

## 21.

612.014.481.1

X線放射ノ生物ニ及ボス影響ニ  
關スル實驗的研究

## 第 3 編

X線ニテ照射セル精絲ヲ用ヒテ  
行ヘル受精機轉

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

丸 田 實 喜

[昭和7年6月22日受稿]

*Aus dem physiologischen Institut der Okayama Med. Fakultät, Japan.**(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma,)***Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen**

(III. Mitteilung).

**Befruchtungsversuch mit bestrahlten Spermatozoen**

Von

Maruta-Saneyosi.

Eingegangen am 22. Juni. 1932.

Der Versuch wurde an weissen Ratten und Fröschen angestellt. Die Resultate sind folgende. Trotzdem die Beweglichkeit des Spermatozönschwanzes keine nennenswerte Veränderung zeigt und auch das Eindringen der Spermatozön ins Ei durch die Bestrahlung nicht beeinträchtigt wird, so wird doch die Fruchtbarkeit entsprechend der Bestrahlungsdauer vermindert. Die Resultat zeigt, dass das Centrosom der Spermatozön für die Entwicklung befruchteter Eier eine wichtige Rolle spielt. *(Kurze Inhaltsangabe.)*

## 内 容 目 次

第1章 緒 論	第4節 考 案
第2章 蛙ノ人工受精ニ就テ	第3章 白鼠ノ人工受精ニ就テ
第1節 實驗材料	第1節 實驗材料及ビ方法
第2節 實驗方法及ビ人工受精法	第2節 實驗成績
第3節 實驗成績	第3節 考 案
第1項 照射セル精絲ニ就テ	第4章 總 括
第2項 照射精絲ニヨル受精	第5章 結 論
第3項 孵化蝌蚪ノ發育ニ就テ	引用文獻

## 第 1 章 緒 論

吾人ハ前編 (X線ノ植物根端細胞ノ増殖ニ及ボス影響)ニ於テ X線ノ細胞分裂ニ及ボス生物學的作用ノ起首點ハ Centrosomen ナル事ヲ證シ且 75 cm ノ放射焦點距離ニ於テハ 30分ノ放射ニヨリテ殆ド全部細胞分裂ヲ行ハザルニ至ル事ヲ知レリ。而シテ受精後ノ細胞分裂ニ就キ Centrosoma ガ重要ナル役目ヲ演ズル事ハ既定ノ事實ナルガ更ニ其ノ Centrosoma ハ精絲細胞ニ屬スルモノナリトノ説アリ。余ハ之等ノ關係ニ就キ多少ノ光明ヲ得ンガ爲メニ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

1912年 O. u. G. Hertwig<sup>8) 9)</sup>ハ Radium 放射ヲナシタル精絲ヲ健康ナル卵ニ受精セシメタルモノハ受精セシ卵ニ Radiumヲ放射シタルト同様ナル變化ヲ受クルモ後ノ場合ニハ其ノ障礙特ニ甚ダシ、之ハ Lecithin ガ同時ニ犯サルルニ依ルモノナリト云ヘリ。又氏ハ Radium 線ノ第一侵襲點ハ核質ナリト述ベタリ。且 O. Hertwig ハ細胞分裂ノ障礙ハ放射量ニ比例シテ増加スルモ大量ニ至リテハ其ノ量ノ増加ニ比シテ障礙少ナシト述ベタリ。

Perthes<sup>12)</sup>ハ蛔蟲卵ニ X線及ビ Radiumヲ放射シ Karyokinese ノ障礙セラルルヲ見タリ。

P. Hertig<sup>7)</sup>及ビ Oppermann<sup>11)</sup>ハ精絲ノ Radiumchromatin ハ卵核ト混合セズ。I. Kernteilungノ際ハ chromasomen ノ形成ニハ與ラズ恐ラク Epiplasmaノ toter Fremdkörperトシテ止リ遂ニ脱落スルニ至ル。且 chromosomenモ通常ノ半數ニシテ仔蟲ノ大キサモ約 $\frac{1}{2}$ ナリト言ヘリ。其ノ後 O. G. u. P. Hertwig, Oppermann, Bardeen<sup>1)</sup>等ニヨリテ追試行ハレ精絲又ハ不受精卵ニ Radiumヲ放射シ之ガ人工受精ヲ企圖シ其ノ變化ヲ擧ゲケリ。

即チ蛙ニ於テハ精絲ノ核ハ少量ニ於テ既ニ變化スルト雖モ、大量ニ於テモ大ナル變化ヲ發見シ得ズ、同様ナル操作ニヨリ孵化セシメタル仔蟲ニ於テハ Kiefergegendノ缺損或ハ兩眼ガ全ク又ハ痕跡狀ニ缺如セリ。其ノ他 Spina bifida, Ruckenmarkノ重複、心臟ノ變位ヲ來シタリト言フ。

