

人工飼養之鵪鶉血液學及血液生化學正常 生理數值之建立

蔡三福 廖俊旺 王順成

臺灣省農業藥物毒物試驗所應用毒理系

緒 言

由於國民生活水準的提高，社會大眾及政府越來越重視鳥禽類自然生態之保育工作，並著手訂定各種的保護或管理政策。其中並對各種化學物質的生產

、用途及使用區域，訂定不同程度安全評估標準，期以減低化學品所可能引起鳥禽類或人類安全之危害。安全評估研究上，最常使用的是鵪鶉來進行安全測試，以證明該化學物質的可能危害程度

，並作為鳥禽類對環境生態安全評估的依據。惟目前國內有關鵪鶉在室內飼養環境下，其血液學及血液生化學基本數值闕如，對進行相關動物棲群生態之研究，影響甚大。本研究之目的，乃針對臺灣及日本等地區代表性鳥類——鵪鶉，建立室內飼養環境下此鳥之血液學及血液生化學之實驗室參考值，以作為日後鳥禽類安全評估試驗或毒理資料審查之重要參考依據。

材料與方法

1. 試驗鵪鶉

一日齡大的鵪鶉(Quail; *Coturnix coturnix*)購自彰化縣之鵪鶉農場，於本所動物飼育室觀察二週後，取外觀正常雌雄鵪鶉各6隻進行飼養，其初體重雌雄鵪鶉各為 24.6 ± 1.0 及 28.6 ± 3.6 公克。飼養的鵪鶉每籠關一隻，給予充足之飼料及飲水。動物飼育室溫度維持在 $28 \pm 1^\circ\text{C}$ ；相對濕度維持在50-60%；光照維持12小時光/12小時暗之光照週期。

2. 飼養觀察及實驗分析

飼養之鵪鶉，每週稱鵪鶉的個別體重及飼料消耗量，在第35天進行解剖，解剖前以二氧化碳麻醉後用23G,11/4針頭採集心臟血液，以含肝素抗凝血劑裝1mL全血，於血球計數儀(Sysmec-150)檢測血液相，並取1至2滴血液做成血液抹片，以Diff-Quik染色固定後，在顯微鏡下觀察及分類白血球相；另以血球血清分離管裝2mL血液，置於離心機 $775 \times g$ 離心15分鐘，取血清於半自動血清生化儀(VitaLab 100S)檢測血液生化值。

結果

1. 飼養觀察

由圖一的雌雄鵪鶉平均體重曲線圖，得知鵪鶉在第14至21日齡為其增重高

峰期，雌雄鵪鶉體重分別由 24.6 ± 1.0 及 28.6 ± 3.6 公克增重至 51.3 ± 3.9 及 63.8 ± 5.6 公克，其體重增重超過一倍，至35日齡後增加變化趨緩，於49日齡雌雄鵪鶉體重分別可達 86.8 ± 6.8 及 109.8 ± 10.3 公克。由圖二的雌雄鵪鶉每週平均飼料消耗量曲線圖得知，雌雄鵪鶉飼料消耗量，分別為 11.8 ± 0.6 至 13.7 ± 0.6 公克及 13.8 ± 0.6 至 15.3 ± 0.7 公克。

