

酵母RNA對雞胚早期發育的影響*

The Effect of Yeast RNA on the Early Development of Chick Embryos

郝道猛

Dou-Mong Hau

論文摘要

本研究將400個秀拔288[#]雞蛋，於孵化之次日，將孵化良好的383個雞胚分成七組；第一組為對照組其餘各組，於孵化後之第一、三及五天，分別注射0.9% NaCl，400 μ g，200 μ g，和50 μ g，三種不同濃度RNA以及200 μ g和50 μ g二種不同濃度的RNase各0.1 ml，並於孵化後12，24，48，72及96小時，分別將雞胚取出10個，溫乾後秤其重量，然後測其蛋白質的含量。經測定結果，得知經過400 μ g，200 μ g及50 μ g酵母RNA處理之雞胚，其體重分別增加16.55%，26.61%及29.67%。雞胚內蛋白質的含量分別增加2.14%，71.62%及78.14%。而經過200 μ g及50 μ g RNase處理過的雞胚，其體重分別減少5.65%及8.85%，而胚內所含之蛋白質，分別減少65%及67.35%。此項結果顯示，酵母RNA對早期雞胚具有增加體重及促進蛋白質的效果，而RNase對早期雞胚的體重及蛋白質的合成具有抑制作用。

緒言

關於酵母RNA對於動物發生的影響，作者以前曾用酵母RNA處理過早期蛙胚，發現酵母RNA對早期蛙胚，有促進體重及合成蛋白質含量之效果，並發現高濃度之酵母RNA可以增加蛙胚神經誘導之效力⁽¹⁾。至於神經誘導 (Neural induction) 的化學物質，Twitty 和 Niu 認為是RNA⁽²⁾，但是Brachet 却認為是類固醇 (Steroid)⁽³⁾，Yamada 却認為是RNP (Ribonucleoprotein)^(4,5)。Tiedamann 和 Hayasu 則認為神經之誘導物質乃為

RNP內的蛋白質^(6,7)，雖然各有其實驗之根據，但卻無一致的結論，因此，這個問題值得繼續加以研究。

本研究擬以不同濃度的酵母RNA及RNase來處理早期雞胚，以觀察雞胚的生長及蛋白質的合成是否受到影響。

材料及方法

1 材料及分組：挑選卵用雞秀拔288[#]之種蛋400枚，於孵化的次日，將未受精卵取出，剩餘的383個，採任意分組方式分成七組：第一組為對照組，第二組為實驗對照組，注射0.9% NaCl 0.1 ml；第三、四、五組分別注射含有400 μ g，200 μ g及50 μ g之RNase溶液各0.1 ml，並於孵化後之第一、三、五天按各組分配之藥品及劑量各再行注射一次。

2 雞胚之處理：於孵化後12，24，48，72及96小時，分別將各組雞胚取出10個，經溫乾後秤其體重，然後採用克達氏微量分析法 (Micro-Kjeldahl method)⁽⁸⁾，測定各雞胚的有機氮含量，而後換算成蛋白質量。

結果

(一) 酵母RNA及RNase對早期雞胚重量的影響：

茲將每次所測定有關雞胚平均乾重的數據，列於表(一)內，於最後一次，即胚齡為96小時，將各實驗組與對照組相比較，發現經過400 μ g，200 μ g及50 μ g酵母RNA處理之雞胚，其體重分別增加16.55%，26.61%及29.67%，而經過用200 μ g及50 μ g RNase處理過之雞胚，其體重分別減少為5.65%及8.85%，此數據亦列入表(一)之中。

