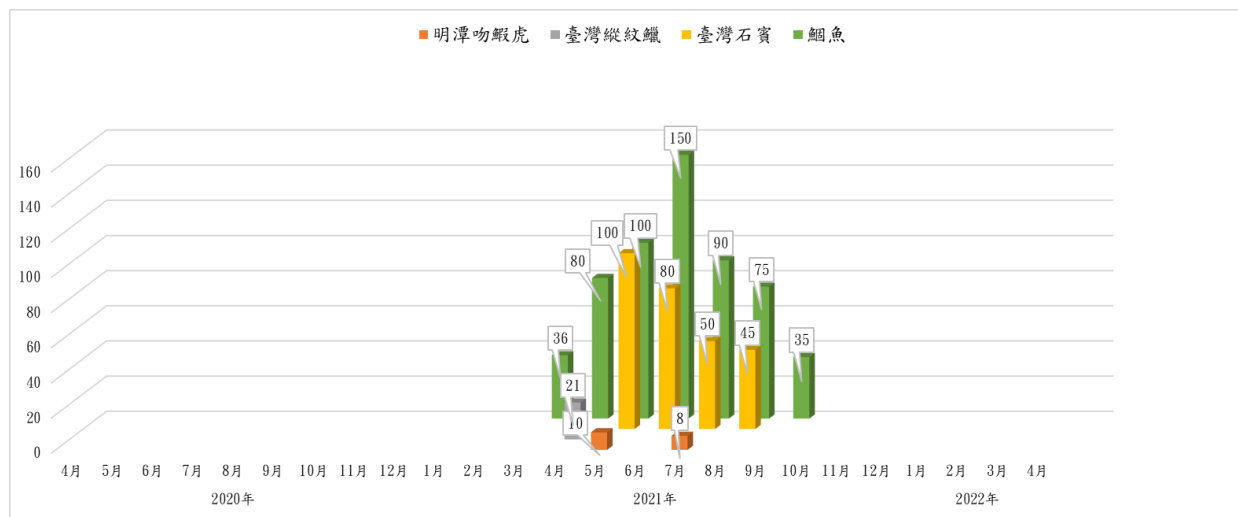


圖 3-47. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 仔稚魚數量時序變化數值圖 (本團隊製圖)

表 3-3. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)溪流河床底質組成百分比數值表 (本團隊製表)

瑪鍊溪流域	粒徑	M1	M2	M3	M4
砂礫 (sand)	0.0062~0.2 cm	7%	14%	6%	5%
礫石 (gravel)	0.2~6.4 cm	53%	45%	55%	53%
卵石 (cobble)	6.4~25.6 cm	24%	27%	30%	23%
塊石 (boulder)	25.6~409.6 cm	16%	14%	9%	13%
岩床 (bedrock)	>409.6 cm	0%	0%	0%	6%

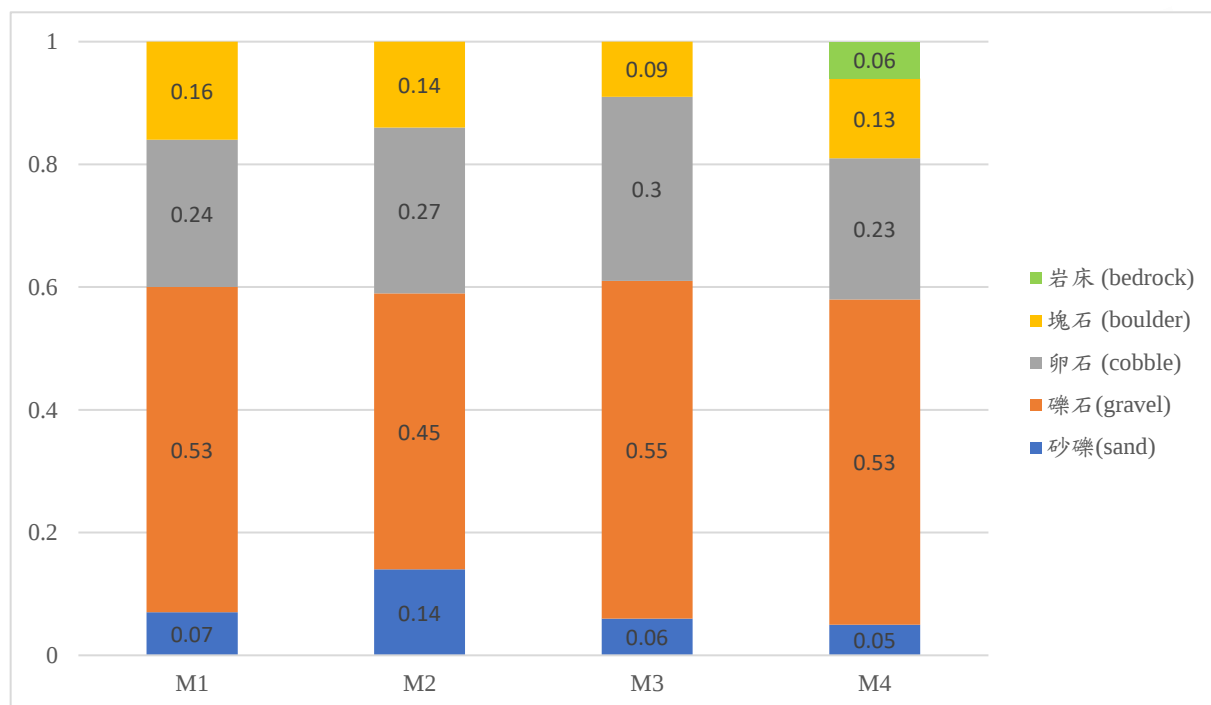


圖 3-48. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)溪流河床底質組成百分比數值圖 (本團隊製圖)

表 3-4. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)水文環境因子各月份平均數值表 (本團

	2020年										2021年												2022年				平均值
M1-M4	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月		
Temp.	17.55	21.25	23.05	23.10	23.80	24.00	18.73	18.30	16.63	16.65	17.83	19.38	19.15	23.20	22.60	23.35	23.65	23.03	19.45	15.48	16.38	16.80	17.20	17.60	20.28	19.94	
Temp. 標準差	0.13	0.26	0.44	0.22	0.32	0.73	0.28	0.27	0.19	0.17	0.26	0.82	0.24	0.29	0.14	0.37	0.37	0.35	0.17	0.32	0.22	0.22	0.12	0.00	0.69	0.30	
DO.	6.18	6.45	6.18	6.23	5.78	6.25	6.28	5.78	6.30	6.28	6.28	6.10	6.25	5.73	6.73	5.53	5.73	5.95	6.18	5.35	6.08	6.45	5.50	5.40	6.75	6.07	
DO. 標準差	0.13	0.10	0.38	0.45	0.10	0.17	0.10	0.33	0.24	0.15	0.28	0.46	0.21	0.61	0.05	0.46	0.39	0.19	1.14	0.21	0.15	0.26	0.28	0.29	0.53	0.31	
CD.	120.83	116.83	116.53	124.48	124.60	112.85	121.18	124.68	124.78	109.15	111.60	114.10	124.93	126.85	121.25	110.70	112.38	126.58	117.28	135.80	104.93	110.95	112.08	99.25	122.65	117.89	
CD. 標準差	23.93	12.89	6.30	1.62	7.88	4.30	11.99	22.59	24.74	19.83	11.07	11.89	5.59	12.26	4.37	5.27	11.84	5.42	6.82	10.19	25.05	15.76	3.33	11.48	17.00	11.74	
TDS	92.93	90.08	84.08	76.45	83.08	78.28	86.75	86.88	82.58	81.38	82.63	80.08	85.63	89.95	80.83	72.23	81.33	83.48	77.23	84.88	81.35	74.98	78.10	74.58	83.90	82.15	
TDS 標準差	13.22	9.08	5.67	5.88	6.08	5.08	16.48	12.04	7.31	1.20	10.38	5.12	3.07	15.30	2.97	1.96	1.38	4.57	5.84	5.32	12.25	7.78	1.82	4.11	7.26	6.85	
pH.	8.20	8.27	8.30	8.38	8.26	8.33	8.40	8.32	8.42	8.34	8.33	8.38	8.29	8.34	8.49	8.24	8.26	8.27	8.30	8.36	8.24	8.37	8.19	8.38	8.63	8.33	
pH 標準差	0.08	0.13	0.08	0.19	0.12	0.12	0.21	0.13	0.10	0.16	0.09	0.06	0.13	0.18	0.16	0.12	0.11	0.06	0.11	0.54	0.26	0.38	0.29	0.48	0.14	0.18	

隊製表)

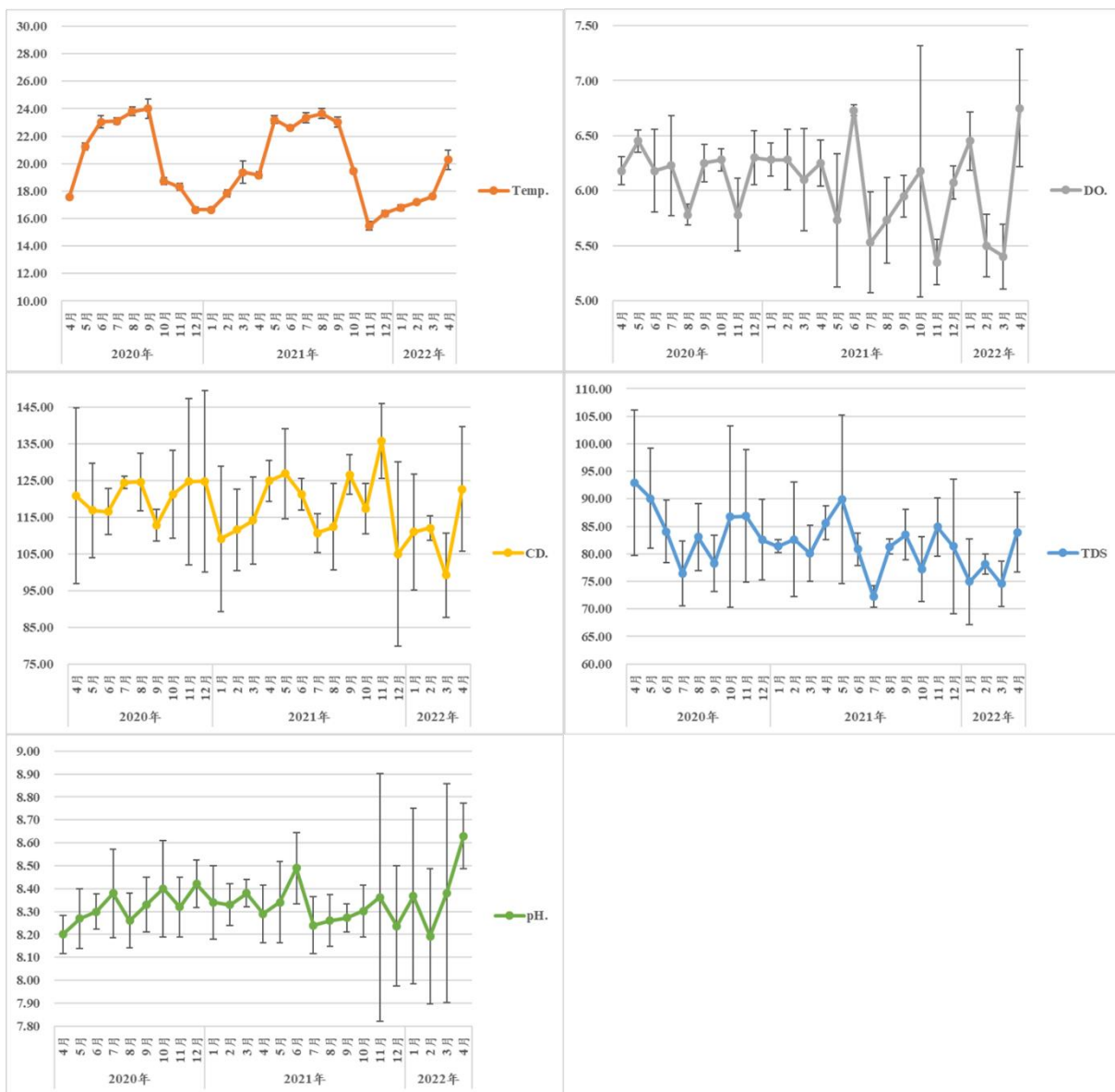


圖 3-49. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)水文環境因子各月份平均數值圖 (本團隊製圖)

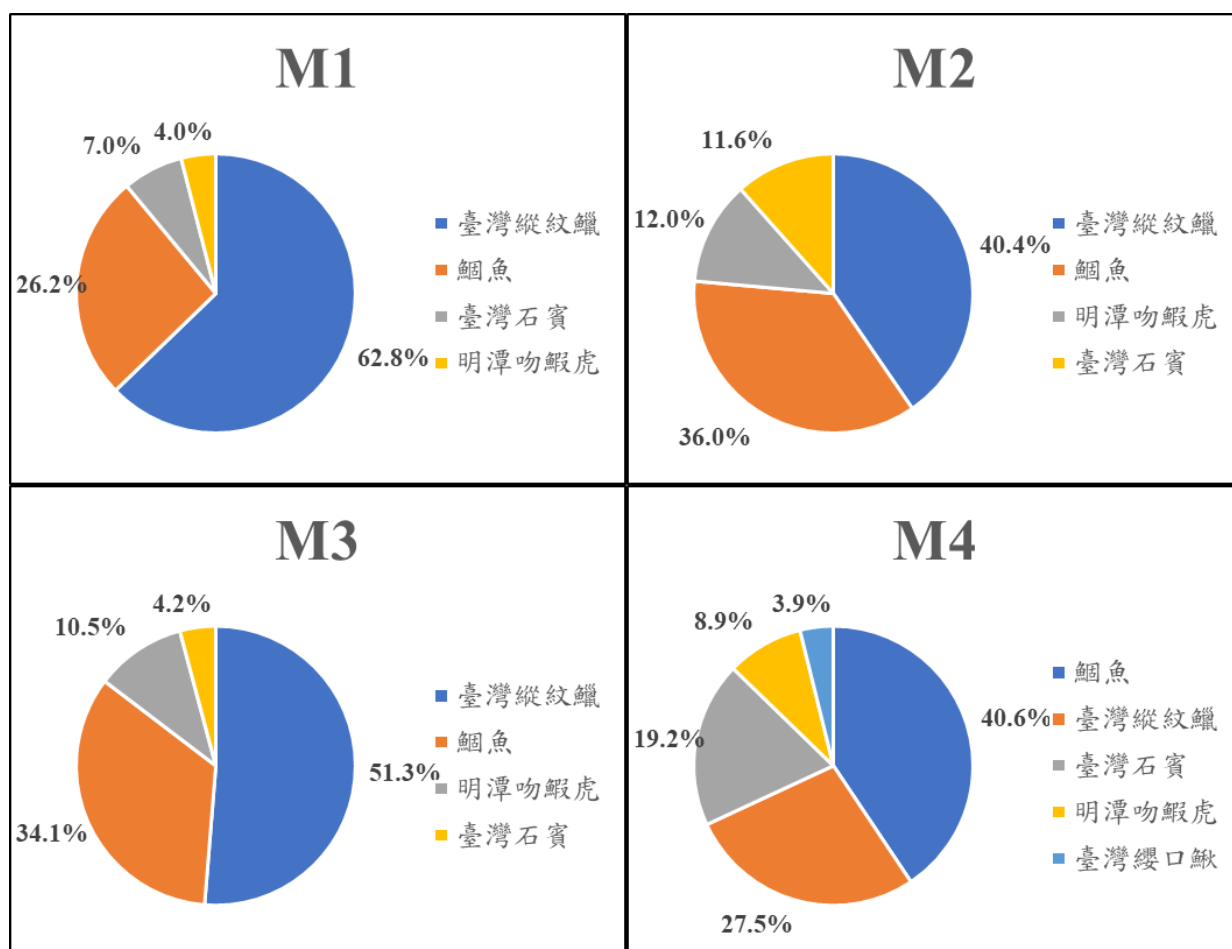


圖 3-50. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)魚種組成總比例數值圓餅圖 (本團隊製圖)

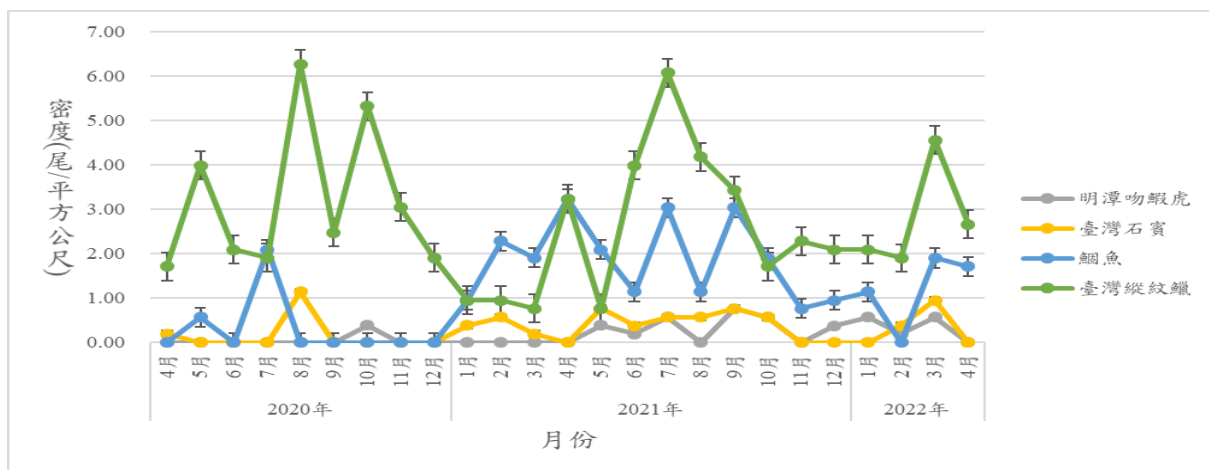


圖 3-51. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M1 魚種組成各月份平均密度數值圖 (本團隊製圖)

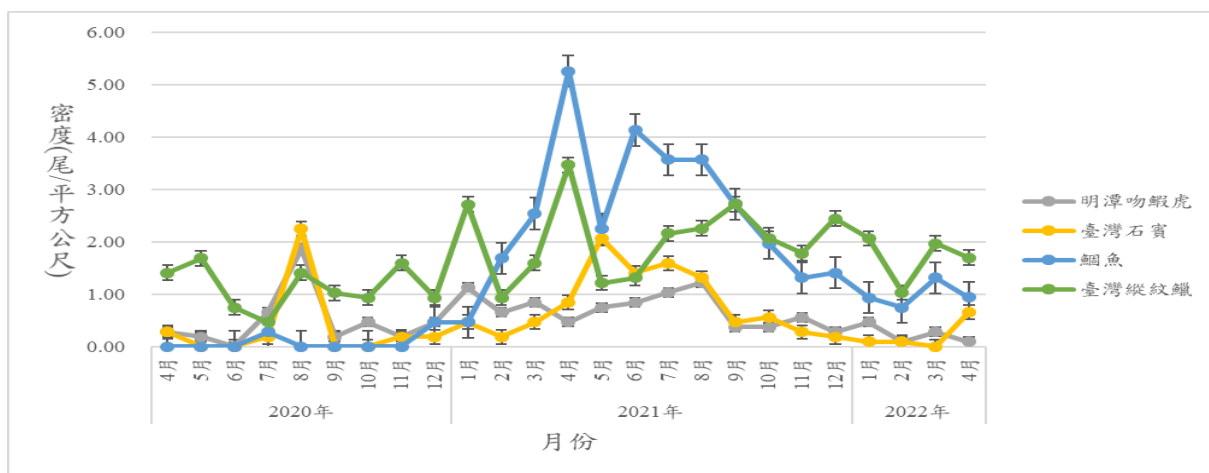


圖 3-52. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M2 魚種組成各月份平均密度數值圖 (本團隊製圖)

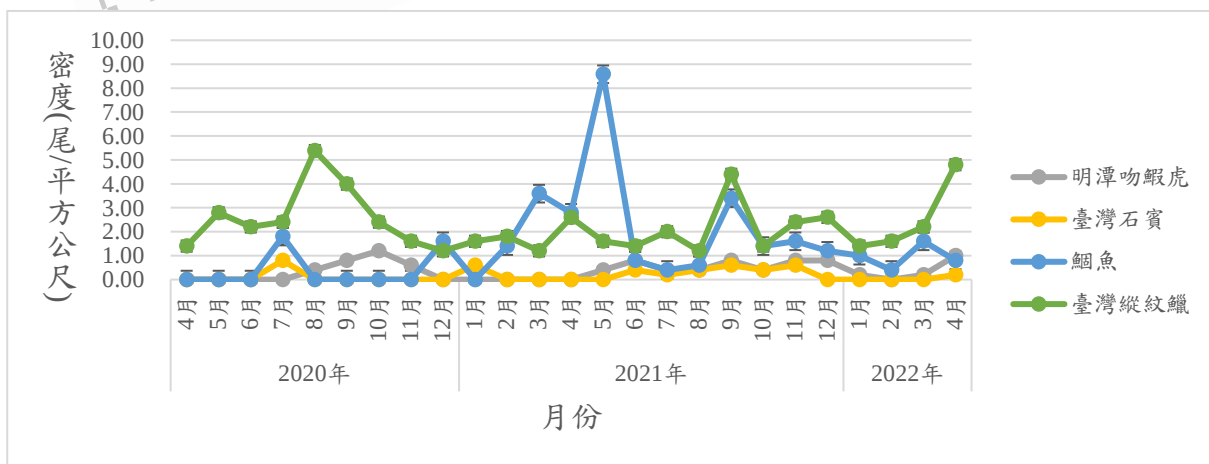


圖 3-53. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M3 魚種組成各月份平均密度數值圖 (本團隊製圖)

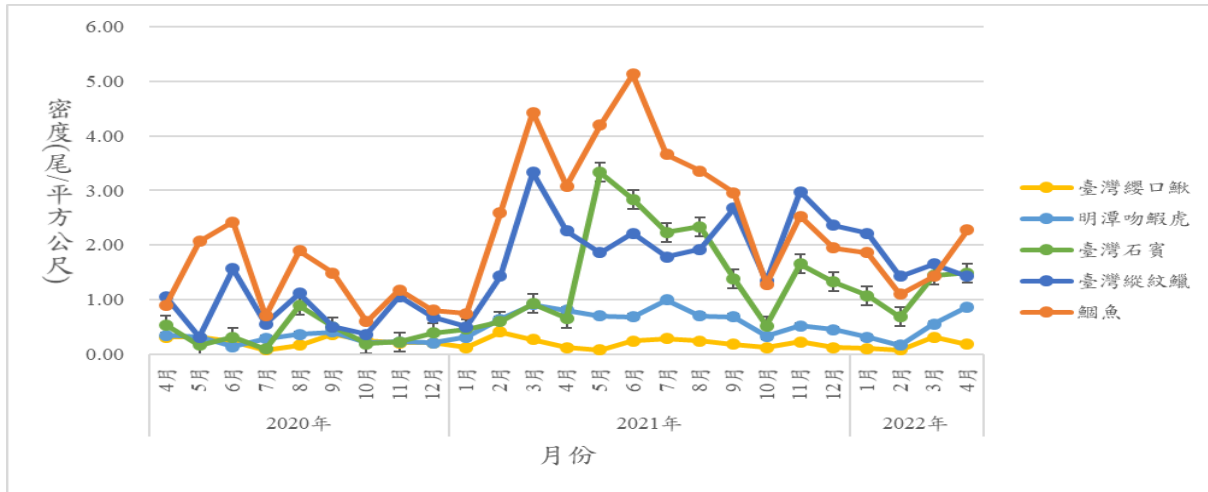


圖 3-54. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」 M4 魚種組成各月份平均密度數值圖 (本團隊製圖)

表 3-5. 兩本案 2 研究區域各月別成魚所有樣站出現總數量表 (本團隊製表)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
臺灣縱紋鰻	78	117	153	95	131	144	182	166	132	66	91	105
鯛魚	128	187	240	82	209	138	156	143	171	103	110	151
臺灣石賓	38	53	94	37	74	56	79	64	88	39	40	68
明潭吻鰕虎	61	76	92	66	123	85	81	66	74	23	37	38
臺灣纓口鰍	11	29	23	29	54	37	29	22	23	15	17	9

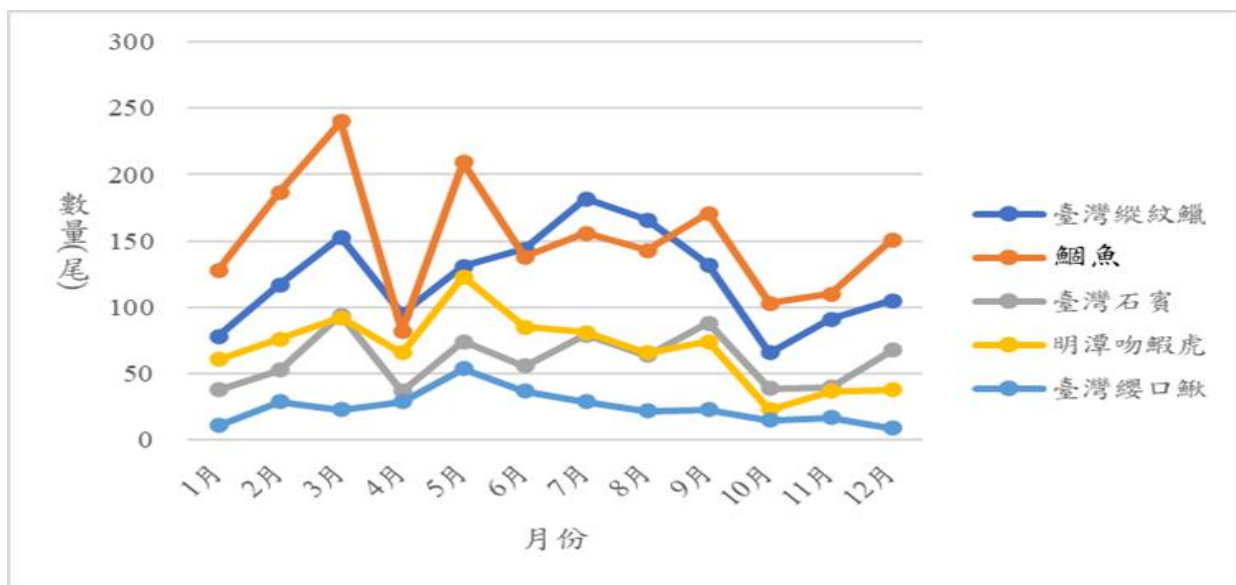


圖 3-55. 本案 2 研究區域各月別成魚所有樣站出現總數量圖 (本團隊製圖)

表 3-6. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各月別成魚所有樣站出現總數量表（本團隊製表）

頭前溪	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
臺灣縱紋鰻	66	85	108	70	102	101	147	141	106	59	70	91
鯛魚	107	130	172	62	149	94	127	113	139	92	87	129
臺灣石賓	33	43	67	28	64	44	71	54	76	34	31	59
明潭吻鰕虎	46	57	60	49	88	74	52	41	64	19	27	32
臺灣纓口鰍	10	15	11	23	49	27	26	21	20	13	12	7

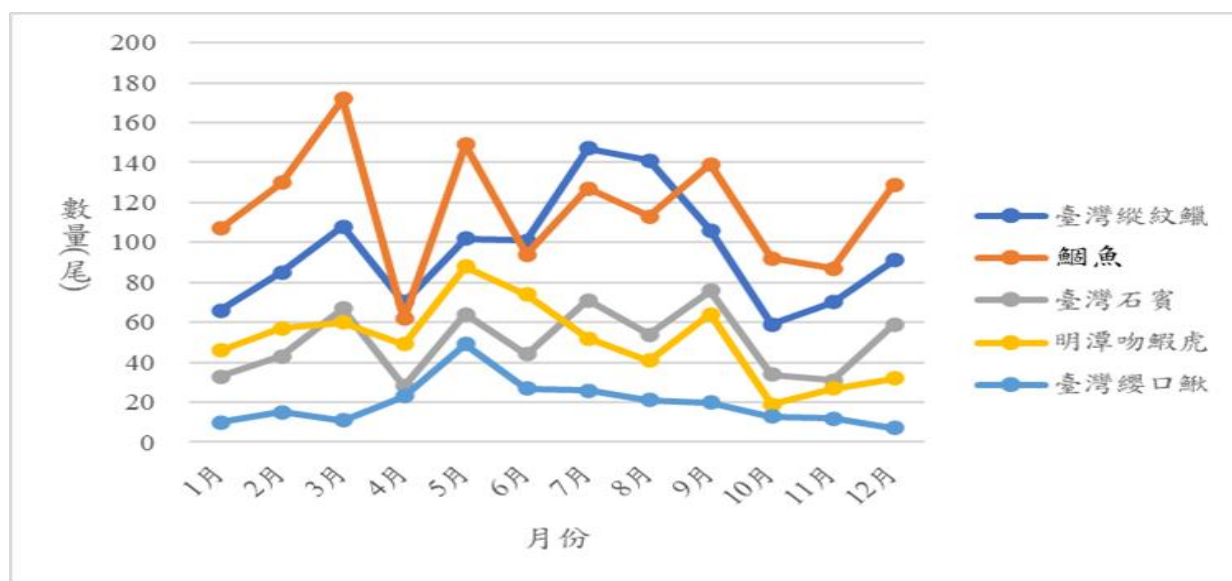


圖 3-56. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各月別成魚所有樣站出現總數量圖（本團隊製圖）

表 3-7. 本案 2 研究區域各月別成魚所有樣站出現總數量表 (本團隊製表)

