

ず、子宮内膜症を示唆するデータは得られなかった。

TCDD を胎児期—離乳期に 30 または 300 ng/kg を曝露した約 40 頭とコントロール約 20 頭から分娩された児において四肢奇形を持つ個体は見られなかった。血液疫学調査を行った 2 地点の調査した 8 頭のサル総てからダイオキシンの異性体が検出され、TCDD は 2 頭の血液から検出された。TCDD が検出された 2 頭においては四肢奇形性との関連はみられなかった。TEQ において野生群および飼育群の間および四肢奇形と正常四肢の個体間の差異はいずれも見られなかった。ヒトにおいて四肢奇形性は胎児期 12 ステージで生じることが知られている。アカゲザルやニホンザルなどのマカク属サルには四肢奇形が生じ、この感受期は妊娠 24 日以後と報告されている。我々の実験計画は曝露を妊娠 20 日目から始めていることから TCDD の四肢形成影響を検討することに合理性がある。以上を合わせて考慮すると、ダイオキシソ類から換算された TCDD または曝露された TCDD は少なくとも単独では四肢奇形形成に関連しないと推定された。

TDI 妥当性に関して以下に考察する。本研究は、Faqi や Gray らの実験

(TCDD の影響を齧歯類で解析し、オス児の精子産生数の減少、メス児の泌尿生殖器の形態異常、LOAEL86ng/kg) を参考にして設定された TDI (4pg/kg/day) の妥当性をよりヒトに近いサルで行い検討することが目的である。母体負荷量として、86ng/kg が中間になるように、TCDD30ng/kg と 300ng/kg を投与する実験を設定した。本研究で、TCDD が、これまでに全く報告のない「特異な腎線維化」(腎臓間質性および腎盂周囲性線維化) および「多様な形成異常及び分化の異常」を引き起こすことを見出した。コントロールと TCDD30ng/kg では、後者での 1 例の軽度の病変を除いてこの病変は誘導されず、300ng/kg で誘導された結果からは、現行の TDI は妥当と考えられた。

ただ、遺伝子解析、タンパク質解析、病理組織学的解析などの結果からは、30ng/kg の影響も大きいと考えられた。また、TDI 設定に、AhR を介する TCDD の分子レベル、タンパクレベルでの影響も考慮すべきとの考え方が強くなってきており、我々が行っている AhR 自体の発現解析、AhR を介する情報伝達系の解明も重要な実験と考えられる。今後「特異な腎線維化」(腎臓間質性および腎盂周囲性線維化) および

「多様な形成異常及び分化の異常」と AhR の発現の関連性も解析し、総合的に判断する必要がある。

E. 結論

ダイオキシン類の体内動態および臓器障害性の解析を行い、より妥当性の高い TDI の設定に役立てるため、平成 11 年より一連の継続的実験を行ってきた。ヒトに最も近縁の霊長類であるアカゲザルを用いて、妊娠 20 日から分娩後 90 日までの期間、TCDD 初回投与後、30 日毎に初回投与の 5% 量を追加投与する実験（体内負荷量を維持する実験）では、コントロールと比較して、TCDD300ng/kg 投与で、流死産、生後死が多発した (F1a)。そこで、F1b を誕生させて、追試験を行った。その結果、流死産、生後死は出現したが、30ng/kg, 300ng/kg 投与での用量依存性は見られず、F1a 程の顕著な差が見られなかった。TCDD300ng/kg 投与群のうち追加投与群（9 例中生存が 2 例のみ。流死産 6 例。F1 死亡 1 例）を別にして、コントロール、30ng/kg 投与群、300ng/kg 投与群を比較した場合、流死産や生後死の頻度は本研究の目的である TDI の妥当性の検討に有用な指標とはなりにくいと判断した。

F1a 死亡例、F1b の屠殺例につ

いて、新規の「特異な腎線維化および多様な形成異常及び分化の異常」を見出した。この病変は、対照群および 30ng/kg 投与群では、後者の軽微な 1 例を除いて全く見られず、F1a 死亡例 300ng/kg 投与群 11 例中 6 例、F1b の屠殺例 11 例中 5 例、総計で 22 例中 11 例、という高頻度で出現した。再現性があり、300ng/kg 投与群に高頻度で出現しており、現行の TDI の妥当性を支持するデータであった。