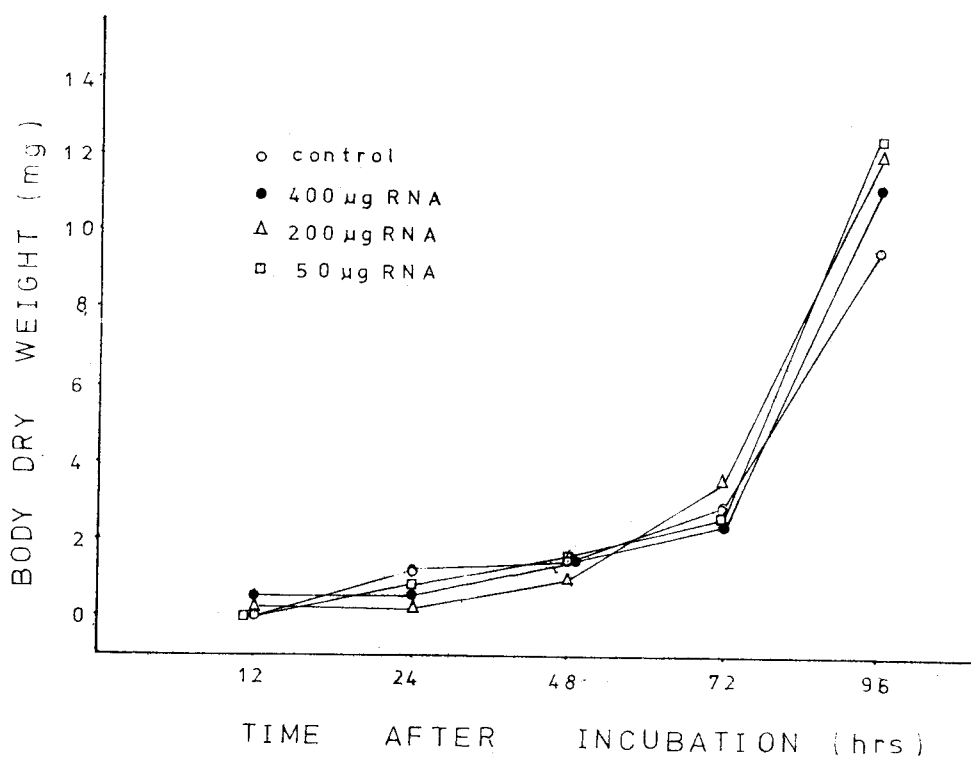
*本論文接受國科會補助

表(一) 酵母 RNA 及 RNase 對早期雞胚體重的影響

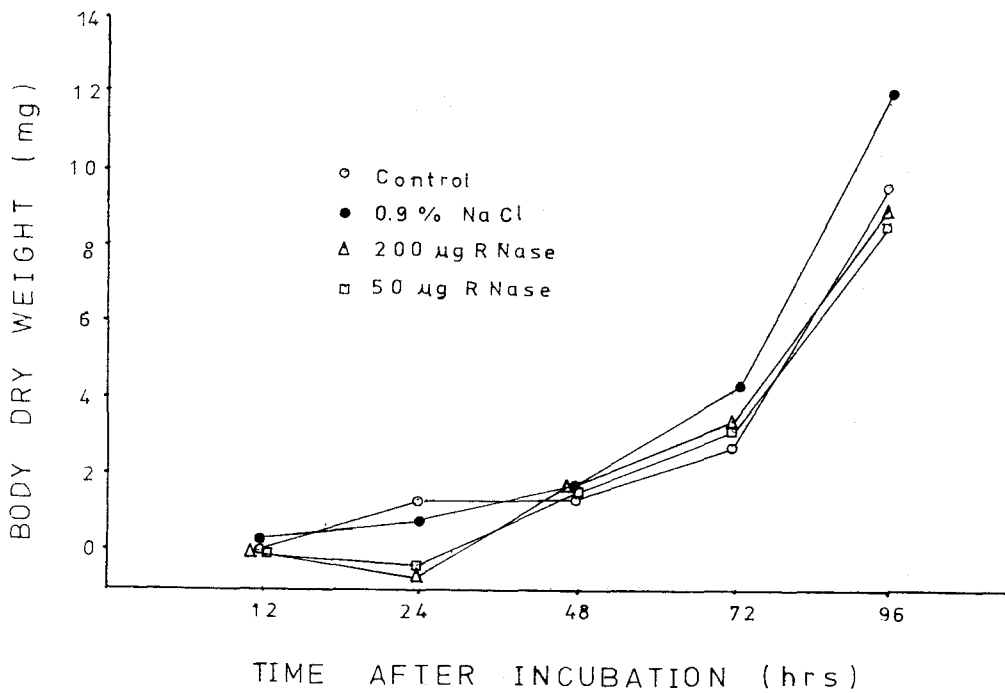
胚齡 (小時) 組別 乾重 (mg)	12	24	48	72	96	各實驗組與 對照組相比 較(%)
對照組	0.150	1.242	1.480	2.840	9.610	
0.9% NaCl	0.270	0.992	1.708	4.234	11.280	17.38
400 μ g RNA	0.500	0.520	1.450	2.603	11.200	16.55
200 μ g RNA	0.300	0.358	1.200	3.775	12.167	26.61
50 μ g RNA	0.150	0.833	1.480	2.788	12.460	29.67
200 μ g RNase	0.179	0.050	1.688	3.467	9.067	-5.65
50 μ g RNase	0.150	0.065	1.545	3.250	8.760	-8.85