瑪鍊溪	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
臺灣縱紋鱔	12	32	45	25	29	43	35	25	26	7	21	14
鯛魚	21	57	68	20	60	44	29	30	32	11	23	22
臺灣石賓	5	10	27	9	10	12	8	10	12	5	9	9
明潭吻鰕虎	15	19	32	17	35	11	29	25	10	4	10	6
臺灣纓口鰍	1	14	12	6	5	10	3	1	3	2	5	2

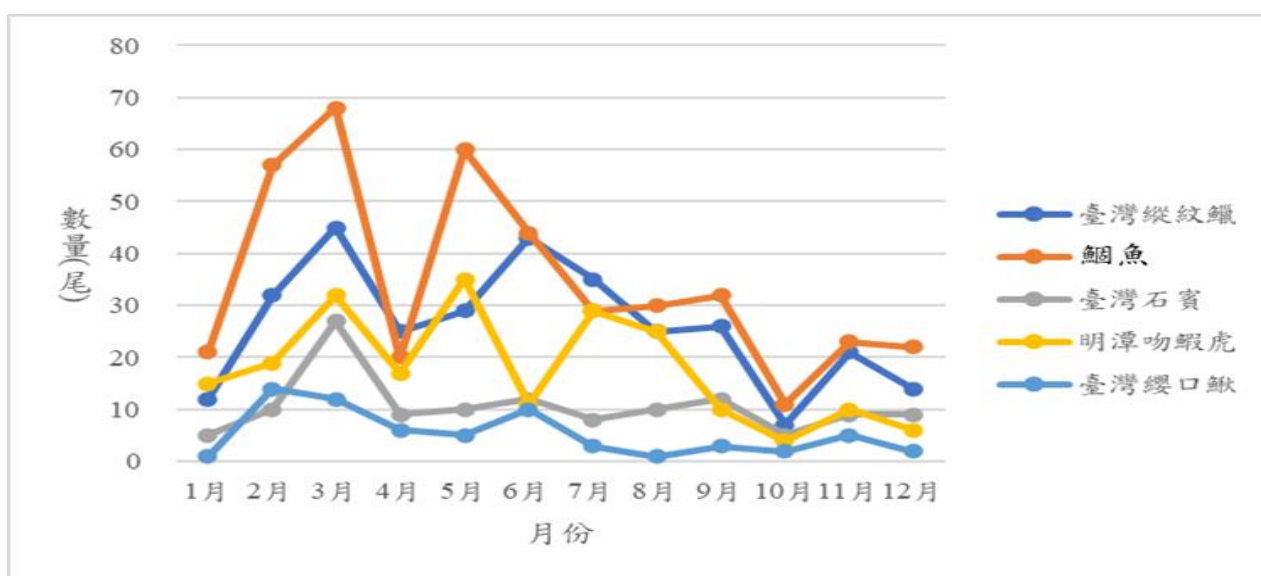


圖 3-57. 本案 2 研究區域溪段各月別成魚所有樣站出現總數量圖 (本團隊製圖)

第四節 本案 2 條溪流區域之各魚種族群縱向空間順序綜合分析

一、頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」魚類成魚及新生仔魚數量縱向分布

(一)成魚空間縱向分布

在本區段的 5 種魚類的成魚縱向分布上，大致是算較為均勻且穩定出現。由各樣站間的比較，整體魚類群聚來看，T2-T4 區段內成魚棲息數量較佳且穩定度高。

臺灣縱紋鱖成魚數量，T1 最低，僅為 1.64。T3 及 T5 數量則居中，在 8.72-8.88 之間。T2 及 T4 成魚數量最多，高居 15.12-15.24。

鮰魚成魚數量，T1 最低，僅為 1.12。T3 及 T5 數量則居中，在 11.80-11.84 之間。T2 及 T4 成魚數量明顯較多，高居 16.80-17.76。

臺灣石賓成魚數量，T1 最低，僅為 0.36。T3 及 T5 數量則居中，在 3.88-5.76 之間。T2 及 T4 成魚數量明顯較多，高居 7.00-9.36。

明潭吻鰕虎成魚數量，T1 最低，僅為 3.80。T5 數量僅有 8.80。T3 數量則居中，為 11.48。T2 及 T4 成魚數量明顯較多，高居 14.36-18.04。

臺灣纓口鰍成魚數量，T1 最低，僅為 0.28。T5 數量數量僅有 1.04。其他 3 站 T2-T4 成魚數量明顯較多，在 2.20-3.68 之間。

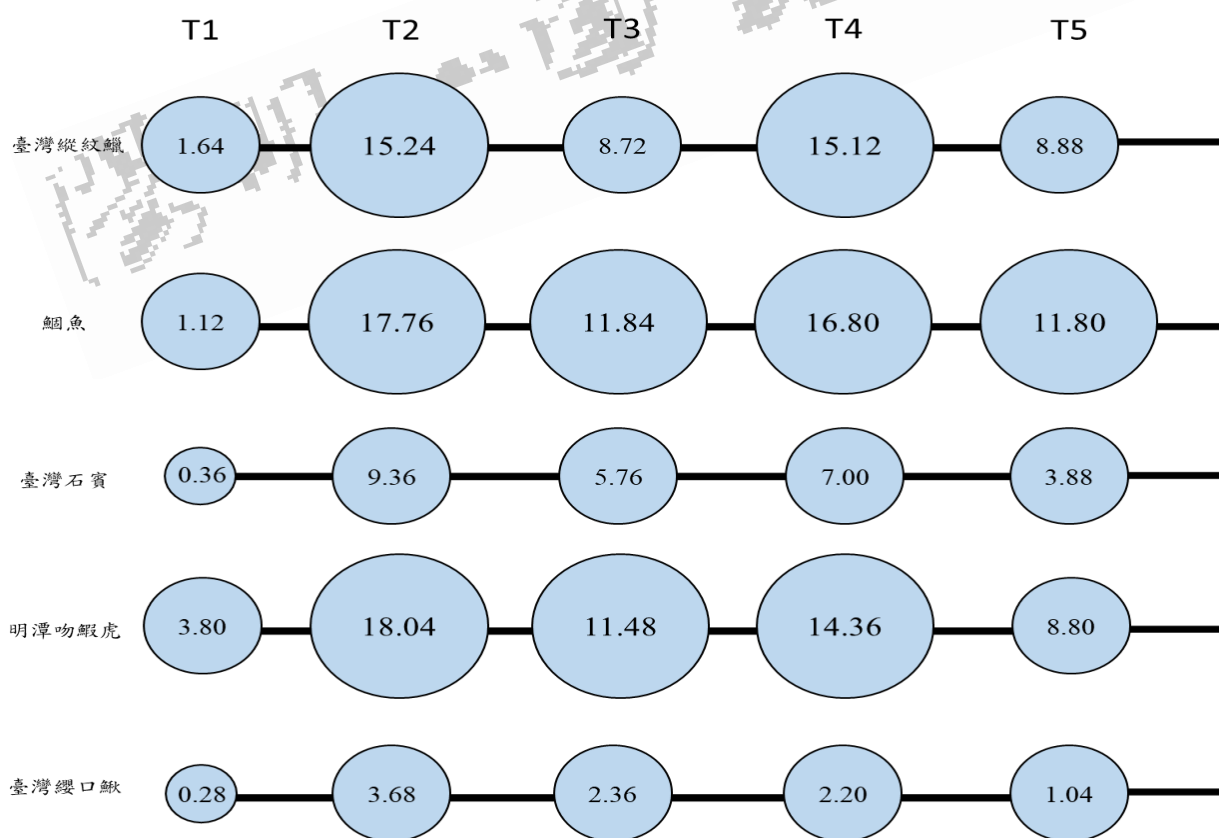


圖 3-58. 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」各樣站成魚出現總平均數量變化圖 (本團隊製圖)

(二)新生仔魚空間縱向分布

在本區段的 5 種魚類的仔魚縱向分布上，大致是算較為均勻且穩定出現。由各樣站間的比較(T1-T5)，整體魚類群聚來看，鮎魚最具繁殖優勢，其次為臺灣石賓。

臺灣縱紋鱧仔魚數量，T2 及 T4 仔魚數量闕如。T1-T3 仔魚數量最多，在 30-40 尾。

鮎魚仔魚數量，T1-T5 仔魚數量明顯穩定出現，在 354-706 尾之間。其中以 T3 最高，達 706 尾。

臺灣石賓仔魚數量，T1 最低，僅為 51。T5 數量則居中，達 85 尾。T2-T4 仔魚數量明顯較多，高居 100-284 尾，其中以 T3 最多，達 248 尾。

明潭吻鰕虎仔魚數量，T1 仔魚數量闕如。T5 數量則 16 尾。T2-T4 仔魚數量明顯較多，高居 15-60 尾，其中以 T3 最多，達 60 尾。

臺灣纓口鰍仔魚數量，T1 仔魚數量闕如。T5 數量則僅 2 尾。T2-T4 仔魚數量明顯較多，高居 28-57 尾，其中以 T3 最多，達 57 尾。

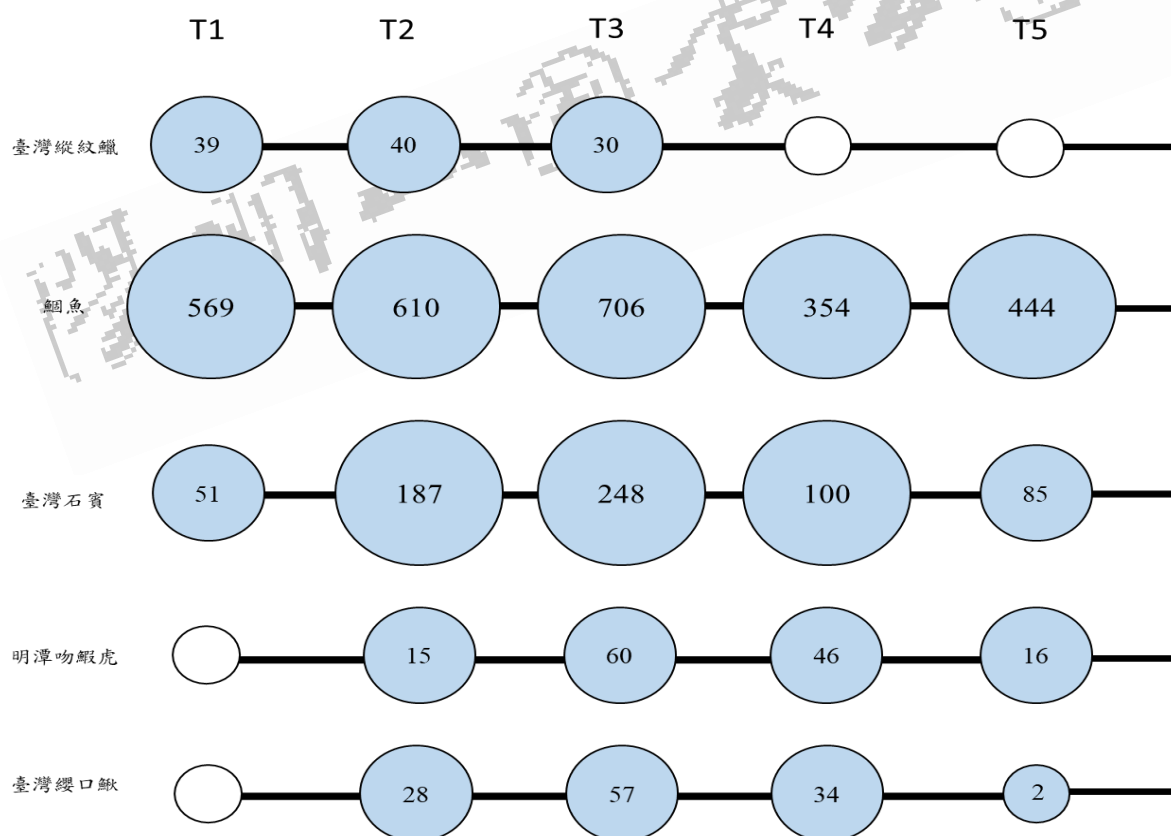


圖 3-59. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站仔稚魚出現總數量變化圖 (本團隊製圖)

二、瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」之溪流魚類成魚縱向分布

(一)成魚空間縱向分布

在本區段的 5 種魚類的成魚縱向分布上，並非均勻且穩定出現。由各樣站間的比較 (M1-M4)，整體魚類群聚來看，鮎魚最具繁殖優勢。M4 成魚棲息數量較佳且穩定度高。

臺灣縱紋鱻臺灣縱紋鱻，在 M1-M3 都小於 1，值在 0.24-0.76 之間。然而在 M4 樣站成魚數量明顯較多，高居 11.72。

鮎魚成魚數量，M3 成魚數量闕如。M1, M2 較低，值在 0.24-0.76 之間。然而在 M4 樣站成魚數量明顯較多，高居 16.92。

臺灣石賓成魚數量，M1, M3 成魚數量闕如。M3 數量偏低，僅為 0.08。然而在 M4 樣站成魚數量明顯較多，達 5.36。

明潭吻鰕虎成魚數量，T1 最低，僅為 0.52。M2, M3 數量則居中，為 1.08-2.96。M4 成魚數量明顯較多，達 15.88。

臺灣纓口鰍成魚數量，M1-M3 成魚數量闕如。M4 成魚數量明顯較多，達 2.64。

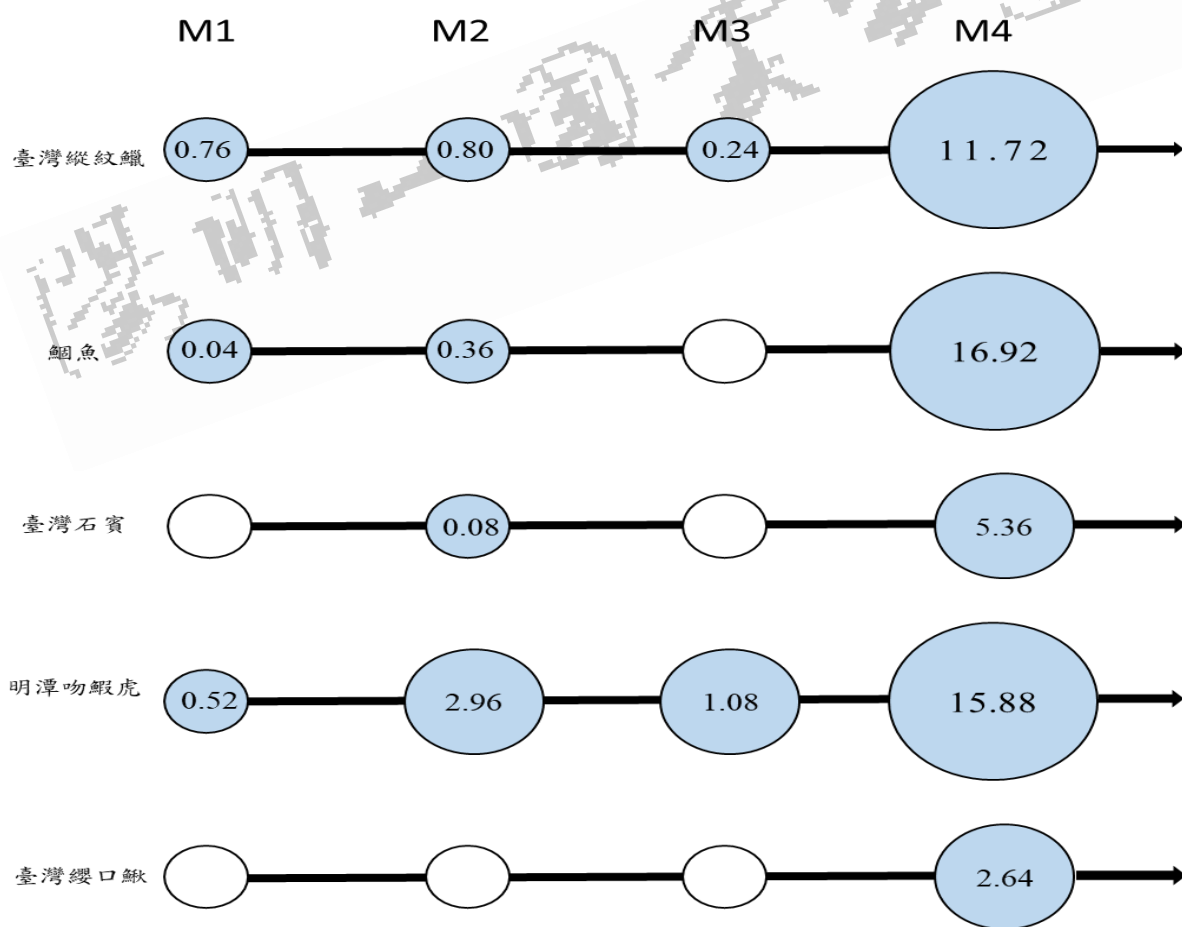


圖 3-60. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」各樣站成魚出現總平均數量變化圖 (本團隊製圖)

(二) 新生仔魚空間縱向分布

在本區段的 5 種魚類的仔魚縱向分布上，並非均勻且穩定出現。由各樣站間(M1-M4)的比較，整體魚類群聚來看，鮎魚最具繁殖優勢，其次為臺灣石賓。其中仔魚繁殖數量狀態，以 M4 最佳，其次是 M2。M4 仔魚數量較佳且穩定度高。

臺灣縱紋鱾仔魚數量，M2 及 M3 仔魚數量闕如。M1 仔魚數量僅 1 尾。M4 數量 21 尾為最高。

鮎魚仔魚數量，M1 仔魚數量闕如。M2-M3 仔魚數量居中，在 26-70 尾之間。其中 M4 數量 566 尾為最高。

臺灣石賓仔魚數量，M1 及 M3 仔魚數量闕如。M2 數量則居中，達 50 尾。M4 仔魚數量明顯較多，高居 275 尾。

明潭吻鰕虎仔魚數量，M1 及 M3 仔魚數量闕如。M2 仔魚數量，僅達 3 尾。M4 仔魚數量明顯較多，達 18 尾。

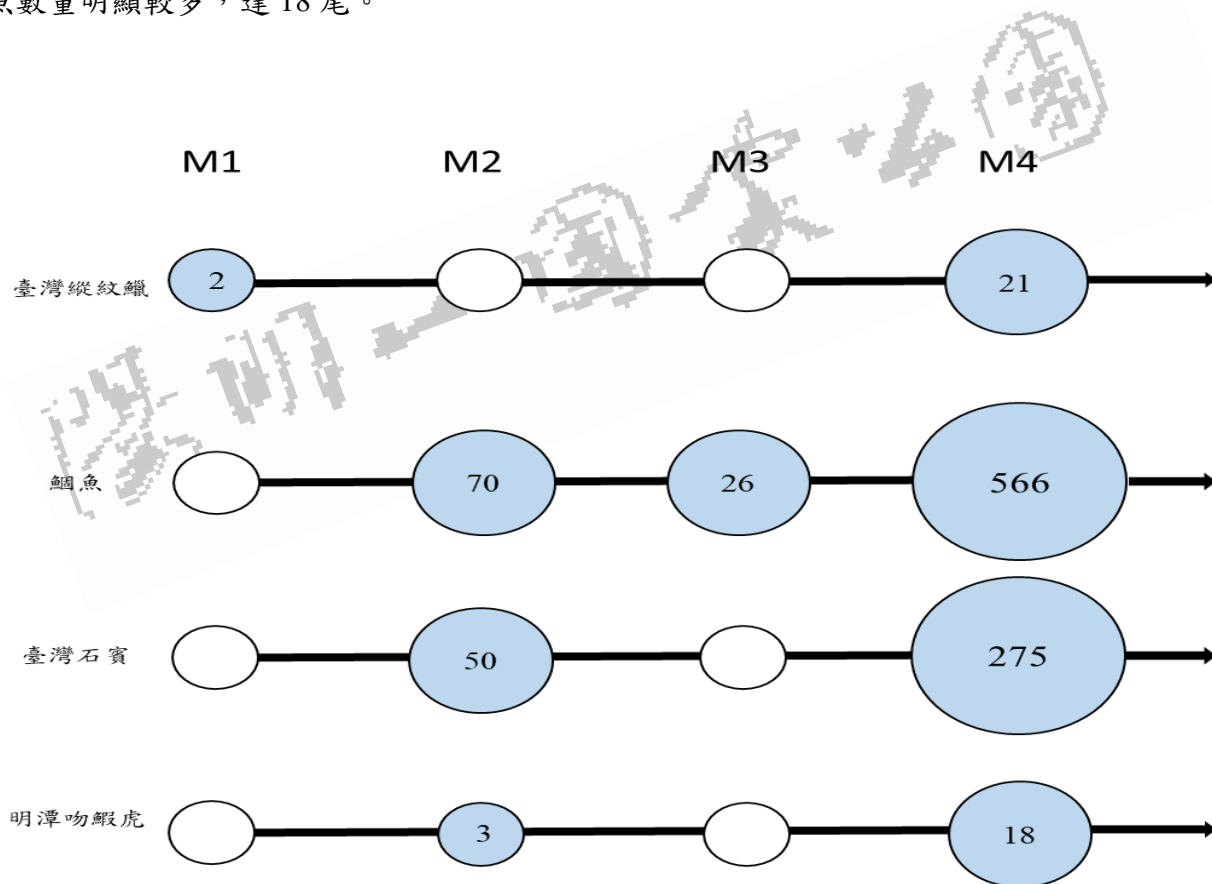


圖 3-61. 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」各樣站仔稚魚出現總數量圖 (本團隊製圖)

第五節 各樣站浮潛觀察研究「新生仔魚出現期」數量季別時序變化

在溪流魚類浮潛調查過程中，為了能追蹤現場的最新生期 1cm 體長以下之孵化的仔稚魚，接特別游到濱岸淺水區，做詳細觀察以及紀錄。一般而言，1 cm 體長以下之孵化的溪流魚類之仔稚魚，都出現在孵化後 10-15 天之內，都可以推定為近期或當月份繁殖的新生族群。

一 全期程各魚種出現期分析

本案 2 研究區域溪段 2020/04-2022/03 的詳細觀察後，發現到特別會集中在頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」的樣站中會較高頻度的出現。可綜合分析出：

- (一) 臺灣縱紋鱾之仔魚出現期 4-7 月份都會出現，其中以 7 月份的數值為最高，為 32.5 尾，其他個月別則是在 4-10 尾之間。
- (二) 鯛魚之仔魚出現期在 3-9 月份都會出現，惟以 4 月份達到頂峰值，共計可達 521.5 尾，其他個月別則是在 37.5-288 尾之間。4 月份以後遞減，持續可延續觀察到 9 月份。
- (三) 臺灣石賓之仔魚出現期則是發現於 4-7 月份，其中以 5 月份達到頂峰值，為 167.5 尾。其他個月別則是在 5-144.5 尾之間。5 月份以後遞減，持續可延續觀察到 8 月份。
- (四) 明潭吻鰕虎之仔魚出現期，則是集中出現在 4-7 月份，其中以 5 月份的數值為最高，共計達 37.5 尾，其他的 4 個月別為分別 9-17 尾，這是國內很難得能發現此仔魚出現期的機會。
- (五) 臺灣纓口鰍之仔魚出現期，則是集中出現在 4-8 月份，其中以 7 月份的數值為最高，共計達 37 尾，其他的 3 個月別為分別 1.5-21 尾，這是國內很難得能發現湍急水域的底棲爬鰍科之魚種，而且發現其族群，會有群集集中出現於底棲環境中的特殊現象。

表 3-8. 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各生態調查樣站 1cm 以下新生仔稚魚之數量組成變化表 (本團隊製表)

Month	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
臺灣縱紋鱔				17	6.5	4	32.5					
鯢魚			38.5	366	235	288	229.5	150	37.5			
臺灣石賓				12.3	167.5	144.5	113	54.5				
明潭吻鰕虎				6	37.5	15.5	17					
臺灣纓口鰍				1		21	37	2				

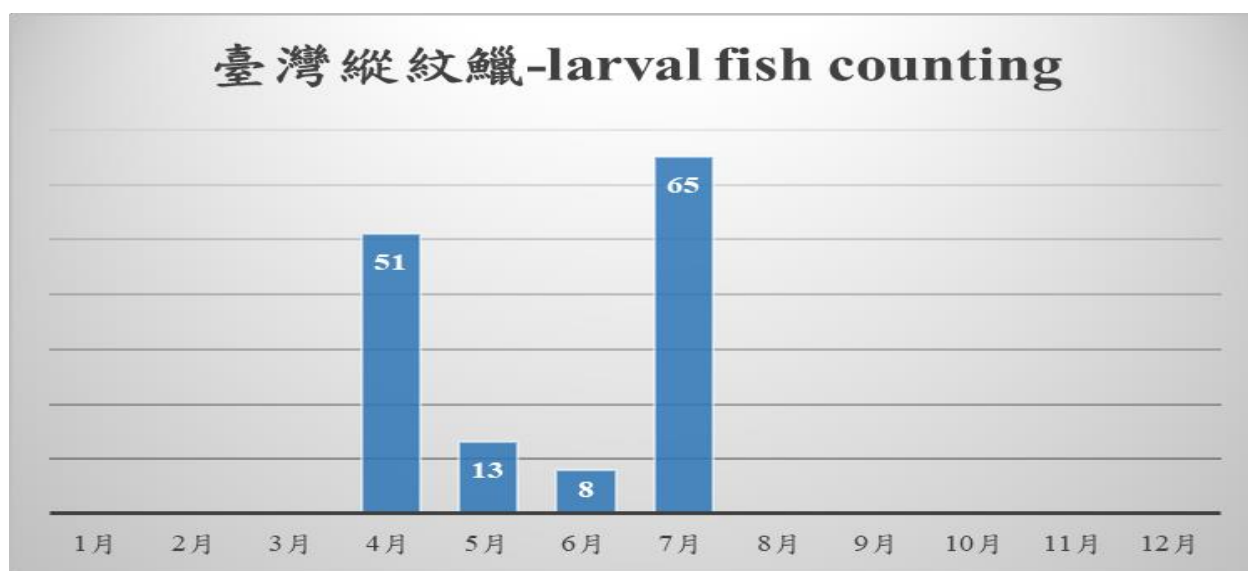


圖 3-62. 臺灣縱紋鱔各月份新生仔魚數量變化長條圖 (本團隊製圖)

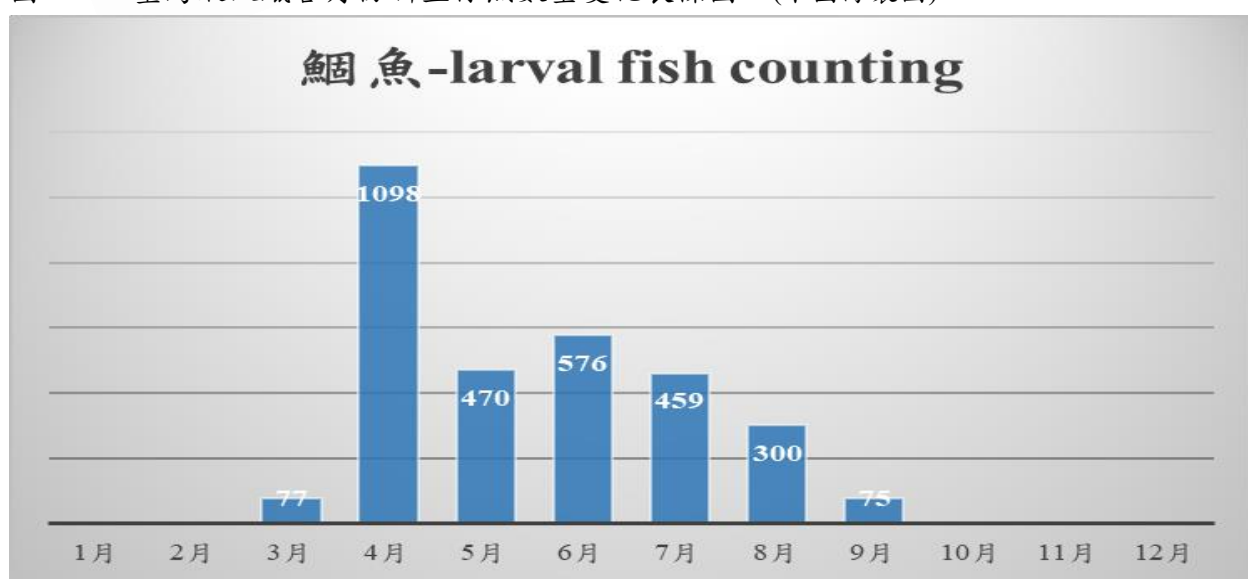


圖 3-63. 鯢魚各月份新生仔魚數量變化長條圖 (本團隊製圖)

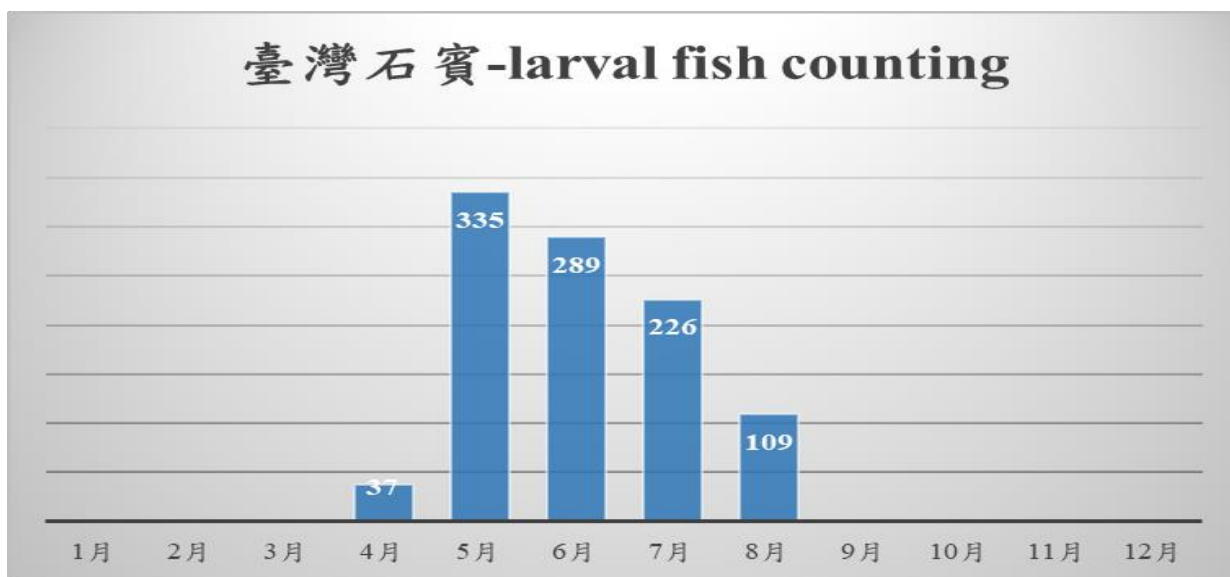


圖 3-64.臺灣石賓各月份新生仔魚數量變化長條圖 (本團隊製圖)

