

## 정상자돈 뇌의 신경교세포 집단출현에 관한 연구

곽수동·김순복·여상건

경상대학교 농과대학 수의학과

(1988.1.10 접수)

### Studies on Congenital Focal Gliosis in the Brains of Normal Piglets

Soo-dong Kwak, Soon-bok Kim and Sang-geon Yeo

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Gyeongsang National University

(Received Jan. 10, 1988)

**Abstract:** Attempts of these studies were made to investigate the nonspecific congenital focal accumulation of ectodermal glial cells in the brain of normal piglets. The brain samples were taken from 1-, 10-, 20-, 35-, 45- and 70-day-old piglets from a SPF-pig farm and three model pig farms. Occurrences of neuroglial cell foci(NCF) on the brain were observed with light microscope. Appearance degrees of the congenital NCF on 10 to 16 cross section slides per a piglets brain were tentatively designed on a scale from degree+ to ### by NCF number: +, less than 20 of NCF number; ++, 21-40 of NCF number; ###, more than 41 of NCF number.

The results obtained were as follows:

1. NCF in the brain were observed mainly on the cerebrum. Regions of higher frequencies on the cerebrum were ordered as subependymal layers of the lateral ventricles, peripheral regions of lateral ventricles in the white matter and some neuron layers under the molecular layer of the gray matter. But NCF were not observed in the cerebellum, pons, medulla oblongata and spinal cords.

2. On the subependymal layers of the lateral ventricles, NCF were observed in 100% of 27 piglets, and appearance degree of ### was observed in 10 piglets(37.0%), ++ in 10 piglets(37.0%) and + in 7 Piglets(26.0%) of 27 piglets, respectively.

3. On the white matter of the cerebrum, NCF were observed in 25 piglets(92.6%) of 27 piglets, and appearance degree of ### was observed in 3 piglets(11.1%), ++ in 13 piglets(48.2%), + in 9 piglets(33.3%) and - in 2 piglets(7.4%) of 27 piglets, respectively.

4. On the gray matter of the cerebrum, NCF were observed in 21 piglets(77.8%) of 27 piglets, and appearance degree of ### was not observed, appearance degree of ++ was observed in 6 piglets(22.2%), + in 15 piglets(55.6%) and - in 6 piglets(22.2%) of 27 piglets, respectively.

5. NCF tended to be converged appearance on some regions and tended to be decreased markedly from 35th day after birth, and the shapes of NCF were global or oval forms crowded by analogous shaped and stained cells in the empty spaces of the brain substrate or on one side of the blood vessels.

\* 본 연구는 1986년도 한국과학재단의 지원으로 수행되었음.

## 서 론

돼지의 전염병중에서 신경계에 병변을 일으켜 임상적으로 신경증상을 나타내는 질병으로는 우리나라 돼지에서 가장 피해가 큰 돈콜렐라, 일본뇌염, 가성광견병 등이고 그의 국내외에서 뇌염조건을 나타내는 virus성 전염병이 많이 있으며(Jones Hunt, 1983; Houff, 1982; Monlux 등, 1974; 김순복과 곽수동, 1986; 곽수동, 1984, 곽수동과 이차수 1982) 이들 virus성 전염병 외에도 신경증상을 나타내는 세균 또는 기생충성 질병으로는 listeria병, Toxoplasma병 등을 들 수 있다(Jubb와 Kennedy, 1985; Schmitz 등, 1985; Jönes와 Hunt, 1983). 이러한 질병의 진단에 가장 많이 이용되고 있는 방법이 뇌의 병리조직학적 관찰법이다. 이는 뇌조직에 나타나는 병변이 뚜렷하여 병리조직학적으로서 소견의 관찰이 용이하기 때문이다. 뇌조직에서 비화농성 뇌염병변을 위의 질병들의 연구와 함께 국내외에서 많이 보고되고 있는 실정이다(Umemura 등, 1987; Schmitz 등, 1985; Murabe 등, 1982; Ling, 1979; Page 등, 1979; Imamoto와 Leblond, 1978; Leblond, 1970; Chmmermeyer, 1966). 어린 정상돈의 뇌에서도 비특이적인 외배엽성 신경교세포가 집단으로 출현하여 돼지의 신경증상을 나타내는 virus성 전염병시와 같이 신경교세포증식과 유사한 소견이 많이 관찰되었다는 보고가 있었고(Helmboldt와 Jungherr, 1950, 1952) 또 비병변성으로 추정되는 이 신경교세포집단이 뇌실 주위나 뇌혈관 주위 등 뇌의 여러부위에서 많이 관찰되고 있다(Murabe와 Sno, 1983; Private와 Leblond, 1972). 그러나 일반적으로 이런 소견과 virus성 전염병에서 나타나는 뇌염조건과는 구별이 용이하지 않으며 또 구별하여 언급한 바도 전혀 없어 오인되어 보고될 가능성이 있다고 본다.

중추신경계에 출현하는 신경교세포로서는 증배엽에서 기원된 소교세포나 외배엽에서 기원된 희들기교세포, 성교세포 등이 있으며 이들 세포들은 기능이 상이하므로 이들 세포들이 소절양으로 집단 출현한 양상을 조사하고 그 세포들의 형태를 구별동정하는 것은 뇌병변의 원인을 규명하는데 기초자료가 될 수 있다. 그러나 이들 각종 신경교세포들의 형태에 의한 구별은 동물에 따라 또 뇌의 부위에 따라 구별 난이도가 다르며 분포상태와 분포비율이 다르다(Uehara와 Ueshima, 1985; Murabe와 Sano, 1982 a, b; Menese 등 1982; Murabe 등 1981 a; Willes와 Grossman, 1981; Page 등, 1979 a, b; Ling, 1979, 1978, 1972; Imamoto와 Leblond, 1978; Szeligo와 Leblond, 1977; Kerns와 H-

insman, 1973; Ling 등, 1973; Ling와 Leblond, 1973; Mori와 Leblond, 1970, 1969; Bunge, 1968; Cammermeyer, 1966, 1963, 1960; Duncan, 1965; Krager, 1965). 더우기 전자현미경적으로도 이들 세포들의 상호 구별은 곤란하며(Kaplan과 Hinds, 1980; Lyser, 1972; Price, 1972; Mori와 Leblond, 1970, 1969) 또 신경교세포들은 소형의 신경세포들과도 구별이 쉽지 않은 부위가 많다(Janes와 Hunt, 1983; Bunge, 1968). 그러므로 이들 세포들을 동정하기 위한 여러가지 특수 염색법(Glover 등, 1986; Yamate 등, 1986; Murabe와 Sano, 1982 a, b; Vandelvele 등, 1981; Willis와 Grossmann, 1981; Ling 등, 1980; Sheehan과 Hrapchak, 1980; Raphael, 1976; Culling, 1974; Luna, 1968)이 소개되고 있으나 아직까지 만족할 만한 결과를 얻기가 어려운 실정이다.

