

書背

9606 台灣鮭與太平洋鮭屬魚種間之粒線體 DNA、生長荷爾蒙基因的分
子演化研究(二) 主持人：周以正
雪霸國家公園管理處

台灣鮭與太平洋鮭屬魚種間之粒線體 DNA、生長荷爾蒙基因
的分子演化研究（二）

內政部營建署雪霸國家公園管理處
期末報告

台灣鮭與太平洋鮭屬魚種間之粒線體 DNA、生長荷爾蒙基因
的分子演化研究（二）

受委託者：中華醫事科技大學

研究主持人：周以正

共同主持人：張文政、林金鵬

研究人員：陳善夫、李彥瑩

內政部營建署雪霸國家公園管理處

保育研究計畫期末報告

中華民國九十六年十二月

目次

摘要	I
第一章 前言	1
第二章 材料與方法	5
第三章 結果與討論	10
第四章 建議事項	20
第五章 參考文獻	21
表次	26
圖次	28
附錄	40

摘要

關鍵詞：台灣鮭、太平洋鮭魚屬、粒線體DNA、遺傳標記、cDNA library、表現序列標籤

一、研究緣起

近年來由於分子生物技術的進展迅速，因此生物地理及演化等問題常根據不同個體遺傳物質之標誌 (genetic marker) 間的差異來分析。在上年度的計畫中，太平洋鮭屬主要物種中僅存粉紅鮭 (pink salmon; *Oncorhynchus gorbuscha*) 的粒線體 DNA 尚未完成定序，若能將之完成定序，則以 mitogenomic 為分析方式的太平洋鮭屬演化樹將可完成，吾人將可更清楚的釐清鮭科各物種演化生態及生物地理學上的相互關係。此外，開發出一套適合台灣鮭魚性別鑑定的方法，將有利保育作業中種源的選取，建立一套區別台灣鮭與櫻鮭其他亞種的快速鑑定方式亦有助於杜絕外來亞種的入侵。

二、調查結果

1. 我們已經獲得粉紅鮭 (pink salmon; *Oncorhynchus gorbuscha*) 檢體，並完成其完整的粒線體 DNA 16,785 bp 的定序，並建構出以已知鮭科 (family *Salmonid*) 完整的粒線體 DNA 序列為基礎的演化樹。
2. 我們亦完成台灣鮭的第二型生長荷爾蒙基因的選殖與定序。
3. 我們已建構了一個台灣鮭肝臟 cDNA library，目前以完成五十餘個全長 (full-length) 的台灣鮭 cDNA 的選殖與定序，另亦發現數十個台灣鮭的表現序列標籤 (expressed sequence tag; EST)。
4. 我們亦設計出一套以 PCR 基礎的快速鑑定台灣櫻花鉤吻鮭雌雄性別的方法。
5. 我們也發展出一套以 real-time PCR 為基礎能夠迅速將台灣鮭與 *Oncorhynchus masou complex* 其他三亞種區別的方法。

三、主要建議事項

1. 國內近已引入日本陸封型櫻鮭進行商業性的養殖，目前已知台灣鮭魚能與櫻鮭雜交並產出子代，因此應嚴加防範此一外來亞種入侵七家灣溪水域。本計畫所發展出的快速鑑定方式將可在數小時內完成台灣鮭與其他櫻鮭亞種的區別，應有助於此項防範工作。
2. 台灣鮭基因庫中仍有多樣性存在，進行復育工作時應慎選種源，保存台灣鮭族群內的基因多樣性。
3. 溫度為影響台灣鮭魚分布的最重要因子，應密切注意全球暖化對台灣鮭的影響。

ABSTRACT

The circular mitochondrial genome of salmon consisting about 16660 base pairs encodes thirteen proteins, the 12S and 16S ribosomal RNAs, and 22 transfer RNAs. These genes are ordered in the same way as most other vertebrates. Due to the relative lack of recombination of the mtDNA and its maternal mode of inheritance, the mitochondrial genome represents a useful marker to use in population and phylogenetic studies. In our previous studies, the complete mitochondrial genomes from seven species of Genus *Oncorhynchus* namely *O. masou formosanus*, *O. masou ishikawae*, *O. masou masou*, Biwa salmon (*O. masou* subsp.), Sockeye (*Oncorhynchus nerka*), coho (*O. kisutch*), and chum (*O. keta*) were determined. To address the completely mitogenomic-based phylogenetic relationships among the Genus *Oncorhynchus*, we cloned and sequenced the complete mitochondrial genome of Pink salmon (*O. gorbuscha*). Moreover, we also determined the gene structure of Taiwan salmon's type II growth hormone. A cDNA library derived from the liver tissue of Taiwan salmon was constructed; more than 50 full-length cDNAs and 50 ESTs were obtained and analyzed. All the findings could serve as molecular genetic marks for further intraspecific and interspecific phylogenetic studies. Finally, a PCR-based sexual identification method and a real-time PCR-based method to distinguish Taiwan salmon from the other subspecies of *Oncorhynchus masou* complex were developed.

【Keywords】*Oncorhynchus masou formosanus*, genus *Oncorhynchus*, mitochondrial genome, growth hormone genes, phylogenetic studies, cDNA library

第一章、前言

在分類學上，台灣鮭(*Oncorhynchus masou formosanunus*)與*Oncorhynchus masou masou*(masu salmon)、*Oncorhynchus masou ishikawae*(Amago salmon)及Biwa salmon生長於日本的陸封型的琵琶鱒 (*Oncorhynchus masou* subsp. ; Biwa salmon) 被分類同屬於俗名「櫻鮭」(cherry salmon)的*Oncorhynchus masou*種。*Oncorhynchus masou*家族主要分佈在環日本海地區，包括日本列島、庫頁島、勘察加半島南部、東西伯利亞與韓國東部的溪流中與沿海。台灣則是唯一分佈該種魚類的亞熱帶國家，為全球鮭魚分佈最南限。就外觀及體型而言，台灣櫻花鉤吻鮭與日本幾個鮭魚親戚中，與*Oncorhynchus masou masou*的陸封型俗稱為山女魚的Yamame最為接近，但在一些細部特徵上仍然有所不同。根據近年學者研究，台灣櫻花鉤吻鮭與日本櫻花鉤吻鮭仍具有一些不同之處，例如：不同的吻部形狀，較少的身體黑點數，較高的體高，較長的胸鰭和臀鰭，脂鰭至側線的鱗片數較多。此外，台灣櫻花鉤吻鮭的臀鰭軟條數，胸鰭軟條數及脊椎骨的數目，均顯著少於日本櫻花鉤吻鮭。

近年來由於分子生物技術的進展迅速，因此生物地理及演化等問題常根據不同個體遺傳物質之標誌 (genetic marker) 間的差異來分析。由於真核生物的基因體(genome)動輒由數十億個鹼基對所組成，不利於實驗上的操作。因此平均長度為 15000-17000 鹼基對的粒線體 DNA (mtDNA) 乃成為其中一有效的分析工具，粒線體基因庫通常被描述為無介子(intronless)、無修復基因(non-repair)、無重組(non-recombination)和母系遺傳(maternal inheritance)等特性的“簡潔“環形構造。也由於這些特性，使得粒線體基因庫在後生動物的演化歷史中常發生蛋白質譯碼基因排列順序换位，以及易累積點變異等現象。因此，粒線體基因庫的基因排列與序列多形性可提供極佳的遺傳標誌來定義族群、追蹤個體或具親源關係族群之演化歷史、或建立系統演化樹。粒線體 DNA 為一環形雙股密閉 DNA，在脊椎動物中，每個細胞中約存在 1000-10000 個 (multiple copies)。粒線體 DNA 的上的基因組成與結構均十分簡單，通常由 37 個基因組成，包含 2 個 ribosomalRNA 基因 (rRNAs)，22 個 transfer RNA 基因(tRNAs)，及 13 個攜帶著與有氧呼吸過程中電子傳遞鏈有關的酵素基因，另有一 non-coding region，在脊椎動物中又名 D-loop 或 control region(控制區域)。由於粒線體 DNA 於複製過程缺乏修補能力，故於複製過程中發生單一鹼基突變(point mutation) 及長度突變(length mutation) 的機率較高，粒線體 DNA 的突變速率約為核基因

的 5 至 10 倍，適用於區別物種及族群間的差異性。特別是，它是透過母系遺傳，所以在追溯母系始祖時效果顯著。利用檢視粒線體 DNA 內發生突變速率可以算出物種的演化速率。

截至目前為止，我們除了已經成功的選殖並定序了櫻鮭四大亞種——台灣鮭魚 (*Oncorhynchus masou formosanus*)、日本櫻鮭(*Oncorhynchus masou masou*)、石川氏鮭魚 (*Oncorhynchus masou ishikawae*)、琵琶鮭(*Oncorhynchus masou* subsp. ; Biwa salmon) 的完整的粒線體 DNA 外，另外也完成了太平洋鮭屬中紅鮭(*Oncorhynchus nerka* ; sockeye salmon)、狗鮭(*Oncorhynchus keta* ; chum salmon)、銀鮭(*Oncorhynchus kisutch* ; coho salmon)的完整的粒線體 DNA。我們發現在 *Oncorhynchus masou* 各亞種中，台灣鮭魚、日本櫻鮭、琵琶鮭及石川氏鮭魚的粒線體長度均同為 16,652 bp。紅鮭的粒線體長度則為 16,658 bp、狗鮭與銀鮭的粒線體長度則均為 16,659bp。根據化石證據及所得之遺傳距離的數據我們推估鮭科各物種的分歧分化時間為 0.9%/每百萬年，並得到以下結論：

1. 太平洋鮭屬(genus *Oncorhynchus*)與大西洋鮭屬(genus *Salmo*)的分歧分化時間約距今一千二百萬年前。
2. 太平洋鮭屬的演化分為兩支進行，其中一支進入到東亞海域因冰河所形成的地理障礙而在東亞獨自演化成櫻鮭一種(*Oncorhynchus masou*)，櫻鮭各亞種已失去遠洋迴游能力。另一支則陸續演化成目前縱橫太平洋兩岸的太平洋鮭魚屬各種。我們推測兩支的分歧分化時間為距今八百五十萬年前。
3. 琵琶鮭魚是櫻鮭(*Oncorhynchus masou*)所有亞種中最早分化出來的，他與台灣鮭魚的遺傳距離約為 0.8% 推估可能在距今一百萬年前即因琵琶湖陸封，而在琵琶湖中獨自演化，目前本物種尚未有確定的學名，有賴魚類學家予以重新命名。
4. 台灣鮭魚與櫻鮭(Masu salmon)及石川氏(Amago salmon)遺傳距離相同都是 0.37%，推測台灣鮭魚在大約四十萬年左右就無法與北方的同種鮭魚進行基因交流，這個時候大約是里斯冰河期結束的時代。因此，台灣鮭魚絕非近百年前才由日人所引入。
5. 兩個日本櫻鮭間的遺傳距離為 0.27%推測兩者應該在距今三十餘萬年前開始分歧。

在上年度的計畫中，太平洋鮭屬主要物種中僅存粉紅鮭(pink salmon ; *Oncorhynchus gorbuscha*)的粒線體 DNA 尚未完成定序，若能將之完成定序，則以 mitogenomic 為

分析方式的太平洋鮭屬演化樹將可完成，吾人將可更清楚的釐清鮭科各物種演化生態及生物地理學上的相互關係，因此本年度將積極蒐集粉紅鮭檢體，將此一工作告一段落。

另外，根據分子演化的證據顯示，鮭科(family of *Salmonidae*)源自於約 2500-5000 萬年前的一個具有染色體為四倍體(tetraploidy)的共同祖先。因此鮭科魚類的某些保存性高的基因常為其他脊椎動物的兩倍，例如就生長荷爾蒙(growth hormone)基因來說，多數的脊椎動物僅具有單一個 growth hormone 基因，但是在鮭魚基因體中就同時具有 growth hormone 1 及 growth hormone 2 兩個基因負責鮭魚的生長調控及性別的決定。鮭魚的基因體為四倍體，因此在複製過程中常出現染色體染色體間的遺傳重組(genetic recombination)，不同種的鮭魚其核型(karyotype)及某些基因的位置(locus)均有所不同。所以利用分子生物學的方法來分析某特定基因的結構及所在染色體的位置，可用來決定不同種的鮭魚之間其 phylogeny 的關係。許多不同的研究常以鮭魚的 growth hormone 1 及 growth hormone 2 的基因結構及基因序列作為不同種鮭魚之間演化上親緣親疏的依據。Du 等人分析 *Oncorhynchus* 屬的鮭魚發現，不少 *Oncorhynchus* spp. 除了具有 GH1 及 GH2 兩個基因外，另外在 chinook salmon(*Oncorhynchus tshawytscha*)的基因體中又發現了一個 pseudogene—GH- ψ ，這個 pseudogene 目前被認為是 Y-chromosome-linked 或稱為 male-specific，因此可藉著 GH- ψ 出現與否來判別鮭魚的性別。我們曾經藉著 PCR 的方法，放大台灣櫻花鉤吻鮭 growth hormone gene 的片段，藉此探尋台灣櫻花鉤吻鮭是否存在有 GH- ψ ，並利用 DNA 定序分析台灣鮭魚與日本櫻鮭在 growth hormone gene 間的差異及台灣鮭魚個體與個體間的差異。結果發現台灣鮭魚沒有如 *Oncorhynchus masou masou* 一樣有 Y-linked pseudogene —GH- ψ 的存在，因此無法以此作為台灣鮭魚的性別鑑定的依據。我們目前已經完成了台灣鮭魚 GH1 基因 80%與 GH2 基因 70%左右的選殖與定序，本年度計畫中將持續將此二基因完整選殖定序並以此核基因與太平洋鮭屬其他物種做 multi-locus 的分子演化分析，並希望能夠研發一套迅速鑑定台灣鮭性別的方法。

我們亦打算由粒線體 DNA 中的功能性基因的遺傳變異的分布模式來探討鮭科魚種的天擇模式，一般而言各個物種間相同基因的蛋白質編碼區 DNA 鹼基的取代方式分為同義取代(synonymous substitution)與非同義取代(nonsynonymous substitution)兩類，前者係鹼基

的改變不影響蛋白質內胺基酸的改變，後者則將造成胺基酸的變異。吾人可藉著估算物種間相同基因上的測量序列資料的演化模式，包括偵測正向演化（positive selection）、判定序列演化的取代模型（substitution models）與測量同譯取代（synonymous substitution）與非同譯取代（nonsynonymous substitution）的頻率等來推估物種所受的天擇壓力模式。

我們亦已建構了一個台灣鮭肝臟 cDNA library，目前完成五十餘個全長(full-length)的台灣鮭 cDNA 的選殖與定序，另亦發現數十個台灣鮭的表現序列標籤(expressed sequence tag; EST)，除了可藉此獲取台灣鮭基因表現的訊息外，亦希望以此作為標記來探討 *Oncorhynchus masou* 的種化(speciation)機制。

第二章、材料與方法

一、鮭魚粒線體 (mtDNA) 及 Growth hormone gene 的定序及演化分析

1. DNA 萃取

- (1) 取微量離心管, 加入 1x digestion buffer (1% SDS, 1mg/ml DTT, 0.5mg/ml proteinase K, 10mM Tris-HCl pH 8.0, 2mM EDTA) 與組織, 置於 55°C 之恆溫槽反應隔夜。
- (2) 加入一倍體積 5M LiCl 與兩倍體積之 chloroform/isoamyl alcohol 萃取, 搖盪 30 分鐘; 以 12.5k rpm 離心, 取上清液。
- (3) 在上清液加入兩倍體積的 100% 室溫酒精, 混合均勻後, 12.5k rpm 離心 15 分鐘, 倒掉上清液, 再以 200 ul 75% 酒精清洗 DNA 沈澱物, 再以 12.5k rpm 離心 5 分鐘, 小心抽乾酒精, 可見白色或透明 DNA 沈澱物黏附於管壁上, 自然乾燥數小時, 以去除殘餘酒精, 最後加入 50ul 無菌水溶解 DNA。產物的確定: 取 1ul DNA 溶液, 1ul 6 倍的染色溶液 (loading dye) 及 4 ul TE buffer, 放入 0.8% 瓊脂凝膠 (agarose gel) 中, 電泳槽中放入 1 倍 TBE buffer, 以 100 伏特電壓電泳約 40 分鐘後, 將瓊脂凝膠放入 200 ml 去離子水中, 並加入 10 ul 溴化乙啶 (EtBr 10mg/ml), 水平搖盪 40 分鐘, 將染色液倒掉, 加入 200ml 去離子水, 脫去多餘的溴化乙啶, 再以紫外光照射瓊脂凝膠, 查看是否有 DNA 存在。

2. 以雙股 DNA 聚合酶連鎖反應大量增幅 DNA

(1) 引子的設計

自行設計引子: 利用 Sequencher™ 4.0 輸入由 NCBI 上所查到已登錄的虹鱒 (rainbow trout; *Oncorhynchus mykiss*) 的完整粒線體 DNA 序列, 剔除高變異性的區域, 再利用 FASTPCR 就基因保守區域去做分析, 找出最適當的 primer 序列, primer 序列如表一、二。

表一、用於台灣櫻花鉤吻鮭粒線體DNA PCR放大的primer序列、primer於虹鱒粒線體DNA上的相對位置及預估的產物長度

region	sequence	O. mykiss locations	Product size(bp)
12S/16S	5'AATTCAGCAGTGATAAACATT3' 5'AGATAGAAACTGACCTGGATT3'	1234-1254 3615-3635	2402
ND1/ND2	5'ACCTCGATGTTGGATCAGG3' 5'ATTAAAGTGNTTGA(T/G)TTGCATTC3'	3515-3533 6181-6203	2689
COI/COII	5'TAATCGTCACAGCCCATGCCTTCG3' 5'GGTCAGTTTCAGGGTTCAGGTTTAGC3'	6634-6658 9079-9014	2471
A8/COIII	5'CTAGTGACATGCCCAACTCAACC3' 5'TCATAAGGCGGTCATGGACTTAAACC3'	8939-8962 11028-11053	2115
ND3/ND4	5'TTACGCGTATAAGTGACTTCCAA3' 5'TTTTGGTTCCTAAGACCAATGGAT3'	10574-10596 12881-12904	2331
ND5/ND6	5'AACAGCTCATCCATTGGTCTTAGG3' 5'TTACAACGATGGTTTTTCATGTCA3'	12873-12896 15319-15342	2470
Cytb-D-loop	5'TGAA(G/A)ACCACCGTTGTTATTCAA3' 5'TAGGGCCTCTCGTATAACCG3'	15324-15347 1321-1340	2659

表二、用於台灣鮭growth hormone gene 選殖的primer 序列及放大的相對位置

primer	sequence	Amplified region
F1 R1	5'GTCAAGTCATCGAGTACGTTG3' 5' TGACCGCGATGTTGAAGAGCC3'	promoter, exon 1 , intron 1 and exon2(partial)
F2 R2	5'GCTGATGCCAGTCTTACTGGT3' 5'TGAACTCTTCTGAGTCTCGTG3'	exon 2, intron 2 and exon3
F3 R3	5'GACGGTACCCTGTTGCCTGAT3' 5'CGTGATGAGCAGATTGATGCC3'	:exon 3. intron 3 and exon 4
F4 R4	5' AGATCTCTGAGAAGCTCAGCG3' 5'TGTGCTAGTCCTTCTTGAAGC3'	exon 4, intron 4 and exon 5
F5 R5	5'CTACGAGTTGTTGGCTTGCTT3 5'GCAGAGAACAACAGATTTATT3'	exon 5, intron 5 and exon 6 to polyA additional signal

表三、台灣鮭魚性別分析用primer序列

Primer	Sequence
YF	5'TCAATCTGTGACGTCACTCA3'
YR	5'GGCTTACCGCTCCCAAGTAT3'
Sox24F	5'CACATCAAACGACCCATGAA3'
Sox24R	5'GGGTAGTCAGCCATGTGTTG3'

(2) 聚合酶鏈反應(polymerase chain reaction)

聚合反應時，反應液25ul中包括5 ul 10 倍反應緩衝溶液(50Mm KCl, 10 Mm Tris-HCl pH 8.3) ，200mM dNTP(即分別含有200mM dATP、dCTP、dGTP、dTTP)，並加上10pm所需增幅的一對引子，1ul 粗DNA為模板，4 units Supertherm 聚合酶，充分混勻後，將反應管放入溫度循環控制儀(thermal cycler)，先以94°C加熱5分鐘，再進行32-35次下述之流程：

- a. 94°C 40秒，將雙股DNA變性解開(denaturing)。
- b. 50°C 30秒，使互補雙股片段與引子鍊合(annealing)。
- c. 72°C 1分30秒，此時聚合酶進行反應，再引子3'端延伸聚合反應(extension)。
- d. 最後加熱72°C 10分鐘，讓反應不全的片段繼續複製完成。

(3) 定序

將PCR產物以Exo I and SAP Kit純化後，依照MegaBACE DNA Analysis System所建議之步驟，進行定序反應，反應是在BIO-RAD iCycler溫度循環控制儀進行。接著在MegaBACE 500自動定序儀讀取DNA序列，並以Sequence Analyzer軟體進行Base Calling與scf檔案輸出。

(三) 建立DNA序列矩陣與基因樹之建構

將每隻個體DNA之scf檔載入SequencherTM4.0，予以對齊並校正。接著將所得的contig結果以MEGA檔案型式輸出，即為DNA序列矩陣，接著進入MEGA 3.0(Molecular Evolutionary Genetic Analysis, Version 3.0)軟體中，計算不同序列的遺傳距離，以及

不同亞種間的親緣關係，包括 P-Distance 及 Tamura-Nei distance，並以兩種常用之距離法(Distance method):UPGMA 法及 Neighbor Joining 法，建構基因樹，並以 Bootstrap 法重複抽樣 1000 次，以檢測演化樹狀圖之可信度。

(四) 鮭科魚種選汰壓力的偵測

將十五個鮭科及一個外群魚種(*Polymixia loweii*)的完整粒線體 DNA genome 中 H strand 中的 12 個 protein coding region (包括 ND1、ND2、ND3、ND4、ND4L、ND5、CO1、CO2、CO3、ATP6、ATP8、cytb)，排除終止密碼後經 CLUSTX 程式進行 alignment，後利用 PAML 3.13 (Phylogenetic Analysis by Maximum Likelihood ver. 3.13) 中的 CODEML 進行不同模式分析，其中單一比例模式(one ratio model)係假定蛋白質編碼區中各胺基酸位置所受的天擇壓力相同；中性模式(Nearly Neutral model)則將蛋白質編碼區中的胺基酸位置分成保守位置與中性位置兩類，其中假設保守位置之 $\omega = 0$ ，而中性位置之 $\omega = 1$ ；正向選汰模式(Positive Selection model)則是依循中性模式之外再加入一個含有自由參數 ω 的第三類群。分散模式(Discrete model)則是假設編碼區中各胺基酸位置因蛋白質功能的不同而承受不同的天擇壓力。經 Maximum Likelihood 法估算鮭科魚種的粒線體蛋白質編碼區的 ω (dn/ds)、 κ (transition/transversion)、 τ (sequence divergence) 等數值後，再以 Likelihood ratio test (LRT) 兩兩比對來偵測鮭科魚種粒線體各蛋白質編碼區所經歷的天擇模式。

