

Golden Hamster (*Mesocricetus auratus*)의 胎盤形成에 관한 形態學的 研究

李 且 秀

慶北大學校 農科大學 獸醫學科

緒 論

1937년 Mossman¹⁾은 各種哺乳動物의 胎盤形成과 이 에 따른 子宮의 形態的變化에 대해서 比較檢討를 行 하였고 最近에 와서는 Amoroso²⁾와 Wimsatt¹⁶⁾가 各種胎 盤에 관한 組織學的 構造에 대해서 比較考察을 하였다.

golden hamster 에 關해서는, Ward¹³⁾는 性週期에 따른 墮垢檢査로서 各期의 變化를 觀察했고, Orsini⁶⁾ 는 發情各期, 妊娠期, 偽妊娠期, 泌乳期 및 無發情期 等に 있어서 膈部分泌物의 現象을 肉眼的으로 觀察했 다. 또한 goldon hamster 의 受精卵이 着床할때 까지 의 卵의 크기와 發生過程 그리고 卵의 發生과 이에 따 른 子宮의 變化等이 報告되었다.^{11,12,14)} 이 연구에서는 golden hamster 의 胎盤形成의 經時的變化를 明確히 해서 妊娠日齡에 따른 胎盤의 機能을 追究할 目的으로 우선 受精卵이 着床해서 分娩(妊娠期間 15日 15±3時 間¹⁶⁾)할 때까지의 胎盤形成過程을 光學顯微鏡으로 形 態를 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本實驗에 使用한 hamster 는 日本 東京大學 農學部 家畜解剖學教室의 golden hamster (*Mesocricetus auru tus*, 日本豫防衛生研究所 由來)이고 妊娠日齡은 交尾終 了後부터 屠殺할때 까지의 時間을 算定해서 各各 妊娠日 齡으로 하였다. 妊娠日齡 5일부터 分娩할 때까지의 總 46마리의 hamster 를 ether 麻酔하여 放血致死시켜 妊 娠子宮을 Bouin 液, Carnoy 液, 10%中性 formalin 液, Zenker-formal 液 및 Rossman 液 등으로 固定하여 pa- raffin 包埋後, 5~10 μm 의 切片 혹은 必要에 따라 連 續切片을 만들어 hematoxylin-eosin 染色하여 光學顯微 鏡으로 觀察하였다.

結 果

hamster 의 受精卵은 점차 發育해서 交尾後 5日에는 球形의 胚胞가 되어 子宮間膜附着部 反對側의 子宮粘 膜溝에 着床이 始作되고 榮養膜으로 둘러싸인 內部細胞 塊는 子宮間膜附着部를 向해 있었다. 이때 胚胞에 따 라서는 內部細胞塊가 分化해서 胚外外胚葉 및 胚子外 胚葉으로 區別이 되고 胚子外胚葉層을 싸고있는 內胚 葉細胞層이 胞胚腔에 接하고 있다(Fig. 1).

妊娠 5日 12時間(Fig. 2)에는 어느程度 子宮粘膜溝 中에 들어간 胚胞는 胎盤外膜圓錐(ectoplacental cone) 를 形成하기 始作하였다. 그리고 原始羊膜腔을 包圍한 胚子外胚葉層과 胚外外胚葉層(絨毛膜性外胚葉層)을 近 位內胚葉層(臟側卵黃囊으로 分化한다)이 包圍하고 있 었다. 榮養膜層內面에는 近位內胚葉細胞에 連結된 遠 位內胚葉細胞를 볼 수 있었고 이와같이 해서 胞胚腔은 卵黃囊腔이 되었다. 또한 胚外外胚葉細胞間에는 小腔 이 나타나고 巨大細胞도 出現하기 始作하였다. 發生이 進行됨에 따라 子宮間膜附着部反對側의 子宮粘膜溝의 底部가까지 들어간 胚胞는 榮養膜層의 外胚葉細胞가 子宮粘膜細胞를 浸蝕함과 同時에 子宮腔과 隔離되었다

