

海産貝類(6種)의 中腸腺(肝) RNA의 nucleotide 組成에 關한 研究

Studies on the Nucleotide composition of ribonucleic acid in the mid-intestinal gland (liver) of marine shell-fishes.

金 熒 洙

東國大學校 農林大學
(1964年 4月20日受理)

1. 緒 論

DNA(deoxyribonucleic acid)의 base ratio에 關하여서는 Lee et al⁽¹⁾이 廣範圍하게 調査한 細菌에 있어서 G+C/A+T가 species에 따라 特異的이라는 것을 報告한 以來 여러 報文이 있으며 또 Belozersky 등⁽²⁾에 依하면 細菌, 藻類, 高等植物 등 一部에서의 DNA의 G+C/A+T가 RNA(ribonucleic acid)의 G+C/A+U에 比하여 species specific하다는 點을 指摘하고 있다. 또한 Chargaff 등⁽³⁾이 高等動物 11種에 對하여 그 RNA nucleotide 組成을 살핀 報告에 依하면 그 Pu/Py가 0.98~1.69로서 그幅이 넓고, 著者は 前報⁽⁴⁾에서 家蠶의 虫體, 蛹體, 蠶卵 및 絹絲腺과 거미 紡績腺의 RNA 組成에 關하여 發表한 바 있거니와 海産動物 特히 貝類의 RNA nucleotide 組成에 關한 報告가 없으므로, 動物界에 있어서 더 廣範圍하게 RNA nucleotide 組成의 差異를 檢討하고자 6種의 貝類를 擇하여 主要腸器인 中腸腺을 擇하여 그 RNA 및 DNA 含量을 定量 比較함과 同時에 RNA를 分離 抽出하여 그 nucleotide 組成을 分析 測定하여 그 結果를 여기에 報告하는 바이다.

2. 實驗材料 및 方法

A) 材 料

- 대합(Meretrix meretrix Susoria(Gmelin))
- 모시조개(Venerupis philippinarum(Adams et Reeve))
- 피조개(Anadara (scapharea) inflata (Reeve))
- 굴(土花)(Ostrea (crassostrea) gigas Thunberg)
- 소라(Turbo cornutus Solander)
- 전복(Haliotis gigantea Gmelin)

以上 6種의 貝類中 굴(土花)을 除外한 5種의

貝類는 1963年 12月 서울 南大門市場에서 生鮮한 것을 購入 採集한 것이며, 굴(土花)는 江華島 海岸에서 採集한 것이다.

B. 實驗方法

1. RNA와 DNA의 定量法

a) 試 藥

- ① 10% trichloroacetic acid(TCA)溶液
- ② 95% alcohol, ③ 1 N-NaOH 溶液,
- ④ Glacial acetic acid,
- ⑤ Orcinol 試藥; FeCl₃ · 6H₂O 100mg을 濃鹽酸 100ml에 溶解시켜 만들어놓은 溶液에다 每番 6% alcohol性 orcinol 溶液 3.5ml를 加하여 orcinol 試藥을 調製하였다.

⑥ Dische 試藥; 精製한 diphenylamine(Merck 製) 1.0gr을 精製 冰醋酸 100ml에 溶解시키고 다시 濃 H₂SO₄ 2.75ml를 加한 것이다.

⑦ RNA 標準溶液; 市販의 Merck 製 yeast RNA를 Chargaff 法⁽⁵⁾으로 精製한 것으로 標準溶液을 만든 것이며 그 窒素含量은 15.0%, 磷含量은 8.7%이다.

⑧ DNA 標準溶液; Signer and Schwander 法⁽⁶⁾으로 腹胸腺에서 DNA를 抽出 精製한 것으로 DNA의 標準溶液을 만든 것이며, 이 DNA의 窒素含量은 14.4%, 磷含量은 9.3%이다. 窒素量은 micro Kjeldahlometry로 分析한 것이며, 磷量은 Fiske-Subbarow 法으로 測定한 것이다.

b) 定量法

試料 貝類에서 中腸腺(肝)을 冷凍下에 摘出하고 Schneider 法⁽⁷⁾(⁽⁸⁾) 및 Schmidt and Thannhauser 法⁽¹⁰⁾에 따라 RNA와 DNA를 定量하였다. 即 試料 1gr當 冷 10% TCA 溶液 5ml를 加하고 冷凍條件에서 homogenize한後 遠沈하여 上澄液을 除去한 다음 殘渣에 對하여 70% 알콜로 1回, 95% 알콜로

2回 處理하여 充分히 脫脂시킨 後 無水알콜 및 ether 로 處理하여 乾燥粉末을 얻었다. 이 脫脂粉末 100 mg 에 對하여 1 N-NaOH 10ml 를 加하고 37°C 에서 18~20 時間 靜置한 後 이것에 水醋酸을 徐徐히 滴加 하여 pH 4.0 이 되도록 調整한 다음 暫時 0°C 에 放置하였다가 이것을 遠沈하여 水溶層의 RNA 의 nucleotide 劃分과 沈澱物의 DNA 劃分을 各各 分離 하였다.