二、台灣鮭肝臟組織 cDNA library 的建構

液態氮急速冷凍後的台灣鮭肝臟檢體經擊碎並研磨成粉末狀後，以 Trizole 試劑抽取 total RNA，經電泳確認 total RNA 品質良好後，再以 PolyA Purist 試劑純化出 m RNA。

反轉錄(reverse transcription)的流程係依照 Creator SMART cDNA library Construction kit 操作步驟進行。取 1 μ g 鮭魚之 mRNA 與 oligo-dT primer 混合後，置於 72°C 五分鐘後，再加入反轉錄酶於 42°C 下反應一小時。再以 95°C，一分鐘、75°C 利用 PCR 的方式進行第二股 cDNA 的擴增。

反轉錄後之雙股cDNA再經核酸限制酶Sfi I剪切，再經CHROMA Spin-100 管柱純化後，以T4 DNA ligase 與載體pDNR-LIB黏接，再轉殖於E. coli DH5 α 中。

建立後之cDNA library再以每15 cm平板10000cfu的濃度傾注於LB-AP 平板中，經隔夜培養後，挑取單一菌落於含有7%DMSO抗凍劑之保存液中，保存於-80 $^{\circ}$ C。

第三章、結果與討論

一、以完整粒線體 DNA 序列為基礎的鮭科演化關係

去年度計劃中，利用上述的 universal primer sets 我們已經成功的選殖並定序了太平洋鮭屬中的櫻鮭四大亞種——台灣鮭魚(*Oncorhynchus masou formosanus*)、日本櫻鮭(*Oncorhynchus masou masou*)、石川氏鮭魚(*Oncorhynchus masou ishikawae*)、琵琶鮭(*Oncorhynchus masou* subsp. ; Biwa salmon)及紅鮭(*Oncorhynchus nerka* ; sockeye salmon)、狗鮭(*Oncorhynchus keta*; chum salmon)、銀鮭(*Oncorhynchus kisutch*; coho salmo)的完整的粒線體 DNA。我們發現在 *Oncorhynchus masou* 各亞種中，台灣鮭魚、日本櫻鮭、琵琶鮭及石川氏鮭魚的粒線體長度均同為 16,652 bp。紅鮭的粒線體長度則為 16,658 bp、狗鮭與銀鮭的粒線體長度則均為 16,659bp。本年度我們由日本北海道收集到粉紅鮭(*Oncorhynchus gorbuscha* ; pink salmon)檢體，亦完成其完整粒線體 DNA 的選殖與定序，其長度則為 16,785 bp (如圖一)。太平洋鮭屬中除了四種北美洲的陸封型的魚種：吉爾鱒(*Oncorhynchus gilae* ; gila trout)分布於美國新墨西哥州及亞利桑那州的 Gila 河流域、阿帕契鱒(*Oncorhynchus apache* ; apache trout)分布於美國科羅拉多州的小科羅拉多河水系、阿瓜鱒(*Oncorhynchus aguabonita* ; golden trout)分布於美國 Kern 河及其支流與墨西哥西北 Chihuahua 地區三條河川的墨西哥黃金腹鱒(*Oncorhynchus chrysogaster* ; Mexican golden trout)外，常見的太平洋鮭屬魚種粒線體 DNA 完整序列均已完成。

綜觀太平洋鮭屬各物種之粒線體 DNA 的鹼基組成屬 AT-rich，以台灣鮭魚為例其粒線體 DNA 鹼基使用率分別為 A: 30.4%, C: 28.4%, G: 15.6% 與 T: 25.6%。粒線體 DNA 中各基因間的相對位置與多數脊椎動物的粒線體上的排列順序相同。分析太平洋鮭屬魚種的粒線體中的 protein-coding genes 後可見，不同魚種之間相同的 protein-coding genes 均具有很高的保存性(conservation)，不同魚種的同一基因的長度均相同，分別為 ND1 基因 975 bp、ND2 基因 1050 bp、CO1 基因 1551 bp、CO2 基因 691bp、ATP8 基因 168 bp、ATP6 基因 684 bp、CO3 基因 786 bp、ND3 基因 351bp、ND4L 基因 297bp、ND4 基因 1381 bp、ND5 基因 1839 bp、ND6 基因 522 bp、cytb 基因 1141 bp。可知太平洋鮭屬各物種的粒線體 DNA 沒有發生遺傳重組(genetic rearrangement)的現象，僅有少許的鹼基替換

(nucleotide -substitution)。13 個 protein-coding genes 中有 12 個的 open reading frame 位於 H 股，僅 ND6 基因的 open reading frame 位於 L 股上。所有的 protein-coding gene 均以 methionine 起始，除了 CO1 以 GTG 作為起始密碼(start codon)外，其餘皆以 ATG 作為起始密碼。有八個基因的終止密碼(termination codon)為 TAA，ND1 與 ND3 則以 TAG 做為終止密碼，CO2、ND4 及 Cytb 的終止密碼不完全，僅具有一個 T 鹼基，其完整的 TAA 終止密碼的建立有賴於 post-transcriptional polyadenylation 後所附加的兩個 A 鹼基。ATP 8/ATP 6 及 ND4L/ND4 基因間有重複序列(overlapping)，前者相互之間有 10 個鹼基對的重複，後者則有 7 個鹼基對的重複，ATP6 與 CO3 則首尾相連共用一個鹼基對。此外 ND5 與 ND6 所在位置為同屬一段雙股 DNA 的互補兩股。

此外太平洋鮭屬的粒線體中共攜帶有二十二個 tRNA 的基因，其中十四個位於粒線體的 H strand 上、八個位於 L strand 上，各個 tRNA 的長度均介於 64 至 75 bp 之間，因此每個 tRNA 均可以摺疊成苜蓿葉型的二級結構，在所有的 tRNA 二級結構中 amino acid stem 均由 7 bp 所構成、TYC stem 由 5 bp 所構成、DHU stem 由 4 bp 所構成(tRNA-Ser(AGY) 的 DHU stem 由 3 bp 構成)(圖三)。

太平洋鮭屬物種之 12S rRNA 基因的長度介於 946-947bp，而 16S rRNA 基因歧異性較大介於 1678-1755bp 之間，兩個 rRNA 基因位於 tRNA-Phe 與 tRNA-Leu(UUR)之間，其間間隔 tRNA-Val，許多關於物種的分子演化研究常採取 12SrRNA 與 16SrRNA 為之，但是就鮭科各物種 rRNA 基因長度相當且序列保存性甚高，以 12S rRNA 或 16SrRNA 並不適宜作為遺傳演化分析。

粒線體的控制區(control region)又稱為 D loop 位於 tRNA-Pro 與 tRNA-Phe 之間，各魚種間 D loop 長度由 946 bp-1005 bp 不等，以櫻鮭各亞種的 D loop 為例，其長度均為 999bp，因此若非將粒線體 DNA 完整定序否則難以利用 D loop 長度區別太平洋鮭屬各物種。

此外太平洋鮭屬物種粒線體 L strand 的複製起始點 OriL 均位於 tRNA-Asn 與 tRNA-Cys 之間，由 33 個鹼基對所組成，這段 DNA 序列可摺疊成一個穩定的 stem-loop 二

級結構，其中二十個鹼基對構成 stem 的部分，十三個鹼基對構成 loop 的部分，與之相鄰的 tRNA-Cys 基因中也可以發現保存性甚高的 5' -GCCGG-3' 序列。

我們以 Kimura's two-parameter genetic distance 法分析所有已知鮭科 (family *Salmonid*) 完整的粒線體 DNA 序列，所得的遺傳距離如表一，以最大似然法 (Maximum Likelihood; ML) 建構的演化樹則如圖二。

Wilson 等人曾估計鮭科粒線體 DNA 鹼基對替換速率與分化時間約為 2%/每百萬年，若以此推估則台灣鮭魚與櫻鮭 (*Masu salmon*) 及石川氏 (*Amago salmon*) 遺傳距離相同都是 0.37%，則台灣鮭魚在大約二十萬年左右就無法與北方的同種鮭魚進行基因交流。然而以此方法推估則太平洋鮭屬與大西洋鮭屬間的分歧分化時間為 550 萬年前，顯然與化石證據不符。

Oohara 等人採用 Martin and Palumbi 兩氏所推估的粒線體 DNA 鹼基對替換速率與分化時間 0.5-0.9%/每百萬年，如此所計算出的分歧分化時間與目前所知的化石證據較為吻合 (根據化石證據推估太平洋鮭屬與大西洋鮭屬的分歧分化時間約為一千一百萬年前，Sockeye salmon 則出現於六百萬年之前)，因此我們採用 0.9%/每百萬年來推估鮭科各物種的分歧分化時間得到以下結論：

1. 太平洋鮭屬 (genus *Oncorhynchus*) 與大西洋鮭屬 (genus *Salmo*) 的分歧分化時間約距今一千二百萬年前。
2. 太平洋鮭屬的演化分為兩支進行，其中一支進入到東亞海域因冰河所形成的地理障礙而在東亞隔離演化 (vicariance) 成櫻鮭一種 (*Oncorhynchus masou*)，櫻鮭各亞種目前均已失去遠洋迴游能力。另一支則陸續演化成目前縱橫太平洋兩岸的太平洋鮭魚屬各種。我們推測兩支的分歧分化時間為距今八百五十萬年前。
3. 琵琶鮭魚是櫻鮭所有亞種中最早分化出來的，他與台灣鮭魚的遺傳距離約為 0.8% 推估可能在距今一百萬年前即因琵琶湖陸封，而在琵琶湖中獨自演化。

4. 台灣鮭魚與櫻鮭(Masu salmon)及石川氏(Amago salmon)遺傳距離相同都是 0.37%，推測台灣鮭魚在大約四十萬年左右就無法與北方的同種鮭魚進行基因交流，這個時候大約是里斯冰河期結束的時代。因此，台灣鮭魚絕非近百年前才由日人所引入。
5. 兩個日本櫻鮭間的遺傳距離為 0.27%推測兩者應該在距今三十餘萬年前開始分歧。
6. 櫻鮭之外的其他太平洋鮭魚則在演化上分為三個支序群(Clade)，紅鮭(Sockeye salmon)與粉紅鮭(Pink salmon)由同一個單源群(Monophyletic group)所演化出來。虹鱒(Rainbow trout)與切喉鱒(Cutthroat trout)為同一單源群。王鮭(Chinook salmon)、狗鮭(Chum salmon)與銀鮭(Coho salmon)則為另一個單源群。

二、鮭科魚種天擇壓力的探討

從基因譜系(genealogy)探討天擇壓力通常分為三種模式：一、正向選汰(positive selection)發生變異的新的基因型可以提高環境中個體的適存率(有利突變)，致使這個基因型能夠在族群中固定(fixation)，因此所佔的比例就較容易隨著時間的增加而增加稱之；二、負向選汰或淨化選汰(negative selection or purifying selection)即發生的變異通常對個體有害，此一有害突變發生便迅速的在族群中被移除。三、平衡性選汰(balancing selection)異型合子在族群中佔有優勢，族群中呈現高度的變異性，族群也保有較豐富的遺傳多樣性。吾人可根據基因的蛋白質編碼區同義取代率(ds)與非同義取代率(dn)的比值來推估物種所承受的天擇模式，若 dn/ds 值大於 1，顯示族群受到正向選汰的作用，若 dn/ds 值小於 1，則受到負向選汰的壓力。

我們以 PAML 檢測所得的數值如表二，在單一比例模式(one-ratio model)下鮭科粒線體蛋白質編碼區的 dn/ds 值為 0.03817、-56745.100604；在 Nearly Neutral 模式下 dn/ds 值為 0.03287、likelihood ratio 為-56531.943452；Positive selection 模式下 dn/ds 值為 0.03288、likelihood ratio 為-56531.943519；Discrete 模式下 dn/ds 值則為 0.03591、likelihood ratio 為 -56581.217869。由這些數據顯示鮭科物種在演化中承受了負向選汰或淨化選汰(negative selection or purifying selection)即發生的變異通常對個體有害，此一有害突變發生便迅速的在族群中被移除。此外，比較各模式所估算出的 likelihood ratio 後，以 Discrete 模式下所得的 likelihood ratio 最高，因此我們推測 Discrete 模式較符合鮭科粒線體蛋白質編碼區所受到的天擇型態，即編碼區中各胺基酸位置因蛋白質功能的不同而承受不同的天擇壓力。

三、台灣鮭第二型生長荷爾蒙基因結構

我們已經完成台灣鮭的第二型生長荷爾蒙基因(type2 growth hormone gene)的選殖與定序，自啟動子前至 polyA additional signal 共 3088 bp(圖三)。綜觀台灣鮭台灣鮭第二型生長荷爾蒙基因結構我們發現：

1. 台灣鮭第二型生長荷爾蒙基因共含有六個 exon 與五個 intron。
2. 鮭科魚種在第二型生長荷爾蒙基因的蛋白質編碼區中，DNA 鹼基序列保存性甚高，因此無法用蛋白質編碼區作為遺傳演化分析之用。
3. 鮭科魚種間在第二型生長荷爾蒙基因的 intron 4 及 intron 5 中變異甚大，可藉此作為遺傳演化分析之用，並可藉此研發區別鮭科各物種的套組試劑。
4. 分析此基因啟動子大約 200 bp 的 DNA 片段，我們已經發現數個基因表現的調控區，如 pbx-1、GATA-1、cdxA 及 SRY 等。我們發現在台灣鮭復育中心的同批孵化、養殖的一齡魚，其體型有顯著的差異，且台灣鮭較其他陸封型鮭魚體型為小，因此我們擬分析鮭科各魚種的生長荷爾蒙調控區，以了解生長荷爾蒙基因與鮭魚成熟及體長間的相互關係。

此外，我們由所得的櫻鮭各亞種間第一型生長荷爾蒙基因的 intron 中發現一段可茲用以區別台灣鮭與其他櫻鮭亞種的序列，設計兩對引子組藉由即時定量 PCR(real time PCR)的方式，成功的發展出一套迅速區別台灣鮭與其他櫻鮭亞種的方法如圖四。圖四 A 係利用僅對台灣鮭具有專一性的引子組做即時定量 PCR(real time PCR)反應後的電泳圖，可知台灣鮭的 genomic DNA 即使經過了 1000 倍的稀釋，仍可在反應中放大出特定的 DNA 片段，其餘櫻鮭亞種則無產物產生。圖四 B 則係利用一組可放大櫻鮭、石川鮭及琵琶鮭的引子組做即時定量 PCR(real time PCR)反應後的電泳圖，可清楚的發現台灣鮭的 DNA 片段無法在這個反應中被放大出來。利用這個具有雙重查證的即時定量反應系統，吾人可在兩小時內完成鑑定工作。

四、台灣鮭的性別鑑定

我們曾根據其他魚類已知的雄性性徵相關的基因序列設計了多套引子組進行 PCR 反應，均未得到令人滿意的結果。最後發現以 Y 染色體序列設計引子組 YF、YR 進行 PCR 反應，可以明確的將台灣鮭性別確認（圖五）。

五、台灣鮭肝臟組織 cDNA library 的建構

我們建構了一個台灣鮭肝臟 cDNA library，目前以完成五十餘個全長(full-length)的台灣鮭 cDNA 的選殖與定序(如附錄)，其中包括核糖體蛋白基因 L6、L7a、L8、L9、L10、L10a、L13a、L18、L18a、L32、L36、S3、S3a、S14、S15、S21、S25、S27a、S30；血紅蛋白基因 α -globin 1、 α -globin 4 與 β -globin；脂肪結合蛋白基因 L-FABP、FABP10 及 14kDa alipoprotein、alipoprotein C-1(APO-C1)；輸鐵蛋白基因 ferritin H；分泌型蛋白基因 β -thymosin 與 phosphoprotein ssp24；與細胞性免疫系統有關的嗜中性球驅化因子(neutrophil chemotatic factor)LECF2；與補體系統有關的 complement factor H1、C1q 蛋白；酵素基因 cytochrome oxidase c Va、cytochrome oxidase c VIa、prostaglandin synthase D、ATP synthase 5d、cyclophilin b、nucleotide diphosphate kinase(NDK1)、NADH dehydrogenase Fe-S protein、RNase 2、endopeptidase SP18、MASP2 serine protease 及 c-MBL 與 RBP1、RBP2 及其他五個未知功能的蛋白質序列。其中 β -thymosin 與魚類上皮組織修復癒合有關、prostaglandin synthase D 則為前列腺素合成基因，可利用重組蛋白技術表現後，進而探討台灣鮭特殊的生理機轉。

另亦發現數十個台灣鮭的表現序列標籤(expressed sequence tag；EST)，除了可藉此獲取台灣鮭基因表現的訊息外，亦希望以此作為標記來探討 *Oncorhynchus masou* 的種化(speciation)機制。

我們總共完成了五百個 clone 的定序，發現在台灣鮭肝組織中為脂肪結合與儲存相關的 mRNA 最為常見，其中 alipoprotein C-1(APO-C1) cDNA 共出現了四十餘次，由三個對偶基因(alleles)所表現(圖六)，L-FABP 及 14kDa alipoprotein 亦均出現兩個對偶基因(圖七、

圖八)。另外我們也發現了輸鐵蛋白基因 ferritin H 的四種對偶基因(圖九)、RBP1 的兩個對偶基因(圖十)。由這些發現推測台灣鮭的基因庫中仍有多樣性存在，因此在復育種源選擇過程中更應謹慎，以避免族群單一化，並維持族群內的多樣性。

六、台灣鮭的生物地理學討論

關於台灣鮭遷徙至台灣的路徑有兩種說法，其一認為『自大甲溪及北部幾條河川在冰河時期時向西於台灣海峽匯集後，再由台灣北端可能的古閩江口注入太平洋』。北方的鮭魚上溯大甲溪而至七家灣溪棲息。其二為認為『台灣鱒應是在冰河時期自太平洋迴游到蘭陽溪的鮭魚群，牠們往河川上源溯游及生殖產卵的族群與幼苗，經由河川向源侵蝕，可能有許多次的機會進入了緊鄰的西部大甲溪上源，當冰河消退無法北返而留下，因而成了今日的子遺。』這兩個假說都是立論於『台灣海峽平均深度不及 100 公尺，平均寬度只 150 公里。冰河期來臨時，大量海水變成冰雪，引起全球海水面下降約一百二十公尺，台灣海峽及向北延伸的東海大陸棚無其他水系，台灣海峽儼然成為陸橋。』的基礎上。然而根據更新世古海洋水文及活塞岩心沉積物的分析顯示：上次冰河期時黑潮主軸有向東偏移的現象，在冰河最盛期(Last Glacial Maximum; LGM)，臺灣的蘭陽平原與沖繩的與那國島之間形成陸橋，黑潮無法進入沖繩海槽(Okinawa trough)北上，而以 1.5 至 2 節的流速沿沖繩東側北上(圖十一)，在上次冰河期黑潮夏季表層水溫介於 28-29°C，冬季仍介於 22-25°C。表層鹽度則在 34.2-34.7 度之間，種種狀況均不適合鮭魚自太平洋逆流而下。且蘭陽溪在冰河期亦非注入太平洋，因此我們認為『台灣鱒應是在冰河時期自太平洋迴游到蘭陽溪的鮭魚群』一說顯有謬誤。

另外由地球物理的探勘所得的台灣海峽及東海大陸棚海底地形圖顯示：台灣海峽延伸至東海大陸棚海底地形並非一路平坦，而是由一系列呈東北西南走向的海脊與海盆交錯構成。以台灣海峽雲彰高地以北的古海洋地形為例，共有五個帶狀張裂海盆(rift basin)自西而東平行排列。分別為於白堊紀晚期/古新世早期(late Cretaceous/early Paleocene)形成的浙閩海盆(Zhemin basin)、於古新世形成的東引島-大陳島-南日島-澎湖海盆(Tungyintao-Tahchentao-Nanjihtao-Penghu basin)、於上新世早期(Eocene)形成的北彭佳嶼-南彭佳嶼-台西海盆(North Pengchiahsu-South Pengchiahsu-Taihsi basin)、於漸

新世至中新世中期(Oligocene-middle Miocene)形成的台北海盆(Taipei basin)，以及於中新世形成的沖繩海槽(Okinawa trough)。各海盆間由中洋脊所間隔，分別為浙閩隆起(Zhemin ridge)、雁蕩-漁山隆起(Yandang-Yushan ridge)、台灣-新畿摺曲帶(Taiwan-Sinzi ridge)(圖十二)。根據活塞岩心沉積物的分析顯示：這些海盆上堆積著大量的沈積物，單單新生代期間(最近6,500萬年)就沈積了2公里以上的厚度，沖繩海槽形成時間最晚，因此至今深度仍深達二至四千公尺。因此在冰河期最盛期時，這些低窪的海盆滯水形成內陸海或是湖泊。亞洲大陸則將延伸至台灣-新畿摺曲帶一線，蘭陽平原及沖繩的與那國島之間形成陸橋，而僅存的東海變成了一個半封閉狀的邊緣海，北透過對馬海峽(Tsushima strait)與日本海相通，南則以沖繩北部的Tokara海峽(Tokara strait)與太平洋相通。

冰河期水溫急遽降低，造成日本海部分海面凍結，而形成一個封閉型的內海，由於缺乏與大洋的交流，且黃河注入的淡水穿越對馬海峽進入日本海，致使日本海海水鹽度下降，此時大量生物往南遷徙，地質學證據顯示嗜冷性的有孔蟲於冰河期間大量沉積於東海大陸棚及沖繩海槽北端。東海亦因無法廣泛與太平洋交流，且受到亞洲大陸各河川的淡水注入，因此海水鹽度亦下降。溫暖的黑潮無法進入東海，亦使東海表層溫度下降，原迴游於日本海中的櫻鮭南下東海尋找避難所(refugia)的過程中，逐漸適應低鹽度的環境，雲彰高地以北的台灣海峽及連接的水系亦成為櫻鮭的冰河避難所。此外，由於櫻鮭缺乏遠洋迴游能力，南遷的櫻鮭族群無法回到日本母川，而以連接東海的水系溯游及生殖產卵。

當冰河期達到最盛之時，東海大陸棚及台灣海峽多數區域出露成為亞洲大陸的一部，我們推測位於台灣西北的台北-彭佳嶼-台西海盆仍將滯水形成內陸海，大甲溪出海口位於這個內陸海的南緣，因此台灣鮭以大甲溪上游為產卵地，並迴游於這個內陸海中，其生活史可能與琵琶鮭類似。由於無法獲得海水鹽分的補充，加上台灣西北部河川淡水的稀釋，鹽度更加降低，長久適應低鹽環境的結果，造成台灣鮭迄今僅能在鹽度15度以下的水中生存。冰河期結束溫度驟升，出露的台灣海峽及內陸海迅速的被海水所淹沒，海水溫度與鹽度的遽變，台灣鮭無法降海，遂子遺於大甲溪上游。