본 연구는 정상자돈의 뇌조직에서 신경교세포의 선천성 비특이적 집단소의 출현상태를 조사하고 이들 세포들을 동정하여 국내외에서 많이 발생되고 있는 각종 돼지 전염병에서 보고된 비화농성 뇌염병변 발생부위와 구성세포 등의 차이점을 규명함으로써 돼지의 신경계 질병을 병리조직학적으로 진단하는데 오진을 적게하는 기초자료를 제공코자 한다.

## 재료 및 방법

공시돈은 1일령, 10일령, 20일령, 35일령, 45일령, 각 5두와 70일령 2두로써 총 27두였고 공시돈의 품종은 Landrace 20두와 Yorkshire, Hampshire, Duroc와 이들 잡종 7두로 임의로 구성되었고, SPF돈 생산농장(충북 진천 소재) 1개소와 일반 모범양돈장(경남도내 소재) 3개소에서 구입한 자돈을 대상으로 하였다. 우선 임상적으로 정상돈임을 확인하고 부검하여 흉강 및 복강내 장기를 적출하여 병리해부학적으로 이상유무를 관찰하였으며 공시돈의 일부는 추후에 실질장기를 뇌와 같이 병리조직학적으로 병변의 유무를 재확인하여 정상돈으로 규정하였다. 뇌는 해부용 절개톱으로 먼저 전두골과 두정골의 부위를 제거하여 가능한 뇌의 많은 부위를 노출시킨 후 해부가위로 경뇌막을 절개한 다음에 가능한 뇌의 모든 부위가 원형을 유지하도록 적출하여 10% 중성 formalin에 침지하여 고정시켰다. 이후 대뇌반구와 그 하부의 여러 부위는 대뇌종열을 따라 좌우로 2등분으로 분리하고 소뇌는 2등분하지 않고 그대로 계속 고정하였다. 고정된 양쪽 대뇌반구와 그 하부의 뇌교, 연수는 가능한 여러부위가 채취될 수 있도록 가로로 5~7mm 정도의 두께로 전부위의 조직편을 뇌의 크기에 따라 차례로 5~8개로 나누어 절취하

**Table 1.** Distribution of the Congenital Neuroglial Foci in the Cerebrums of Normal Piglets

Age of piglets (Day)	No. of piglets	Subependymal layer of lateral ventricles				White matter				Gray matter			
		-a	+	++	+++	-	+	++	+++	-	+	++	+++
1	5		1b	1	3		1	3	1		4	1	
10	5			2	3		2	2	1		3	2	
20	5			2	3			4	1		2	3	
35	5		2	2	1		2	3		2	3		
45	5		2	3		1	3	1		2	3		
70	2		2			1	1			2			
Total (%)	27 (100)	0	7 (26.0)	10 (37.0)	10 (37.0)	2 (7.4)	9 (33.3)	13 (48.2)	3 (11.1)	6 (22.2)	15 (55.6)	6 (22.2)	0

a : No. of neuroglial cell foci; -, none; +, less more than 20; ++, 21 to 40; +++, more than 41.

b : No. of piglets.

였고 소뇌는 임의로 1~2개 부위를 대뇌와 반대방향인 세로로, 또 척수는 1개 부위를 가로로 채취하였다. 채취된 뇌조직의 모든 부위는 다시 뇌실을 중심으로 포본 제작이 가능한 최대크기로 절취한 후 통상방법과 같이 paraffin 조직 절편을 만들어 hematoxylin-eosin 염색 또는 cresyl-echt violet 염색을 실시하여 신경교세포의 집단출현 부위를 관찰하였다. 이와 병행하여 10일령과 20일령 등 각 3두는 대뇌반구의 일부에서 채취한 뇌조직편을 10~15 $\mu$ m 두께로 동결절편을 만든 후 10% 중성 formalin 액에 재침지하여 보관하면서 Weil-Davenport법, Cajal's gold sublimate법, Van Gieson's Picrofuchsin법, Hortegat의 Penfield modification법 등 (Sheehan과 Hrapchak, 1980; Raphael, 1976; Culling, 1974; Luna, 1968)으로 염색하여 광학현미경적으로 신경교세포가 소절양으로 한국성 집단출현한 양상과 그 구성세포의 종류를 관찰하였다.

### 결 과

SPF 농장의 자돈과 3개의 시범농장의 정상자돈 4가지 품종을 임의로 선정하여 1일령에서 70일령까지 뇌 부위별로 선천성 한국성 신경교세포 집단출현 상태를 조사하였다. 선천성 한국성 신경교세포 집단의 관찰대상은 원형 또는 부정형으로 밀집하여 신경계 질병에서 발생하는 병변과 유사한 정도의 소절양의 한국성 신경교세포 집단만을 대상으로 하였고, 대뇌수질의 신경섬유를 따라서 정상적으로 1~3 세포열로 배열된 신경교세포와 측뇌실 상이하층 내에서 뇌실벽을 둘러싸는 세포층벽과 같이 분포한 신경교세포들은 제외하였다. 그 결과 한국성 신경교세포의 집단출현 상태는 주로 대뇌에서 관찰되었는데 대뇌내도 측뇌실주위 상이하층

에 가장 많이 발생되었고 그 다음 대뇌백질부, 회백질부 순이었다. 중뇌, 소뇌, 뇌교, 연수, 척수에서는 관찰되지 않았다.

