

## 국내분리 chicken anemia agent 의 닭에 대한 병원성과 야외계군의 항체 보유상황

김 선 중

서울대학교 수의과대학

(1991. 9. 15 접수)

## Pathogenicity of a Local Isolate of Chicken Anemia Agent for Chickens and Prevalence of Antibody in Chicken Flocks

S.J. Kim

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

(Received September 15, 1991)

### SUMMARY

A local isolate of chicken anemia agent(CAA), isolate 89-69, was tested for pathogenicity for chickens. When chickens from a specific pathogen free(SPF) flock were inoculated intramuscularly with the isolate at one day old, all the chickens showed severe anemia at 14 to 18 days post inoculation(DPI) and returned to normal at 25DPI. Some of the inoculated chickens (27~33%) died between 13 to 17DPI's with lesions of severe aplasia of bone marrow and thymic atrophy. In chickens kept in contact with inoculated chickens, some of the chickens had anemia at 25 and 28DPI's. Virus could be reisolated from inoculated as well as in contact chickens till 21DPI. Antibodies to CAA could be detected in all inoculated and in contact chickens when tested at 42DPI by the indirect fluorescent antibody method. When chickens from a different SPF flock were inoculated at one day old, degrees of anemia, both in frequency of incidence and severity, were low. These chickens were proved partly to have antibodies to CAA when tested for hatchmates.

In a survey for antibodies to CAA in field chicken flocks, one out of 7 flocks(14%) aged 3 to 10 weeks was antibody positive whereas 19 out of 20 flocks(95%) over 20 weeks of age were positive. Altogether 29 out of 39 flocks(74%) were antibody positive.

### I. 서 론

닭에서 전염성 빈혈(infectious anemia; von Bulow, 1991), 青翼病(blue wing disease; Engstrom, 1988), 출혈성증후군(hemorrhagic

syndrome: Yuasa 등, 1987), 빈혈-피부염(anemia-dermatitis; Vielitz 와 Landgraf, 1988) 등 여러가지 병명으로 불리워지는 병들은 chicken anemia agent(CAA)에 의하여 발병되는 것으로 알려지고 있다. CAA는 1979년 Yuasa 등에 의하여

최초로 분리되었으며 1분쇄 환상 DNA를 핵산으로 갖이며 외피막이 없고 직경 18~22nm인 미분류 상태의 바이러스이다(Todd 등, 1990). 닭에서의 CAA 감염은 재생불량성 빈혈 및 림프기관의 위축과 더불어 면역억제를 일으키며 이로 인하여 2차적인 세균, 바이러스 및 곰팡이 등 감염이 유발되어 복합성 질병으로 경과한다(Goryo 등, 1989a, b; Taniguchi 등, 1982; Taniguchi, 1983; von Bulow, 1991). CAA는 雌繼代傳染도 가능하며(Vielitz 와 Landgraf, 1988; Yuasa 와 Yoshida, 1983) 6주령 이하의 감수성이 있는 닭에서 보통 10~20%의 폐사율을 보이나 때로는 60%에 이르는 경우도 있다(von Bulow, 1991).

CAA 분리주간의 병원성의 차이는 Yuasa 와 Imai (1986)가 보고한 결과와 Goryo 등(1985)이 보고한 결과를 비교할 때 차이가 있는 것으로 여겨진다. 한편 애외계군의 CAA에 대한 항체보유상황은 일본, 영국 등 여러나라에서 90% 이상인 것으로 보고되고 있으며 일부 specific pathogen free(SPF) 계군까지도 항체를 보유한 것으로 보고되고 있다(McNulty 등, 1988; Yuasa 등, 1985). 본 연구에서는 국내에서 분리된 CAA(성과 김, 1991)의 닭에 대한 병원성을 조사하고 국내 계군의 CAA에 대한 항체보유상황을 파악하고자 시도하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 병아리

국내 두 기관에서 사육되고 있는 A 및 B SPF 계군에서 생산된 종란을 공급받아 실험실에서 부화하여 사용하였으며 부화된 병아리는 시험군별로 별도의 flexible film isolator(金, 1986)에서 사육하면서 실험에 사용하였다.

### 2. 바이러스

간접형 광항체 반응용 항원생산에는 CAA Gifu-1주를 N.Yuasa(Poultry Disease Laboratory, National Institute of Animal Health, Gifu, Japan) 씨로부터 분양받아 사용하였다. 병아리에 대한 병원성 시험에는 CAA 국내 분리주 89-69를 사용

하였다. 이 바이러스는 9주령부터 14주령 사이에 괴저성피부염 등으로 45%의 폐사율을 경험한 백색 산란계군으로부터 분리된 것으로서 MDCC-MSB-1(이후 MSB-1이라 함; Akiyama 와 Kato, 1974) 세포주에 배양한 바이러스( $10^{7.0}$ TCID<sub>50</sub>/0.1ml)와 감염체의 간 유체액( $>10^{7.7}$ TCID<sub>50</sub>/0.1ml)을 병아리 접종 바이러스 재료로 사용하였다.