第四章、建議事項

1. 國內近已引入日本陸封型櫻鮭進行商業性的養殖，目前已知台灣鮭魚能與櫻鮭雜交並產出子代，因此應嚴加防範此一外來亞種入侵七家灣溪水域。本計畫所發展出的快速鑑定方式將可在數小時內完成台灣鮭與其他櫻鮭亞種的區別，應有助於此項防範工作。
2. 台灣鮭基因庫中仍有多樣性存在，進行復育工作時應慎選種源，保存台灣鮭族群內的基因多樣性。
3. 溫度為影響台灣鮭魚分布的最重要因子，應密切注意全球暖化對台灣鮭的影響。

第五章、参考文献

1. Abe, S., Sato, S., Kojima, H., Ando, J., Ando, H., Wilmot, R.L., Seeb, L.W., Efremov, V., LeClair, L., Buchholtz, W., Jin, D.-H., Urawa, S., Kaeriyama, M., Urano, A. (2002) Development of molecular markers for genetic stock identification of chum salmon. *Fish Sci* 68: 353-356.
2. Ferguson, A., Taggart, J.B., Prodohl, P.A., McMeel, O., Thompson, C., Stone, C., McGinnity, P. and Hynes, R.A. (1995) The application of molecular markers to the stocking and conservation of fish populations, with special reference to *Salmo*. *J Fish Biol* 47: 103-126.
3. Sato, S., Ando, J., Ando, H., Urawa, S., Urano, A., Abe, S. (2001) "Genetic variation among Japanese populations of chum salmon inferred from the nucleotide sequences of the mitochondrial DNA control region" *Zool Sci* 18: 99-106.
4. Sato, S., Kojima, H., Ando, J., Ando, H., Wilmot, R.L., Seeb, L.W., Efremov, V., LeClair, L., Buchholz, W., Jin, D.-H., Urawa, S., Kaeriyama, M., Urano, A., Abe, S. (2004) "Genetic population structure of chum salmon in the Pacific Rim inferred from mitochondrial DNA sequence variation" *Environ Biol Fish* 69: 37-50.
5. Davidson, W.S., Birt, T.P. and Green, J.M., (1988) Organisation of the mitochondrial genome from Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Genome* 32, pp. 340–342.
6. Chong, Y.H., Chang, H.W., Gwo, J.-C., Lin, Y. F. Liao, L. Y. and Chou, Y. C. (2006) Genetic relationship among the subspecies of *Oncorhynchus masou* using growth hormone genes. in Abstract of the Fourteenth Symposium on Recent Advances in Cellular and Molecular Biology. P.162.
7. McKay, J.S., Devlin, R.H. and Smith, M.J., (1996) Phylogeny of Pacific salmon and trout based on growth hormone type-2 and mitochondrial NADH dehydrogenase subunit 3 DNA sequences. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53, pp. 1165–1176.
8. Oohara, I., Sawano, K. and Okazaki, T., (1997) Mitochondrial DNA sequence analysis of the

- masu salmon — phylogeny in the genus *Onchorhynchus*. *Mol. Phylogenet. Evol.* 7, pp. 71–78.
9. Phillips, R.B. and Oakley, T.H., (1997) Phylogenetic relationships among the Salmonidae based on nuclear DNA and mitochondrial DNA sequences. In: Kocher, T. and Stepien, C. Editors, 1997. *Molecular Systematics of Fishes* Academic Press, San Diego, pp. 145–162.
 10. Du, S.J., R.H. Devlin and Hew, C. L.(1993) Genomic structure of growth hormone genes in chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*): presence of two functional genes, GH-I and GH-II, and a male-specific pseudogene, GH-Ψ. *DNA and Cell Biol.* 12: 739–751.
 11. Oohara, I. and Okazaki, T. (1996) Genetic relationship among three subspecies of *Oncorhynchus masou* determined by mitochondrial DNA sequence analysis. *Zool. Sci.* 13: 189–198.
 12. Du, S.J., Devlin, R.H. and Hew, C. L.(1993) Genomic structure of growth hormone genes in chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*): presence of two functional genes, GH-I and GH-II, and a male-specific pseudogene, GH-Ψ. *DNA and Cell Biol.* 12: 739–751.
 13. Yang, B.-Y., Chan, K-M., Lin, C.-M. and Chen, T.T. (1997) Characterization of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth hormone 1 gene and the promoter region of growth hormone 2 gene. *Arch. Biochem. Biophys.* 340: 359–368.
 14. Westrich, K.M., Konkol, N.R., Matsuoka, M.P. and Phillips, R.B.(2002) Interspecific relationships among charrs based on phylogenetic analysis of nuclear growth hormone introns. *Environ. Biol. Fish.* 64: 217–222.
 15. Numachi, K. I., T. Kobayashi, K. H. Chang, and Lin, Y. S. (1990) Genetic identification and differentiation of the Formosan salmon, *Oncorhynchus masou formosanus*, by restriction analysis of mitochondrial DNA. *Bull. Inst. Zool., Acad. Sinica* 29 : 61-72.
 16. Oohara, I. and Okazaki, T.(1996) Genetic relationship among three subspecies of *Oncorhynchus masou* determined by mitochondrial DNA sequence analysis. *Zool. Sci.* 13 : 189-198.
 17. Watsnsbe, M. and Lin, Y. (1985) Revision of the salmonid fish in Taiwan. *Bull. Biogeogr.*

Soc. Japan.40:75-84.

18. Wilson, A. C., Cann, R. L., Carr, S. M., George, M., Gyllensten, U. B., Helmbychowsku, K. M., Higuchi, R. G., Palumbi, S. R., Prager, E. M., Sage, R. D. and Stoneking, M. (1985) Mitochondrial DNA and two perspectives on evolutionary genetics. *Biol. J. Linn. Soc.*26:375-400.
19. Martin, A.P. and Palumbi, S. R.(1993) Body size, metabolic rate, generation time, and the molecular clock. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 90:4087-4091.
20. Thomas, W. K. and Beckenbach, A. T. (1989) Variation in salmonid mitochondrial DNA: evolutionary constrains and mechanisms of substitution. *J. Mol. Evol.* 29:233-245.
21. Yang, Z. (1997) PAML: a program package for phylogenetic analysis by maximum likelihood. *Comput Appl Biosci.*13:555-556.
22. Mcveigh, H. P. and Davidson, W. S., (1991) A salmonid phylogeny inferred from mitochondrail cytochrome b gene sequences . *J. Fish. Biol.* 39 (supplement A):277-282.
23. Lin, A. T., Watts A. B. and Hessebo, S. P.(2003) Cenoz stratigraphy nd subsidence history of the South Chia sea margin in Taiwan region. *Basin Res.* 15:453-478.
24. Montgomery, D. R. (2004) Geology, geomorpholog ad the restoration ecology of salmon. *GSA Today* 14:4-12.
25. Sibuet, J. and Hsu, S. (1997)Geodynamic of the Taiwan arc-arc collision. *Tectonophysics* 274:221-251.
26. Kitamura , A., Takano, O., Takata, H. and Omote H. (2001) Late Pliocene-early Pleistocene paleoceanographic evolution of the Sea of Japan. *Palaepecology* 172:81-98.
27. Kao, S. J., Roberts, A. P., Hsu, S. C., Chang, Y. P., Lyons, W. P. and Chen, M. T. (2006) Monsoon forcing, hydrodynamics of the Kuroshio Current, and tectonic effects on sedimentary carbon and sulfur cycling in the Okinawa Trough since 90ka. *Geophys. Res. Letters* 33: L05610.
28. Wang, P.(1999) Response of Western Pacific marginal seas to glacial cycles:

- paleoceanographic and sedimentological features. *Marine Geology* 156:5-39.
29. Liu, Z., Berne, S., Saito, Y., Lericolais, G. and Marsset. (2000) Quaternary seismic stratigraphy and paleoenvironments on the continental shelf of the East China Sea. *J. Asian Earth Sciences* 18:441-452.
 30. Kong, F., Lawver, L. A. and Lee, T. (2000) Evolution of the southern Taiwan-Sinzi Folded Zone and opening of the southern Okinawa trough. *J. Asian Earth Sciences* 18:325-341.
 31. 黃奇瑜，2005，台灣附近大地構造與新生代造山時空演化。成功大學地科系。
 32. 邱如玉、廖林彥、林永發、郭金泉編譯。2004。鮭科魚類之基因轉殖。中國水產。第 615 期，43-52 頁。
 33. 郭金泉、郭孟杰 2002. 台灣櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou formosanus*)種內基因多樣性之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
 34. 王昱人，1997，台灣鉤吻鮭與日本櫻花鉤吻鮭遺傳多樣性之研究，清華大學生命科學所碩士論文。
 35. 楊鴻嘉，2001，談台灣陸封型冷水性鮭魚之研究簡史，自然保育專刊。第 36 期，55-61 頁。
 36. 曾晴賢著，1986，台灣的淡水魚類，台灣省教育廳出版。93 頁。
 37. 方力行、陳義雄，2002，台灣淡水魚的來龍去脈，科學發展。三五二期，40-45 頁。

誌謝

本計劃得以順利完成首先要感謝雪霸國家公園管理處 林處長青、彭副處長茂雄的支持與鼓勵，沒有各位長官的提攜與厚愛，此計劃將無法推動進行，在此謹表由衷的敬佩與感謝。在執行過程中更應感謝 楊主秘金臻及保育課 張課長兩位所提供寶貴的建議，廖林彥君熱心提供樣本、于淑芬小姐及雪霸國家公園管理處保育課、秘書室及會計室各位同仁的全力支援，也使我們深銘五內。另外台灣海洋大學郭金泉教授與楊鴻嘉博士的提攜、指導與教誨更讓我由衷感謝。此外中華醫事科技大學方信裕教授、高雄醫學大學張學偉教授、高雄海洋科技大學黃貴民教授及新竹教育大學李清福教授在實驗過程、數據分析與樣本收集上的協助，以及黃沂訓教授對台灣鮭生理的建議在此一併致謝。

本研究若有疏漏、過失，則是本人才疏學淺，尚望不吝指教。

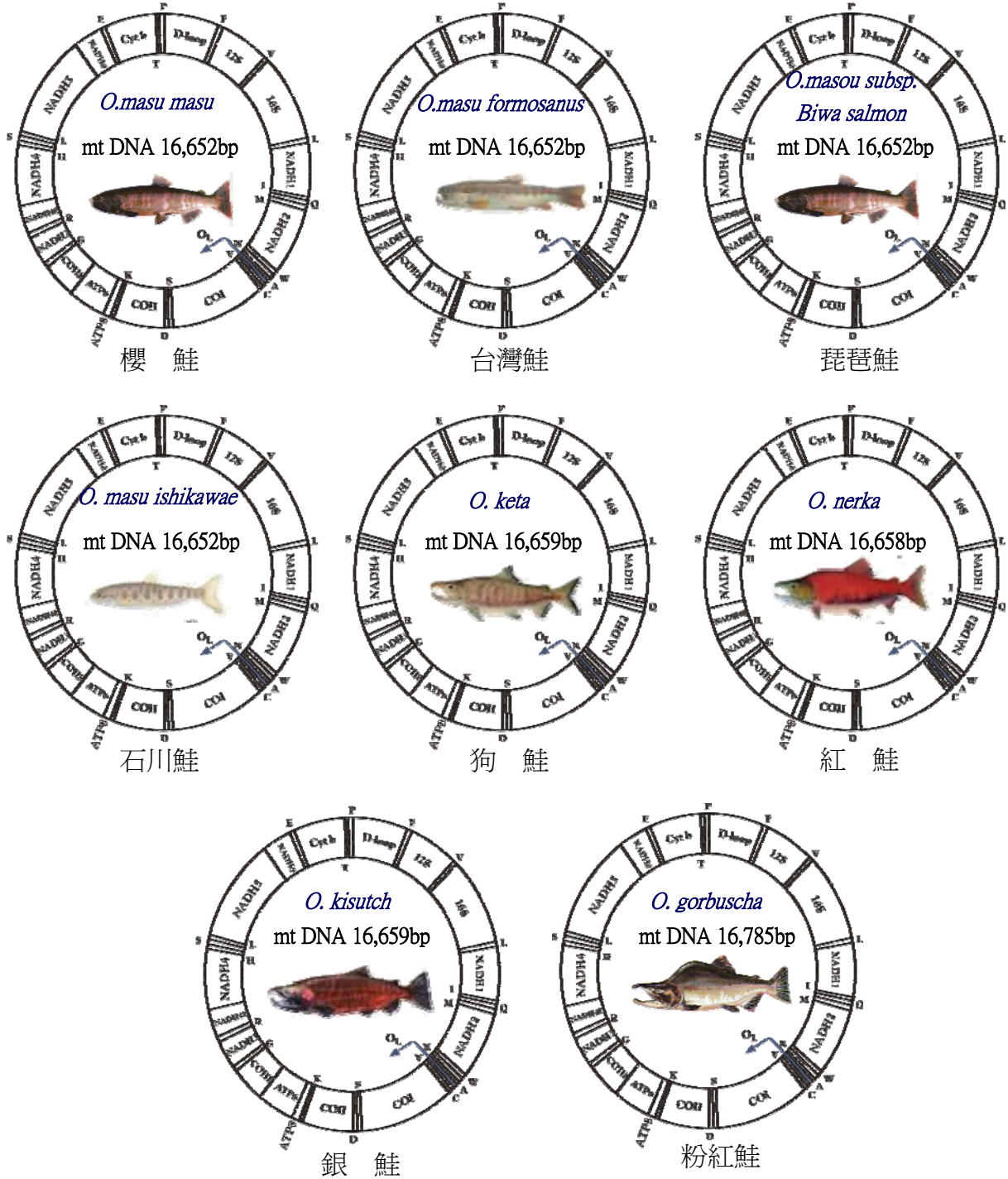
Species	Taiwan	Amago	Masu	Biwa	Chinook	Chum	Rainbow trout	Coho	Cutthroat trout	Sockeye	Pink	Char	Atlantic salmon	Brook trout	Whitefish
Taiwan	0														
Amago	0.0037	0													
Masu	0.0037	0.0028	0												
Biwa	0.0087	0.0078	0.0081	0											
Chinook	0.0705	0.0699	0.0702	0.0701	0										
Chum	0.0706	0.0698	0.0702	0.0698	0.0079	0									
Rainbow trout	0.0710	0.0702	0.0707	0.0699	0.0630	0.0639	0								
Coho	0.0712	0.0705	0.0709	0.0710	0.0432	0.0449	0.0632	0							
Cutthroat Trout	0.0765	0.0755	0.0755	0.0759	0.0686	0.0688	0.0479	0.0661	0						
Sockeye	0.0769	0.0755	0.0764	0.0764	0.0717	0.0719	0.0683	0.0709	0.0719	0					
Pink	0.0866	0.0856	0.0861	0.0862	0.0829	0.0815	0.0822	0.0831	0.0835	0.0720	0				
Char	0.1081	0.1074	0.1074	0.1085	0.1058	0.1059	0.1043	0.1040	0.1077	0.1134	0.1201	0			
Atlantic salmon	0.1095	0.1086	0.1091	0.1096	0.1059	0.1067	0.1036	0.1051	0.1067	0.1111	0.1206	0.1009	0		
Brook trout	0.1139	0.1135	0.1135	0.1141	0.1098	0.1102	0.1077	0.1089	0.1117	0.1183	0.1237	0.0464	0.1060	0	
Whitefish	0.1516	0.1516	0.1509	0.1506	0.1500	0.1488	0.1499	0.1468	0.1501	0.1535	0.1574	0.1506	0.1414	0.1522	0

表一. 鮭科魚種完整粒線體 DNA 以 Kimura two parameter 法估算之遺傳距離

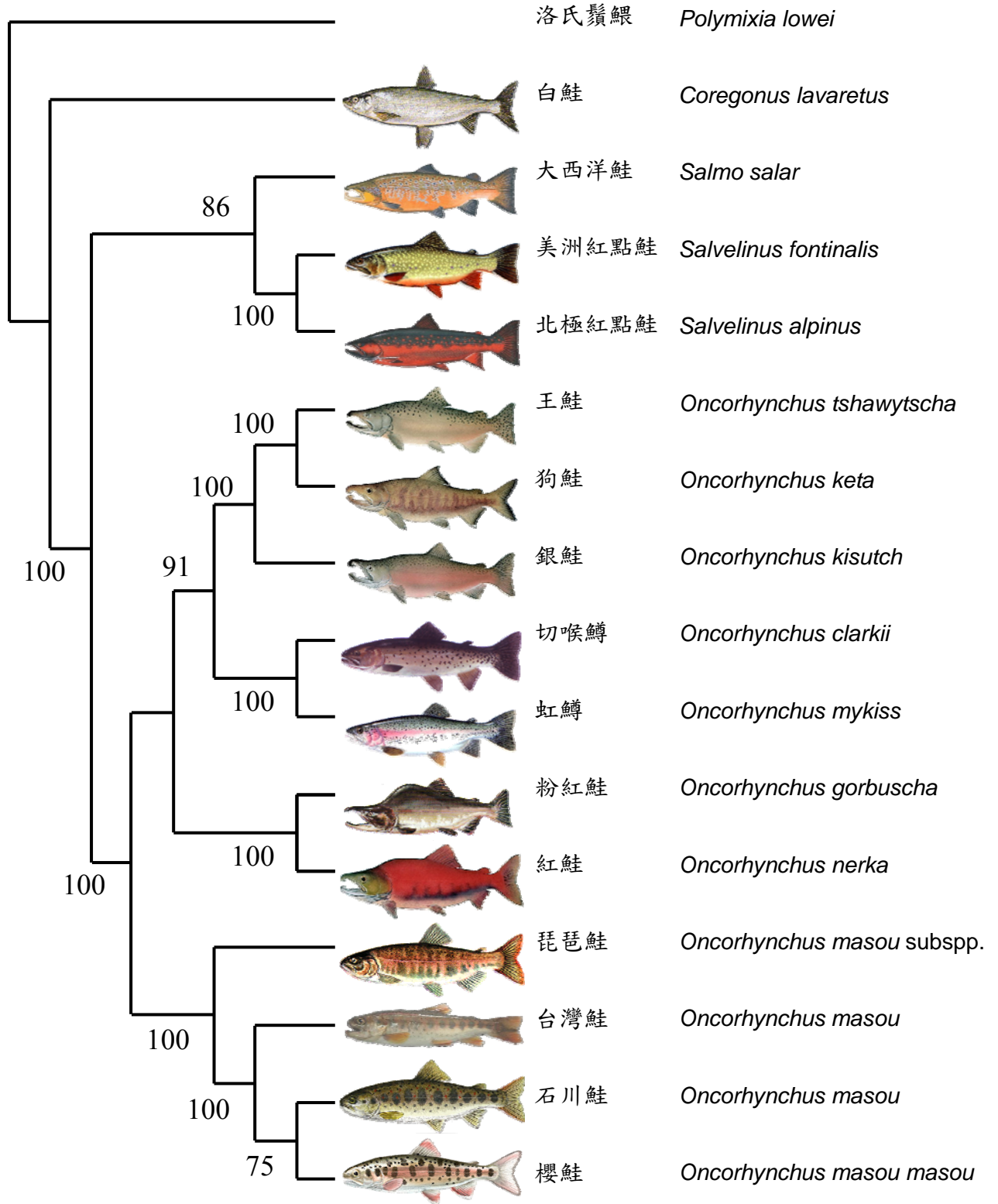
Model	Parameter	L
one-ratio (M0)	$\omega=0.03817$	-56745.100604
Nearly neutral (M1)	$p_0=0.98071$ $\omega_0=0.03287$ $p_1=0.01929$ $\omega_1=1.0000$	-56531.943452
Positive selection (M2)	$p_0=0.98073$ $\omega_0=0.03288$ $p_1=0.00266$ $\omega_1=1.00000$ $p_3=0.01660$ $\omega_2=1.00000$	-56531.943519
Discrete (M3)	$p_0=0.10846$ $\omega_0=0.00000$ $p_1=0.28955$ $\omega_1=0.03591$ $p_3=0.60199$ $\omega_2=0.06213$	-56581.217869
Beta (M7)	$p=1.40112$ $q=26.32743$	-56593.156090
Beta & ω (M8)	$p_0=0.98498$ $q=58.14835$ $p_1=0.01502$ $p_2=2.39099$	-56494.066287