以上과 같이 얻은 上清液의 ribonucleotide 溶液을 그대로 RNA 定量用 試料로 하였으며, 한편 沈澱物의 DNA 蛋白質成分에는 5%TCA 溶液을 2.0ml 加하여 98°C 에서 10 分間 加熱하여 DNA 成分을 充分히 抽出한 後 遠沈하여 그 上清液을 DNA 定量用 試料로 삼았다.

RNA 의 定量은 Meijhaum法⁽¹¹⁾에 依하였으며, 即 試料 1.0ml 에 orcinol 試藥 2.0ml 를 加한 다음 冷却하여 655m μ 에서 Beckman Model B Spectrophotometer 로서 比色 定量하였다.

또 DNA 定量은 Dische法⁽¹²⁾에 따랐으며, 試料液 1.0ml 에 diphenylamine 試藥 2.0ml 를 加한 다음 98°C 水溶上에서 10 分間 加熱하여 發色된것을 冷却한 後 595m μ 에서 Beckman Model B Spectrophotometer 로서 比色 定量하였다.

두 境遇에 모두 RNA 標準溶液과 DNA 標準溶液 으로서 標準曲線을 作成하여 各各 이 曲線에 따라 그 含量을 算出하였다.

2) RNA 의 分離法

試料의 RNA 分離法은 Kirby 의 phenol法⁽¹³⁾에 準한 Zubay法⁽¹⁴⁾에 따랐다 即 冷凍條件下에서 貝類에서 中腸腺(肝)을 摘出한 後 이들 試料 28gr 에 冷 0.01 M MgCl₂ 加 0.001 M tris buffer(pH 7.4) 溶液 56ml 을 加하고 冷凍條件에서 Teflon homogenizer 로 homogenate 로 만든 後 同量의 88% phenol 를 넣고 60 分間 振盪한 다음 이것을 3,000 r.p.m. 에서 30 分間 遠沈하여 上澄液을 suction 으로 分離하였다. 다시 이 上澄液에 同量의 88% phenol 을 加하여 振盪한 後 18,000×g 로 30 分間 遠沈하여 水層部를 分離하였으며, 여기에 0.1vol.의 20% potassium acetate 溶液과 2 vol.의 無水알콜을 加하고 36 時間 5°C 에 放置하여 生成된 沈澱을 5,000×g 로 5 分間 遠沈하여 沈澱을 分離한 다음 冷 1 M-NaCl 溶液 28ml 를 加하고 1 時間 激烈히 振盪한 後 15,000×g 에서 30 分間 遠沈하여 上澄液을 分離하였다. 殘渣에 對하여 다시 冷 1 M-NaCl 溶液 24ml 로 洗滌하여 그 上澄液을 合한 것 2vol.의 無水알콜을 加하고 越夜 放置한 다음 生成된 沈澱을 遠沈으로 分

離하여 total RNA(t-RNA)의 試料로 하였다.

대합, 모시조개, 피조개, 및 굴(土花)의 中腸腺(肝)에서는 上記方法에 依하여 比較的 容易하게 RNA 를 分離 抽出할 수 있었으나, 소라와 전복의 中腸腺에서 RNA 의 分離는 相當히 困難한 것이며, 上記 routine phenol 法으로 RNA 를 抽出할 때 알콜에 依한 沈澱物은 많이 생기나 RNA 의 yield 는 아주 나쁜 것이다. 그러나 本實驗에 있어서 다음과 같은 處理法으로 좋은 成果를 거두었다. 即 처음 buffer 를 넣고 弱한 回轉數로 homogenize 한 다음 phenol 로서 1 時間 振盪한 後 冷所에서 1~2 日間 放置하였다가 flask 안에서 이미 水層部가 分離된것을 確認한 後에 알콜로 RNA 를 沈澱시켰다.

以上과 같이하여 얻은 各試料의 RNA 를 無水알콜로 脫水한 後 다시 ether 로 處理하여 乾燥粉末을 만든 다음 이粉末 10~20mg 에 對하여 1 N-KOH 10~15ml 를 加하고 37°C 에서 18~20 時間 靜置하여 mononucleotide 로 加水分解한 後, 濃 perchloric acid 로서 pH 7.0 으로 調整한 다음 5~6 時間 冷置하였다가 沈澱된 KClO₄ 를 遠沈으로 除去하고 이것에 對하여 다음과 같이 ion exchange resin column chromatography 의 試料로 삼았다.

