
原 著

ウシの無脾および多脾症

岡田一夏, 黒島稔也, 村上隆之

1) 宮崎大学農学部

〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1

(受理 2007 年 8 月 10 日)

Asplenia and Polysplenia in Cattle

Kana OKADA, Toshiya KUROSHIMA and Takayuki MURAKAMI

Faculty of Agriculture, Miyazaki University, 1-1 Gakuen-Kibanadai-Nishi, Miyazaki 889-2192, Japan

Abstract. Among 720 cattle with congenital anomalies of circulatory system, the splenic anomalies were detected in 21 cattle, including 3 cases of asplenia, 6 cases of hypoplastic spleen, 4 cases of two spleens, and 8 cases of lobated spleen. The anatomical characteristics of the present and reported cases with splenic anomalies were investigated. The viscero-atrial discordance was observed in 1 case of asplenia, 2 cases of hypoplastic spleen, and 3 cases of two spleens. The cattle with asplenia showed the anatomical characteristics similar to the human asplenia syndrome. In the cattle with hypoplastic spleen, the anomalous placement of abdominal organs, the symmetric development of asymmetric organs and the associated cardiovascular anomalies were less severe than those seen in the asplenia syndrome. The cattle with two spleens showed a tendency for association of the anomalous placement of abdominal organs and the azygos continuation of caudal vena cava. The cattle with lobated spleen showed a tendency for association of the azygos continuation of caudal vena cava.

Key words: asplenia, cattle, polysplenia.

Adv. Anim. Cardiol. 40(2): 39-47, 2007

ヒトの無脾症候群は先天性の脾臓欠損に、腹腔内臓の種々な程度の位置異常や本来非対称性の臓器である肺、心房および肝臓が対称性に発育した右側相同および複雑な心奇形を合併する症候群である^{11, 20, 23, 25}。一方、多脾症候群は大きさのほぼ等しい小さな脾臓が多数^{8, 11, 22}または2個以上の脾臓^{2, 28}、さらに深い切痕で明らかな分葉を示す1個の脾臓^{2, 10, 14}などが存在

し、肺^{11, 14, 18, 25, 28}、心房^{18, 25}および肝臓^{14, 25}が対称性に発育して左側相同を示し、腹腔内臓の位置異常^{11, 14, 25, 28}と無脾症候群より軽度^{11, 25}の心奇形を合併する^{11, 14, 25, 28}症候群である。しかし、脾臓の異常には無脾、低形成脾、多脾および分葉脾までの形態変異があり^{12, 17}、またそれらに合併する内臓の位置異常^{17, 24}や心奇形¹²には広いスペクトルがあるといわれている。

ウシでは内臓逆位と複雑な心奇形を合併した無脾の2例¹⁵⁾、複雑な心奇形を合併した低形成脾の2例^{6, 16)}、腹腔内臓の逆位を合併した2例^{5, 7)}、血管系の異常を合併した1例⁷⁾および内臓の位置異常や心奇形を合併しない1例¹⁹⁾などの多脾が報告されているだけである。そこで著者らはウシにおける脾臓の異常と内臓の位置異常や心奇形との相互関係を検索することにした。

材料および方法

材料は宮崎大学に保存されているウシ720例の先天異常を示した脾臓を含む循環器で、それらを肉眼的に観察した。

結 果

循環器の先天異常を示したウシ720例中21例に脾臓の先天異常が認められた。そのうち3例(症例1~3)は脾臓を完全に欠損した無脾、6例(症例4~9)は低形成脾、1例(症例10)は大きさの異なる2個、3例(症例11~13)は大きさの等しい2個の脾臓(Fig. 1)、8例(症例

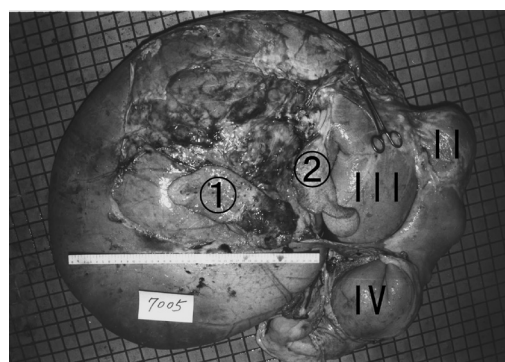


Fig. 1 Two spleens (①, ②) showing situs inversus in case 11, right lateral view. II: reticulum, III: omasum, IV: abomasums