表二. 鮭科魚種粒線體 H strand 中蛋白質編碼區以 PAML 程式中所估算之 ω 值與 likelihood ratio

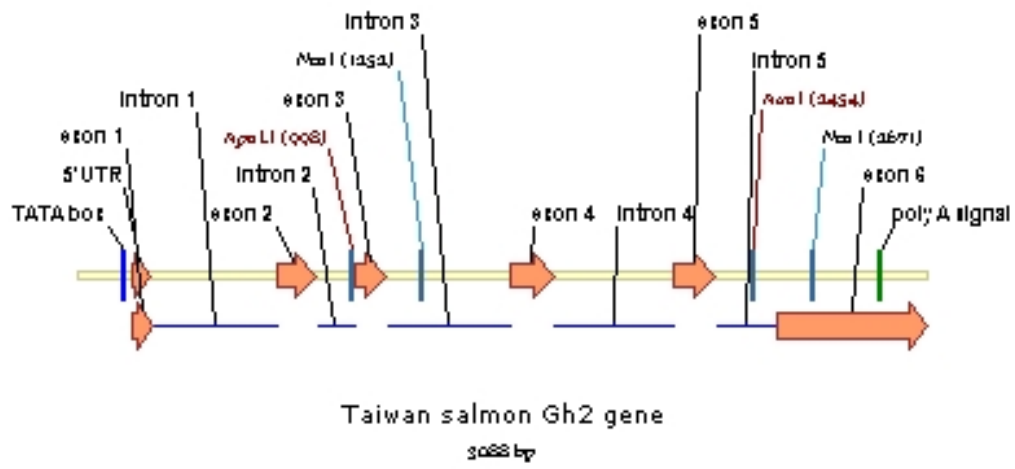
圖一. 本計劃完成之太平洋鮭屬粒線體



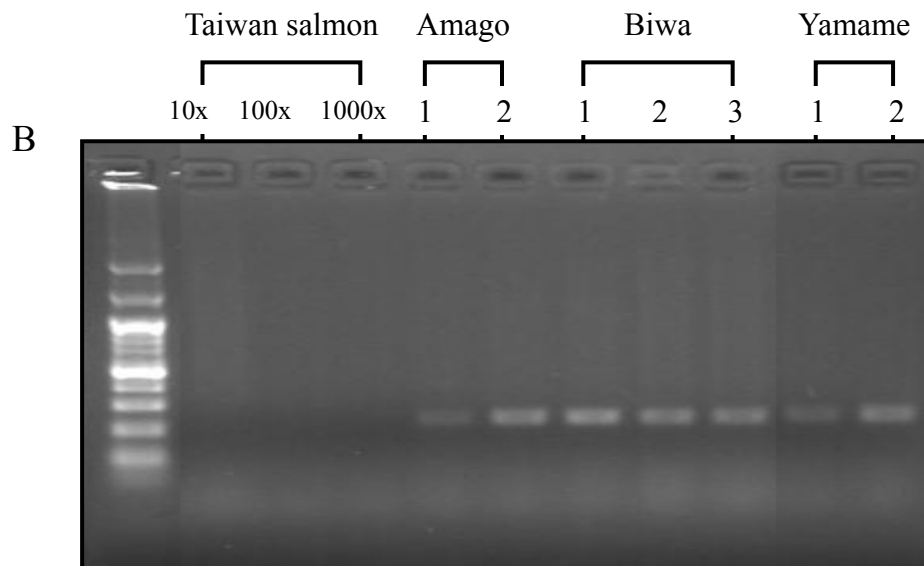
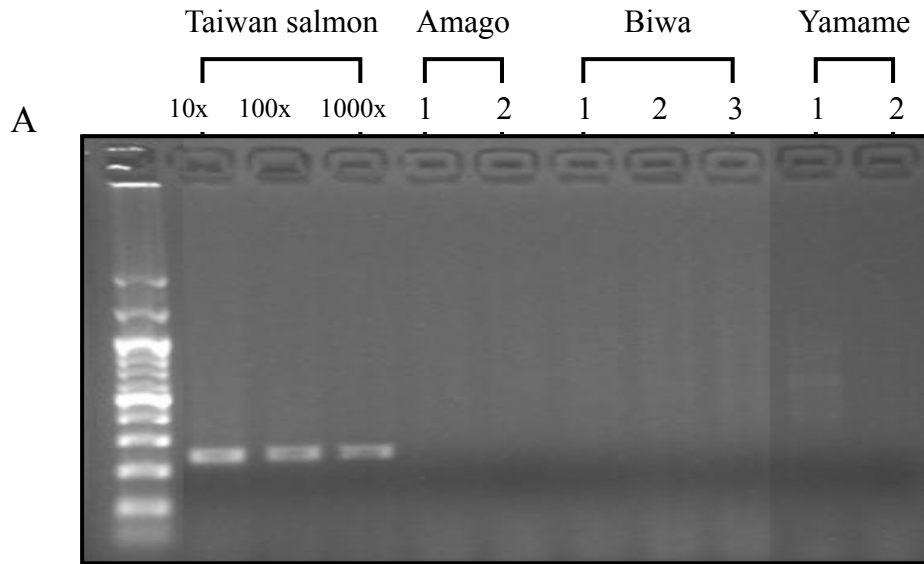
圖二. 以完整粒線體 DNA 序列為基礎的鮭科親緣樹



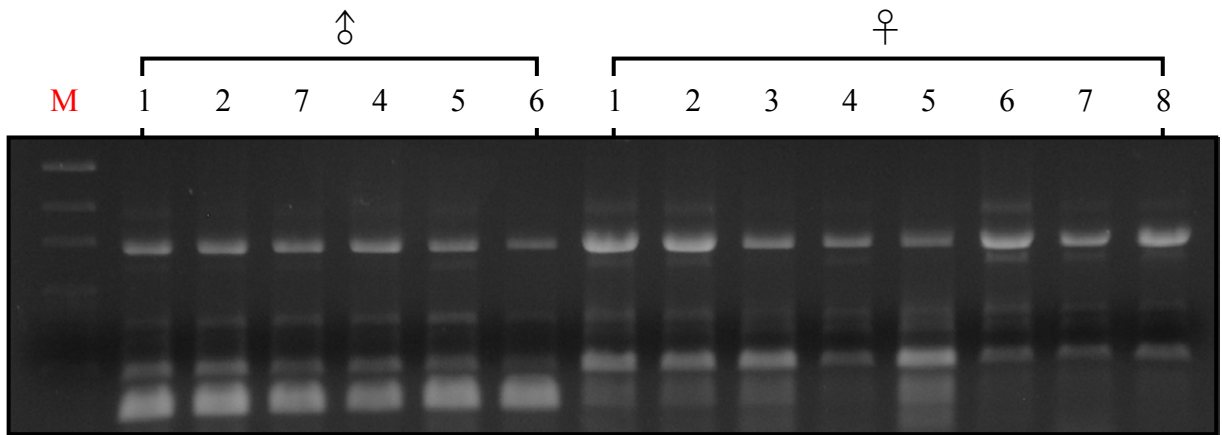
圖三 台灣鮭第二型生長荷爾蒙基因結構



圖四. 台灣鮭與櫻鮭其他亞種的鑑定



圖五. 台灣鮭性別區別



圖六. 台灣鮭 Alipoprotein C 的三個對偶基因

		Section 1									
		(1)	10	20	30	40	50	60	70	88	
1B8 alipoprotein C	(1)	ATGAAACTGTCCATTGCCATTGCCGTGTTGATGCTTGTGTTTCGCCGCACACACAGACGCTCAGGAGGATGAGAAGACCATTGAGGAGC									
2A10 alipoprotein C	(1)	ATGAAACTGTCCATTGCCATTGCCGTGTTGATGCTTGTGTTTCGCCGCACACACAGACGCTCAGGAGGATGAGAAGACCATTGAGGAGC									
5B10 alipoprotein C	(1)	ATGAAACTGTCCATTGCCATTGCCGTGTTGATGCTTGTGTTTCGCCGCACACACAGACGCTCAGGAGGATGAGAAGACCATTGAGGAGC									
		Section 2									
		(89)	89	100	110	120	130	140	150	160	176
1B8 alipoprotein C	(89)	ATTTACCCAACCTTCGGCAATCAGATGAAGGACCTAGGTGAGGACCTGACCGTCAAGACCAATGACATAGTTGAAAAGATTGGGGACAG									
2A10 alipoprotein C	(89)	ATTTACCCAACCTTCGGCAATCAGATGAAGGACCTAGGTGAGGACCTGACCGTCAAGACCAAGGACATAGTTGAAAAGATTGGGGACAG									
5B10 alipoprotein C	(89)	ATTTACCCAACCTTCGGCAATCACATGAAGGACCTAGGTGAGGACCTGACCGCCAAGACCAAGGACATAGTTGAAAAGATTGGGGACAG									
		Section 3									
		(177)	177	190	200	210	220	230	240	250	264
1B8 alipoprotein C	(177)	CGAGTTCGTCACCAAAACCAGGACCTGGTTCACCTGAGCAGTTTGACAAGATGAAGGCCAAGATCGATGAGACCTTCCCCAAGCAGTAG									
2A10 alipoprotein C	(177)	CGAGTTCGTCACCAAAACCAGGACCTGGTTCACCTGAGCAGTTTGACAAGATGAAGGCCAAGATCGATGAGACCTTCCCCAAGCAGTAG									
5B10 alipoprotein C	(177)	CGAGTTCGTCACCAAAACCAGGACCTGGTTCACCTGAGCAGTTTGACAAGATGAAGGCCAAGATCGATGAGACCTTCCCCAAGCAGTAG									

圖七. 台灣鮭 L-FABP 的二個對偶基因

		Section 1										
		(1)	10	20	30	40	50	60	70	80	92	
1D7 L-FABP	(1)	ATGGCCTTCAGTGGAACGTGGCAGGTGTATGCTCAGGAGAACTACGAGGAGTTCCTCAGGGCCATCTCACTCCCAGAAGACGTTATCAAGCT										
2E04 L-FABP	(1)	ATGGCCTTCAGTGGAACGTGGCAGGTGTATGCTCAGGAGAACTACGAGGAGTTCCTCAGGGCCATCTCACTCCCAGAAGACGTTATCAAGCT										
		Section 2										
		(93)	93	100	110	120	130	140	150	160	170	184
1D7 L-FABP	(93)	GGCCAAGAGACATCAAGCCCGTGACTGAGATCCAGCAGAACGGCAATGACTTCGTCATCACCTCCAAAACCTCCTGGCAAGTCCATCACTAACT										
2E04 L-FABP	(93)	GGCCAAGAGACATCAAGCCCGTGACTGAGATCCAGCAGAACGGCAATGACTTCGTCATCACCTCCAAAACCTCCTGGCAAGTCCATCACTAACT										
		Section 3										
		(185)	185	190	200	210	220	230	240	250	260	276
1D7 L-FABP	(185)	CCTTCACCATCGGCAAAGAGGCTGCATCACCACCATGGATGGCAAGAAGCTCAAGTGCACGGTCAGACTGGCGGAAGGGAAGCTGATGTGC										
2E04 L-FABP	(185)	CCTTCACCATCGGCAAAGAGGCTGCATCACCACCATGGATGGCAAGAAGCTCAAGTGCACGGTCAGACTGGCGGAAGGGAAGCTGATGTGC										
		Section 4										
		(277)	277	290	300	310	320	330	340	350	368	
1D7 L-FABP	(277)	AACACAGACAAATTCACACACATCCAGGAGCTCAAAGGCGGAGAGATGGTTGAGACGCTGACAGTGGGCTCGACGTCACCTCATCAGGAGGAG										
2E04 L-FABP	(277)	AACACAGACAAATTCACACACATCCAGGAGCTCAAAGGCGGAGAGATGGTTGAGACGCTGACAGTGGGCTCGACGTCACCTCATCAGGAGGAG										
		Section 5										
		(369)	369	381								
1D7 L-FABP	(369)	CAAAAAGTTGTAA										
2E04 L-FABP	(369)	CAAAAAGTTGTAA										

圖八. 台灣鮭 14kda Alipoprotein 的三個對偶基因

		Section 1									
	(1)	1	10	20	30	40	50	60	70	86	
3B08 14kda alipoprotein	(1)	ATGAACGGAAAATTGGCATTAGCCTTAGTGCTTGCCTCAAGTCTCTGTGTGCCTGTGTCAAGTACCAGAGCCAGACAAGGAGCT									
3D03 14kda alipoprotein	(1)	ATGAACGGAAAATTGGCATTAGCCTTAGTGCTTGCCTCAAGTCTCTGTGTGCCTGTGTCAAGTACCAGAGCCAGACAAGGAGCT									
4D12 14kda alipoprotein	(1)	ATGAACGGAAAATTGGCATTAGCCTTAGTGCTTGCCTCAAGTCTCTGTGTGCCTGTGTCAAGTACCAGAGCCAGACAAGGAGCT									
		Section 2									
	(87)	87	100	110	120	130	140	150	160	172	
3B08 14kda alipoprotein	(87)	GGTGGAGAAGTATGAGGCCATGAAGTCTGTGTTCTACAAGAGGCTGATGAACGCCTATGGCAAGGTGCAGGCTGCTGTGGGGCCTA									
3D03 14kda alipoprotein	(87)	GGTGGAGAAGTATGAGGCCATGAAGTCTGTGTTCTACAAGAGGCTGATGAACGCCTATGGCAAGGTGCAGGCTGCTGTGGGGCCTA									
4D12 14kda alipoprotein	(87)	GGTGGAGAAGTATGAGGCCATGAAGTCTGTGTTCTACAAGAGGCTGATGAACGCCTACGGCAAGGTGCAGGCTGCTGTGGGGCCTA									
		Section 3									
	(173)	173	180	190	200	210	220	230	240	258	
3B08 14kda alipoprotein (173)	(173)	TGACTGAGAACCTGGGCCAGGGCCAGGGCCAGGCTGCCAAAGACTACATCGAGGAGCTACAGGGCAACCCCAAATTCCTGACCGCA									
3D03 14kda alipoprotein (173)	(173)	TGACTGAGAACCTGGGCCAGGGCCAGGGCCAGGCTGCCAAAGACTACATCGAGGAGCTGCAGGGCAACCCCAAATTCCTGACCGCT									
4D12 14kda alipoprotein (173)	(173)	TGACTGAGAACCTGGGCCAGGGCCAGGGCCAGGCTGCCAAAGACTACATCGAGGAGCTGCAGGGCAACCCCAAATTCCTGACCGCT									
		Section 4									
	(259)	259	270	280	290	300	310	320	330	344	
3B08 14kda alipoprotein (259)	(259)	GTCAAGATCGGAATCTGGTCTGGCCCAGGAAGCAGCACCCCTGGTGGACAAGGCCCGTATGGCCGGCCTGGGTCTGTATGGACAATA									
3D03 14kda alipoprotein (259)	(259)	GTCAAGATCGGAATCTGGTCTGGCCCAGGAAGCAGCACCCCTGGTGGACAAGGCCCGTATGGCCGGCCTGGGTCTGTATGGACAATA									
4D12 14kda alipoprotein (259)	(259)	GTCAAGATTGGATCTGGTCTGGCCCAGGAAGCAGCACCCCTGGTGGACAAGGCCCGTATGGCCGGCCTGGGTCTGTATGGACAATA									
		Section 5									
	(345)	345	350	360	370	380	390	400	410	420	430
3B08 14kda alipoprotein (345)	(345)	TGTGCGCCCCCATGTCGGCACCTACCTGGACGAGGCCATCACCTCCATCAAGGTTTACCTCGACAAAGTCCTACCCGCTGAGGAAAT									
3D03 14kda alipoprotein (345)	(345)	TGTGCGCCCCCATGTCGGCACCTACCTGGACGAGGCCATCACCTCCATCAAGGTTTACCTCGACAAAGTCCTACCCGCTGAGGAAAT									
4D12 14kda alipoprotein (345)	(345)	TGTGCGCCCCCATGTCGGCACCTACCTGGACGAGGCCATCACCTCCATCAAGGTTTACCTCGACAAAGTCCTACCCGCTGAGGAAAT									
		Section 6									
	(431)	431									
3B08 14kda alipoprotein (431)	(431)	GA									
3D03 14kda alipoprotein (431)	(431)	GA									
4D12 14kda alipoprotein (431)	(431)	GA									

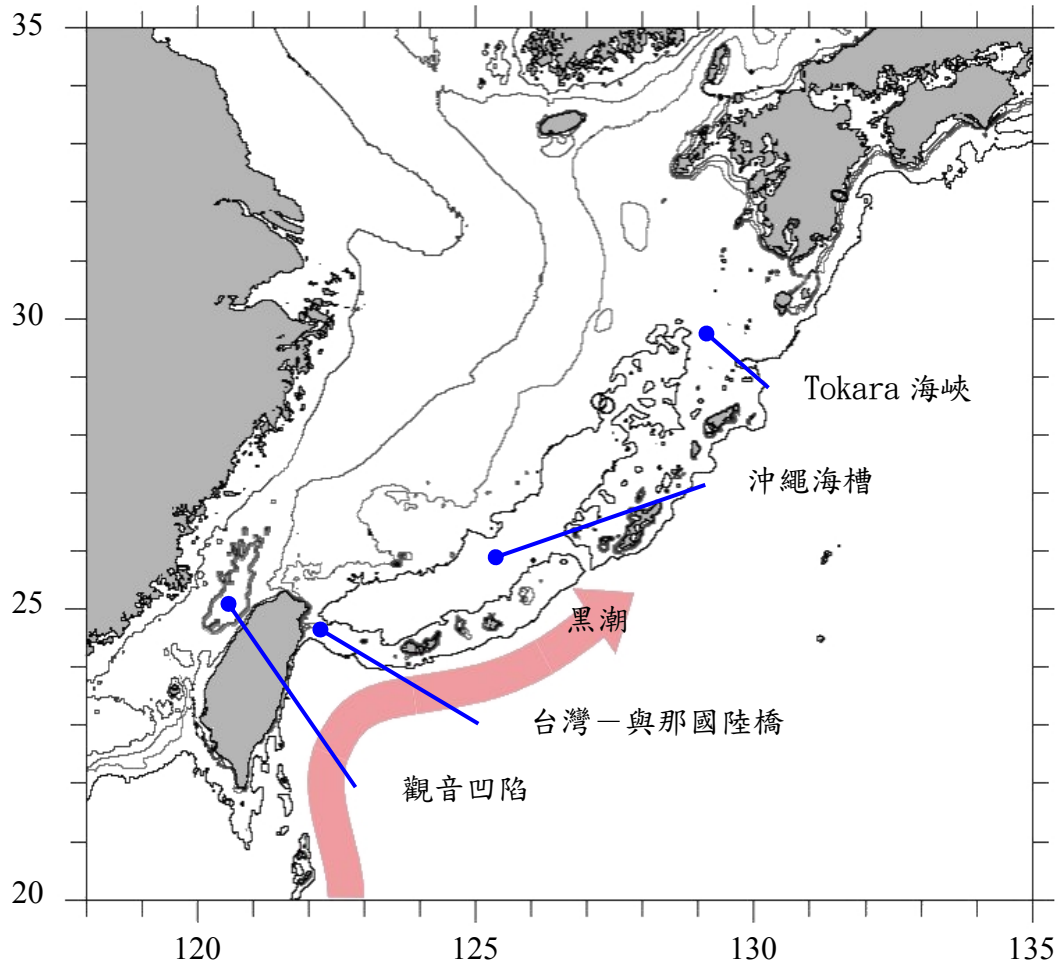
圖九. 台灣鮭 Ferritin H 的四個對偶基因

		Section 1										
		(1)	1	10	20	30	40	50	60	70	80	91
2F08 ferritin H	(1)	ATGTCTCCA	GTGAGACAGAACTTCCATCAGGACTGTGAGGCTGCCATCAACCGGCAGATCAACCTGGAGCTGTACGCTTCCTATGTTATC									
2G03 ferritin H	(1)	ATGTCTCCA	GTGAGACAGAACTTCCATCAGGACTGTGAGGCTGCCATCAACCGGCAGATCAACCTGGAGCTGTACGCTTCCTATGTTATC									
2H07 ferritin H	(1)	ATGTCTCCA	GTGAGACAGAACTTCCATCAGGACTGTGAGGCTGCCATCAACCGGCAGATCAACCTGGAGCTGTACGCTTCCTATGTTATC									
5H02 ferritin H	(1)	ATGCCTTCT	GTGAGACAGAACTTCCATCAGGACTGTGAGGCTGCCATCAACCGGCAGATCAGCCTGGAGCTGTACGCTTCCTATGTTATC									
		Section 2										
		(92)	92	100	110	120	130	140	150	160	170	182
2F08 ferritin H	(92)	TGTCCATGGCGTATTACTTC	GATCGTGATGACCAGGCCCTGCATAACTTTGCTAAGTTTTTCAAGAACCAGTCCCACGAAGAACGTTGAGCA									
2G03 ferritin H	(92)	TGTCCATGGCGTATTACTTC	GATCGTGATGACCAGGCCCTGCATAACTTTGCTAAGTTTTTCAAGAACCAGTCCCACGAAGAACGTCGAGCA									
2H07 ferritin H	(92)	TGTCCATGGCGTATTACTTC	GATCGTGATGACCAGGCCCTGCATAACTTTGCTAAGTTTTTCAAGAACCAGTCCCACGAAGAACGTTGAGCA									
5H02 ferritin H	(92)	TGTCCATGGCGTATTACTTT	GATCGTGATGACCAGGCCCTACAACAACCTTTGCTAAGTTTTTCAAGAACCAGTCCCACGAAGAGCGTTGAGCA									
		Section 3										
		(183)	183	190	200	210	220	230	240	250	260	273
2F08 ferritin H	(183)	CGCTGAGAAAGCTGATGAAAGTTCAGAACCAGAGGGGAGGGAGAATCTTCCTGCAGGATGTCAAGAAACCAGAGAAGGATGAGTGGGGTAGT										
2G03 ferritin H	(183)	CGCTGAGAAAGCTGATGAAAGTTCAGAACCAGAGGGGAGGGAGAATCTTCCTGCAGGATGTCAAGAAACCAGAGAAGGATGAGTGGGGTAGT										
2H07 ferritin H	(183)	CGCTGAGAAAGCTGATGAAAGTTCAGAACCAGAGGGGAGGGAGAATCTTCCTGCAGGATGTCAAGAAACCAGAGAAGGATGAGTGGGGTAGT										
5H02 ferritin H	(183)	CGCTGAGAAAGCTGATGAAAGTTCAGAACCAGAGGGGAGGGAGAATTTTCCTGCAGGATCAAGAAACCAGAGAAGGATGAGTGGGGTAGT										
		Section 4										
		(274)	274	280	290	300	310	320	330	340	350	364
2F08 ferritin H	(274)	GGTGTGGAGGCCCTTGAGAGTGCCCTGCAGCTGGAGAAAAGTGTAAACCAGTCCCTGCTGGACCTGCACAAGGTCTGCGCTGATCACAACG										
2G03 ferritin H	(274)	GGTGTGGAGGCCCTTGAGAGTGCCCTGCAGCTGGAGAAAAGTGTAAACCAGTCCCTGCTGGACCTGCACAAGGTCTGCGCTGATCACAACG										
2H07 ferritin H	(274)	GGTGTGGAGGCCCTTGAGAGTGCCCTGCAGCTGGAGAAAAGTGTAAACCAGTCCCTGCTGGACCTGCACAAGGTCTGCGCTGATCACAACG										
5H02 ferritin H	(274)	GGTGTGGAGGCCCTTGAGAGTGCCCTGCAGCTGGAGAAAAGTGTAAACCAGTCCCTGCTGGACCTGCACAAGGTCTGCTCTGAACACAACG										
		Section 5										
		(365)	365	370	380	390	400	410	420	430	440	455
2F08 ferritin H	(365)	ACCCACACATGTGTGACTTCATTGAGACACACTACCTGGACGAGCAGGTGAAGTCCATAAAGGAGCTGGGTGACTGGGTGACCAACCTCCG										
2G03 ferritin H	(365)	ACCCACACATGTGTGACTTCATTGAGACACACTACCTGGACGAGCAGGTGAAGTCCATAAAGGAGCTAGGTGACTGGGTGACCAACCTCCG										
2H07 ferritin H	(365)	ACCCACACATGTGTGACTTCATTGAGACACACTACCTGGACGAGCAGGTGAAGTCCATAAAGGAGCTGGGTGACTGGGTGACCAACCTCCG										
5H02 ferritin H	(365)	ACCCACACATGTGTGACTTCATTGAGACACACTACCTGGACGAGCAGGTGAAGTCTATAAAGGAGCTGGGTGACTGGGTGACCAACCTCCG										
		Section 6										
		(456)	456	470	480	490	500	510	520	531		
2F08 ferritin H	(456)	CCGGATGGGTGCCCC	CCAGAACGGCATGGCC	CGAGTACCTGTTTGACAAACACACTTTGGGC	CAAA	GAGAGCACATAG						
2G03 ferritin H	(456)	CCGGATGGGTGCCCC	CCAGAACGGCATGGCC	CGAGTACCTGTTTGACAAACACACTTTGGGC	CAAA	GAGAGCACATAG						
2H07 ferritin H	(456)	CCGGATGGGTGCCCC	CCAGAACGGCATGGCC	CGAGTACCTGTTTGACAAACACACTTTGGGC	CAAA	GAGAGCACATAG						
5H02 ferritin H	(456)	CCGCATGGGTGCCCC	GAGAACGGCATGGCA	GAGTACCTGTTTGACAAACACACTTTGGGC	GAA	GGAACGC	GAATAG					