G. Hertwig<sup>2) 3) 4) 5)</sup>ハ Radium 放射ヲ行ヒタル精絲ハ Beweglichkeitヲ減ジ Spermatozoen

ノ運動力ヲ減少セルヲ見タリ。且 Morula 迄ハ同様ニ進行シタルガ Gastrulation stadium ニ於テハ放射シタルモノハ著シク遅延セルヲ見タリ。

Bateillon<sup>5)</sup> ハ最大數ヲ精絲ニ放射シタルモ卵ニ進入スル時間的相違ハ發見シ得ザリシト言フ且 1000 箇ニ 120 ノ幼蟲ヲ得タリト言フ、然ルニ O. Hertwig ニ於テハ放射セルモノモ然ラザルモノモ孵化率ニ大ナル差異ヲ發見シ得ズ。

## 第 2 章 蛙ノ人工受精ニ就テ

### 第 1 節 實驗材料

材料トシテ日本産金線蛙 (*Ranaesouletia*) ヲ使用セリ。卵採取ニ當リテハ冬眠末期ナリシモ腹部切開ニヨリテ採取シタルモノハ全部失敗ニ歸シタリ。依リテ冬眠ヲ終ヘテ地上ニ出ヅルヲ待チテ可及的大ナル雌ヲ選ビ卵道ヨリ絞リ出シタルモノヲ使用セリ。

使用シタル X 線發生機ハ前編ト同様教室設置ノ X 線發生器ニシテ「クーリツヂ」管球ヲ用ヒ、X 線量測定モ同様ニセリ。且照射ハ總ベテ 75 cm ノ放射焦點距離ニ於テ行ヒタリ。

### 第 2 節 實驗方法及ビ人工受精法

蛙ノ自然受精ハ周知ノ如ク冬眠ヲ終ヘテ地上ニ出ヅルト同時ニ始マリ雌蛙ノ背上ニ雄蛙ガ抱キツキテ雌蛙ノ腹部ヲ壓シテ卵ノ下降ヲ容易ナラシメ雌蛙水中ニ産卵スルト同時ニ即チ體外ニ於テ受精スルモノナリ。體外ニ於テ受精スル事實ハ吾人ノ實驗ニ其ノ受精率ノ高カラシメ且容易ニ受精シ其ノ後ノ卵ノ經過ヲ觀察スルニ便宜ナリ。吾人ハ昭和 6 年 2 月ヨリ 5 月ニ至ル期間ニ於テ約 3 回蛙ノ産卵スルヲ見タリ。故ニ冬眠ヲ終ヘテ地上ニ出デタル雌ヲ使用セル以外ハ雄蛙ニ相抱カレテ將ニ産卵セントスルモノヲ使用セリ。

先ニ述ベタル如ク開腹ニヨリテ採取シタル卵ニヨリテ反覆十數回人工受精ヲ試ミタルモ遂ニ不成功ニ終レリ。依リテ吾人ハ卵道ヲ通過シタル卵ヲ採取セン事ヲ企テタリ。

**卵採取法** 雌蛙ノ腹部ヲ上方ヨリ下方ニ向ヒテ壓シテ腹部及ビ背方ノ 3 方ヨリ輕ク壓シ卵ヲ卵道ヨリ出ヅル様ニスル。其ノ際後脚ヲ少シク腹部ニ向ヒテ屈曲ス。斯クスルニハ卵ハ線狀ヲナシテ外部ニ出

ヅ、之ヲ水ヲ充タサザル清潔ナル「シヤール」ニトリタリ。以上ノ操作ニ際シ強力ヲ用ヒ或ハ壓力ノ方向ガ卵道ト一致セザル際ニハ卵膜ハ被レテ卵ハ腹部皮下ニ現ルル事アリ、此ノ様ナルモノハ再ビ壓出シテモ正常ノ卵道ヨリ出ヅル事不可能ナルガ故ニ之ヲ廢棄シ他ノ蛙ヲ使用シタリ。斯クシテ採取シタル卵ハ卵道ニ於テ粘着物質ニヨリテ被覆セラルルガ故ニ取扱ニ注意ヲ要ス。之ヲ水中ニ入ルルニ粘着物ハ水ニヨリテ膨大シ所謂蛋白膜ヲ形成ス。

卵ハ黑色ノ半面ヲ上方ニ黃白色ノ半面ヲ下方ニ向ヒテ、蛋白質ニヨリ互ニ相接着ス。

**精絲採取法** 雄蛙ノ脊髓挫滅ノ後腹部ヲ開クニ脊柱ノ兩側ニ脂肪體ノ附近ニ略ボ丸キ黃色ノ辜丸ヲ見ル。之ヲ周圍組織ヨリ注意シテ離斷シテ細切ス。之ニ所要ノ液ヲ入ルルニ液ハ辜丸片ノ周圍ヨリ漸次ニ白濁ヲ生ズ。是レ即チ精絲ガ自己ノ運動ニヨリテ外部ニ出デタルモノナリ。決シテ辜丸片ハ摩擦スル事ナク可及的小片ニ細切スルノミニテ充分ナリ。吾人ハ辜丸片ヲ水道水、0.6%「リッゲル」氏