根據表(一)內有關雞胚體重之數據，製成圖 1 表示雞胚因 RNA 濃度不同，其胚之乾重發生的變化，

另製成圖 2 以表示雞胚因 RNase 濃度的不同，使雞胚的乾重發生了變化。



圖一：示酵母 RNA 處理後早期雞胚乾重的變化。



圖二：示RNase處理後，早期雞胚乾重的變化。

(二) 酵母RNA及RNase對早期雞胚蛋白質的影響：

茲將每次所測得有關雞胚蛋白質的平均重量列於表(二)內於最後一次，即胚齡為96小時，將各實驗組與對照組相比較，發現經過400 µg, 200 µg及50 µg

之酵母RNA處理之雞胚，其蛋白質含量分別增加2.14%，71.62%及78.14%，而經用200 µg及50 µg RNase處理過之雞胚，其胚內所含蛋白質重量分別減少為65%及67.35%，此兩種數據一併列入表(二)之中。

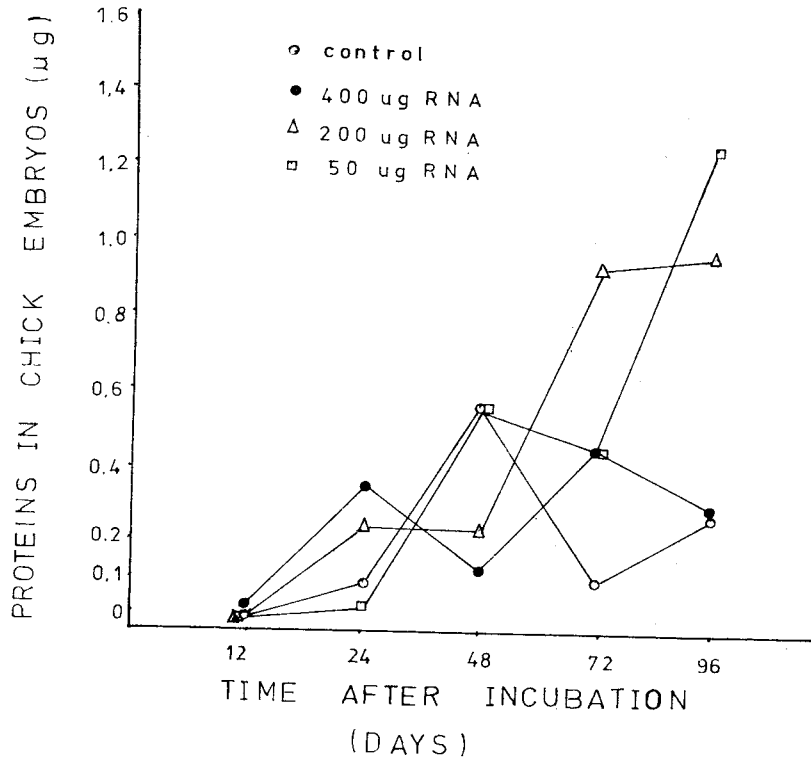
表(二) 酵母RNA及RNase對早期雞胚蛋白質的影響

胚齡(小時) 蛋白質 組別 (mg)	12	24	48	72	96	各實驗組與對照組相比較 (%)
對照組	0.010	0.085	0.566	0.104	0.275	
0.9% NaCl	0.012	0.083	0.642	0.637	0.517	46.81
400 µg RNA	0.023	0.350	0.131	0.458	0.281	2.14
200 µg RNA	0.016	0.252	0.231	0.937	0.968	71.62
50 µg RNA	0.015	0.039	0.561	0.457	1.258	78.14
200 µg RNase	0.023	0.043	0.500	0.618	0.094	-65.93
50 µg RNase	0.018	0.044	0.537	0.461	0.089	-67.35

