

排卵作用を応用したFSH剤による乳牛の卵胞嚢腫治療試験

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	稲庭, 政則 川口, 擁
巻/号	26巻12号
掲載ページ	p. 599-603
発行年月	1973年12月

排卵作用を応用した FSH 剤による乳牛の卵胞嚢腫治療試験

稲庭政則* 川口 擁**

(昭和 48 年 3 月 7 日受付)

Experimental Treatment of Ovarian Follicular Cyst in Dairy Cows with FSH
Preparation Inducing Ovulation

MASANORI INENIWA and M. KAWAGUCHI (Toshiba Seiyaku Co., Ltd., Kawasaki, Kanagawa)

SUMMARY

Twenty-two cows with ovarian follicular cysts were treated with 20 Armour units of antrin, a commercial FSH preparation, equivalent to 300 R.Ov.U. of FSH. Eighteen of them (81.8%) came into normal estrus 30.4 days on the average after treatment. Sixteen cows (72.7%) conceived after 1.3 times insemination on the average. The therapeutic effect was higher when the hormone was given by the intravenous

route than by the intramuscular route.

The course of healing by FSH treatment was similar to that by HCG treatment. FSH altered the state of cyst, so that luteinization took place for the most part. In some cases the cyst disappeared by regression. These findings suggested that FSH might have an action to induce ovulation, as well as luteinization, in cows.

I. 緒 言

牛の卵胞嚢腫に対するホルモン療法は、HCGを応用した KOCH(1937)¹⁾, REECE(1950)²⁾, PAREDISら(1953)³⁾をはじめ多くの研究者による報告があり、わが国においては、山内ら(1947)^{4,5,6)}, 齊藤ら(1954)⁷⁾, 常包ら(1954)⁸⁾のHCG 10,000 M.U. または5,000~10,000 I.U. 筋注による治療報告以来、一般にHCG剤高単位による性腺刺激ホルモン(以下GTHと略す)療法が広く行なわれている。

牛の卵胞嚢腫の成因については、HANCOCK(1948)⁹⁾, REECE(1950)²⁾, 山内ら(1954)¹⁰⁾は下垂体前葉のGTH分泌機構のアンバランスとくにFSH過剰あるいはLH不足にあると推論しているが、その詳細については未だ不明の点が多い。

GTHの雌性動物に対する生物学的作用に関しては、下垂体性GTHのFSHは卵胞発育作用を有し、排卵ならびに黄体形成作用を有しないものと一般に信じられていたが、今道ら(1960)^{11~15,17,21)}は高純度に精製したFSHをラットに用いてFSHに排卵誘起力があり、1962年^{13~15)}に黄体形成作用を有することを報告した。下垂体別出幼若ラットに対する卵胞発育最小有効量(MED)を基準にして考えると、FSH製品はその純度にかかわらず、1~2MEDを投与すると成熟ラットで排卵が誘起され、また下垂体別出幼若ラットでは4MEDにより卵胞は十分に発育し、8MEDにより卵胞は黄体化する

ことを報告している。

さらに今道^{12,13)}は、FSH・ICSHを混有する羊下垂体性GTHとHCGとの排卵誘起力との関係を、ラット排卵単位(4日周期を示す成熟ラットの発情休止期の日の午後にホルモンを注射して20時間後に剖検、投与動物の50%に排卵を誘起させる量を1ラット排卵単位とする。以下R.Ov.U.と略す)を用いて比較検討した。その成績は、羊下垂体性GTHの1Rat U.(McSHAN, MEYERによって幼若雌ラットの卵巢重量増加法により検定され、平均卵巢重量を対照動物群の5~7倍に増加させるホルモン量を1R.U.とする)は皮下注射で26.7 R.Ov.U.であり、静脈注射の場合には皮下注射の約9.5倍鋭敏¹⁸⁾となり、羊下垂体性GTH 10 R.U.の静注はR.Ov.U.による比較でHCG 17,000~26,000 I.U.の皮下注射に相当した。いっぽう、藺守¹⁹⁾は乳牛の卵胞嚢腫治療に羊下垂体性GTH 5 R.U.静注にて好結果を得た成績とR.Ov.U.(S.C.)の関係から、今道^{16~18)}は卵胞嚢腫牛の治療量として約150~300 R.Ov.U.を含有するGTHの静注を提唱している。