妊娠 6日에는 胚子가 完全히 着床해서 內部細胞塊의 頂部로부터 發生한 胎盤外膜圓錐가 形成되기 始作하나 rat, mouse 에서처럼 延長되는 일도 볼 수 없었다. 또 한 Reichert 膜은 明確히 보이며 外側으로는 榮養膜外 胚葉細胞, 內側으로는 近位內胚葉細胞에서 由來한 遠 位內胚葉細胞層이 있어서 壁側卵黃囊을 形成하였다 (Fig. 3). Reichert 膜은 妊娠日齡의 進行에 따라 점차 두꺼워졌다(Fig. 18). 原始羊膜腔은 絨毛膜外胚葉層의 中心部를 通하고 따라서 羊膜絨毛膜腔의 形成을 보게 되었다(Fig. 3). 그리고 胚子外胚葉層과 絨毛膜外胚葉 層과의 사이에서 外胚葉性細胞로부터 羊膜 fold 가 생 기고 동시에 胚子胚葉尾端部의 內外兩胚葉間에는 中胚 葉性細胞가 發生하며 妊娠 6日 15時間에는 이 中胚葉

性細胞는 더욱 明確히 보였다(Fig. 4). 胚子上部의 子宮間膜附着部側의 子宮腔에는 脫落上皮細胞 및 毛細血管으로부터 나온 赤血球 등이 보이며 이 子宮腔은 妊娠 7日中에 消失하였다.

妊娠 7日에는 前, 後兩羊膜 fold가 점차 延長됨과 아울러 中胚葉細胞가 羊膜 fold의 內部를 따라 走行해서 胚外體腔이 形成되었다(Fig. 5). 이와같이 해서 前後兩羊膜 fold가 相互附着하여 羊膜과 絨毛膜이 되고, 前記의 羊膜絨毛膜腔은 羊膜腔, 胚外體腔 및 一時的인 胎盤外膜腔(絨毛膜腔)으로 區分되었다(Fig. 6). 發生이 進行함에 따라 羊膜은 胚子胚葉을 싸는 形態로, 絨毛膜은 胎盤外膜圓錐를 向해서 各各 伸張하며 心臟을 形成할 中胚葉性原基도 出現하였다(Fig. 7).

妊娠 7日 18時間이 되면 原始線條의 尾端으로부터 생긴 尿膜은 相當히 크게 發育해서 下垂하고 있었고(Fig. 8), 絨毛膜腔과 胚外體腔을 分離시키는 순수한 絨毛膜(中胚葉細胞와 外胚葉細胞로 構成되어 있다)은 胎盤外膜圓錐基底部의 絨毛膜(母體血管腔에 接하고 거의 一列로 走行하는 外胚葉細胞層)에 附着함과 同時에 絨毛膜腔은 없어졌다(Fig. 9). 또한 이때에 臟側卵黃囊의 內胚葉細胞와 中胚葉細胞와의 사이에서는 血島가 形成되지 않는(Fig. 8, 10), 壁側卵黃囊에서는 이 血島가 결코 생기지 않으며, 臟側卵黃囊의 內胚葉細胞가 壁側卵黃囊의 Reichert膜위를 向해 移走하는 것을 볼 수 있었다(Fig. 10).

妊娠 8日에는 尿膜은 絨毛膜에 接하고, 接한 尿膜에서는 血管 및 血球芽細胞가 出現하였다(Fig. 11), 이렇게 해서 尿膜絨毛膜胎盤의 形成이 始作되고, 妊娠 8日 12時間에는 尿膜絨毛膜胎盤에 胎兒의 血管이 出現하였다(Fig. 12). 따라서 胎兒의 血液循環은 臍帶血管을 통한 尿漿絨毛膜胎盤 및 臟側卵黃包胎盤에 이르는 一連의 循環經路가 構築되었다. 또한 이 時期부터 labyrinth層과 trophospongium層과의 區別이 인정되었다.