1 例の肝臓に altered foci が見られた。TCDD による発癌性との関連でタンパク質発現を解析した。Caspase-8、Bad、EGF-R の発現が誘導されており、TCDD により細胞死の情報伝達系が誘導され、その修復過程で発癌する可能性が示唆された。さらに、EGF-R の高発現は、癌化との関連性がいわれており、EGF-R の高発現自体が発癌に繋がる可能性も示唆された。肝臓および脳のタンパク質レベルでの解析をウエスタブロット法で行った結果、30ng/kg および 300ng/kg 投与群の両方で多くのタンパク質の発現が変動していた。

生殖器の形態、分化、精巣下降、陰茎のサイズ、精巣サイズ、月経などから、まだ生殖年齢に達していないと判断し、さらに飼育を継続する

こととした。ただ、雌は月経が不規則に発現しており、最適の時期に解析する予定である。

まとめ=TCDD (高投与量群) のF1世代への影響として、新規の病変である「特異な腎線維化および多様な形成異常及び分化の異常」を発見した。現行のTDIの妥当性を支持する大きな成果を得た。

F. 研究発表

1. 論文発表

- (1) Asaoka, K., Iida, H., Suzuki, J., Watanabe, K., Inoue, M., Fukusato, T., Murata, N., Nomizu, M., Nagata, R., Kubota, S. Gene expression disorder in various tissues in rhesus monkeys treated with 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin via subcutaneous single injection. *Organohalogen Compounds* 64: 423-426, 2003
- (2) Kubota, S. Effects of paranonylphenol on matrix metalloproteinase secretion by human leukemia cells. *Organohalogen Compounds* 65: 210-213, 2003
- (3) Asaoka, K., Iida, H., Suzuki, J., Watanabe, K., Goda, H., Ihara, T., Nagata, R., Yasuda, M., and Kubota, S. No effects of dioxin singly on limb malformations in Macaque monkeys through epidemiological and treated studies. *Organohalogen Compounds* 66, 3421-34, 2004
- (4) Korenaga, T., Kubota, S., Ohta, M., Asaoka, K., Murata, N., Nomizu, M., Arima, A., and Fukusato, T.: Liver injury in Rhesus monkeys subcutaneously injected with 2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin. *Organohalogen Compounds* 66:3315-3320, 2004
- (5) Ohta, M., Akema, S., Tsuzuki, M., Korenaga, T., Fukusato, T., Asaoka, T., Murata, N., Nomizu, M., Arima, A., and Kubota, S.: Effects of 2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin (TCDD) on signal transduction pathway-related protein expression in liver and cerebrum of Rhesus monkey. *Organohalogen Compounds* 66:3299-3304, 2004
- (6) Yasuda, I., Yasuda, M., Sumida, H., Arima, A., Ihara, T., Kubota, S., Asaoka, K., Takasuga, T., Tsuga, K., and Kagawa, Y. In utero and lactational exposure

- to 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin (TCDD) affects tooth development in Rhesus monkeys. *Organohalogen Compounds* 66:3321-3325, 2004
- (7) Yasuda, I., Yasuda, M., Sumida, H., Tsusaki, H., Arima, A., Ihara, T., Kubota, S., Asaoka, K., Tsuga, K., and Akagawa, Y. In utero and lactational exposure to 2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-*p*-dioxin (TCDD) affects tooth development in Rhesus monkeys. *Reproductive Toxicology* 20:21-30, 2005
- (8) Asaoka, K., Iida, H., Watanabe, K., Miyaji, K., Goda, H., Ihara, T., Yasuda, M., and Kubota, S. Contamination of dioxins in free ranging and breeding monkeys in Japan and relationship analysis between limb malformations and administration with 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin (TCDD) on macaque monkeys. (submitted to *Chemosphere*)
- (9) Ohta, M., Akema, S., Tsuzuki, M., Korenaga, T., Fukusato, T., Asaoka, K., Murata, N., Arima, A., and Kubota, S. (2005) Long-term Effects of 2, 3, 7, 8-tetrachloro-dibenzo-*p*-dioxin (TCDD) on signal transduction pathway-related protein expression in precentral gyrus, amygdaroid body and liver of rhesus monkey. (submitted to *Chemosphere*)
- (10) Korenaga, T., Fukusato, T., Ohta, M., Asaoka, K., Murata, N., Arima, A., and Kubota, S. (2005) Long-term effects of subcutaneously injected 2, 3, 7, 8-tetra-chlorodibenzo-*p*-dioxin on the liver of rhesus monkeys. (submitted to *Chemosphere*)