3) Column chromatography 에 依한 RNA 의 nucleotide 組成 測定法⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾

上記方法으로 調製된 RNA 의 mononucleotide 溶液을 Dowex 1×8 resin column 에 常壓에서 徐徐히 吸着시킨 後 再蒸溜水를 4~5 回 通過시킨 다음 著者가 前報⁽⁴⁾한 方法에 따라 各試料 RNA 의 nucleotide 組成을 測定하였다.

3. 實驗結果 및 考察

1) 6 種의 海産 貝類 即 대합, 피조개, 굴(土花), 소라, 전복등의 中腸腺(肝)에서 前記方法으로 處理한 脫脂粉末 100mg 中の RNA 와 DNA 含量은 다음 第 1 表와 같다.

第 1 表 貝類 中腸腺의 RNA 와 DNA 의 含量 (mg/100mg of lipid free powder)

種 類	RNA	DNA	RNA DNA
대합(Meretrix meretrix Susoria (Gmelin))	6.82	0.89	6.5
피조개(Anadara(scapharea)inflata(Reeve))	4.62	0.70	6.6
굴(土花)(Ostrea(crassostrea) gigas Thunberg)	8.74	1.03	8.5
소라(Turbo cornutus Solander)	2.16	0.60	3.6
전복(Haliotis gigantea Gmelin)	7.92	0.22	36.0

即 대합, 피조개 및 굴(土花)에 있어서 脫脂粉末 100mg 中 RNA 의 含量은 各各 6.82, 4.62, 8.74 mg 이며 DNA 含量은 各各 0.89, 0.70, 1.03mg 이다. 한편 소라와 전복은 脫脂粉末 同量中 RNA 의 含量이 2.16, 7.92mg 이고, DNA 含量은 0.60, 0.22 mg 이며, 굴에 있어서는 그 RNA 含量과 DNA 含量이 第一 높은 값을 나타내고 있다.

貝類의 中腸腺을 肝이라고도 부르고 있으며, 貝類의 肝은 消化液을 分泌하고 있다는 點에서 高等動物의 肝과는 그 生理機能이 다르기는 하나 rat 肝의 DNA 및 RNA 含量과 比較하여보면 即 rat 肝의 脫脂粉末 100 mg 中 RNA 含量이 4.5mg 이고 DNA 含量이 0.34mg 정도인데, 貝類에 있어서 굴, 전복, 대합등의 RNA 含量은 rat 肝의 그것보다 훨씬 많고 한편 소라는 rat 肝의 半程度에 不過하며, DNA 含量에 있어서는 굴, 대합, 피조개, 소라등에 있어서 rat 肝의 그것보다 2~3 倍의 越等한 差異를 나타내었고 전복에 있어서는 rat 肝보다 낮은 含量을 보여주고 있다.

한편 RNA/DNA 는 대합, 피조개, 굴, 소라, 전복에 있어서 各各 6.5, 6.6, 8.5, 3.6 및 36.0 이고, 소라와 전복에 있어서 그 RNA/DNA 比가 10 倍의 差를 가지고 있다는 것은 注目할만한 事實이다. 即 이러한 큰 差異는 전복의 RNA 含量이 소라 보다 越等히 많지만 그 DNA 含量은 소라보다 낮기 때문이다. 一般으로 RNA 含量에 變化가 있다는 事實⁽¹⁵⁾을 考慮에 넣고도 이와 같은 큰 差는 認定하지 않을 수 없다. 또한 rat 肝의 RNA/DNA 13에 比較하면 전복을 除外한 其他 貝類에 있어서 rat 肝의 그것보다 낮고, 전복의 그것은 2 倍以上을 보여주고 있다. 그러나 RNA 含量은 같은 組織에 있어서도 그 細胞 activity, 生理狀態, 時期等에 따라 크게 變動하는 것으로⁽¹⁵⁾ stable 한 DNA 含量에 比하여 크게 그 意義를 論議할 수는 없다.

2) 대합, 모시조개, 피조개, 굴(土花), 소라 및 전복등의 RNA nucleotide 組成을 調査한 結果는 第 2 表와 같다.

한편 이들 各試料의 O.D.를 fraction number 에

第 2 表 貝類 中腸腺(肝)의 RNA nucleotide 組成(mole ratio)

種	類	C	A	G	U	A/U	G/C	G+C A+U	G+U A+C	Pu Py
대	합(Meretrix meretrix Susoria (Gmelin))	10.4	10.15	12.7	0.82	1.44	1.12	1.36	1.08	
모시조개	(Venerupis philippinarum (Adams et Receve))	10.2	10.14	8.11	0.86	1.45	1.15	1.31	1.13	
피조개	(Anadara (scapharea) inflata (Reeve))	9.4	10.12	2.12	0.81	1.26	0.97	1.26	1.02	
굴(土花)	(Ostrea (crassostrea) gigas Thunberg)	11.3	10.18	6.9	1.14	1.65	1.51	1.34	1.31	
소라	(Turbo cornutus Solander)	13.9	10.17	8.13	0.77	1.28	1.37	1.29	1.03	
전복	(Haliotis gigantea Gmelin)	11.0	10.18	5.12	0.82	1.67	1.33	1.46	1.22	

註 C: citidylic acid, A: adenylic acid, G: guanylic acid, U: uridylic acid, Pu: purine nucleotide, Py: pyrimidine nucleotide, adenylic acid=10.0.