尿膜發生時에 內胚葉上皮細胞에 의한 작은 尿膜腔이 形成되는 것도 볼 수 있었다(Fig. 13). 이 尿膜腔은 大部分의 齧齒類에 있어서는 出現하지 않는다고 報告되어 있으나 rat, mouse 및 hamster 등에서는 現今까지 報告되어 있지 않다. 1, 3, 4, 11)

妊娠 9日에는 尿膜絨毛膜胎盤의 labyrinth層과 trophospongium層과의 境界部에 커다란 胎兒血管이 많이 出現하고, labyrinth層과 trophospongium層과의 區別이 一層 明瞭해졌다(Fig. 14). 臟側卵黃囊에는 絨毛가 出現하기 始作했고, 妊娠 9日 18時間에는 絨毛의

分枝가 認定되었다(Fig. 15). 妊娠 9日부터 胎盤(尿膜絨毛膜胎盤 및 臟側卵黃囊胎盤)을 통한 胎兒의 血液循環이 活潑히 일어나기 始作하였다.

妊娠 10日부터 尿膜絨毛膜胎盤의 labyrinth層과 臟側卵黃囊의 絨毛가 점차 分化해서 妊娠 13日에는 labyrinth層의 母子血液間의 組織構造가 대단히 緊密하게 되고 臟側卵黃囊의 絨毛의 分枝도 많이 일어나서 尿膜絨毛胎盤側의 卵黃囊腔에 充滿할 정도가 되었다(Fig. 16).

妊娠 13日에는 子宮間膜附着部反對側의 Reichert膜이 切斷되어 尿膜絨毛膜胎盤側으로 後退하고(Fig. 17), 尿膜絨毛膜胎盤의 labyrinth層의 表面을 덮고있는 Reichert膜만 殘存하게 되었다(Fig. 16, 18). 따라서 臟側卵黃囊은 子宮腔에 露出되고, 子宮間膜附着部反對側의 被包脫落膜 殘留部와 尿膜絨毛膜胎盤側의 基底脫落膜部를 除外하고는 子宮粘膜炎上皮的 再生을 보게 되었다(Fig. 19).

이상과 같이 胎盤形成은 分娩期까지 계속하고, 尿膜絨毛膜胎盤의 trophospongium層은 分娩期가 되어도 相當히 두꺼운 層으로 存在하며 全 妊娠期間을 통해서 胎兒의 血管은 결코 이 層內로는 侵入하지 않았다(Fig. 20).

考 察

golden hamster의 胎盤에 關해서 Graves²⁾는 妊娠 9日째까지의 胎盤形成에 따른 胎兒의 發生 및 子宮의 變化에 대해서 報告했고, Orsini⁵⁾는 妊娠日齡에 따른 各種巨大細胞의 起源과 消長에 關해서 報告했다. hamster의 全 妊娠期間을 통해서 본 胎盤形成 및 形態의 變化에 關해서는 Adams等¹⁾의 報告만이 있지만 胎盤形成의 經時的變化를 상세히 追究하지 않았고, 또한 trophospongium層을 基底脫落膜層이라고 記載했고, labyrinth層과 trophospongium層과의 境界部分을 trophospongium層과 基底脫落膜層과의 境界部分으로 보고 junctional zone이라고 불렀으며, 子宮基質(基底脫落膜)과 胎盤外膜圓錐間에 큰 胎兒血管이 形成된다고 記載한 點等, 잘못된 觀察과 記載가 많았다.

hamster의 受精卵의 着床에 關한 現今까지의 報告 3, 12, 14)와 著者의 結果와 比較해보면 妊娠 5日에 着床이 始作된다고 하는 點은 一致하였다.

Reichert膜의 出現에 대한 精確한 時期를 決定지우는 것은 곤란하나, mouse에 있어서는 妊娠 6.5日^{7, 10)} 그리고 電子顯微鏡의으로는 妊娠 5.5日⁸⁾로 報告되어 있다. hamster에 있어서는 妊娠 6日^{3, 5)}, 妊娠 7日¹⁾等