2 学会発表

国際学会

K. Asaoka, H. Iida, Y. Kamanaka, T. Nishimura, M. Wakita, J. Suzuki, K. Watanabe, Y. Ishikawa, S. Kawashima, C. Mori, M. Yasuda, S. Kubota
Gene expression resemblance between *Macaca* monkey and human, and its application for environmental toxicogenomics. The 5th Asia Federation for Medical Chemistry (AFMC) International Medical Chemistry Symposium (October 14-17. 2003, Kyoto, Japan) Abstrants p.179

K. Asaoka, H. Iida, J. Suzuki, K. Watanabe, M. Inoue, T. Fukusato,

N. Murata, M. Nomizu, R. Nagata and S. Kubota Gene expression disorder in various tissues in rhesus monkeys treated with 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin via subcutaneous single injection. Dioxin 2003 Conference. The 23rd International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and Persistent Organic Pollutants (PoPs) (August 24-29, 2003. Boston, Massachusetts, USA) Abstracts p. 423

24th International Symposium on Halogenated Organic & Persistent Organic Pollutants. The Technical University In Berlin, Germany September 5 -11, 2004

- (1) M. Ohta, S. Akema, M. Tsuzuki, T. Korenaga, T. Fukusato, K. Asaoka, N. Murata, M. Nomizu, A. Arima, S. Kubota. Effects of 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) on signal transduction pathway-related protein expression in liver and cerebrum of rhesus monkey.
- (2) T. Korenaga, S. Kubota, M. Ohta, K. Asaoka, N. Murata, M. Nomizu, A. Arima, and T. Fukusato: Liver

injury in rhesus monkeys subcutaneously injected with 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin.

- (3) K. Asaoka, H. Iida, K. Watanabe, K. Miyaji, H. Goda, T. Ihara, R. Nagata, M. Yasuda, S. Kubota: No effects of dioxin singly on limb malformations in Macaque monkeys through epidemiological and treated studies.
- (4) I. Yasuda, M. Yasuda, H. Sumida, A. Arima, T. Ihara, S. Kubota, K. Asaoka, T. Takasuga, K. Tsuga, Y. Akagawa. In utero and lactational exposure to 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) affects tooth development in Rhesus monkeys.

25th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants and POPs, Toronto, August 21-26, 2005,
(1) Toshio Fukusato, Tatsumi Korenaga, Mari Ohta, Kazuo Asaoka, Hiroshi Sumida, Mineo Yasuda, Akihiro Arima, Nobuo Murata, Shunichiro Kubota (2005) In utero and lactational exposure to 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) induces abnormal

renal development in rhesus monkeys. (submitted)

(2) Shunichiro Kubota, Toshio

Fukusato, Hiroshi Sumida, Kazuo Asaoka, Nobuo Murata, Akihiro Arima, Mineo Yasuda (2005)

Effects of TCDD *in utero* on reproductive development of rhesus monkey offspring. (submitted)

(3) Hiroshi Sumida, Mineo Yasuda, Akihiro Arima, Toshio Fukusato and Shunichiro Kubota (2005)

Testes of rhesus monkeys exposed in utero and lactational period to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin. (submitted)

国内学会

飯田景子、釜中慶朗、鈴木樹理、渡辺邦夫、安田峯生、久保田俊一郎、浅岡一雄 (2002) ダイオキシン類のサル子宮内膜に及ぼす影響のDNAチップによる解析 (環境ホルモン学会、平成14年11月25-26日、広島市) 講演要旨集 p. 109