### 3. 세포배양 및 바이러스 감염역가 측정

MSB-1 세포주는 네덜란드의 Poultry Health Institute에서 분양받아 사용하였다. 세포주 배양은 kanamycin(100μg/ml), streptomycin sulfate(100μg/ml), potassium penicillin(100IU/ml) 및 비동화한 소태아혈청(5%)을 첨가한 RPMI 1640배지(GIBCO, U.S.A.)에 세포농도가  $2 \times 10^5$ /ml 되게 하여 24 well-cluster-plate(Linbro, Flow Lab., U.S.A.)에 well 당 1ml 씩 분주하여 습도와 CO<sub>2</sub>(5%) 분압이 유지되는 39°C 배양기에서 배양하였다. 계대배양은 2~3일 간격으로 새로운 배지 1ml에 배양세포 부유액 0.2ml를 혼합배양하는 방법으로 실시하였다. 바이러스의 감염역가 측정은 10진 회석한 바이러스 재료를 MSB-1 세포배양에 접종하고 위와 같은 방법으로 10대까지 계대배양하면서 바이러스 감염으로 인한 세포변성효과(세포의 증창, 배지의 pH 상승, 계대배양 불능)와 간접형광항체반응에 의한 항원검출을 기준으로 측정하였다(Yuasa, 1983).

### 4. 간접형광항체(IF)반응

간접형 광항체반응용 항원은 CAA Gifu-1주를  $2 \times 10^6$ ml 세포농도의 MSB-1 세포에 접종하고 48시간 배양한 후 채집하여 1000rpm으로 5분간 원심분리하여 침전된 세포를 phosphate buffered saline(PBS; 0.1M, pH 7.2)으로 두번 세척하였다. 세척 침전된 세포를 PBS로 재부유한 뒤 slide glass 위에 도말한 다음 건조시키고 차거운 아세톤으로 15분간 고정한 후 -20°C에 보관하면서 사용하였다. 간접형 광항체반응은 닭털청으로 37°C에서 1시간 반응시킨 후 PBS로 10분간 세척하고 적정 회석한 rabbit anti-chicken IgG FITC conjugate(Cappel Worthington, Cooperbiomedical, U.S.A.)로 위와 같이 반응, 세척후 buffered glycerol medium

(1 volume의 0.5M carbonate buffer와 9 volume의 glycerin)으로 봉입한 후 형광현미경으로 관찰하였다. 매 반응시마다 N. Yuasa 씨로부터 공여 받은 CAA Gifu-1 면역혈청과 CAA에 감수성이 있는 SPF 닭에서 받은 음성혈청도 같은 회색배수에서 반응시켜 특이성 검증에 이용하였다.

### 5. Hematocrit 측정

Hematocrit 측정은 heparin 처리된 capillary tube로 익정액에서 채혈하여 측정하였으며 27% 이하를 빈혈이 있는 것으로 간주하였다(Yuasa 등, 1979).

### 6. 실험설계

실험 1: CAA 항체 음성인 SPF A 계군 유래 병아리를 시험군당 14~20수씩 3개 군으로 나누고 각기 접종군, 접촉감염군 및 무감염 대조군으로 하였다. 접종군은 1일령 때 CAA 분리주 89-69감염계간 유제 바이러스를 수당 0.1ml 씩 ( $>10^{7.7}$ TCID<sub>50</sub>) 근육접종하였으며 접촉감염군은 1일령부터 접종군과 같은 isolator에서 사육하였다. 접종후 10일부터 35일까지 3~7일 간격으로 hematocrit를 측정하고, 1주령부터 4주령때까지 매주 군당 2마리씩 희생시켜 20% (w/v) 간 유제액을 만들고 이를 MSB-1세포에 10대 까지 계대 배양하면서 바이러스 재분리를 시도하였다. 실험이 끝나는 6주령 때 채혈하여 IFA 반응으로 항체생성여부를 조사하였다.

실험 2: 1일령 때 IFA 반응으로 CAA 항체 음성인 SPF A 계군 유래 병아리와 부분적으로 항체를 가지는 SPF B 계군 유래 병아리에 CAA 분리주 89-69감염계간 유제 바이러스를 수당 0.1ml 씩 근육접종하고 격리사육한 각기의 무접종 대조군과 더불어 14일 후 hematocrit를 측정하였으며 접종후 21일까지 폐사상황을 조사하였다.

실험 3: 실험 2와 동일한 유래의 SPF 병아리를 사용하여 동일한 방법으로 실시하였으며 단지 CAA 분리주 89-69의 MSB-1 세포배양재료 ( $10^{7.0}$ TCID<sub>50</sub>/0.1ml)를 접종바이러스로 사용한 점이 다르다.