液及び0.3%食鹽水を入レ何レガ最モ保存液トシテ 入レ所定ノ時間ニ從ヒテ之ヲ顯微鏡下ニ點滴標本ト  
適當ナルカラ檢シタリ。各精絲液ヲ3cc宛時計皿ニ シテ精絲ノ運動ヲ檢シタリ(第1表)。

第 1 表 蛙精絲ノ保存液ノ比較

經 過 時 間	水 道 水	0.6% R 氏 液	0.3% 食 鹽 水
直 後	甚 活 潑	甚 活 潑	甚 活 潑
¼ 時	〃	弱	不 活 潑
1 時	〃	死	弱
1 ½ 時	活 潑	—	微 弱
2 時	活潑(幼弱ナルハ微弱)	—	〃
3 時	〃	—	死
4 時	不 活 潑	—	—
5 時	弱	—	—
6 時	〃	—	—

其ノ際ハ何レモ同様ナル條件ノ下ニ於テ室温(10°C)ニテ同一場所ニ置ケリ。其ノ他光線、瓦斯、藥品等ハ可及的避ケタリ。夫レニヨルニ吾人ノ目的ニハ水道水ガ最モヨク適セルヲ知レルガ故ニ以下實驗ニ於テハ總ベテ水道水ヲ使用セリ。

**人工受精法** 卵ヲ乾燥セル硝子盃ニトリ未ダ蛋白質ノ膨大セザルモノヲ卵ヲ成ル可ク破壊セザル様注意シテ分離針ニヨリ所定ノ數ヲ他ノ硝子盃ニ移ス。續イテ用意セラレタル精絲液ヲ靜カニ其ノ上ニ撒布ス。其ノ際精絲液ハ卵全部ニ及ブ様ニシ且卵全部ヲ1箇所ニ集メテ水ガ卵ノ表面ヲ僅ニ覆フ様ニセリ。若シ精絲液ニシテ卵全部ヲ被フニ至ラザル時ハ少量ノCa 0.5ccノ水ヲ加ヘタリ。斯クシテ靜置スル事20分ニシテ約3ccノ水ヲ加ヘ續イテ30分ニシテ硝子盃ヲ充タスニ足ル水道水ヲ加ヘタリ。之ニヨリテ蛋白質ハ充分ニ膨大ス。斯クシテ靜置スル事4乃至8時間ニシテ受精シタル卵ハ分割ヲ始ム。其ノ後毎日1回水道水ヲ取り換ヘタリ。2乃至5日ニシテ原始

溝ヲ認メ卵ハ長方形トナリ縦ノ溝ヲ有スルニ至ル。其ノ後順次ニ頭尾腹ノ形ヲ供ヘ次デ眼、鰓等ヲ現シ尾ハ長ク薄クナルニ至ル。6-10日蛋白質内ニ於テ時々身體ヲ動カシ其ノ運動ノ回數順次ニ増加シ遂ニ蛋白質ヲ破リテ外界ニ出デ水中ヲ游泳ス。蛋白質内ニ於テ運動スルヲ認ムルニ至リテ硝子盃ヨリ大ナル容器ニ水ヲ充タシテ移セリ。

受精後蝌蚪トナリテ蛋白質ヨリ外界ニ出ヅル時日ハ一定セズシテ4月中旬ニ於テ行ヒタルモノハ約7日、6月中旬ニ行ヒタルモノハ5日ヲ要シタリ。

之ハ卵ノ成熟如何ニヨルモノナルカ、或ハ溫度ニ影響セラルルモノナルカハ余ノ實驗ニ於テ明カナラズ。

續イテ蝌蚪ハ木箱ノ底ニ細孔ヲ開キ蓋ニ金網ヲ張リタルモノノ中ニ移シ當教室ノ蛙飼養用ノ大ナル池ニ置ケタリ。木箱ハ蝌蚪ヲ入ルル以前ニ水中ニ2,3日浸シ金網ノ蓋ハ空中ニアル様ニセリ。飼料トシテハ燒キタル卵黃ヲ等量宛與ヘタリ。

第 3 節 實 驗 成 績

第 1 項 照射セル精絲ニ就テ

蛙辜丸2箇ヲ水道水5ccニヨリテ精絲液トナシ之ニ15分、他ノ一ニ30分間X線ヲ照射セリ。各時計皿ヲ3分シ、時計皿ニ入レタリ。其ノ一ヲ對照トシ

ル「ピベット」ニヨリ其ノ各1滴宛ヲトリ懸滴標本トナシ、所定ノ時間ニ於テ顯微鏡下ニ前進運動及ビ振子運動ヲ檢セリ。

ザル對照ト比較スルニ運動及ビ生存時間ニ大ナル差違ナシ。殊ニ吾人ノ以下實驗ニ使用シタル1時間以內ニ於テハ何等ノ外見ノ差異ヲ見ズ。

之ニヨリテX線照射ヲ行ヒタルモノト照射ヲ行ハ

第2表 照射精絲ノ運動

實驗番號	照射時間 經過時間	II			III		
		0	15 m	30 m	0	15 m	30 m
直後		甚活潑	甚活潑	甚活潑	甚活潑	甚活潑	甚活潑
¼時		◇	◇	◇	◇	◇	◇
1時		活潑	活潑	活潑	活潑	活潑	活潑
1½時		◇	◇	◇	◇	◇	◇
2時		◇	◇	◇	◇	◇	◇
3時		◇	◇	不活潑	◇	◇	◇
4時		不活潑	不活潑	◇	不活潑	不活潑	不活潑
5時		弱	微弱	微弱	◇	◇	◇
6時		微弱	◇	◇	弱	弱	微弱