2. 血液學及血清生化之參考值

檢測項目包括血液學的紅血球(red blood cell; RBC)、血容比(hematocrit; HCT)、平均紅血球容積(mean corpuscular volume; MCV)、血紅素(hemoglobin; HGB)等；白血球的分類相，包括的嗜酸性球(eosinophils)、異嗜球(heterophils)及淋巴球(lymphocytes)、單核球(monocytes)；檢測的血液生化值項目有氨基丙酸轉氨酶(alanine amino-transferase; ALT, 又稱GPT)、天門冬酸鹽轉氨酶(aspartate aminotransferase; AST, 又稱GOT)、血中尿素氮(blood urea nitrogen; BUN)、葡萄糖(glucose; GLU)及總蛋白(total protein; TP)。由圖三及圖四雌雄鵪鶉之血液抹片觀察，淋巴球的大小不一，其細胞核幾乎佔滿整個細胞質；單核球的外形較大，細胞核約只佔整個細胞質的一半；而異嗜球其細胞核形態呈現多葉狀。由圖五雌雄鵪鶉血液參考值，其雌鵪鶉RBC為 $3.69 \pm 0.36 \times 10^6/\text{mm}^3$ 、HCT為 $48.06 \pm 4.50\%$ 、MCV為 $131.8 \pm 7.56 \text{ fl}$ 、HGB為 $15.1 \pm 1.27 \text{ g/dL}$ ；雄鵪鶉RBC為 $3.96 \pm 0.50 \times 10^6/\text{mm}^3$ 、HCT為 $54.51 \pm 8.37\%$ 、MCV為 $138.7 \pm 6.73 \text{ fl}$ 、HGB為 $17.1 \pm 3.41 \text{ g/dL}$ 。由圖六雌雄鵪鶉平均白血球相參考值，其雌雄鵪鶉嗜酸性球分別為 0 ± 0 及 $0 \pm 0\%$ 、異嗜球為 28 ± 6 及 $24 \pm 4\%$ 、淋巴球為 67 ± 4 及 $71 \pm 5\%$ 、單核球

為 5 ± 3 及 $5 \pm 1\%$ 。由圖七平均血清生化參考值，其雌雄鵝鵝ALT分別為 30.70 ± 6.76 及 35.8 ± 8.92 u/L、AST為 361.42 ± 67.10 及 389.1 ± 80.82 u/L、BUN為 3.30 ± 1.40 及 2.91 ± 0.43 mg/dL、GLU為 319.30 ± 30.12 及 337.41 ± 45.05 mg/dL、TP分別為 2.10 ± 0.68 及 2.23 ± 0.79 g/dL。

討 論

1. 飼養觀察

由雌雄鵝鵝體重及飼料消耗量，得知14日齡鵝鵝其體重約23~32公克，而每隻鵝鵝每天平均飼料消耗在12至16公克；至49日齡鵝鵝其體重約80~120公克，而每隻鵝鵝每天平均飼料消耗仍在12至16公克。此顯示當鵝鵝在生長階段及成熟階段和一般鳥禽類具有相同的特性，需不斷的取食，以維持前期之生長與後期基本能量消耗。

2. 血液及血清生化之參考值在毒理學上的應用

由於進行毒理試驗時，常需分析血液學及血清生化學的數據，以作為統計學上，藥物或化學物的毒性影響評估標準，才得以進一步瞭解藥物或化學物與動物間的關係，以供訂定各種管理法規及制度的參考。茲將較為重要及具特異性的血液及血清生化值敘述如下：

(1)紅血球主要功能乃攜帶氧及養分至體內各組織器官，並將代謝產物攜出，以維持生物體的正常生理運轉。其中RBC總數、HCT容積比、HGB濃度，可作為判定藥劑或化學物是否導至貧血的重要指標。

(2)白血球主要參予體內的防禦體系，其中異嗜球之主要功能為吞噬及殺菌作用；在進行類固醇藥劑試驗或炎症反應下其比率會增加。嗜酸性球之主要功能為參與過敏反應，在進行藥劑試驗或

過敏反應下，其比率會增加。淋巴球主要為負責免疫功能，一般於進行藥劑試驗或外來抗原持續刺激下，其比率會增加。單核球主要為吞噬外來異物、合成補體、溶解酵素等物質。

(3)血清生化參考值之分析，其中較為重要者首推ALT(GPT)，ALT的上升，可作為肝細胞損害的重要指標；AST(GOT)的上升可為肝臟、骨骼及心肌受害指標；BUN的上升可作為腎功能受損的指標。由此可輔助瞭解毒藥物其可能危害的主要組織器官。