對하여 plot 하여 作成한 graph 는 다음과 같다. (圖示 ①-⑥)

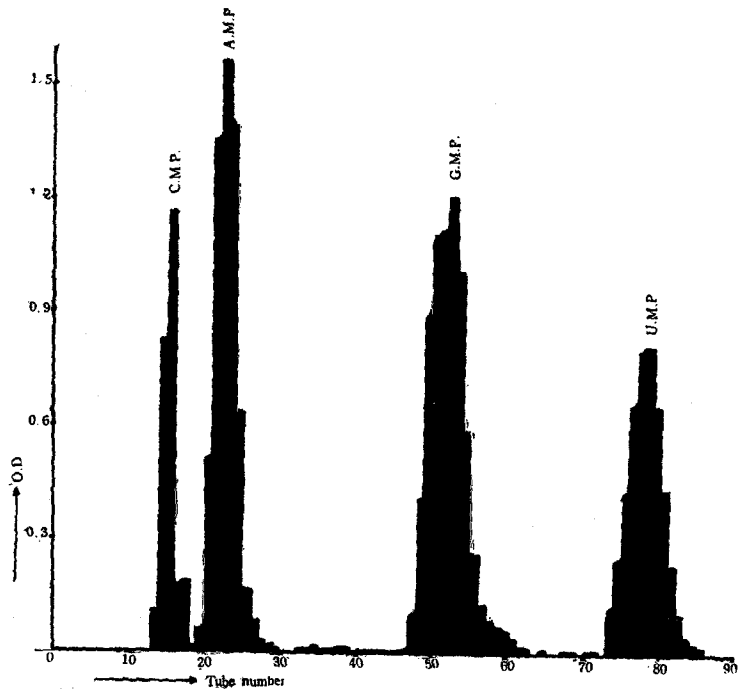
第 2 表에서 보는 바와 같이 대합, 모시조개, 피조개, 굴에 있어서 G+C/A+U 는 各各 1.12, 1.15, 0.97, 1.51 로서 큰 差異를 보여주고 있으며 또 G+U/A+C 는 各各 1.36, 1.31, 1.26, 1.34 로서 大體로 1.3 에 近似하다. 또한 이들 貝類의 Pu/Py 는 1.08, 1.13, 1.02, 1.31 으로서 相當한 差異를 보여주고 있다. 한편 소라와 전복에서는 G+C/A+U 가 各 1.37, 1.33 으로서 거의 一致하고, G+U/A+C 는 1.29, 1.46 로서 差異가 있으며, Pu/Py 는 1.03, 1.22 로서 또한 큰 差異를 보여주고 있다.

K.Y. Lee et al⁽¹⁸⁾의 海産 軟體動物 5 種에 對한 報告에 있어 DNA 의 G+C/A+T 는 0.44~0.77 이나 되는 넓은 幅을 나타내고 있으며 Pu/Py 도 또한 1.41~2.22 로서 큰 差異를 보여주고 있는데 이

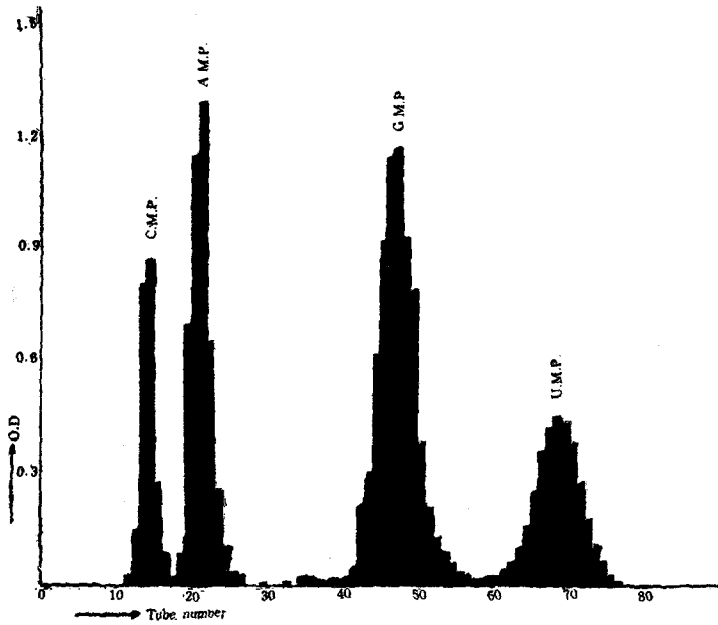
와 같이 넓은 變域을 가진 海産 軟體動物의 G+C/A+T 및 Pu/Py 는 또한 本實驗에 있어서 貝類의 RNA nucleotide ratio 의 넓은 幅을 想起시킨다 Elson and Chargaff⁽¹⁹⁾가 棘皮類 sea urchin 의 embryo 에 對한 RNA nucleotide 組成을 살핀 報告에서 G+C/A+U 및 G+U/A+C 는 1.30, 1.01 이었으며, 本實驗에서 얻은 그것과 比較할 때 소라 전복의 G+C/A+U 인 1.37, 1.33 과 大端히 近似하다.