### 7. 병리조직학적 검사

실험 1과 2에서 접종후 14~21일 사이에 폐사한 병아리의 각 조직과 실험 1의 무접종 대조군에서 21일

령 때 바이러스 재분리 시험목적으로 희생시킨 병아리의 각 조직을 10% 중성 포르말린으로 고정한 후 파라핀 포매하여 박편을 만든 뒤 hematoxylin-eosin 염색하여 광학현미경으로 관찰하였다.

## III. 결 과

### 1. CAA 접종계 및 접촉감염계에서의 빈혈 출현 양상과 virus 재분리(실험 1)

CAA 89-69를 1일령 병아리에 접종한 접종군에서는(실험 1) 접종 10일후부터 빈혈이 나타나기 시작하여 14일 후에 그 출현빈도가 최고에 달하였으며 25일 후에는 모두 정상으로 회복되었다. 접촉감염군은 25 일령과 28일령 때 일부 병아리에서(각각 38% 및 25%) 빈혈이 나타났으나 35일령 때는 정상으로 회복되었다. 또한 평균 hematocrit 치도 접종군에서는 접종 10일후부터 무감염 대조군에 비하여 낮아지기 시작하여 14일 후에는 가장 낮아졌다가 21일 후에는 정상으로 복귀하였다. 접촉감염군의 평균 hematocrit 치는 25일령과 28일령 때 대조군에 비하여 낮았으나 ( $P<0.01$ ) 접종군에 비하여 그 정도가 훨씬 미약하였다. 접종 1주후부터 4주후까지 매주 각 시험군에서 2수씩 희생시켜 간으로부터 바이러스 재분리를 시도한 결과 접종군에서는 접종 1주 후부터 그리고 접촉감염군에서는 2주 후부터 각기 접종 3주 후까지 바이러스가 재분리 되었으나 4주 후에는 분리되지 않았다. 또한 접종 6주 후에 각 시험군에서 CAA에 대한 항체생성 여부를 조사한 결과 접종군과 접촉감염군 모두에서 항체가 검출되었다. CAA 감염으로 인한 폐사는 접종군에서만 나타났으며 최초 접종 20수중 5수가 접종 13~17일후에 폐사하였다(Table 1).

### 2. 모체이행항체 보유 및 비보유 병아리에서의 병원성(실험 2 및 3)

CAA 분리주 89-69 감염 병아리 간 유제액을 접종 바이러스로 사용한 ( $>10^{7.7}$ TCID<sub>50</sub>/0.1ml) 실험 2에서 접종 2주후의 빈혈출현 양상은 CAA 항체 음성인 A 계군의 경우 virus 접종군 12수 모두에서 빈혈이 유발되었다. 또한 hematocrit 값도 무감염 대조군의 32.6%에 비하여 16.0%로 현저하게 낮았다( $P=$

**Table 1.** Incidence of anemia and virus reisolation from chickens infected to CAA isolate 89-69 by inoculation or contact<sup>1)</sup>

Chicken group		Days post inoculation (DPI)								Antibody to CAA at 42DPI
		7	10	14	18	21	25	39	35	
Inoculated <sup>1)</sup>	Anemia	--	5/18	16/17	7/11	1/11	0/9	1/9	0/7	7/7
	Hemato-crit(%) <sup>2)</sup>	--	29.1 <sup>a</sup> (3.5)	20.1 <sup>a</sup> (5.2)	22.8 <sup>a</sup> (6.5)	31.8 <sup>a</sup> (4.3)	31.8 <sup>a</sup> (2.9)	29.6 <sup>a</sup> (2.4)	30.6 <sup>a</sup> (1.6)	
	Reiso.	2/2	--	2/2	--	2/2	--	0/2	--	
In-contact	Anemia	--	0/12	0/12	0/10	0/10	3/8	2/8	0/6	6/6
	Hemato-crit(%)	--	32.2 <sup>b</sup> (2.2)	31.0 <sup>b</sup> (1.7)	30.8 <sup>b</sup> (1.5)	30.0 <sup>a</sup> (1.4)	27.8 <sup>b</sup> (1.5)	27.3 <sup>ab</sup> (4.3)	30.8 <sup>a</sup> (1.5)	
	Reiso.	0/2	--	1/2	--	2/2	--	0/2	--	
Isolation control	Anemia	--	0/13	0/13	0/11	0/11	0/9	0/7	0/5	0/5
	Hemato-crit(%)	--	32.7 <sup>b</sup> (1.8)	31.2 <sup>b</sup> (1.4)	30.6 <sup>b</sup> (1.3)	31.5 <sup>a</sup> (1.4)	31.1 <sup>a</sup> (1.4)	31.1 <sup>ac</sup> (1.6)	31.8 <sup>a</sup> (1.3)	
	Reiso.	0/2	--	0/2	--	0/2	--	0/2	--	

<sup>1)</sup>Five chickens in the inoculated group died between 13 and 17 DPI

<sup>2)</sup>Mean hematocrit values (with standard deviations in parentheses) with different superscripts in a column are significantly different (<P = 0.05).