한국성 신경교세포 집단의 돼지 개체별 집계는 돼지당 뇌의 전부위를 가로로 좌·우측 각각 5~8개, 즉 양측뇌에서 10~16개의 조직편을 채취한 후, 각 조직편에서 1개의 조직표본을 제작하고 이 표본에서 관찰된 한국성 교세포 집단의 수를 Table 1에서와 같이 대뇌 부위별로 구분하여 교세포 집단이 전연 관찰되지 않는 때는 -로, 집단의 수가 20개소 이하일 때는 +로, 21~40개소 일 때는 ++로, 41개소 이상일 때는 +++로 분류하였다. 그 결과 돼지 연령별 한국성 신경교세포 집단수의 출현빈도는 Table 1에서와 같이 20일령 이하의 돼지에서는 변화가 적었으나 35일령 이상에서는 급격히 감소하는 경향이었고 이들 집단내 세포 밀도의 감소도 병행되어 70일령에서는 현저히 감소되어 있었다. 대뇌내의 각 부위별로는 측뇌실주위 상이하층에 발생한 한국성 신경교세포 집단(Fig. 1, 2)은 관찰한 총 27두 중 전두수(100%)에서 관찰되었고 출현빈도별로는 +++가 10두(37.0%), ++가 10두(37.0%), +가 7두(26.0%)였고, 대뇌백질부(Fig. 3~6, 9)는 조사두수 27두중 25두(92.6%)에서 관찰되었고 그 중에서 +++가 3두(11.1%), ++가 13두(48.2%), +가 9두(33.3%), -가 2두(7.4%)였다. 대뇌회백질부(Fig. 7, 8)는 조사두수 27두 중 21두(77.8%)에서 관찰되었고 그중 +++는 관찰되지 않았고 ++가 6두(22.2%), +가 15두(55.6%), -가 6두(22.2%)였다.

대뇌의 한국성 신경교세포 집단은 측뇌실 주변의 상이하층 내에서는 주로 주위의 뇌수질부와 접하는 쪽에 원형 또는 여러형으로 발생하였고(Fig. 1~4), 특

히 측뇌실의 모서리 부위인 뇌양과 미상핵부가 접하는 모서리에서 가장 많이 발생되었다(Fig. 1). 그러나 측뇌실 하벽과 측뇌실내에 노출되어 있는 해마각과 해마각체 그리고 제 3뇌실과 중뇌수도 주변에서는 관찰되지 않았다.

대뇌백질부(Fig. 3~6, 9~11)에서는 주로 측뇌실 주변의 백질부에서 많이 관찰되었고, 그외 회백질 인접부에서도 관찰되었다(Fig. 3, 4). 대뇌회백질부(Fig. 7, 8)에서는 주로 주변 분자층 다음 각형의 신경 세포가 밀집되어 있는 층에 발생되었고 뇌회의 주변부인 분자층이나 회백질부 근처에는 그 집단수가 적었다. 교세포 집단의 발생분포는 산발적이지 않고 뇌의 어떤 표본에서 어떤 부위에 집단적으로 수개의 한국성 집단이 발생하는 경향이 있었다(Fig. 1, 5).

교세포 집단의 형태는 뇌실에 가까울수록 세포가 밀집된 구형 또는 난원형이 주였고(Fig. 1, 2, 4~12), 뇌피질쪽으로 갈수록 부정형의 느슨한 집단이었으며, 뇌기질의 빈 공간에 유리되어 있는 듯한 예가 많았다(Fig. 5, 6, 8~11). 혈관주위에 집단출현할 때도 혈관벽을 위관성으로 둘러싸지 않고 벽의 한쪽에 접하여 유리되어 있는 듯하였다(Fig. 9).

집단출현한 교세포를 동정하기 위하여 특수염색하였던 바 cresyl-echt violet 염색에서는 이들 세포들 대부분이 회돌기교세포와 같이 진한 청색으로 염색된 세포가 주였고(Fig. 2), Cajal's gold sublimate 염색에서는 회돌기교세포와 같이 거의 염색성이 없는 집단세포로 구성되었으며 소수가 성교세포로 나타났다(Fig. 10~12). 기타 특수염색이나 H-E 염색으로 보아 회돌기교세포가 주였고 그외 소수의 성교세포와 이들 두가지 세포로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 이와같은 한국성 집단교세포의 염색성은 많은 수의 회돌기교세포로 인하여 비교적 균일하였고 뇌실이 가까운 상이하층의 한국성 집단세포들은 미숙된 상태로 인하여 특수염색에서는 염색성이 약하였다.

## 고 찰

돼지 질병의 병리조직학적 진단시에 뇌조직에서 신경교세포가 소결양 한국성으로 집단출현하였다면 병적 소견인지를 확인하여야 할 것이다. 먼저 교세포의 한국성 집단은 종양인지 여부의 확인이 필요하다.

뇌에 발생하는 종양중 뇌실주위에 발생예가 많은 것으로 알려진 바 있다(Yamate 등, 1987; Cordy, 1986; Jubb 등, 1985; Jones와 Hunt, 1983; Merritt, 1973). Umemura 등(1987a, b)은 개의 임파육종에서 종양세포는 뇌혈관과 신경세포 주위에 침윤축적된다고 하였으

며, Inoue 등(1987)은 개의 신경교아세포 종양에서 미분화 세포가 밀집되고 유사분열이 소수있으며 혈관주위의 섬유아세포 증식이 주소견이라고 하였다. Vandeveld 등(1981)은 종양형성 세포들에 대한 형태학적 구별을 명확히 보고한 바 있으며, 또 종양은 혈관 주위에서의 증식이 주소견이라고 하였다. 본 관찰에서 한국성 소결양으로 집단 출현한 신경교세포들도 종양이 많이 발생하는 부위인 뇌실주위의 상이하층과 그 주위에 많이 관찰되었고 뇌수질과 피질의 여러부위에서도 집단출현하였으나 종양의 병리학적 특성이 인정되지 않았으며 주로 회돌기교세포로 구성되었고 혈관벽에 접할 경우에도 혈관 한쪽에 접하고 있는 상태였고 1일령에서부터 정상자돈 전두수에서 관찰되었다.