또한 Belozersky 등⁽²⁰⁾이 報告한 細菌 22 種과 藻類 7 種, 高等植物 8 種에 對해서 이들 RNA 의 nucleotide 組成을 調査 報告한 文獻에서 nucleotide 組成(G+C/A+U, G+U/A+C, Pu/Py)의 變域만을 要約하여 보면 다음 第 3 表와 같다.

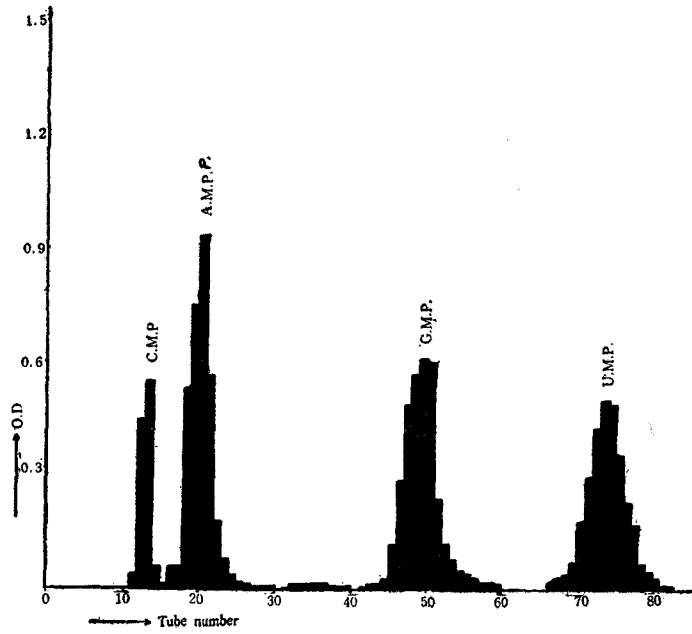
第 3 表에서의 各試料들이 生物 各分野에 있어서 極히 一部分인 것은 事實이나 爲先 이들의 RNA