浅岡一雄、飯田景子、井上稔、福里利夫、村田宣夫、野水基義、久保田俊一郎、(2002) ダイオキシン暴露のサル器官における遺伝子発現の障害性。 (環

境ホルモン学会、平成14年11月25-26日、広島市) 講演要旨集 p. 353

浅岡一雄、飯田景子、釜中慶朗、鈴木樹理、西村剛、脇田真清、渡辺邦夫、石川雄一郎、森千里、安田峯生、久保田俊一郎 (2003) マカクサルの発現遺伝子マイクロアレイを用いたダイオキシン影響解析。日本分子生物学会第26回年会(平成15年12月10-13日、神戸市) 講演要旨集 p. 680

安田峯生、安田以久、隅田寛：ダイオキシン胎生期・授乳期暴露のアカゲザル口蓋ヒダ形成に及ぼす影響。日本解剖学会第59回中国・四国地方会 要旨集13ページ
会期；2004年11月6日-7日
岡山国際交流センター

隅田寛、青島由記江、田中領華、松村俊彦、安田峯生：ダイオキシン暴露のアカゲザル心筋線維化について。日本解剖学会第59回中国・四国地方会 要旨集13ページ
会期；2004年11月6日-7日
岡山国際交流センター

徳田信子、安達泰弘、沢田知夫、福本哲夫、安田峯生、隅田寛、久保田俊一郎。ダイオキシン胎生期・授乳期暴露のアカゲザル胸腺とリンパ球への影

響. 解剖学雑誌, 80, 24, 2005. (日本解剖学会 第59回中国・四国地方会, 2004年11月6-7日, 岡山)

徳田信子, 安達泰弘, 福本哲夫, 安田峯生, 隅田寛, 福田剛司, 今井統隆, 有馬昭宏, 久保田俊一郎. TCDDに暴露された母ザルおよび胎児の免疫系への影響. 環境ホルモン学会第7回研究発表会要旨集, 330(抄録), 2004. (環境ホルモン学会第7回研究発表会, 2004年12月14-15日, 名古屋)

徳田信子, Yamini Arudchelvan, 安達泰弘, 沢田知夫, 福本哲夫, 安田峯生, 隅田寛, 福田剛司, 有馬昭宏, 久保田俊一郎. ダイオキシン胎生期・授乳期暴露のアカゲザル母児胸腺とリンパ球への影響. 解剖学雑誌, 80, 抄録号, 181, 2005. (第101回日本解剖学会総会・全国学術集会, 2005年3月29-31日, 富山)

浅岡一雄, 飯田景子, 釜中慶朗, 渡辺邦夫, 鈴木樹理, 脇田真清, 森千里, 久保田俊一郎. サルの胎児に発現する遺伝子群の網羅的解析. 日本薬学会第125年会 (2005年3月29日-31日, 東京都)

Fukusato, T., Korenaga, T., Ohta, M., Asaoka, K., Sumida, H., Yasuda, M.,

Arima, A., Murata, N., Kubota, S., Prenatal and lactational exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) induces renal injury in rhesus monkeys. 第7回日本内分泌攪乱化学物質学会大会 (2004年12月14日-15日, 名古屋市) 講演要旨集 p114.

Asaoka, K., Iida, H., Watanabe, K., Miyaji, K., Goda, H., Ihara, T., Yasuda, M., Kubota, S.

Contamination of dioxin in monkey in Japan and the investigation of dioxin effect on limb malformations of monkeys. 第7回日本内分泌攪乱化学物質学会大会 (2004年12月14日-15日, 名古屋市) 講演要旨集 p238

Ohta, M., Akema, S., Tsuzuki, M., Korenaga, T., Fukusato, T., Asaoka, K., Murata, N., Nomizu, M., Arima, A., Yasuda, M., Kubota, S. Long term effects of 2,3,7,8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin (TCDD) on signal transduction pathway-related protein expression in liver and cerebrum of TCDD-treated rhesus monkeys during pregnancy. 第7回日本内分泌攪乱化学物質学会大会 (2004年12月14日-15日, 名古屋市) 講演要旨集 p316