- : not examined.

Reiso. : virus reisolation from the liver.

**Table 2.** Susceptibilities of SPF chickens from different sources to CAA isolate 89-69

Expt No. <sup>1)</sup>	Chicken source	Antibody to CAA <sup>2)</sup>	Chicken group	Anemia <sup>3)</sup>	Hematocrit (%) (mean±SD) <sup>3)</sup>	Mortality <sup>4)</sup> (%)
2	A	0/10	Ino.	12/12	16.0±6.2**	4/12(33)
			Unino.	0/10	32.6±2.2	0/10
	B	8/17	Ino.	7/15	26.3±6.4**	2/15(13)
			Unino.	0/10	32.4±1.7	0/10
3	A	NT	Ino.	6/9	26.7±6.4**	0/9
			Unino.	0/9	33.9±2.3	0/9
	B	NT	Ino.	0/21	32.1±2.4*	0/21
			Unino.	0/21	33.7±1.5	0/21

<sup>1)</sup>Chickens in the inoculated groups were inoculated at 1 day old with infected chicken liver homogenate ( $>10^{7.7}$  TCID<sub>50</sub>/chicken) in Experiment 2 and MSB-1 culture fluid ( $10^{7.0}$  TCID<sub>50</sub>/chicken) in Experiment 3.

<sup>2)</sup>Tested for 1 day old hatchmates by the indirect fluorescent antibody method at a serum dilution of 1:100

<sup>3)</sup>Examined at 14 days post inoculation and mean hematocrit values are significantly different at 1%(\*\*) or 5%(\*) levels compared to those of respective uninoculated control groups.

<sup>4)</sup>Observed for 21 days.

NT = not tested

0.01). 한편 부분적으로 CAA에 대한 항체를 가지고 있는 B 계군의 경우 접종군 15수중 7수에서만 빈혈증상이 나타났으나 평균 hematocrit 값은 대조군에 비하여 현저하게 낮았다( $P=0.01$ ). CAA 접종군에서 접종 2주후부터 3주 사이에 A 계군에서 4수(33%), B 계군에서 2수(13%)가 폐사하였다.

MSB-1 세포주에 배양한 CAA 분리주 89-69를 접종한(수당  $10^{7.0}$  TCID<sub>50</sub>) 실험 3에서 접종 2주후 A SPF 병아리에서는 9수중 6수에서 hematocrit 치가 27% 이하였으며 평균 hematocrit 치도 무감염 대조군에 비하여 현저하게 낮았다( $P=0.01$ ). B SPF 계군의 경우 뚜렷한 빈혈을 보인 개체는 없었으나 평균 hematocrit 치는 무감염 대조군에 비하여 낮게( $P=0.05$ ) 나타났다(Table 2).

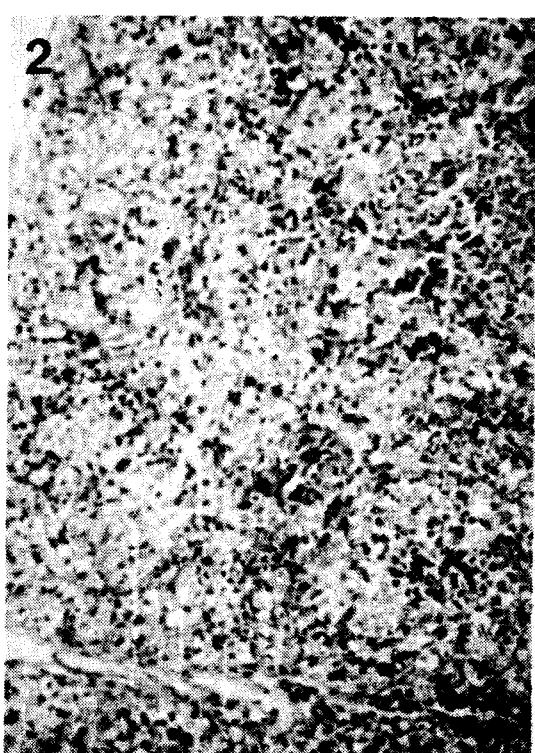
### 3. 병리소견

실험 1과 2에서 폐사한 닭은 모두 대퇴부와 익하부에 출혈과 더불어(Fig. 1) 골수가 황백색을 띠었으며 간은 종대되거나 심한 점상 출혈소견을 보였다. 조직학적 소견으로 혼선은 전반적인 출혈소견과 더불어 림프구의 소실이 있었으며 대신 세망세포들(reticular cells)이 두드러지게 관찰되었다. 림프구의 소실은 피질부위에서 더욱 심하게 나타났다(Fig. 2).

Fabricius 낭의 여포들(follicles)은 정상적인 것에서부터 심한 림프구의 소실이 관찰되는 여포에 이르기까지 다양하게 관찰되었으며 퇴행변성되는 림프구도 자주 관찰되었다(Fig. 3). 골수에서는 적혈구 계통의 세포와 과립구 계통의 세포가 모두 소실되고 대



**Fig. 1.** Hemorrhage on the wing and femoral part of a chicken died 16 days after inoculation with CAA isolate 89-69 at 1 day old.