14~21)は2または3分葉の1個の脾臓(Fig. 2)であった。これら脾臓の形態異常を示した21例に文献例を加え、それらの解剖学的特徴をTable 1~4に示した。

ウシの無脾症3例のうち、症例1は腹腔内臓心房位逆位で肝臓の肉眼的形態は正常肝臓の鏡像を示していた。症例2は腹腔内臓位逆位で、肝臓は胆嚢窩と臍静脈溝が融合して方形葉を欠き、左葉にも尾状突起が備わった右側相同肝を示していた。症例3は腹腔内臓心房位正位であった。これら3例の肺は左肺の肺葉と気管支が右肺の鏡像示す右側相同肺(Fig. 3)であった。

これらの無脾症の3例中1例は重複前大静脈で、形態学的左心房側の前大静脈と右肝静脈が、他の1例は左助頸静脈と左奇静脈の合流枝と後大静脈が、また残り1例は左奇静脈がそれぞれ左心房に流入していた。さらに、これらの3例はいずれも冠状静脈洞欠損と総肺静脈結合異常(Fig. 4)を示していた。その他、1例には後大静脈奇静脈結合と総肝静脈右心房流入

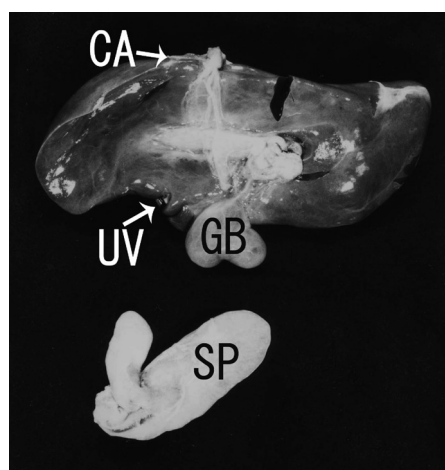


Fig. 2 Trilobate spleen (SP) and right isomeric liver in case 17. CA: caudal vena cava, GB: gall bladder, UV: umbilical vein

Table 1 Anatomical characteristic of 3 cases with asplenia

No	Breed ^(*)	sex	age ^(**)	spleen		liver		stomach	lung	atria	cardiovascular anomaly	reference
				situs	structure	situs	structure					
1	JB	♀	4d		asplenia	inversus	mirror image	inversus	right isomerism	inversus	double cranial vena cava, left atrial continuation of right cranial vena cava, left atrial continuation of right hepatic vein, absent coronary sinus, total anomalous pulmonary venous connection with right azygos vein, atrioventricular discordance, pulmonary atresia with ventricular septal defect, ostium secundum defect, vascular ring, single coronary artery	15
2	Hol	♂	5d		asplenia	inversus	right isomerism	inversus	right isomerism	solitus	left atrial continuation of partial left cranial vena cava, left atrial continuation caudal vena cava, absent coronary sinus, total anomalous pulmonary venous connection with right azygos vein, right atrial continuation of right hepatic vein, premature closure of Foramen ovale, atrioventricular discordance, double outlet right ventricle, ventricular septal defect, single coronary artery	15
3	JB	♂	3d		asplenia	solitus	normal	solitus	right isomerism	solitus	left atrial continuation of left azygos vein, absent coronary sinus, total anomalous pulmonary venous connection with left azygos vein, right azygos continuation of caudal vena cava, right atrial continuation of common hepatic vein, double outlet right ventricle, ostium secundum defect, ventricular septal defect	