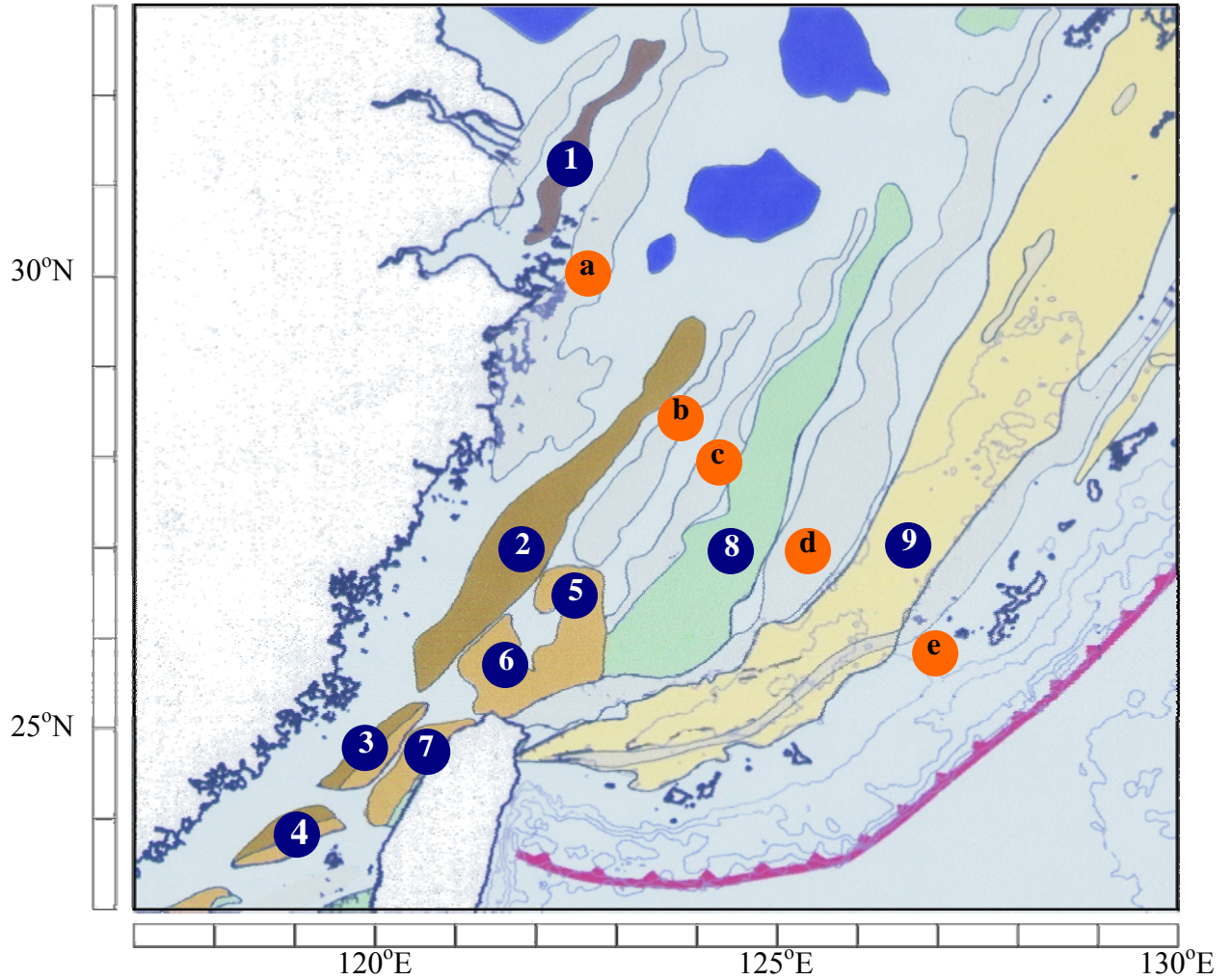
圖十. 台灣鮭 RBP1 的二個對偶基因

		Section 1										
		(1)	10	20	30	40	50	60	70	80	93	
2A8 RBP1	(1)	ATGCTGAGGATCTGTGTGGCCCTCTGTGCCCTGGCAACATGCTGGGCACAGGACTGTCAAGTTTCAAACATTCAGGTCATGCAGAACTTCGAT										
3C2 RBP1	(1)	ATGCTGAGGATCTGTGTGGCCCTCTGTGCCCTGGCAACATGCTGGGCACAGGACTGTCAAGTTTCAAACATTCAGGTCATGCAGAACTTCGAT										
		Section 2										
		(94)	94	100	110	120	130	140	150	160	170	186
2A8 RBP1	(94)	AGGAGCAGGTATACTGGTAGGTGGTATGCTGTGGCCAAGAAAAGATCCTGTTGGTCTGTTCCCTCTGGACAATGTCGTCGCTCAGTTCTCAGTA										
3C2 RBP1	(94)	AGGAGCAGGTATACTGGTAGGTGGTATGCTGTGGCCAAGAAAAGATCCTGTTGGTCTGTTCCCTCTGGACAATGTCGTCGCTCAGTTCTCAGTA										
		Section 3										
		(187)	187	200	210	220	230	240	250	260	279	
2A8 RBP1	(187)	GATGAAAGTGGCAAAATGACTGCAACTGCCACGGCAGAGTTATCATCCTGAACAACCTGGGAAATGTGTGCCAACATGTTCCGGCACCTTCGAG										
3C2 RBP1	(187)	GATGAAAGTGGCAAAATGACTGCAACTGCTCACGGCAGAGTTATCATCCTGAACAACCTGGGAAATGTGTGCCAACATGTTCCGGCACCTTCGAG										
		Section 4										
		(280)	280	290	300	310	320	330	340	350	360	372
2A8 RBP1	(280)	GACACTCCAGACCCTGCCAAGTTCAAGATGAGATATTGGGGCGCTGCTTCATACCTCCAGTCTGGAAACGATGACCACTGGGTCATTGACACC										
3C2 RBP1	(280)	GACACTCCAGACCCTGCCAAGTTCAAGATGAGATATTGGGGCGCTGCTTCATACCTCCAGTCTGGAAACGATGACCACTGGGTCATTGACACC										
		Section 5										
		(373)	373	380	390	400	410	420	430	440	450	465
2A8 RBP1	(373)	GACTACGACAACACTACGCCATCCACTACTCCTGCAGAGAGGTTGACCTGGACGGCACCTGCCCTGGACGGATACTCCTTCATCTTCTCCCGTCAC										
3C2 RBP1	(373)	GACTACGACAACACTACGCCATCCACTGCTCCTGCAGAGAGGTTGACCTGGACGGCACCTGCCCTGGACGGATACTCCTTCATCTTCTCCCGTCAC										
		Section 6										
		(466)	466	480	490	500	510	520	530	540	558	
2A8 RBP1	(466)	CCCCTGGCCTTAGGCCCGAGGACCAGAAGATTGTCACAAACAAGAAAAAGGAGATCTGCTTCCTCGGCAAATACAGACGCGTTGGACACACT										
3C2 RBP1	(466)	CCCCTGGCCTTAGGCCCGAGGACCAGAAGATTGTCACAAACAAGAAAAAGGAGATCTGCTTCCTCGGCAAATACAGACGCGTTGGACACACT										
		Section 7										
		(559)	559	579								
2A8 RBP1	(559)	GGTTTCTGTGAAAGCAGTTGA										
3C2 RBP1	(559)	GGTTTCTGTGAAAGCAGTTGA										

圖十一. 冰河最盛期，台灣周圍海域古地圖及黑潮流向



圖十二. 台灣海峽北部及東海大陸棚古海底地形圖



- | | |
|--------------|-------------|
| 1. 浙閩海盆 | a. 浙閩隆起 |
| 2. 大陳島-東引島海盆 | b. 雁蕩隆起 |
| 3. 南日島海盆 | c. 漁山隆起 |
| 4. 澎湖海盆 | d. 台灣-新畿摺曲帶 |
| 5. 北彭佳嶼海盆 | e. 沖繩島弧 |
| 6. 南彭佳嶼海盆 | |
| 7. 台西海盆 | |
| 8. 台北海盆 | |
| 9. 沖繩海槽 | |

附錄：
台灣鮭肝臟 cDNA library 完整 mRNA 序列

```

SOURCE      Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
ORGANISM    Oncorhynchus masou formosanus
REFERENCE   1 (bases 1 to 604)
AUTHORS     Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
TITLE       Nucleotide sequence of Taiwan salmon alpha-globin I cDNA
JOURNAL     Unpublished
REFERENCE   2 (bases 1 to 604)
AUTHORS     Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
TITLE       Direct Submission
JOURNAL     Submitted (24-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa
            University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente,
            Tainan 717, Taiwan
FEATURES    Location/Qualifiers
            source          1..604
                        /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
                        /mol_type="genomic DNA"
                        /sex="male"
                        /dev_stage="adult"
                        /tissue_lib="liver-cDNA"
                        /common="Taiwan salmon"
            gene            1..604
                        /gene="hbaa1"
            5'UTR           1..59
                        /gene="hbaa1"
            CDS             60..491
                        /gene="hbaa1"
                        /codon_start=1
                        /product="alpha-globin I"
                        /translation="MSLSAKDKANVKAIWKGILPKSDEIGEQLSRMLVVYPQTKAYF
                        SHWSSVAPGSAPVEKHGITIMNQIDECVNNLEDLFGFLTKLSELHATKLRVDPNTFKI
                        LAHNLIVVIAAYFPAEFTPEIHLSVDKFLQLALALAEKYR"
            3'UTR           492..575
                        /gene="hbaa1"
            polyA_signal     556..561
                        /gene="hbaa1"
                        /note="AATAAA"

BASE COUNT      183 a   164 c   123 g   134 t
ORIGIN
1  gaaaaaaaaag cttatcttct tagcatcttc atttaagtgg ataaacggac aagacagcta
61  tgagtctctc agccaaggac aaagccaacg tgaaggccat ctggggcaag atcctcccta
121 aatccgatga gattggagaa caggctcttt ccaggatgct tgtcgtctac cctcagacca
181 aggcctactt ctcccactgg tcttccgtgg cccccggttc cgctccagtg gagaagcacg
241 gcatcaccat catgaatcaa atcgatgaat gtgtaacaa cttggaagat ctctttggtt
301 tcttgaccaa gctcagtgaa ctgcacgcca ccaagctgag ggtggatccc accaacttca
361 agatcctggc tcacaacctg attgtggtca ttgccgccta cttccctgcy gaatttacc
421 ccgagatcca cctgtccgtg gacaagttcc tgcagcaact ggctctggcc ctggccgaga
481 agtaccgcta aaccggagtt cagctgtcaa tctgtcatcc gaggaataat gtccatccaa
541 tatcgacaca ctgacaataa atctaactga aacccaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
601 aaaa

```

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 592)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon alpha-globin IV cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 592)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (24-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hua University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..592
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..592
 /gene="hbaa4"
 5'UTR 1..48
 /gene="hbaa4"
 CDS 49..480
 /gene="hbaa4"
 /codon_start=1
 /product="alpha-globin 4"
 /translation="MSLTAKDKSVVKAFWVKIRGKADVIGAEALGRMLTAYPQTKTYF
 SQWADLSPGSVPVKKHGGIIMGAIGKAVGLMDDL VGGMNALSDLHAF TLRVDPGNFKI
 LSHNILVTLAIHFPSEFTPEVHIAMDKFLAALSAALADKYR"
 3'UTR 481..562
 /gene="hbaa4"
 polyA_signal 534..540
 /gene="hbaa4"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 179 a 139 c 137 g 137 t

ORIGIN
 1 gagataattt cttgtatatt taatacaggc caatcagaaa ggagcaaaat gagtctgaca
 61 gcaaaggaca aatctgtggt caaggccttc tggggcaaga ttagaggaaa ggcagatgtc
 121 atcggcgctg aggctttggg gaggatgctg actgcttacc cccagactaa gacctacttc
 181 tcccaatggg ctgacctgag ccccggtctc gtgccagtca agaagcatgg aggcacatc
 241 atgggtgcaa ttggtaaagc agtcggactg atggacgacc tcgtgggggg aatgaatgct
 301 ctcagcgatc tgcagcctt cacgctgcgc gttgaccctg gaaacttcaa gatcctgtcc
 361 cacaacatcc ttgtgacct ggctattcac ttcccttctg agttcactcc cgaagtgcac
 421 attgctatgg ataaattcct tgcagcctg tccgctgccc tggctgacaa atacagataa
 481 gaccatcatg aaagtccacc attggactcc agttcctgct ctgttggtat tacaataaaa
 541 taaacaggca atgaatgatg ttaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 760)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ATP synthase, H+ transporting, mitochondrial F1 complex, delta subunit cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 760)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..760
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..760
 /gene="ATP5D"
 /note="ATP synthase, H+ transporting, mitochondrial F1 complex, delta subunit"
 5'UTR 1..89
 /gene="ATP5D"
 CDS 90..572
 /gene="ATP5D"
 /codon_start=1
 /product="ATP synthase, H+ transporting, mitochondrial F1 complex, delta subunit"
 /translation="MMAARFLRCSLPVLRQARCYADAPSGSAQMSFTFASPTQVYFKEASVKQVDVPTLTGAFGILPAHVPTLQVLRPGVVTVFNDDGSAAKFFVSSGSITVNADSVQLLAEEAFPLDQLDVAAAKVNLEKAQSEMASASDEAARAQEVQINIDANEAIIVKALE"
 3'UTR 573..733
 /gene="ATP5D"
 polyA_signal 703..708
 /gene="ATP5D"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 195 a 189 c 190 g 186 t
 ORIGIN

```

1 ccttgctcta tcagacgcac actgtttgac tgacttcgcg caagggcttg gggattcgtt
61 tgtactttaa ttatattcat tcaaacaaaa tgatggcagc aaggtttctc cgttgctctc
121 tccctgtatt gaggcaagca agatgctacg ccgacgcacc ttcaggttct gccagatgt
181 cattcacatt tgctcgcca acgcaggtgt acttcaagga ggccagtgtg aaacaggttg
241 acgtgccaac gctgactggt gctttcggta tcctccctgc ccatgtcccc acgttgcagg
301 ttctccggcc cggagtgtc accgtgttca acgatgatgg ctccgcagca aagttctttg
361 tgagcagcgg gtcaattaca gtgaacgcag actcctcggg gcaactactg gctgaagagg
421 ctttccccct ggaccagctg gatgtggctg ctgccaaagg caacctggag aaggcccagt
481 ctgaaatggc gtctgcgtct gacgaggctg ccagggccga ggtccagatc aacatagacg
541 ccaacgaggc aatcgtcaaa gcctggagt aggctgcgtg actggctctt gtgggtcgt
601 gttggtataa aggaaatgaa aattctccaa ctgtttcccg gaccagtcaa gtcagtaact
661 gcaagatctc atgcttgctt tgtacagtga aatgaaatga ccaataaatt tatttggatt
721 tccctgccaa cagaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
```

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 650)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Cloning and sequencing of Taiwan salmon beta-globin cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 650)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (25-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..650
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 5'UTR 1..58
 CDS 59..505
 /codon_start=1
 /product="beta globin"
 /translation="MVDWTD AERSAIVGLWGKISVDEIGPQALARLLIVSPWTQRHFS
 TFGNLSTPAAIMGNPAVAKHGRTVMHGLDRAVQNLDDIKDTYTALSVMHSEKLVDPD
 NFRLLADCITVCVAAKLSPVVFSADTQEAFQKFLAVVVSALGRQYH"
 3'UTR 506..621
 polyA_signal 601..607
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 193 a 172 c 158 g 127 t
 ORIGIN
 1 gaggagtccc ttgtaacatt ttgcaagtac caacggaat caacaaacaa acgtcaacat
 61 ggtcgactgg acagatgctg agcgcagtgc catcgtaggc ctgtggggaa agatcagcgt
 121 ggatgagatc ggacccccagg ccctggccag acttctgata gtgtctccat ggactcagag
 181 acatttcagc accttcggca acctgtccac acccgctgcc atcatgggta accccgccgt
 241 ggccaagcac ggaaggaccg tgatgcacgg actggacaga gctgtgcaga acctggatga
 301 catcaaggac acctatactg cactgagtgt gatgcactcc gagaaactgc acgtggatcc
 361 cgacaacttc aggctccttg ccgactgcat caccgtgtgc gtggccgcca agctcagtcc
 421 cgctcgtttc agtctgata ctcaggaagc cttccagaag ttcctggctg tcgttgtgtc
 481 cgctcttggc agacagtacc actagagcat cactcgacag catcaatatg gaagagagat
 541 gacactccaa ctccagtctg ttaggctgga agctgtgcca tagctacaca tattgaaat
 601 aataaaatc acgtaaaagc gaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 810)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon similar to Clq-like adipose
 specific protein cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 810)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa
 University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente,
 Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..810
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..810
 /gene="Clq"
 /note="Clq domain. Clq is a subunit of the C1 enzyme
 complex that activates the serum complement system"
 5'UTR 1..38
 /gene="Clq"
 CDS 39..683
 /gene="Clq"
 /codon_start=1
 /product="Clq-like adipose specific protein"
 /translation="MAPCSLPLLLALACLSLLVTAQPTWGDQDIPSMFRQIMDTVAELK
 AKSDLTASVLMKERLESMEKELQALKDIPKVAFAASLGGNGLQKAGDFNKKLVYREV
 LTNVGGAYNVETGEFTAPVRGVVYIRFTANAPTDTVTLSSMLYKNGGKVIILAAHESPSG
 EGSDTASNGATLLLEEGDRLQMMLWANTQVWDNANHSTFSGFPLFPMPQQLKQ"
 3'UTR 684..793
 /gene="Clq"
 BASE COUNT 219 a 225 c 199 g 167 t
 ORIGIN

```

1 gacattcttc ctcttctctc tgcgaccttg ttgatcacat ggcaccctgc agccttccac
61 tgctggccct ggctgcctg tctctgttgg tcacagctca gcccactcgg ggggaccagg
121 acatcccctc catgttcaga cagatcatgg acaactgtgg agagctgaag gcccaagtctg
181 acctaacagc cagcgtgctc gctatgaaag agagattgga atccatggag aaagaactgc
241 agggactgaa agacattcct aagggtggcgt tcgcagcatc actgggaggc aatggactcc
301 aaaaggcagg agactttaac aaaaagctgg tctacagaga ggtcctgaca aatggtggtg
361 gtgcatacaa cgtagagaca ggtgaattca cggctccggt tcgtggagtc tactacatcc
421 gggtcacggc caacgctcct acagacgtca ccttgagctc catgctgtat aagaacggcg
481 gcaaagtcac tctggccgct cacgagagtc cgtccggcga gggcagcgac acagcgtcta
541 acggagccac tctgctgctg gaggaggag accgtctgca aatgatgctg tgggccaaca
601 cccaggtctg ggacaacgcc aaccaccaca gcaccttcag cggctttccc ctcttcccc
661 tgccacagca gctgaagcaa taggtctaca tccctcctct ccccatgaca cagcaaccag
721 aggtgtacat acacagtagc attattttca actggtgtta aatcattgac tgaattaaaa
781 ataacattga gggaaaaaaaa aaaaaaaaaa

```

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 852)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon C-type MBL-2 protein cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 852)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..852
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..852
 /gene="mbl"
 5'UTR 1..49
 /gene="mbl"
 CDS 50..610
 /gene="mbl"
 /codon_start=1
 /product="C-type MBL-2 protein"
 /translation="MEKLAVLLLLSAAIALGDTNLTQLLGLLEPLLKTEVEQTPPVGAQ
 VAAVQQGTKEMSCPSDWHYPYGSRCFRFVSI PRSWS DSEQNCLALGGN LASVNNLLEYQ
 FMQALTKNTYGHLPDTWIGGFDAVKEGLWMWSDGSRFDFINWNI GEPNNAGEGEDCLQ
 MNAASEK LWF DVPCEWKFTSLCSR RM"
 3'UTR 611..811
 /gene="mbl"

BASE COUNT 256 a 196 c 195 g 205 t
 ORIGIN
 1 agaacctaca gaccacctgt gattccttct ctgacaggaa acgattgcca tggagaagtt
 61 ggccgctcct ctgcttctga gtgctgccat tgcactgggc gacacaaacc tgaccagct
 121 gcttggttta gaacccttac tgaagactga ggtggaacag actcctcctg tcggggctca
 181 ggtagcagca gtacagcagg ggacaaagga aatgtcatgt ccctcagact ggcaccata
 241 tggatcacgc tgtttcaggt ttgtcagcat tccgcggtca tggtcagatt ctgagcaaaa
 301 ctgtttggca cttggtggaa acctagcatc cgtgaataac ctttttagagt accagttcat
 361 gcaagcacta acaaagaata cctatggcca cttacctgat acctggattg gaggttttga
 421 tgcagtcaag gagggcttat ggatgtggtc agatgggtcc agatttgact tcattaactg
 481 gaacattggt gagccaata acgctggaga aggagaggac tgtctgcaga tgaacgctgc
 541 aagtgagaag ctctggttcg acgtgccttg tgagtggaag tttacatctc tctgttccag
 601 aagaatgtag gctaggaaat gaccagcca ctcaactct cacctccagg ggtcaacagt
 661 ctacttcacc tctcacctcc aggagtcaac agtctacact tcaatactca aaccaagatc
 721 tgtcactcac tgcagctcac cattacctaa acttgtgatg aaactgtgtg atggtgctaa
 781 tcttgctttt gaagttaaag ataatgact gaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
 841 aaaaaaaaaa aa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 965)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon complement factor H1 protein cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 965)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..965
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..965
 /gene="cfh"
 5'UTR 1..17
 /gene="cfh"
 CDS 18..782
 /gene="cfh"
 /codon_start=1
 /product="complement factor H1 protein"
 /translation="MKSSLTLLCLVWVNVVDASSAQTEYCGKPEGEGRRMRTIPDRER
 YENGDQVEYGLATCKNGEWDKTIKGDYCSKPEGADTRMLLIPDRERYENGDKIDYG
 CLSGPNTGSRGRATCKNGEWTQTEPKDFCGPPPHLMNGDTMGGTRERYRNGESVQYVC
 QKYIILDPPSAFKTCRDGIWIGSITCLKPCTVDEELMNTQNIQFKYPPKDQTKLYSTH
 GDHTTFKCTGHLRLSPGSVDFRQECINGFMNLPHCQ"
 3'UTR 783..957
 /gene="cfh"
 polyA_signal 925..930
 /gene="cfh"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 303 a 190 c 237 g 235 t
 ORIGIN
 1 actaccattt gatcaacatg aaatcctctc tgactctgct gtgtctgggt gtaggggtaa
 61 atgtggatgc ttcacagct cagactgagt actgtggtaa gcctgagggg gaagggagga
 121 gaatgaggac gattcctgat cgagaacggt atgaaaatgg ggaccaagtg gagtatggat
 181 gtcttgcaac ttgtaagaac ggagagtggg ataagacat caagggcaaa gattactgta
 241 gtaaacctga ggtgacagac accagaatgt tgctgattcc tgaccgagag agatatgaaa
 301 atggggacaa aatagattat ggatgcctta gcggcccaaa cacaggctca agaggaagag
 361 caacttgcaa gaacggagag tggactcaga ctgagcccaa ggatttctgt ggaccacctc
 421 cacatctcat gaacggagac acgatgggag gtaccagaga acgctacaga aatggagaat
 481 cagttcaata tgtctgccag aagtactaca tccttgatcc accttcagcg ttcaagacgt
 541 gtctgtgatg gatctggata ggatcgataa cctgtctgaa accctgcact gtggatgaag
 601 agctgatgaa cacacagaac atccaattta aatatactcc aaaagatcaa actaaactct
 661 attccacaca tggagatcat accactttta agtgtactgg tcatcttaga ctgagcccag
 721 gtagcgttga ttttcgtcag gtagtgataa acgggttcat gaacttgccct cattgccaat
 781 agtggcttcg tcttacgcaa agagatggcc actggattgt tgggcaaa tgatcaatgaa
 841 taaccctgt caatagtttg ctcaaaaatac ttcagattc attgtctgaa taaatgtatg
 901 gtatttcatg attgtccaaa atgaaataaa gtgctgctgg ttcacagagc agaacataaa
 961 aaaaa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 670)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon cytochrome c oxidase subunit Va precursor cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 670)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (25-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..670
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 gene 1..670
 /gene="COX-Va"
 5'UTR 1..74
 /gene="COX-Va"
 CDS 75..500
 /gene="COX-Va"
 /codon_start=1
 /product="cytochrome c oxidase subunit Va precursor"
 /translation="MFRAVVRLSTSGVRSRLARIRPCYSAPLASRCYSHAKVETDEEFD
 ARWVTFYFSKPDIDAWELKKGMTLIGYDLVPEPKILDSALRACRRLNDLASAIRILEA
 VKDKSGPHKDIYPYLIQELQPTLIELGIPTPEDLGMDKL"
 3'UTR 501..643
 /gene="COX-Va"
 polyA_signal 625..630
 /gene="COX-Va"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 180 a 172 c 146 g 172 t