뇌조직에 출현하는 3종의 신경교세포의 상호 구별은 전자현미경적으로나 조직학적으로 여러방법이 보고되었으나 그 방법을 용이하지 않다. 그래서 주로 핵염색질의 치밀도와 분포, 크기와 형태에 의하여 구별하고 있다. 그러나 이 기준도 상호 중복되어 있다. 크기에 있어서도 Ling 등(1972)과 Leblond(1973)은 rat의 뇌양에서 교세포의 길이를 측정하였던 바 소교세포는 4.1 $\mu$ m이고, 회돌기교세포는 다시 3종이 있는데 각각 4.3 $\mu$ m, 4.7 $\mu$ m, 7.0 $\mu$ m이며, 성교세포는 6.3 $\mu$ m이라고 하였다. Uehara와 Ueshima(1985)는 닭의 척수에서 회돌기교세포의 3종은 길이와 폭이 6.3 $\mu$ m와 4.6 $\mu$ m, 4.8 $\mu$ m와 3.8 $\mu$ m, 4.2 $\mu$ m와 3.3 $\mu$ m이며 성교세포는 6.3 $\mu$ m와 5.2 $\mu$ m이라고 하였다. 이와같이 크기에 의한 구별도 어렵다. 그래서 성교세포가 회돌기교세포보다 크다는 통상 기준으로는 두세포간의 구별이 불가능한 것을 알 수 있다.

성교세포와 회돌기교세포의 미숙세포의 선천적 집단 출현소견에 관하여는 Private와 Leblond(1972)는 어린 rat의 측뇌실 주위 뇌실의 상이하층, 뇌양 및 미상핵 부위에서, 또 Ling(1972)은 측뇌실주위와 뇌양에서 미숙세포 집단을 관찰하였고 이들 세포는 성교세포와 회돌기교세포로 분화하면서 백질과 회백질로 이동된다고 하였다. Ling 등(1973)은 rat의 측뇌실 주위의 상이하층은 유사분열이 많은 수종의 세포로 구성되었고 이들 세포들은 성교세포와 회돌기교세포로 분화하고 있었고 그 하부조직에 세포들이 독립적으로 집단을 이루고 있는데 이들 세포를 free subependymal cells이라 하였고 또 이 부위를 free subependymal layer라고 하였으며 이들 세포들은 회돌기교아세포로 구성되었다고 하였다. Ling와 Leblond(1973)은 rat의 뇌양에서 상이하층 주위에 독립적으로 집단을 이루고 있는 free subependymal layer의 세포들은 대형 또는 중형의 회돌기교세포

로서 연령이 증가할 수록 그 수가 감소하여 5개월령에는 거의 관찰되지 않는다고 하였다. 한편 Murabe와 Sano(1983)은 rat의 측뇌실외에 제 3 뇌실과 중뇌수도 주위에도 상의 하층이 있다고 하였다. 또 Carpenter와 Satin(1981)은 사람태아의 뇌실 상의세포층 내에는 크고 연한 색의 핵을 가진 배세포가 여러 세포층으로 되고 유사분열이 많이 일어나며 성인이 되면 이 상의세포층이 단층으로 된다고 하였는데 이들은 상의세포층과 그 하부의 상의하세포층을 언급한 것으로 사료된다. 그리고 돼지의 뇌실 주변에도 상의하층이 있고, 6일 내지 360일령 정상 자돈 35두 중에서 24두(68.6%)의 돼지 측뇌실 상의 세포층과 그 하부에 회돌기 교세포의 한국성 집단이 관찰되었으며 연령이 증가할수록 이 세포와 세포집단의 수가 감소하였다고 한 바 있다(Helmboldt와 Jungherr, 1952, 1950). 이와같이 상의하층과 그 주변부에 한국성 소절양으로 집단출현한 교세포는 외배엽성 신경교세포의 집단으로 구성되었음이 보고되어 있다. 다만 Imamoto와 Leblond(1978)은 신생 rat의 뇌양에는 중배엽성 기원인 소교세포가 관찰되지 않았으나 12일령에서 전 신경교세포수의 1% 정도 관찰되었으며 19일령에는 2% 정도 관찰된다고 하였고 상의하층에도 19일령 이후에 소교세포가 나타났다고 하였다.

신경교세포의 핵염색질의 치밀도와 분포에 있어서도 같은 회돌기교세포층에 짙은 염색성의 회돌기교세포(dark oligodendrocytes)는 소교세포와 다같이 치밀한 염색성이고 크기도 비슷하며 형태도 소교세포는 정원형이 더 많기는 하나 두 종의 세포가 같이 원형 또는 난원형이다. 한편 약한염색성의 회돌기교세포(light oligodendrocytes)는 성교세포와 형태와 크기가 상호 유사하며 염색성도 같이 약하며 비슷한 핵을 가지고 있다. 또 이들 교세포들은 소형의 신경세포와도 구별이 곤란할 때가 많다고 하였다(Jones와 Hunt, 1983; Bunge, 1968). 그래서 Cammermeyer(1966)은 금속염색법에 의해 각종 교세포들의 형태적 특성에 관하여 언급한 바 있고, Ling 등(1973)은 이들 세포들은 통상 염색법으로는 구별하기가 어렵고 금속염색법으로 구별함이 믿을 만한 방법이라고 하였고, 그의 신경교세포의 동정에 대하여는 일반적으로 금속염색법을 이용하고 있는 실정이다.

본 관찰에서 정상 돼지 뇌실주위의 상의하층과 그 하부 또는 대뇌피질과 수질부 신경교세포의 소절양의 한국성 집단은 통상 또는 특수 염색법으로나 금속염색성으로 보아 성교세포와 회돌기교세포 그리고 이 두 종류의 미숙세포로 구성되었고 회돌기교세포가 대부분

임을 알 수 있었다.