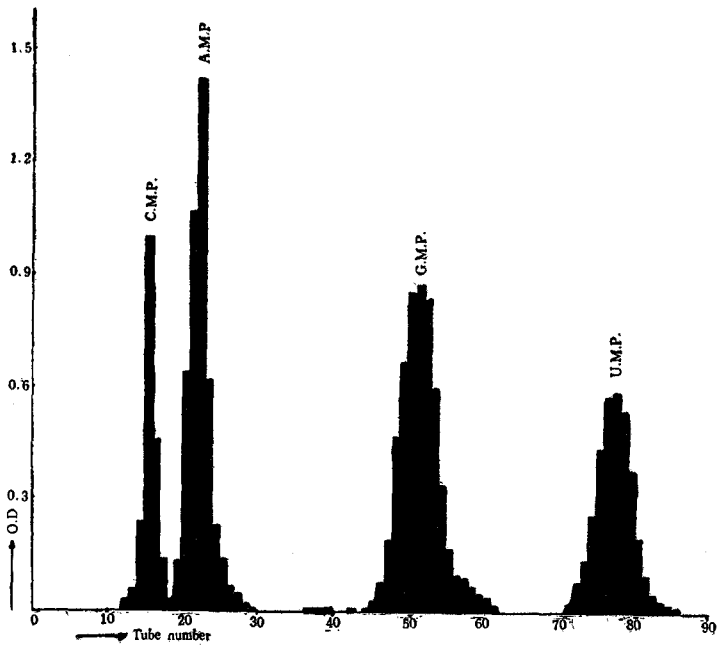
(1) 대합 中腸腺의 t-RNA



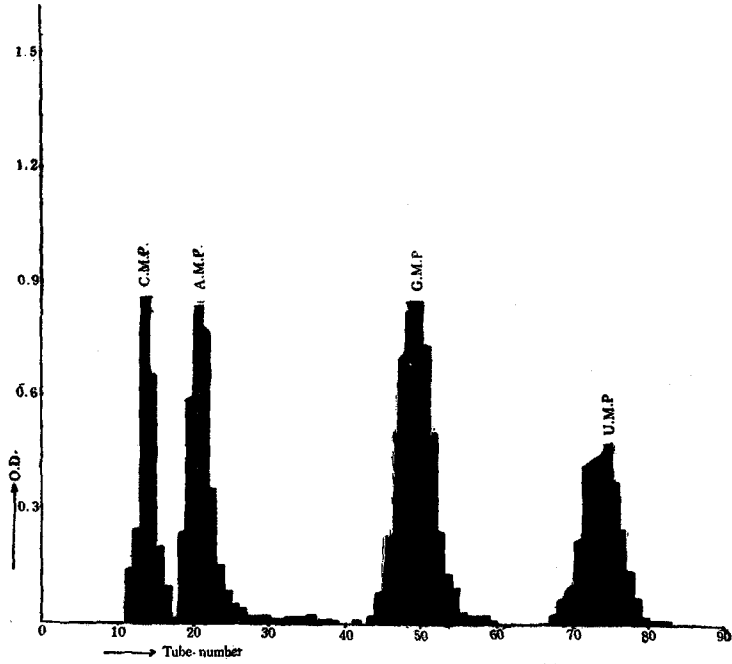
(2) 모시조개 中腸腺의 t-RNA



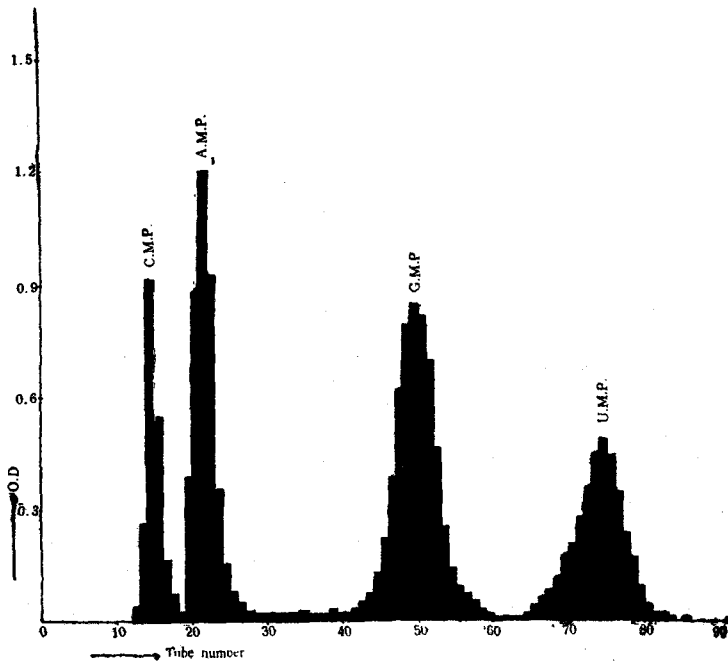
(3) 피조개 中腸腺의 t-RNA



(4) 굴(土花) 中腸腺의 t-RNA



(5) 소라 中腸腺의 t-RNA



(6) 전부 中腸腺의 t-RNA

第3表 細菌, 藻類, 高等植物의 RNA nucleotide 組成比⁽²⁰⁾

種 類	$\frac{G+C}{A+U}$	$\frac{G+U}{A+C}$	Pu/Py
細菌22種	1.03~1.45	0.99~1.13	1.18~1.36
藻 類7種	1.09~1.30	0.99~1.09	1.11~1.24
高等植物8種	1.12~1.25	0.97~1.04	1.17~1.28
貝 類6種	0.97~1.51	1.26~1.46	1.02~1.31

C, A, G, U, Pu, Py: 第2表의 註와 같다.

nucleotide ratio의 變域을 貝類의 그것과 比較하여 보면, 細菌, 藻類, 高等植物의 $G+U/A+C$ 가 各 各 0.99~1.13, 0.99~1.09, 0.97~1.04로서 그 變域이 좁으나, 貝類에 있어서는 그 $G+U/A+C$ 가 1.26~1.46으로서 그 ratio가 높을뿐 아니라 變域도 넓고, 細菌, 藻類, 高等植物의 $G+C/A+U$ 인 1.03~1.45, 1.09~1.30, 1.12~1.25와는 비슷하여 貝類에 있어서도 0.97~1.51이며, 또한 前者의 Pu/Py 變域이 貝類의 그것과도 若干의 差異가 있다.

또한 Chargaff 등⁽³⁾이 高等動物의 肝에 對하여 RNA nucleotide 成分을 調査한 것을 拔萃하여 보면 第4表와 같다.