* Hol: Holstein JB: Japanese black ** d: day

Table 2 Anatomical characteristic of 6 cases with hypoplastic spleen

No	Breed	sex	age*	spleen		liver		stomach	lung	atria	cardiovascular anomaly	reference
				situs	structure	situs	structure					
4	Hol	♀	2d	solitus	hypoplasia, 3 lobes	solitus	normal	solitus	right isomerism	inversus	left atrial continuation of right costocervical vein, absent coronary sinus, straddling of mitral valve, double outlet right ventricle, ventricular septal defect, left aortic arch with right descending aorta, vascular ring	6
5	JB	♂	11d	?	hypoplasia	?	mirror image	?	?	inversus	double cranial vena cava, left atrial continuation of right cranial vena cava, absent coronary sinus, atresia of common pulmonary vein, pulmonary atresia, ostium secundum defect, ventricular septal defect, single coronary artery	
6	JB	♂	2m	solitus	hypoplasia 3 lobes	inversus	left isomerism	solitus	normal	solitus	left atrial continuation of left azygos vein, left atrial continuation of caudal vena cava, absent coronary sinus, anomalous left common pulmonary venous connection with left azygos vein, right atrial continuation of right hepatic vein, complete transposition of great arteries, pulmonary stenosis, ventricular septal defect	16
7	JB	♂	8m	solitus	hypoplasia	solitus	normal	solitus	normal	solitus	right azygos continuation of caudal vena cava, right atrial continuation of common hepatic vein	
8	Hol	♀	3d	solitus	hypoplasia 2 lobes	solitus	normal	solitus	normal	solitus	double outlet right ventricle, pulmonary stenosis, bicuspid pulmonary valve, ostium secundum defect, ventricular septal defect	
9	JB	♂	0	?	hypoplasia	a	?	?	?	solitus	none	

* d: day m: month 0: stillbirth

Table 3 Anatomical characteristic of 5 cases with two spleens

No	Breed	sex	age	spleen		liver		stomach	lung	atria	cardiovascular anomaly	reference
				situs	structure	situs	structure					
10	JB	♂	1d	inversus	large and small	inversus	mirror image	inversus	normal	solitus	right azygos continuation of caudal vena cava, right atrial continuation of common hepatic vein	7
#	Hol	♀	5m	inversus	large and small	inversus	mirror image	inversus	normal	solitus	none	5
11	JB	♂	7m	inversus	same size	solitus	normal	solitus	normal	solitus	right azygos continuation of caudal vena cava, right atrial continuation of common hepatic vein	
12	JB	♂	6m	solitus	same size	solitus	left isomerism	solitus	normal	solitus	none	
13	Hol	♂	47d	solitus	same size	solitus	normal	solitus	normal	solitus	left azygos continuation of caudal vena cava	

Table 4 Anatomical characteristic of 9 cases with two spleens

No	Breed*	sex	age	spleen		liver		stomach	lung	atria	cardiovascular anomaly	reference
				situs	structure	situs	structure					
14	JB	♂	5m	?	2 lobes	?	?	?	?	inversus	atrioventricular discordant, ostium secundum defect, ventricular septal defect	
15	Hol	♂	0	solitus	3 lobes	solitus	left isomerism	solitus	normal	solitus	left azygos continuation of caudal vena cava	
16	JB	♀	7d	solitus	3 lobes	solitus	left isomerism	solitus	normal	solitus	right azygos continuation of caudal vena cava	
17	JB	♀	4d	solitus	3 lobes	solitus	left isomerism	solitus	normal	solitus	right azygos continuation of caudal vena cava, right atrial continuation of common hepatic vein, vascular ring	7
18	JB	♀	23d	solitus	3 lobes	solitus	normal	solitus	normal	solitus	left azygos continuation of caudal vena cava	
19	JB	♂	12m	solitus	2 lobes	solitus	normal	solitus	normal	solitus	right azygos continuation of caudal vena cava	
20	Hol	♂	3d	solitus	2 lobes	solitus	normal	solitus	normal	solitus	double cranial vena cava, double outlet right ventricle, pulmonary stenosis, ostium secundum defect, ventricular septal defect, single coronary artery	
21	JB	♂	22d	solitus	2 lobes	solitus	normal	solitus	normal	solitus	single coronary artery	
#	H-L	♂	2d	solitus	2 lobes	solitus	?	solitus	normal	solitus	none	19