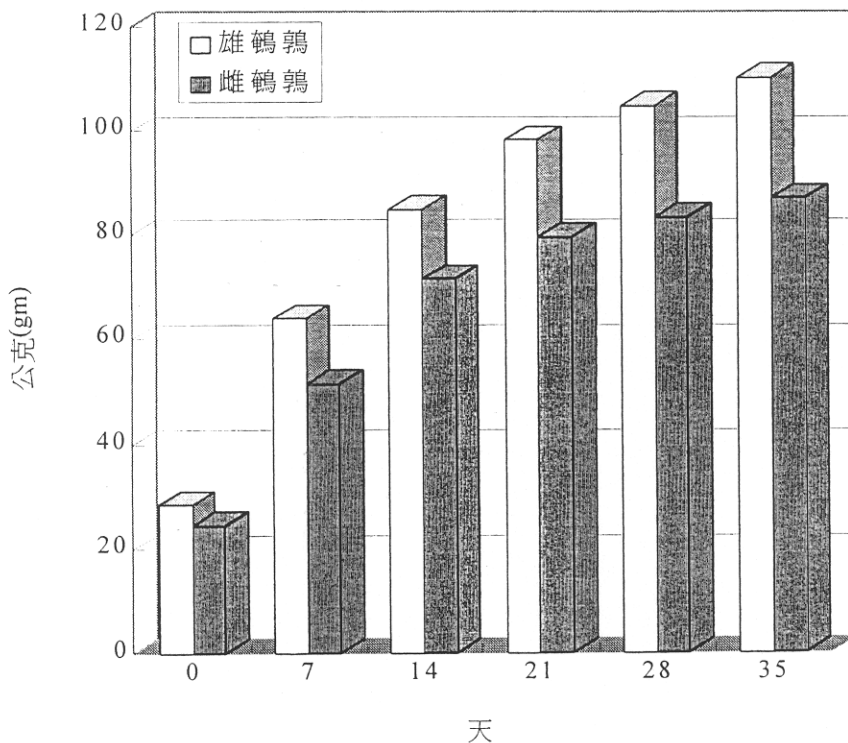
3. 血液及血清生化之參考值

本實驗之血液相及血清生化數值，可提供從事化學物研究者，以鳥禽類鵝鵝做毒理試驗時，比較基本之資料。由已收集血液學方面資料分析顯示，目前文獻上已知報告中，僅1980年Wasti等有關血容比一項，其試驗的鳥類同為鵝雞目雉科週齡相近的鵝鵝。而本試驗中HCT值，雌雄鵝鵝分別為 $48.06 \pm 4.50\%$ 及 $54.51 \pm 8.37\%$ ，較Wasti等之報告43-44及39-40%為高。而雌雄鵝鵝平均白血球分類相之百分比，以淋巴球比率最多(63-76%)，其次為異嗜球(20-34%)，而嗜酸性球並未發現。根據Wasti等之報告，大多數的鵝鵝，其嗜酸性球比率為0或1，由此可知欲觀察嗜酸性球的機率不大，至於鵝鵝的白血球相是否含有嗜鹼性球(basophils)，以目前所搜集的資料及我們的觀察，並未發現，此與同為鵝雞目的家禽有所不同之處。由於鵝鵝血液中的白血球大小與紅血球相近或較小，其成熟紅血球含細胞核，因此無法由一般之血球計數儀求得較正確的紅、白血球總數。尤其對白血球計數，易被大量的紅血球影響，計算不易。故欲求得較精準之紅、白血球總數，仍須採用傳統之人工

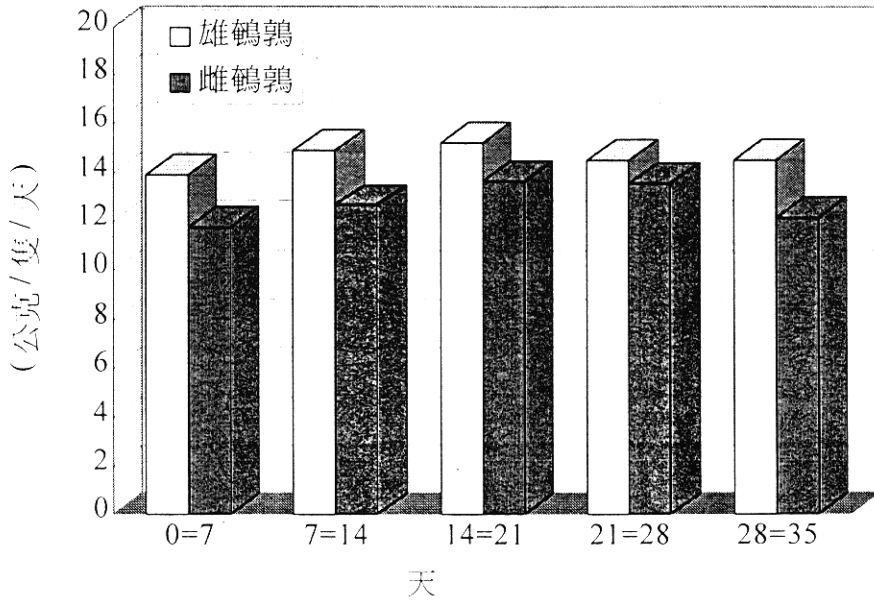
分類計數法。至於白血球相的區分，可由形態的大小、核佔細胞質的比例、核有無分葉及細胞質有無顆粒等進行區別。本實驗於血清生化值，ALT為 30.70 ± 6.76 及 35.8 ± 8.92 u/L，BUN為 3.30 ± 1.40 及 2.91 ± 0.43 mg/dL，TP為 2.10 ± 0.68 及 2.23 ± 0.79 g/d，均低於Kallapur等所提報告之平均值；GLU為 319.30 ± 30.12 及 337.41 ± 45.05 mg/dL，平均值則高於1992年Kallapur等之報告，推測此等差異可能與試驗動物週齡有關，Kallapur的實驗中使用的鵪鶉僅為一週齡。