現在一般にホルモンの見地よりすると、FSH過剰といわれている牛の卵胞嚢腫に対する高純度FSH剤による治療試験は、すでに山内、常包ら、大地(以上未発表)ならびに加藤(1971)^{20,22)}, 笠島、河田(1972)²³⁾が行なっている。

筆者らもFSHの有する排卵、黄体化作用を期待して、卵胞嚢腫治療量とおもわれる300 R.Ov.U.を含有する高純度FSH剤を乳牛の卵胞嚢腫牛に応用し、興味ある成績を得たのでその概要を報告する。

* 群馬県赤堀村農業協同組合家畜診療所(群馬県佐波郡赤堀村) ** 東芝製薬株式会社(川崎市川崎区中瀬3-19-11)

II. 試験材料と方法

1. 供試動物

群馬県佐波郡赤堀村に飼育されているホルスタイン種および同種系の卵胞嚢腫罹患乳牛 21 頭である。年齢は3~9才平均4.9才で、産歴は1~5産平均2.3産、分娩後の日数は34~491日平均126.8日の経産牛である。本試験開始前の卵胞嚢腫治療前歴の有無は、HCG10,000 M.U. 筋注にて無効例3例、F S H剤アントリン 20 アーマー単位 (以下A.U.と略す) 筋注にて無効の1例計4例であり、治療前歴のないもの18例である。なおNo.14とNo.15は同一牛であり、F S H剤筋注の効果が認められなかったため、第2回治療にF S H剤の静注を行なったものである。

2. 供試薬品

供試薬は、肉用家畜の下垂体より抽出精製した下垂体性性腺刺激ホルモンF S Hを97%以上と高純度に含有するF S H製剤アントリン20 A.U.の注射薬である。本品の1 A.U.は今道¹³⁾によると15 R.Ov.U.(S.C.)に相当し、従って本試験に用いたF S H剤 20 A.U.は300 R.Ov.U.を含有することになる。

3. 試験区分と方法

乳牛の卵胞嚢腫発見時にF S H剤 20 A.U.1管の筋肉内、または静脈内注射を行ない、筋注した14例をA区、静注した8例をB区とし、本剤以外による治療は行なわなかった。試験期間は昭和46年11月から昭和47年7月であり、A区の年齢は平均5.1才(3~9才)、産歴平均2.2産(1~5産)、最終分娩後本試験開始時までの日数は平均140.9日(34~491日)、B区は年齢平均4.8才(3~6才)、産歴平均2.4産(1~4産)、分娩後日数

表1 試験区分と供試牛

区分	頭数	牛No.	年齢	産歴	分娩後の日数
A区	14頭	1~14	平均5.1才 (3~9)	平均2.2産 (1~5)	平均140.9日 (34~491)
B区	8	15~22	平均4.8才 (3~6)	平均2.4産 (1~4)	平均102.1日 (62~137)
全区	22	1~22	平均4.9才 (3~9)	平均2.3産 (1~5)	平均126.8日 (34~491)