* Hol: Holstein JB: Japanese black H-L: Hereford-Longhorn

(Fig. 4), 他の1例には右肝静脈右心房流入が認められた。

脾臓の低形成を示したウシ6例のうち、症例4は腹腔内臓位正位で心房位逆位を示し、肺は右側相同肺であった。症例5は腹腔内臓位は不明であったが、肝臓は正位の鏡像を示し、心房位逆位であった。症例6は腹部内臓の肝臓のみが逆位で、その肝臓は胆嚢高と臍静脈溝が融合して方形葉を欠き、右葉が尾状葉と乳頭突起を欠く左側相同肝であった。

低形成脾のウシ6例のうち、右肋頸静脈(症例4)、左前大静脈(症例5)または左奇静脈と後大静脈(症例6)が左心房に流入した3例では冠状静脈洞欠損であった。その他、重複前大静脈、後大静脈奇静脈結合、部分肺静脈結合異常、総肝静脈右心房流入および右肝静脈右心房流入がそれぞれ1例に認められた。

2個の脾臓が存在していたウシ5例のうち、2例(症例10, 文献例)は腹腔内臓位逆位で肝臓は正常の鏡像を示し、心房位と肺は正常であった。症例11は脾臓のみが逆位(Fig. 1)を示し、他の2例は内臓心房位正位で、そのうちの1例は肝臓が左側相同肝であった。これら5例のうち3例は後大静脈奇静脈結合を合併し、そのうち2例は総肝静脈右心房流入であった。

分葉脾を示したウシ9例中の1例(症例14)は腹腔内臓位が不明であったが、心房位逆位であった。他の8例は腹腔内臓心房位は正位で、そのうち3例は肝臓が左側相同肝(Fig. 2)であった。9例中5例は後大静脈奇静脈結合で、そのうち1例は総肝静脈右心房流入であった。他の1例は重複前大静脈であった。

考 察

ヒトの正常な個体や心臓の位置異常が存在す

る個体の多くのもので、それらの個体における器官の相互関係には一致の原則^{4, 21, 26, 27)}があり、肝臓、下大静脈(後大静脈)および形態学的右心房が体の矢状面に対して一側に位置し、その反対側に胃と形態学的左心房が位置している^{4, 21, 26, 27)}。しかし、まれにこの一致の原則に従わないものが認められ、そのような症例ではしばしば脾臓の異常が存在する^{3, 13, 21)}といわれている。ウシでは脾臓の異常を示した文献例を含む23例のうち、無脾症の3例中1例、脾低形成症の6例中2例および2個の脾臓が存在したものの5例中3例で器官相互関係の不一致が見られた。一方、分葉脾を示した9例はいずれも器官一致の原則に従っていた。

ヒトの無脾症候群は先天性の脾臓欠損に、腹腔内臓の種々な程度の位置異常や本来非対称性の臓器である肺、心房および肝臓が対称性に発育した右側相同および複雑な心血管奇形を合併する症候群で、心血管奇形ではほとんど常に房室中隔欠損が存在し、大血管転換や肺動脈閉鎖などの円錐動脈幹奇形、重複上大動脈および肺静脈結合異常などが多く認められている^{11, 20, 23, 25)}。ウシの無脾症3例中の1例は全内臓逆位、他の1例は腹部内臓逆位を示していた。また内臓の形態は3例とも肺が右側相同を示し、そのうちの1例は肝臓も右側相同を示していたが、心房の形態が相同を示したものは存在しなかった。さらに、これらの3例に合併した心血管奇形では、房室中隔欠損は認められなかったが、総肺静脈結合異常と冠状静脈洞欠損が3例、両大血管右室起始が2例および重複前大静脈と肺動脈閉鎖が1例に認められるなど、ウシの無脾症はヒトの無脾症候群に類似した症候群を示すと考えられた。