본 연구에서도 정상자돈의 교세포의 집단은 성교세포와 회돌기교세포 또는 그 미숙세포로 구성되어 있어 구성세포에 있어서는 선인들의 보고와 일치함을 알 수 있었으나 Helmboldt와 Jungherr(1952, 1950)이 보고한 외배엽성 신경교세포가 집단 출현한 정상돈의 비율이 본 조사의 결과(100%) 보다 낮은 것(68.6%)은 연령 범위가 6일령에서 360일령으로 넓었기 때문에 Table 1에서와 같이 연령의 증가에 따라 특히 20일령 이후에는 한국성 신경교세포 집단의 수가 급격히 감소되었기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 정상 자돈의 상의하층외에 뇌수질부(92.6%)와 피질부(77.8%)에서도 병적인 신경교세포 침윤 증식소견과 유사하게 교세포 집단이 발생하였다는 보고는 이때까지 찾아 볼 수 없었다. 다만 1일령에서 70일령까지에서 그 출현의 빈도가 Table 1과 같이 높은 것으로 보아 앞으로 돼지의 신경계 병변을 일으키는 질병의 병성감정에 주의가 요청되며 처음 제시하는 소견으로 사료된다. 이와같은 정상돈의 소절양의 한국성 선천성 교세포 집단은 병적인 신경교세포 침윤 증식 소견과는 구별되어야 될 것으로 믿어지며 특히 상의하층과 이 층내의 선천성교세포 집단은 뇌막염으로 오인될 가능성이 더욱 높다고 본다. 병적인 교세포 증식은 괴사소견이 있고 성교세포의 증식과 소교세포 등의 증식 침윤으로 세포의 형태가 다양하고 밀도가 낮으며 또 혈관의 변화가 있는데 반해 본 조사에서 관찰된 선천성 한국성 교세포집단의 특징은 회돌기교세포가 주이고 그의 성교세포와 이 두 종의 미숙세포로 구성되었다. 이와같은 세포의 염색성과 형태가 유사성이 있고 세포가 밀집된 구형 또는 난원형집단이 많았으며 뇌실 주위에서 발생되어 이동 성숙층이었으므로 그 기질과 밀착되지 않고 공간에 유리되어 있는 것 같은 소견이었으며 뇌실에 가까운 곳에 있을수록 미숙세포가 많았다. 혈관주위에서도 선천성 성교세포 집단은 혈관벽의 일부에만 접하여 유리되어 있는 듯한 소견이 특징이었다.

뇌에 신경교세포가 소절양으로 집단출현한 원인에 관하여는 Helmboldt와 Jungherr(1950, 1952)은 중배엽 기원인 소교세포의 집단출현은 질병과 관계가 있으나, 외배엽 기원인 성교세포와 회돌기교세포의 측뇌실 주변에 집단출현은 질병과 관계없이 어린 돼지에서 주로 관찰되고 비특이적이라고 하였다. 또한 Murabe 등(1981, a, b)은 rat에 실험적으로 야기된 뇌병변에 성교세포와 소교세포가 증식반응을 나타내었고 회돌기교세포와 혈관주위세포(pericytes)는 반응이 일어나지 않는다고 하여, 외배엽성 교세포 중 성교세포도 병변부

에 증식반응을 일으키며 회돌기교세포만이 증식반응과 무관함을 알 수 있다. 이외에도 회돌기교세포는 병변과 관련된 증식반응이 보고된 바 없고 선천적 집단 출현만이 앞서와 같이 보고되어 왔다(Jubb 등, 1985; Jones와 Hunt, 1983; Dellmann 과 Brown, 1981). 그러므로 본 조사에서 관찰된 전두수의 정상 자돈뇌에서 집단출현한 외배엽 기원인 회돌기교세포와 성교세포 그리고 이들 전구세포들 집단에도 소교세포의 분포가 거의 없어 병변과 무관하게 정상적으로 발생되어 있음을 알 수 있다. 그리고 정상동물 뇌백질의 신경섬유로 주위에 열을 지어 있거나 또는 그 주위에 소수 출현하는 외배엽성 신경교세포 집단은 병적소견이 아닌 정상동물의 뇌의 소견이며, 병적인 신경교세포 증식증의 소견은 신경섬유로 주위가 아니고 신경세포 괴사와 그 부위의 소교세포와 성교세포의 침윤이나 증식으로 인하여 세포의 크기 차이때문에 형태가 불규칙함이 특징이다(Jubb 등 1985; Jones와 Hunt 1983). 본 관찰에서 집단출현한 교세포들은 주로 외배엽기원 교세포와 그 전구세포들이었으므로 형태가 유사하고 밀집한 원형의 집단을 이루고 있는 것이 특징이다.

## 결 론

1개의 SPF 농장과 3개의 모범 양돈장에서 채취한 1일령에서 70일령까지의 정상자돈 4개 품종 27두의 뇌조직을 통상염색법과 특수염색법으로 염색한 다음 선천성 한국성 신경교세포 집단출현 상태를 광학현미경으

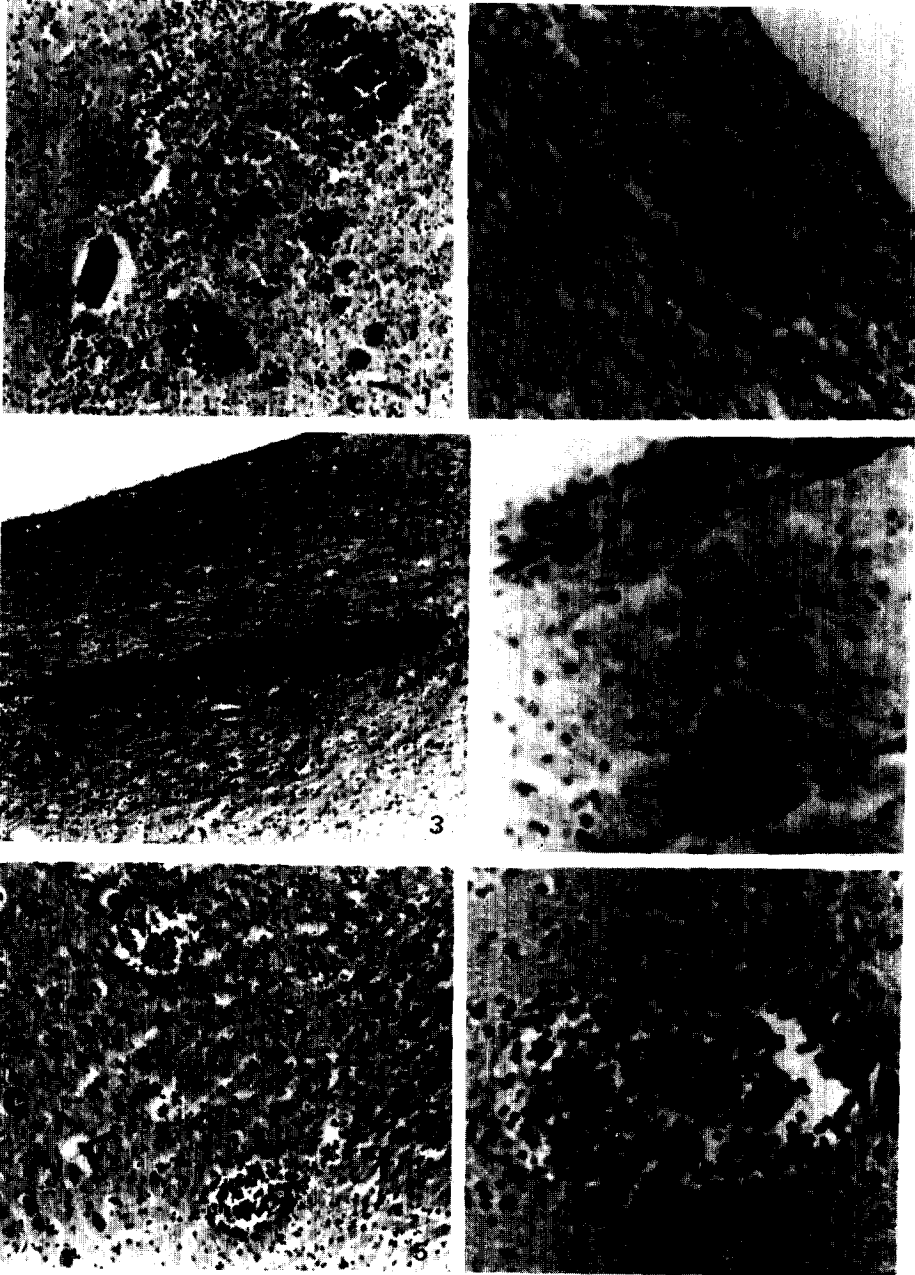
로 관찰하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