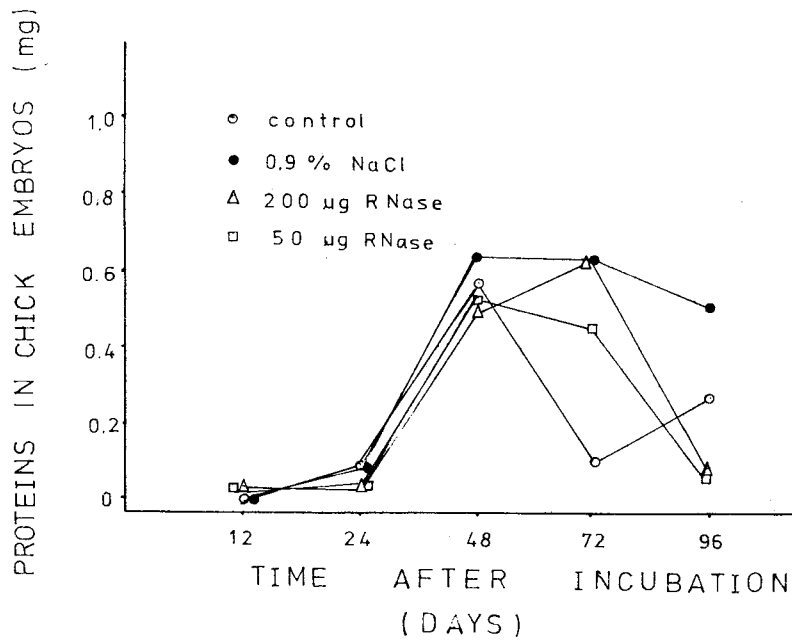
根據表(二)內有關雞胚蛋白質的含量，製成圖3

以顯示雞胚因RNA濃度之不同，而使雞胚內含的蛋

白質有增加的趨勢，並製成圖 4 以顯示因不同濃度 趨勢。
RNase 的處理而使雞胚內蛋白質之含量，有減少的



圖三：示早期雞胚經酵母 RNA 處理後，其蛋白質之變化。



圖四：示早期雞胚經 RNase 處理後，其蛋白質之變化

討 論

酵母 RNA 對動物體內肌肉蛋白，血清蛋白，及血紅素等蛋白質的影響，在國內核酸研究小組已有廣泛而深入的研究（9—15）。至於 RNA 對動物發生的影響，以往乃偏重於 RNA 對胚胎發生的誘導作用（Induction）。Twitty 和 Niu 認為 RNA 是神經誘導的主要化學物質⁽²⁾。Niu（1970）並認為體外性的 RNA（Exogenous RNA）亦具有促進胚分化之效果⁽¹⁶⁾。Niu 和 Mulherkar（1970）並認為體外性的 RNA 對胚胎的誘導作用具有器官專一性，而無種的專一性⁽¹⁷⁾。Niu 等（1962）並證明 RNA 可以誘導產生專一性的酵素，和促進蛋白質的生物合成作用。作者曾用酵母 RNA 處理過早期蛙胚，發現酵母 RNA 可以促進蛋白質合成的顯著作用，對於神經誘導作用亦具有促進之趨勢⁽¹⁾。本研究結果顯示酵母 RNA 對早期雞胚蛋白質的合成以及體重均具有顯明的促進作用。

Sprince 等（1953）認為酵母 RNA 對動物之生長具有促進作用⁽¹⁸⁾。Mitzuru（1957）認為核酸及其水解物對動物的促進生長之作用，乃由於核酸經水解後產生許多核苷酸，而在動物體增多對核苷酸之利用，間接促進了蛋白質的生物合成作用⁽¹⁹⁾，本研究結果顯示，早期雞胚合成蛋白質增加之比率，遠較體重增加者為高。至於 RNA 的濃度對於動物合成蛋白質的速率，Mäenpää 等（1969）認為具有調節作用⁽²⁰⁾。本研究發現此項調節並不與 RNA 的濃度成正比。因為本研究以低濃度 RNA（50 μg ）處理之雞胚，其蛋白質增加之百分比比較高（78.14%），而高濃度（400 μg ）處理者其蛋白質增加之百分比却較低（2.14%）。

本研究用 RNase 處理，乃在測定 RNA 在雞胚發生中的重要性，結果發現經過 200 μg 及 50 μg 之 RNase 處理後，雞胚的體重較對照組減輕 5.65% 及 8.85%，而其蛋白質含量則減少 65% 及 67.35%，表示雞胚體內之 RNA 經用 RNase 分解後，而使得蛋白質的合成作用大為降低。