は平均102.1日(62~137日)である(表1)。

効果の判定は、嚢腫が黄体化または退行消失する変化が出現した後、良好発情が来潮し治療開始後60日以内に1~3回の授精にて受胎したものを有効とした。

III. 試験成績

F S H剤投与による試験成績は表2、表4に示した。

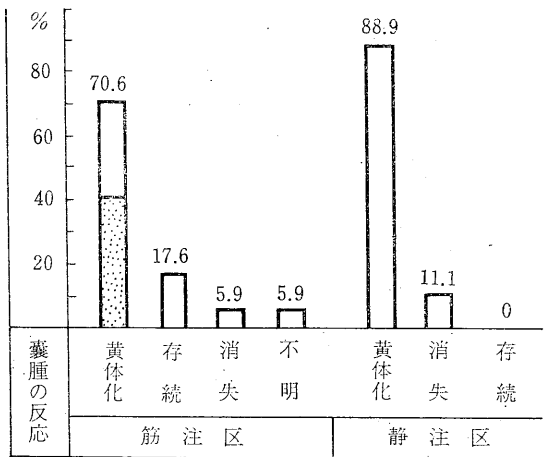
1. F S H剤 20 A.U. 筋注のA区においては、14例中11例(78.6%)に嚢腫の黄体化がみられ、平均32.8日(17~48日)に正常発情が10例(71.4%)に来潮、そのうち9例(64.3%)が受胎した。

2. F S H剤 20 A.U. 静注のB区においては、嚢腫が黄体化して8例中8例に正常発情が平均27.4日(13~46日)に来潮、7例(87.5%)が妊娠した。

3. 治療開始後受胎に要した日数は、筋注区平均38.7日(29~56日)、静注区平均29.3日(13~46日)であり、受胎に要した授精回数は筋注区平均1.4回(1~3回)、静注区平均1.1回(1~2回)である。

4. 22例全体の成績では、F S H剤の筋注または静注により、19例(86.4%)に嚢腫の黄体化(一部退行消失)

図 F S H剤注射後の嚢腫の反応



(註) 嚢腫が若干腫大した後黄体化したもの

表2 牛の卵胞嚢腫に対するF S H剤応用成績

区分	頭数	治療		嚢腫が黄体化消失したもの		正常発情			受胎				
		F S H 剤	投与方法	頭数	%	注射後日数			頭数	%	注射後日数		
						頭数	%	範囲			平均±標準偏差	範囲	平均±標準偏差
A	14	20AU	筋注	11	78.6	10	71.4	17~48	32.8±8.8	9	64.3	29~56	38.7±8.6
B	8	20	脈注	8	100	8	100	13~46	27.4±9.9	7	87.5	13~46	29.3±11.9
計	22	20	筋注又は脈注	19	86.4	18	81.8	13~48	30.4±9.5	16	72.7	13~56	34.6±10.9

表3

区 分	頭数	正常発情 来潮頭数	受胎(治癒)頭数
A 筋区注	治療前歴有 初回治療	1 0 13 10(76.9%)	0 9(69.2%)
B 静区注	治療前歴有 初回治療	3 3(100%) 5 5(100%)	3(100%) 4(80%)
計	治療前歴有 初回治療	4 3(75%) 18 15(83.3%)	3(75%) 13(72.2%)

がみられて、13~48日平均30.4日に18例(81.8%)が正常発情回帰、平均1.3回(1~3回)の授精により16例(72.7%)が受胎・治癒した。受胎に要した日数は、平均34.6日(13~56日)である。

5. FSH剤投与後の卵巣の変化(図)

筋注区においては、17コの囊腫のうち7コ(41.2%)はFSH剤投与後平均8日(5~10日)に若干大きく(直径約0.5cmくらい)なるか、または卵胞膜がやや軟かく

