

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 受精卵の発生および精子受精能に与える合成界面活性剤ならびに天然石鹼の影響の検討   |
| Author(s)    | 鮫島, 義弘  |
| Citation     | 大阪大学, 1991, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/37800">https://hdl.handle.net/11094/37800</a>   |
| rights       |   |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|                |  |
|----------------|--|
| 氏名             | 鮫 島 義 弘                                      |
| 博士の専攻分野<br>の名称 | 博士（医学）                                       |
| 学位記番号          | 第 9962 号                                     |
| 学位授与年月日        | 平成 3 年 12 月 3 日                              |
| 学位授与の要件        | 学位規則第 4 条第 2 項該当                             |
| 学位論文名          | 受精卵の発生および精子受精能に与える合成界面活性剤ならびに天然石鹼の影響の検討      |
| 論文審査委員         | (主査)<br>教授 谷澤 修<br>(副査)<br>教授 野村 大成 教授 奥山 明彦 |

## 論文内容の要旨

### 〔目的〕

合成洗剤による環境汚染は、今日大きな社会問題となっている。合成洗剤の生物学的影響の一つとして、合成洗剤を受精直後の雌マウスに経口的にあるいは経皮的に投与すると、着床前の初期胚が障害され、妊娠率が低下するという現象が報告されている。そこで、本研究では、合成洗剤の主剤である界面活性剤、linear alkylbenzene sulfonate (LAS) および alcohol sulfate (AS)、ならびに天然石鹼が精子の運動性および受精能に与える影響についても併せて検討した。

### 〔方法〕

- ① 体外受精によって〔B6C3F1×C3101F1〕マウス受精卵を得、これを *in vitro* で培養した。このとき、前核期以後の全ての培養を LAS, AS または天然石鹼を含んだ培養液で行った（長時間処理）。あるいは、前核期に 1 時間だけ各種の界面活性剤を含んだ培養液で処理した（短時間処理）。媒精開始 120 時間後に正常な胚盤胞にまで発生している受精卵の割合を検討した。
- ② *in vi ro* で capacitation を行わせた C3101F1 マウス精子を、各種界面活性剤で 1 時間処理した後、精子運動率を調べた。これを洗浄後、B6C3F1 マウス未受精卵との間に体外受精を行わせ、受精率を調べた。なお、受精の有無の判定は、媒精開始 2～3 時間後の卵をスライドガラス上に固定し、ギムザ染色後、膨化した精子頭部の有無を調べることによって行った。
- ③ *in vitro* で capacitation を行わせたヒト射精精子を、各種界面活性剤で 1 時間処理した後、運動率を調べた。これを洗浄後、透明帯除去ハムスター卵に加え、受精を行わせた。マウスの場合と同

様にして受精率を調べた。

#### 〔成績〕

〔マウス受精卵に対する界面活性剤の影響〕長時間処理の場合、媒精120時間後に胚盤胞にまで正常に発生していた受精卵の割合は、対照では75%であった。これに対して、0.025%以上の濃度ではLAS, ASいずれで処理した場合においても、すべての卵が1細胞期において発生を停止していた。一方、天然石鹼で処理した場合には、0.05%でもその正常発生率は対照と変わらなかった。短時間処理の場合では、LAS, ASいずれの場合も、0.03%以上の濃度においてすべての卵の発生が1細胞期で停止しており、界面活性剤で1時間処理した直後から細胞質の変性が認められた。一方、天然石鹼の場合は、やはり0.05%の濃度まで発生率に対する影響は認められなかった。

〔精子の運動性および受精能に対する界面活性剤の影響〕マウス精子の運動性は0.03%以上のLASおよびASによって完全に阻害された。これに対して、天然石鹼では0.05%の濃度でもマウス精子の運動はほとんど抑制されなかった。マウス精子の受精能は、0.02%以上の濃度のLASによって完全に抑制された。しかし、天然石鹼では0.05%の濃度までほとんど抑制されなかった。したがって、0.05%の天然石鹼によって影響を認めなかった点は、マウス受精卵と精子の間で共通していたが、LASおよびASに対しては受精卵よりも精子の方が感受性が高かった。

ヒト精子の運動性は、マウス精子と異なり天然石鹼によっても抑制され、0.06%の濃度で完全に阻害された。また、LASおよびASの場合には、0.01%の濃度では対照と変わらなかったが、0.02%では完全に抑制された。ヒト精子の受精能は、0.02%のLASおよびAS、0.06%の天然石鹼によって完全に阻害された。このとき、天然石鹼の場合にはハムスター卵の表面に付着する精子が認められたのに対して、LASおよびASの場合には卵の表面に付着する精子さえ認められなかった。このことから、合成界面活性剤LAS, ASと天然石鹼とは受精を阻害する作用機序が異なっている可能性も考えられる。また、運動性の低下がほとんど認められない濃度の0.01%のLASおよびAS、0.02%の天然石鹼によっても受精が部分的に抑制された。このことは、運動性の抑制以外の機序によっても受精が阻害されている可能性を示唆している。

#### 〔総括〕

- ① 合成界面活性剤LAS, ASは、in vitroでのマウス受精卵の発生を阻害した。
- ② ヒト精子は、マウス精子と異なり、LAS, ASのみならず、天然石鹼によっても、その運動性および受精能が阻害された。
- ③ 天然石鹼とLAS, ASとは、ヒト精子受精能に対する阻害の作用機序が異なっている可能性が示唆された。
- ④ 界面活性剤によるヒト精子受精能の阻害には、運動性の阻害以外の作用機序も存在する可能性が示唆された。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、生殖現象における合成界面活性剤の影響を天然石鹼の場合と比較検討したものであり、以下のような新知見を含んでいる。

- 1) 合成界面活性剤 linear alkylbenzene sulfonate(LAS), alcohol sulfate (AS) は, in vitroでのマウス体外受精卵の発生を阻害したが, 天然石鹼は阻害しなかった。
- 2) マウス精子の運動性および受精能は, LASおよびASによって阻害されたが, 天然石鹼によって阻害されなかった。
- 3) ヒト精子は, マウス精子と異なり, LAS, ASのみならず, 天然石鹼によっても, その運動性および受精能が阻害された。
- 4) 天然石鹼とLAS, ASとは, ヒト精子受精能に対する阻害の作用機序が異なっている可能性が示唆された。
- 5) 界面活性剤によるヒト精子受精能の阻害には, 運動性の阻害以外の作用機序も存在する可能性が示唆された。

本論文の内容は評価されるべきものであり, 学位授与に値するものであると考える。