

ウニ卵の人工處女生殖の研究*

XIII. 硫酸銅と昇汞による膜形式

梶山正雄 MASAO SUGIYAMA (名大理菅島)

(昭和23年7月30日 受領)

1. ウニの卵に人工處女生殖的に膜形式をおこさせる方法は、今までに数多く知られている。それらの方法は物理的なものもあり、化学的なものもあり、種々雑多であるが、化学的な方法を見ると、大體表面活性の物質、lipoid を溶かす物質、鹽類イオンをふくまない溶液などが用いられている。しかし蛋白質に直接作用するような物質として著しいものは、ほとんどとりあげられていない。尿素は蛋白質を變性する物質であるけれども、尿素溶液による膜形成は鹽類をふくまない溶液として意味があるので、やはり蛋白質とは関係をつけて考えられない。しかし私は蛋白質に何らかの變化を與えるような物質も膜形成の原因になるのではないかと考えて、まず銅イオンと水銀イオンとを實驗して見た。硫酸銅又は昇汞の溶液を海水又は等調鹽類溶液に加え、この中にウニの未受精卵をつけて作用を見たのである。私は第8報¹⁾において、酪酸處理などによる膜形成の場合に、銅イオンを酪酸溶液に加えても影響のないこと、處理後卵をもどす海水に銅イオンを加えると膜形成がおさえられることを報告した。このことから考えると、私の計畫した實驗は不成功に終るように豫想されたけれども、銅イオンの濃さをいろいろ變えることによつて、たとえば前の實驗よりもつと濃い銅イオン溶液を用いることによつて膜形成がおこるのではないかと考えたのである。

實驗材料は菅島産のバフソウ *Strongylocentrotus pulcherrimus* の卵である。

2. 硫酸銅は 0.5 M 溶液を原液として用いた。まず最初の實驗として、これを海水に加えて、100 萬分の 1 M, 50 萬分の 1 M とし、これに未受精卵を入れ、10 秒から 10 分までのいろいろな時間作用させて海水にもどした。この結果は、膜形成は一つも得られなかつた。次に硫酸銅の 1 萬分の 1 M 海水溶液をとつて實驗した結果、2 分間程度の作用で膜の形成されるものがあることがわかつたので、この濃さの前後についていくつかの實驗を行つた。第1表はその 1 例で、硫酸銅溶液を 0.54 M NaCl 溶液に加えて行つた實驗である(温度 12°C)。

第1表 硫酸銅海水による膜形成

硫酸銅の濃さ	作用時間(t)と膜形成率(a)との關係								
1/2000 M	t(分)	0.5	1	1 $\frac{1}{3}$	1 $\frac{2}{3}$	2	3	4	5
	a(%)	0	6	22	65	77	75	86*	92*
1/4000 M	t(分)	0.5	1	1 $\frac{1}{3}$	1 $\frac{2}{3}$	2			
	a(%)	0	7	11	52	50			
1/8000 M	t(分)	1	1.5	2	3	5	8		
	a(%)	0	9	12	10	9	46*		
1/16000 M	t(分)	1	1 $\frac{1}{3}$	1 $\frac{2}{3}$	2	3			
	a(%)	0	4	8	15	29*			
1/32000 M	t(分)	1	1.5	2	2.5	3			
	a(%)	0	1	5	17*	23*			
1/64000 M	t(分)	1	1.5	2	3	5			
	a(%)	0	0	0	1*	2*			

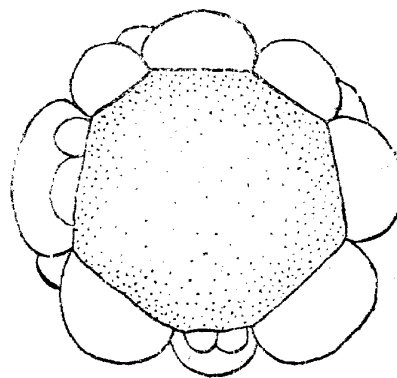
* 印は細胞分解をおこしたものが多し。

をしてしまう。又適當な時間の處理によつて膜のあがつた卵でも、銅イオンの毒作用を受けるために、星狀體を形成したり、發生したりするものはなく、多くは死んでしまう。しかし死んだ未受精卵を銅液につけて

* 本研究は文部省科學研究費によるものである。

1) Sugiyama M. '48, 動雜, 58 137.