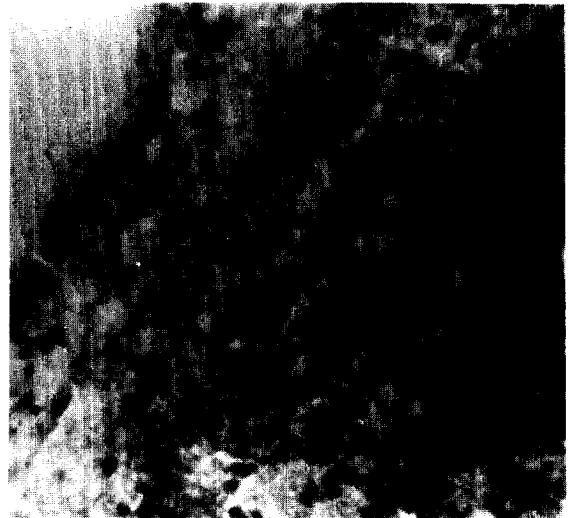
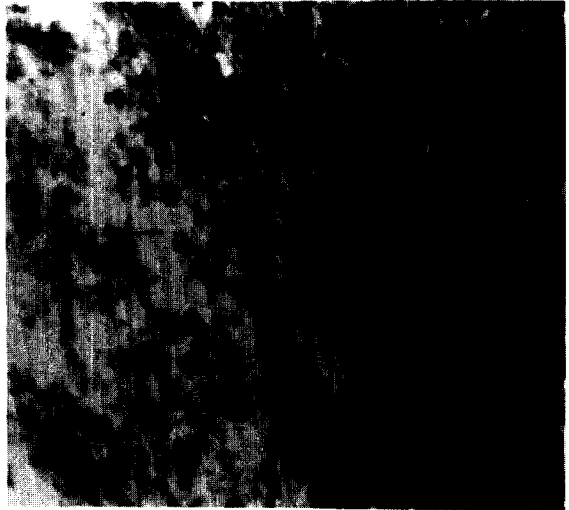
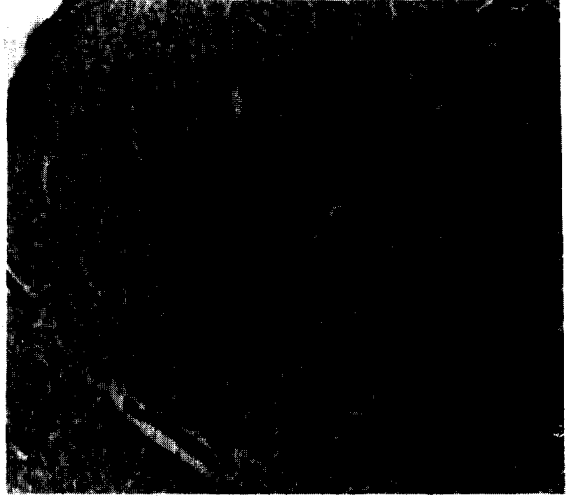
1. 한국성 신경교세포의 집단출현은 대뇌의 측뇌실 주위 상의하층에서 가장 많았고 그 다음은 대뇌백질부의 측뇌실의 주변부, 회백질부의 분자층 하부의 몇 개의 신경세포층 순이었으며 중뇌, 소뇌, 뇌교, 연수 및 척수에서는 관찰되지 않았다.
2. 대뇌 측뇌실주의 상의하층에서 관찰된 한국성 신경교세포 집단은 총 27두(100%)에서 관찰되었고, 출현빈도별로는 Ⅲ가 10두(37.0%), Ⅱ가 10두(37.0%), Ⅰ가 7두(26.0%)였다.
3. 대뇌 백질부에서 관찰된 것은 27두 중 25두(92.6%)였고 그 중 Ⅲ가 3두(11.1%), Ⅱ가 13두(48.2%), Ⅰ가 9두(33.3%), -가 2두(7.4%)였다.
4. 대뇌 회백질부에서는 27두 중 21두(77.8%)에서 관찰되었고, 그 중에서 Ⅲ는 관찰되지 않았으나, Ⅱ가 6두(22.2%), Ⅰ가 15두(55.6%), -가 6두(22.2%)였다.
5. 교세포집단은 뇌의 특정한 부위에 집중발생하는 경향이었는데 35일령부터는 급격히 그 수가 감소였고 그 형태는 구형 또는 난원형이 주였으며 세포의 형태와 염색성이 균일하였고 뇌의 기질이나 혈관축면의 빈 공간에 유리되어 있는 예가 많았다.
6. 이 교세포집단의 구성세포는 회돌기교세포가 주였고 성교세포와 이들 두가지 세포의 미숙세포도 관찰되었다.