參考文獻

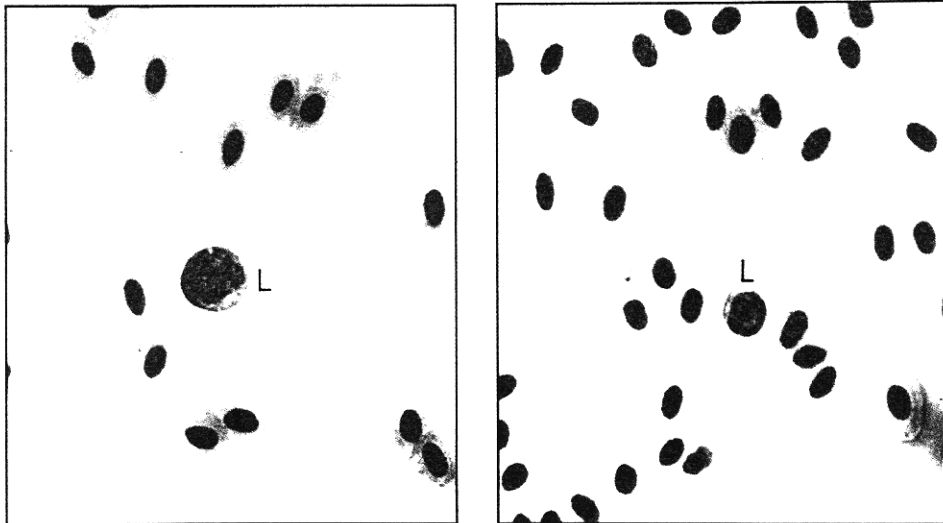
1. Kallapur, V. L., M. E. Mayes., F. W. Edens., G. A. Held., W. C. Dauterman., C. Y. Kawanishi., and R. M. Roe. 1992. Toxicity of the crystalline polypeptides of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* in Japanese quail. *Pestic. Biochem. Physiol.* 44:208-216.
2. Martin, P. A. 1990. Effects of carbofuran, chlorpyrifos and deltamethrin on hatchability, deformity, chick size and incubation time of Japanese quail eggs. *Environ. Toxicol. Chemist.* 9:529-534.
3. U. S. Environmental Protection Agency. 1988. Pesticide Assessment Guidelines. FIFRA Subdivision M: Microbial and Biochemical Pest Control Agents, Subsection 154A-16. Environment Protection Agency, Office of Pesticide Program. Washington, D. C. 192 pp.
4. U. S. Environmental Protection Agency Office of Pesticides & Toxic Substances Washington D. C. 1982. Toxic Substances. Health Effects Test Guidelines. EPA 56016-82-001.
5. Wasti, S. S., G. C. Hartmann., and A. J. Rousseau. 1980. Gypsy moth mycoses by two species of entomogenous fungi and an assessment of their avian toxicity. *Parasitol.* 80:419-424.