**Fig. 2.** Thymus of an 18 days old chicken inoculated with CAA isolate 89-69 at 1 day old. Severe atrophy of the cortex showing thymocytic depletion. Hematoxyline and eosin(HE) stain.

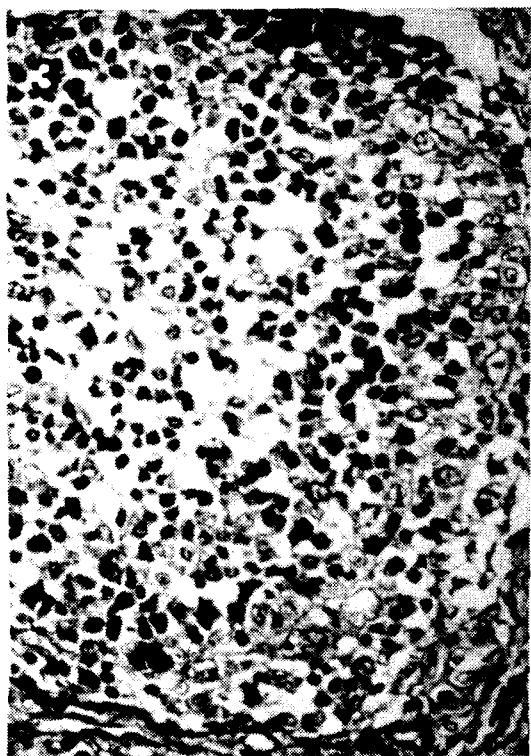


Fig. 3. A bursal follicle of the same chicken shown in Fig. 2 Severe depletion of lymphocytes in both cortex and medulla. HE stain.

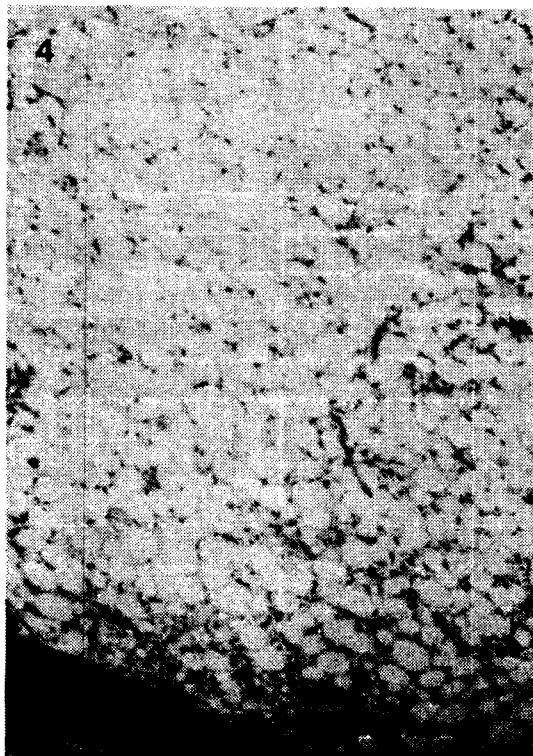


Fig. 4. Bone marrow of the same chicken shown in Fig. 2. Aplasia showing severe depletion of erythrocytic and granulocytic series in both intravascular and extravascular spaces. HE stain.

신 지방조직으로 대체되어 있었다 (Fig. 4).

#### 4. 아외계군의 항체보유상황

아외계군의 CAA에 대한 항체 보유상황을 조사한 결과 계군별로는 총 39계군중 29계군(74%)에서, 그리고 개체별로는 425수중 226수(53%)가 항체를 보유한 것으로 나타났다. 한편 주령별로는 3주령 미만의 계군에서는 5계군중 4계군이 CAA에 대한 항체를 보유하고 있었으며 3주령 부터 10주령 사이에서는 7계군중 1계군만이 항체를 보유하고 있었다. 10주령 이상의 주령에서는 조사계군 대부분이 CAA에 대한 항체를 보유하고 있는 것으로 나타났다 (Table 3).

#### IV. 고 칠

실험 1에서 CAA 분리주 89-69를 접종한 군에서 빈혈의 출현 시기, 가장 심한 시기 및 정상으로 복귀하는 시기, 그리고 폐사시기 등은 타 연구자들의 보고와 일치하는 결과를 보여주고 있다 (Taniguchi, 1983; Yuasa 등, 1979; Yuasa 와 Imai, 1986). 또한 접촉감염군에서도 3주령때까지 바이러스의 재분리가 이루워졌을 뿐만 아니라 42일령 때 모든 개체에서 CAA에 대한 항체가 검출됨으로서 접촉감염이 쉽게 이루어짐을 알 수 있었다. 한편 이들 접촉감염군에서도 25일령과 28일령 때 일부 개체에서 빈혈이 판

Table 3. Prevalence of antibody to CAA in field chicken flocks

Age(week)	CAA antibody <sup>1)</sup>	
	Flocks(%)	Individuals(%)
<3	4/5 (80)	27/55 (49)
3~10	1/7 (14)	19/79 (24)
10~20	5/7 (71)	42/93 (45)
>20	19/20 (95)	138/198 (70)
Total	29/39 (74)	226/425 (53)

<sup>1)</sup>Tested by the indirect fluorescent antibody method at a serum dilution of 1:100 or 1:500.