運動ノ強サノ順序ヲ甚活潑, 活潑, 不活潑, 弱, 微弱ニ分チタリ。

第2項 照射精絲ニヨル受精

X線ニテ照射シタル精絲ノ生存期間ニ關シテハ前實驗ニヨリテ明カトナレリ。然レドモX線照射ヲ受ケタル精絲ノ卵ニ進入スル事モ明カナレドモ其ノ時間的關係ニ至リテハ或ハ遲速アリト言ヒ或ハ無シト言ヒ先人ノ研究ニ未ダ一致ヲ見ザル事ハ既ニ結論ニ述ベタリ。依リテ吾人ハ次ノ實驗(第3表)ヲ企テタリ。即チ精絲ノ卵内侵入ニヨリテ細胞分裂ヲ起ス

モノトシ其ノ時間的關係ニヨリテ精絲ノ卵侵入速度ノ遲速ヲ決セントセリ。

先ヅ完全ナル卵ヲ注意シテ採取シ規定ノ如ク人工受精ヲ行ヒ之ヲ1時間後, 1½時間後, 3時間後, 4時後ニ擴大鏡ニヨリテ檢シタリ。之ニヨルニ精絲ノ卵侵入ニ對シテ時間的ニX線照射ニヨリテハ影響ヲ受ケズ。

第3表 精絲ノ卵侵入ノ遲速

實驗番號	8			9		
	0	15 m	30 m	0	15 m	30 m
X線放射時間						
完全卵數	80	77	78	72	82	74
精絲液	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1時間	變化ナシ	變化ナシ	變化ナシ	變化ナシ	變化ナシ	變化ナシ
1.5時間	中心陥没セルモノアリ	中心陥没セルモノアリ	中心陥没セルモノアリ	◇	◇	◇
3時間	2, 3分裂像ヲ呈ス	2, 3分裂像	2, 3分裂像	中心陥没セルモノアリ	中心陥没セルモノアリ	中心陥没セルモノアリ
(分裂數) 4時間	28	23	32	16	20	18
分裂數	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2
卵數						

次ニ吾人ハ實驗番號第4, 5例ニ於テ10分及ビ20分, 第7, 8例ニ於テ15分, 30分各表ニ記載ノ雄ヨリ舉丸2箇ニヨリ所定ノ如ク水2ccニテ作リタル精絲液ニX線照射ヲ行ヒ之ヲ卵ニ受精ヲ行ヒタリ。勿論其ノ際卵ハ同一蛙ヨリ採取シタルモノヲトリ各實驗毎ニ對照ヲトレリ。

卵採取ニ當リテハ注意ヲ拂ヒタリト雖モ不熟ノモノ或ハ僅少ナル破損ヲ生ジ時間ノ經過ト共ニ夫レガ

明カトナレリ。表ニ記載ノ如ク無精卵數トハ始メ蛙ヨリ採取シタル卵數ヲ云フ。其ノ内一部ノ卵ハ細胞分裂ヲ行ハザリシハ破壊及ビ不熟ト見做シテ可ナル事ハ實驗第8, 第9號ニヨリテ明カナリ。依リテ吾人ハ本實驗ニ於ケルX線ノ影響ヲ檢センニハ主トシテ分裂數ニ對スル孵化數即チ蝌蚪ノ數ノ比ニヨリテ之ヲ決セントセリ。即チ對照ヨリ順次ニX線量ノ增加ニ從ヒテ孵化率ノ減少スル事ヲ示セリ。

第4表 X線少量放射ノ實驗 (其ノ1)

實驗 番號	4			備 考	5			備 考
	實驗				實驗			
X線放射時間 m	0	10	20		0	10	20	
無 精 卵 數	100	100	100	蛙體重 35 gm	100	100	100	蛙體重 33 gm
舉丸「エムル ジオン」量 cc	0.5	0.5	0.5	2箇ノHodenヲ2cc ノ水ニトカス	0.5	0.5	0.5	2箇ノ舉丸ヲ2ccノ 水ニテ作ル
細胞分裂卵數	92	94	94	8 時間後	88	88	94	6 時間後
胚 胞 期 卵 數	89	81	81	4 日後	86	75	84	4 日後
蝌 蚪 數	63	70	44	8 日後	65	52	50	8 日後
分裂數ニ對スル 孵化數ノ比	0.68	0.74	0.46		0.70	0.59	0.53	

第5表 X線少量放射ノ實驗 (其ノ2)