表4

No.	年 産 分 産 後 の 日 数	治 療 前 歴	FSH剤 注 射 量 (A.U.) 法	FSH剤注射後の囊腫の変化	正常発情 発 情 日 数	授 精 回 数	妊 娠 否	受 胎 前 までの 日 数	
									cm
1	4 2	130	20 筋注	5(R)→?	+	33	1	+	33
2	9 ?	75	20 "	3(L)→ $\xrightarrow[9日]{やや}$ 軟大 $\xrightarrow[10日]{やや}$ 閉CL	+	40	1	+	40
3	9 5	34 子宮洗條, ウテロトップ注 入(-12日)	20 "	3.5(R) $\xrightarrow[7日]{}$ 閉CL	+	17	2	+	39
4	4 2	178	20 "	4(R)→ $\xrightarrow[10日]{やや}$ 軟大 $\xrightarrow[8日]{}$ 閉CL, 2.5(R)→消 <14日	+	35	1	+	35
5	9 5	58	20 "	5(R)→存	-			-	
6	5 2	105	20 "	2.5(R) $\xrightarrow[5日]{}$ 軟大 $\xrightarrow[7~14日]{}$ 閉CL	+	36	2	+	56
7	4 1	491 前回双子分娩, 子宮洗條2 回, 4回AIするも不妊, HCG1万MU筋注	20 "	3(L)→存	-			-	
8	5 3	42	20 "	3(R) $\xrightarrow[7日]{}$ 軟大 $\xrightarrow[7日]{}$ 破CL	+	31	1	+	31
9	3 1	42	20 "	2.5(R) $\xrightarrow[8日]{}$ 軟大 $\xrightarrow[<14日]{}$ 破CL	-			-	
10	3 1	83 発情微弱につきPMS1,000 I. U., HCG2,000 M. U.	20 "	5(R) $\xrightarrow[<15日]{}$ 閉CL	+	29	1	+	29
11	3 1	180	20 "	4(R)→ $\xrightarrow[10日]{}$ 軟大 $\xrightarrow[8日]{}$ 閉CL, 2.5(L)→閉CL <10日	+	22	3	-	
12	5 3	59	20 "	4.5(R)→ $\xrightarrow[7日]{}$ 軟大 $\xrightarrow[<15日]{}$ 閉CL, 2(L)→閉CL <7日	+	48	1	+	48
13	4 1	382 持続性発情, HCG2,000 M. U.	20 "	4.5(R) $\xrightarrow[<10日]{}$ 閉CL	+	37	2	+	37
14	4 2	114	20 "	5(R)→ $\xrightarrow[16日]{}$ 軟大 $\xrightarrow[5日]{}$ 存, 21日新Cy 2.5(L)	-			-	
15	4 2	135 FSH剤20A. U. 筋注(-21日)	20 静脈注	5.5cm(R) $\xrightarrow[10日]{}$ 閉CL, 2.5(L) $\xrightarrow[10日]{}$ 消	+	30	1	+	30
16	4 2	92 子宮内膜炎, 子宮内薬液注 入	20 "	3(R) $\xrightarrow[<14日]{}$ 閉CL	+	32	1	-	
17	6 4	137 HCG1万M. U. 筋注	20 "	3(L) $\xrightarrow[3~7日]{}$ 閉CL	+	13	1	+	13
18	4 2	88	20 "	4(L) $\xrightarrow[6日]{}$ 閉CL	+	30	1	+	30
19	3 1	62	20 "	4(L) $\xrightarrow[<7日]{}$ 破CL	+	24	2	+	42
20	6 3	124	20 "	3.5(L) $\xrightarrow[7日]{}$ 閉CL	+	26	1	+	26
21	6 3	87 HCG1万M. U. 筋注	20 "	3(R) $\xrightarrow[7~13日]{}$ 閉CL	+	46	1	+	46
22	5 2	92	20 "	5(L) $\xrightarrow[<12日]{}$ 閉CL	+	18	1	+	18

注) R:右卵巣の囊腫 閉CL:閉鎖黄体化 消:退行消失 新Cy:新生囊腫 L:左卵巣の囊腫
破CL:破裂黄体化 存:存続

大きくなった後、平均 10.9 日 (7~15 日以内) に 5 コ (29.4%) が閉鎖黄体化し、2 コ (11.8%) が破裂黄体化した。また、その他 5 コ (29.4%) の嚢腫が平均 9.8 日 (7~15 日以内) に閉鎖黄体化し、1 コ (5.9%) が 14 日以内に退行消失、1 コは不明、3 コ (17.6%) は効果が認められず存続した。

静注区における反応は、平均 9.5 日 (6~14 日以内) に 8 コ (88.9%) の嚢腫が黄体化 (閉鎖黄体化 7 コ、破裂黄体化 1 コ) し、さらに 1 コの嚢腫は 10 日以内に退行消失し、筋注区の約 40% にみられた F S H 剤投与後の嚢腫の若干の腫大は認められなかった。