찰되어 CAA 감염과 1일령부터 동거시킨 병아리를 28일령까지 관찰한 결과 일부 접촉감염군에서 빈혈을 관찰하였다고 보고한 Rosenberger 와 Claud(1989)의 보고와 일치하고 있다. 따라서 비록 접촉감염군에서 바이러스가 재분리 되고 항체산생도 확인하였지만 이들 병아리에서 빈혈을 관찰할 수 없었다고 한 Yuasa 등(1979)이나 McNulty 등(1989)의 결과는 관찰기간이 2~3주간으로 짧았던데 기인되는 것으로 여겨진다.

Yuasa 등(1980)은 모체항체 유무가 CAA에 대한 감수성 유무와 직접 관련이 있다고 하였다. 본 연구의 실험 2에서 두 SPF 계군 유래 병아리에서의 분리주에 대한 감수성을 조사한 결과 모체항체 음성인 A SPF 계군의 병아리는 모든 개체에서 병증이 관찰되었으나 부분적으로 CAA에 대한 모체항체를 가지고 있는 B SPF 계군에서는 일부에서만 병증이 관찰되어 모체이행항체 유무가 CAA에 대한 감수성에 직접 영향을 미침을 알 수 있었다. SPF 계군에서의 CAA에 대한 항체검출은 일본에서 19계군중 2계군에서 (Yuasa 등 1985), 그리고 영국에서 11계군중 5계군에서 항체를 보유한 것으로 보고된 바 있으며 (McNulty 등, 1988) McNulty 등(1989)은 미국, 영국, 호주 등 6개국의 23개 SPF 계군에 대한 CAA 항체 보유상황을 조사한 바 12계군(52%)이 항체를 보유한 것으로 보고한 바 있다.

CAA에 감수성이 있는 같은 A SPF 계군 유래 병아리 인데도 실험 2에 비하여 실험 3에서 빈혈출현 빈도가 낮고 평균 hematocrit 값도 높게 나타나고 있으며 B SPF 계군 유래 병아리의 경우에도 유사한 경

향으로 나타났다. 이러한 결과는 사용한 바이러스의 감염여부의 차이에 기인되는 것으로 추측되며 실험 2에서는 CAA 분리주에 감염된 병아리의 간 유제재료를 사용하였으며 실험 3에서는 MSB-1세포주에서 배양한 바이러스를 접종재료로 사용하였다.

분리주에 감염된 개체의 해부 및 조직학적 소견들은 Taniguchi 등(1982, 1983)과 Goryo 등(1985, 1989a, 1989b)이 보고한 소견과 유사하였다. 즉 흉선에서는 심한 림프구 소실이 관찰되었고 Fabricius 낭의 일부 여포에서도 역시 심한 림프구 소실이 관찰되었다. Taniguchi 등(1982, 1983)은 CAA 접종 6일 후에는 적혈구, 혈소판 및 과립구 계통의 조혈세포들이 거의 지방조직으로 대체됨을 보고하였으며 이러한 골수조혈세포의 형성부전으로 말미암아 범 혈구감소증(pancytopenia)이 초래된다고 하였다. 본 실험에서도 골수에서는 정상적인 조혈세포들이 사라지고 대신 지방조직으로 대체되어 있음을 관찰할 수 있었다. 폐사계의 육안소견은 황백색의 골수 소견과 간장의 변색 및 흉선의 위축이 두드러졌으며 일부에서는 심장, 선위, 대퇴근육층 등에 출혈소견도 관찰되었으나 Fabricius 낭은 육안적으로는 쉽게 위축상태를 인지 할 수 없었다. Goryo 등(1989)은 흉선에서는 감염 6일부터 림프구 소실이 관찰되나 Fabricius 낭에서는 접종 12일 후부터 림프구 소실이 관찰되어 흉선에서 보다 늦게 림프구의 고갈이 나타남을 보고하였다. 본 실험에서의 폐사는 대부분 접종 13~17일 후에 나타났으므로 육안적인 Fabricius 낭의 위축이 뚜렷하지 않았으리라 여겨진다.