으로 各各 記載되어 있다. Reinius⁹⁾는 mouse의 胚胞의 着床을 電子顯微鏡으로 觀察한 結果, 妊娠 5.5일에 着床이 일어난다고 報告했다. 이상과 같이 着床과 Reichert 膜의 出現은 mouse의 경우에 같은 時期(妊娠 5.5日)에 일어나게 되는 셈이다. 그래서 光學顯微鏡으로 확실한 時期를 決定하는 것은 어려우나 hamster에 있어서는 妊娠 5일에 着床이 始作해서 妊娠 5.5일에는 原始羊膜腔, 卵黃腔 및 胎盤外膜圓錐等的 形成과 時期를 같이해서 Reichert 膜도 出現하기 始作해서 妊娠 6일에는 光學顯微鏡의 으로도 보일 정도가 된다고 생각된다. 尿膜이 絨毛膜에 接合해서 尿膜絨毛膜胎盤을 形成하기 始作하는 時期를 Graves⁹⁾는 妊娠 8.5日 Adams 等¹¹⁾은 妊娠 9日末期等으로 記載하고 있지만은 著者가 觀察한 結果는 絨毛膜이 胎盤外膜圓錐基底部에 接하고부터 約 6時間後 即 妊娠 8일에 尿膜이 絨毛膜에 接合해서 尿膜絨毛膜胎盤의 形成이 始作했고 妊娠 9일에는 胎盤을 通한 胎兒의 血液循環이 行해지는 것을 알았다.

子宮間膜附着部 反對側의 Reichert 膜이 切斷되는 時期를 Adams 等¹¹⁾은 妊娠 14.5日, Orsini⁹⁾는 妊娠 14日 이라고 記載하고 있다. 그러나 著者가 觀察한 結果로는 妊娠 13일에는 子宮間膜附着部 反對側의 Reichert 膜이 切斷되어 labyrinth 層의 表面을 덮고있는 Reichert 膜단이 殘存하였다. 이 Reichert 膜의 切斷은 胎兒의 發育成長¹⁶⁾과도 關係가 있다고 생각되지만은, 한편 胎盤形成의 完了의 時期¹⁷⁾를 지적하고 있다고 본다. 또

한 hamster의 受精卵이 着床해서 分娩에 이르기까지의 胎盤形成과 形態的變化로 미루어 보아 妊娠 5일부터 7일까지를 胎盤形成前期(胚外膜의 形成 및 癒着期) 妊娠 8일부터 12일까지를 中期(胎盤의 成長期), 妊娠 13일부터 分娩期까지를 末期(胎盤의 活動期)等으로 區分할 수 있다고 본다.

結 論

golden hamster (*Mesocricetus auratus*)의 受精卵이 着床해서 分娩에 이르기까지의 胎盤形成과 形態的變化를 光學顯微鏡으로 觀察한바 다음과 같은 結論을 얻었다.

- 1) 妊娠 5일에 着床이 始作된 受精卵의 胎盤形成에 대한 經時的變化를 볼 수 있었다.
- 2) 妊娠 8일에 尿膜이 絨毛膜에 附着하여 尿膜絨毛膜胎盤의 形成이 始作되었다.
- 3) 妊娠 13일에는 子宮間膜附着部 反對側의 Reichert 膜이 切斷되었다.

謝 辭 :

本 研究을 行함에 있어서 始終 指導해주신 日本 東京大學 農學部 教授 望月公子 博士님과 助教授 西田隆雄 博士님께 深心한 感謝의 뜻을 表함과 同時에 本 研究에 많은 協力을 해준 同大學 家畜解剖學教室員 一同에게 감사하는 바입니다.