ORIGIN
 1 ctttttcgat gtcocctctga atctgttctc tagcacacga caccgttagc cactgattct
 61 caccggctcg caagatgttc agagccgttg ttcgactttc aacctctggg gtacggagtt
 121 tagcgggat acgaccatgt tactcggctc ctttggcctc ccgatgttac tcccatgcca
 181 aggtggagac agatgaggag ttcgatgccc gttgggtcac ttatttcagc aagccagaca
 241 ttgatgcctg ggagctaaag aaaggcatga acacattaat tggctacgac ctggtacctg
 301 aaccctaaat cctcgactca gctcttcgtg cttgcccgaag gttgaatgac ttggccagtg
 361 ccatccgcat cctcgaggca gtcaaggaca aatctggccc ccacaaaagt atctacccat
 421 acctgattca agaactgcag cccactctga ttgagctggg tatccccaca cctgaggatc
 481 tgggcatgga caaattatag acatcctctg ggtcatctgg tggccaacga gatgaaccac
 541 ttctcttcaa gtctctgcct tgcctcgtg tctgtgtgat gttgatttaa tccactctcc
 601 tgttgtgtac aaaattatgg atttaataaa gcaatatcta tcgaaaaaaaa aaaaaaaaaa
 661 aaaaaaaaaa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 615)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon cytochrome cVI a cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 615)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..615
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..615
 /gene="cox6a1"
 /note="cytochrome c oxidase subunit VIa polypeptide 1"
 5'UTR 1..32
 /gene="cox6a1"
 CDS 33..443
 /gene="cox6a1"
 /codon_start=1
 /product="cytochrome c oxidase subunit VIa polypeptide 1"
 /translation="MASFGRISQALLRSSIIQTRQLSASAAHSHGEQTARTWKILSFV
 VALPGVAVCMLNMYLKMQRHAAHHVEPEFVFPYSHLRIRSKRFPWGDGKSLFHNPEVN
 ASLMAMKDVKNDHSSRLPHTLGPESLNSLLCY"
 3'UTR 444..586
 /gene="cox6a1"
 polyA_signal 574..579
 /gene="cox6a1"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 187 a 152 c 117 g 159 t
 ORIGIN
 1 ggttcacatctg atcggtcaga aagactgtga aaatggcgctc ttttggaaga atttcgcaag
 61 ctctcctacg gtcctcaata atccagaccg gtcaactctc tgcctcagcg gcccatagtc
 121 atggggagca aacagccaga acatggaaga tcctctcctt tgtagttgcc cttccagggg
 181 ttgcagtgtg catgttgaac atgtacctga agatgcagcg acatgctgca caccatgtgg
 241 aacctgagtt cgtaccttac agccaccttc gcattcgag caagcgtttc ccatgggggtg
 301 atggcaacaa gagcctgttc cacaacctg aagtaaatgc ctccctgatg gctatgaagg
 361 acgtgaagaa tgatcactct tcttccagat tacctcatac actgggacca gagtcttccc
 421 tcaattcttt actctgttac tagaccacgc tcttcaaaca gtttacgctc ctctattcca
 481 ttatgtttaa ctatgcatac ttgtcacaag ggactcaatg atagtaaac ctttctggac
 541 catttaacac aatgtgtgct taaacttaac taaaataaat attacgaaaa aaaaaaaaaa
 601 aaaaaaaaaa aaaaa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 963)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ferritin-H subunit cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 963)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (25-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..963
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..963
 /gene="ftH"
 5'UTR 1..206
 /gene="ftH"
 CDS 207..737
 /gene="ftH"
 /codon_start=1
 /product="ferritin-H subunit"
 /translation="MSPVRQNFHQDCEAAINRQINLELYASYVYLSMAYYFDRDDQAL
 HNFAKFFKNQSHEREHAEKLKMKVQNRGGRIFLQDVKKPEKDEWGSVGEALESALQL
 EKSVNQSLDLHLKVCADHNDPHMCDFIETHYLDEQVKS IKELGDWVTNLRMRMGAPQNG
 MAEYLFDKHTLGKEST"
 3'UTR 738..945
 /gene="ftH"
 polyA_signal 922..926
 /gene="ftH"
 /note="ATAAA"

BASE COUNT 271 a 237 c 215 g 240 t
 ORIGIN
 1 gacacatatac agtttgcgga cgagagtaaa ggttacctgc ttcgacagtg cttgaacggc
 61 aacctttctac tcttctaagc aatTTTTTTT tgattgaatt gatccctttt gaaaacccaaa
 121 ttagatcaag ctatccataa catcgtagaa acgaacaatt cgaatcattc acgccacctc
 181 ttcggaccag aaaaaacaca agaaacatgt ctccagtga acagaacttc catcaggact
 241 gtgaggctgc catcaaccgg cagatcaacc tggagctgta cgcttcctat gtttatctgt
 301 ccatggcgta ttacttcgat cgtgatgacc aggcctgca taactttgct aagtttttca
 361 agaaccagtc ccacgaagaa cgcgagcacg ctgagaagct gatgaaagt cagaaccaga
 421 ggggagggag aatcttctcg caggatgtca agaaaccaga gaaggatgag tggggtagtg
 481 gtgtggaggc ccttgagagt gccctgcagc tggagaaaag tgtaaaccag tccctgctgg
 541 acctgcacaa ggtctgcgct gatcacaacg acccacacat gtgtgacttc attgagacac
 601 actacctgga cgagcaggtg aagtccataa aggagctagg tgactgggtg accaacctcc
 661 gccggatggg tgccccccag aacggcatgg ccgagtagct gtttgacaaa cacactttgg
 721 gcaaagagag cacatagacc ctcaagttct tgctatatcc tatagctgtg tttctgtott
 781 gctttatcta taggcttggc atcaatcaag ttcacacctg aatccttagt ttgtgctatg
 841 ctatccctc ccgttcctat aagccagtag ccctttccc tccacatgcc attctagcct
 901 gcttgtttga ctgcagttgt cataaatgaa accctctgga ttctgaaaa aaaaaaaaaa
 961 aaa

SOURCE Oconorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oconorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 846)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L6 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 846)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hua University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..846
 /organism="Oconorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..846
 /gene="RPL6"
 5'UTR 1..20
 /gene="RPL6"
 CDS 21..797
 /gene="RPL6"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L6"
 /translation="MAEGDKKVAKKAHCSRNPVLARGIGRYSRSAMYARRAMYKRKTKTTETKIEKKLVKTPSTITKTVGGDKNGGTRVVKMRKMPRYPTEDVARKLKNHGKPKFSQHKRNLRATITPGTVLVLLTGRHRGKRVVFLKQLSSGLLLVTGFLALNRVPLRRAHQKFVIATATKVDISGMKIPKTLSDAYFKKRLRRPRHQEGEIFDTEKEYQLTEQRKE DQKIVDSQLLPLIKKVPQLKGYLRSFCLSNVCPHKLVF"
 3'UTR 798..831
 /gene="RPL6"
 polyA_signal 805..810
 /gene="RPL6"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 240 a 235 c 211 g 160 t

ORIGIN
 1 gctttttttt catagcaaag atggcagagg gagacaagaa ggtggccaag aaggctcact
 61 gcagccggaa cctgtcctg gccaggggca tcggctcgcta ctctcgctcc gccatgtatg
 121 cccgcagggc catgtacaag agaaagacca agaccactga gaccaagatt gagaagaagc
 181 tgaaggtcaa gaccccatcc accatcacca agactgttgg cggtgacaag aatggaggca
 241 ctctgtttgt aaagatgcgc aaaatgcccc gttactaccc cacagaggat gtggcccgta
 301 aactgaagaa ccatggtaag aagcccttca gccagcataa gaggaacctg cgtgccacca
 361 tcaccccagg aaccgtgctt gtactgetca ctggacgcca ccgcggaag cgtgttgtgt
 421 tcctgaagca gctctccagt ggtctcctgc ttgtaactgg tcccttggcc ctgaaccgtg
 481 tccccctgcg cagggcacac caaaagttag tcatcgccac tgcaaccaag gttgacatct
 541 ctgcatgaa gatccccaag aactgtcag acgcctactt caagaagaag aggctgagga
 601 gaccccgcga ccaggaggga gagatTTTTg acacagagaa agagaagtac cagttgacag
 661 agcagaggaa ggaggaccag aagattgtag actctcagct gctaccctc attaagaagg
 721 ttccccagct gaagggttac ctgcgctcct ctttctgctc ctccaacggt gtctgcctc
 781 aaaaactggt ttctaaatg ttgtaataaa gaggaccacc acagtcctca caaaaaaaaa
 841 aaaaaa

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 869)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L7a cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 869)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..869
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..869
 /gene="RPL7a"
 5'UTR 1..21
 /gene="RPL7a"
 CDS 22..822
 /gene="RPL7a"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L7a"
 /translation="MPKGGKSKGKKVAPAPSVAKKHEAKKVVNPLFEKRPKNYGIGQD
 IQPKRDLTRFVKWPRYIRLQRQRSILYKRLKVPPAVNQFTQALDRQTATQLFKLAHKY
 RPETKQEKKQRLRLARAELKAAGKGDTPTKRPPVLRAGVNTVTTLVESKKAQLVVIADH
 VDP IELVVFLPALCRKMGVPYICIVKGKARLGRLLVHRKTCTSVAFQTNPEDKGALAKL
 VEAIKTNYNDRYEEIRRHGGGIMGPKSTARITKLEKAKAKGLATKLG"
 3'UTR 823..857
 /gene="RPL7a"
 polyA_signal 838..843
 /gene="RPL7a"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 244 a 234 c 237 g 154 t
 ORIGIN
 1 ggcttttcta tctgatccaa catgcctaaa ggcaagaagt ctaaggggaa gaaggtggca
 61 cctgcccctt cagtggccaa gaagcacgag gccaaagaag tgggtcaatcc cctgttcgag
 121 aagaggccaa agaactatgg cattgggtcag gacatccagc ccaagcgtga tctgacacgc
 181 tttgtgaaat ggccccgcta cattcgcctg cagaggcagc gctccatcct gtacaagcgt
 241 ctgaaggtcc ccctgcggt caaccagttc acccaggcac tggaccgcca gacggccaca
 301 cagctattca aactggccca caagtacagg ccggagacca agcaggagaa gaagcagagg
 361 ctgctggccc gcgctgagct gaaggctgct ggaaaggag atacccaac caagaggcct
 421 cctgttctcc gtgcaggtgt gaacacagtc accactctag tggaaagcaa gaaggcccag
 481 ctgggtggtca ttgcccacga tgtggaccct attgagttag tgggtgttct gcctgctctg
 541 tgtcgtaaga tggcgctccc ttactgcatt gtcaaggaa aggccagggt gggacgactg
 601 gtgcacagaa agacctgcac ttcagttgcc ttcacacaga caaacctga ggacaaaggt
 661 gcccttgcca agctgggtgga agccatcaag accaactaca atgacagata cgaggagatc
 721 cgtcgtcact ggggaggtgg tatcatgggc cccaagtcca cagcccgcac cacaaagctg
 781 gagaaggcaa agccaaggg actggccacc aagctcggat aaactgtttg ctatcaaaat
 841 aaatgttcca agaaatgaaa aaaaaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 852)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L8 (L8) cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 852)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..852
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..852
 /gene="RPL8"
 5'UTR 1..28
 /gene="RPL8"
 CDS 29..802
 /gene="RPL8"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L8"
 /translation="MGRVIRGQREGAGSVFKAHVKHKRGAALKLRHIDFAERHGYIKGI
 VKDIIHDPGRGAPLAKVAFRDPYRFKKRTELFIAAEGIHGTQFIYCGKKAQLNIGNVL
 PVGTMPEGTIICCLEEKPGDRGKLARASGNATVISHNPETKKSrvKLPsgSKKVIAS
 ANRAVVGVVAGGGRIDKPIILKAGRAYHKYKAKRNSWPRVRGVAMNPVEHPFGGGNHQH
 IGKPSTIRRDPAGRKVGLIAARTRGLRGTKTVTEKEN"
 3'UTR 803..838
 /gene="RPL8"
 polyA_signal 813..819
 /gene="RPL8"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 225 a 222 c 230 g 175 t

ORIGIN

```

1 ctctttccgt catcgggggt tagtcacgat gggacgtgtt atcaggggac agagagaagg
61 tgccggctcc gtgttcaaag cccacgtgaa gcacagaaaa ggtgccgcta aactcagaca
121 cattgacttc gcagaacgtc atggttacat caagggaaatc gtaaaggaca ttatccacga
181 ccctggctgt ggtgctcccc tggccaaggt ggctttccgt gaccctacc ggttcaagaa
241 gaggactgag ctgttcattg ctgctgaggg catccacacc ggacagtcca tctactgtgg
301 caagaaagct cagctgaaca ttggtaatgt tctgcctgtg ggcaccatgc ctgagggaac
361 catcatctgc tgtctggagg aaaaacctgg cgacaggggc aagctggcca gggcgtctgg
421 gaactacgcc acagtcatct cccacaacc agagaccaag aagtccagag tcaagcttcc
481 ctctggctcc aagaaggtca ttgcttctgc taacagagct gtcgttggtg tggttgccgg
541 aggtggacgt attgacaagc ccatcctgaa gccgggtcgt gcctaccaca aatacaaggc
601 caagaggaac tcctggccac gtgtccgtgg tgtggccatg aatcctggtg aacatccctt
661 cggtggtggt aaccaccagc atattgaaa accctcaact atcaggagg atgcaccgc
721 tggctcgcaag gtcggtctca ttgctgcccg tcgtacaggc agactgcgtg gaacaaagac
781 tgtcacggag aaagagaact aactccctt acaataaaat gttccaagga caatacagaa
841 aaaaaaaaaa aa

```

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 814)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L9 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 814)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hua University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..814
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..814
 /gene="RPL9"
 5'UTR 1..26
 /gene="RPL9"
 CDS 27..605
 /gene="RPL9"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L9"
 /translation="MKTILSNQIVDIPDGVEVRLKGRTVIVKGPGRVLRREFNHINLE
 LSLLGKTHKCLRVDKWWGNRKELATVRTICSHVQNMKGVTMGFRYKMRSVYAHFPIN
 VVMQESGALVEIRNFLGEKYIRRVRMRQGVSCAVPAAQKDELILEGNDIELVNSAAL
 IQQATTVKNKDIRKFLDGIYVSEKGTVVQKED"
 3'UTR 606..783
 /gene="RPL9"
 polyA_signal 754..760
 /gene="RPL9"

BASE COUNT 238 a 185 c 228 g 163 t
 ORIGIN
 1 ggctttttcc tctactaccg gcgagaatga agaccattct cagtaaccag attgtggata
 61 tccccgacgg tgtcgaagtg aggctgaagg ggcggactgt catcgtcaag ggacccccgg
 121 gggtttcccg cagggagttc aaccacatca acctggaact cagcctgttg gggaagacgc
 181 acaagaagct ggcggtggat aaatggtggg gcaacaggaa ggagctggcc acagtcagga
 241 ccactctgcag tcacgtccag aacatgatca agggagtcac catggggttc cgctataaga
 301 tgcgttcggt gtacgccccat ttccccatca acgttgtgat gcaggagagt ggagctctgg
 361 tggagatcag gaacttctctg ggggagaagt acatccgtag ggtccgcatg agacagggtg
 421 tttctctgtgc tgtgcctgca gcccagaagg atgagttgat tctggagggg aacgatattg
 481 agctgggtgc taattctgcc gctctcatcc agcaagccac cacgggtcaa aacaaggata
 541 tcaggaagtt cttggacgga atctacgtgt ctgagaaggg cacgggtggtc cagaaagagg
 601 attagagccg ctctgatcca acaagtcacc acggtcaaga agaacatcag gaagttcctg
 661 gatgggatct acgtcagtga gaagagacca ctgtggcgga aacagacgga cgaataactg
 721 aatcagatgc atctctggaa ctactattg accaataaaa tccctccctt ttttccaacg
 781 acgaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 821)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L10 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 821)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..821
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..821
 /gene="RPL10"
 5'UTR 1..24
 /gene="RPL10"
 CDS 25..672
 /gene="RPL10"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L10"
 /translation="MGRRPARCYRYCKNKYPYKSRFCRGVDPKIRIFDLGRKKARVD
 EFPLCGHMVSDEYEQLSSEALEAARICANKYMKTCGKDGPHIRVRLHPFHVIRINKM
 LSCAGADRLQTGMRGAFGKPLGTVARVRIGQVIMSVRTKASNKEHIEALRIAKFKFP
 GRQKIHMSKKGFTKFNAVDFDQMMAEKRVIPDGCVKYIPSTGPLARWKKIHAI"
 3'UTR 673..801
 /gene="RPL10"
 polyA_signal 784..789
 /gene="RPL10"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 207 a 218 c 216 g 180 t

ORIGIN
 1 cttttcctcc attcgatcgc agccatgggt cgccggccag cccgatgcta ccgctactgc
 61 aagaacaagc cctaccccaa gtcccgtttc tgtcgcggtg tgccctgatcc taagattcgg
 121 atctttgacc tgggcaggaa gaaggccagg gtggacgagt tccctctgtg tggtcacatg
 181 gtctctgacg agtacgagca gctgtcctct gaagctctgg aggcagcccg tatctgtgcc
 241 aacaagtaca tggatgaagc ttgtggaaaa gatggcttcc acatccgggt cggctgcac
 301 cccttccatg tcatccgtat caacaagatg ttgtcctcgc ctggggctga caggctccag
 361 acagggatgc gtggtgcggt cggtaaacct ctgggcacag tggcccgtgt tagaatcggg
 421 caggtgatca tgtctgtccg caccaaggcc agcaacaagg agcacattat cgaggctctc
 481 cgcatagcca agttcaagt ccccggaagc cagaagatcc acatgtccaa gaagtacggc
 541 ttcaccaagt tcaacgcggt ggactttgat caaatgatgg ctgagaagcg tgtgattcct
 601 gatggctgtg gggatgaagta catcccttcg actggctctc tggctcgcctg gaagaagatt
 661 cacgccatct agacacccaa ctacagactg tctggacagg ttcaacatcc cataggatgc
 721 ctgtctggtc ctcggttca caagaggtca gacatggtga atgaatacat ctggaaagtt
 781 ggcaataaat attaacacaa gaaaaaaaaa aaaaaaaaaa a

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 755)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L10a cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 755)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..755
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..755
 /gene="RPL10a"
 5'UTR 1..39
 /gene="RPL10a"
 CDS 40..690
 /gene="RPL10a"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L10a"
 /translation="MSKVSRDMLYEVVKEVQAGSLAKPRKFTESVELQISLKNYDPQKDKRFSGTVRLKTTTPRPKFSVCILGDQQHCDEAKAAELPHMDIEALRKLKNKKNMKVKKLAKKYDAFLASESLIKQIPRILGPGLNKAGKFPSSLTHNENLNKIVDEVKSTIKFQMKKVLCLAVAVGHVKMSEELVYNIHLAVNFLVSLLLKKNWQNVRALYVKSTMGKPQRLY"
 3'UTR 691..730
 /gene="RPL10a"
 polyA_signal 712..718
 /gene="RPL10a"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 229 a 188 c 187 g 151 t
 ORIGIN
 1 cttttcagtg ctctgtcgcg tgcgagcaat accgtcaaaa tgagcaaggt atccagggat
 61 atgtctctacg aggtgggtcaa ggaggtccag gcgggatctc tggccaagcc acgcaagttc
 121 acagaatccg tagaactcca gatcagcttg aagaactacg atccccagaa ggacaagcgt
 181 ttctctggca cegtcagact gaagaccacc cctaggccca agttctctgt ttgcatcctg
 241 ggagaccagc agcattgtga tgaggcaaag gctgcagagc tgccacacat ggacattgag
 301 gccctcagaa agctcaacaa gaacaagaaa atggtgaaga agctggcaaa gaagtatgat
 361 gccttctctgg cctctgagtc tctgatcaaa cagatccctc gtatcctggg gcctgggctc
 421 aacaaggetg gcaagttccc ctccctctc acccacaatg agaacctcaa catcaaggtt
 481 gatgaggtta agtccaccat caagtctcag atgaagaagg tgctgtgtct ggcggtggca
 541 gtgggtcacg tgaagatgtc cgaggaagag ctggtgtaca acatccacct ggcggttaac
 601 ttcttggtat ctctgctgaa gaagaactgg cagaatgtcc gtgctctcta tgtcaagagt
 661 accatgggaa aaccccagcg cctctactag aggacaaatg ctttaactac caataaaagg
 721 acaaatcacg aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 712)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L13A cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 712)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..712
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..636
 /gene="RPL13A"
 5'UTR 1..18
 /gene="RPL13A"
 CDS 19..636
 /gene="RPL13A"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L13A"
 /translation="MADRFNKVLLLDGRGHLLGRLLAAIVAKQVLLGHKVVVVRCEGIN
 ISGNFYRNKLYLAFRLRKMNTNPSRGPYHFRAPSKIFWRTVVRGMLPHKTKRGQAALE
 RLKVFVDGIPPPYDKRKRMMVPAALKIVRLKPTRKFALLGRLAHEVGVWYQAITATLEE
 KRKEKARIRYTKKKTVTKLSKLAEKNVESKISKYTAVLKQYGVLV"
 3'UTR 637..683