實驗 番號	6			備 考	7			備 考
	實驗				實驗			
X線放射時間 m	0	15	30		0	15	30	
無 精 卵 數	30	30	30	體重 34gノ牡蛙 ヨリトル	100	100	100	體重 38 gm
舉丸液量 cc	0.5	0.5	0.5	體重 22gノ牡蛙 ヨリトル	0.5	0.5	0.5	體重 21 mgノ蛙ノ 2箇ノHoden
細胞分裂卵數	24	24	30	10 時間後	72	82	74	6 時間後
胚 胞 期 卵 數	19	14	12	5 日後	68	55	30	3 日後
蝌 蚪 數	11	8	5	11 日後	56	44	16	8 日後
分 裂 數	0.45	0.33	0.17		0.78	0.53	0.21	

前實驗ニヨリテ30分マデノ照射時間ニ於ケル數的變化ハ觀察シ得タルガ次ニ余ハ45分及ビ1時間放射ニ於ケル變化ヲ觀察シ併セテ15分及ビ30分照射ノ場合ヲモ實驗セリ。

第10號, 11號共ニ100箇ノ卵ヲトリ精絲液ヲ15

分, 30分, 45分, 60分各X線ヲ照射シタル後殆ド同時ニ卵ニ撒布セリ。卵ハ同一蛙ヨリ採取セルモノナリ。卵ハ前項ニ述べタルガ如ク細胞分裂ヲ起スニ至ル迄ハ大ナル差異ナシ。

胚胞期ニ於テハ數字ニ示ス如ク(第6表)X線照

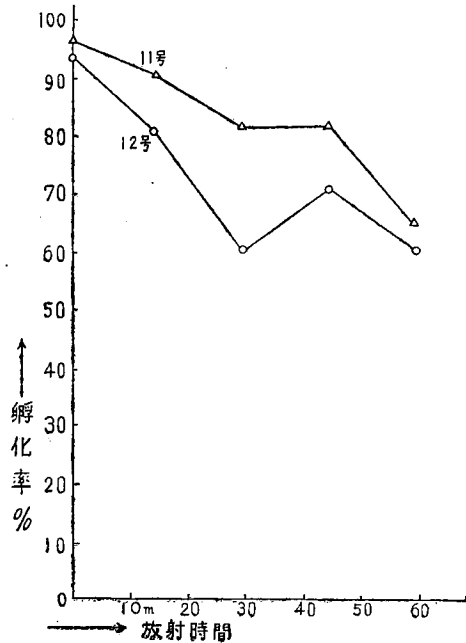
射ヲナシタルモノハ其ノ進化ヲ止ムルモノアリ。即チ細胞分裂ヲ起シタルノミニテ原始溝ノ形成ヲ見ザルモノアリ。又卵ノ一端ニ割合大ナル突起ヲ生ズルモノ或ハ原始溝ガ不正形ヲ呈シ彎曲セルモノ或ハ卵自體ガ菱形又ハ紡錘形ヲナスモノアリ。此様ナル畸形ハ對照即チX線ヲ照射セザルモノニ於テハ見出シ難ク15分注射セルモノニ於テモ發見シ得ズ。30分照射及ビ夫レ以上ノモノニ於テモ之ヲ見ル。

孵化期ニハ胚胞期ノ狀態ニ止ルモノヲ見ルモ30分以上ノ照射例ニ於テ甚ダシ、又蝌蚪ニ於テモ同様ニ種々ナル畸形ヲ見ル、ソレハ兩眼ヲ全ク缺キタルモノ或ハ痕跡狀ヲ有スルモノ、鰓溝小ナルモノ、脊柱ノ彎曲セルモノヲ見タリ。然レドモ先人ノ述ベタル脊柱ノ二重ニナレルモノ及ビ脊椎破裂ハ遂ニ之ヲ發見シ得ザリキ。畸形ハ余ノ實驗ニ於テハ何レモ成長セズ孵化後間モナク死亡セリ。

第6表 X線大量放射ノ實驗

實驗番號 實驗	10					11					備考
	0	15	30	45	60	0	15	30	45	60	
X線放射時間 m	0	15	30	45	60	0	15	30	45	60	{10號 K.G.W 34gm {11號 K.G.W 37gm {10號 K.W.G 26gm {11號 K.G.W 24gm 6時間後 3日後 6日後
無精卵數	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
精絲液 cc	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
細胞分裂數	98	96	88	85	86	97	100	90	86	80	
胚胞期卵數	98	94	82	85	74	97	95	79	80	70	
蝌蚪數	93	78	53	61	52	95	91	74	71	52	
蝌蚪數 分裂細胞數	0.94	0.81	0.60	0.71	0.60	0.97	0.91	0.82	0.82	0.65	