Legends for Figures

Abbreviations

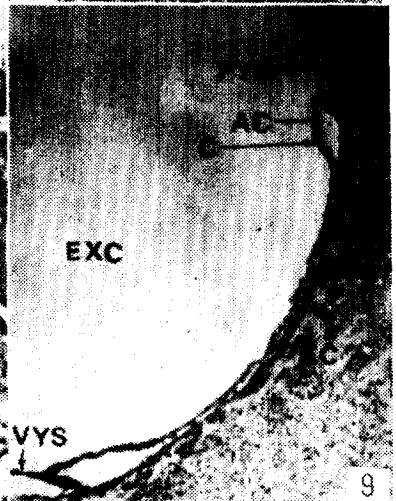
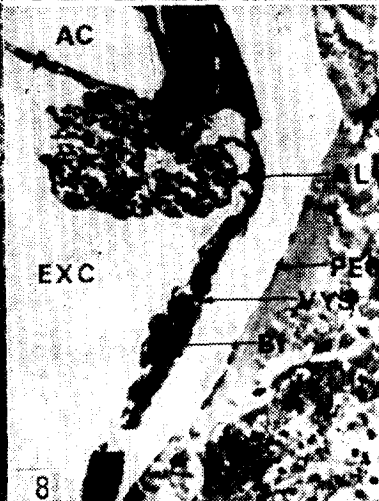
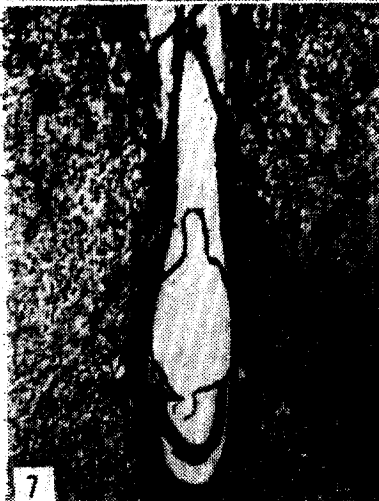
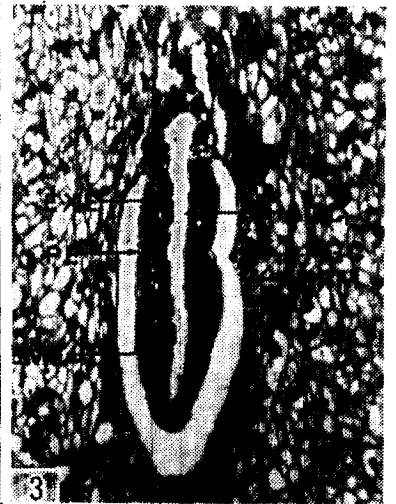
A, amnion AAF, anterior amniotic fold AC, amniotic cavity ACC, amnicchorionic cavity AL, allantois BI, blood island C, chorion CC, chorionic cavity CM, cardiogenic mesoderm DB, decidua basalis DE, distal endoderm EC, ectoplacental cone EME, embryonic ectoderm EXC, exocoelom EXE, extraembryonic ectoderm F, fetus FBV, fetal blood vessel JZ, junctional zone LB, labyrinth M, mesoderm MBS, maternal blood space PAF, posterior amniotic fold PC, proamniotic cavity PE, proximal endoderm PEC, parietal endodermal cell PGC, primary giant cell PYS, parietal yolk sac RM, Reichert's membrane RPGC, reticulum of primary giant cell SGC, secondary giant cell T, trophoblast TS, trophospongium UAV, umbilical artery and vein UC, uterine cavity UE, uterine epithelium UVB, umbilical venous branch UW, uterine wall VEC, visceral endoderm cell VYS, visceral yolk sac YSC, yolksac cavity.

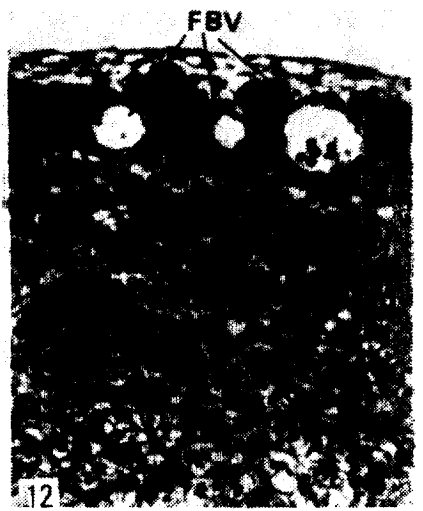
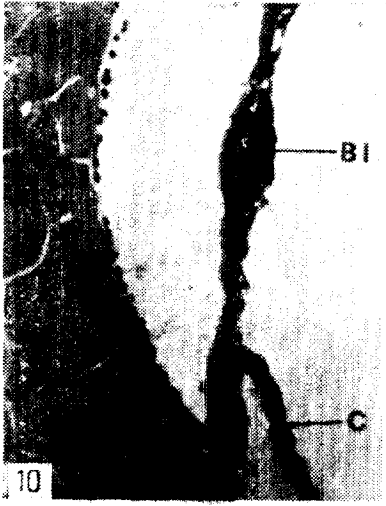
Figures are of sections stained with hematoxylin and eosin.