## Legends for Figures

- Fig. 1.** Several neuroglial cell foci were seen on the subependymal layer of the lateral ventricular in a 10-day-old piglet. H-E stain.  $\times 50$ .
- Fig. 2.** A neuroglial cell focus was seen on the subependymal layer of the lateral ventricle in a 10-day-old piglet. Cresyl-echt violet stain.  $\times 50$ .
- Fig. 3.** A large neuroglial cell focus was seen on the white matter of the cerebrum in a 20-day-old piglet. H-E stain.  $\times 50$ .
- Fig. 4.** A large neuroglial cell focus was seen on the white matter of the cerebrum in a 35-day-old piglet. H-E stain.  $\times 125$ .
- Fig. 5.** Two neuroglial cell foci in empty spaces were seen on white matter of the cerebrum in a 20-day-old piglet. H-E stain.  $\times 50$ .
- Fig. 6.** A neuroglial cell focus in a round space was seen on white matter of the cerebrum in a 10-day-old piglet. H-E stain.  $\times 125$ .
- Fig. 7.** Two neuroglial cell foci were seen on gray matter of the cerebrum in a 10-day-old piglet. H-E stain.  $\times 50$ .
- Fig. 8.** A neuroglial cell focus in a round space was seen on gray matter of the cerebrum in a 1-day-old piglet. H-E stain.  $\times 50$ .

- Fig. 9.** A neuroglial cell focus on one side of perivascular space was seen on the white matter of the cerebrum in a 10-day-old piglets. H-E stain.  $\times 125$ .
- Fig. 10.** Neuroglial cells(arrows) unstained by Cajal's gold sublimate stain were seen on neuroglial cell focus in white matter of the cerebrum in a 10-day-old piglet. Cajal's gold sublimate stain.  $\times 125$ .
- Fig. 11.** A neuroglial cell focus in a empty space was seen on the white matter of the cerebrum in a 1-day-old piglet. Cajal's gold sublimate stain.  $\times 125$ .
- Fig. 12.** Many neuroglial cell aggregates(arrow) were seen on the subependymal layer of the lateral ventricle in a 20-day-old piglet. Cajal's gold sublimate stain.  $\times 125$ .







## 참 고 문 헌

- Bunge, R.P.(1968) Glial cells and central myelin sheath. *Physiol. Rev.*, 48 : 197~251.
- Cammermeyer, J.(1960) Reappraisal of the perivascular distribution of oligodendrocytes. *Am. J. Anat.*, 106 : 197~231.
- Cammermeyer, J.(1963) Similarities between oligodendrocyte and cerebellar granule cell nuclei in mammalia and aves. *Am. J. Anat.*, 112 : 111~139.
- Cammermeyer, J.(1966) Morphologic distinctions between oligodendrocytes and microglia cells in the rabbit cerebral cortex. *Am. J. Anat.*, 118 : 227~248.
- Carpenter, M.B. and Satin, J.(1981) Human neuroanatomy. 8th ed., Williams, London, pp. 27~845.
- Cordy, D.R.(1986) Progressive ataxia of charolais cattle an oligodendroglial dysplasia. *Vet. Pathol.* 23 : 78~80.
- Culling, C.F.A.(1974) Handbook of histopathological and histochemical technique. 3rd ed., Redwood burn Limit., pp. 429~460.
- Dellmann, H.D. and Brown, E.M.(1981) Textbook of veterinary histology. 2nd ed., Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 113~146.
- Duncan, D.(1965) Light and electron microscopic study of neurologia in the normal spinal cord of rat. *Anat. Rec.*, 151 : 345(Abstract).
- Glover, J. C., Petursdottir, G. and Jansen, J.K. S.(1986) Fluorescent dextran-amines used as axonal tracers in the nervous system of the chicken embryo. *J. of Neuroscience methods.* 18 : 243~254.
- Houff, S.A., London, W.T., McKeever, P.E., Wallen, W.C. and Sever, J.L.(1982) Astrocytomas occurring in another species of new world monkeys following intracerebral inoculation with a human polyomavirus. *J. Neuropathol. Neurol.* 41 : 369.
- Helmboldt, C.F. and Jungherr, E.H.(1950) The neuropathologic diagnosis of hog cholera. *Am. J. Vet. Res.*, 11 : 41~49.
- Helmboldt, C.F. and Jungherr, E.H.(1952) Further observations on the neuropathological diagnosis of hog cholera. *Am. J. Vet. Res.*, 13 : 309~317.
- Imamoto, K. and Leblond, C.P.(1978) Radioautographic investigation of gliogenesis in the corpus callosum of young rats. *J. Comp. Neur.*, 180 : 139~164.
- Inoue, M., Goto, N., Sadto, A. and Shiramizu, K.(1987) Glioblastoma with intraocular metastasis in an old dog. *Japn. J. Vet. Sci.*, 49 : 361~363.
- Jones, T.C. and Hunt, R.D.(1983) Veterinary pathology. 5th ed., Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 574~777 and 1637~1688.
- Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C. and Palmer, N.(1985) Pathology of domestic animals. 3th ed., Academic Press, Orlando Vol.1 pp. 202~320.
- Kaplan, M.S. and Hinds, J.W.(1980) Gliogenesis of astrocytes and oligodendrocytes in the necrotic gray and white matter of the adult: electron microscopic analysis of light radioautographs. *J. Comp. Neur.*, 193 : 711~727.
- Kerns, J.M. and Hinsman, E.J.(1973) Neuroglial response to sciatic neurectomy light microscopy and autoradiography. *J. Comp. Neur.*, 151 : 237~254.
- Kruger, L.(1965) The spectrum of oligodendrocytes in normal rat cerebrum. *Anat. Rec.*, 151 : 375.
- Ling, E.A.(1972) Presence of a fourth glial type considered to be spongioblast(glia precursor) in the corpus callosum of rats of various ages. *Anat. Rec.*, 172 : 356(Abstract).
- Ling, E.A.(1978) Brain macrophages in rat following intravenous labelling of mononuclear leucocytes with colloidal carbon. *J. Anat.*, 125 : 101~106.
- Ling, E.A.(1979) Transformation of monocytes into amoeboid microglia and into microglia in the corpus callosum of postnatal rats, as shown by labelling monocytes by carbon particles. *J. Anat.*, 128 : 847~858.
- Ling, E. A., Jean, A., Paterson, A., Privat, A., Mori, S. and Leblond, C.P.(1973) Investigation of glial cells in semithin sections. I. Identification of glial cells in the brain of young rats. *J. Comp. Neur.*, 149 : 43~72.