この表でわかるように、2 千分の 1 M, 4 千分の 1 M の濃さでは、1 分から 2 分位の處理でかなり高い率で膜があがつてくる。この場合あがる膜は、完全な正常型のものもあるが、圖のように一部分卵の表面

第1圖 CuSO₄ による不完全型膜形成の例

についたまゝはなれない型が多い、しかしその質は正常な受精による受精膜と一見したところではちがわないうに見える。硫酸銅液に長くつけておくと、卵は細胞分解

も、膜はあがらないから、上にのべた膜形成は生きている卵の表面が銅イオンに對して反應したものであり、言いかえれば、銅イオンは膜形成をおこさせることができるといつてもよいと思う。

硫酸亜鉛によつても同様な膜形成がおこるかどうかを實驗して見たが、今までの實驗でばどうしてもおこらなかつた。

3. 次に昇汞を用いる實驗を行つた。昇汞は組織などの固定に用いられる藥品で、生體には非常に毒なものであるから、この溶液に卵をつけると卵が固定されるであらうということが豫想される。しかし硫酸銅の例から見て、濃さをいろいろと變えて適當な濃さをえらべば、固定される前に、膜があるという可能性も考えられたのである。第2表は昇汞による實驗の1例である(溫度 14°C)。

第2表 昇汞海水による膜形成

昇汞の濃さ	作用時間(t)と膜形成率(a)との關係							
	t(分)	1	1.5	2	3	4	5	
1/500 M	a(%)	0	9	13	90	93	98	
	t(分)	3	4	5	6	7	8	10
1/2500 M	a(%)	0	5	6	14	15	26	88

昇汞海水によつても、膜形成がおこることがわかつた。正常な受精による受精膜とくらべて、一見變らないものが多數得られた。一部には、膜が卵表面にところどころついたまゝの型のものもあり、又圍卵腔の中に粒が見えるものもあつた。硫酸銅の場合には、その液の中では膜があがらないで、正常海水にうつさなければならぬが、昇汞の場合には、その液の中で膜があがる。第8報で報告したように、酪

酸法による膜形成の場合、酪酸處理後卵をうつす海水の中に銅イオンがあると、膜はあがらないから、このことから考えると、硫酸銅による膜形成の場合にも、その液の中では膜があがらず、正常海水にうつさなければならぬのは當然であらう。昇汞による膜形成の場合には、昇汞液中で膜があがるから、水銀と銅とは大分膜のあがることに對する影響がちがうらしい。酪酸法による膜形成の場合に卵をうつす海水に昇汞を加えておいても膜ができるとすれば、この點がはつきりすると思われるが、これについてはまだ實驗をしていない。

硫酸銅や昇汞による以上の實驗には、ウニの個體差がかなり大きく現われる。溶液の適當な濃さは個體により、一定でないし、膜の形成率も一定でない。又ウニの種類による差も大きく、バフソウニでは割合に成功しやすいが、ムラサキウニでは困難である。

4. 従來人工的にウニの卵の膜形成をおこさせる方法についてはたくさんの研究があるが、それらの方法が何にはたらくかという問題については、Loeb 以後ほとんど研究が進んでいないようである。私はこの問題に近づくために、いろいろな膜形成法の性質をしらべ、それらを系統的に分類して考察することを試みたいと考えているが、この意味から言つて上にのべた實驗は意味があると思う。

硫酸銅や昇汞によつて膜形成を行う場合に、これらの物質が何に、どのようにはたらくかということは、まだわからないけれども、かりに蛋白質にはたらくと考えると、これは従來知られていた膜形成法とはちがつたグループに屬する方法であると言つてよいと思う。

Résumé

Studies on the Artificial Parthenogenesis in the Sea-urchin Eggs

XIII. Membrane Formation by Copper Sulphate and Corrosive Sublimate

MASAO SUGIYAMA (Nagoya Univ.)

The unfertilized eggs of *Strongylocentrotus pulcherrimus* were immersed in 1/2000M CuSO₄ sea water. If the eggs were put into normal sea water in 1 to 3 minutes, the membrane formation took place.

Similar experiments were also made in HgCl₂ sea water. The results were the same. It was concluded that Cu⁺⁺ and Hg⁺⁺ could induce the membrane formation, although the activated eggs by such heavy metal ions did not develop.