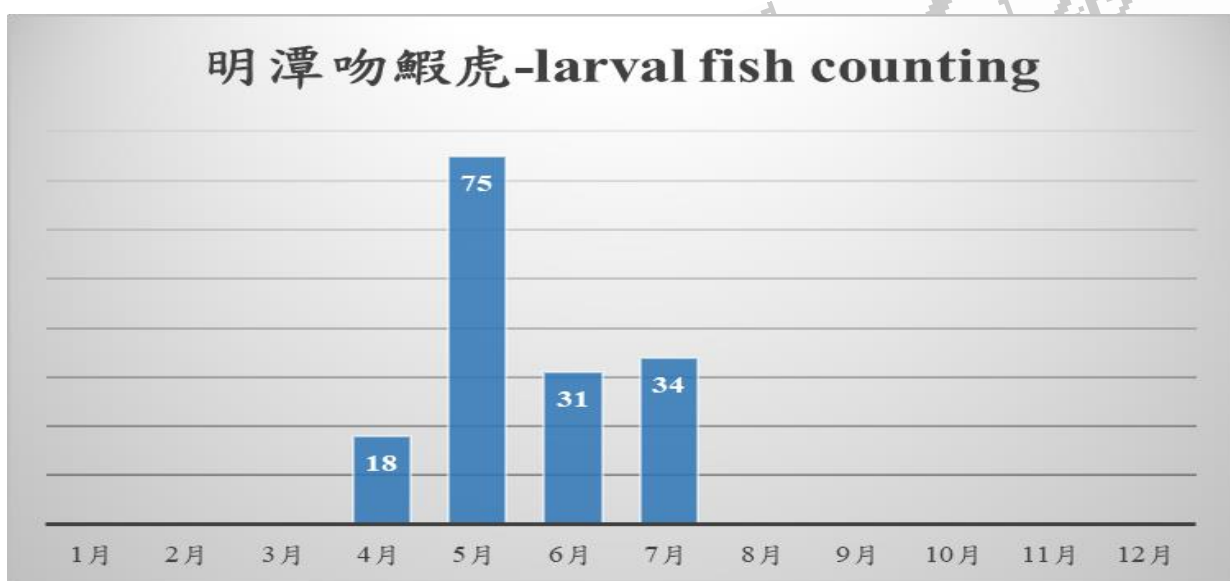


圖 3-65. 明潭吻鰕虎各月份新生仔魚數量變化長條圖 (本團隊製圖)

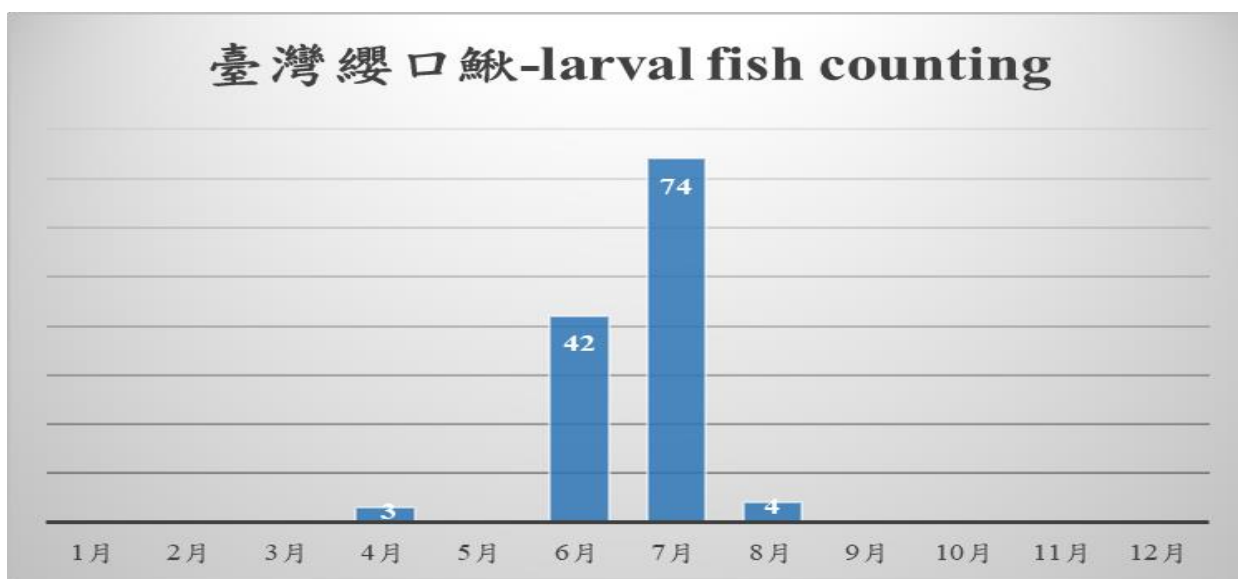


圖 3-66. 臺灣櫻口鰍各月份新生仔魚數量變化長條圖 (本團隊製圖)

陽明-國家公園

第六節 溪流魚類之生殖腺指數初步分析

臺灣石賓之生殖腺指數統計分析

本計畫分析 2020 年 5 月至 2022 年 4 月 2 年期程之樣本，臺灣石賓(*Acrossocheilus paradoxus*)之生殖腺指數 (Gonadosomatic index, GSI 生殖腺/體重 百分比)及肝指數 (hepatosomatic index, HSI 肝臟/體重百分比)如下：生殖腺指數 GSI 生殖腺/體重百分比，代表了雌魚生殖腺之產卵發育程度，在 2021 年 3 月達到了最高的 3.11%，最低則是 2020 年 10 月的 0.42%。因此，2021 年主要推論繁殖期在 3~8 月之間。肝指數 HSI，代表了魚類當月攝食之營養狀況，在 2020 年 7 月達到了最高的 0.89%，最低則是 2020 年 12 月的 0.07%。

表 3-9.臺灣石賓之生殖腺指數數值表 (本團隊製表)

Months	生殖腺/體重比(GSI)	標準差(STDEV)	肝臟體/重比(HSI)	標準差(STDEV)	雌魚(female)
May-20	2.69	1.74	0.75	0.39	6
Jun-20	1.56	0.81	0.63	0.2	6
Jul-20	1.53	0.83	0.89	0.28	7
Aug-20	1.19	0.38	0.4	0.5	11
Sep-20	0.46	0.17	0.25	0.24	3
Oct-20	0.42	0.14	0.29	0.26	4
Nov-20	0.44	0.3	0.12	0.07	3
Dec-20	0.47	0.32	0.07	0.03	3
Jan-21	1.6	0.15	0.19	0.14	12
Feb-21	0.83	0.49	0.13	0.13	5
Mar-21	3.11	1.11	0.26	0.06	7
Apr-21	2.44	1.42	0.27	0.17	8
May-21	1.11	0.44	0.19	0.18	4
Jun-21	3.02	1.98	0.56	0.21	8
Jul-21	2.04	0.84	0.41	0.14	3
Aug-21	1.78	1.02	0.45	0.39	5
Sep-21	0.84	0.27	0.29	0.27	8
Oct-21	0.45	0.22	0.33	0.18	8
Nov-21	0.40	0.23	0.22	0.08	7
Dec-21	0.55	0.15	0.17	0.06	6
Jan-22	0.88	0.20	0.15	0.05	7
Feb-22	0.53	0.27	0.22	0.16	6
Mar-22	2.55	1.53	0.18	0.10	6
Apr-22	2.51	1.76	0.27	0.14	11

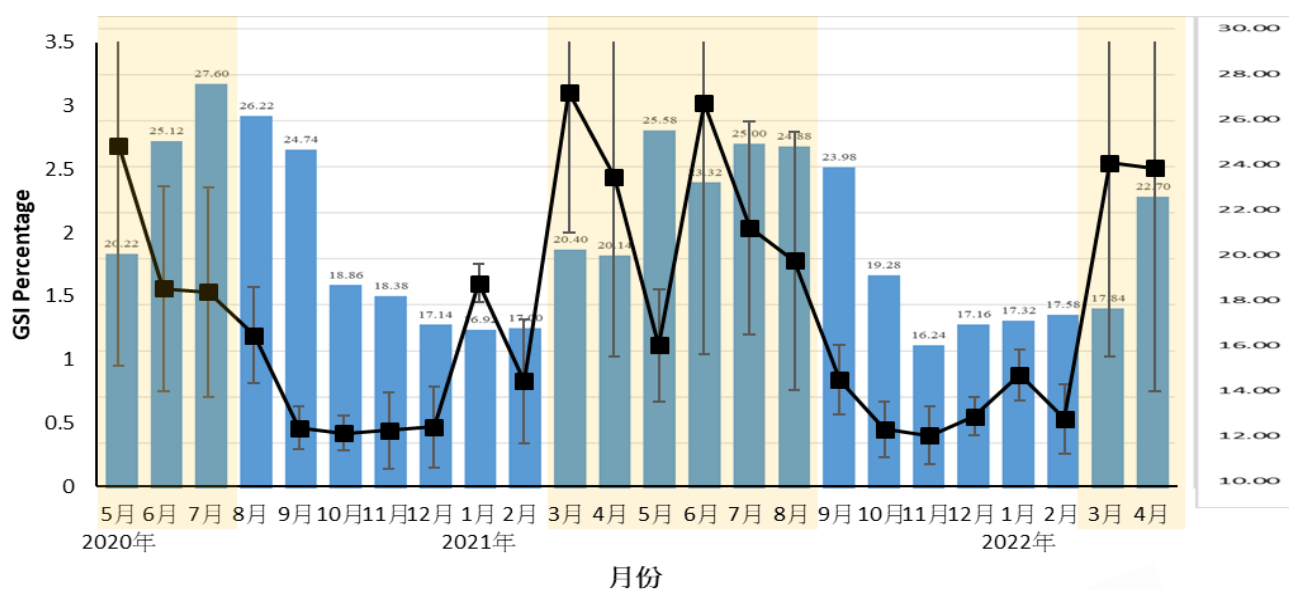


圖 3-67. 臺灣石賓之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 (本團隊製圖)

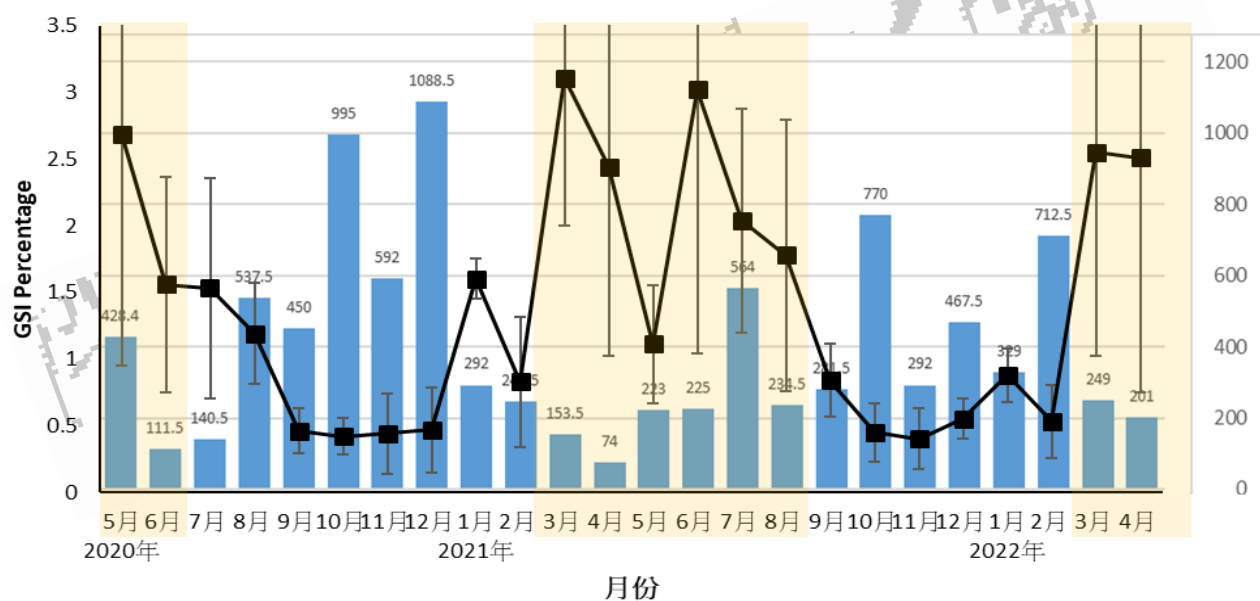


圖 3-68. 臺灣石賓之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 (本團隊製圖)

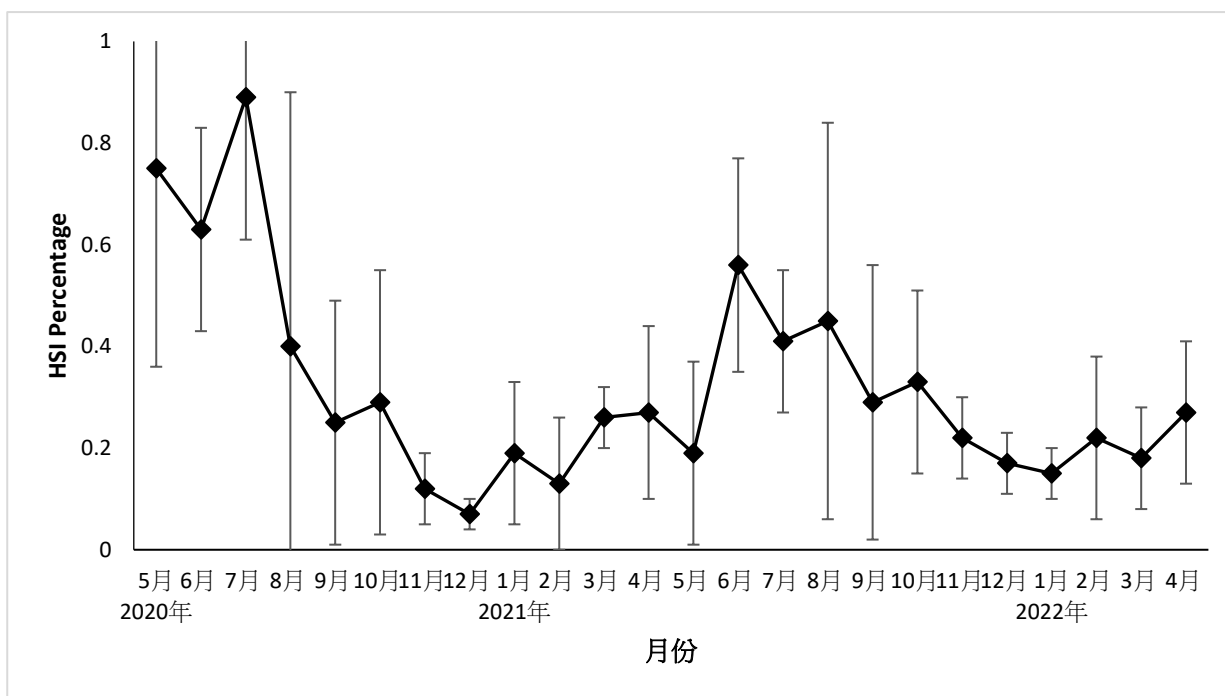


圖 3-69. 臺灣石賓之肝指數月別數值變化圖（本團隊製圖）

二、臺灣縱紋鰻之生殖腺指數統計分析

本計畫分析 2020 年 5 月至 2022 年 4 月 2 年期程之樣本，臺灣縱紋鰻(*Candidia barbata*) 之生殖腺指數 (gonadosomatic index, GSI 生殖腺/體重 百分比)及肝指數 (hepatosomatic index, HSI 肝臟/體重百分比)如下：生殖腺指數 GSI 生殖腺/體重百分比，代表了雌魚生殖腺之產卵發育程度，在 2021 年 7 月達到了最高的 3.16%，最低則是 2020 年 10 月的 0.75%。因此，2021 年主要推論繁殖期在 3-9 月之間。肝指數 HSI，代表了魚類當月攝食之營養狀況，在 2020 年 7 月達到了最高的 0.88%，最低則是 2020 年 10 月的 0.12%。

表 3-10. 臺灣縱紋鰻之生殖腺指數數值表 (本團隊製表)

Months	生殖腺/體重比(GSI)	標準差(STDEV)	肝臟體/重比(HSI)	標準差(STDEV)	雌魚(female)
May-20	2.79	2.12	0.77	0.26	11
Jun-20	1.80	1.71	0.64	0.14	9
Jul-20	1.18	0.38	0.88	0.27	10
Aug-20	1.17	0.68	0.57	0.23	10
Sep-20	1.47	0.75	0.38	0.33	10
Oct-20	0.75	0.42	0.12	0.08	9
Nov-20	0.97	0.59	0.19	0.07	6
Dec-20	0.9	0.4	0.24	0.10	11
Jan-21	1.06	0.32	0.19	0.06	7
Feb-21	1.8	0.79	0.26	0.21	6
Mar-21	2.55	2.13	0.80	0.47	10
Apr-21	2.38	0.73	0.74	0.64	3
May-21	1.82	0.73	0.38	0.13	5
Jun-21	1.62	1.3	0.78	0.12	6
Jul-21	3.16	1.42	0.5	0.17	7
Aug-21	0.82	0.72	0.52	0.11	10
Sep-21	2.77	2.28	0.37	0.11	7
Oct-21	1.30	1.69	0.24	0.10	6
Nov-21	1.48	0.60	0.31	0.20	7
Dec-21	3.04	3.80	0.23	0.09	6
Jan-22	1.14	0.87	0.30	0.25	3
Feb-22	0.90	0.17	0.32	0.16	7
Mar-22	2.79	1.82	0.34	0.08	5
Apr-22	2.81	3.29	0.47	0.03	7

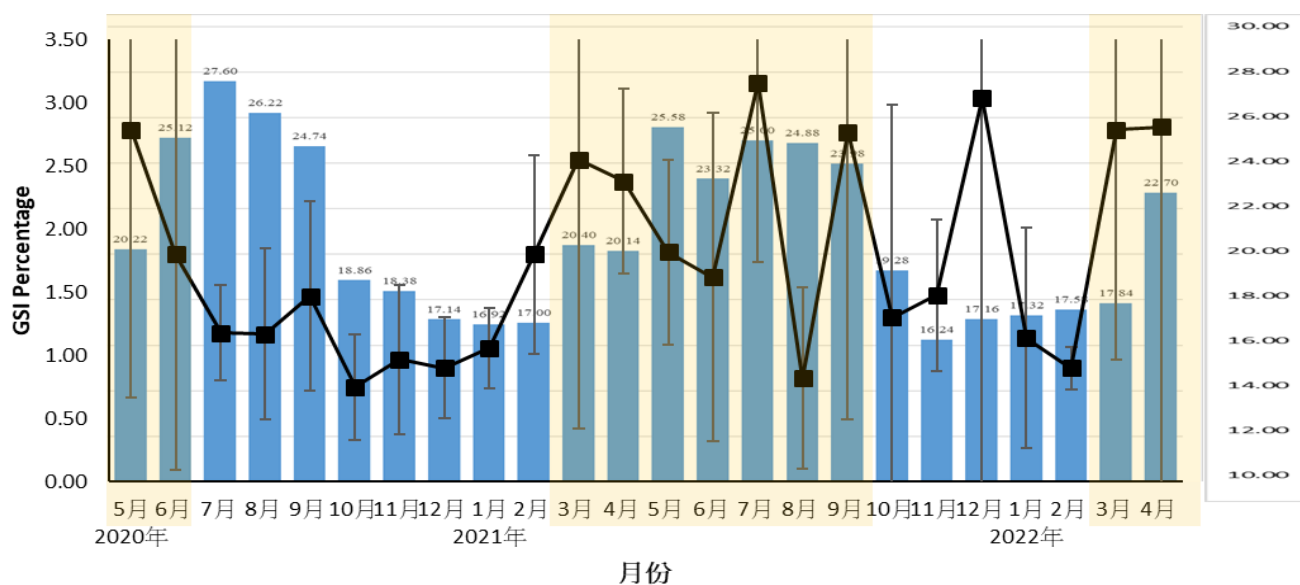


圖 3-70. 臺灣縱紋鱻之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 (本團隊製圖)

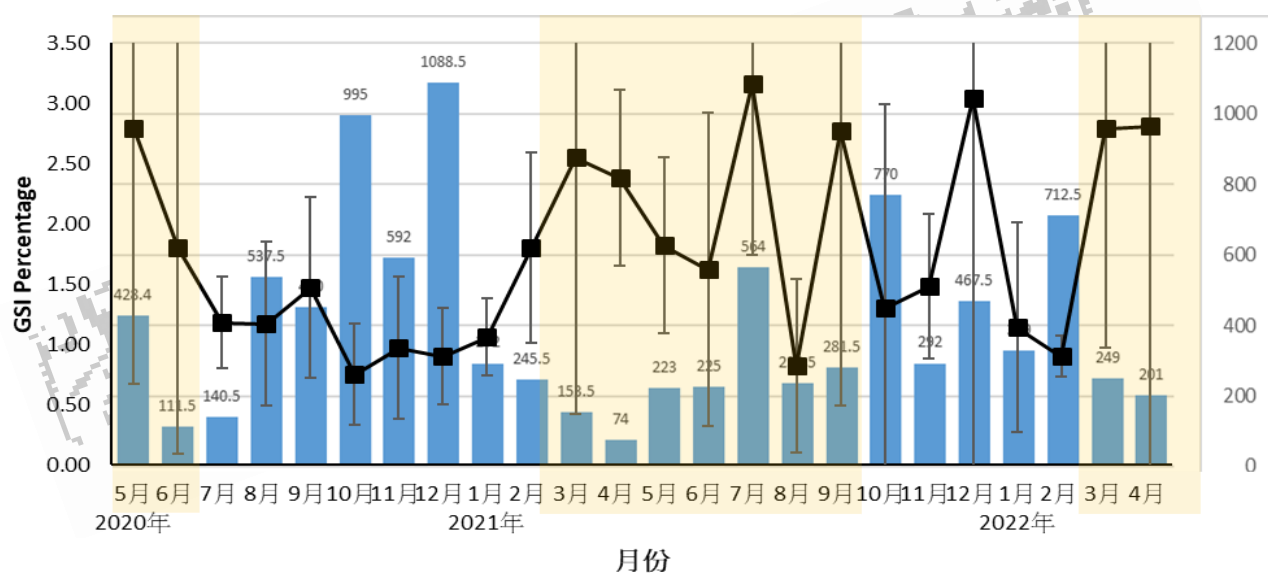


圖 3-71. 臺灣縱紋鱻之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 (本團隊製圖)

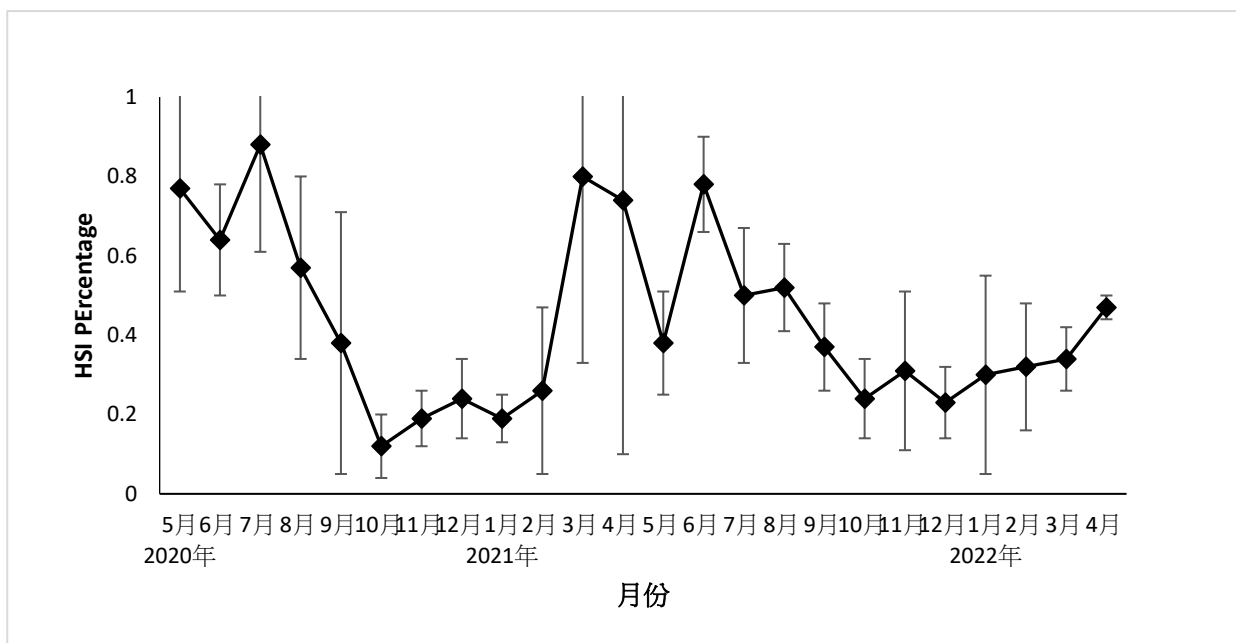


圖 3-72. 臺灣縱紋鰻之肝指數月別數值變化圖 (本團隊製圖)

三、鯛魚之生殖腺指數統計分析

本計畫分析 2020 年 5 月至 2022 年 4 月 2 年期程之樣本，鯛魚(*Onychostoma barbartulum*) 之生殖腺指數 (gonadosomatic index, GSI 生殖腺/體重百分比)及肝指數 (hepatosomatic index, HSI 肝臟/體重百分比)如下：生殖腺指數 GSI 生殖腺/體重百分比，代表了雌魚生殖腺之產卵發育程度，在 2021 年 5 月達到了最高的 7.16%，最低則是 2020 年 9 月的 0.61%。因此，2021 年主要推論繁殖期在 3-7 月之間。肝指數 HSI，代表了魚類當月攝食之營養狀況，在 2020 年 7 月達到了最高的 0.38%，最低則是 2020 年 11 月的 0.09%。

表 3-11. 鯛魚之生殖腺指數數值表 (本團隊製表)

	生殖腺/體重比(GSI)	標準差(STDEV)	肝臟體/重比(HSI)	標準差(STDEV)	雌魚(female)
May-20	2.85	1.90	0.38	0.10	19
Jun-20	1.96	2.83	0.32	0.14	10
Jul-20	0.93	0.28	0.18	0.06	11
Aug-20	0.74	0.30	0.11	0.03	16
Sep-20	0.61	0.27	0.25	0.12	11
Oct-20	0.82	0.2	0.19	0.06	9
Nov-20	0.46	0.16	0.09	0.12	6
Dec-20	1.64	1.22	0.29	0.26	11
Jan-21	1.22	0.5	0.21	0.12	14
Feb-21	2.56	1.11	0.26	0.09	8
Mar-21	2.75	1.46	0.27	0.20	13
Apr-21	3.14	1.01	0.29	0.09	7
May-21	7.16	4.99	0.22	0.18	12
Jun-21	1.78	2.91	0.26	0.07	13
Jul-21	3.04	3.96	0.19	0.05	10
Aug-21	2.12	1.24	0.17	0.03	12
Sep-21	0.97	0.47	0.29	0.09	13
Oct-21	0.77	0.24	0.31	0.14	7
Nov-21	0.69	0.46	0.21	0.25	11
Dec-21	1.08	0.38	0.25	0.10	9
Jan-22	1.46	0.51	0.21	0.10	19
Feb-22	1.71	1.18	0.13	0.07	10
Mar-22	3.52	3.07	0.16	0.07	17
Apr-22	2.92	3.03	0.34	0.11	12

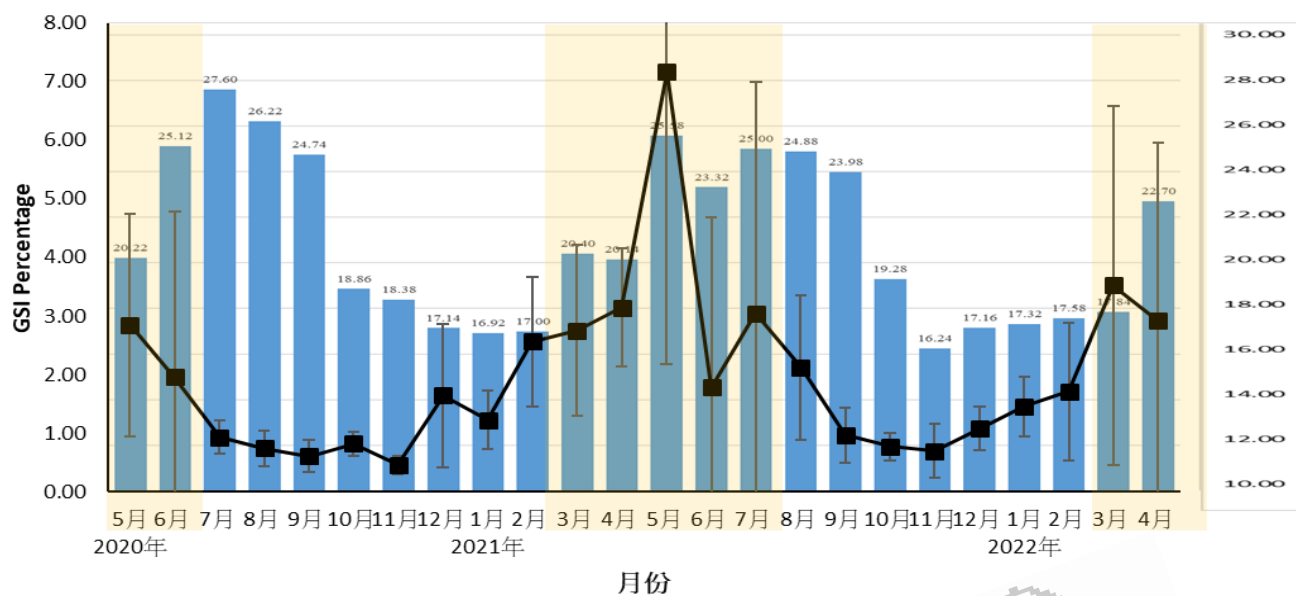


圖 3-73. 鯛魚之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 (本團隊製圖)