第1圖 X線放射時間ト孵化率



## 第 3 項 解 化 蝌 蚪 ノ 發 育 ニ 就 テ

余ハ實驗方法ニ於テ述ベタルガ如ク解化セル蝌蚪ヲ直徑 17 cm 高サ 24 cm ノ圓キ硝子容器ニ入レ等量ノ水道水ヲ入レ飼養シ 3 日後所定ノ木箱ニ入レ池中ニ於テ飼養セリ。飼料ニハ燒キタル卵黃ヲ隔日 1 回一定量宛ヲ與ヘタリ。諸般ニ注意シ池ハ常ニ蛙ノ棲ム所ニシテ且少量宛灌水シ水ヲ緩徐ニ動かセリ。然レドモ蝌蚪ハ漸次ニ死亡シ 2 箇月後ニ至リテハ唯 2

ヲ殘セルニ過ギズ。

解化後 1 週間經過シタルモノニ於テ 30 分、15 分放射及ビ對照ヲ各 10 匹宛トリ其ノ身長ヲ測定セリ(第 7 表)。但シ之等ハ一群中多數ノ内ヨリ外見上最モ小ナリト思惟セララルモノヲ選ビタリ。勿論 X 線放射ヲナシタル例ニ於テモ對照ト相異ナキモノモ混在セルモ對照ニ比シ比較的小ナリ。

第 7 表 蝌 蚪 ノ 身 長

放射時間 m 番 號	0	15 m	30 m
1	1.20 cm	1.00 cm	0.88 cm
2	1.02	0.98	0.90
3.	1.05	0.98	0.92
4	1.00	0.90	0.92
5	0.98	1.00	0.93
6	1.05	0.99	1.10
7	1.03	1.03	0.96
8	1.03	1.02	0.82
9	1.10	1.02	0.84
10	1.02	0.92	1.20
平 均	1.04	0.98	0.94

## 第 4 節 考 案

余ハ蛙卵ヨリ製シタル精絲液ヲ種々ノ保存液(Ringer 氏液食鹽水, 水道水)ヲ以テ其ノ運動ヲ檢シタルニ水道水ニ於テ精絲ノ運動ガ活潑ニシテ割合ニ長ク生命ヲ保ツ事ヲ見タリ。次イデ水道水ニヨリテ製シタル精絲液ニ X 線ヲ照射シ 5 時間ニ互リテ其ノ運動ヲ檢シタルニ, 照射セザルモノニ比シテ大ナル差異ナキモ 6 時間ニ至リテ照射セシモノニ幾分ノ衰弱ヲ發見セリ。之ニ反シ X 線照射ヲ行ヒタル精絲ヲ以テ人工受精ヲナシ細胞分裂ヲ起ス時間ヲ觀察シタルニ對照ト大ナル時間的差異ヲ發見スルニ至ラザリキ。第 1 期細胞分裂ヲ觀察シタル時間ハ X 線照射後 5 時間ニシテ精絲ノミノ實驗ニ於テモ大ナル差異ヲ現サザル時期ナリ。

精絲ニ X 線注射ヲ行ヒタルモノモ細胞分裂ヲ起スニ至ル迄ハ對照ト大ナル差異ヲ示サザルモ原始溝ヲ生ズル時期ニ至レバ既ニ幾分障礙ヲ受ケタルヲ見ル。蝌蚪ニ至リテハ明カニシテ略ボ照射時間ニ比例シテ減少ス。

曩ニ述ベシ如ク卵採取ノ際ニ外傷ヲ受ケタルモノ或ハ不熟ノモノヲ混ゼリ。而シテ細胞分裂ニ於テハ X 線照射ニヨルモノモ照射セザルモノモ前記ノ故障以外ハ全部分裂ヲ起スヲ見タリ。



依リテ之ニ對スル蝌蚪ノ孵化ノ比ニヨリテ其ノ成績ヲ見ルヲ最モ妥當ナリト思考セリ。

依リテ其ノ孵化率ヲ見ルニ精絲ニ X線ヲ照射シタルモノニヨル人工受精ハ略ボ X線放射量ニ比例シテ其ノ孵化率ノ減少ヲ見タリ。且孵化シタル蝌蚪ノ發育モ照射ヲ受ケタル例ニ於テハ體長小ナリ。

### 第3章 白鼠ノ人工受精ニ就テ

#### 第1節 實驗材料及ビ方法

雄鼠ハ良ク成熟シタルモノヲ雌鼠ハ一定期間飼養シ腔内容及ビ體重ヲ毎日検査シ其ノ妊娠シ居ラザルコトヲ明カニシテ後實驗ニ供セリ。總ベテ成熟シ且性週期ノ可及的正確ナルモノヲ選ビタリ。

精絲ハ副辜丸 0.4% 食鹽水「エムルジオン」ヲ使用セリ。即チ雄鼠ノ辜丸ヲ切開ニヨリテ牽引シ副辜丸ヲ分離シ其ノ副辜丸ノ1箇ヲ缺ニヨリテ細切シ約 3ccノ 0.4% 食鹽水ニヨリテ「エムルジオン」トナセリ。其ノ際使用シタル器具ハ食鹽水ニヨリテヨク洗

滌シ決シテ他藥品ノ混ズル事ナカラシメタリ。但シ室溫ニ於テ行ナヘリ。吾人ハ室溫 15°Cノ際ニ 0.4% 食鹽水副辜丸「エムルジオン」中ノ精絲ハ 4時間後ニ於テモ尙ホ活潑ニ運動シ 18時間ニシテ尙ホ生存スルヲ見タリ。