Korenaga, T., Kubota, S., Ohta, M., Asaoka, K., Toida, S., Murata, N., Nomizu, M., Arima, A., Fukusato, T. Hepatic injury in rhesus monkeys injected with low doses of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin during gestation and lactation. 第7回日本内分泌攪乱化学物質学会大会 (2004年12月14日-15日, 名古屋市) 講演要旨集 p350

浅岡一雄、飯田景子、森千里、久保田俊一郎 マカクサルの胎生初期に発現している遺伝子群の網羅的解析. 第27回日本分子生物学会年会 (2004年12月8日-11日, 神戸市)

Asaoka, K., Iida, H., Kamanaka, Y., Suzuki, J., Wakita, M., Watanabe, K., Mori, C., Inouye, M., Kubota, S. Phylogenetic characteristics of genes expressed in macaque monkeys and the Application for ecotoxicogenomics of dioxin disorder. 第77回日本生化学会大会 (2004年10月13日-16日, 横浜市)

浅岡一雄、飯田景子、釜中慶朗、鈴木樹理、西村剛、脇田真清、渡辺邦夫 ニホンザルの胎生初期に高頻度で発現している遺伝子群の網羅的解析. 第

20回日本霊長類学会年会 (2004年7月2日-4日, 犬山市) 講演要旨集 p43

是永龍巳, 久保田俊一郎, 太田万理, 有馬昭宏, 樋田壽々子, 福里利夫 (2005) 妊娠および授乳期ダイオキシン暴露により仔アカゲザルの新規腎障害, 第94回日本病理学会総会 (2005年4月14-16日, 横浜) 発表予定

G 知的所有権の取得状況
なし

アカゲザルの交配、分娩、生存状況 (F1a)

群	動物	交配日 (GD0)	分娩 (流産) 日	GD	性別	備考	F1死亡日	LD	2005/3/31 あるいは剖検時年齢	備考
対照	1	1999/11/30	2000/5/9	161	♀				1787	
	2	1999/12/3	2000/5/18	167	♀				1778	
	3	1999/12/11	2000/5/30	171	♀		2001/8/26	433		F1死亡
	4	1999/12/11	2000/5/23	164	♂				1773	
	5	1999/12/14	2000/2/12	60		胎児死亡				
	6	1999/12/15	2000/6/3	171	♀				1762	
	7	1999/12/15	2000/5/7	144	♀				1789	
	8	1999/12/16	2000/1/25	40		胎児死亡				
	9	1999/12/17	2000/6/3	169	♀		2001/8/12	435		F1死亡
	10	1999/12/18	2000/5/12	146	♂	死産				
	11	1999/12/19	2000/5/21	154	♀				1775	
	12	1999/12/19	2000/5/31	164	♀				1765	
13	1999/12/23	2000/5/27	156	♀	死産					
15	1999/12/28	2000/6/10	165	♀		2002/6/3	723		F1死亡	
46	1999/12/31	2000/6/10	162	♀				1755		
49	2000/1/1	2000/5/27	147	♂	死産					
58	2000/1/11	2000/6/26	167	♀		2000/9/28	94		F1死亡	
61	2000/1/16	2000/6/17	153	♂		2004/1/5	1297		F1死亡	
62	2000/1/17	2000/7/6	171	♂				1729		
63	2000/1/24	2000/7/6	164	♀				1729		
64	2000/1/29	2000/7/2	155	♂				1733		
対照	13	1999/12/23	2000/5/21	150	♂				1775	
	49	2000/1/29	2000/7/8	161	♀		2001/8/7	395		F1死亡
30 ng/kg	16	1999/11/28	2000/5/15	169	♂		2003/3/25	1044		F1死亡
	17	1999/12/6	2000/5/4	150	♂	死産				
	18	1999/12/8	2000/5/26	170	♀				1770	
	19	1999/12/9	2000/5/13	156	♂				1783	
	20	1999/12/11	2000/5/22	163	♀	死産				
	21	1999/12/15	2000/5/22	159	♀				1774	
	22	1999/12/18	2000/5/30	164	♂				1766	
	23	1999/12/19	2000/6/3	167	♀					
	24	1999/12/20	2000/5/26	158	♂		2004/8/4	1523		F1死亡
	25	1999/12/22	2000/5/25	155	♂		2000/11/1	159		F1死亡
	26	1999/12/22	2000/6/10	171	♀		2002/8/25	806		F1死亡
	27	1999/12/25	2000/6/17	175	♂				1748	
	28	1999/12/26	2000/6/1	158	♀	死産				
29	1999/12/26	2000/5/31	157	♀	脱臍/死産					
30	1999/12/28	2000/6/7	162	♀				1758		
47	1999/12/31	2000/6/10	162	♂				1755		