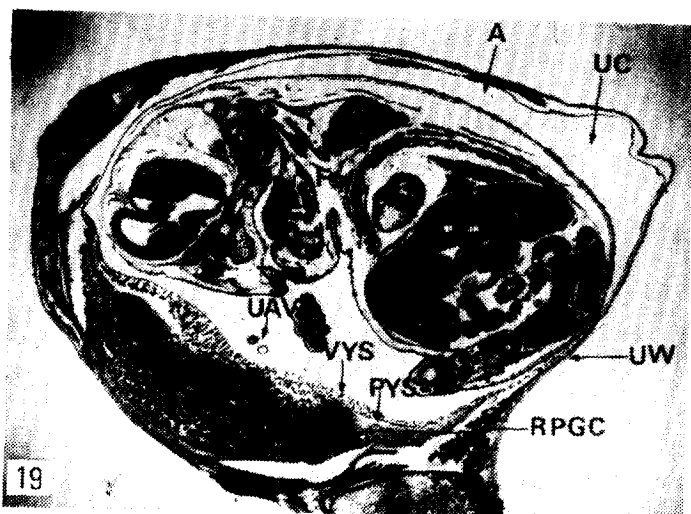
Fig. 1. At 5 days, implantation begins in the antimesometrial groove of the uterine lumen. Inner cell mass well defined points toward the mesometrium. Endodermal cells spread along the trophoectoderm, but ectoplacental cone was not formed. PAS-dimedone. 200×.

Fig. 2. Cross section of uterus at level of an implanted embryonic vesicle at 5.5 days. Differentiation of inner cell mass into extraembryonic ectoderm and embryonic ectoderm. 200×.

- Fig. 3.** Fully implanted embryonic vesicle at 6 days. 100×.
- Fig. 4.** Embryonic vesicle of 6 days 15 hours, showing early stage of mesoderm formation. 40×.
- Fig. 5.** Cross section of embryo of 7 days showing the amniotic folds. 40×.
- Fig. 6.** Another embryo from the same pregnancy of No. 5 showing completion of chorion and amnion. 40×.
- Fig. 7.** Chorion composed of ectodermal and mesoderm cells grows across the chorionic cavity (ectoplacental cavity) toward the ectoplacental cone at 7 days. 40×.
- Fig. 8.** Allantois grows rapidly across the exocoelom in the direction of the ectoplacental cone at 7 days 18 hours. 100×.
- Fig. 9.** Chorion composed of ectodermal and mesodermal cells reaches the ectoplacental cone and chorionic cavity finally disappears at 7 days 20 hours. 40×.
- Fig. 10.** Blood islands develop within the visceral yolk sac wall at 7 days 20 hours and marks the transition from visceral endodermal cells to parietal yolk sac (arrow). 100×.
- Fig. 11.** Allantois fused to chorion of ectoplacental cone at 8 days, allantois vascularizes and chorioallantoic placenta forming. 40×.
- Fig. 12.** Chorioallantoic placenta showing fetal blood vessels (labyrinth) and trophospongium at 8.5 days. 100×.
- Fig. 13.** Very rudimentary allantoic vesicle (allantoic cavity, arrow) composed of endodermal cells at 8 days. 100×.
- Fig. 14.** Fetal placenta at 9 days. The circulation has begun. The division of chorioallantoic placenta into labyrinth and trophospongium is now visible. The large fetal blood vessels appear between the labyrinth and the trophospongium. Secondary giant cells form a superficial border for the trophospongium. 40×.
- Fig. 15.** The villi of visceral yolk sac project into the yolk sac cavity and the branch of villi appear at 9 days 18 hours. 40×.
- Fig. 16.** Fully developed visceral yolk sac at 13 days. 40×.
- Fig. 17.** Reichert's membrane along the parietal wall ruptures at 13 days. The membrane, its related endoderm and trophoblast, and the decidua capsularis retract to the peripheral margins of the chorioallantoic placenta (arrow). Uterine and yolk sac cavities become confluent. 100×.
- Fig. 18.** Reichert's membrane over fetal surface of the chorioallantoic placenta remains intact at 13 days. 200×.
- Fig. 19.** Longitudinal section of uterus with the placenta and fetus at 13 days. 7×.
- Fig. 20.** The large trophospongium at term (15 days 14 hours). 40×.