ヒトの場合、脾臓の完全欠損ではなく、低形成脾の患者も無脾症候群に類似した症候群を示

すことが知られている^{1, 9, 12, 24)}。脾低形成症のウシの9例中2例は心房逆位で、腹部内臓の位置と形態が明らかな4例中1例が肝臓逆位を示し、その1例は左側相同肝、他の1例が右側相同肝であったが、9例とも心房の形態は正常であった。また、合併心血管奇形では冠状静脈洞欠損が3例、大血管転換、両大血管右室起始、重複前大静脈および部分肺静脈結合異常がそれぞれ1例に認められたのみで、内臓の位置異常や対称性発育、無脾症候群に特徴的な心血管奇形の合併などは無脾症のウシより軽度であった。

ヒトの多脾症候群は腹腔内臓の位置異常、肺や心房、肝臓などの左側相同および軽度の心血管奇形を合併し^{11, 14, 18, 25, 28)}、心血管奇形では下大静脈奇静脈結合が特徴的に認められ^{18, 25, 28)}、同側性心房への肺静脈結合異常^{14, 18, 28)}や重複上大静脈¹⁴⁾も認められている。2個の脾臓が存在していたウシ5例のうち2例に腹腔内臓逆位と1例に脾臓の逆位が認められたが、内臓の形態は5例中1例の肝臓が左側相同を示したのみで、心血管奇形は5例中3例に後大静脈奇静脈結合、そのうち2例は総肝静脈右心房流入を示していた。一方、脾臓が2または3分葉を示したウシ9例のうち、腹腔内臓の位置異常を示したものは存在せず、内臓の形態は7例中3例の肝臓が左側相同を示したのみであった。合併心血管奇形は9例中5例に後大静脈奇静脈結合、そのうち1例に総肝静脈右心房流入が認められ、他の1例に重複前大静脈が認められた。ウシでは2個の脾臓が存在する場合は腹腔内臓の位置異常と後大静脈奇静脈結合、1個の分葉脾が存在する場合は後大静脈奇静脈結合が合併する傾向が認められた。

要 約

循環器の先天異常を示したウシ720例中に無脾3例、低形成脾臓6例、2個の脾臓4例および1個の分葉脾8例、計21例の脾臓の先天異常が認められた。これらに文献例を加えた脾臓の先天異常例の解剖学的特徴について検索した。無脾症の1例、脾低形成症の2例および脾臓が2個存在したものの3例で内臓心房不一致が認められた。無脾症のウシはヒトの無脾症候群に類似した解剖学的特徴を示していた。脾低形成症のウシでは腹部内臓の位置異常、非対称性器官の対象性発育および合併心血管奇形は無脾症候群のものより軽度であった。2個の脾臓が存在したウシは腹部内臓の位置異常と後大静脈奇静脈結合を示す傾向が見られた。分葉脾を示したウシは後大静脈奇静脈結合を示す傾向が見られた。

文 献

- 1) Applegate, K. E., Goske, M. J., Pierce, G. and D. Murphy (1999): Situs revisited. *Radiographics*, **19**, 837-852.
- 2) Brandt, H. M. and A. A. Liebow (1958): Right pulmonary isomerism associated with venous, splenic, and other anomalies. *Lab. Invest.*, **7**, 469-504.
- 3) Campbell, M. and D. C. Deuchar (1966): Dextrocardia and isolated laevocardia. *Br. Heart J.*, **28**, 472-487.
- 4) De La Cruz, M. V., Polansky, B. J. and F. Navarro-López (1962): The diagnosis of corrected transposition of the great vessels. *Br. Heart J.*, **24**, 403-497.
- 5) Fisher, K. R. S., Wilson, M. S. and G. D. Partlow (2002): Abdominal situs in a Holstein calf. *Anat. Rec.*, **267**, 47-51.