- Ling, E.A. and Leblond, C.P. (1973) Investigation of glial cells in semithin section II. Variation with age in the number of the various glial cell types in rat cortex and corpus callosum. *J. Comp. Neur.*, 149 : 73~82.
- Ling, E.A., Penney, D. and Leblond, C.P. (1980) Use of carbon labelling to demonstrate the role of blood monocytes as precursors of the ameboid cells present in the corpus callosum of postnatal rats. *J. Comp. Neur.*, 193 : 631~657.
- Lyser, K.M. (1972) The fine structure of glial cells in the chicken. *J. Comp. Neur.*, 146 : 83~94.
- Menses, A.C.O., Kepes, J.J. and Sternberger, N. H. (1982) Astrocytic differentiation of neoplastic oligodendrocytes. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.*, 41 : 368(Abstract).
- Merritt, H.H. (1973) A textbook of neurology. Lea and Febiger, Philadelphia, 5th.ed. pp. 256~264.
- Monlux, W.S., Graves, J.H. and Mckercher, P.D. (1974) Brain and spinal cord lesions in pig inoculated with swine vesicular disease virus (Hong Kong strain). *Am. J. Vet. Res.*, 35 : 615~617.
- Mori, S. and Leblond, C.P. (1969) Identification of microglia in light and electron microscopy. *Comp. Neur.*, 135 : 57~80.
- Mori, S. and Leblond, C.P. (1970) Electron microscopic identification of three classes of oligodendrocytes and a preliminary study of their proliferative activity in the corpus callosum of young rats. *J. Comp. Neur.*, 139 : 1~330.
- Murabe, Y. and Sano, Y. (1982) Morphological studies on neuroglia. I. Postnatal development of microglial cells. *Cell Tissue Res.*, 225 : 469~485.
- Murabe, Y., Ibata, Y. and Sano, Y. (1981a) Morphological studies on neuroglia II. Response of glial cells to kainic acid-induced lesions. *Cell Tissue Res.*, 216 : 569~580., 16 : 569~580.
- Murabe, Y., Ibata, Y. and Sano, Y. (1981b) Morphological studies on neuroglia. III. Macrophage response and Microgliocytosis in kainic acid-induced lesions. *Cell Tissue Res.*, 218 : 75~86.
- Murabe, Y., Ibata, Y. and Sano, Y. (1982) Morphological studies on neuroglia. IV. Proliferative response of non neural elements in the hippocampus of the rat to kainic acid induced lesions. *Cell Tissue Res.*, 222 : 223~226.
- Murabe, Y. and Sano, Y. (1982a) Morphological studies on neuroglia. I. Postnatal development of microglia cells. *Cell Tissue Res.*, 225 : 469~485.
- Murabe, Y. and Sano, Y. (1982) Morphological studies on neuroglia. V. Microglial cells in the cerebral cortex of the rat, with special reference to their possible involvement in synaptic function. *Cell Tissue Res.*, 223 : 493~506.
- Murabe, Y. and Sano, Y. (1983) Morphological studies on neuroglia. VII. Distribution of brain macrophage in brains of neonatal and adult rats, as determined by means of immunohistochemistry. *Cell Tissue Res.*, 229 : 85~95.
- Page, R.B., Rosenstein, J.M., Dovey, B.J. and Leure-Dupree, A.E. (1979a) Ependymal changes in experimental hydrocephalus. *Ant. Rec.*, 194 : 83~103.
- Page, R.B., Rosenstein, J.M. and Leure-Dupree, A.E. (1979b) The morphology of extrachoroidal ependyma overlying gray and white matter in the rabbit lateral ventricle. *Anat. Rec.* 194 : 67~82.
- Price, D.L. (1972) The response of amphibian glial cells to axonal transection. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* 31 : 267~277.
- Privat, A. and Leblond, C.P. (1972) The subependymal layer and neighboring region in the brain of the young rat. *J. Comp. Neur.* 146 : 277~302.
- Raphael, S.S. (1976) Lynch's medical laboratory technology. 3rd ed., Saunders Co. Philadelphia, pp. 1043~1050.
- Schmitz, J.A., Wustenberg, W. and Gorham, J.R. (1985) Nonsuppurative meningoencephalomyelitis of unknown etiology in mink. *Vet. Pathol.*, 22 : 112~116.
- Sheehan, D.C. and Hrapchak, B.B. (1980) Theory and practice of histotechnology. 2nd ed., Mosby Co., pp. 258~260.

- Szelego, F. and Leblond, C.D. (1977) Response of the three main types of glial cells of cortex and corpus callsum in rats handled during suckling or exposed to enriched, control and impoverished environments following weaning. *J. Comp. Neur.*, 172 : 247~264.
- Uehara, M. and Ueshima, T. (1985) Morphological features and frequencies of various types of glial cells in the ventral horn of the chicken spinal cord. *Japn. J. Vet. Sci.*, 47 : 791~798.
- Umemura, T., Sato, H., Goryo, M. and Itakura, C. (1987a) Histopathology of congenital and perinatal cerebellar anomalies in twelve calves. *Japn. Vet. Sci.* 49 : 95~104.
- Umemura, T., Kawaminami, A. *et al.* (1987b) Primary lymphosarcoma of the brain of a dog. *Japn. J. Vet. Sci.*, 49 : 169~171.
- Vandavelde, M., Fatzer, R. and Fankhauser, R. (1981) Immunohistological studies on primary reticulosis of the canine. *Vet. Pathol.*, 18 : 577~588.
- Willis, W.D. and Grossmann, R.G. (1981) *Medical Neurobiology*. 3rd. ed., Mosby Co. St. Louis, pp. 492~503.
- Yamate, J., Tajima, M., Nunoya, T. and Kudow, S. (1987) Spontaneous tumors of the central nervous system of fischer 344/DuCri rats. *Japn. J. Vet., Sci.* 49 : 67~75.
- 곽수동 (1984) Hog cholera 병돈의 병변출현에 관한 관찰. 한국수의공중보건학회, 8 : 41~46.
- 곽수동, 이차수 (1982) Hog cholera 병돈의 뇌 및 입파장기에 관한 병리조직학적 연구. Ⅲ. 뇌염소견에 관하여. 대한수의학회지, 22 : 197~209.
- 김순복, 곽수동, Wittmann, G. and Olingger, V. (1986) 가성광견병에 관한 병리학적 연구. I. 인공감염돈의 병리조직학적 소견. 대한수의사회지 22 : 294~298.