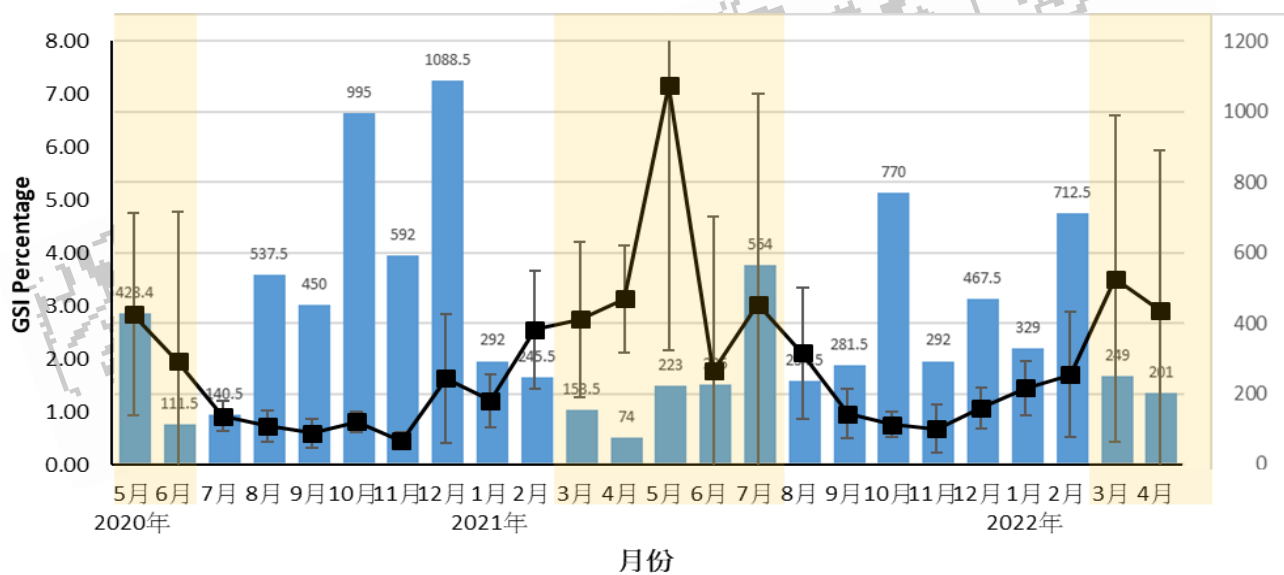


圖 3-74. 鯛魚之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 (本團隊製圖)

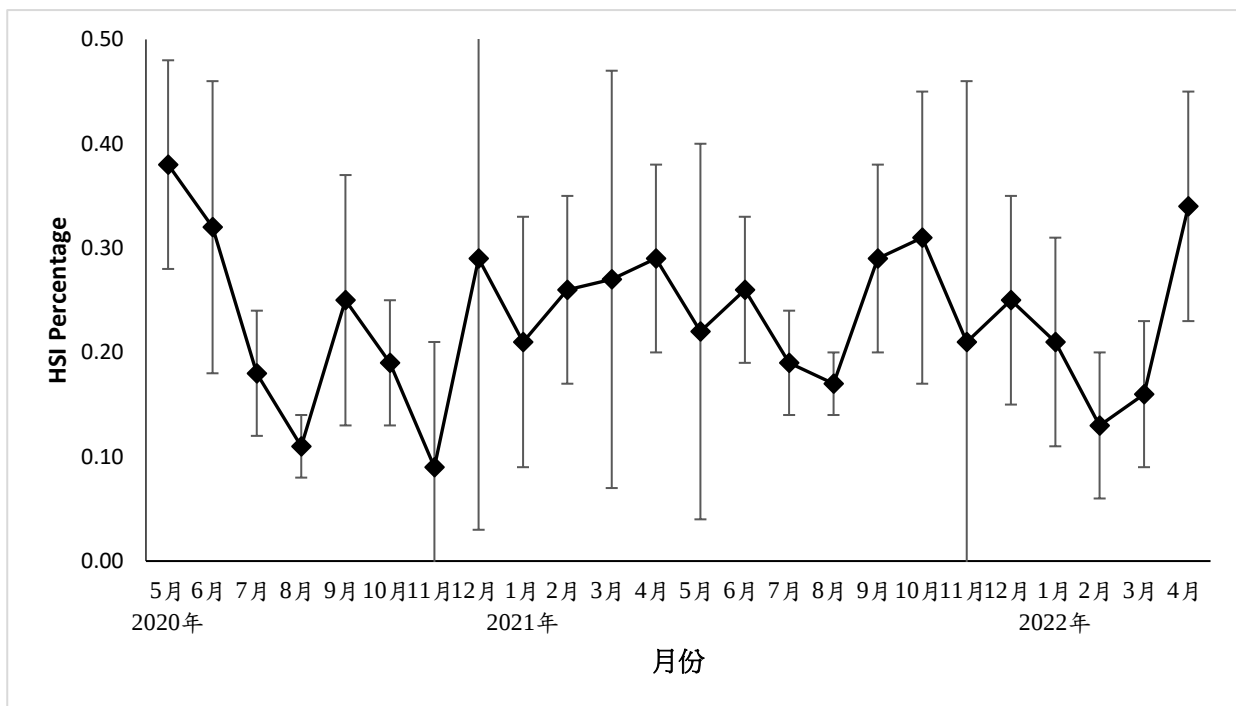


圖 3-75. 鯛魚之肝指數月別數值變化圖 (本團隊製圖)

四、明潭吻鰕虎之生殖腺指數統計分析

本計畫分析 2020 年 5 月至 2022 年 4 月 2 年期程之樣本，明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*) 之生殖腺指數 (gonadosomatic index, GSI 生殖腺/體重 百分比)及肝指數 (hepatosomatic index, HSI 肝臟/體重百分比)如下：生殖腺指數 GSI 生殖腺/體重百分比，代表了雌魚生殖腺之產卵發育程度，在 2020 年期間，5 月達到了最高的 4.58%，最低則是 2020 年 12 月的 0.44%。因此，2021 年主要推論繁殖期在 2~6 月之間。肝指數 HSI，代表了魚類當月攝食之營養狀況，在 2021 年 3 月達到了最高的 5.28%，最低則是 2020 年 12 月的 1.47%。

表 3-12. 明潭吻鰕虎之生殖腺指數數值表 (本團隊製表)

	生殖腺/體重比(GSI)	標準差(STDEV)	肝臟體/重比(HSI)	標準差(STDEV)	雌魚(female)
May-20	4.58	5.7	3.26	1.18	5
Jun-20	0.83	0.61	4.68	2.44	9
Jul-20	0.82	0.38	4.71	1.26	10
Aug-20	0.57	0.35	3.41	1.53	9
Sep-20	1.12	0.4	3.84	0.78	8
Oct-20	0.94	0.42	2.28	1.17	13
Nov-20	0.96	0.83	2.40	2.95	10
Dec-20	0.44	0.41	1.47	0.78	10
Jan-21	1.08	0.9	1.88	0.80	9
Feb-21	2.13	0.47	2.88	0.83	11
Mar-21	1.29	0.28	5.28	2.46	6
Apr-21	3.13	2.80	2.98	0.83	8
May-21	2.08	3.8	3.20	1.48	6
Jun-21	2.11	1.21	2.61	1.02	8
Jul-21	0.91	0.4	4.22	1.3	5
Aug-21	0.66	0.27	2.14	1.04	7
Sep-21	1.18	0.62	3.5	1.29	7
Oct-21	2.73	1.37	1.35	0.60	5
Nov-21	1.86	0.94	1.25	0.93	8
Dec-21	1.91	0.76	1.45	0.65	7
Jan-22	2.55	0.78	1.75	0.82	7
Feb-22	2.19	0.93	2.14	1.47	6
Mar-22	3.15	2.13	5.08	2.60	11
Apr-22	3.50	3.08	1.07	0.73	10

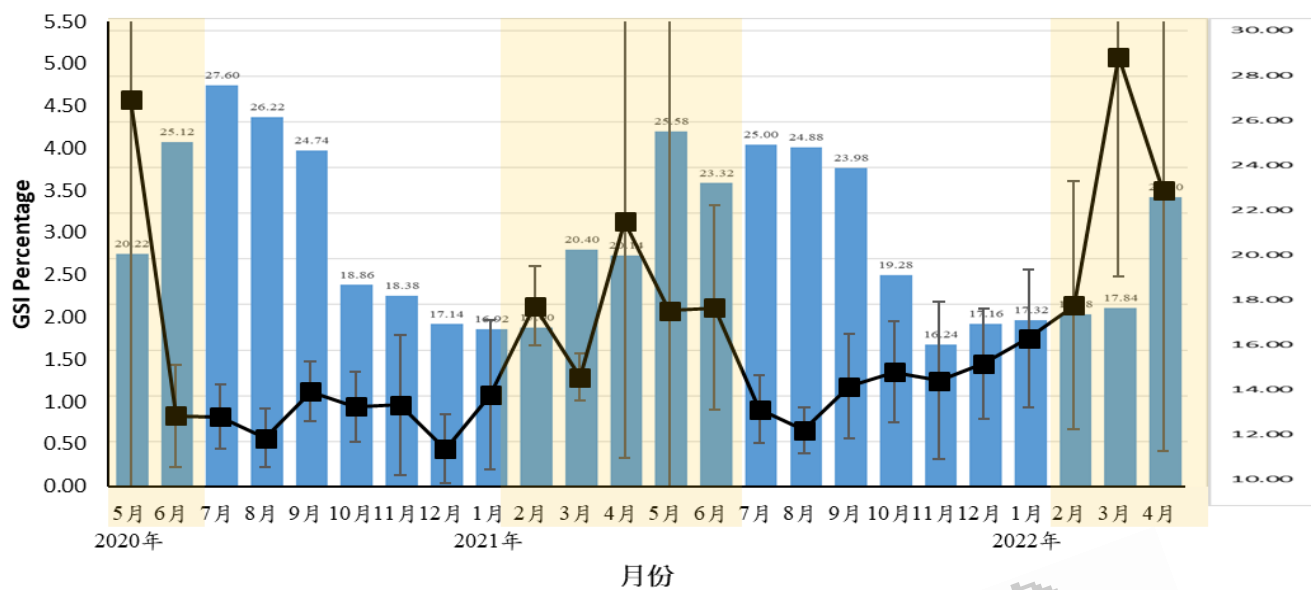


圖 3-76.明潭吻鰕虎之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-A 溫度關聯圖 (本團隊製圖)

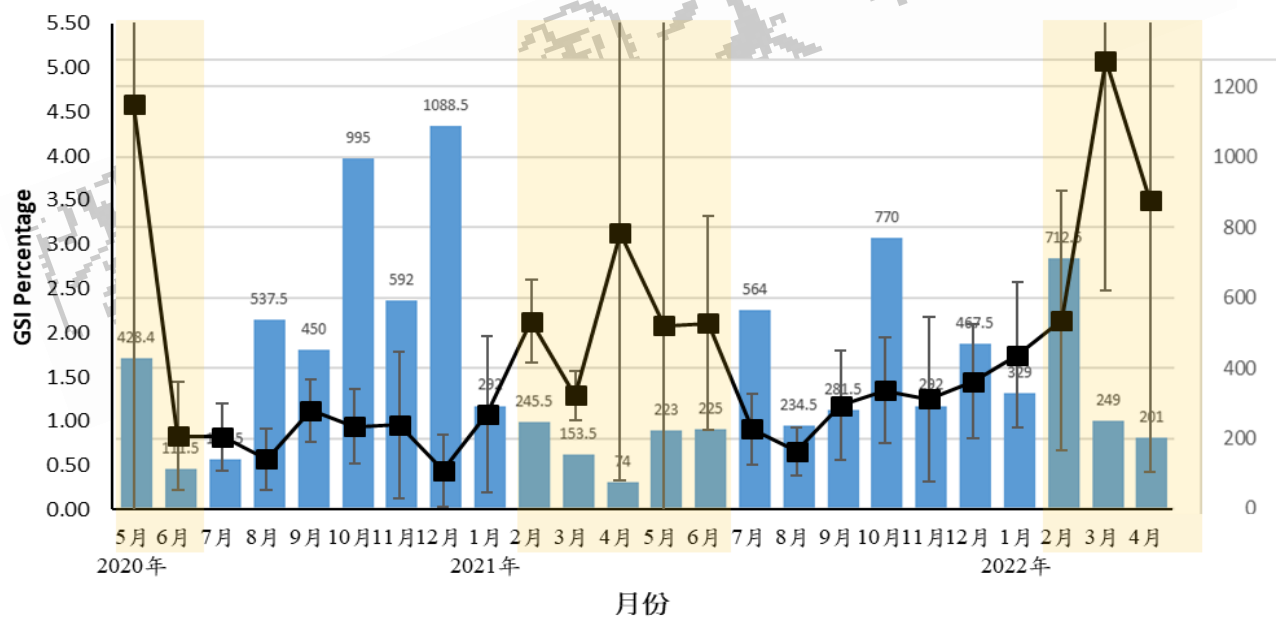


圖 3-77. 明潭吻鰕虎之生殖腺指數(GSI)月別數值變化圖-B 降雨關聯圖 (本團隊製圖)

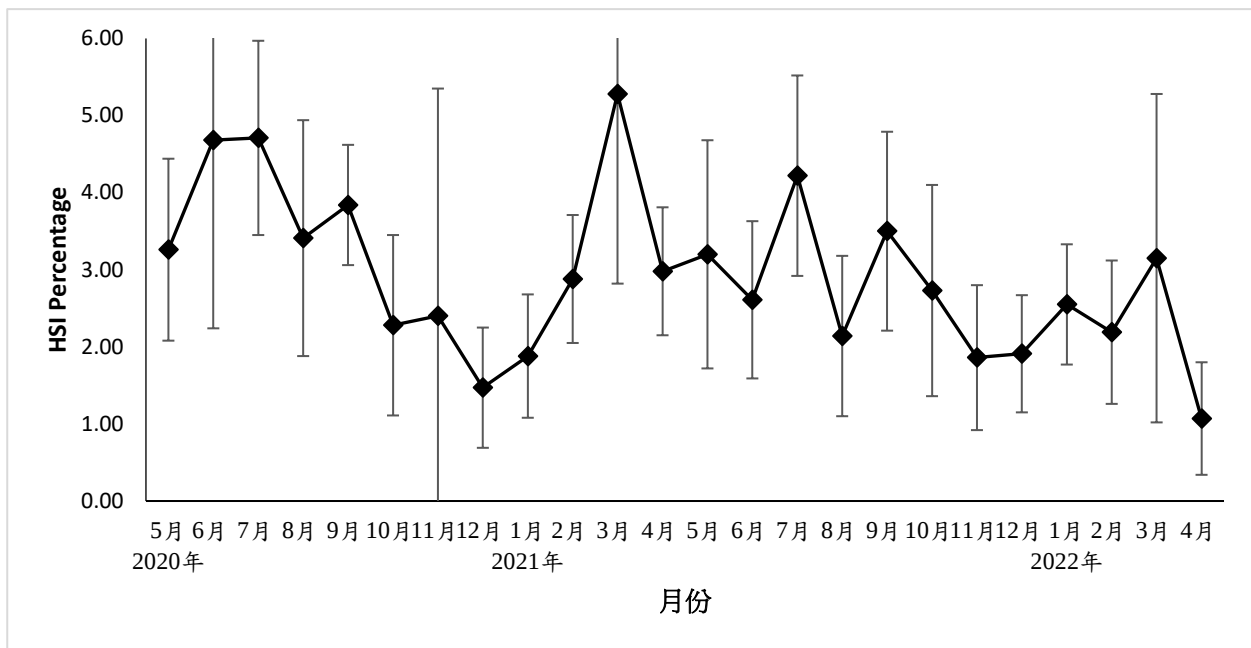


圖 3-78. 明潭吻鰕虎之肝指數(HSI)月別數值變化圖 (本團隊製圖)

第七節 綜合分析及討論

一、 本案 2 研究區域溪段的魚類群聚特性綜合分析

本案 2 研究區域溪段的魚種組成比較分析上，以臺灣溪流的溪序分段而言，皆是屬於 F1-鯛魚爬鰍區為主，以及 F2-馬口鱖石賓區上段交疊重複區。0-無魚區已在開案第一個月，前置現勘選定樣點時，發現存在的無魚區，其位在瑪鍊溪主流上游之 M1 以上約 1000 m 左右更上游的溪段，該溪段水域內，也僅見到陸封淡水蝦或澤蟹存在。並且在瑪鍊溪水系，這種獨流入海的東北部小型溪流魚類物種組成來說，並沒有 F3-鰻魚區的魚種實質存在(除了區域外來或入侵種之鯉科及慈鯛科魚種等)。

因此，在本案 2 研究區域下游這個區段，則會看到 F2 區域向下延伸，並且混合棲息有許多溯河洄游的鰻魚等類群，以及更多的河海洄游的鰕虎科魚類及湯鯉等共棲魚類，其中皆以日本瓢鰕鰕虎為族群最優勢之魚種。

表 3-13. 臺灣溪流魚類生態分區溪序區段表

魚類溪序生態分區	淡水區	半淡鹹水區
C1-陸封蝦蟹區	C1	
0-無魚區	0	
F1-鯛魚爬鰍區	F1	
F2-馬口鱖石賓區	F2	
F3-鰻魚區		F3
F4-河口魚類區		F4

本案 2 研究區域溪段魚類群聚的特性比較而言，頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」，全區以鯛魚最具優勢地位，該區段的深潭條件較佳而穩定。瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」則是以臺灣縱紋鱖為主，鯛魚居次，這一現象，直到深潭棲地大增的 M4 區段才改觀，換成鯛魚最具優勢地位。若以成魚棲息及幼魚回添的穩定度而言，也都以頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」為較佳。

二、本案 2 研究區域溪段縱向分析魚種組成雖相差不大，但組成優勢度仍有差別

如上所述，本案 2 研究區域溪段縱向分析之比較上，雖有數公里區段，但仍然不能跨過淡水魚縱向分區之 F1, F2 兩區之混合區範圍內。惟在瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」的 M1 以上上游區域，確實存在有 F1-鮎魚爬鮎區的純區系，無 F2-馬口鱖石賓區魚種存在。然而這一現象，純 F1 區系範圍，在高山溪流及更常流幅的溪流水系，才會更加明顯。

然而溪流魚類如何能有效繁衍生息，則與成功長大的有效成魚數量息息相關。綜合分析各項棲地而言，溪流內，如何布置有緩流特性的淺流、淺潭、深潭區域的出現(請參考下方表列潭區之定義)，特別是達 0.8 m 以上深度的深潭區的出現，至關重要，此棲地則成為成魚有效孕育的最基礎必要條件。

在頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」，T2-T5 皆有完整的深潭棲地，每年皆可以提供，許多新生子代族群量，回添溪流魚種之有效繁殖群。反觀 T1 主棲地雖有大的潭面，潭區在枯水期皆為淺潭棲所環境，僅在豐水期偶有達標至深潭的棲地條件，對成魚的庇護作用仍不算佳，因而有效成魚及繁殖量，皆遠不及 T2-T5 區段為佳。在瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」，M1-M3 雖遍佈有巨石林立，無有效深潭棲所，全期程內，只有較小型的淺流或淺潭棲所，無法有效庇護成魚成長，也無法形成有效繁殖區系，長大過程中，僅能被動被捕食而消失，或是移往下游安全棲地，才有繁殖的機會。M4 棲地則相反，擁有大型深潭，各季別穩定水深有超過 1m 以上，在此站更上游處，為大型深潭的中終點，則也可以界定為，主要繁殖區的溪段起點。

表 3-14. 臺灣溪流上游水系 3 種棲地類型的水潭級距比較表

棲 所 名 稱	淺 流	淺 潭	深 潭
水文條件	水流 < 0.3 m/s 水深 < 0.3 m	水流 < 0.3 m/s 0.3 < 水深 < 0.8 m	水流 < 0.3 m/s 水深 > 0.8 m
生態特性	中小型底棲魚類棲息 群游魚類僅有中小型 魚會棲息	中小型底棲魚類棲息 群游魚類中小型魚棲息 偶有其成魚出現	中小型底棲魚類棲息 群游魚類，各種體型魚類群聚 組成，皆可以棲息

本案 2 研究區域溪段鯉科成魚族群量，秋冬季都會遞減逐漸消失之趨勢，可能會有一部分也可與繁殖後自然死亡，或是體弱更易被捕食而族群遞減等自然現象有關。但也不能排除有盜獵的行為發生，研究團隊全段棲地勘查時，確實有發現民眾擺設的魚籠陷阱等等。這也是未來管理處針對魚類生態永續經營長期生態監測須關注的重點。

三、北部常見溪流河川的魚類生態比較

在魚類群聚組成上，臺灣北部淡水魚生物地理區系，屬於北臺灣區系物種類群，這以淡水河流域物種為最典型的代表水系，因此北區代表魚種，在其中皆可見到。在陽明魚蝦蟹一書中，已明確記載了淡水河水系內的許多純淡水魚類，可見其分布在其基隆河支流的內雙溪的流域內，穩定存在有更多之鯉科及鮭科與鯀科等魚類，但這些都不會出現於瑪鋈溪流域中。即使現在於瑪鋈溪水系內，廣布可見的臺灣石賓，也只是這 20 年來的其他溪流人為放流族群，並非原生的純淡水魚類。反觀瑪鋈溪水質極佳且無硫磺汙染，有這這些小型溪流中，卻創造有更佳的洄游魚類棲息場域，連日本瓢鰭鰕虎，都能上溯至瑪鋈溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4 樣站。

在溪流魚類有效繁殖區的比較上，與基隆河在基隆市境內的 4 小支流(友蚋溪、瑪陵坑溪、暖暖溪、拔西猴溪)的中上游區環境很類似，都有存在上游區溪床淺化，造成群游魚類沒有有效繁殖區的類似問題，也會浮現出來，雖有長期封溪護魚政策，但是上游僅有底棲魚類如吻鰕虎等有增加的效果，然而存在鮎魚、臺灣縱紋鱲、臺灣石賓等群游魚種，保育成效不如預期等問題。這問題與瑪鋈溪上游「瑞泉路溪谷區段」M1-M3 樣站極為相似，群游魚類無法在淺區躲避鳥襲等捕食機制等，缺乏有效繁殖成魚。

本計畫這 2 年瑪鋈溪上游「瑞泉路溪谷區段」M4-溪底二號橋附近樣站之今昔物種組成的變遷比較而言，前期計畫調查時，其調查主要集中在溪底 3 號橋，發現採用電魚法進行調查時，其調查魚種組成都相同，但優勢度並不一致，溪底 3 號橋多為瀨區環境採集，則以臺灣纓口鰕與明潭吻鰕虎為多，反觀浮潛調查則更加徹底反映潭區及瀨區等有效觀察群聚組成，觀測棲所更加全面，可以順勢修正總群聚優適度為鮎魚居領先的地位。

四、頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」香魚族群的重新發現，及其個體 DNA 分子鑑定之初步結果分析

頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」固定樣站，在其更下游區系，所採獲數尾之香魚個體，為了能夠了解其品系來源，乃分析 mtDNA ND5 基因片段。

本實驗分析，初步經由分子技術已成功定序出其粒線體基因之 ND5 部分片段(約 600 bp)。各個體之 ND5 片段在經過與資料庫中作相互比對分析，日本本島族群之同片段序列仔細比較後發現，頭前溪採獲個體之序列與日本族群相較僅只在 1-2 個位點上的鹼基出現變異，其餘並無顯著差異。

而比較結果也指出臺灣採獲香魚個體在基因上，相較日本琉球群島之亞種族群確實明顯不同，反觀與日本本島的族群基因分子序列則是更為相似，但仍無法排除是日本品系的人工養殖的外逸族群。未來唯有比較中國福建的現生原族群之基因分子序列後，才能排除是日本品系的人工養殖的外逸族群的最後判斷。

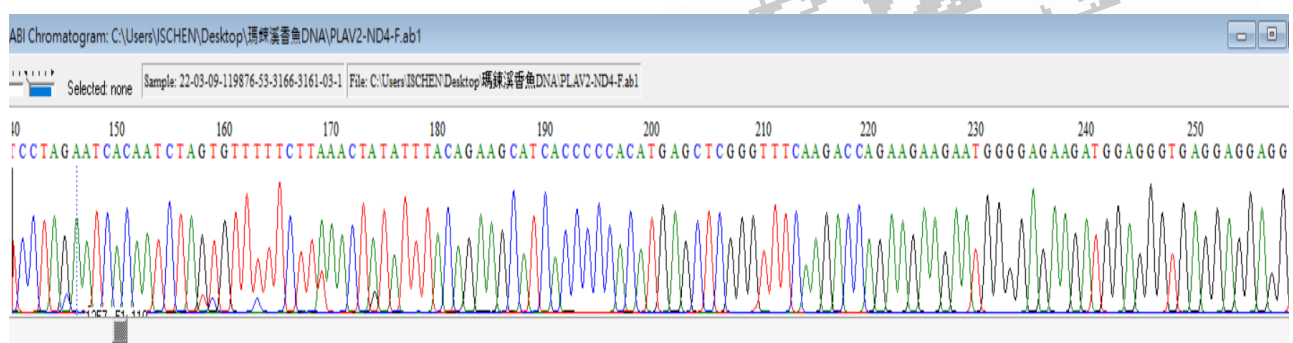


圖 3-79：頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」採獲之香魚 ND5 分子序列解析定序之範例 (本團隊製圖)

五、溪流活動季節管制期程規劃之保育原則

本案 2 研究區域溪段的關鍵魚種的生殖生態學的調查研究的 2 年全期程之總歸納分析的完整資訊，即是針對主要棲息魚種：鮎魚、臺灣石賓、臺灣縱紋鱔、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍等 5 種魚類，於現場生態調查樣站棲地的時序自然繁殖淡水魚之幼魚出現期的時空變化生態群聚觀測，以及選擇鮎魚、臺灣縱紋鱔、明潭吻鰕虎等重要原生淡水魚類的全年期程的生殖腺指數分析來追蹤繁殖季節，已提供最完整的溪流魚類區系內的自然繁殖之季節時控變化參數，作為規劃溪流溪流活動等之重要參考依據。現場仔稚魚的群聚，確實也提供繁殖期的直接證據。

本計畫深入了解每月之魚類生態資料的族群變化特性等。主要為能規劃避開主要繁殖期的方式，建議區域內的溪流活動的期程，能確實避開可能於每年度的春夏的繁殖期高峰，來確保溪流魚類都能順利繁衍成功，創造彼此景營管理雙贏的局勢。

綜觀現場之繁殖趨勢，總累計直接繁殖量為 4-7 月份為主體繁殖量能。

建議以下兩案可供陽明山國家公園管理處推動試行。

(一)A 案 7-10 月 溪流活動

此案來綜合 2 年期的繁殖量推估，全年在 7 月之前，溪流魚類已完成繁殖總產能推估約 69%，因此開放受干擾或踩踏影響的族群約剩餘 31%，對繁殖量能影響及干擾，已可大幅下降。

(二)B 案 8-10 月 溪流活動

此案來綜合 2 年期的繁殖量推估，全年在 7 月之前，溪流魚類已完成繁殖總產能推估約 89%，因此開放受干擾或踩踏影響的族群約剩餘 11%，此案則更有利於保障原生魚類群聚更佳的繁殖保障，因此人為活動對繁殖量能影響及干擾，會影響更小，更注重保育成效。

未來若試辦溪流開放活動後，對溪流生態干擾過大，仍可滾動式作修正，甚至暫停開放，以恢復溪流魚類生態。

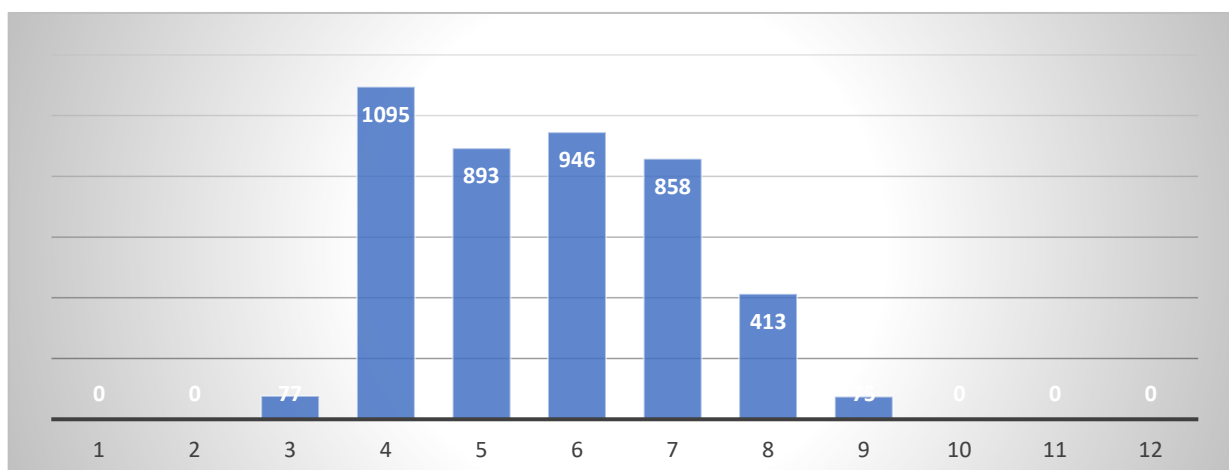


圖 3-80. 各月別溪流魚類幼苗出現總量統計圖 (本團隊製圖)