야외계군에 대한 항체조사 결과 3주령 미만의 계군

에서는 5계군중 4계군이 CAA에 대한 항체를 보유하고 있었다. Yusasa 등(1984)은 1일령때 CAA를 감염시키면 2주령 때는 CAA에 대한 중화항체를 검출할 수 없었으며 3주령때 비로서 항체를 검출할 수 있다고 하였으며 또한 Yuasa 등(1985)은 2주령때 감염시키면 접종 12일후 부터 항체가 검출된다고 하였다. 따라서 본 연구에서 3주 미만의 계군에서 검출된 항체는 감염에 의한 항체가 아닌 모체이행항체로 생각되며 3주부터 10주령 사이에서 7계군중 6계군이 항체 음성인 것으로 보아 이러한 모체이행항체는 3주후 대부분 소실되는 것으로 추측된다. McNulty 등(1988)은 두 계군에서 주기적으로 CAA에 대한 항체를 조사한 결과 각각 2~3주령까지만 모체항체가 검출되다가 이후 음성으로 지속된 후 8~9주령 때 다시 항체 양성으로 검출되는 것으로 보고한 바 있다.

본 연구에서도 10주령 이후 다시 항체 양성으로 변하는 추세를 보여 위 연구자의 결과와 유사하였다. Yuasa 등(1985)은 일본에서 종계군 40계군중 39계군(97.5%)이, 그리고 McNulty 등(1988)은 영국에서의 육용종계군 89계군중 86계군(96.6%)이 CAA에 대한 항체를 보유한 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 성계 20계군중 19계군(95%)이 CAA에 대한 항체를 보유한 것으로 나타나 이들 두 나라에서의 항체보유율과 유사한 것으로 나타났다. 이러한 성적은 어린 병아리들은 대부분 모체항체를 가지고 있어 CAA에 대한 저항성을 가질 것이며 모체항체가 소실되는 시기에 감염되면 이때에는 연령에 따른 저항성을 가지므로 본 실험에서와 같은 병증은 유발되지 않을 것으로 추측된다. 그러나 CAA는 infectious bursal disease virus, reticuloendo-theliosis virus, herpesvirus of turkey 및 reovirus와 혼합감염시 그 병증도 심해지고 연령에 따른 저항성도 소실됨이 알려져 있다(Engstrom 등, 1988; Ritchie 등, 1989; Otaki 등, 1987, 1988, 1989). 따라서 실제 야외에서의 발병은 이러한 복합감염의 형태로 발병되리라 믿어지나 아직 정확하게 규명된 바는 없으며 앞으로 연구가 더 진행되어져야 하리라 생각된다.

## V. 적 요

국내에서 분리된 CAA의 병아리에 대한 병원성시험과 야외계군에서의 CAA에 대한 항체 보유상황을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- CAA 국내 분리주 89-69를 감수성이 있는 1일령의 SPF 병아리에 접종하였을 때 접종 14일후 심한 빈혈과 흥선 및 Fabricius 낭의 위축이 유발되었고 접종계 및 그 동거계에서 CAA가 재분리되었다.
- CAA 분리주 89-69를 유래가 다른 1일령의 SPF 두 계군의 병아리에 각각 근육접종하였을 때 두 계군간 CAA 분리주에 대한 감수성의 차이를 보여주었으며 이는 이 두 계군에서의 CAA에 대한 항체보유율과 관련이 있었다.
- 간접형 광항체반응 시험으로 야외계군에서의 CAA에 대한 항체보유상황을 조사한 결과 39계군중 29계군(74%)이 CAA에 대한 항체를 보유한 것으로 나타났으며 두 SPF 계군중 한 SPF 계군에서도 항체가 검출되었다.

## VI. 인용문현

- Akiyama, Y. and S. Kato. 1974. Two cell lines from lymphomas of Marek's disease. *Biken J.* 17: 105-116.
- Engström, B.E. 1988. Blue wing disease of chickens: Isolation of avian reovirus and chicken anemia agent. *Avian Pathol.* 17: 23-32.
- Engström, B.E., O. Fossum and M. Luthman. 1988. Blue wing disease of chickens: Experimental infection with a Swedish isolate of chicken anemia agent and an avian reovirus. *Avian Pathol.* 17: 33-50.
- Goryo, M., H. Sugimura, S. matsumoto, T. Umemura and C. Itakura. 1985.