6. 卵巣腫治療前歴の有無と受胎・治療率

筋注区においては、HCG 10,000 M.U. 筋注にて効果が認められない 1 例では F S H 剤投与によっても無効であり、卵巣腫の治療前歴のない 13 例では 9 例 (69.2%) が受胎した。静注区においては、HCG 10,000 M.U. および F S H 剤 20 A.U. 筋注にて効果が認められなかった 3 例中 3 例 (100%) が、治療前歴のない 5 例中 4 例 (80%) が受胎した。両区における成績は、卵巣腫の治療前歴のある 4 例中 3 例 (75%) が、治療前歴のない 18 例中 13 例 (72.2%) が受胎治療し、両者に差を認めなかった (表 3)。

7. F S H 剤の静注・筋注いずれにおいても、注射時の副作用は認められなかった。

IV. 考 察

1. F S H 筋注における卵巣の反応

F S H 剤 20 A.U. の筋注により、嚢腫の 70.6% が黄体化した。筋注区における興味ある卵巣の反応は、投与後約 40% のものに平均 8 日で嚢腫が若干腫大または卵胞壁がやや軟かく大きくなってから、次いで平均 10.9 日後に黄体化した所見である。今道^{17,18)}は牛の卵巣腫に対する下垂体性 G T H 療法は 150~300 R.Ov.U. (FSH 10~20 A.U. に相当) 含有 G T H を静注し、筋注する場合には静注量の 2~3 倍量 (300~9000 R.Ov.U.) 以上の投与を提唱しており、本試験における F S H 20 A.U. (300 R.Ov.U.) 筋注では、やや用量不足のため約 40% の嚢腫に上記の反応を招来したものと推察する。

2. F S H 静注における卵巣の反応

静注区においては、筋注区の一部にみられた一時的な嚢腫の若干の腫大は全然認められず、FSH 20 A.U. (300 R.Ov.U.) 静注量にて嚢腫牛治療量を充足したため、88.9% に黄体化、11.1% に嚢腫の退行消失を生じた後正常発情が来潮したものと考える。

3. F S H 剤投与方法の違いによる効果の比較

嚢腫が黄体化または退行を期待する反応の出現度は、筋注区が 78.6%、静注区が 100%、正常発情来潮率 (治療後日数) は前者が 71.4% (平均 32.8 日)、後者が 100%

(平均 27.4 日)、治療・受胎率は前者が 64.3%、後者が 87.5%、さらに治療開始後受胎に要した日数も前者が平均 38.7 日、後者が平均 29.3 日という成績であり、いずれの点においても静注区の方が優っていた。このことより F S H 剤の治療効果をあげるためには、筋注よりは静注を行なうべきものと考えられる。

4. 300 R.Ov.U. の F S H 剤を嚢腫罹患牛に投与して、大部分の嚢腫が黄体化する所見は、おそらく投与した F S H が卵胞の顆粒膜あるいは内茨膜層を刺激した結果であり、今道らのいうラットにおける F S H の排卵・黄体化作用は牛においても認められることを示唆している。

5. F S H 剤応用の他研究者における成績との比較

F S H 剤投与後の正常発情回帰率は、加藤^{20,22)}の成績では 75% (15/20 例)、笠島・河田²³⁾の成績では 88% (22/25 例)、筆者らのそれでは 81.8% (18/22 例) であり、三者共良好な成績を得ている。受胎率については、加藤 65%、筆者ら 72.7%、笠島・河田 86.4% の順に良く、治療後受胎に要した日数は、加藤平均 23 日、筆者ら平均 34.6 日、笠島・河田平均 52.8 日の順に短い成績であった。次に F S H 剤投与後の嚢腫の変化に関しては、笠島・河田は詳しく述べていないが、加藤は 20 例中 15 例 (75%) 嚢腫に変化が現われて、大部分は注射後 3~15 日平均 9.3 日で黄体化 (閉鎖黄体化 10 例、破裂黄体化 2 例) し、その他 2 例が退行消失、1 例は不明であったと報告している。加藤は F S H 剤 20 A.U. を全例静注しており、前記の F S H 投与後の卵巣の反応は筆者が行なった F S H 20 A.U. 静注における反応とよく類似している。