六、溪流活動之親水活動場域評估分析出：生態資料推估以瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」受魚類生殖生態的棲地衝擊範圍較少，能夠以規劃開放上區段優先為宜

從 2 年來的調查資料顯示，瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」樣站，確實會避開主要繁殖區，觀察近 2 年以來皆無新生幼魚大量繁生的現象(M1-M3)，權衡生態衝擊程度的話，應可以考慮優先作試辦水域，一面進行試辦，一面也同步生態監測，以達到資源永續保育之目標。

反觀若是選擇頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」為溪流活動場域，資料顯示所經過區域，在 T1 到 T2 往下游方向約 30 m 以下的園區範圍內，也大部分深潭區，都是溪流魚類之主要繁殖區域，確實都應審慎評估，或是管理處應該錯開主繁殖季別，來對於溪流活動進行開放具體規劃管制措施。在 T2 樣站以下區域，屬新北市政府管轄區域，則需進行跨機構合作，共同維護溪流魚類生態。

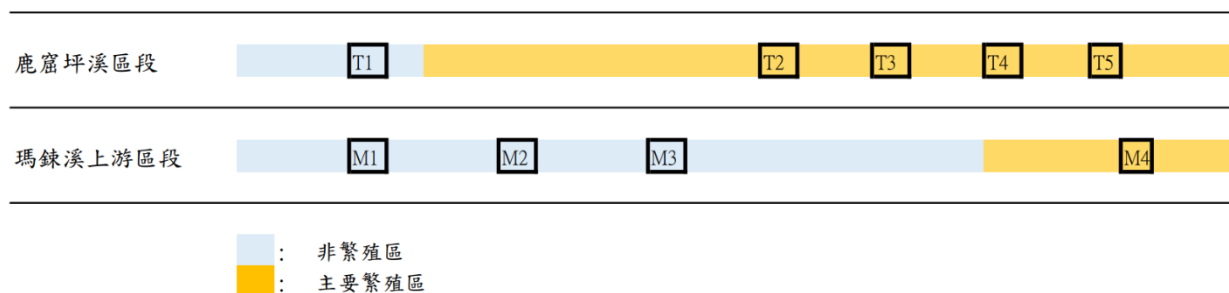


圖 3-81. 本案 2 研究區域溪段 2 溪段調查出的魚類主繁殖區示意圖

七、開放溪流活動區段規劃

(一) 溪流活動起點

1.頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」：本區段溪谷，建議以下之起始溪流活動地點：

建議以產業道路終點之 T1 樣站附近為溪流活動起點對溪流生態衝擊最小。

2.瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」：本區段溪谷，建議以下之起始溪流活動地點：

(1) M4 樣站，溪底 2 號橋作為溪流活動起點，對溪流魚類生態衝擊最小。

(2) 若是因應民眾需求，則可能退求其次開放更長溪段，是以約略在溪谷南側之園區內之可親水的長型階梯下行，即可抵達之傳統親水區域為起點 (GPS 點位 N 25.14915; E 121.61859)。

(二) 保育措施

本案 2 研究區域溪段偶有發生籠具盜捕之現象發生，因人煙罕至管理建議如下：

- 1.平日派員或志工協助巡檢，園區內若有不當採捕，應立即報經取締。
- 2.非繁殖季，適量的溪流活動，有監督效果，不失為一有效的監控措施。
- 3.是否當地住民現地捕捉，目前仍待查證。
- 4.或建立檢察哨口，可能也會遏止盜採行為。
- 5.建立志工協助巡檢，配合溪流生態解說活動，也可以達到部分效果。

第四章、結論與建議

第一節 結 論

- 一、 本研究範圍頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」及瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」，皆屬於上游型溪谷之優質未受污染的溪流魚類生物資源之生態棲所。本案 2 研究區域溪段之植被環境、海拔高度及氣溫因子相近。
- 二、 本研究主要以浮潛魚類群聚觀察法進行調查，經由浮潛計數魚類、記錄物種數量和其他生態資料；進行 2 年期逐月之現地溪流魚類群聚組成及魚類生態調查，不傷害現地原生族群，以確保陽明山國家公園區域內魚類資源之永續。
- 三、 各生態測站魚種組成百分比及優勢度：

(一) 本案 2 研究區域溪段整體魚類組成相近，棲息物種至少包括：鯛魚、臺灣縱紋鱻、臺灣石賓、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍、日本瓢鰕鰕虎等 6 種原生淡水魚類，無特殊或稀有物種，且與北臺灣鄰近區系的淡水河之基隆河流域的四小支流上游生態相當近似，上游的淤淺化淺流棲地，較不利於群游魚類進行繁殖。

(二) 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」(T1-T5)及瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)數量最多為鯉科的鯛魚；其次為臺灣縱紋鱻、臺灣石賓，並以鰕虎科的明潭吻鰕虎、爬鰍科的臺灣纓口鰍為最低。

(三) 本案 2 研究區域溪段 9 個生態樣站依照魚種優勢度依序為鯛魚、臺灣縱紋鱻、臺灣石賓、明潭吻鰕虎、臺灣纓口鰍、日本瓢鰕鰕虎等魚種。

(四) 全部物種組成的比例特性上，臺灣石賓數量差距較為明顯。其餘各類群算是穩定且持平。但臺灣石賓為瑪鍊溪水系內的外來魚種，未來該溪原生魚類生態仍有多少干擾，尚須持續關注其生態。

四、溪流區段魚類成魚的縱向分布數量特性歸納

(一) 頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」(T1-T5)成魚縱向分布上，大致是較為均勻且穩定出現。由各樣站間的比較，整體魚類群聚來看，鯛魚最具繁殖優勢。T2-T4 區段內，成魚棲息數量較佳且穩定度高，更具有增長繁殖潛能之優勢條件。

(二) 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4) 成魚縱向分布上，並非均勻且穩定出現。由各樣站間的比較，整體魚類群聚來看，鯛魚最具繁殖優勢。M4 成魚棲息數量較佳且穩定度高。在 M4 成魚穩定棲息的主要原因，即

是潭區較 M1-M3 面積更大，並且深度較深的棲所等，除了食物充沛以外，也較高的水深環境，也可以避免鳥類站立進入捕食機會。

五、本案 2 研究區域溪段之自然棲地及環境因子對於成魚繁殖期仍具有相當影響

(一) 在開闊山谷、具有日照條件尚佳之溪段，創造鮎魚有利生存之優勢條件。而林蔭茂密溪流區段樣站，臺灣縱紋鱾的族群量更具優勢度。

(一) 自然的溪流地形例如：潭區的基本深度，亦明顯影響成魚的棲息，如水深低於 80 公分，則較難逃避鳥襲捕食，進而影響該區成魚的棲息殘存量以及是否能有效的增殖育幼子代。M1-M3 樣站上，溪流清淺，僅底棲的明潭吻鰕虎，較有機會能夠有效繁殖，相對鯉科成魚而言則孕育困難。

六、本透過逐月優勢魚種繁殖之高峰季節及生殖腺指數(GSI)的綜合結果相互印證，提供管理處溪流體驗活動之管制策略。

(二) 2021 年前期出現乾旱期，兩年各魚類群聚及族群時序波動變化值情形，顯現在魚類群聚波動與繁殖月別，比較後發現，月別並未能完全相同。此為氣候因子之限制，未來可望累積更多年度之資訊進行校正族群時序波動變化。

(三) 綜合分析，鮎魚之新生仔魚出現期在 3-8 月份為主；臺灣石賓之仔魚出現於 5-8 月份；臺灣縱紋鱾之仔魚出現於 4-7 月份；明潭吻鰕虎仔魚出現在 4-7 月份；臺灣纓口鰕仔魚則是集中出現在 6-8 月份。

(四) 2 年期之採樣分析魚類生殖腺指數(GSI)的綜合結果，也與「新生仔魚出現期」相互印證主要繁殖季的趨勢相同。

(五) 若未來管理處須配合山林開放政策開放溪流體驗活動，開放期程應避免生殖季高峰期的前 2/3 時間為宜，若是規劃開放 7-10 月，則可避開溪流魚類主繁殖季的干擾。此外，建議 2 區段仍應規劃採用輪流開放，使水域生態生物群聚能修養生息，以維持生態永續，後續應長期監測人為干擾對溪流魚類生態的影響，滾動修正開放策略。

第二節 建議

依據研究成果及相關探討，提出以下 2 項建議事項：

建議一：未來持續長期生態監測瑪鋤溪之溪流魚類生態

建議性質：立即可行建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：無

說明：

- 一、本研究團隊前曾深入了解瑪鋤溪水系的高豐富度之生物物種多樣性以及相關的細部生態資訊情勢，透過本計畫對於瑪鋤溪水系上游的主要物種組成已更進一步掌握。而對於生態觀察仔稚魚繁殖發生高峰期演替之資訊，屬國內第一手重要資料，各年度群聚繁殖狀態，也受到氣候及降雨的變化影響(降雨資料，參見附錄十一)，未來仍待累積更多年期(至少延續 2-3 年)調查研究資訊，監控各年度的繁殖期的自然變動幅度，以佐證相關繁殖季模式進而更準確推估。
- 二、建議未來仍應持續針對瑪鋤溪的溪流活動對魚類生態之影響進行長期監測，設定固定生態測站，監測頻度建議以每月或每兩個月進行浮潛監控魚類族群的時空變化與繁殖週期，將生態資訊即時反映給管理處，以便於作開放溪流活動政策之經營管理參考及試辦開放期程的滾動式修正。
- 三、中長期溪流生態監測，陽管處未來應加強關注下列溪流保育議題及執行標的項目，說明如下：
 - (一) 全球氣候暖化現象，對於臺灣北部淺山溪流生態系-鮎魚有效生存區系範圍持續退化的影響，建議應持續關注及監測。
 - (二) 陽明山區的北臺灣狹分布特有溪流物種，如：陽明山吻鰕虎、陽明山澤蟹及宮崎氏澤蟹等，未來建議可在其偏好之溪流棲地持續監測後續族群消長，以永續保存其種源。
 - (三) 基於陽明山國家公園部分獨立水系的中下游區段，仍有龐大的溯游魚種群聚，受到諸多橫向構造物的阻隔，建議改善溪流橫向構造物阻隔後，可持續監測順利上溯至陽明山區溪內，極佳未受污染的溪流棲地的利用情形。

(四) 竹子湖周遭商家排水，對溪流水質及生態的衝擊影響情形，建議持續關注、監控及必要之生態評估。

四、未來監測的重點溪流水系：從永續維護溪流生態系之觀點來看，建議管理處可逐年針對阿里磅溪、老梅溪、石門溪、八連溪、大屯溪等優質溪流，進行調查及合理評估，針對溪流上游以每 1-2 月頻度，採用浮潛調查方式進行魚類生態監測，評估未來可行開放之溪流區段，以利不同溪流生態系交替休養生息，進而減緩人為干擾之壓力。



建議二：部分壩體及溪流橫向構造物阻隔魚類生態溯游，結合相關機關共同改善棲地環境，建立溪流生態復育亮點。

建議性質：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：新北市政府、臺北市府、學術機構或團體

說明：

- 一、頭前溪之「鹿嶠坪溪段溪谷區段」溪流魚類群聚，雖然具有繁衍生殖的穩定優勢，然而園區外的橫向構造物過多，嚴重阻隔溪流內河海洄游之鰕虎及鰻魚之上溯。2020年5-6月份期間，該區段樣站附近範圍內，又增設新的溪床阻斷填平工程，導致於水位層次消失，嚴重淤淺，將原水潭的魚類群聚生物資源破壞殆盡。以本研究之2個溪段，僅在瑪鋉溪上游區，可見到順利洄游之鰕虎魚類-日本瓢鰕虎的大型成魚的蹤影。
- 二、陽明山國家公園各獨立入海之溪流水系，散布多處溪流橫向構造物（短壩以及護床工等）。而園區外緊鄰下游處，亦有數十處壩體的阻隔。對於溪流魚類溯游造成相當程度之影響。建議未來陽管處可積極與相關機關合作，共同改善棲地環境（例如：拆壩或是建立新的魚道設施、打開部分壩體），以穩定長期溪流生態。
- 三、可從園區內之磺港溪上游上清宮粗坑溪水系一帶區段作示範性之棲地改善規劃，棲息有臺灣縱紋鱾及陽明山吻鰕虎（發表新種），係為難得陽明山吻鰕虎不受明潭吻鰕虎生態競爭及干擾之棲地。由於其溪流橫向構造物確實已造成造成阻斷棲地，造成棲息區嚴重阻隔，潭面過小而穩定性差，有極度棲地破碎化的問題。建議逐年改善，可利用興建小型魚道設施，或敲出壩體小缺口或引流道等的方式，造成水體連結。改善溪流各於種族群之聯通性，可先作初勘規劃，由生態學家與水力工程專家共同解決問題，營造更佳的生態棲地。

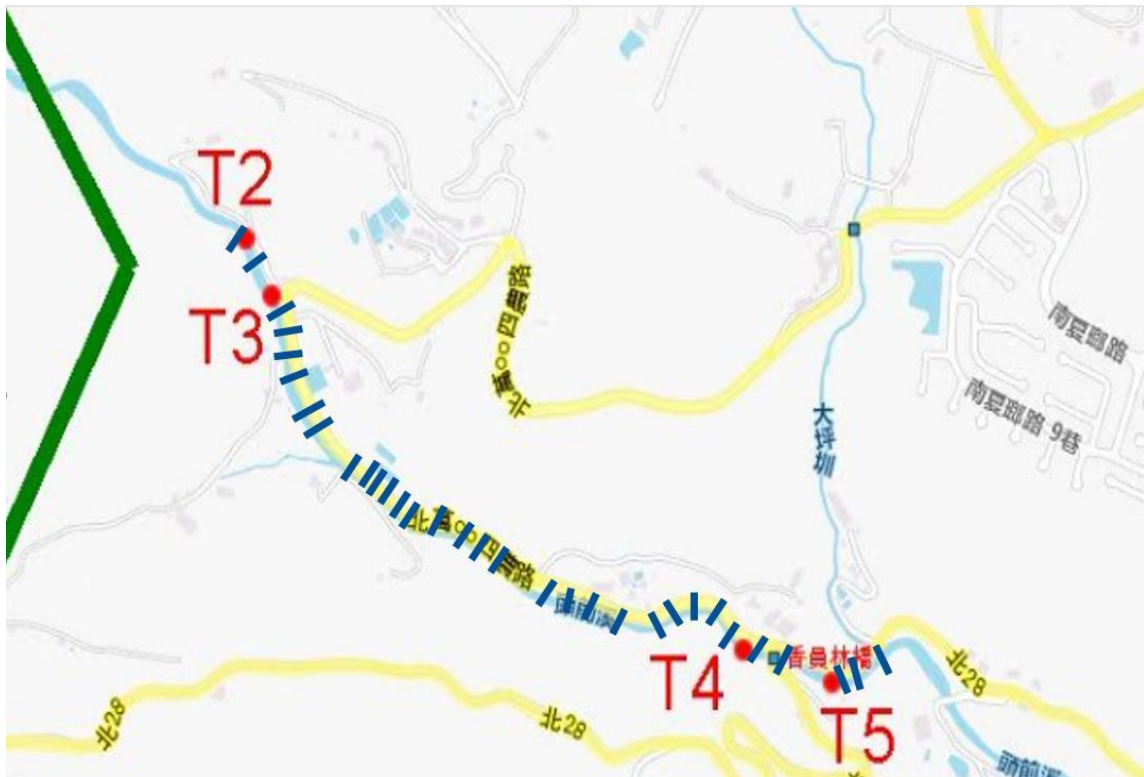


圖 4-1. 園區外頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」的橫向構造物示意圖（藍色線段：壩體點位）
（底圖來源：陽明山國家公園土地管理地理資訊系統）

附 錄

附 錄 一

1-1. 109-111 年度「陽明山國家公園瑪鍊溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案

評選會議委員意見答詢表

委 員	審 查 意 見	意 見 答 詢
委 員 1	1.如何統一不同方式之量化魚類數量之監測比較? 2.如何整合不同年齡魚類數量之監測比較? 3.如何區分仔稚魚與成魚之差異? 不同魚類是否有不同區分法? 4.是否能辨識出溪流魚類生殖點? 5.生殖生態之採樣請考量樣本紀錄所需及是否影響族群量。 6.如何分析每月不同年齡層之魚類數量變化, 估計族群成長率。	1. 謝謝委員意見, 固定生態調查樣站, 將以浮潛做全魚類群聚觀察, 每個採樣法, 可以單位面積之魚類密度值, 做不同採樣法之比較。 2. 將以不體長頻度做比較, 未來資料個齊備時將針對不同於種, 結合作年齡推估分析。 3. 仔稚魚與成魚是以鱗片及各鰭成長完全與否而定。 4. 溪流魚類生殖, 是以溫度及河床底質趨性來做選擇依據, 不會存在單一點位為生殖產卵之地點。 5. 原則上, 在陽明山野外採樣之標的魚種, 皆在生態固定樣站之樣區以外, 或鄰區溪流水系等。 6. 待未來體長頻度與齡層分析推估後, 可看出主要生殖季別, 再來推估成長率。
委 員 2	1.相同樣站之選定請說明選定之原因, 並將相同樣站座標之經緯度表列, 俾利後續調查, 分析比較。 2.宜考慮並說明不同野外調查方法所得之結果, 未來在數據分析比較時, 是否會有差異產生, 若有應如何修正?	1. 未來期中報告, 與管理處確認工作生態調查樣站後, 將會提供點位之GPS 資料。選定原則, 是以魚類能穩定棲息的水潭及瀨區為固定樣站之選定標準, 並簡要說明於瑪鍊溪上游之溪流區段樣站初步規劃之中。

	3. 有關生殖生態部分，目前預計選定之鯉科兩種及鰕虎科 1 種，宜說明選定原因，另外預計採樣數量為何？其對此生態系是否造成影響？請說明。(另外除生殖季節外，其生殖體長或年齡宜納入考量) 4. 有關環境因子之調查結果，請說明如何以計畫中配合利用。 5. 有關管理之規劃及保護之建議，目前是否有初步構想？請說明，如人數限制。 6. 除魚類外，在規劃管理及保護之建議時，宜將其它類型生物(魚、蝦、蟹)納入考量與建議。	2. 謝謝委員意見，固定生態調查樣站，將以浮潛做全魚類群聚觀察，個採樣法，可以單位面積之魚類密度值，做不同採樣法之比較。 3. 選定之原因為該魚種確實在溪流區段內，有看到其繁殖紀錄者，並且搭都樣站為優勢魚類者 4. 將來會將環境因子，整理出來年度數據後，做綜合分析，特別是水溫及流速等。 5. 有關管理之規劃及保護之建議，則是初步建議先開放硫磺干擾水質條件之溪流，正常生態條件之溪流，都應審慎了解魚類資源特性與繁殖季別評估後，才適合規劃溪流活動。 6. 魚類資源最佔優勢，其他蝦蟹生物量少，但也會於樣站內配合觀察與記錄。
委員 3	1. 本案瑪鍊溪分布魚類為臺灣北部中部常見物種並無珍稀物種，如老梅溪則有分布世界新種陽明山吻鰕虎，要如何強化論述來限制水域活動遊憩行為？如人類活動干擾？請補充說明。 2. 有關水域活動前後監測，後續本處自主監測如何進行？	1. 鍊溪分布魚類為臺灣北部中部常見物種並無珍稀物種，爭議較少，反而更應該經由魚類資源特性與繁殖季別評估後，才適合規劃溪流活動。 2. 我們會建議標準調查流程，可讓管理處同仁，後續能依照同樣標準監測。
委員 4	1. 每月執行成熟度調查內容，監測點位調查頻率及擇點理由為何？普查結果應與前人研究調查分析比對。生態監測為 2 年期生態資源量了解，包含環境因子，監測	1. 生殖季分析，將每個月進行。不定樣站的溪流普查，也會進行。生態監測為 2 年期生態資源量了解，包含環境因子。

	規劃是否為以上部分。 2. 本案應配合水域活動前後進行物種資源及水質前後比較，並非僅固定時間點監測調查。 3. 特殊事件應列入補充調查以了解環境資源變化。	2. 本案會配合水域活動前後進行物種資源及水質前後比較。 3. 本案會將特殊事件，列入補充調查以了解環境資源變化。
委員 5	1. 選取監測樣點原則及擇選監測魚種理由，請補充說明。 2. 特殊事件如暴雨、颱風加上棲地背景描述納入監測。	1. 測樣點選定原則，是以魚類能穩定棲息的水潭及瀨區為固定樣站之選定標準，並簡要說明於瑪鍊溪上游之溪流區段樣站初步規劃之中。 2. 本案會將特殊事件，列入補充調查以了解環境資源變化。

附錄一

1-2. 109-111 年度「陽明山國家公園瑪鍊溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查

計畫」案第一次期中報告會議(109/10/26)

委員意見答詢表

委員	審查意見	意見答詢
委員 1	1. 缺摘要。 2. 報告書 p3 緣起與背景描述片段請整合。 3. 報告書 p4 標題不用引用文獻，”淡水河流域”只有 8 種？ 4. 報告書 p7 研究地點之描述好像溯溪之導覽，設定之意義代表為何？似乎不是均勻分布？例如 M1-M3，M4、M5 分開。 5. 報告書 p8 及 p9 圖不清楚，缺整個採樣溪流圖。 6. 報告書 p14 流速之測量公式不清楚。 7. BOD 水質需測量嗎？請評估溯溪可能的影響。 8. 報告書 p18 生態情勢意義為何？ 9. p24 魚類群聚平均數量、尾數？單位面積？如何計算？ 10. 結果描述太流於流水帳，請簡述重點，結果看圖表即可。 11. 報告書 p33 表 3-7 T1 應為 T2。 12. 報告書 p69 表 3-25 數量組成單位是為何？ 13. HIS 代表之意義為何？ 14. 日本瓢鰭鰕虎、臺灣櫻口鰕是否作生殖生物等調查？ 15. 報告書 p79 未來規劃管理之描述請整合。 16. 小魚小於 1 公分如何在野外觀測？ 17. 建議調查魚類食性有助於與棲地關係之分析。	1. 謝謝委員，遵辦修正。 2. 謝謝委員，遵辦修正。 3. 淡水河指的是陽管處境內的支流水域內，調查到 10 種，非整個淡水河系。 4. p7 引用陽管處之溪流評估之企劃報告，為管理處之規劃溪段說明。 5. 已修正增加新規劃之點位圖程。 6. 流速為現場測定。已修正。 7. 水質潔淨，不須做測量，謝謝。 8. 已作修正，謝謝。 9. 該表格為平均組成百分比。 10. 已作修正，謝謝。 11. 謝謝委員指正。 12. 為各站新生幼魚之統計量。 13. 筆誤已作修正，謝謝。 14. 臺灣櫻口鰕上游族群量低，不適於大量採集成魚。日本瓢鰭鰕虎已有東部溪流研究資料可參考。 15. 已作修正，謝謝。 16. 水色很清，浮潛可以直接觀測。 17. 謝謝委員寶貴建議。
委	1. 相關測站之選定宜說明選定原因，其座標之經緯度亦宜表列。(主要以潭、壩為主是否有全面代表性)	1. 考量溪流水體穩定性為主要因素。並且考慮調查人員在洪水期的工作安全性。

員 2	2. 相關水文測量儀器之校正資料宜提供以利解釋。 3. 相關生態照片建議加註日期。 4. 報告書 p24 表 3-2、表 3-3 建議合併，另外結果與討論中宜說明探討造成各樣站魚類群聚組成變化之可能原因。 5. 其它蝦蟹類等是否有同時觀測？因其涉及未來管理之規劃，若有相同資料宜提供。 6. 進行魚類群聚組成調查時，除看到之主要魚種外，亦宜將其它調查到之魚種亦納入群聚組成中。 7. 此溪中有無相同重要洄游物種？若有宜詳述。 8. 未來有關測站之水文環境因子，建議宜以圖示之以利比較。 9. 魚類資料宜定量(隻/立方?)	2. 謝謝指正，儀器會每季進行校正。 3. 謝謝委員寶貴建議。 4. 謝謝委員寶貴建議。 5. 本計畫以魚類為主。 6. 是的，皆有納入。 7. 可參見陽明魚蝦蟹一書。 8. 謝謝委員寶貴建議。 9. 謝謝委員寶貴建議。
委員 3	書面意見 1. 材料與方法 2. 調查結果 3. 討論與建議	1. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。
委員 4	本處可提供國家公園界限圖程。	1. 謝謝委員寶貴建議及大力幫忙。會遵照建議事項修正或補充說明。
委員 5	1. T3 樣站因工程擾動往下游移 50 公尺，相關表格 5 月前後資料需進行說明。 2. 樣站點位若位於區外請註明。 3. 溯溪潛力點應與本處「陽明山國家公園自然體驗活動資源調查及發展策略探討」案件座標進行套疊，俾利明年夏季前進行人工溯溪干擾影響之對照，得知未來開放溯溪前後魚類群聚差異。	1. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。 2. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。 3. 謝謝委員寶貴建議。

委員 6	1. 應補充本案目的為 106-107 年度「陽明山國家公園溪流各流域魚類及甲殼類生態資源調查及保育策略規劃」委託研究案延續，因此設立測站進行長期監測，再來針對溯溪行為干擾進行調查研究作呈現。並補充山林開放對生態保育影響需科學調查資料作為佐證爰辦理本案。且本案調查範圍係根據本處「陽明山國家公園自然體驗活動資源調查及發展策略探討」案建議開放溯溪區段進行調查。 2. 有關研究方法除研究樣區選擇理由，也包含特殊事件如大雨進行不定期補充調查以觀察特殊變化。未來人工干擾設計可加入研究方法中，調查及環境限制條件一併補充，如成魚太少不建議進行 GSI 調查。 3. 簡報資料可補充至第一次期中報告書。 4. 經營管理呼應報告內文可分為長期監測、棲地復育及不同經營模式，如魚類繁殖季不開放或避開繁殖區域，若影響輕微是否有另外建議？ 5. 根據資料瑪鍊溪酸鹼度部分為 9.61 是否為特殊事件或正常值？	1. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議修正或補充說明。 2. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。 3. 謝謝委員寶貴建議。 4. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。 5. 謝謝委員寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。 6.
	其他受託單位建議與意見 1. 有關摘要、緣起、研究目的及參考文獻將再作補充整理。 2. 有關 3 樣站集中問題，本團隊選定樣區前於研究範圍皆已事先全部溯過，豐水期有些地方因安全因素無法抵達，本團隊將於本案結束前進行全域 16 處水潭普查，將全區資源量進行比對，各區比例亦將呈現，並追蹤鮎魚量增多溪流區段位置。 3. 流速調查方式再改進。 4. 生態情勢係指生態棲地健康或非健康狀態，於背景環境為不受汙染與受汙染環境干擾進行比較。 5. 有關 BOD、氨氮問題，因研究範圍住戶極少，頭前溪上游幾乎無住戶，人為干擾因子少，未來可限制野炊行為避免汙染。	謝謝委員及長官寶貴建議。會遵照建議事項修正或補充說明。

6. 魚類調查以整體數量呈現原因係每月潭面積隨豐水期變大，實際樣區並無更動，枯水期面積減小，每樣點水潭皆不會乾涸，將依建議以單位面積或體積呈現數量密度以相互比較各水潭 Biodensity。目前尚無群聚總分析資料係因月別數尚不足，未來再補充論述。另資料表格化呈現將進行補充，HIS 將另進行以了解生理健康狀態。 7. 有關排除日本禿頭鯊與櫻口鰍調查原因係因櫻口鰍實際可採集數量低若進行採集調查恐影響其族群量，而日本禿頭鯊在臺灣東北部區塊數量只有東部 1/10，也是同樣問題。 8. 有關調查魚類食性建議，在進行 GSI 調查同時一併進行胃內含物調查。蝦蟹量調查，或可進行粗糙藻蝦，期數量足進行 GSI 調查。 9. 樣站圖層依委員意見作修正。並依建議加註洄游物種。T3 樣站移 50 公尺將註記。 10. 樣站選擇潭區係考慮枯水期水量穩定度及水深可供潛水觀察而擇定。流水區物種是否有被排除問題，其實潭頭潭尾至皆有其特定物種，所有棲地魚種皆已涵蓋。 11. 有關梁老師 GSI 及後續追蹤問題，鮎魚數量趨勢尚吻合根據調查數據判定族群量尚穩定，據觀察能達到豐度僅頭前溪 M 樣站。 13. 通常中南部溪流大甲溪酸鹼度為 9 算正常，而瑪鍊溪酸鹼度 9.61 將再查證。 14. 魚類繁殖季持續觀察，本年度因乾旱提前半個月至 1 個月左右，明年可能恢復正常。 15. 特殊超量降雨將作觀察追蹤，每月 1 次調查頻度容易調查此特殊事件。長期監測其棲地復育將於調查結束作建議	
---	--

附錄一

1-3. 109-111 年度「陽明山國家公園瑪鋈溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案第三次期中報告修正意見對照表
委員意見答詢表