第4表 高等動物肝의 RNA nucleotide 組成比⁽³⁾

種 類(肝)	$\frac{G+C}{A+U}$	$\frac{G+U}{A+C}$	Pu/Py
토끼 肝	1.55	1.11	1.08
토끼(妊娠)肝	1.47	1.07	0.98
토끼(胎兒)肝	1.57	1.00	0.99
닭 肝	1.49	1.17	1.12
송아지 肝	1.79	1.05	1.20
소 肝	1.54	1.22	1.49
高等動物의 肝	變域 1.47~1.79	變域 1.00~1.22	變域 0.98~1.49
貝 類(肝)	0.97~1.51	1.26~1.46	1.02~1.31

C, A, G, U, Pu, Py: 第2表의 註와 같다.

即 高等動物의 肝 6種에 對한 RNA nucleotide 組成은 이들의 $G+U/A+C$ 가 1.00~1.22, $G+C/A+U$ 가 1.47~1.79, Pu/Py가 0.98~1.49이며, 貝類 肝의 그것과 比較하여 볼때 역시 $G+U/A+C$ 에 있어서는 貝類의 그것이 높고, $G+C/A+U$ 는 그 變域이 貝類가 낮다. 한편 Pu/Py는 兩者間에 그 傾向이 비슷하다. 即 이와 같은 差異가 高等動物의 肝機能과 貝類의 肝機能에 있어서 生理學의 位置에 더 根據를 둔것으로 생각된다. 다시 말하면 貝類의 RNA nucleotide 組成은 高等植物, 藻類, 細菌 및 高等動物(肝)의 그것과는 다른것 같다.

本實驗에 있어서 대합, 모시조개, 피조개, 굴(土花)등은 그 껍질이 두개로 되어 있으며 分類學의 近緣關係에 있는 이들의 $G+U/A+C$ 가 역시 1.3에 近似하다. 또한 소라는 螺旋形 조개이고, 전복은 그 껍질이 하나로 되어 있으며 兩者의 形態가 判異하고 그 $G+U/A+C$ 도 1.29와 1.46으로서 差異를 보여주고 있으며, 貝類에 있어서 RNA nucleotide ratio는 $G+U/A+C$ 가 $G+C/A+U$ 나 Pu/Py보다 species specific 한것 같다.

一般으로 生物의 RNA nucleotide 組成에 있어서 guanylic acid가 豊富한은 이미 알려져 있는 事實이나, 本實驗結果에서도 보는 바와 같이 貝類에 있어서 guanylic acid의 相對的 量이 높다.

4. 摘 要

海産 貝類 6種(대합, 모시조개, 피조개, 굴(土花), 소라, 전복)의 中腸腺(肝)에 對하여 RNA와 DNA의 含量을 測定하고 또한 phenol法으로 RNA를 抽出 分離하여 그 nucleotide 組成을 分析하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 各試料(모시조개 除外) 中腸腺의 脫脂粉末 100mg中 RNA의 含量은 굴이 8.74mg으로서 가장 많고 順次로 전복 7.92mg, 대합 6.82mg, 피조개 4.62mg이며, 소라는 2.16mg로서 가장 그 含量이 낮다. 이와 같은 RNA 含量値는 굴, 전복, 대합에 있어서 rat 肝의 RNA 含量(4.0mg)보다 높은 값을 나타 내고 있다.

2) 上記 試料中 DNA 含量은 굴이 1.03mg로서 가장 많고, 대합 0.89mg, 피조개 0.70mg, 소라 0.60mg이며 전복은 0.22mg로서 그 含量이 가장 낮다. 전복을 除外하고는 모두 rat 肝의 含量(0.34mg)보다 2~3배의 DNA 含量을 보여주고 特히 굴은 RNA 및 DNA의 含量이 모두 가장 높다.

한편 소라와 전복에 있어서 RNA/DNA 含量比가 3.6과 36.0으로서 큰 差異를 나타내고 있다.

3) 이들 貝類의 中腸腺(肝)의 RNA nucleotide 組成(mole ratio)은 다음 表와 같다.

即 海産 貝類 6種에 있어서 中腸腺 RNA의 Pu/Py는 1.02~1.31로서 그 幅이 넓고 $G+C/A+U$ 는 0.97~1.51로서 그 差異가 甚하다. 그러나 $G+U/A+C$ 는 1.26~1.46으로서 1.3에 가까우며 貝類에 있어서는 $G+U/A+C$ 가 種의 特異性이 있는 것으로 思料되는 바이다. 한편 貝類의 RNA nucleotide 組成은 高等植物, 細菌, 藻類 및 高等動物의 그것과 傾向이 다르다.