雌鼠ハ腔内容ニヨリテ性週期ヲ檢シ Prostrusニ於テ實驗ヲ行ヘリ。X線照射ハ前編ト同様教室設置ノモノヲ使用セリ。

#### 第2節 實驗成績

**腔内注入** 雌鼠 4匹ヲ使用シ約 0.5ccノ食鹽水副辜丸「エムルジオン」ヲ腔内ニ注入シ次イデ精囊液ニヨリ腔外口ヲ充填シ精絲液ノ漏レ出ヅル事ナカラシメタリ。然レドモ 1匹モ妊娠セル鼠ヲ得ザリキ。

**放射セザル精液ノ子宮内注入** 雌性白鼠ヲ「エーテル」麻醉ノ下ニ助手ヲシテ兩後足ヲ可及的擴ガラシメ腔口ヲ開大ス。術者ハ後方ノ腔粘膜ヲ鉗子ニヨリテ牽引スルニ子宮腔部ヲ見ル事ヲ得。其ノ際鉗子ヲ助手ニ保持セシメ術者ハ「ピンセット」ニヨリ子宮腔部附近ノ粘膜ヲハサミ外方ニ牽引ス。子宮腔部ハ小ナル隆起ニヨリテ圍繞セラレタル子宮開口部 2箇ヲ見ル。此處ニ於テ消毒セル小ナル消息子ニヨリテ子宮腔ノ方向ヲ檢シ且子宮腔ヲ幾分擴大セシム。次イデ用意サレタル副辜丸食鹽水「エムルジオン」ヲ尖端鈍ナル針ヲ附シタル注射器ニ吸入シ子宮腔内ニ徐徐ニ注入ス。其ノ際空氣ヲ混入セザル様注意シ後精

囊液ヲ子宮外口ニ塗布シ精液ノ漏レ出ヅル事ナカラシメタリ。鉗子鉗子ヲ離シ子宮ヲ舊位置ニ復シ靜ニ横臥セシム。

尙ホ以上ノ操作ノ以前ニ使用スル器具ハ全部消毒シ生殖器附近ハ剃毛シ酒精ニテ消毒シ後食鹽水ニヨリテ洗ヒタリ。又腔腔ハ 0.4% 食鹽水ヲ温メタルモノヲ以テ繰リ返シ洗滌セリ。以上ノ方法ニヨリテ 4例ノ實驗ヲ行ヒタルニ 1例ニ於テ 22日後 4匹ノ分娩ヲ見タリ。

**X線放射精絲ノ注入** 前記ト同様ナル方法ニヨリテ子宮腔内注入ヲ試ミタリ。但シ副辜丸「エムルジオン」ニ 30分間 X線ヲ放射シタルモノヲ使用セリ。此際放射セザル精絲ヲモ檢スルニ運動其ノ他ニ差異ナシ。以上 4匹ニ於ケル實驗ニ於テ 1例ノ妊娠鼠ヲモ得ズ。

第 8 表 白 鼠 ノ 人 工 受 精

受精方法	番 號	體 重 g	使用 副 辜 丸	使用 精 液 量	X 線放射ノ有無	妊 娠
腔 内 注 入	1	125	右 側	0.5	—	—
	2	115	左 側	0.5	—	—
	3	124	右 側	0.5	—	—
	4	126	左 側	0.5	—	—
子 宮 腔	5	110	右 側	0.2	—	—
	6	165	右 側	0.2	—	+(4匹)
	7	155	左 側	0.1	—	—
	8	130	左 側	0.1	—	—
内 注 入	9	170	左 側	0.2	+(30分)	—
	10	185	左 側	0.1	+ ♀	—
	11	180	左 側	0.1	+ ♀	—
	12	115	右 側	0.1	+ ♀	—

## 第 3 節 考 案

人、牛、犬等ノ人工妊娠術ハ先人ニヨリテ種々研究セラレ今ヤ盛ニ實用ニ供セラル。然ルニ學術研究上用途廣キ白鼠ノ人工妊娠ニ成功セルモノハ少シ。余ハ子宮内注入法ニヨリ4例中1例ニ於テ成功セリ。而シテ精絲液ノ腔内注入及ビ30分間X線放射ヲナシタルモノニ於テハ妊娠セシムル事ヲ得ザリキ。腔内注入法ハ子宮内注入法ニ劣ル事明カニシテ是レ即チ腔内容ハ精絲ニ有害ニ作用スルトノ先人ノ説ヲ裏書スルモノナリ。又X線放射ヲ受ケタル精絲ハ妊娠ヲ起シ得ズ。之ニヨリテ精絲ノX線ニヨル障碍ハ外見上發見シ得ズト雖モ何等カノ障碍ヲ受ケ妊娠ヲ妨グルモノト認ムルヲ得。