委員	審查意見	意見答詢
委員 1	林幸助 教授 1.報告意見仍未明顯改善 (1) 整合報告書緣起與背景過於片段之描述 (2) 採樣樣站圖仍不清楚，缺乏整個採樣樣站圖 (3)結果描述仍流於流水帳，如各樣站各月別之魚類群聚及組成。 2.中文摘要有不少錯字，如本”紀”計畫，”部”傷害 3.描述數字與單位時，請按科學符號紀錄原則，慣例之間請空一格 4.英文摘要文法錯誤頗多，請詳加訂正。 5.P13 採樣溪流描述，請著重於會影響魚類群聚之生態現況描述，而非溪流活動之觀點。 6.此計畫樣站之規劃理由及描述仍不清楚，缺乏整體清楚的樣站地圖。黑白印刷之地圖看不出紅色字母所在。 7.P23 (四)溪流”水文”因子測定，建議改為”水質”因子測定 8.表 3-2，表 3-6 各月平均數值應再加上$\pm$SD ($\pm$標準差), n=? 9.圖 3-4，圖 3-5 百分比若以圓餅圖表示是否更清楚?	1. (1) 上回已依照委員意見辦理，會再將本計畫重點強化說明。 (參見 p 11, p 12 第一段) (2) 我們會在管理處溪規劃的溪流路線圖程上，放大並強化樣點的標示。 (參見 p19 圖 2-2, p 24 圖 2-5) (3) 我們會再加強統合性分析。 (參見 p 36 - p 91) 2.依照委員意見修正。 (參見 p 8 第二段，本計畫期程調查……, p 8 第二段，不傷害現地原生族群) 3.依照委員意見修正。 (參見 p 8 - p 94) 4.依照委員意見修正。 (參見 p 8) 5.依照委員意見修正，會增加溪流環境背景介紹。 (參見 p 16 A. 瑪鋈溪支流-頭前溪之「鹿堀坪溪谷區段」溪流自然體驗區，B.瑪鋈溪主流上游「瑞泉路溪谷區段」溪流自然體驗區) 6.樣站規劃以每月的可及性為原則，許多要深度溪流的中上游樣站會嚴重危及工作人員的安全，各實際樣的的選擇會選擇潭區及瀨區做魚類群聚監測。 (參見 p19 圖 2-2, p 24 圖 2-5) 7. 依照委員意見修正。

	10.表 3-4，表 3-8 若以圖表示，是否較能看出趨勢變化？ 11.表 3-9 及圖 3-6 資訊重複了	(參見 p 30 (四) 溪流水質因子測定) 8. 依照委員意見修正。 (參見 p 52 表 3-2, p 72 表 3-4) 9. 依照委員意見修正。 (參見 p 53 圖 3-4, p 73 圖 3-17) 10. 依照委員意見修正，會以堆疊柱狀圖呈現。 (參見 p 57 圖 3-10、圖 3-11、圖 3-12, p 58 圖 3-13、圖 3-14, p 76 圖 3-22、圖 3-23、圖 3-24, p 77 圖 3-25) 11. 依照委員意見修正，將圖資訊移至附錄。 (參見 p 133 附錄十)
委員 2	陳仲吉 教授 1.本期中報告基本符合計畫工作內容要求。 2.報告中之筆誤須修正；另外，格式需統一，例如：字型及字體大小(含表格內)、段落、行距等皆須統一(如 P.6 摘要、P.8、P.9....等等)。 3.有關第一次期中報告委員意見回覆部分，宜詳細說明執行情形為何。 4.宜將各調查樣站座標表列，以利後續追蹤調查。 5.P.35 表 3-3，P.54 表 3-7 之標頭宜修正，例如：將「魚種組成」修正為「魚種數量組成」以符合實際情形。 6.P.38、P.39，2020 年 1 月份至 2020 年 5 月份，宜修正為 2021 年。 7.文中有關「各種類的體長組成，請參見附錄三」，此陳述宜於各月別魚類群聚及組成之開頭部分，陳述一	1. 謝謝指教。 2. 依照委員意見修正。 3. 已在前版及本版報告修正。 4. 依照委員意見修正，新增樣站經緯度總表。 (參見 p 19 表 2-1, p 23 表 2-2) 5. 依照委員意見修正。 (參見 p 114 附錄六, p 117 附錄七) 6. 依照委員意見修正。 (參見 p 37，2021 年 1 月份，於頭前溪 T1 樣站……, p 38，2021 年 2 月份……, 2021 年 3 月份……, 2021 年 4 月份……, 2021 年 5 月份……) 7. 依照委員意見修正。 (參見 p 39，B. 各月別魚類群聚及組成，有關各魚種的體長組成，請參見附錄九。) 8. 依照委員意見修正。 (參見 p 52 圖 3-3, p 72 圖 3-16) 9. 會將重要的環境因子於討論中比較。 (參見 p 36 - p 91) 10. 水文儀器皆有定期校正，謝謝委員指教。 11.每月進行固定樣站浮潛生態調查進行皆以白天為主，蝦、蟹出現率偏低。

	次即可，無需重複陳述，例如：可於開頭陳述如下「有關各魚種的體長組成，請參見附錄三」即可。 8.有關水文環境因子部分，建議宜圖示，較易了解其變化趨勢。 9.相關結果與建議宜與棲地環境(如底質)及水文資料等進行分析及歸納，以了解各樣站之魚類群聚組成變化之可能原因及相關生殖生態變化之探討。 10.有關水文測量儀器之資料校正，宜提供於附錄中做為參考。 11.有關其他類型生物，例如：蝦、蟹類等，在評審答詢中說明會配合觀察與紀錄，建議宜將相關資料納入結果中進行說明。	
委員 3	梁世雄 教授 1. P.6 中文摘要有錯別字，請更正 第二段,第一行,“部”傷害... 第四段,第一行,“接”特別... 2. 英文摘要之撰寫內容及文法組成有許多錯誤，請重新撰寫。 3. 所有魚種及生物，第一次出現於報告時，請列學名，請全部補列。 4. 樣站選擇 (1)樣站選擇之標準及原因，請列入。 (2)P.16 圖 2-2 所列之樣站位置與開放溪流河段並未對應，如何達成評估溪流衝擊之目的？請說明 5. 請蒐集國內及國外有關溪流影響溪流生物及相關文獻、媒體報導及相關資料，並予以整理，以供委託單位參考使用。 6. 本計畫使用多種方法評估魚類族群，應提出如何整合不同採樣方法，以估算各魚種族群數量變動之計算方法，該意見在評選會議及第一次報告亦有多位委員提出，但報告內均未清楚說明，請加入。	1. 依照委員意見修正。 (參見 p 8 第二段，不傷害……。) 2. 依照委員意見修正。 (參見 p 9) 3. 依照委員意見，全文已作修正。 4. (1) 樣站規劃以每月的可及性為原則，許多要深度溪流的中上游樣站會嚴重危及工作人員的安全，各實際樣的選擇會選擇潭區及瀨區做魚類群聚監測。 (參見 p 16 A. 瑪鍊溪支流-頭前溪……，B. 瑪鍊溪主流上游……) (2) 試行溪流路線為管理處事後調整(110 年 1 月 12 日會議定案)，與原先路線略有差異。 5.本計畫嘗試收集對溪流魚類生態衝擊之論文，多著墨於水壩修築、人為汙染作為論述，本調查研究可能是國內第一件溪流對溪流魚類生態衝擊之正式調查。管理處

	7. 結果之 P.28-32 所列之魚種和採樣地點之圖片，在文章內，並未標識那些文字對應？同時，採樣點之圖片應置於方法內，而非結果。 8. 結果之 P.33-72，結果之(二) (1)所有圖表皆置於文字之前排列，非一般報告出現之位置，應置於說明文字後或全部集中放置於文字後。 (2)樣站之棲地環境資料，未見溪寬、水深、流速等資料，水質資料監測僅列平均值，未見變動範圍及標準差等基本資料，請全部補齊。 (3)圖形均以 PPT 方式列出，非一般具 X 軸及 Y 軸(如圖 3-11 至 14)之圖形表達，請全部更改 (4)各樣站之“環境描述及魚類資料之文字撰寫格式似乎完全相同，只是更改數字填入，此撰寫方式，並非專業表達之報告撰寫方式，也不利閱讀，請擇重點全部改寫。 (5) p.68-69 所列之圖表內容為列出所有樣站成魚總數相加，但本計畫有兩條不同溪流，應分別整理、討論及比較，報告內，將兩條不同溪流魚類資料相加之整理方式，無法理解其生態學意義為何？和計畫目的之關係為何？由於無圖文對應，在報告內，無法發現相關文字說明，請補齊。 (6)溪流為縱向溪流之運動，所以各魚種成魚及仔魚樣點間縱向之分布與比較，在結果及討論，應對兩條溪流路線進行比較、分析、及可能衝擊評估，但報告內並未發現，請補齊。 9. 本報告所列之圖表，均以 PPT 方式表達(除圖 3-11 至 18 外)，並非一般報告之專業圖表表達方式，請全部重新更正。 10. 生殖指數初步分析之(2)各魚種之單獨說明，亦有文字架構完全相似，僅有更換數字之流水式撰寫問題存在，請全部改寫。 11. 圖 3-11 至 18 之 X 軸圖說與橫軸標示內容不符，請全部修正。 12. 所有文字內容與所列圖表之對應，均未列出，請全部補齊。	於下半年安排溪流團隊，做溪流活動對溪流魚類生態衝擊之測試。 6. 可能委員有所誤解，在生態監測溪段皆以浮淺進行，各月份資料才有連續性。至於手投網採集及電補法，皆在浮潛生態樣區之外，僅做魚類生殖生態學分析成魚採集之用。 7. 依照委員意見修正。 (參見 p 20 圖 2-3, p 21 圖 2-3, p 25 圖 2-6, p 26 圖 2-6, p 35 圖 3-1) 8. (1) 依照委員意見，全文格式已修正。 (2) 依照委員意見修正。 (參見 p 110 附錄二 (一), p 111 附錄二 (二)) (3) 依照委員意見，全文已修正。 (4) 謝謝委員意見，待期末報告做總統計與分析。 (5) 依照委員意見修正，將兩條水系分開呈列。 (參見 p 78 表 3-5、圖 3-26, p 80 表 3-6、圖 3-27, p 81 表 3-7、圖 3-28) (6) 依照委員意見修正。(參見 p 95 建議五) 9. 依照委員意見，全文已修正。 10. 依照委員意見修正。 (參見 p 84 臺灣石賓……, p 86 臺灣縱紋鱔, p 88 鮎魚……, p 90 明潭吻鰕虎……) 11. 依照委員意見修正。 (參見 p 85 圖 3-33、圖 3-34, p 87 圖 3-35、圖 3-36, p 89 圖 3-37、圖 3-38, p 91 圖 3-39、圖 3-40) 12. 依照委員意見，全文已修正。
委員 4	張順發 副處長 1. 本案研究目的應包含為了解陽明山國家公溪流生態棲地特性及生殖季別(摘要及 P12)。	1. 依照委員意見修正。 (參見 p 8 第四段、第五段) 2. 依照委員意見修正。 (參見 p 8 第三段、第四段、第五段)

	2. 摘要應補充頭前溪樣站優勢條件環境敘述以及未來除了了解優勢魚種繁殖高峰季節，應該還有長期監測、棲地情況'生殖季別及活動管制時數等。 3. 先前 2 年度計畫 106-107 年度「陽明山國家公園溪流各流域魚類及甲殼類生態資源調查及保育策略規劃」委託研究案，要敘明調查範圍是包含園區內及園區外，以及總物種數以避免混淆，並酌予調整文字以避免與本計畫內容。 4. P13 調查及研究方法及 P14 圖 2-1，應補充郭育任老師所執行計畫名稱，P13 調查及研究方法重要風景據點應改為自然體驗區。	3. 依照委員意見修正。 (參見 p 15 第二段) 4. 依照委員意見修正。 (參見 p 16 第二段, p 17 圖 2-1 圖說)
委員 5	華予菁 課長 1.關於報告體例及內容整體意見 (1)請按研究報告編列章節格式重整內容。 (2)封面為委託報告非委託研究報告。 (3)內文字部分大小不一，請整體調整。 (4)錯字修正:例如:規劃改為規畫、當動詞用時，紀錄、計錄 請改為記錄(動詞)。 (5)計畫跨三年，內文寫本年者，改為正確年度。所有的圖表皆缺年份，應標示年份。 (6)文中多次提到”本處”，請修正。 (7)文內同一句話有兩個一上的”的”、”之”字，或有不順處，請調整語法。 (8)本計畫”將”針對，已在進行中，請修正。 (9)國年、西元年混用，請修正。 (10)文內提到生態調查樣站、生態監測樣站、生態調查監測樣站，請一致。 (11)附錄除委員意見答詢表，請附上歷次會議紀錄。	1. (1) 依照委員意見，全文格式已修正。 (2) 依照委員意見，封面已修正。 (3) 依照委員意見，全文格式已修正。 (4) 依照委員意見修正。 (參見 p.17 2-2 第一段，本委辦計畫至少規劃..., p.36, p.37, p.38, p.39, p.40, p.41, p.42, p.43, p.44, p.45, p.46, p.47, p.48, p.49, p.50, p.59, p.60, p.61, p.62, p.63, p.64, p.65, p.66, p.67, p.68, p.69, p.70, p.94 第五段，為了能規劃...) (5) 依照委員意見修正。 (參見 p.84 第一段，本年度 2020 年..., p.86 本年度 2020 年..., p.88 第一段，本年度 2020 年..., p.90 第一段，本年度 2020 年.... p.93 第三段，2020 年 5-6 月份期間...) (6) 依照委員意見修正。 (參見 p.11 第一段，陽明山國家公園管理處已完成..., p.15 第三段，提供陽明山國家公園管理處作為...) (7) 依照委員意見修正。 (參見 p.11 第一段，陽明山國家公園管

		理處已完成..., p.15 第三段, 提供陽明山國家公園管理處作為...) (8) 依照委員意見修正。 (參見 p.15 第三段, 本委辦計畫已在進行中針對...、此計畫已在進行中針對重要之預計...) (9) 依照委員意見修正, 因為引用文獻無法以民國年呈現, 將以西元年分呈現。 (參見 p.12, p.13, p.34, p.84, p.86, p.88, p.90, p.93) (10) 依照委員意見修正。 (參見 p.17, p.18, p.19, p.21, p.22, p.24, p.26, p.29, p.42, p.59, p.81, p.94, p.99, p.100) (11) 依照委員意見, 附錄已修正。
委員 6	陳宏豪 技士 1. P13 排版靠左對齊。 2. 甘特圖建議放在材料方法。	1. 依照委員意見修正。 (參見 p16) 2. 依照委員意見修正。 (參見 p 33)

附錄一

1-4. 109-111 年度「陽明山國家公園瑪鍊溪上游之溪流魚類群聚生態監控及其繁殖期調查計畫」案期末報告修正意見對照表

委員意見答詢表

委員	審查意見	意見答詢
委員 1	林幸助 教授 - 前次期中報告之意見，改善仍不多。 (1) 報告書之描述過於片段(緣起及背景) (2) 採樣樣站圖仍缺乏，樣點分布無法涵蓋整個河段，致無法建議溪流之區段。 (3) 結果描述仍流於流水帳，不易讀。 (4) 英文原稿錯誤仍多。 (5) 樣點之描述仍採溪流之觀點。 2. PPT 簡報字太多，不易讀了解。 3. 報告書 P8 第三段成魚「數量」是否是「密度」？各樣站數量如何比較？ 4. 標題不須引用文獻。 5. 報告書 P13 加一段章節四、水質 6. 報告書 P15 第四段整段只有一個句點。 7. 環境因子每次只測到一個值，可信度低(何時測？早 午測溫度不同，沒有平均值及標準差)。 8. 報告書 P29 此段意義不明。 9. P58 卵石重複 2 次，P82 也是。 10. P65 圖 3-14 平均密度是電魚結果？ 11. 此報告缺乏討論，請補上。 12. 報告書 P112-1 M4 魚平均總尾數比其他樣站多很多之原因應說明。 13. 報告書 P61、P85 各站圖之 X 軸請一致，才好比較。 14. 魚類數量第二年是否比第一年多，需用統計分析，如報告書 P85 圖 3-19 魚種組成各月份數值	1. (1) 已作精簡化彙整，參見 P10-P12。 (2) 已增加成 3 張新圖程，對比更加明顯，標示出詳細點位。 (3) 結果之內文，已經重新改寫，已改成時序分析，分別論述成魚及幼魚組成，詳如 P27 以後之體例。 (4) 謝謝委員指正，錯誤版本，已作抽換。 (5) 樣點描述，已經去除溪流相關資料。 2. 謝謝委員指正，會改進。 3. 小溪流上游棲地特性，本來就潭區有限，絕對值統計有其意義，可以直接反映有效成魚個體數，也確實與下游 M4 大型水潭成對比。 4. 謝謝指教，已修正。 5. 已補上陽明山水系之各溪流水質評價之敘述，參見 P11。 6. 已經刪除，謝謝！ 7. 水質環境因子，每樣站樣站測定 3 次，統計圖內，以經放入標準差。早上或午後調查時間，已經羅列在附錄十。 8. 謝謝指教，已修正。 9. 謝謝指教，版本誤植，已修正。 10. 固定樣站，皆為浮潛觀測，觀察過水體表面積做計算。 11. 謝謝指教，已修正。

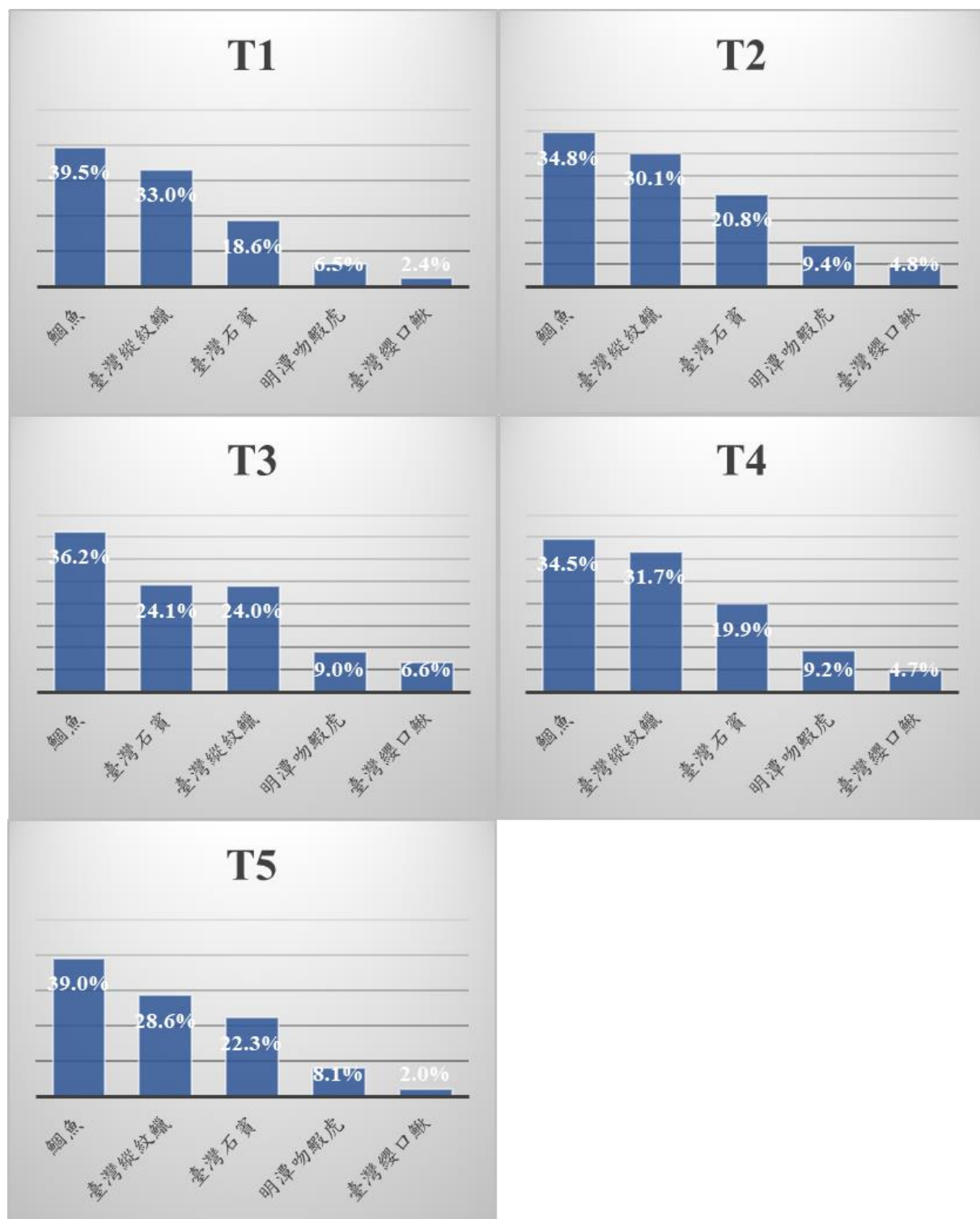
	圖。 15. 報告書 P85 鯛魚或鯛魚？請一致代表。 16. 肯定本案新生仔魚詳細繁殖期之紀錄。	12. 已在結論中 115 頁成魚縱向分布，有討論提及主要原因。 13. 謝謝指教，已修正。 14. 謝謝指教。 15. 謝謝指教，已修正。 16. 謝謝指教。
委員 2	梁世雄 教授 1. 中文摘要之「避免生殖季高峰期的前 2/3 時間為宜」，應明列管制月份，如 3 月至 7 月，以便利行政單位制定管理時間。 2. 英文摘要請重新調整內容，請用學名。 3. 建議應有一專章說明魚類物種與數量之縱向分布，俾利行政單位了解。 4. 建議應有一專章討論魚類物種與數量之季節性分布。結論內容第三部分可移入縱向及季節分布章節內 5. 對於不同魚種與環境測量因子連結，應予以分析及說明。	1. 謝謝指正。 2. 謝謝指教，已修正。 3. 謝謝指正，詳見 P 91。 4. 各站成魚及仔稚魚都有季節性之討論。謝謝指正。 5. 目前僅水溫較有明顯的直接影響。
委員 3	陳仲吉 教授 13. 本期末報告內容，基本符合本計畫工作內容要求。 14. 建議相關結果應與先期研究結果進行比較分析。 15. 相關魚類分析結果，宜結合水文環境、底棲地形等資料進行分析、以了解魚類分布、生長與繁殖之原因。 16. 除魚類資料外，若有，宜將同時調查之蝦、蟹資料作為補充附件。 17. 在結論與建議部分，除立即可行建議外，亦宜提供對水生生物(尤其魚類)提供中、長期保育與經營管理之建議。 18. 建議計畫宜針對大部分優勢之魚類，提供主要生活棲息、環境特徵之描述與說明。	1. 謝謝指教。 2. 已經與原本研究物種做整合，目前計量比以前更加詳細。 3. 謝謝指教，目前發現，季節水溫與棲地深度，影響較大，詳如 P 115。 4. 目前白天浮潛，幾乎沒有看到。 5. 謝謝指教，詳見保育建議事項，詳如 P 114。 6. 謝謝指教。優勢之魚類，書籍資料都已有敘明。
委員 4	陳彥伯 主任 5. 補充魚種中文及俗名之對照表或於照片及圖表下方同時說明。	1. 謝謝委員指正，遵照辦理，已修正如圖 3-1 (P25)。

委員 5	保育研究課 1. 各章節架構重新檢視重整 2. 封面標題監測英譯拼字有誤，應為 monitoring 3. 摘要:英文摘要多錯字，且不須逐字翻譯，惟重要訊息要呈現。例如: 本計畫的研究範圍及年度、經營管理建議 2 區段採輪流開放等等重要的建議。 4. 各章節意見 (1) 第一章緒論應分項或分節說明計畫緣起、研究架構、相關文獻回顧、研究目的 a、緒論段落重新調整，先從陽明山地理區位及溪流水系談起，再提及本案係為配合山林開放政策開放溪流自然體驗之生態調查。 b、文獻回顧目前僅回顧 2007 年以前魚蝦蟹調查資料，缺乏 2016、2018 陳義雄教授的研究，建議回顧 2016 年瑪鍊溪溪流水文、當時設計之樣區及調查結果，另蝦蟹及出書一事非本研究重點，文字可予酌刪。 c、建議本章增加研究架構圖。 (2) 第二章調查及研究方法，應分項或分節說明調查範圍及調查方法(調查標的物種、調查頻度、調查方法) a、調查範圍:需補一張全園區地形圖，並標示出研究範圍。P18、P23 無須描述溪流研商會議結論，僅需提出 2 個河段並針對 9 個樣區樣站點位、搭配圖，於調查範圍一節中描述。 b、標的物種:本計畫 2 個河段擇選 5 個關鍵魚種的理由，需先敘明其代表性。並介紹其特性、繁殖期等基礎生物學資料。 c、研究方法:本案主要包括溪流魚類群聚組成(2020 年 4 月至 2022 年 3 月)及生殖腺指數分析(2020 年 5 月至 2021 年 9 月)，目前第二章研究方法中僅說明魚類調查方式，應補充生殖腺指數分析目的及方式(浮潛觀察研究「新生仔魚出現期」及主要魚種生殖腺指數)，另本案做肝指數(HSI 肝臟/體重百分比)的目的亦請說明。 d、調查頻度:P17 溪流魚類生態調查頻度	1.謝謝指正。 2.-3.英文已改成新版修正。 4. (1) a.b. 第一章已經作調整，詳如 P10。 c. 已增加研究架構流程圖，詳如 P21。 (a) 已補充較大比例圖程說明，詳如 P13。 (b) 全魚類群聚作研究，沒有選擇關鍵物種。GSI 分析，只能選用常見種，例如：臺灣纓口鰍有效成魚數量過低，無法選為 GSI 魚種。 (c) 已作精簡說明補充，詳見 P21。 (d) 已作修正，詳如 P14。
-----------------	--	---

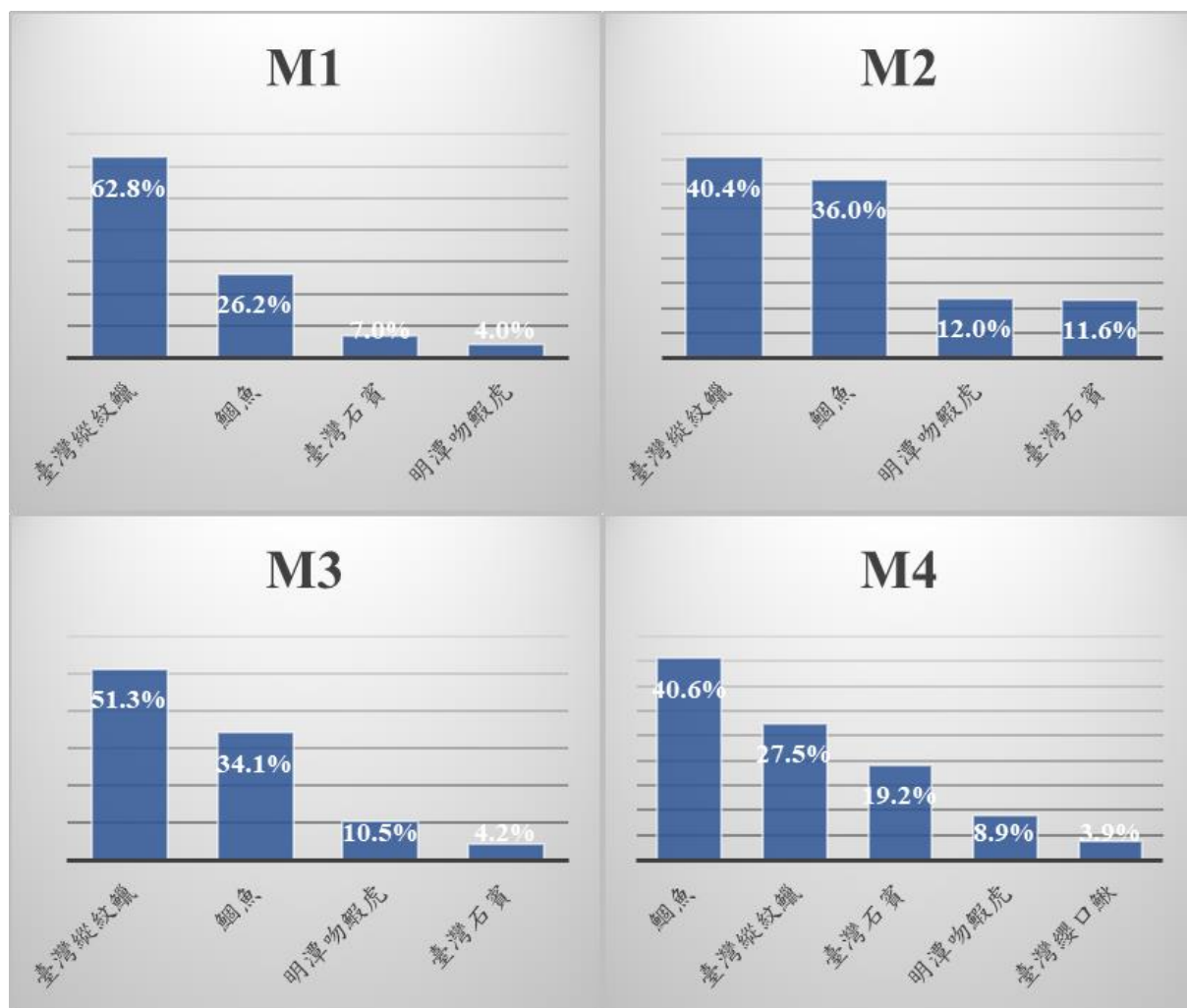
請彙整於調查工作及調查方法中。 (3) 第三章結果與討論，應分項或分節說明溪流魚類群聚及組成分析(瑪鍊溪支流-頭前溪、瑪鍊溪主要流域)及主要溪流魚類生殖腺指數分析 a、 各月魚種群聚及組成不須逐月分別描述幾種幾尾(冗長又看不到重點)，建議魚種組成圖可看出之訊息進行探討，例如：以 24 個調查月份，努力量都相同的情況下，2020 年 9 月調查尾數最多 2021 年次之，又以白甲魚最多，隔月 2020 年 10 月驟減？是否有環境天候或人為因素？又例如：纓口鰍一直都很少？某幾個月份調查不到？代表訊息為何？ b、 T3 樣區 2020 年 5 月因工程擾動導致於棲地破壞影響魚類調查，相關圖表亦應註記。(表 2-1、圖 3-7) c、 每段調查結果描述完後均需有小結論。 (4) 第四章結論與建議，應分項或分節說明結論與建議。 a、 結論無須再列各月各樣站之調查數量。僅需依各工作項目之重要發現進行綜合探討。 b、 建議事項以本處可短、中、長程逐步實現的目標列入建議，建議一應以調查成果為基礎，闡述未來持續長期生態監測之理由、方式、頻度。建議二、七關於區內之壩體改善綜整成一項建議。至於建議四、五溪流區段及季節管制之觀點放到結論探討。建議三仔魚護幼創生計畫：為減少捕食之自然死亡率，增殖新生子代，回添入原生溪流，易有放生之誤導，本建議刪除。 (5) 內文不一致或錯字，應全文檢視 例如： a、 文內有許多“目前”” 本年度”，屬案件進行中之描述，刪除。 b、 P15 仍有許多進行中、等字眼 請修正。 c、 P16A...之鹿堀坪，標題前有漏字。台改為繁體臺，佔改為占、分佈改為布。 d、 36 有頭前溪 T1 樣站也有瑪鍊溪 T1 樣站，其他樣區、樣站名稱請一併修正。 e、 P99 本年度 2020 年 5 月至 2021 年 9 月之調查？跨 3 年之年度及描述不一致或錯落。	(3) a. 已重新彙整內文及圖表，詳如 P26。 b. 已經於補充 P15 頁說明。 C. 謝謝指正，結果已經作重整。 (4) a. 謝謝指正，已調整。 b. 已修正。 (6) 謝謝指正，已調整。 a. 已修正。 b. 已修正。 c. 已修正。 d. 已修正。
--	---