F S H 剤投与量と治療率については、加藤は 20 A.U. 1 回静注、筆者らは 20 A.U. を 1 回静注または筋注、笠島・河田は 1 回に 20~40 A.U. 宛 1~4 回平均 1.7 回平均 51.2 A.U. の静注を行なっており、1 回投与量 20 A.U. では少なすぎ 40 A.U. 程度が望ましいと述べている。今後多数例について追試し検討すべきであるが、牛の卵巣腫に対する F S H 投与量は、少なくとも 20 A.U. (300 R.Ov.U.) あるいは 40 A.U. (600 R.Ov.U.) の静注が適当ではないかと考える。

9. 西川・杉江²⁴⁾は、卵巣腫牛に高単位 (4,500~15,500 I.U.) の P M S を注射すると、卵巣の過度の腫大、新生多発卵胞の出現があり、次いで新生卵胞の排卵あるいは退行消失にともなって原発嚢腫の消失が行なわれて治療の経過をたどることを発表し、また、熊谷ら²⁵⁾ならびに三宅ら²⁶⁾も高単位 P M S 療法を行なって同様の成績を報告している。いっぽう藺守・高橋²⁷⁾は、P M S 1,500 I.U. HCG 1,500 I.U. の合剤を卵巣腫牛に投与すると、嚢腫の肥大、2~5 コの大型卵胞または嚢腫性卵胞の出現にともなって卵巣は小型リンゴ大に腫大し、

思牡狂のものでは一過性の思牡狂症状の増悪を認め、その後囊腫ならびに新生沔胞の黄体化につれて注射後26～48日に正常発情が回帰するいわゆる卵巣のRebound phenomena による療法を報告している。

従来の観念よりすると、FSHはPMSと似て卵胞発育作用が強く、さらにFSHには排卵・黄体化作用がないものと考えられていたので、PMS注射時に似た反応の出現を危惧したが、FSH剤投与においてはPMS剤投与におけるような反応の出現は認められなかった。今道ら^{13,28)}は下垂体由来のFSHと胎盤由来のPMSとは明らかに生物学的作用も異なるので、両者を混同視しないよう述べているが、卵胞囊腫牛に対するPMSの反応とFSHのそれとは異なっており、FSH剤静注後の囊腫の治療経過は、HCG高単位筋注における治療経過とよく似ている。

V. ま と め

1. 乳牛の卵胞囊腫 22 例に対して、高純度FSH剤 Antrin 20 アーマー単位の注射を行ない、18例(81.8%)が平均 30.4 日に正常発情が来潮し、1～3回平均 1.3 回の授精により、16例 (72.7%) を受胎・治癒せしめることができた。

2. 投与方法の差異による効果は、FSH剤投与後の囊腫の黄体化、正常発情来潮率ならびに日数、受胎率ならびに受胎に要した日数共に筋注区よりも静注区の方が優れており、FSH剤投与に際しては静注を行なった方が良いと考える。

3. 高純度FSH剤投与により、22 例中 19 例 (86.4%) の囊腫に変化を生じ、その大部分は黄体化、一部退行消失の治療経過をたどった。このことは牛においても、FSHが従来の説に反して排卵・黄体化作用を有することを示唆する所見である。

4. 今道は牛の卵胞囊腫治療には、150～300R.Ov.U. 含有のGTHを静注することを提唱しており、本試験においても 300 R.Ov.U. 含有のFSH剤 20 A.U. の注射により、良好な効果をあげることができた。

5. 卵胞囊腫牛にFSH剤投与後の所見は、PMS剤高単位投与時にみられる卵巣の過度の腫大、新生沔胞の出現ならびに外部徴候増悪等は全く認められず、PMSとFSHをややもすると同一視がちな考えを改めねばならないと考える。