BASE COUNT 210 a 163 c 188 g 151 t

ORIGIN
 1 gctttctttt cgcacatcat ggcggaccgg ttcaataagg ttctgctgct tgatggcaga
 61 ggccatctac ttggtcgtct cgctgccatt gtggcgaagc aagttctgct tggccacaag
 121 gtggtagttg tgagatgtga ggtatcaac atctctggaa acttctaccg taacaaattg
 181 aagtaacctg ctttcctgcg taagaggatg aacaccaacc cctcacgtgg accatatcac
 241 ttcagagcgc ccagcaaaat cttctggagg accgtaaggg gcatgctgcc tcacaaaacc
 301 aagaggggac aggctgcact ggagaggctg aagggtgtcg atggatccc acctccttat
 361 gacaagagga agcgcgatggt cgtacctgct gcctgaaaa ttgtccgtct gaagccact
 421 cgcaagtttg cctcctcctg gcgtctggcc cagcaggttg gctggaagta ccaggccatc
 481 acagccacct tggaggagaa gaggaaggag aaggccagga tccggtacac caagaaaaag
 541 accgtgacca agctgtcaaa gctggcagag aagaacgtgg agagcaagat ttcaaagtac
 601 actgctgtcc tgaacaata tggggtcctt gtctgagcta gtttgggtg gccataaag
 661 ataaataaat gtttatagaa tgcaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 674)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon L18 ribosomal protein cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 674)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..674
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..674
 /gene="RPL18"
 5'UTR 1..22
 /gene="RPL18"
 CDS 23..589
 /gene="RPL18"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L18"
 /translation="MGVDIRHNKDRKVRKPEKSDIYLRLLLVKLYRFLARRSTAPFN
 KVVLRRLFMSRTHRPPISVSRMIRKMKLPGRENRTAVVVGTVTDDVRIQDIPKLVCA
 LKVTGARRRILKAGGQVMTFDQLALAAPKGQGTVLLSGPRKGREVYRHFHGKACGTPH
 SHTKPYIRSKGRKFERARGRRSSRGYKA"
 3'UTR 590..633
 /gene="RPL18"
 polyA_signal 622..627
 /gene="RPL18"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 198 a 175 c 171 g 130 t
 ORIGIN
 1 ccctttccac tctgagtcca agatgggagt cgacatccga cacaacaagg accgtaaggt
 61 gcacagaaaag gagcccaaga gtcaggatat ctacctgagg ctccctggta agctttacag
 121 attcctggcc cgtcgctcca ctgctccctt caacaaagtg gtccctcagga ggctcttcat
 181 gagcaggacc cacaggcctc cgatatcagt gtcccgcgat atccgtaaga tgaaactgcc
 241 tggacgtgag aacagaaccg cagttgtcgt gggaaccgtc actgatgatg tcagaattca
 301 ggatatcccc aagctcaagg tgtgcgctct gaagggtgact gacggcgctc gccgcaggat
 361 cctgaaggcc ggaggccagg tcatgacctt tgaccagctt gctctggctg cccccaagg
 421 acagggcact gtgctgctgt caggaccccc taagggcaga gaggtgtaca ggcattttgg
 481 aaaagcctgt ggaaccccc acagtcacac caagccctac attcgctcca agggcaggaa
 541 gtttgagcgt gctcgtgggc gtagatccag ccgtggatac aaggcctaaa gtcttttttg
 601 ttttccatgg aatctgatac aaataaagat agcaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
 661 aaaaaaaaaa aaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 648)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L18a
 (RPL18A) cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 648)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa
 University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente,
 Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..648
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..648
 /gene="RPL18A"
 5'UTR 1..34
 /gene="RPL18A"
 CDS 35..565
 /gene="RPL18A"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L18a"
 /translation="MKASGTLREYKVVGRLLPSVKNPTPPLYRMRIFAPNHVVAKSRF
 WYFVSQLRKMKKANGETVYCGLVHEKTPKVKNFGIWLRYDSRSGTHNMYREYRDLTT
 SAAVTQCYRDMGARHRARAHSIHIMKVQIEAANKCRRPAIKQFHDSKIKFPLPHRVLR
 RQHKPRFTTKRPNTFF"
 3'UTR 566..617
 /gene="RPL18A"
 polyA_signal 600..606
 /gene="RPL18A"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 184 a 190 c 140 g 134 t

ORIGIN
 1 gctctttccc agttcgcagt cagcgagaga caccatgaag gcgtctggca cacttaggga
 61 gtacaaagtc gttgggccc tcctgccctc ggttaagaac cccaccctc ctctctaccg
 121 catgaggata ttcgctccta accatgtggt ggccaagtct cgcttctggt actttgtctc
 181 ccagctgagg aagatgaaga aggccaacgg agagacagtc tactgtggtc tggtgcacga
 241 gaagactccc ctgaagggtga agaactttgg catctggttg cgttacgact cccgtagcgg
 301 aaccacaac atgtaccgag aatacagaga cctgaccacc tctgcagccg tcaccagtg
 361 ctatcgtgat atgggcgctc gccatcgtgc cegtgetcac tccatccaca tcatgaaggt
 421 ccaggagatc gctgccaata aatgccgcag acctgcaatc aagcagttcc acgactccaa
 481 gatcaagttc cccctgcccc acagggctct gcgtcgtcaa cacaagcccc gcttcaccac
 541 caagagacca aacaccttct tctaaagaaa ataacctctg ttttcacttt gtgcgggaca
 601 ataaaatttc taattgtaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 723)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L19 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 723)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..723
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 gene 1..723
 /gene="RPL19"
 5'UTR 1..23
 /gene="RPL19"
 CDS 24..617
 /gene="RPL19"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L19"
 /translation="MSMLRLQKRLASSVLRGKKKVVWLDPNETNEIANANSRQQIRKL
 VKDGLIIRKPVTVHSRARCCKNTLARRKGRHTGIGKRKGTANARMPKLSWMRRMRIL
 RRLRRYRESHKIDRHMYSLSYLKVGKGVFNKRIILMEHIHKLKADKARKKLLCDQAE
 ARRSKTKEARKREERLAAKKEEIKTLSKEEETTKK"
 3'UTR 618..693
 /gene="RPL19"
 polyA_signal 673..678
 /gene="RPL19"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 220 a 186 c 190 g 127 t
 ORIGIN
 1 ctttttctat cgcagtagca gccatgagca tgctcaggct tcaaaagagg cttgcctcca
 61 gcgtcctgcg ctgtggcaag aagaaggtat ggctggaccc caacgagacc aatgagattg
 121 ctaacgccaa ctcccgccag cagatccgta aactggtaaa ggatggtctt atcatccgca
 181 agcctgtcac ggtgcactct cgcgcccgt cccgcaagaa tacgctggca cgctcgcaagg
 241 gaaggcacac aggaattggt aagaggaagg gtacagccaa tgcccgtatg ccagagaagc
 301 tgtcctggat gcgtcgc atg agaatcctgc gtcgtcttct ccgctcgctac agggagtccc
 361 ataagattga caggcacatg taccacagcc tctaccttaa ggtgaagggt aacgtgttca
 421 agaacaagcg tctcctcatg gagcacatcc acaagctgaa ggcagacaag gcccgcaaga
 481 agcttctgtg tgaccaggct gaggcccgtc gtccaagac aaaggaggcc cgtaagcgca
 541 gagaggagcg cctggcagca aagaaagagg agatcatcaa gaccctgtca aaggaggagg
 601 agaccaccaa gaagtaaca gcttcttctg cctggcatgc acctgctgta cctcgctctg
 661 tcgagtgtg acaataaagt gtatgaaaga ctcaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa
 721 aaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 416)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L36 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 416)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hua University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..416
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..416
 /gene="RPL36"
 5'UTR 1..35
 /gene="RPL36"
 CDS 36..353
 /gene="RPL36"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L36"
 /translation="MAIRYPMVAVGLSKGHPVTKNVTAPKHARRRGRLTKHSKFVRDMI
 REVCGFAPYERRAMELLKVKSKDKRALKFIKKRIGTHIRAKRKREELSNVLAAMRKA
 AAKKD"
 3'UTR 354..388
 /gene="RPL36"
 polyA_signal 371..376
 /gene="RPL36"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 132 a 92 c 112 g 80 t

ORIGIN
 1 gccttcgggt ttgtgcgcca ttaaagaaag cagacatggc tatcaggtat cctatggccg
 61 tggggccttag caaaggccac cccgtaacca agaatgtgac cgcacccaaa cacgcccgta
 121 gacgagggcg tctgaccaag cacagcaagt ttgtgcgtga catgatccgt gaggtgtgcg
 181 gctttgcgcc ttacgagagg cgcgccatgg agttggtgaa ggtgtccaag gataagcgtg
 241 ccctcaagtt catcaagaag aggattggca ctcacatccg cgccaagaga aagagggagg
 301 agctcagcaa tgtcctggct gccatgagga aggctgctgc caagaaggat taaagctggt
 361 cttgcaata aataaatatt tgtattgcaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 732)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon LECT2 neutrophil chemotactic factor (LECT2) cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 732)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..732
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..732
 /gene="LECT2"
 5'UTR 1..71
 /gene="LECT2"
 CDS 72..542
 /gene="LECT2"
 /codon_start=1
 /product="LECT2 neutrophil chemotactic factor"
 /translation="MKTAVLLFTVVLIAVLSECEMVKFGQLCSDNSSNRRRTGDRWQ
 GHHGASRGGRTHQGLDIVCNDGATVYAPFDVELNGKVIVYTDPKKAAINDGINLSGEG
 LCFKLFYVKPKDKYSGMVKKGQRIGTMLTMSVYPGITSHVHVQMDCKSDPTKFF"
 3'UTR 543..715
 /gene="LECT2"
 polyA_signal 693..698
 /gene="LECT2"
 /note="AATAAA"

BASE COUNT 216 a 142 c 183 g 191 t
 ORIGIN
 1 gaagatggaa gctgagcaag aatttcttgt agattttctc tttgagttaa cgcacatcat
 61 aaggctttac catgaagact gctgttcttt tgtttactgt ggtgctcata gctgtgttgt
 121 cagagtgtga gatggtcaag tttggtcagc tgtgcagcga caactccagc aacaggagga
 181 ggacagggga cagatgggga caaggacacc acggcgcaag cagaggaggc cgtacgcac
 241 aggtctctga cattgtgtgt aatgatgggg ccacagtgta tgctccattt gacgtggaac
 301 tcaacgggaa agtgcacgtg tacacagacc cgaagaaggc agccatcaac gatgggataa
 361 acctcagtg agagggctctg tgctttaagc tgttctacgt aaagcctgac aagtactctg
 421 ggatggtgaa gaagggccag aggattggga ccatggtgac catgcaaagt gtctaccag
 481 ggatcacttc tcacgtccac gtccagatgt gtgacaagtc tgaccccacc aagttcttct
 541 aatggagtcc cttttggtct ctcaatcaac caataacatg cttgtaatca ttggccaata
 601 gatgggctta ctgtgtttaa aaataataat ttgcttatta ttataaacat tttattaca
 661 gtataaaata catgcatgct gcacatttct ggaataaagt tttacatgaa ccctgaaaaa
 721 aaaaaaaaaa aa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 1058)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon similar to MASP2-like serine protease cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 1058)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..1058
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..1058
 /gene="MASP2"
 5'UTR 1..56
 /gene="MASP2"
 CDS 57..968
 /gene="MASP2"
 /codon_start=1
 /product="MASP2-like serine protease"
 /translation="MNCAYCACVLAVLLPVLSVEMTGLFGSFTSPNFPYPYNNHHTVWNISVPESHVRVLYFTHFGLPSHHCEYDYIQVFAEANETLRFCEGEKEYVDAPSN TVILSAGNIMSVVFRSDYSNEGRFTGFQAFYTSEDINECLSTVDGESVCDHYCHNYVG GYYCTCRLGYLLHDNKRSCVPCRGQVLTERRSGELTSPGYSPYPYTMHCNYTILLPE GFRVLLDFQEPFDVEGHSDVPCPYDVLKIFTEGREYGPFCGASPPGKIDTGSYQVHVS FRSDLSGKNKGWKIKHTSLGVQKHSRT"
 3'UTR 969..1047
 /gene="MASP2"

BASE COUNT 281 a 257 c 253 g 267 t

ORIGIN

```

1 agtgtctcag aacgtttgac tatgacactg ttcctctgga atcttctgca gccgagatga
61 actgtgcgta ttgtgcatgt gtcctcgccg tcctgcttcc tgtatctctg agcgtggaaa
121 tgacgggggt gtttggcagc ttcacttccc ccaacttccc tcgcccatac cccaacaacc
181 atcacacagt gtggaacatc tccgtcccag aaagccacag ggttaaactc tacttcaccc
241 acttcgggtc ggaaccctcc caccactgcg aatatgatta tattcagggtg tttgcagagg
301 ccaatgagac attgcggttc tgtggcgaag gggagaaaaga gtatgtagac gccccagta
361 acacagttat cctgtcggct ggaacatca tgcggtagt cttcagaagt gactactcca
421 atgaggggag tttcactggc tttcaagcat tttacacctc agaagacatc aatgagtgcc
481 tcagcacagt agatggagag tctgtgtgtg accattattg tcacaattat gttggtgggt
541 attactgcac ttgcagggtg ggatacctgc tccatgacaa caaaagggtc tgcaactgtc
601 cttgcagagg tcaggtgctg acggagaggt caggagagtt gaccagcccg ggttaccgga
661 gtccataccc cacaatgagt cattgtaact acaccatact cctaccagag ggattcagag
721 tgctactgga cttccaggaa cegtttgacg tagagggcca ctcggtatgc cctgtccat
781 atgatgtcct gaagatcttt acggaaggac gagagtacgg accgttctgt ggagcatctc
841 ctccctggcaa gatagacacg gccagttacc aagtacatgt ctcatcagg tcggacctct
901 cagggaaaaa caagggatgg aagattaagc ataccagctt gggagttcaa aagcatagta
961 gaacttaaaa tcacatgcta tgccaatgtg ataccttggg ctgaaatctt gataatccac
1021 atgatattaa aagggcctaa ttcatttaa aaaaaaaaa

```

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 890)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon NADH dehydrogenase (ubiquinone) Fe-S protein 3, 30kDa (NADH-coenzyme Q reductase) (NDUFS3)cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 890)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES
 Location/Qualifiers
 source 1..890
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..890
 /gene="NDUFS3"
 5'UTR 1..12
 /gene="NDUFS3"
 CDS 13..780
 /gene="NDUFS3"
 /codon_start=1
 /product="NADH dehydrogenase (ubiquinone) Fe-S protein 3, 30kDa (NADH-coenzyme Q reductase)"
 /translation="MAASLVRFVVRGGFSRTLNLNLRSPCLMQARSETTETKPTVVRPKD
 AVTHNQLAAFGEYVAEMLPKYVQQVQVTCYNELEVMIHPDGVIPVLTFLRDHSNAQFR
 NMIDLTAVDIPTRQNRFEIVYNLLSLRYNSQIRLKYTDELTPVDSSVSVHNAANWYE
 REVWDMYGVFFANHPDLRRLITDYGFEGHPFRKDFPLSGFVEVRYDDEVKRVVAEPVE
 LSQEFRKFDLNSPWEVFPAPHREAKAPELPAGDKPADK"
 3'UTR 781..878
 /gene="NDUFS3"

BASE COUNT 229 a 216 c 225 g 220 t
 ORIGIN
 1 gattgaaaaa acatggcggc gtcgtagtg cgttttgttc ggggaggttt tagcaggact
 61 ttgaatcttg ccaatcgaag cccatgtctc atgcaagcga gatccgagac tactgaaaca
 121 aaaccactg ttagacccaa ggatgcggtc acccataacc aacttgcagc ttttggagaa
 181 tatgtggctg aaatgcttcc taaatatgtg cagcaagtcc aggtgacgtg ttacaatgag
 241 ttggagggtg tgatccatcc tgacggggtc atccctgtgt tgacctttct gagagaccac
 301 agcaacgctc agttccgaaa catgattgac ctactgcag ttgacattcc caccgccag
 361 aatcgctttg agattgtgta caacctgctc tccctgcgct acaactccca gatccgtttg
 421 aagacctaca ctgacgagct caccocagta gactcctctg tgtctgtcca caacgcagcc
 481 aactggtacg agagggaggt gtgggacatg tatgggggtt tcttcgcca ccacctgac
 541 ctgagacgta ttctgacaga ttatgggttt gaggggcatc cgtttaggaa ggacttccca
 601 ctgtcaggat ttgtggaggt gcgttatgat gatgaggtga agcgcgtggt ggcagagcct
 661 gtggagctct cacaggagt tctgtaagtt gacctgaaca gtccgtggga ggtgttccca
 721 gcccaccgtg aggccaaggc acctgagctg ccagctgggg ataagccagc tgacaagtaa
 781 ccatctacc cagagataaa atccccgtat ttaatatttc tgtactgtcg atggactcat
 841 gtcccacttg agtccactca agtatattat taataagaa aaaaaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 774)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon nucleoside diphosphate kinase
 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 774)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (25-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa
 University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente,
 Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..774
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 gene 1..774
 /gene="NDPK"
 5'UTR 1..37
 /gene="NDPK"
 CDS 38..493
 /gene="NDPK"
 /codon_start=1
 /product="nucleoside diphosphate kinase"
 /translation="MSNEERTFIAIKPDGVQRRVLVGDIIKRFELKGFKLVGMKFIQAP
 ESLLKKHYADLKDRPFFPGLVSYMASGPVVAMVWEGLNVVKTGRVMLGETNPADSKPG
 TIRGDYCIQVGRNI IHGSDSVESANTEINLWFKPEELCSYTSRSSWLY"
 3'UTR 494..748
 /gene="NDPK"
 polyA_signal 727..733
 /gene="NDPK"

BASE COUNT 224 a 192 c 186 g 172 t

ORIGIN
 1 gacagtccgt cggaacacg ttcagtcacc aagcgccatg tcaaacgagg agcggacggt
 61 cattgccatc aagccagatg gagttcagag gaggcttgtc ggagatatca tcaagagatt
 121 tgagctaaag ggcttcaaac tgggtgggat gaaattcatc caggccccag agtctctgct
 181 gaagaagcac tatgccgacc tgaaggacag acccttcttc cctgggtctcg tcagctacat
 241 ggcctccggc ccagtgggtg ctatgggtgtg ggaggggttg aatgtggtga agaccggcag
 301 agtgatgctc ggagagacca accctgccga ctccaaaccc ggcaccatcc gaggagacta
 361 ctgcatccaa gtgggcagga acatcatcca tggcagtgac tccgtagaga gtgctaacac
 421 agagatcaac ctgtggttcaaacctgagga gctgtgcagt tacactagct gctccagcag
 481 ctggctctac tgaggagctg aaggctacaa gttgccccta ggcacaggtc taggatcaat
 541 ttactatcca taaacatca gcattagaag ggggaaaata aatctcttcc tggccactga
 601 ggaccacacc acttctgtt catcttctgt acccatctgt aattggtcca tcgctgataa
 661 cattcattcc tctggacgta cagttgtcat agtgaatgtt ttttattgtc atttgttcag
 721 ctttccaata aaaaaaaaac acaaccccaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 887)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon secreted phosphoprotein 24 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 887)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (25-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..887
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..887
 /gene="spp2"
 5'UTR 1..47
 /gene="spp2"
 CDS 48..626
 /gene="spp2"
 /codon_start=1
 /product="secreted phosphoprotein 24"
 /translation="MKWCVLMMLALLQSLCCSGLPLYQSELASTADKALVVTMTQVNNL
 YAGLRRLYRVTRGSIKRVPVPLGLNTYDLMMNFGIKETDCLKSSGEDPQRCAFRVGFAP
 AASCTARVRVTAELTQVVSINCGQDSSSESSSEENFTRKRQQLNVQQSGNRGPVLP
 FSEATLFPSSRSFSRQVEPQPIPRGDSIGNHLE"
 3'UTR 627..872
 /gene="spp2"

BASE COUNT 220 a 222 c 222 g 223 t
 ORIGIN
 1 aattcggcca ttacggccag ggtgctttgt tttttgctag acagaagatg aagtgggtgtg
 61 ttctcatgct ggccttgtct cagtctttgt gctgctcagg cttgcccctg taccagtcag
 121 agttggcgct cacggcagac aaggctctcg tcgtgacat gacccaagtc aacaatctgt
 181 acgtggcct tcgtctatac cgagtcaccc gtggctctat caaaaggggt gttcctttgg
 241 gattgaacac ttatgacctg atgatgaact ttgggatcaa ggagacggac tgtctgaaga
 301 gttctggaga agaccacag agatgtgctt tcagagtggg cttctttgcg ccggccgct
 361 cctgcaccgc acgtgttcgc gtcactgcag agctcactca ggttgtgtcc ctgaactgtg
 421 gtcaggacag ctccagctcc gagtccagta gtgaagagaa cttcacgagg aagaggcagc
 481 agttgaacgt gcaacaatct ggaacacagg gccctgtcct gcctggcttc tctgaggcca
 541 ctctctttcc cagtcgctct ttctccagac aagtggagcc tcaaccgatc ccaaggggcg
 601 acagcatcgg caaccacctg gactgactcg gcacgacaca cccggagtgt attcaatgat
 661 gtgaaacggt acgagtgttg cagatagaat aggggaattgt cagctctata cagtacaatt
 721 ctgaatgaca accatatctg ttctacacca tacatttcta tctgaatgtg acattttcct
 781 tatcacgccc tgacagtact cggaaaacag ggaggttctg atagtggcgc tggaacctaa
 841 gagataattt ccaattaaat tgattactct tcaaaaaaaaa aaaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 943)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon cyclophilin B cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 943)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..943
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..943
 /gene="ppib"
 5'UTR 1..5
 /gene="ppib"
 CDS 6..656
 /gene="ppib"
 /codon_start=1
 /product="peptidylprolyl isomerase B (cyclophilin B)"
 /translation="MVRICERRMKFLVAVTVIVGSVIFLLFPPSGSDADEKQKGPVTA
 KVFYFDIRIGDEDVGRIVIGLFGKTVPKTVENFITLATGEKGFYKSSKFHRVIKDFMI
 QGGDFTRGDGTGGKSIYGRFPDENFKLKHYGPYWLSMANAGKDTNGSQFFITTIQTP
 WLDGKHVVFGKILEGTDVVKKIEGTKTDDGRDKPLKDVSIIHDCGKIEVEKPFIAIAKE"
 3'UTR 657..927
 /gene="ppib"