種 類	RNA nucleotide		
	G+C/A+U	G+U/A+C	Pu/Py
대합(Meretrix meretrix Susoria(Gmelin))	1.12	1.36	1.08
모시조개(Venerupis philippinarum(Adams et Reeve))	1.15	1.31	1.13
피조개(Anadara (scapharea) inflata(Reeve))	0.97	1.26	1.02
굴(土花)(Ostrea (crassostrea) gigas Thunberg)	1.51	1.34	1.31
소라(Turbo cornutus Solander)	1.37	1.29	1.03
전복(Haliotis gigantea Gmelin)	1.33	1.46	1.22

끝으로 本研究을 遂行함에 있어 始終 懇曲한 指導, 鞭撻과 校閱을 하여주신 서울대학교 醫科大學 教授 李基寧博士님께 衷心으로 感謝를 드리며 또한 本研究에 積極 敎示하여주신 서울대학교 農科大學 恩師 金浩植學長님과 李春寧博士님께 感謝드리으며 아울러 本實驗 遂行에 있어서 協力하여주신 서울대학교 醫科大學 助教 全鎔元學士에게 謝意를 表하는

바이다.

Abstract

Six species of marine shell-fishes were subjects in this study. The content of RNA and DNA in mid-intestinal glands (liver) was determined and RNA was also extracted from above materials by phenol

1) Their RNA and DNA content was summarized in the next table.(mg/100 mg of lipid free powder)

Materials	RNA	DNA	RNA/DNA
Meretrix meretrix Susoria (Gmelin)	6.82	0.80	6.5
Anadara(scapharea) inflata(Reeve)	4.62	0.70	6.6
Ostrea(crassostrea) gigas Thunberg	8.74	1.03	8.5
Turbo cornutus Solander	2.16	0.60	3.6
Haliotis gigantea Gmelin	7.02	0.22	36.0

2) Their RNA nucleotide compositions was summaries in following tabe.

Materials	RNA nucleotide		
	G+C/A+U	G+U/A+C	Pu/Py
Meretrix meretrix Susoria(Gmelin)	1.12	1.36	1.08
Venerupis philippinarum (Adoms et Reeve)	1.15	1.31	1.13
Anadara(scapharea) inflata(Reeve)	0.97	1.26	1.02
Ostrea (crassostrea) gigas Thunberg	1.51	1.34	1.31
Turbo cornutus Solander	1.37	1.29	1.03
Haliotis gigantea Gmelin	1.33	1.46	1.22

method and their nucleotide compositions were analysed by ion exchange column chromatography.

C; citidylic acid, A; adenylic acid, G; guanylic acid, U; uridylic acid, Pu; purine nucleotide, Py; pyrimidine nucleotide

In six species of marine fishes examined, Pu/Py and G+C/A+U ratios of RNA vary in respective wide ranges of 1.02—1.31, 0.97—1.51, while G+U/A+C ratio is in the range of 1.26—1.46, not far from 1.3. This G+U/A+C ratio seems to be specific in this species.

參考文獻

- 1) K.Y. Lee, R. Wahl and E. Barbu; Ann. inst. Pasteur, **91** 2212(1956)
- 2) A.N. Belozersky and A.S. Spirin: Nature **182** 111(1958)
- 3) Chargaff, E., Davison, J.N.; The Nucleic Acid, **1** 397,400(1955)
- 4) 金榮洙; 韓國農化, **5**(1964)
- 5) Vischer, E. and Chargaff, E; J. biol. Chem., **176** 715(1948)
- 6) Signer R. and Schmander, H.; Helv. Chem.

- Acta, **33** 853(1949)
- 7) Schneider, W.C.; J. biol. Chem., **161** 293 (1945)
 - 8) Schneider, W.C. and Klug, H.L.; Cancer Res., **6** 691(1946)
 - 9) Schneider, W.C.; J. biol. chem., **164** 747(1946)
 - 10) Schmidt, G. and Thannhauser, S.T.; Ilid., **161** 83(1945)
 - 11) Mejbbaum, W.; Z. physiol. chem., **258** 117 (1937)
 - 12) Dische, Z; Mikrochemie, **8** 4(1930)
 - 13) Kirby, K.S; Biochem. J., **64** 405(1956)
 - 14) G.Zubay; J. Mol. Biol., **4** 347(1962)
 - 15) J. N. Davidson; The Biochemistry of the Nucleic Acids, p104(1960), John Wiley E.
 - 16) Chargaff and J.N. Davidson(eds) The Nucleic acids Vol. I, p.267(1955)
 - 17) W.E. Cohn; in Methods in Enzymology, vol. **III**, p.724(1957) Academic Press.
 - 18) K.Y. Lee et E. Barbu; Comptes rendus des seances de la Societé de Biologie. **5** 865(1956)
 - 19) Elson, D. and Chargaff, E(1955) Biochim. Biophys. Acta **17** 367(1955)
 - 20) A.W. Belozersky, et al; Nucleoproteins, p. 199—229(1959) Interscience Publishers,.