本試験にあたり、ご指導をいただいた日本獣医学産大学今道友則教授ならびに東芝製薬(株)保坂安太郎部長に感謝の意を表します。

参 考 文 献

1) KOCH: *Tztl. Rsch.*, 27, 451: *Abst. Vet. Med. Nachricht. Behringswerke*, 1939 (家畜繁殖学最近のあゆみ。家畜繁殖研究会編 p.347 より引用)。2) REECE, R.P.: *The artificial insemination of farm animals*, Rutgers

Univ. Press (1950). 3) PAREDIS, F. & VANDERPLASSHE, M.: *XVth Int. Vet. Cong. Proc., Part I, Vol. 2, Sec. V*, 783 (1953)。4) 星(冬), 山内(亮), 西川(治), 藤井(毅): 日獣会誌, 5, 321 (1952)。5) 家畜繁殖学最近のあゆみ, 家畜繁殖研究会編。6) 山内(亮), 芦田(浄): 日獣会誌, 15, 317 (1953)。7) 齊葉(千), 三宅(武): 日獣会誌, 15(附), 24 (1954)。8) 常包(正), 佐藤(彰): 日獣会誌, 7, 454 (1954)。9) HANCOCK, J. L.: *Vet. Rec.*, 60, 513 (1948)。10) 山内(亮), 芦田(浄), 乾(紅): 日獣会誌, 16, 65 (1954)。

11) 今道(友), 江藤(禎): 家畜繁殖誌, 5, 147 (1960)。12) 前同: 前同誌, 7, 159 (1962)。13) 今道(友): 最新医学, 18, 1207 (1963)。14) IMAMICHI, T.: *5th International Congress on Animal Reproduction and Insemination* 3, 391 (1964)。5) T. IMAMICHI, N. IGARASHI & T. MIURA: *Abstracts of Papers presented at XXIII International Congress of Physiological Sciences*, 635 (1964)。16) 今道(友), 江藤(禎): 家畜繁殖誌, 7, 103 (1961)。17) 今道(友): 第113回日本臨床獣医学会(近畿)特別講演要旨 (1965)。18) 今道(友), 三浦(豊): 家畜繁殖誌, 8, 127 (1963)。19) 關守(竜): 日獣会誌, 23, 441 (1961)。20) 加藤(清): 家畜診療第91号, 30 (1971)。21) 東芝文献サービス (1969)。22) 東芝文献サービス第40輯 (1970)。23) 笠島(郁), 河田(啓): 北獣会誌, 16, 164 (1972)。24) 西川(義), 杉江(信): 家畜繁殖誌, 3, 27 (1957)。25) 熊谷(泰), 守屋(雅), 柘植(克), 田中(義): 北獣会誌, 2, 8 (1958)。26) 三宅(勝), 亀谷(勉), 佐々木(敬): 日獣会誌, 12, 72 (1959)。27) 關守(竜), 高橋(正): 家畜繁殖誌, 4, 8 (1958)。28) 今道(友), 信永(利), 三浦(豊): 家畜繁殖誌, 8, 122 (1963)。

日本獣医師会の新刊図書案内

技術の手引き 12 農林省畜産局衛生課 共同監修
農林省家畜衛生試験場

◆家畜衛生に必要な 臨床生化学的検査法

執筆: 農林省家畜衛生試験場: 飯塚三喜 伊出 優
新林恒一 元井霞子 山本春弥 以上5氏共同執筆

定価 1,500 円(送料 110 円) A 5 版・222 頁・索引付・
図写真多数挿入

内容目次—化学的検査基本手技・血液検査・血液定量
検査・肝機能・乳汁検査・付録索引。

◆技術の手引き11 増補発刊

家畜衛生に必要な 免疫の概念と術式

増補版(第2版) 10月20日発刊

農林省家畜衛生試験場 大木与志雄ほか7氏執筆
定価 1,200 円(送料含)

発行 社団法人 日本獣医師会