参 考 文 献

1. Adams, F.W. and Hiellman, H.H.: Morphogenesis of the vitelline and allantoic placentae of the golden hamster (*Cricetus auratus*). *Anat. Rec.* 1950. 108 : 363.
2. Amoroso, E.C.: histology of the placenta. *Brit. Med. Bull.* 1961. 1 : 781.
3. Graves, A.P.: Development of the golden hamster, *Cricetus auratus* Waterhouse, during the first nine days. *Am. J. Anat.* 1945. 77 : 219.
4. Mossman, W.: Comparative morphogenesis of the fetal membranes and accessory uterine structures. *Contrib. Embryol. Carnegie Inst. Wash.* 1937. 26 : 129.
5. Orsini, M.W.: The trophoblastic giant cells and endovascular cells associated with pregnancy in the hamster, *Cricetus auratus*. *Am. J. Anat.* 1954. 94 : 273.
6. Orsini, M.W.: The external vaginal phenomena characterizing the stages of the estrous cycle, pregnancy, pseudopregnancy, lactation, and the anestrous hamster, *Mesocricetus auratus* Waterhouse. *Proc. Animal Care Panel.* 1961. 11 : 193.
7. Reinius, S.: Morphology of the mouse embryo, from the mouse embryo, from the time of implantation to mesoderm formation. *Z. Zellforsch.* 1965. 68 : 711.
8. Reinius, S.: Light an electronmicroscopy of Reichert's membranae, endoderm and trophoctoderm during early egg implantation in the mouse. *J. Ultrastruc. Res.* 1965. 12 : 242.
9. Reinius, S.: Ultrastructure of blastocyst attachment in the mouse. *Z. Zellforsch.* 1967. 77 : 257.
10. Snell, G.D.: *Biology of the laboratory mouse.* Dover Publications, Inc. New York. 1941. p. 1.
11. Venable, J.H.: Pre-implantation stages in the golden hamster (*Cricetus*). *Anat. Rec.* 1946. 94 : 105.
12. Venable, J.H.: Volume changes in the early development of the golden hamster. *Anat. Rec.* 1946. 94 : 129.
13. Ward, M.C.: A study of the estrous cycle and the breeding of the golden hamster, *Cricetus auratus*. *Anat. Rec.* 1946. 94 : 139.
14. Ward, M.C.: The early development and implantation of the golden hamster, *Cricetus auratus*, and the associated endometrial changes. *Am. J. Anat.* 1948. 82 : 231.
15. Wimsatt, W.A.: Some aspects of the comparative anatomy of the mammalian placenta. *Am. J. Obstet. Gynec.* 1962. 84 : 1564.
16. 李且秀: Hamster の 妊娠期間と 胎兒の 正常發育成長. 慶大教育大學院 論文集. 1972, 3 : 93.
17. 李且秀, 西田隆雄, 望月公子: ハムスタの胎盤の形態學的研究. II. 胎盤形成と Autoradiography による分裂細胞の 消長について. 日本獸醫學雜誌, 1972. 34 : 126.

**A Morphological Study on the Development of the Placenta of the
Golden Hamster (*Mesocricetus auratus*)**

Cha Soo Lee, D.V.M., M.S., Ph.D.

*Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture
Gyeongbuk National University*

Abstract

The placentation in the golden hamster (*Mesocricetus auratus*) and the morphological changes occurring in its placenta from implantation to parturition have been observed by light microscope. The results obtained were summarized as follows.

1. The development of the placenta in the fertilized ovum implanted on the day 5 of gestation was described with increasing gestational age.
2. On the day 8 of gestation, the chorioallantoic placenta was formed by fusion of the allantois to the chorion of ectoplacental cone.
3. On the day 13 of gestation, Reichert's membrane with the parietal yolk sac disappeared in a circumscribed area antimesometrially.