委員 6	韓志武 秘書 3. GSI 表，Y 軸數字範圍 3 或 8 不等，不同種高低意義為何？數值越高是否代表越容易繁殖？	1.是的，所有物種體態，及體內抱卵比例皆不同，GSI 僅能單一魚種，自己比較出相對的高低值，沒有絕對量之參考值。
委員 7	張順發 副處長 1. 本次調查研究資料每個段落應有小結作討論，建議將數據代表意義予以解釋。並與前期調查結果比較分析，如 105 年度與 107 年度樣站與 109 及 110 樣站兩兩相比較，以呼應一些條件限制如水位條件。 2. 建議三、四、五、六非屬於建議事項內容，應整合溪流影響論述，納入結果討論。建議二及七內容合併，提供具體可行改善方式俾利與相關機關進行協商。 3. 長期監測之建議，可於前一章節討論內容敘明；適合樣站、頻度、方法、河段及項目等，再於建議一內容敘明如何執行。 4. 特殊事件之補充，如香魚發現，經過 DNA 鑑定為日本之同源種，非原生種等敘述。	1.謝謝指正。本案與前期比較，前電魚法調查時，僅為物種之總尾數資料，現今用浮潛方法，資料更細分出體長比例，資料更豐富。大部分月別，環境水位差異甚小。物種數量有初步比較。 2. 謝謝指正，已經遵照意見，配合調整到結果後方，詳如：111 頁。 3. 已增加論述，詳如：116 頁。 4. 謝謝指正，已詳加論述詳如：110 頁。

附錄二、頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」各樣站(T1-T5)魚種組成總比例數值長條圖
(本團隊製表)



附錄三、瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」各樣站(M1-M4)魚種組成總比例數值長條圖
(本團隊製圖)



附錄四、頭前溪之「鹿崛坪溪段溪谷區段」各樣站 (T1-T5) 魚種數量組成各月份數值表
(本團隊製表)

T1	2020年										2021年												2022年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
臺灣纓口鰍	6	5	4	6	2	4	2	4	2	0	1	0	0	4	2	2	6	5	3	2	0	0	1	0	0	
明潭吻蝦虎	12	4	9	7	8	24	7	7	2	5	12	3	5	6	5	4	0	11	4	6	8	6	4	3	2	
臺灣石賓	42	29	11	47	14	44	5	11	9	4	14	7	21	4	46	29	19	23	17	2	30	10	9	0	23	
細魚	75	72	32	42	18	97	6	24	18	23	32	68	15	48	90	49	30	58	34	32	49	27	15	24	21	
臺灣縱紋鰻	70	72	19	28	46	44	10	21	37	19	47	33	19	22	25	41	44	42	44	25	31	22	11	27	37	
T2	2020年										2021年												2022年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
臺灣纓口鰍	12	50	26	76	14	12	9	7	8	8	8	4	7	0	21	21	14	31	11	10	4	3	5	10	3	
明潭吻蝦虎	17	29	14	42	50	28	14	33	13	12	18	25	40	45	29	54	37	65	16	30	29	6	7	28	50	
臺灣石賓	37	81	54	91	100	43	28	45	35	44	14	28	46	94	71	100	86	132	71	58	84	33	37	89	114	
細魚	338	112	62	116	103	44	24	34	38	93	77	89	81	146	108	146	103	187	188	123	135	61	67	119	106	
臺灣縱紋鰻	249	72	49	95	116	55	76	57	35	42	47	82	75	86	74	128	112	166	141	98	134	76	48	70	155	
T3	2020年										2021年												2022年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
臺灣纓口鰍	7	4	30	61	15	10	13	6	7	8	10	3	11	10	34	33	19	58	24	9	4	2	3	6	8	
明潭吻蝦虎	13	3	9	15	5	8	15	13	8	13	17	13	26	89	56	43	22	51	21	18	20	7	8	19	27	
臺灣石賓	32	0	59	45	64	51	33	15	28	31	21	42	51	173	102	140	77	96	60	43	62	33	34	47	91	
細魚	280	0	63	65	85	47	41	12	35	41	66	56	79	188	140	105	107	162	111	85	122	68	46	79	78	
臺灣縱紋鰻	34	0	32	52	49	47	35	19	33	42	42	70	50	47	40	131	84	121	100	72	83	49	37	65	105	
T4	2020年										2021年												2022年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
臺灣纓口鰍	8	13	16	71	7	10	10	12	6	7	7	7	10	3	13	26	28	12	8	11	12	3	3	5	11	
明潭吻蝦虎	15	11	19	10	22	25	24	31	12	28	33	29	45	54	36	28	37	36	14	35	31	13	7	12	21	
臺灣石賓	32	36	49	44	78	27	45	67	31	36	54	28	39	70	40	94	86	69	26	84	99	43	56	46	84	
細魚	174	88	76	162	85	61	65	70	41	80	101	106	79	54	85	99	169	84	60	142	181	77	93	64	68	
臺灣縱紋鰻	28	80	57	103	114	61	67	75	66	64	86	75	100	73	79	111	122	107	66	157	145	82	67	68	116	
T5	2020年										2021年												2022年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
臺灣纓口鰍	0	0	0	0	11	0	0	0	4	8	2	0	3	3	8	10	13	13	6	5	4	0	2	4	6	
明潭吻蝦虎	6	7	25	11	12	10	13	24	6	25	17	8	18	27	20	24	37	36	18	13	26	5	4	11	16	
臺灣石賓	16	35	46	50	43	26	23	36	13	43	20	23	30	53	79	107	104	82	36	42	60	28	50	49	57	
細魚	166	101	60	62	48	38	54	39	29	46	49	37	74	129	140	140	122	139	58	92	136	62	65	79	49	
臺灣縱紋鰻	16	53	42	53	65	50	30	46	30	65	47	32	42	61	66	70	111	113	57	70	99	64	51	65	82	

附錄五、頭前溪流域各樣站 (T1-T5) 魚種數量組成各月份平均密度數值表
(本團隊製表)

	2020年												2021年												2022年			
T1	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
臺灣櫻口鰍	0.46	0.38	0.3	0.46	0.15	0.3	0.15	0.3	0.15	0	0.08	0	0	0.3	0.15	0.15	0.46	0.38	0.23	0.15	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00			
明潭吻鰕虎	0.91	0.3	0.69	0.53	0.61	1.83	0.53	0.53	0.15	0.38	0.91	0.23	0.38	0.46	0.38	0.30	0.00	0.84	0.30	0.46	0.61	0.46	0.30	0.23	0.15			
臺灣石賓	3.2	2.21	0.84	3.58	1.07	3.35	0.3	0.84	0.69	0.3	1.07	0.53	1.6	0.3	3.50	2.21	1.44	1.75	1.29	0.15	2.28	0.76	0.68	0.00	1.75			
臺灣縱紋鰻	5.33	5.48	1.45	2.13	3.5	3.35	0.76	1.6	2.82	1.45	3.58	2.51	1.45	1.68	1.90	3.12	3.35	3.19	2.59	2.44	3.73	2.05	1.14	1.83	1.60			
細魚	5.71	5.48	2.44	3.2	1.37	7.39	0.46	1.83	1.37	1.75	2.44	5.18	1.14	3.66	6.84	3.73	2.28	4.41	3.35	1.90	2.36	1.67	0.84	2.05	2.82			
	2020年												2021年												2022年			
T2	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
臺灣櫻口鰍	0.21	0.89	0.46	1.35	0.25	0.21	0.16	0.12	0.14	0.14	0.14	0.07	0.12	0	0.37	0.37	0.25	0.55	0.20	0.18	0.07	0.05	0.09	0.18	0.05			
明潭吻鰕虎	0.3	0.52	0.25	0.75	0.89	0.5	0.25	0.59	0.23	0.21	0.32	0.44	0.71	0.8	0.51	0.96	0.66	1.15	0.28	0.53	0.51	0.11	0.12	0.50	0.89			
臺灣石賓	0.66	1.44	0.96	1.62	1.78	0.76	0.5	0.8	0.62	0.78	0.25	0.5	0.82	1.67	1.26	1.77	1.53	2.34	1.26	1.03	1.49	0.59	0.66	1.58	2.02			
臺灣縱紋鰻	4.43	1.28	0.87	1.69	2.06	0.98	1.35	1.01	0.62	0.75	0.84	1.46	1.33	1.53	1.31	2.27	1.99	2.94	3.33	2.18	2.39	1.08	1.19	2.11	1.88			
細魚	6.01	1.99	1.1	2.06	1.83	0.78	0.43	0.6	0.68	1.65	1.37	1.58	1.44	2.6	1.92	2.59	1.83	3.32	2.50	1.74	2.38	1.35	0.85	1.24	2.75			
	2020年												2021年												2022年			
T3	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
臺灣櫻口鰍	0.35	0.2	1.48	3.01	0.74	0.49	0.64	0.3	0.35	0.4	0.49	0.15	0.54	0.49	0.40	0.49	0.15	0.54	1.19	0.45	0.20	0.10	0.15	0.30	0.40			
明潭吻鰕虎	0.64	0.15	0.44	0.74	0.25	0.4	0.74	0.64	0.4	0.64	0.84	0.64	1.28	4.4	0.64	0.84	0.64	1.29	1.04	0.89	0.99	0.35	0.40	0.94	1.34			
臺灣石賓	1.58	0	2.92	2.22	3.16	2.52	1.63	0.74	1.38	1.53	1.04	2.08	2.52	8.55	1.53	1.04	2.08	2.52	2.97	2.13	3.07	1.63	1.68	2.32	4.50			
臺灣縱紋鰻	1.68	0	1.58	2.57	2.42	2.32	1.73	0.94	1.63	2.08	2.08	3.46	2.47	2.32	1.98	6.48	4.15	5.98	5.49	4.20	6.03	3.36	2.27	3.91	3.86			
細魚	13.83	0	3.11	3.21	4.2	2.32	2.03	0.59	1.73	1.93	3.26	2.72	3.85	9.29	6.82	4.95	5.19	7.81	4.95	3.56	4.10	2.42	1.83	3.21	5.19			
	2020年												2021年												2022年			
T4	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
臺灣櫻口鰍	0.25	0.4	0.49	2.18	0.22	0.31	0.31	0.37	0.18	0.22	0.22	0.22	0.31	0.09	0.40	0.80	0.86	0.37	0.25	0.34	0.37	0.09	0.09	0.15	0.34			
明潭吻鰕虎	0.46	0.34	0.58	0.31	1.01	1.08	0.74	0.95	0.37	0.86	1.01	0.89	1.38	1.66	1.11	0.86	1.14	1.11	0.43	1.08	0.95	0.40	0.22	0.37	0.65			
臺灣石賓	0.98	1.11	1.51	1.35	2.4	0.83	1.38	2.06	0.95	1.11	1.66	0.86	1.2	2.15	1.23	2.89	2.65	2.12	0.80	2.58	3.05	1.32	1.72	1.42	2.58			
臺灣縱紋鰻	0.86	2.46	1.75	3.16	3.5	0	2.06	2.3	2.03	1.97	2.64	2.3	3.07	2.24	2.43	3.42	3.75	3.29	1.85	4.37	5.57	2.37	2.86	1.97	2.09			
細魚	5.35	2.7	2.33	4.98	2.61	1.87	2	2.15	1.26	2.46	3.1	3.26	2.43	1.66	2.62	3.05	5.20	2.58	2.03	4.83	4.46	2.52	2.06	2.09	3.57			
	2020年												2021年												2022年			
T5	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
臺灣櫻口鰍	0	0	0	0	0.42	0	0	0	0.15	0.3	0.08	0	0.11	0.11	0.30	0.38	0.50	0.50	0.23	0.19	0.15	0.00	0.08	0.15	0.23			
明潭吻鰕虎	0.23	0.27	0.95	0.42	0.46	0.38	0.5	0.91	0.23	0.95	0.65	0.3	0.69	1.03	0.76	0.91	1.41	1.37	0.69	0.50	0.99	0.19	0.15	0.42	0.61			
臺灣石賓	0.61	1.33	1.75	1.9	1.64	0.99	0.88	1.37	0.5	1.64	0.76	0.88	1.14	2.02	3.01	4.07	3.96	3.12	1.37	1.60	2.28	1.07	1.90	1.87	2.17			
臺灣縱紋鰻	0.61	2.02	1.6	2.02	2.48	1.9	1.14	1.75	1.14	2.48	1.79	1.22	1.6	2.32	2.51	2.67	4.23	4.30	2.21	3.50	5.18	2.36	2.48	3.01	1.87			
細魚	6.32	3.85	2.29	2.36	1.83	1.45	2.06	1.49	1.1	1.75	1.87	1.37	2.82	4.91	5.33	5.33	4.65	5.29	2.17	2.67	3.77	2.44	1.94	2.48	3.12			

PS: 密度單位為 尾/平方公尺

附錄六、瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4) 魚種數量組成各月份數值表
(本團隊製表)

	2020年										2021年												2022年				
M1	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月		
明潭吻鰕虎	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	4	3	0	2	3	1	3	0		
臺灣石賓	1	0	0	0	6	0	0	0	0	2	3	1	3	4	2	3	3	4	3	0	0	0	2	5	0		
鯛魚	0	3	0	11	0	0	0	0	0	5	12	10	17	11	6	16	6	16	10	4	5	6	0	10	9		
臺灣縱紋鰻	9	26	11	11	33	13	28	16	10	5	5	4	17	4	21	32	22	18	9	12	11	11	10	24	14		
	2020年										2021年												2022年				
M2	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月		
明潭吻鰕虎	3	2	0	7	3	2	5	2	5	12	7	9	5	8	9	11	13	4	4	6	3	5	1	3	1		
臺灣石賓	3	0	0	2	2	0	0	2	2	5	2	5	9	22	15	17	14	5	6	3	2	1	1	0	7		
鯛魚	0	0	0	3	10	0	0	0	5	5	18	27	56	24	44	38	38	29	21	14	15	10	8	14	10		
臺灣縱紋鰻	15	18	8	5	8	11	10	17	10	29	10	17	37	13	14	23	24	29	22	19	26	22	11	21	18		
	2020年										2021年												2022年				
M3	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月		
明潭吻鰕虎	0	0	0	0	2	4	6	3	0	5	0	2	0	2	4	2	2	4	2	4	4	1	0	1	5		
臺灣石賓	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	1		
鯛魚	0	0	0	9	7	0	0	0	8	0	7	18	14	43	4	2	3	17	7	8	6	5	2	8	4		
臺灣縱紋鰻	7	9	11	12	3	20	12	8	6	8	9	6	13	8	7	10	6	22	7	12	13	7	8	11	24		
	2020年										2021年												2022年				
M4	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月		
臺灣纓口鰍	15	15	11	4	8	18	12	10	10	6	20	13	6	4	12	14	12	9	6	11	6	5	4	15	9		
明潭吻鰕虎	17	15	7	14	18	20	10	11	10	15	31	44	39	34	33	48	34	33	16	25	22	15	8	27	42		
臺灣石賓	26	8	15	4	43	24	9	11	19	22	29	45	32	161	137	108	113	67	25	80	64	52	33	70	72		
鯛魚	43	100	117	34	92	72	29	57	39	36	125	214	149	203	248	177	162	143	65	144	114	107	69	80	69		
臺灣縱紋鰻	51	15	76	27	54	24	18	51	33	24	69	161	109	90	107	86	93	129	62	122	94	90	53	69	110		

附錄七、瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」(M1-M4)魚種數量組成各月份平均密度數值表
(本團隊製表)

PS: 密度單位 尾/平方公尺

	2020年												2021年												2022年			
M1	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
明潭吻蝦虎	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.19	0.57	0.00	0.76	0.57	0.00	0.38	0.57	0.19	0.57	0.00			
臺灣石賓	0.19	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.57	0.19	0.00	0.76	0.38	0.57	0.57	0.76	0.57	0.00	0.00	0.00	0.38	0.95	0.00			
鯛魚	0.00	0.57	0.00	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	2.28	1.90	3.23	2.09	1.14	3.04	1.14	3.04	1.90	0.76	0.95	1.14	0.00	1.90	1.71			
臺灣縱紋鰻	1.71	3.98	2.09	1.90	6.26	2.47	5.31	3.04	1.90	0.95	0.95	0.76	3.23	0.76	3.98	6.07	4.17	3.42	1.71	2.28	2.09	2.09	1.90	4.55	2.66			
	2020年												2021年												2022年			
M2	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
明潭吻蝦虎	0.28	0.19	0.00	0.66	1.88	0.19	0.47	0.19	0.47	1.13	0.66	0.85	0.47	0.75	0.85	1.03	1.22	0.38	0.38	0.56	0.28	0.47	0.09	0.28	0.09			
臺灣石賓	0.28	0.00	0.00	0.19	2.25	0.00	0.00	0.19	0.19	0.47	0.19	0.47	0.85	2.07	1.41	1.60	1.32	0.47	0.56	0.28	0.19	0.09	0.09	0.00	0.66			
鯛魚	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47	1.69	2.54	5.26	2.25	4.14	3.57	3.57	2.73	1.97	1.32	1.41	0.94	0.75	1.32	0.94			
臺灣縱紋鰻	1.41	1.69	0.75	0.47	1.41	1.03	0.94	1.60	0.94	2.72	0.94	1.60	3.47	1.22	1.32	2.16	2.26	2.73	2.07	1.79	2.44	2.07	1.03	1.97	1.70			
	2020年												2021年												2022年			
M3	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
明潭吻蝦虎	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.80	1.20	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.80	0.85	1.03	1.22	0.38	0.38	0.56	0.28	0.47	0.09	0.28	0.09			
臺灣石賓	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.2	0.4	0.6	0.40	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20			
鯛魚	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	1.40	3.59	2.79	8.58	0.8	0.4	0.6	3.4	1.40	1.60	1.20	1.00	0.40	1.60	0.80			
臺灣縱紋鰻	1.40	2.79	2.20	2.40	5.39	3.99	2.40	1.60	1.20	1.60	1.80	1.20	2.59	1.60	1.4	2	1.2	4.4	1.40	2.40	2.60	1.40	1.60	2.20	4.80			
	2020年												2021年												2022年			
M4	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
臺灣繸口鰍	0.31	0.31	0.23	0.08	0.17	0.37	0.25	0.21	0.21	0.12	0.41	0.27	0.12	0.08	0.25	0.29	0.25	0.19	0.12	0.23	0.12	0.10	0.08	0.31	0.19			
明潭吻蝦虎	0.35	0.31	0.14	0.29	0.37	0.41	0.21	0.23	0.21	0.31	0.64	0.91	0.81	0.70	0.68	0.99	0.70	0.68	0.33	0.52	0.46	0.31	0.17	0.56	0.87			
臺灣石賓	0.54	0.17	0.31	0.10	0.89	0.50	0.19	0.23	0.39	0.46	0.60	0.93	0.66	3.33	2.84	2.24	2.34	1.39	0.52	1.66	1.32	1.08	0.68	1.45	1.49			
臺灣縱紋鰻	1.06	0.31	1.57	0.56	1.12	0.50	0.37	1.06	0.68	0.50	1.43	3.33	2.26	1.86	2.21	1.78	1.93	2.67	1.35	2.98	2.36	2.21	1.43	1.66	1.43			
鯛魚	0.89	2.07	2.42	0.70	1.90	1.49	0.60	1.18	0.81	0.75	2.59	4.43	3.08	4.20	5.13	3.66	3.35	2.96	1.28	2.53	1.95	1.86	1.10	1.43	2.28			

附錄八、各溪流樣站魚種群聚之個別魚種體長分布組成資料表 (本團隊製表)

頭前溪	T1																																															
臺灣縱紋鰻	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月																							
SUM	70	72	19	28	46	44	10	21	37	19	47	33	19	22	25	41	44	42	44	25	31	22	11	27	37																							
<1.0															11	8	20																															
1--3	12	17	7	18	16	20	4	9	30	12	15	10		7	8	11	22	21	18	16	16	11	6	12	15																							
3--5	35	38	3	5	28	18	6	10	5	4	9	11	8	2	5	6	13	15	22	8	11	8	2	8	10																							
5--7	20	13	6	4	2	6	2		2	3	12	15	1	2	3	3	5	6	4	1	4	3	3	5	8																							
7--10	3	2	3	1									8	2	1				1	2	2												4															
>10	2													3	5	2																																
鯽魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月																							
SUM	75	72	32	42	18	97	6	24	18	23	32	68	15	48	90	49	30	58	34	32	49	27	15	24	21																							
<1.0	30	37	15	30	40								20	60				37																														
1--3	12	10	5	7	2	28	4	7	13	8	17	15	6	26	12	8	17	32	12	19	26	12	8	10	12																							
3--5	22	14	9	5	14	25	2	14	4	13	7	15	7	18	16	4	8	19	19	10	17	11	4	6	6																							
5--7	6	8	2	1		3	3		1	2	5	11	2	4	2	3			7	3	3	6	3	3	4	3																						
7--10	2	1	1	1			3						7	2						1						3																						
10--15	3	2	1																					1																								
>15																																																
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月																							
SUM	42	29	11	47	14	44	5	11	9	4	14	7	21	4	46	29	19	23	17	2	30	10	9	0	23																							
<1.0															35	16																																
1--3	18	12	6	35	8	25	4	6	3	2	4	1	13	5		10	11	16	6	17			8	7	11																							
3--5	13	11	4	9	4	15	1	5	6	2	5	5	7	4	5	3	7	4	11	2	9	2	2	9																								
5--7	8	4	1	3	2	4	3						1	1	1		1			1	4			3																								
7--10	3											2																																				
>10	2													2																																		
明潭吻鰕虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月																							
SUM	12	4	9	7	8	24	7	7	2	5	12	3	5	6	5	4	0	11	4	6	8	6	4	3	2																							
<1.0																																																
1--3	4	3	4	6	7	16	7	4	2					2		1		2	6			2	3																									
3--5	6	1	1		1	2	3		2	3	6	1	3	2	2	4			2		6	3	2	2	1																							
5--7	2	4		6			2					3	4			2	2	1		2	1	2	3	2	1	1																						
7--10	1													1		2																																
>10																																																

臺灣纓口鯢	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	6	5	4	6	2	4	2	4	2	0	1	0	0	4	2	2	6	5	3	2	0	0	1	0	0
<1.0				2																					
1--3				2			2	4	1					1			2	1							
3--5	1			2	2	4			1					3		2	3		2	1			1		
5--7	3	2	4												2		1	3	1	1					
7--10	2	3									1								1						
>10																									

陽明-國家公園

頭前溪	T2																								
臺灣縱紋鱔	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	249	72	49	95	116	55	76	57	35	42	47	82	75	86	74	128	112	166	141	98	134	76	48	70	155
<1.0																25									15
1--3	200	32	12	22	45	11	28	13	14	18	12	12	27	13	19	27	34	64	44	41	48	29	15	25	53
3--5	21	19	11	31	35	24	30	24	16	12	23	31	18	18	24	22	26	48	56	28	37	21	16	22	33
5--7	19	11	19	28	16	13	11	18	4	6	9	19	13	26	13	19	23	27	22	13	22	17	11	10	24
7--10	9	3	2	12	13	6	7	2	1	4	3	12	10	18	13	17	18	11	11	11	16	6	4	5	17
>10		7	5	2	7	1				2		8	7	11	5	18	11	16	8	5	11	3	2	8	13
鰱魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	338	112	62	116	103	44	24	34	38	93	77	89	81	146	108	146	103	187	188	123	135	61	67	119	106
<1.0	300	26	20	30	35								24	55	48	40									32
1--3	6	12	17	32	23	7	9	7	17	35	14	21	21	21	22	32	36	80	56	49	56	28	24	37	16
3--5	17	22	12	27	28	11	11	11	11	23	19	19	12	24	16	38	26	42	78	32	31	16	16	26	14
5--7	12	15	9	15	11	19	4	13	8	18	31	21	11	15	9	12	17	29	21	18	22	8	13	21	14
7--10	2	17	4	8	6	4		3	2	11	8	8	5	18	7	16	12	16	18	12	13	3	8	16	15
10--15	1	13		4		3				6	5	12	6	8	5	6	5	13	9	9	8	4	4	12	10
>15		7										8	2	5	1	2	7	7	6	3	5	2	2	7	5
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	37	81	54	91	100	43	28	45	35	44	14	28	46	94	71	100	86	132	71	58	84	33	37	89	114
<1.0			20	25										30	40	35	20								17
1--3	9	21	12	25	40	16	16	21	14	12	3	11	20	14	11	18	22	52	28	22	37	11	13	33	38
3--5	18	23	12	24	30	18	8	23	11	18	7	8	12	17	6	12	17	33	19	16	21	16	11	22	26
5--7	10	16	4	11	25	8	4	1	7	9	3	4	8	12	5	12	11	20	12	12	11	3	8	14	17
7--10		17		5	2	1			3	4	1	3	5	8	3	15	9	16	8	4	8	3	3	12	11
>10		4	6	1	3					1		2	1	13	6	8	7	11	4	4	7		2	8	5
明潭吻鰕虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	17	29	14	42	50	28	14	33	13	12	18	25	40	45	29	54	37	65	16	30	29	6	7	28	50
<1.0																15									
1--3	4	3		18	18	9	12	12	2	4	5	8	12	14	8	18	16	26	6	16	13		2	14	25
3--5	8	19	1	13	25	18	2	21	9	2	6	4	13	7	8	12	14	18	8	8	9	3	3	8	13
5--7	5	7	8	11	7	1			2	6	4	11	9	6	5	6	5	13	2	4	5	3	2	3	8
7--10			5								3	2	6	10	6	3	2	8		2	2			3	4
>10														8	2										

臺灣纓口鯢	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	12	50	26	76	14	12	9	7	8	8	8	4	7	0	21	21	14	31	11	10	4	3	5	10	3
<1.0			2	20											3	3									
1--3			5	31											4		7								
3--5	7	7				12	5	4	2	1	2				6	4	6	12	5	4			2	2	2
5--7	5	14	14	22	5		4	3	4	4	4	1			7	6	6	7	4	3	3	2	2	4	
7--10		21	5	3	9				2	3	1	2	7		2	4	2	4	2	3	1	1	1	4	1
>10		8									1	1			3			1							