- 6) 福元 綾・村上隆之・内田和幸・津野健一郎 (2001): 子牛に認められた右下行大動脈を伴う左大動脈弓. 日獣会誌, **54**, 99-101.
- 7) 福元 綾・村上隆之・内田和幸 (2001): ウシに認められた右鎖骨下動脈による血管輪4例の解剖学. 動物の循環器, **34**, 1-5.
- 8) 秦 順一・細田康弘 (1971): 無脾症候群および多脾症候群. 呼吸と循環, **19**, 427-434.
- 9) Ivemark, B. I. (1955): Implication of agenesis of the spleen on the pathogenesis of conotruncus anomalies in childhood. *Acta Paediatr.*, **44** (Suppl.), 4-110.
- 10) Landing, B. H., Lawrence, T.-Y. K., Payne, V. C. Jr. and T. R. Wells (1971): Bronchial anatomy in syndromes with abnormal visceral situs, abnormal spleen and congenital heart disease. *Am. J. Cardiol.*, **28**, 456-462.
- 11) Landing, B. H. (1984): Five syndrome (malformation complexes) of pulmonary symmetry, congenital heart disease, and multiple spleens. *Pediatr. Pathol.*, **2**, 125-127.
- 12) Layman, T. E., Levine, M. A., Amplatz K. and J. E. Edwards (1967): Asplenic syndrome in association with rudimentary spleen. *Am. J. Cardiol.*, **20**, 136-140.
- 13) Lev, M., Liberthson, R. R., Eckner, F. A. O. and R. A. Arcilla (1968): Pathologic anatomy of dextracardia and its clinical implications. *Circulation*, **37**, 979-999.
- 14) Moller, J. H., Nakib, A., Anderson, R. C. and J. E. Edwards (1967): Congenital cardiac disease associated with polysplenia. *Circulation*, **3**, 789-799.
- 15) 村上隆之・前原 智・戸村 太・宮島龍佳・末広俊郎 (1994): 子牛の脾臓欠損を伴う内臓奇形の2例. 日獣会誌, **47**, 478-481.
- 16) 村上隆之・押川正紀 (2007): 1例の子ウシに認められた後大静脈左心房流入. 動物の循環器, **40**, 22-27.
- 17) 新堀 茂・高尾篤良・遠藤真弘・榊原 仟 (1969): 臓器・心房錯位症候群. 心臓, **1**, 1253-1261.
- 18) Peoples, W. M., Moller, J. H. and J. E. Edwards (1983): Polysolenia. *Pediatr. Cardiol.*, **4**, 129-137.
- 19) Prieur, D. J. and D. A. Dargatz (1984): Multiple visceral congenital abnormalities in a calf. *Vet. Pathol.*, **21**, 452-454.
- 20) Putschar, W. G. J. and W. C. Manion (1956): Congenital absence of the spleen and associated anomalies. *Am. J. Clin. Pathol.*, **26**, 429-470.
- 21) Randall, P. A., Moller, J. H. and K. Amplatz (1973): The spleen and congenital heart disease. *Am. J. Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med.*, **119**, 551-559.
- 22) Rose, V., Izukawa, T. and A. F. Moës (1975): Syndromes of asplenia and polysplenia. *Br. Heart J.*, **37**, 840-852.
- 23) Ruttenberg, H. D., Neufeld, H. N., Lucas, R. V. Jr., Carey, L. S., Adams, P. Jr., Anderson, R. C. and J. E. Edwards (1964): Syndrome of congenital cardiac disease with asplenia. *Am. J. Cardiol.*, **13**, 387-406.
- 24) Van Mierop, L. H. S. and F. Wiglesworth (1962): Isomerism of the cardiac atria in the asplenia syndrome. *Lab. Invest.*, **11**, 1303-1315.
- 25) Van Mierop, L. H. S., Gessner, I. H. and G. L. Schiebler (1972): Asplenia and polysplenia syndrome. *Birth Defect Origin. Article Ser.*, **8**, 74-82.
- 26) Van Praagh, R., Van Praagh, S., Vlad, P. and J. D. Keith (1964): Anatomic types of congenital dextrocardia. *Am. J. Cardiol.*, **13**, 510-530.
- 27) Van Praagh, R. (1972): The segmental approach to diagnosis in congenital heart disease. *Birth Defects. Original Art. Ser.*, **8**, 4-23.
- 28) Winter-Muram, H. T. and I. L. D. Tonkin (1989): The spectrum of heterotaxic syndromes. *Radiol. Clin. North Am.*, **27**, 1147-1170.