結 論

1. 早期雞胚經注射酵母 RNA 後，對雞胚蛋白質具有顯著的促進作用，對雞胚體重的促進作用較小

，而不顯著，但至少具有促進的趨勢。

2. 植物性，體外性的 RNA 對早期雞胚的蛋白質合成有促進之作用。
3. RNase 對早期雞胚的體重及蛋白質的合成，均具有抑制之作用。

誌 謝

本論文承繆端生教授指教，梁潤生教授鼓勵，張昭慶、黃和廷二位先生在實驗工作進行中幫助甚多，併誌於此，謹表謝忱。

參考文獻

1. 郝道猛（1971）酵母 RNA 對台灣牛蛙早期發生的影響，台灣師大學報 6：22—29。
2. Twitty and Niu（1953）The Differentiation of Gastrula Ectoderm in medium conditioned by axial mesoderm. *Pro. Nat. Acad. Sci.* 39, 985—989.
3. Brachet, J.（1950）*Chemical Embryology Interscience Publishers, New York.*
4. Yamada, T.（1958）Induction of Specific Differentiation by samples of Triturus Gastrula, *Experientia* 14, 81—87.
5. Yamada T.（1967）Factors of Embryonic Induction, *Comp. Biochem.*, 28.
6. Tiedemann H. and Becker.（1961）The primary of the embryonic Induction *Embryologia* 6, 204—218.
7. Hayashi, Y.（1958）The Effect of pepsin and trypsin on the inductive ability of pentose nucleoprotein from guinea pig liver, *Embryologia* 4, 33—53.
8. Osmund H. H.,（1968）Determination of Particulate Organic nitrogen. *limnol. & Oceanog.* 13: 175—178.
9. 繆端生、戴碧燕（1969）酵母 RNA 對於泥鰱血清球蛋白的影響，師大學報 14：39。
10. 郝道猛、繆端生（1968）酵母 RNA 對雞之血清蛋白及肌蛋白之影響，師大生物學報 3：1
11. 繆端生、黃基礎（1969）酵母 RNA 對吳郭魚血清蛋白的影響，師大學報 14：39。

12. 繆端生、黃家烈 (1971) 酵母 RNA 對於鱒魚肌肉蛋白生成的效應。師大生物學報 6 : 15.
13. 繆端生、陶錫珍 (1969) 酵母 RNA 對於十姊妹血清蛋白的影響，師大學報 14 : 63.
14. 繆端生、李憲一 (1972) 酵母 RNA 對於泥鰱血清蛋白及肌肉蛋白生成之效應，師大生物學報 7 : 14。
15. 施河 (1972) 酵母 RNA 對吳郭魚血紅素及血清磷酸酵素之影響，師大生物學報 7 : 20.
16. Niu, M. C. (1970) Causal Analysis of Embryonic Differentiation: Dual function of Exogenous RNA in differentiation of Presumptive Ectoderm. *Exp. Cell. Res.* 64 (1) 65 - 76.
17. Niu, M. C. and L. Mulherkar (1970) The role of exogenous heart - RNA in Development of the Chick Embryo Cultivated in *Vitro*. *J. Embryol. Exp. Morphol.* 24 (1), 33 - 42.
18. Sprince, H., R. Goldberg, G. Kucker and K. S. Lowy (1953) The Effect of ribonucleic acid and its nitrogenous of *Trichomonus vaginalis*. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 56, 1016 - 1027.
19. Mitsuru Nakamura (1957) Growth-Promoting effect of Hydrolyzed Nucleic Acid, Nucleotides and Nucleosides on *Endamoeba histolytica* *Biol. Bull.* 112, 377 - 381.
20. Mäenpää, P. H. and M. R. Bernfield (1969) Quantitative Variation in Serine RNA during estrogen-induced phosphoprotein Synthesis in Rooster liver. *Biochemistry* 8 (12) 4926 - 4935.

The Effect of Yeast RNA on the Early Development of Chick Embryos

Dou-Mong Hau*

The purpose of the present study was to determine the effects of Yeast RNA on the early development of chick embryos. A total of 400 fertilized eggs of shaver 288[#], 383 of well developed chick embryos were chosen and divided into seven groups, one of the groups (A) was treated as a control, the another one (B) was used as experimental control; was injected with 0.1 ml of 0.9% NaCl solution. The other three groups (C, D and E) were injected with 0.1 ml solution; content of 400, 200 & 50 μ g of yeast RNA. The last two groups (F and G) were injected with 0.1 ml solution; content of 200 and 50 μ g of RNAse. All of them were injected on the next, 3rd. and 5th. day after incubation.

10 chick embryos from each group were sacrificed for determining body dry weight

and total protein at the 12th, 24th, 48th, 72th & 96th hours after incubation. The experimental groups were compare with the control, Chick embryos injected with the dose of 400 μ g, 200 μ g and 50 μ g RNA, were found the body dry weight were 16.55%, 26.61% and 29.67% higher than the control respectively, and their total body protein were 2.14%, 71.62% and 78.14% higher than the control too. Chick embryos, injected with the dose of 200 μ g and 50 μ g RNAse, were found that body dry weight were 5.65% and 8.85% lower than the control respectively, and their total body protein were 65% and 67.35% lower than the control too. These results provide the direct evidence that the yeast RNA, one of plant RNAs, can participate in the synthesis of protein, when it is injected in chick embryos.

*Department of Zoology, National Taiwan University, Taipei, Republic of China