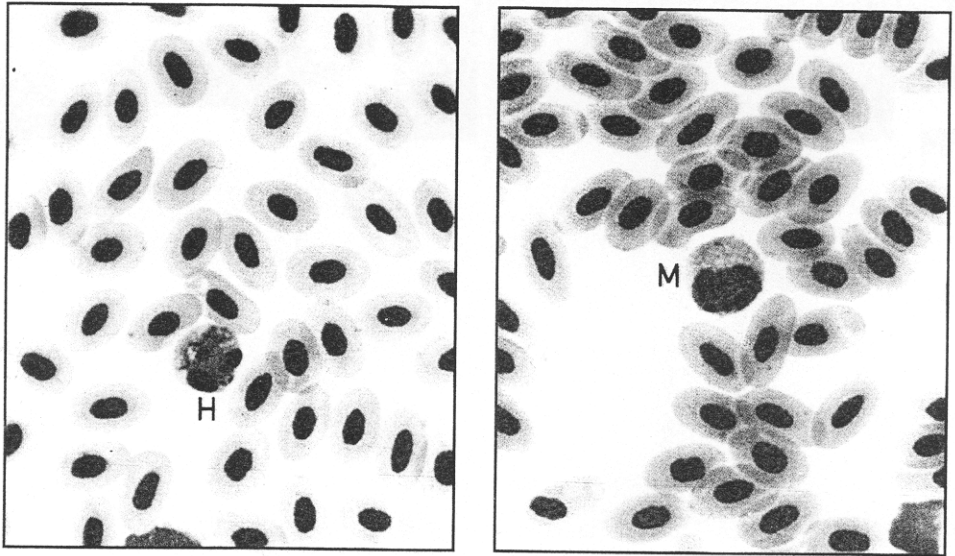
圖一、雌雄鵪鶉平均體重變化。



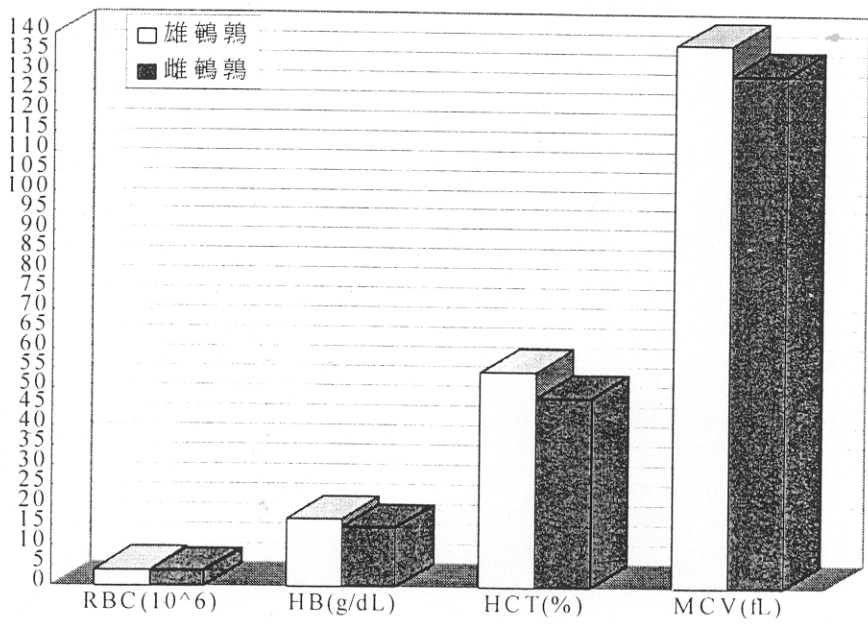
圖二、雌雄鵪鶉平均飼料消耗量。



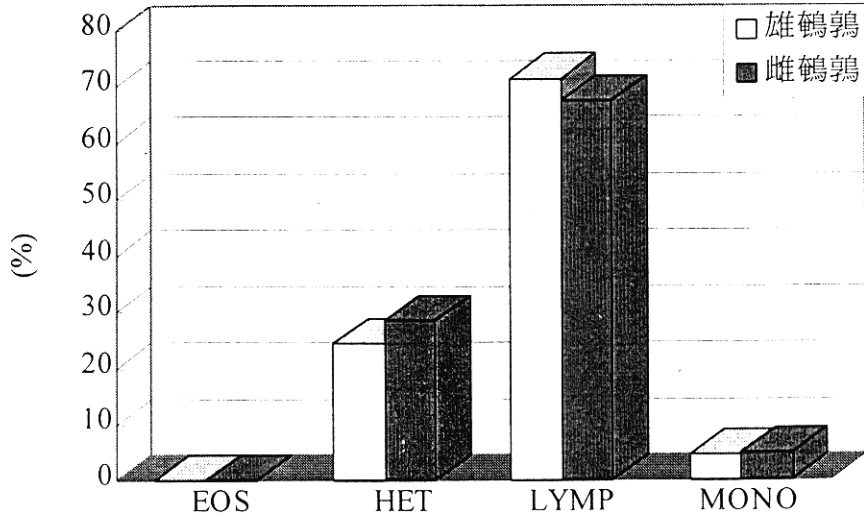
圖三、鵪鶉的血液抹片，不同大小的淋巴球(L)；Diff-Quik染色；1000X。