## 第 4 章 總 括

以上實驗考案セシ所ヲ總括スルニ吾人ハ4例中1例ニ於テ白鼠ノ人工受精ニ成功シタリ。然レドモ精絲ニX線ヲ30分放射シタルモノニ就テハ4例共ニ受胎セシムル事ヲ得ザリキ。之ニヨリテ精絲ノX線ヲ照射シ之ニヨリテ人工受精ヲ企テタルガ曩ニ述ベタルガ如ク受精ニ對シテハX線照射ノ精絲ト雖モ對照ト異ルコトナシ。而シテ受精サレタル卵ハ其ノ細胞分裂ノ進行スルニ從ヒテX線照射ノモノニ受精サレタル卵ハ其ノ細胞分裂ノ進行スルニ從ヒテX線照射ノモノニ於テ大ナル障碍ヲ受ク、即チ種々ナル畸形或ハ變形ヲ見且孵化率遙ニ小トナル。吾人ハ第2編ニ於テ玉葱根ニ於テハ75cmノ放射距離ニテ30分ニシテMitoseハ皆無トナル事ヲ證シタリ。而シテ此實驗ニ於テモ照射距離及ビ其ノ他ノ條件ハ同様ナルニモ拘ラズ、30分放射セルモノニ於テハ孵化率ノ大ナル低下ヲ見タリト雖モ未ダ對照ノ半數ニモ至ラズ。Boveri, Wilson u. Mathews ハ海膽ニテ Mead ハ Rohrenwurmer ニ於テ受精ニヨリテ卵細胞ノ Centrosomen

ハ消失シテリテ精細胞ノ Centrosomen ハ受精後 2 箇ニ分離シ Protoplasmastrahlung ノ中心ヲナス事ヲ觀察セリ。

吾人ハ囊ニ玉蕊根ニテ 30 分 X 線照射ニヨリテ Mitosis ガ殆ド消失シタルハ恐ラク X 線ニヨリテ Centrosomen ガ侵襲サルルニヨル事ヲ證シタリ。依リテ精絲ノ X 線照射ニ當リテモ先ヅ其ノ Centrosoma ノ侵襲サルモノト思ハザルベカラズ。而シテ若シ受精卵ノ Centrosoma ガ全然精絲ニ屬スルモノナリトシ又此 Centrosoma ガ卵分裂ヲ誘起スルニ必要缺クベカラザルモノナリトセバ精絲ノ X 線照射時間ノ延長ニ伴ヒテ孵化卵ノ遞減ヲ來サザルベカラズ。之ハ余ノ實驗ノ肯定スル所ナリ。又上記ノ X 線照射ニヨリテ精絲ノ運動狀態等外觀上ニハ何等認ムベキ變化ヲ示サザレバ余ノ實驗ニ見タル不妊性又ハ受精卵ノ異常ハ之ヲ Centrosoma ノ全部破壊又ハ損傷ニ歸スルヲ得ベキカ。

## 第 5 章 結 論

1. 白鼠 1 例ニ人工妊娠ニ成功セルモ X 線照射ノ例ニ於テハ不可能ナリキ。
2. X 線照射後精絲ノ運動ニ異常ナシ。
3. 精絲ノ卵内侵入ハ X 線ニヨリテ障礙ヲ被ムラズ。
4. X 線照射精絲ニヨル人工受精卵ノ孵化率ハ其ノ照射時間ニ比例シテ障礙セラル。
5. 以上ノ照射精絲ニヨリテ孵化セラレタル蝌蚪ハ照射時間ニ比例シテ體長小トナル。

拙筆スルニ臨ミ御指導及ビ御校閲ヲ賜ハリタル生沼教授ニ深謝シ、X 線量測定ニ當リ御助力ヲ賜ハリタル「レントゲン」科武田助教授ニ感謝ノ意ヲ表ス。

## 文 獻

- 1) *Barden*, The anat. record, Vol. 3, 1909.
- 2) *Hertwig*, G. Archiv. f. Mikr. Anat. Bd. 77, Abt. 2, 1911.
- 3) *Derselbe*, Ebenda, Bd. 79, Abt. 2, 1912.
- 4) *Derselbe*, Ebenda, Bd. 81, Abt. 2, S. 89, 1913.
- 5) *Derselbe*, Strahlentherapie Bd. 11, S. 821, 1920.
- 6) *Hertwig*, O., Archiv f. Mikr. Anat. Bd. 82, Abt. 2, 1913.
- 7) *Hertwig*, P., Ebenda, Bd. 87, Abt. 2, 1916.
- 8) *Hertwig*, O. u. G., Strahlentherapie Bd. 25, S. 348, 1917.
- 9) *Derselbe*, Archiv f. Mikr. Anat. Bd. 82, Abt. 2, S. 1, 1913.
- 10) *Holthusen*, Fortsohr. auf d. Gebiet d. Rönt., Bd. 27, S. 213, 1920.
- 11) *Oppermann*, Archiv f. mikr. Anat. Bd. 83, S. 141, 1913.
- 12) *Perthes*, Deut. med. Wochschr. Jahrg., 30, S. 632, 1905.
- 13) 越智, 人工妊娠.