BASE COUNT 265 a 189 c 264 g 225 t
 ORIGIN
 1 ggttcatggt tcggatctgc gagagaagga tgaagttttt ggtcgcggtc acggtcacgc
 61 ttgggtcggg gatatttctg cttttcccga gcggatcaga cgctgacgag aaacagaagg
 121 gcccaaaagt cacggccaag gtttatttcg acatcagaat tggagatgag gatggtggcc
 181 gaattgtcat tgggttggtt gggaaaacgg taccacaagac ggttgagaac ttcattacac
 241 tagcaactgg agagaaagga tttggctaca aaagcagcaa gttccacaga gttatcaagg
 301 attttatgat ccagggcggg gacttcacca gaggagatgg cactggcggc aagagcatct
 361 atggagatcg cttccctgat gagaatttca agctgaagca ctacggacct tactggctga
 421 gcatggccaa cgctggcaag gacaccaacg gctoccagtt ctttatcacc accattcaga
 481 caccttggtt ggatggcaag cacgtggttt tccgaaaaat tttggaaggc acggatgtgg
 541 tgaagaagat cgagggcaca aagacagacg gccgggacaa gccctcaaa gatgtgtcca
 601 tccacgactg tggcaagatt gaagtggaga aacccttcgc gattgccaag gagtaaaaac
 661 aagtcaactt tattaatgg gggagcagga ctgtgggatg taggtagacc atggaathtt
 721 ctgttttggt taccactggg gtctctagt ggggctcctg cacgggttgt cctggtagca
 781 gaagctgcc attgaagta agtgccagat caacgcaaag gcatactggg tccatttcca
 841 aacaggcatt ccagtatggt tgtgtgacg ctgatactg ctcattttgt aaaggatata
 901 tcttcataaa ggatccaggt ttgttagaaa aaaaaaaaaa aaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 825)
 AUTHORS Chen,S.-F., Laio,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Taiwan salmon(Oncorhynchus masou formosanus) mRNA encoding
 prostaglandin D synthase
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 825)
 AUTHORS Chen,S.-F., Laio,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (24-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa
 University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente,
 Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..825
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="genomic DNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver cDNA-lib"
 gene 1..825
 /gene="ptgds"
 5'UTR 1..64
 /gene="ptgds"
 CDS 65..610
 /gene="ptgds"
 /codon_start=1
 /product="prostaglandine D synthase"
 /translation="MRLSIMGVLLCATLAACVNVMPQKDFNLEKMAGKWWAVGFATNA
 KWFMNRKAGMKMGTSMMLPTAEGDLDISSAMRNADGSCWRMTELARKTDIPGRFTFTS
 QRWNNENDMRVAVQYDDFALIHTIKTKHGVTDLVNLKLFRTPEVVSADVQKKFMQFSL
 DTGILSGNIVFLPNNGECAEA"
 3'UTR 611..801
 /gene="ptgds"
 polyA_signal 776..782
 /gene="ptgds"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 243 a 204 c 184 g 194 t
 ORIGIN
 1 gactcatttt cctcctcaca cacaccccg agagtcgagc catcacacac acacatctgt
 61 aaccatgagg ctgagcataa tgggagttct gctgtgtgct acgctggccg cctgtgtcaa
 121 cgtcatgcct cagaaagact tcaacctgga gaagatggct ggtaagtggg gggccgtggg
 181 ctttgccacc aacgccaagt ggtttatgaa ccgtaaggct ggtatgaaga tgggaacttc
 241 catgatgctg cccactgccg aagtgacct ggacatcagc agcgctatgc gcaacgctga
 301 tggctcttgc tggaggatga ctgaaactggc caggaagact gacataccag gccgcttcac
 361 cttcaccagc cagcgttggg acaatgaaaa tgacatgcgt gtggtagctg tccagtatga
 421 tgactttgct ctgatccaca ccatcaagac caaacacgga gtaactgacg tgctcaacaa
 481 actcttcagt cgcactccag aggtgagcgc ggatgtccag aagaagtca tgcagttctc
 541 tctggataca ggaatcctct ctgggaacat tgttttctctg cccaacaacg gtgaatgtgc
 601 cgaggcataa atgttcaact atcccattct cgctctgcta ctcttctact ggcactctgc
 661 tccatttcac atccaaactc ttttcttggg agaagcctga agactgcata tattgagggg
 721 tttataccac aaatttgaat tattttcagc cgattcaatt cattatgaac aaaataataa
 781 aagatgataa aaaaagcaaa gaaaaaaaa aaaaaaaaa aaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 907)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon retinol-binding protein 2 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 907)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..907
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..907
 /gene="RBP2"
 5'UTR 1..34
 /gene="RBP2"
 CDS 35..613
 /gene="RBP2"
 /codon_start=1
 /product="retinol-binding protein 2"
 /translation="MLRICVALCVLATCWAQDCQVSNIQVMQNFDRSRYTGRWYAVAK
 KDPVGLFLLDNVVAQFSVDESGKMTATAQGRVILNNWEMCANMFGTFEDTPDPAKFK
 MRYWGAAYLQSGNDDHWVIDTDYDNYAIHYSCREVDLDGTCLDGYSFIFSRHPTGLR
 PEDQKIVTDKDKKIDICFLGKYRRVVSHTGFCESS"
 3'UTR 614..888
 /gene="RBP2"
 polyA_signal 873..879
 /gene="RBP2"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 275 a 213 c 201 g 218 t

ORIGIN

```

1 gagctctaag gcacctcaga ctttacaagg caacatgctg agaatctgtg tggccctctg
61 tgttctggcg acatgctggg cacaggactg tcaggtttca aacattcagg tcatgcagaa
121 cttcgacaga agcagggtata ctggtaggtg gtatgctgtg gccaaagaag atcctgttgg
181 tctgttcttc ctggacaatg ttgttgetca gttctcagta gatgaaagtg gcaaaatgac
241 tgcaactgcc cagggaagag ttatcatcct taacaactgg gaaatgtgtg ccaacatggt
301 cggcaccttc gaggacactc cagaccctgc caagttcaag atgagatact ggggcgctgc
361 tgcatacctc cagtctggaa acgatgacca ctgggtcatt gacactgact acgacaacta
421 tgccatccac tactcctgca gagaagttga cctggacggc acctgcctgg atggatactc
481 cttcatcttc tcccgccacc ctaccggtct gaggcctgaa gaccagaaga ttgtcactga
541 caagaaaaag gacatctgct tcctcggcaa atacagacgt gtttcacaca ctggtttctg
601 tgaaagcagc tgatctggaa ctggtcagat ggatatcatg ggtgtaaaat tccacatata
661 agaatcaggc tgtaaatata aaccatgttc cacaacaaaa caaaccaaca gtcactggcc
721 agccccttcc agcagttgtg gaactttgcc gttaccaaag acagccatca atcaaccaac
781 caaatgattt gtatccgaat gtatcacgaa aggatatagg atactttact gattgacatt
841 gtatgatgta gtcttgaatg actttttgaa ataataaaac acaatggtaa aaaaaaaaaa
901 aaaaaaa
```

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 651)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon RNase 2 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 651)
 AUTHORS Chen,S.F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (29-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..651
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..651
 /gene="RNase_Pc"
 5'UTR 1..138
 /gene="RNase_Pc"
 CDS 139..561
 /gene="RNase_Pc"
 /codon_start=1
 /product="RNase 2"
 /translation="MCATVMVHSQPADISHRYTHFLRQHVKGDMTIQKCQGVMGYLEL
 TESDSANCKVKNTFIKANSNQVRAICTGGGTPMGNSLFESNNRFPVVICKHKCKKKTL
 CQHTHPRCEYEGSSSTRKVVVIACEREWPHVHGDDILIV"
 3'UTR 562..624
 /gene="RNase_Pc"

BASE COUNT 213 a 133 c 146 g 159 t
 ORIGIN
 1 gactcacttc acagtggaga cactcaaaca gatattctgag gacaaaaaac accttatcag
 61 tcacactgaa ggccattgaa cccagttgcc agagttgatg ccatgggggtt ccagagggct
 121 ttctgttcc tgggtttgat gtgtgcgaca gtgatgttac acagtcaacc ggccgacatc
 181 agccatcgtt atacacactt cctccgacag cacgtcaagg gggatatgac aatacagaag
 241 tgtcaggggt tgatggggcta cttggagttg actgagtcg atagcgcaaa ttgcaaagta
 301 aaaaacacat tcattaaagc caattcaaat caggtcaggg ccatttgtac tgggggtggc
 361 acacctatgg gcaacagtc ttttgaaagc aataatcgct tccctgtagt catatgtaag
 421 cacaagtgta aaaagaaaac gctatgtcaa cacactcatc cccgatgtga atatgaggggt
 481 tcttcgtcca ccaggaaaag tgttattgct tgtgaacgag aatggccagt gcactatggc
 541 gacgatatac ttattgtcta atttggcaga ttgctatgaa ctggttctct gaaataaata
 601 ataatatgcc taatttgaca cctgaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa a

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 851)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein S3 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 851)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (02-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hua University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..851
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..851
 /gene="rpS3"
 5'UTR 1..26
 /gene="rpS3"
 CDS 27..764
 /gene="rpS3"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein S3"
 /translation="MAVQISKKRKFVADGIFKAELNEFLTRELAEDGYSVGVVVRTPT
 RTEIILATRTQNVLGEKGRRIRELTAVVQKRFPGFPEGNVELYAEKVATRGLCAIAQA
 ESLRYKLLGGLAVRRACYGVLRFIMESGSKGCEVVVSGKLRGQRAKSMKSV DGLMIHS
 GDPVNYYYVDTAVRHVLLRQGVLGIVKIMLPWDPSGKIGPKEPLPDHVSIVEPKDETI
 PSTPVSEQKGAKEAPAAMPQTPVPTA"
 3'UTR 765..834
 /gene="rpS3"
 polyA_signal 822..828
 /gene="rpS3"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 210 a 205 c 257 g 179 t
 ORIGIN
 1 ctctcctgtc agcggcctca ggcaaaatgg cggtgcaaat atctaagaag aggaagtctg
 61 tcgcgacgg aatcttcaaa gccgagctga acgagtttct gacgcgcaa cttgcgagg
 121 atgggtactc cgggtgtggg gtgctgtaa ccccgaccag gaccgagatc atcatcctgg
 181 ccacaaggac ccagaatggt ctgggagaga agggctctcg catccgggag ctgaccgctg
 241 ttgttcagaa gaggtttggc ttcctgagg gcaatgtgga gctgtatgct gagaaggttg
 301 caaccctggg tctttgtgcc attgctcagg cggagtctct gcgctacaag ttgctgggag
 361 gtctggctgt acgtagagct tgctatggtg tgctgaggtt catcatggag agtggctcta
 421 agggttgtga agtggtggtt tctgggaagc tgaggggtca gagggccaag tccatgaagt
 481 ctggtgatgg cctgatgata cacagtggag acccagtcaa ctactacgta gacaccgctg
 541 tacgccacgt cctgctccga cagggtgtgc taggcatcaa ggtgaagatc atgttaccat
 601 gggacccag tggttaagatc ggccccagg agcctctgcc agaccatgtg agcattgtgg
 661 agcccaaga cgagactatc cctccacc ctgtgtcgga gcagaaggtt gccaaagccag
 721 aagccccagc agccatgcca cagactctg taccaccgc atagtagaca ggtttcgaac
 781 attgttcgta gatggaagca gaccctgcat ttctgtaca aaataaaacc tgagaaaaaa
 841 aaaaaaaaa a

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 865)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein ribosomal protein S3a cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 865)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (02-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..865
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..865
 /gene="rpS3a"
 5'UTR 1..23
 /gene="rpS3a"
 CDS 24..824
 /gene="rpS3a"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein S3a"
 /translation="MAVGKNKRLTKGGKKGAKKKIVDPFSKDKWYDVKAPAMFNIRNI
 GKTLLVSRITQGTIRIASDGLKGRVFEVSLADLQNDQEVAFRKFKLISEDVQGNCLTNPHG
 MDLTRDKMCSMVKKWQTMIEAHVDVKTTDGYLLRFLFCVGFTKKRTNQIRKTSYAQHQQ
 VRQIRKKMMEIMTREVQTNDLKEVVNKLIPDSVGKDIEKACQSIYPLHDVYVRKVKML
 KPKFELGKLMELHGEHGGSSSTAKPSGDDTGAKVDRADGYEPPIQETV"
 3'UTR 825..843
 /gene="rpS3a"

BASE COUNT 250 a 220 c 235 g 160 t
 ORIGIN
 1 gtctttcact ccctatagcc aacatggcag tcggcaagaa taagaggctg accaaaggtg
 61 gcaaaaaagg tgcaaaaaag aagattgtcg accctttttc caagaaggac tggatgatg
 121 tcaaggcacc cgctatgttc aacatccgca acattggcaa gaccttggtg tccaggactc
 181 agggaaaccag aatcgctctc gatgggtctga agggacgtgt ctctcagggtg agcctcgctg
 241 acttgccagaa cgatgagggtg gccttccgca agttcaagct gatctcagaa gacgtgcagg
 301 gcaagaactg cctgaccaac ttccacgca tggacctgac cctgacaag atgtgctcca
 361 tggtaagaa gtggcagacc atgattgagg cccatgtgga cgtgaagacc accgacggct
 421 acctcctgcg tctgttctgc gtcggcttca ccaagaagcg caccaaccag atcaggaaga
 481 cgtcgtacgc ccagcaccag caggtccgctc agatcaggaa gaagatgatg gagatcatga
 541 cccgtgaggt ccagaccaac gacttgaagg aagttgtcaa caagctgac cctgactctg
 601 ttggcaagga cattgagaag gcctgccagt ccatctaccc actccacgac gtctacgtca
 661 ggaagggttaa gatgctgaag aaacccaagt ttgagttggg caaactgatg gagctacacg
 721 gtgaggggtg tggcagcagt acagccaagc cctctgggga tgacactggg gctaaggtgg
 781 atagggccga cggctacgag cccccatcc aagagaccgt ctaaatgcct gaccgattha
 841 acgaaaataa aaaaaaaaaa aaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 556)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein S14 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 556)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (02-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..556
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..556
 /gene="rpS14"
 5'UTR 1..26
 /gene="rpS14"
 CDS 27..482
 /gene="rpS14"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein S14"
 /translation="MAPRKGKEKKEEQVIALGPQVAEGENVFGVCHIFASFNDTFVHV
 TDLSGKETICRVGTGGMKVKADRDESSPYAAMLAAQDVAQRCKELGITALHIKLRATGG
 NRKTPGPGAQSA LRALARSGMKIGRIEDVTPIPSDSTRKGGRRGRRL"
 3'UTR 483..527
 /gene="rpS14"
 polyA_signal 510..516
 /gene="rpS14"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 154 a 142 c 148 g 112 t
 ORIGIN
 1 gggctttaga agagacacac acagctatgg cacctcgtaa gggtaaggaa aagaaggaag
 61 aacagggtcat cgccttgga cccaggttg ccgaaggcga gaatgtcttt ggagtctgcc
 121 acatctttgc atccttcaac gacaccttcg ttcacgtcac tgatctttct ggcaaggaaa
 181 ctatctgccc tgtgactggt ggtatgaagg tgaaggccga cagagacgag tcctccccct
 241 acgccgccat gttggccgcc caggacgtcg cccagaggtg caaggagctg ggaatcactg
 301 ccctccacat caagttgagg gccacgggcg ggaacagaac caagaccctt ggaccaggcg
 361 cacagtctgc tctccgtgcc ttggctcgtt ctggcatgaa gattgggccc atcgaggatg
 421 tcacccttat tccatcagac agcaccgca gaaaggagg tcgtcgtggg cgctcgtctgt
 481 aaatgtgctt attttgagtt ttttcaacta ataaaagggtt aattccgaaa aaaaaaaaaa
 541 aaaaaaaaaa aaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 401)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein ribosomal protein S21 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 401)
 AUTHORS Liao,L.-Y., Chen,S.F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (02-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..401
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..401
 /gene="rps21"
 5'UTR 1..75
 /gene="rps21"
 CDS 76..327
 /gene="rps21"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein S21"
 /translation="MQNDAGEFVDLYVPRKCSASNRIIGAKDHASIQINIAEVDKATG
 RFNGQFKTYAICGAIRRMGEADDSLLRLAKTDSIVSKNF"
 3'UTR 328..371
 /gene="rps21"
 polyA_signal 356..362
 /gene="rps21"
 /note="AATAAAA"

BASE COUNT 136 a 100 c 86 g 79 t

ORIGIN
 1 gctttttcct gtcagccatt tgtgataaaa gatcgagtga ccgatcatca tcaccctcc
 61 ccaaaaaaaaa acagaatgca gaacgacgct ggtgaattcg tggacctgta cgtcccacgt
 121 aaatgctctg caagcaacag aatcatcggc gccaaaggacc acgcctctat ccagatcaac
 181 attgctgagg ttgacaagc aaccggtcgc ttcaatggcc agttcaagac ctacgctatc
 241 tgcggtgcca tccgtagaat gggcgaggct gacgactccc tcctgaggct ggccaagacc
 301 gacagcatcg tgtcaaagaa cttctaggag aggagcctct ggaatccctt tgtaaaataa
 361 aaatgaattg taaaaaaaa aaaaaaaaa aaaaaaaaa a

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 1038)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon endopeptidase spl8 (SPC18)cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 1038)
 AUTHORS Chen,S.-F., Liao,L.-Y., Lee,C.F. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (30-NOV-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan

FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..1038
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..1038
 /gene="SPC18"
 /note="signal peptidase complex (18kD)"
 5'UTR 1..128
 /gene="SPC18"
 CDS 129..668
 /gene="SPC18"
 /codon_start=1
 /product="signal peptidase complex (18kD)"
 /translation="MLSLEDFLDDVRRMNRQLYYQVLNFGMIVSSALMIWKGLMVLTG
 SESPIVVVLSGSMEPAFHRGDLLFLTNRVEDPIRVGEIVVFRIEGREIPIVHRVLKIH
 EKENGEIKFLTKGDNNSVDDRGLYKPGQHWLEKKDVVGRARGFVVPYIGIVTILMNDYD
 KFKYAVLFLGLGLVFLVHRE"
 3'UTR 669..1025
 /gene="SPC18"

BASE COUNT 296 a 186 c 241 g 315 t
 ORIGIN
 1 gccggctgag tgttcccgga agatttgat gcaagtttct cggacgttca cccatatggt
 61 cgctttttat gtatcgatca ctggttttta ttaatttag gtcattttat aaactcaata
 121 ctgggacgat gttgtcttta gatttccttg atgatgtgcg gcggatgaat aagcgcacg
 181 tctactacca ggtgcttaat tttggatga tagtgtcctc agccctgatg atctggaaag
 241 gactgatggt cttgacagcc agcgagagcc ctattgtgtg cgtcctcagt ggaagtatgg
 301 aacctgcttt ccatacgagga gaccttctgt tcctgacaaa cggggttgaa gaccccatca
 361 gagtccgaga gattgtggtc ttcaggatag agggcagaga gatccccata gtacacagag
 421 tactaaagat tcatgaaaag gaaaatggcg aaatcaagtt cctgacaaa ggtgacaaca
 481 actctgtaga tgacagaggg ctgtacaagc cgggacagca ctggctagag aagaaagacg
 541 tgggtgggacg agccagaggg tttgtgccat acatcgggat cgttactatt ctgatgaacg
 601 actatcccaa attcaagtac gctgttctct tcctgctggg tctgtttgtc ctgggccatc
 661 gggagtgagg aagagactac ctaactatct gccacagagg aagaattgga aatccccacc
 721 ccaccatgcc tttcaagaca gaattatggt gattatgtca aattaagttg ctttttccct
 781 accatgtggt ttgaattgtc tagaaatgtg gatagtggtt acattatata aaaacaagca
 841 ttcattatth ttgtgagga aattagatat aagttaagta aaataaagag ctgtatttct
 901 ttaattcttt tcagaacatg aatcacattt tagatgggtt aatgtgtatt tgtttcactt
 961 ttaattggg ctttgcttga atatgaatga cagtgatatg tttgtgactt aaatatgaca
 1021 tctgtaaaaa aaaaaaaaa

//

SOURCE Oncorhynchus masou formosanus (Taiwan salmon)
 ORGANISM Oncorhynchus masou formosanus
 REFERENCE 1 (bases 1 to 534)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Nucleotide sequence of Taiwan salmon ribosomal protein L32 cDNA
 JOURNAL Unpublished
 REFERENCE 2 (bases 1 to 534)
 AUTHORS Liao,L.Y., Chen,S.-F., Chang,W.C., Lin,K.P. and Chou,Y.C.
 TITLE Direct Submission
 JOURNAL Submitted (01-DEC-2007) Dept. of Medical Technology, Chung Hwa University of Medical Technology, 89, Wen Hwa 1st St., Jente, Tainan 717, Taiwan
 FEATURES Location/Qualifiers
 source 1..534
 /organism="Oncorhynchus masou formosanus"
 /mol_type="mRNA"
 /sex="male"
 /dev_stage="adult"
 /tissue_lib="liver-cDNA"
 /common="Taiwan salmon"
 gene 1..534
 /gene="RPL32"
 5'UTR 1..55
 /gene="RPL32"
 CDS 56..463
 /gene="RPL32"
 /codon_start=1
 /product="ribosomal protein L32"
 /translation="MAALRPLTKPKIVKKRVKKFIRHQSDRYVKVTKSWRKPRGIDNR
 VRRRFKQMLMPNIGYGSNKTKHMLPSGFRKFLVHNIKELEVLMMSNKTHAAEIAHN
 VSSKNRKLIVERAAQLAIKITNPNARLRSEENE"
 3'UTR 464..505
 /gene="RPL32"
 polyA_signal 481..487
 /gene="RPL32"
 /note="AATAAAA"
 BASE COUNT 172 a 135 c 124 g 103 t
 ORIGIN
 1 cctttccttt cggcctgtgc tgactccctt cctaaaatta cacaggcggg tcaccatggc
 61 agccctccga cctcttacta agccgaagat cgtcaagaag aggggtaaga agtttattcg
 121 ccatcagctc gacagatag tcaaggtcac gaaaagctgg cgtaagccca ggggtattga
 181 caacagagtc cgcaggcggg ttaagggcca gatgctgatg cccaacatcg gttatggtag
 241 caacaagaag actaagcaca tgctgcctc tggcttcagg aagttcctgg tgcacaacat
 301 caaggagctg gaggtcctca tgatgagcaa caagacccat gctgctgaga tggccacaa
 361 cgtgtcttcc aagaacagga agctgattgt ggagagagca gccagctgg ccatcaagat
 421 caccaacccc aatgccagac tccgcagcga ggagaacgag tgatccagcc attattccc
 481 aataaaacac atgtttaaat gccagaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaa

//