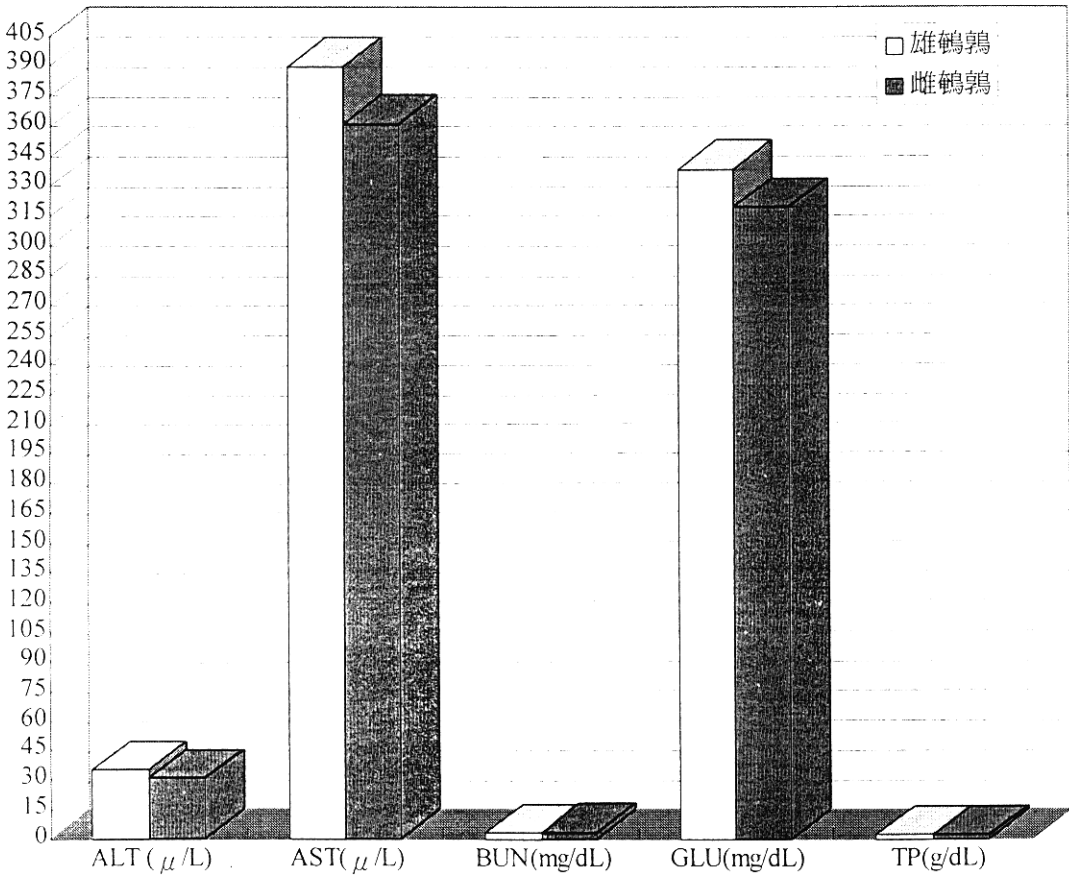
圖四、鵪鶉的血液抹片，異嗜球(H)及單核球(M)；Diff-Quik染色；1000X。



圖五、七週齡雌雄鵪鶉平均血液值。



圖六、七週齡雌雄鶉平均白血球相值。



圖七、七週齡雌雄鶉平均血清生化值。