陽明國家公園

頭前溪	T3																															
臺灣縱紋鰻	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	34	0	32	52	49	47	35	19	33	42	42	70	50	47	40	131	84	121	100	72	83	49	37	65	105							
<1.0																20													10			
1--3	10		8	32	32	9	12	4	10	22	11	22	17	13	14	42	34	44	31	28	34	22	11	25	32							
3--5	14		13	11	13	16	17	15	12	13	13	24	15	8	11	26	22	35	42	21	21	17	13	17	24							
5--7	5		6	8	4	11	4		8	5	5	14	8	16	8	17	11	23	16	14	16	4	8	11	17							
7--10	5		5	1		8	2		3	2	8	7	7	4	3	10	8	11	7	6	8	4	3	6	13							
>10						3						5	3	3	6	4	16	9	8	4	3	4	2	2	6	9						
細魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	280	0	63	65	85	47	41	12	35	41	66	56	79	188	140	105	107	162	111	85	122	68	46	79	78							
<1.0	250	19 23 50													21 35 120 110 30 35									13								
1--3	7		15	11	11	4	14	11	7	14	11	7	15	27	13	18	21	68	42	32	52	30	18	26	20							
3--5	18		13	12	14	16	18	1	9	8	24	11	11	14	7	22	19	47	31	24	29	19	10	17	15							
5--7	2		10	14	7	15	6		11	11	10	6	6	11	3	16	14	21	18	14	18	9	8	14	12							
7--10	3		4	3	2	10	3		6	4	14	8	8	8	3	8	11	13	8	8	11	5	4	11	10							
10--15			2	2	1	2			2	2	7	2	3	3	2	6	5	9	6	3	9	3	4	8	6							
>15											2	1	1	5	2	5	2	4	6	4	3	2	2	3	2							
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	32	0	59	45	64	51	33	15	28	31	21	42	51	173	102	140	77	96	60	43	62	33	34	47	91							
<1.0			18													10 120 45 30 15									10							
1--3	11		23	34	45	8	16	9	9	13	4	15	12	22	30	56	26	38	26	20	28	17	16	18	28							
3--5	19		11	3	17	19	11	6	7	9	6	11	13	13	17	23	17	21	13	12	16	8	11	10	21							
5--7	2		6	6	2	23	3		12	6	9	8	7	8	5	17	9	19	11	7	8	4	3	8	17							
7--10			1	2		1	3			3	2	6	6	5	2	8	7	12	7	3	7	2	3	6	10							
>10													2	3	5	3	6	3	6	3	1	3	2	1	5	5						
明澤吻蝦虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	13	3	9	15	5	8	15	13	8	13	17	13	26	89	56	43	22	51	21	18	20	1月	2月	3月	27							
<1.0														5 30 20 5																		
1--3	7		9	9	3	4	8	7	3	5	5		6	25	8	13	11	21	9	8	8		2	9	12							
3--5	6	3		3	2	4	7	6	5	3	7	2	8	11	14	18	8	13	6	4	6	5	3	6	9							
5--7				3											3	5	4	5	13	10	7	3	8	3	4	6	2	3	3	5		
7--10												2		5	2	8	4						9	3	2				1	1		
>10														2			2															

臺灣港口噸	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	7	4	30	61	15	10	13	6	7	8	10	3	11	10	34	33	19	58	24	9	4	2	3	6	8
<1.0			18	16	4										8	11									
1--3			6	35	6										7	7	6	26	8						
3--5	5	2		9	4	3	2	6	3	2				3	6	4	7	11	6	4	2	2	2	3	4
5--7	2	1	2	1	1	7	11		4	3	2	2		4	8	8	3	13	6	2	1		1	3	3
7--10		1	4							3	8	1	11	3	3	3	3	8	4	3	1				1
>10															2										

陽明-國家公園

頭前溪 T4

臺灣縱紋鰻	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
SUM	28	80	57	103	114	61	67	75	66	64	86	75	100	73	79	111	122	107	66	157	145	82	67	68	116	
<1.0																										
1--3	6	35	3	40	50	21	28	21	16	19	14	17	34	12	26	27	45	36	24	64	50	31	24	25	42	
3--5	13	25	17	16	30	28	24	33	25	21	26	23	26	25	23	34	32	29	21	42	44	28	19	21	34	
5--7	8	17	9	25	18	11	11	13	16	13	21	18	20	21	15	23	21	22	12	23	26	11	17	11	20	
7--10	1	3	15	12	10	1	4	8	7	7	12	8	13	10	11	17	15	14	6	17	17	8	5	8	13	
>10			13	10	6					2	4	13	9	7	5	4	10	9	6	3	11	8	4	2	3	7
鰱魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
SUM	174	88	76	162	85	61	65	70	41	80	101	106	79	54	85	99	169	84	60	142	181	77	93	64	68	
<1.0	150	21	13	50	35										30	25	30									
1--3	4	40	8	40	24	19	33	31	11	24	23	23	25	11	13	23	55	30	24	55	65	22	36	23	25	
3--5	12	14	19	21	15	24	25	28	19	21	17	21	15	8	17	16	36	23	18	39	42	24	24	16	18	
5--7	8	10	21	27	8	14	1	6	8	16	31	25	18	13	9	13	21	12	8	16	28	17	17	12	14	
7--10		2	8	18	3	4	6	4	3	12	11	18	10	12	9	12	11	10	4	14	22	8	9	8	8	
10--15		1	7	6				1		3	7	11	8	8	6	4	11	7	4	12	18	3	4	4	3	
>15										4	12	8	3	2	1	6	5	2	2	6	6	3	3	1	2	
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
SUM	32	36	49	44	78	27	45	67	31	36	54	28	39	70	40	94	86	69	26	84	99	43	56	46	84	
<1.0		9												37	14	20	20									
1--3	9	11	7	22	35	16	21	23	15	14	6	4	15	6	11	30	28	26	13	32	42	18	18	18	38	
3--5	18	13	9	18	23	9	19	26	12	11	19	11	10	9	4	18	19	18	8	21	22	11	22	12	21	
5--7	4	12	14	4	18	2	2	18	3	8	13	7	7	11	5	12	8	13	3	14	13	8	7	9	12	
7--10	1		6		2		3		1	2	9	4	4	2	2	8	8	9	2	10	16	3	6	5	9	
>10			4							1	7	2	3	5	4	6	3	3		7	6	3	3	2	4	
明澤吻鰕虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
SUM	15	11	19	10	22	25	24	31	12	28	33	29	45	54	36	28	37	36	14	35	31	13	7	12	21	
<1.0													13	25	8											
1--3	11	6	3	4	8	12	18	14	4	6	7	6	11	7	8	11	16	16	8	16	16			6	9	
3--5	4	5	8		12	13	6	17	7	10	6	11	9	6	12	8	7	10	3	8	6	4	4	4	6	
5--7			6	6	2				1	9	9	8	6	9	6	5	7	7	2	9	6	4	3	1	4	
7--10		2								3	11	3	4	5	2	4	5	3	1	2	3	5		1	2	
>10												1	2	2			2								0	

臺灣港口數	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	8	13	16	71	7	10	10	12	6	7	7	7	10	3	13	26	28	12	8	11	12	3	3	5	11
<1.0			5	11								3			6	9									
1--3	1		2	46							3				3	12	2		6					3	
3--5	4	2		13	5	7	7	8	3		2	2	4		4	2	8	3	4	6	3	2		2	4
5--7	3	3	3	1	2	3	3	4	2	4	3	2	2		2	2	4	4		1	2	1	2	2	2
7--10		6	6						1	3	2		1	3	1	10	4	3	4	3	1		1	1	1
>10		2																		1					1

陽明-國家公園

頭前溪	T5																															
臺灣縱紋鰻	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	16	53	42	53	65	50	30	46	30	65	47	32	42	61	66	70	111	113	57	70	99	64	51	65	82							
<1.0																																
1--3	5	23	18	27	33	18	8	11	18	33	9	14	11	8	19	22	46	43	21	34	43	31	18	32	28							
3--5	7	11	7	8	12	27	15	26	8	12	19	8	22	13	27	21	29	32	22	21	26	17	16	15	21							
5--7	4	10	11	12	8	4	6	7	4	8	10	4	4	18	9	13	17	18	8	10	16	8	11	8	15							
7--10		6	6	4	11	1	1	2		11	6	6	3	13	9	8	12	11	3	3	8	6	4	7	12							
>10		3		2	1					1	3		2	9	2	6	7	9	3	2	6	2	2	3	6							
鯛魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	166	101	60	62	48	38	54	39	29	46	49	37	74	129	140	140	122	139	58	92	136	62	65	79	49							
<1.0	150	30	21	19									24	55	60	65	20															
1--3	4	27	13	20	18	12	26	6	8	18	11	17	13	12	21	21	48	58		44	62	28	22	36	15							
3--5	9	23	9	12	12	19	21	30	14	12	17	11	24	18	25	18	24	28	26	28	31	12	17	24	7							
5--7	2	11	6	4	1	5	2	3	7	1	11	4	9	17	13	22	18	21	17	12	22	8	13	9	6							
7--10	1	6	7	6	15	2	5			15	5	2		16	12	6	5	16	9	4	12	11	8	6	4							
10--15		3	4	1	2						5	2	4	11	8	5	5	9	3	2	6	2	3	3	12							
>15		1											1		1	3	2	7	3	2	3	1	2	1	5							
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	16	35	46	50	43	26	23	36	13	43	20	23	30	53	79	107	104	82	36	42	60	28	50	49	57							
<1.0														30	20	35																
1--3	2	9	18	20	23	14	15	14	10	23	11	6		7	32	28	50	38	12	21	28	11	27	25	19							
3--5	11	18	12	17	16	11	8	18	3	12	3	7	23	5	16	19	32	19	14	15	16	8	13	12	16							
5--7	3	8	12	11	4			4		4	5	6	5	8	8	15	12	11	6	4	8	4	7	6	11							
7--10			2	2		1				4	1	4	2	3	3	6	7	7	2	1	4	3	3	4	8							
>10			2													4	3	7	2	1	4	2		2	3							
明澤吻蝦虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月							
SUM	6	7	25	11	12	10	13	24	6	25	17	8	18	27	20	24	37	36	18	13	26	5	4	11	16							
<1.0														7	3	6																
1--3		2	18	7	8	8	9	18	2	10	3		2	2	6	12	19	20	8	6	13			4	6							
3--5	4	4	5	1	3	2	4	6	4	13	5	3	10	5	2	4	11	8	4	4	8	3	2	3	5							
5--7	2	1	2	3	1					2	6	4	6	2	6	2	3	6	3	3	4	2	2	3	3							
7--10											3	1		8	3		3	2	3		1			1	2							
>10														3			1															

臺灣港口噸	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	0	0	0	0	11	0	0	0	4	8	2	0	3	3	8	10	13	13	6	5	4	0	2	4	6
<1.0																2									
1--3															1		4	4							
3--5					3				3	2			1		3	2	4			1	1		1	1	2
5--7					8				1	6	2			1	3		2	6	3	2	2		1	1	3
7--10													2	2	1	6	3	2	3	2	1			2	1
>10																			1						

陽明-國家公園

瑪鍊溪 M1																													
臺灣縱紋鰻	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM	9	26	11	11	33	13	28	16	10	5	5	4	17	4	21	32	22	18	9	12	11	11	10	24	14				
<1.0														2															
1--3	7	6	2		23		13	11	3	2	3	2	4		14	5	8	11	4	6	4	5	6	13	8				
3--5	2	8	2	3	9	8	11	5	4	2	1	2	12	2	6	12	8	6	4	4	6	4	4	6	5				
5--7		7	4	4	1	5	4		3	1	1		1		1	10	6	1	1	2	1	2		3	1				
7--10		5	3	4												5								2					
>10																													
鰻魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM		3		11						5	12	10	17	11	6	16	6	16	10	4	5	6	0	10	9				
<1.0																													
1--3				8						2	3	5	6	3	2	11	4	8	6	3	2	2		6	6				
3--5		3		3						3	6	4	9	6	1	4	2	6	2	1	3	4		3	3				
5--7											3	1	2	2	3			2	2					1					
7--10															1														
10--15																													
>15																													
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM	1				6					2	3	1	3	4	2	3	3	4	3	0	0	0	2	5	0				
<1.0																													
1--3	1			6						2	2		3	4	1	2	1	3	2				1	3					
3--5											1	1			1	1	2	1	1				1	2					
5--7																													
7--10																													
>10																													
明潭吻鰕虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM							2							2	1	3		4	3	0	2	3	1	3	0				
<1.0																													
1--3							2								1	1		2	1		1	1	1	1					
3--5																2		2	2		1	2		1					
5--7														2										1					
7--10																													
>10																													

瑪鍊溪 M2																									
臺灣縱紋鱗	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	15	18	8	5	8	11	10	17	10	29	10	17	37	13	14	23	24	29	22	19	26	22	11	21	18
<1.0																									
1--3	12	2	3		4	3	8	12	5	23	3	11	8		6	11	13	16	8	13	19	16	9	11	11
3--5	3	7	2	3	3	5	2	4	2	6	7	6	13	6	4	4	7	8	12	5	5	4	2	6	5
5--7		6	3	2	1	2		1	3				11	4	2	6	2	4	2	1	2	2		3	2
7--10		3											5	2	2	1	2	1						1	
>10						1								1		1									
鯛魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM				3	10				5	5	18	27	56	24	44	38	38	29	21	14	15	10	8	14	10
<1.0															30	20	20								
1--3				3	5				3	4	7	17	16	6		16	14	14	14	9	11	8	6	8	7
3--5					3				2	1	11	8	23	15	12			11	6	3	2	1	2	4	3
5--7					2							2	13	2	2		3	3	1	2	2	1		2	
7--10													4	1			1	1							
10--15																2									
>15																									
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	3			2	2			2	2	5	2	5	9	22	15	17	14	5	6	3	2	1	1	0	7
<1.0														18	8	15	9								
1--3	3							2		4	2	2	2		2	1	3	2	3	2					5
3--5					2				2			3	4	3	3			2	1	1	2	1	1		2
5--7				2						1			2	1	2	1	2	1	1						
7--10													1						1						
>10																									
明潭吻蝦虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	3	2		7	3	2	5	2	5	12	7	9	5	8	9	11	13	4	4	6	3	5	1	3	1
<1.0														3											
1--3	1			2			5	2		7		6			6	2	7	2	2	4	1	3	1	2	
3--5	2	2		4	2				3		5	2	3	1	3	5	3	2	2	2	2	2			1
5--7				1	1	2			2	4	2	1	2	2		4	3							1	
7--10										1				2											

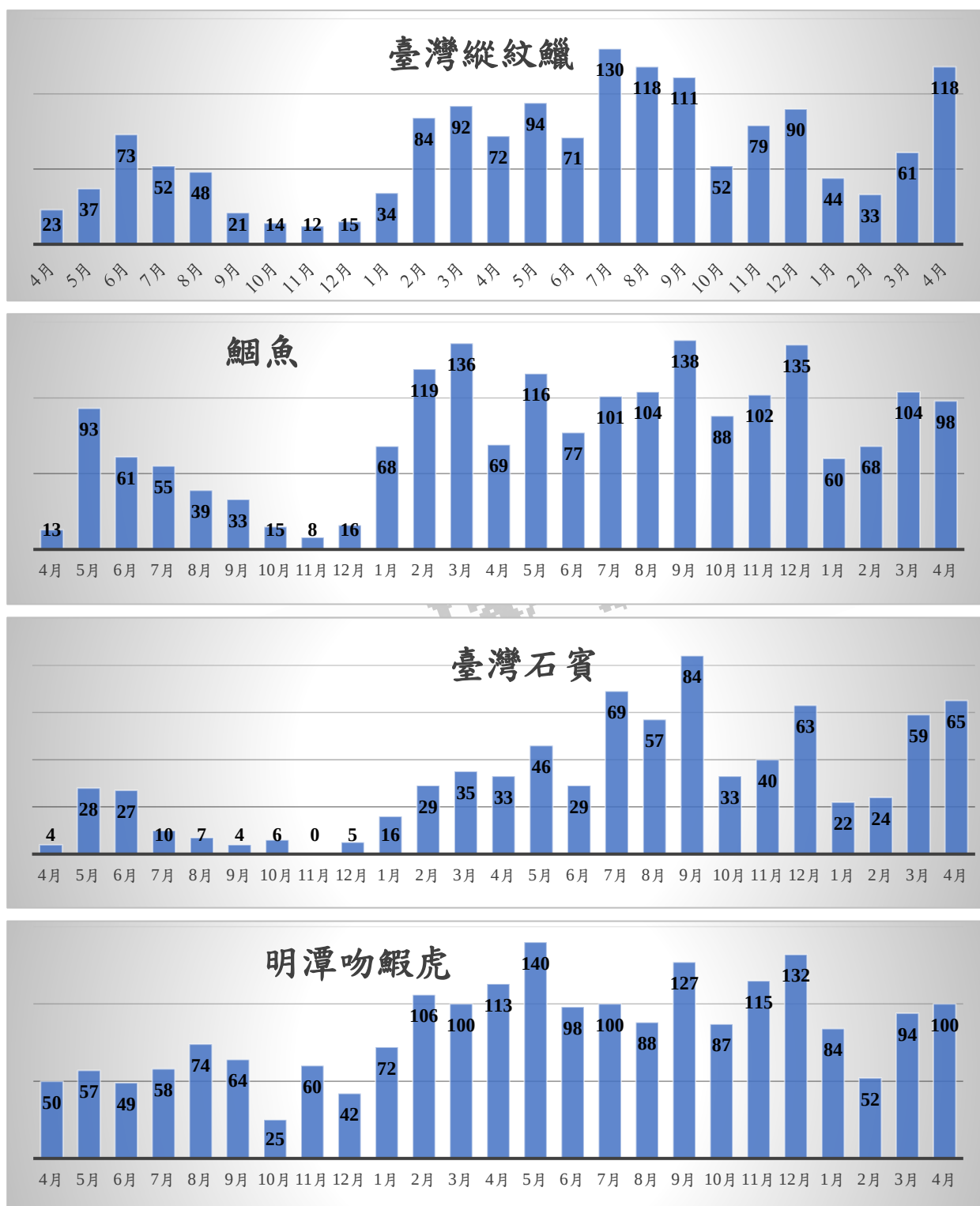
碼頭溪 M3																									
臺灣縱紋鱗	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	7	9	11	12	3	20	12	8	6	8	9	6	13	8	7	10	6	22	7	12	13	7	8	11	24
<1.0																									
1--3	5	2	2	3	2	10	8	2	4		3	4	4	6	3	4	4	15	4	8	8	4	3	7	9
3--5	2	5	6	3	1	8	4	6	2	4		2	9	2	3	2	2	6	2	4	3	2	5	3	9
5--7		2	3	2		2				3	5				1	4		1	1		2	1		1	6
7--10				4						1	1														
>10																									
鯛魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM				9	7				8		7	18	14	43	4	2	3	17	7	8	6	5	2	8	4
<1.0														26											
1--3				7	4				5		5	7	8	11	2	2	3	11	5	6				6	3
3--5				2	3				3		2	11	6	2	2			5	1	2	5	3	2	2	1
5--7														4				1	1		1	2			
7--10																									
10--15																									
>15																									
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM				4						3					2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	1
<1.0																									
1--3				3						2					2		2	2	1	3					
3--5				1												1		1	1						
5--7										1															1
7--10																									
>10																									
明潭吻蝦虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM					2	4	6	3		5		2		2	4	2	2	4	2	4	4	1	0	1	5
<1.0																									
1--3					2	1	6			5		2			2	1		2	1	2	2				
3--5						3		3							2	1	2	2	1	2	2	1		1	3
5--7														2											2
7--10																									
>10																									

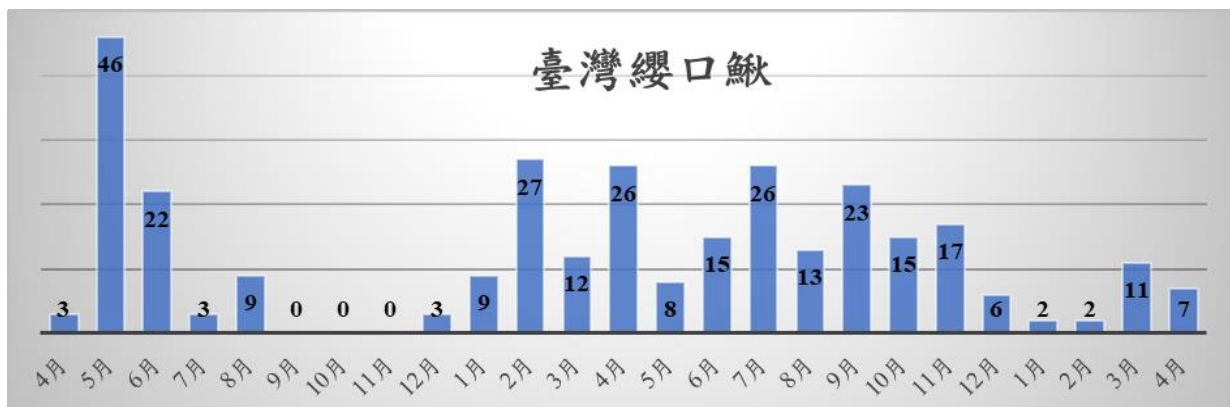
碼頭溪 M4																													
縱紋蛾	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM	51	15	76	27	54	24	18	51	33	24	69	161	109	90	107	86	93	129	62	122	94	90	53	69	110				
<1.0													21																
1--3	13			17	32	10	13	18	7	8	14	32	35	21	35	26	31	48	26	46	36	28	20	28	41				
3--5	21		30	4	14	13	4	25	15	8	17	53	20	31	33	23	25	31	18	33	28	37	16	19	27				
5--7	12	12	25	6	8	1	1	8	9	6	16	44	18	23	22	17	14	26	11	22	18	16	8	12	18				
7--10	5	3	15						2	2	11	23	12	12	11	12	16	16	4	13	7	6	6	7	15				
>10			6								11	9	3	3	6	8	7	8	3	8	5	3	3	3	9				
鱖魚	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM	43	100	117	34	92	72	29	57	39	36	125	214	149	203	248	177	162	143	65	144	114	107	69	80	69				
<1.0													36	80	100	150	90	75	35										
1--3	16	15	35	15	45	35	21	21	18	12	16	49	26	21	37	31	34	41	31	61	49	33	24	30	24				
3--5	17	10	22	10	27	12	7	19	11	6	39	55	15	28	25	24	22	27	16	42	30	41	18	17	16				
5--7	9	35	36	2	11	18		17	7	9	28	26	13	35	16	13	11	16	8	18	16	21	12	13	13				
7--10	1	22	16	7	6	5	1		3	8	22	25	9	11	12	9	8	11	6	11	9	7	8	10	10				
10--15		15	8		3	2				1	13	12	5	6	6	7	8	9	2	8	6	3	5	7	5				
>15		3								7	11	1	2	2	3	4	4	2	4	4	2	2	3	1					
臺灣石賓	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM	26	8	15	4	43	24	9	11	19	22	29	45	32	161	137	108	113	67	25	80	64	52	33	70	72				
<1.0													100	80	50	45													
1--3	8			19	7	6	7	6	12	7	9	11	8	28	24	28	28	11	38	31	19	18	26	29					
3--5	13		3	3	16	15	3		8	6	9	18	7	40	17	19	21	17	7	21	15	21	6	16	21				
5--7	5	3	6	1	8	1		4	4	3	6	6	6	8	6	7	9	11	3	12	10	8	6	13	12				
7--10		5	4			1			1	1	7	8	6	3	3	4	4	7	2	5	5	2	3	10	8				
>10			2									4	2	2	3	4	6	4	2	4	3	2		5	2				
明潭吻蝦虎	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月				
SUM	17	15	7	14	18	20	10	11	10	15	31	44	39	34	33	48	34	33	16	25	22	15	8	27	42				
<1.0													10		8														
1--3	6			2		7	4	7	3	6	7	11	14	4	16	14	11	12	6	8	9	4		10	12				
3--5	11	5	4	7	13	11	6		6	2	11	13	10	3	9	7	7	15	6	11	10	8	4	8	15				
5--7		8	3	5	5	2		4	1	6	6	9	8	6	6	9	6	5	2	4	2	3	4	6	9				
7--10		2								1	6	5	7	11	2	6	7	1	2	2	1			3	6				
>10											1	6				4	3												

臺灣纓口鯢	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
SUM	15	15	11	4	8	18	12	10	10	6	20	13	6	4	12	14	12	9	6	11	6	5	4	15	9
< 1.0																									
1--3								6							3		3	1							
3--5	6	2		3		18	5	6	4	2				2	4	2	6			6	3	3	2	5	2
5--7	8	8	4	1	8		7	4		4	6	5	1	2	5	6	5	3	3		1	1	2	6	5
7--10	1	5	5								7	4	5		3	2	1	3	2	5	2	1		4	2
> 10			2								7	4				1									

陽明國家公園

附錄九、各月別所有樣站成魚統計總數量之時序變化比較長條圖（本團隊製圖）





陽明—國家公園

附錄十、各月別固定生態調查樣站水文環境因子，各月測定時程分布表（本團隊製表）

A 頭前溪之「鹿堀坪溪段溪谷區段」

2020												
月別				4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1				PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
T2				AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
T3				AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
T4				AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	PM
T5				PM	AM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM

2021												
月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
T2	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
T3	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
T4	AM	AM	AM	AM	AM	AM	PM	PM	PM	AM	AM	AM
T5	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM

2022												
月別	1	2	3	4								
T1	PM	AM	AM	AM								
T2	PM	AM	AM	AM								
T3	AM	AM	PM	PM								
T4	AM	PM	PM	PM								
T5	AM	PM	PM	PM								

B 瑪鍊溪上游「瑞泉路溪谷區段」主流上游

2020												
月別				4	5	6	7	8	9	10	11	12
M1				AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
M2				AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
M3				PM	PM	PM	AM	PM	PM	PM	PM	PM
M4				PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM

2021												
月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M1	AM	AM	AM	AM	AM	PM	PM	PM	AM	AM	AM	AM
M2	AM	AM	AM	AM	AM	PM	PM	PM	AM	AM	AM	AM
M3	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	AM	PM	PM	PM	PM
M4	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	AM	PM	PM	PM	PM

2022												
月別	1	2	3	4								
M1	AM	AM	AM	AM								
M2	AM	AM	AM	AM								
M3	PM	PM	PM	PM								
M4	PM	PM	PM	PM								

附錄十一、陽明山鞍部 2020-2022 年各月份降雨統計表 (數據資料來源 中央氣象局)

2020	20--1	20--2	20--3	20--4	20--5	20--6	20--7	20--8	20--9	20--10	20--11	20--12
月總雨量	149.1	160.0	266.0	134.8	428.4	111.5	140.5	537.5	450.0	995.0	592.0	1088.5
2021	21--1	21--2	21--3	21--4	21--5	21--6	21--7	21--8	21--9	21--10	21--11	21--12
月總雨量	292.0	245.5	153.5	74.0	223.0	225.0	564.0	234.5	281.5	770.0	292.0	467.5
2022	22--1	22--2	22--3	22--4	22--5							
月總雨量	329.0	712.5	249.0	201.0	694.5							

*黃色標示為降雨量少於 200 mm 的月別數值

參考書目

英 文

- Aonuma, Y. and I-S. Chen (1996) Two new species of *Rhinogobius* (Teleostei, Gobiidae) from Taiwan. J. Taiwan Mus., 49(1): 7-13.
- Chen, I-S. and K.T. Shao (1996) A taxonomic review of the gobiid fish genus *Rhinogobius* Gill, 1859, from Taiwan, with descriptions of three new species. Zool. Stud., 35(3): 200-214.
- Lee, S.C. and J.T. Chang (1996) A new goby, *Rhinogobius rubromaculatus* (Teleostei: Gobiidae), from Taiwan. Zool. Stud., 35: 30-35.

中 文

- 李彥昌、陳威邑、劉金城、林怡孜、陳亮憲 (2001) 日本絨螯蟹(*Eriocheir japonica* DeHaan) 之降海行為與卵巢成熟現況研究。中國生物學會&中華民國溪流環境協會九十年聯合年會暨論文發表會大會手冊與論文摘要集，第 60 頁。
- 沈世傑 (1993) 臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，臺北市。
- 沈世傑、曾晴賢 (1990) 陽明山國家公園鹿角坑溪魚類放流及生態研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 沈世傑、曾晴賢、周鎮潔 (1991) 陽明山國家公園鹿角坑溪取水堰魚道設置研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 林曜松 (2007) 陽明山國家公園全區水生動物相普查，陽明山國家公園管理處。
- 林曜松、楊平世、郭城孟、曾晴賢 (1987) 雙溪河域魚類復育暨設置溪釣場規劃經營管理之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 林曜松、楊平世、曾晴賢 (1988) 雙溪河域魚類復育暨設置溪釣場規劃經營管理之研究(二) 內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 林曜松、謝伯娟 (1999) 陽明山國家公園棄養動物與外來種生物對環境影響之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。

- 邵廣昭、沈世傑、丘臺生、曾晴賢 (1992) 臺灣魚類之分布及其資料庫。彭鏡毅(編)『臺灣生物資源調查及資訊管理研習會』論文集。中央研究院植物研究所專刊第十一號 173-206 頁。
- 邵廣昭、林沛立 (1991) 溪池釣的魚—淡水與河口的魚。渡假出版社，臺北市。
- 施志昀、游祥平 (1998) 臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。屏東。
- 施志昀、游祥平 (1999) 臺灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館籌備處。屏東。
- 陳育賢 (1995) 陽明山國家公園動物資料庫之初步建立。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳育賢 (1996) 陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(一)內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳育賢 (1997) 陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(二)內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳育賢 (1998) 陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(三)內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳義雄 (2001) 臺灣淡水魚類的調查研究史、地理分佈特性及生態保育策略與展望。臺灣文獻，53(3):45-60。
- 陳義雄 (2014) 鰻魚棲地復育與生態調查及資源評估。行政院農業委員會漁業署。224 頁。
- 陳義雄 (2016) 陽明山國家公園溪流及各流域魚類及甲殼類生態資源調查 - 陽金公路以東流域。陽明山國家公園管理處。台北市。149 頁。
- 陳義雄 (2018) 106-107 年度陽明山國家公園溪流各流域魚類及甲殼類生態資源調查及保育策略規劃。陽明山國家公園管理處。台北市。274 頁。
- 陳義雄、方力行 (1999) 臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館，屏東縣。
- 陳義雄、張詠青 (2005) 臺灣淡水魚類原色圖鑑。第壹卷鯉形目。水產出版社。基隆市。
- 陳義雄、陳天任 (2018) 陽明魚蝦蟹-陽明山魚蝦蟹解說手冊。陽明山國家公園管理處。台北市。

陳義雄、曾晴賢、邵廣昭 (2012) 臺灣淡水魚類紅皮書。行政院農委會林務局。臺北市。

曾晴賢 (1986) 臺灣的淡水魚類。臺灣省教育廳。臺中縣。

曾晴賢 (1990) 臺灣淡水魚(I)。行政院農業委員會。145 頁。

楊平世、李奇峰 (1992) 陽明山國家公園大屯自然公園水生動物生態調查。內政部營建署
陽明山國家公園管理處研究報告。