- Isolation of agent inducing chicken anemia. *Avian Pathol.* 14: 483-496.
5. Goryo, M., T. Suwa, T. Umemura, C. Itakura and S. Yamashiro. 1989a. Histopathology of chicks inoculated with chicken anemia agent(MSB-TK5803 strain). *Avian Pathol.* 18: 73-89.
  6. Goryo, M., T. Suwa, T. Umemura, C. Itakura and S. Yamashiro. 1989b. Ultrastructure of bone marrow in chicks inoculated with chicken anemia agent(MSB-TK5803 strain). *Avian Pathol.* 18: 329-343.
  7. McNulty, M. S., T. J. Connor, F. McNulty, K.S., Kirkpatrick and J.B. McFerran. 1988. A serological survey of domestic poultry in the United Kingdom for antibody to chicken anemia agent. *Avian Pathol.* 17: 315-324.
  8. McNulty, M. S., T. J. Connor and F. McNeilly. 1989. A survey of specific pathogen free chicken flocks for antibodies to chicken anemia agent, avian nephritis virus and group A rotavirus. *Avian Pathol.* 18: 215-220.
  9. McNulty, M. S., T. J. Connor, F. McNeilly and D. Spackman. 1989. Chicken anemia agent in the United States: Isolation of the virus and detection of antibody in broiler breeder flocks. *Avian Dis.* 33: 691-694.
  10. Otaki, Y., M. Tajima, H. Tamada and Y. Nomura. 1987. Isolation of chicken anemia agent and Marek's disease virus from chickens vaccinated with turkey herpes virus and lesions induced in chicks by inoculating both agent. *Avian Pathol.* 16: 291-306.
  11. Otaki, Y., T. Nunoya, M. Tajima, A. kato and Y. Nomura. 1988. Depression of vaccinal immunity to Marek's disease by infection with chicken anemia agent. *Avian Pathol.* 17: 333-347.
  12. Otaki, Y., T. Nunoya, M. Tajima, K. Saito and Y. Nomura. 1989. Enhanced pathogenicity of chicken anemia agent by infectious bursal disease virus relating to the occurrence of Marek's disease vaccination breaks. *Jpn. J. Vet. Sci.* 51: 849-852.
  13. Ritchie, B.W., F.D. Niagro, P.D. Lukert, W.L. Steffens and K.S. Latimer. 1989. Characterization of a new virus from cokatoos with psittacine beak and feather disease. *Virol.* 171: 83-88.
  14. Rosenberger, J.K. and S.S. Cloud. 1989. The effects of age, route of exposure, and coinfection with infectious bursal disease virus on the pathogenicity and transmissibility of chicken anemia agent(CAA). *Avian Dis.* 33: 753-759.
  15. Taniguchi, T., M. Yuasa, M. Maeda and T. Horiuchi. 1982. Hematopathological changes in dead and moribund chicks induced by chicken anemia agent. *Natl. Inst. Anim. Health Q.* 22: 61-69.
  16. Taniguchi, T. 1983. Chronological observations on hematopathological changes in chicks inoculated with chicken anemia agent. *Natl. Inst. Anim. Health Q.* 23: 1-2.
  17. Todd, D., J.L. Creelan, D.P. Mackie, F. Rixon and M.S. McNulty. 1990. Purification and biochemical characterization of chicken anemia agent. *J. gen. Virol.* 71: 819-823.
  18. Vielitz, E. and H. Landgraf. 1988. Anaemia-dermatitis of broilers: Field observations on it's occurence, transmission and prevention. *Avian Pathol.* 17: 113-120.

19. von Bulow, V. 1991. infectious Anemia. In Diseases of Poultry, 9th ed., ed. by Caineck B.W. et al., Iowa State Univ. Press., pp.690-699.
20. Yuasa, N. 1983. Propagation and infectivity titration of Gifu-1 strain of chicken anemia agent in a cell line(MDCC-MSB-1) derived from Marek's disease lymphoma. Natl. Inst. Anim. Health Q. 23 : 13-20.
21. Yuasa, N. and K. Imai. 1986. Pathogenicity and antigenicity of eleven isolates of chicken anemia agent. Avian Pathol. 15 : 639-645.
22. Yuasa, N. and I. Yoshida. 1983. Experimental egg transmission of chicken anemia agent. Natl. Inst. Anim. Health Q. 23 : 99-100.
23. Yuasa, N., T. Taniguchi and I. Yoshida. 1979. Isolation and some characteristics of an agent inducing anemia in chicks. Avian Dis. 23 : 366-385.
24. Yuasa, N., T. Noguchi, K. Furuta and I. Yoshida. 1980. Maternal antibody and it's effect on the susceptibility of chicks to chicken anemia agent. Avian Dis. 24 : 197-201.
25. Yuasa, N., T. Taniguchi, M. Goda, M. Shibatani, T. Imada and H. Hihara. 1983. Isolation of chicken anemia agent with MDCC-MSB1 cells from chickens in the field. Natl. Inst. Anim. Health Q. 23 : 75-77.
26. Yuasa, N., K. Imai and H. Tezuka. 1985. Survey of antibody against chicken anemia agent by an indirect immunofluorescent antibody technique in breeder flocks in Japan. Avian Pathol. 14 : 521-530.
27. Yuasa, N., K. Imai, K. Watanabe, F. Saito, M. Abe and K. Komi. 1987. Aetiologic examination of an outbreak of hemorrhagic syndrome in a broiler flock in Japan. Avian Pathol. 16 : 521-526.
28. 성환우, 김선중. 1991. 자연감염된 닭으로부터 chicken anemia agent(virus)의 분리. 대한수의학회지 31 : 471-477.
29. 金善中. 1986. 試驗鷄 飼育用 隔離飼育箱의 組立과 適用에 관한 연구. 서울大 獣醫大論文集 11 : 171-178.