50	2000/1/2	2000/6/22	172	♀	死産					
53	2000/1/4	2000/6/18	166	♂				1747		
59	2000/1/11	2000/6/18	159	♀				1747		
65	2000/3/3	2000/8/14	164	♀				1690		
300 ng/kg	1999/11/28	2000/5/17	171	♀				1779		
32	1999/11/30	2000/5/16	168	♂			2001/8/26	467		F1死亡
33	1999/12/1	2000/4/29	150	♂				1797		
34	1999/12/6	2000/4/12	128	♂	流産					
35	1999/12/12	2000/5/22	162	♀				1774		
37	1999/12/14	2000/5/26	164	♂	死産					
38	1999/12/15	2000/5/27	164	♀			2001/7/26	425		F1死亡
39	1999/12/18	2000/6/6	171	♂				1759		
40	1999/12/19	2000/5/24	157	♀			2000/6/19	26		F1死亡
41	1999/12/19	2000/5/10	143	♀			2001/7/6	422		F1死亡
42	1999/12/20	2000/6/1	164	♀				1764		
43	1999/12/23	2000/6/16	176	♂	死産					
44	1999/12/25	2000/6/1	159	♂				1764		
45	1999/12/27	2000/6/11	167	♀			2001/8/7	422		F1死亡
51	2000/1/2	2000/6/22	172	♂			2001/8/2	406		F1死亡
57	2000/1/9	2000/7/12	185	♂			2000/7/13	1		F1死亡
60	2000/1/14	2000/6/26	164	♂				1739		
66	2000/2/25	2000/8/15	172	♂				1689		
67	2000/2/28	2000/4/8	40		流産					
68	2000/3/1	2000/8/17	169	♂			2001/8/13	361		F1死亡
101	2001/11/21	2001/12/18	27		流産					母体剖検
102	2001/11/27	2002/5/8	162	♂			2003/5/5	362		F1死亡 母体剖検
103	2001/12/9	2002/5/31	173	♀	死産					母体切迫
104	2001/12/11	2002/1/18	38		流産					母体剖検
105	2001/12/13	2002/1/12	30		流産					母体剖検
106	2001/12/15	2002/5/29	165	♀				940		F1剖検 母体剖検
107	2001/12/18	2002/1/14	27		流産					母体剖検
108	2001/12/20	2002/1/29	40		胎児死亡					母体剖検
109	2001/12/21	2002/6/7	168	♂				931		F1剖検 母体剖検

SBL89-05 アカゲザルの交配、分娩、生存状況 (F1b)

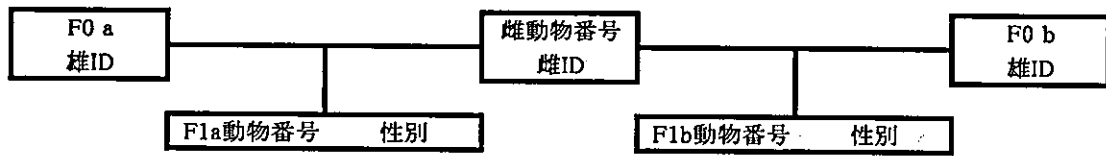
2005年3月31日

群	動物	交配日 (GDO)	分娩 (流産) 日	GD	性別	備考	F1死亡日	LD	剖検時日齢	備考
対照	1b	2002/3/4	2002/8/17	166	♂		2003/8/17	365		F1死亡 母体死亡
	2b	2002/2/5	2002/7/22	167	♀				854	F1剖検 母体剖検
	3b	2001/11/29	2002/5/10	162	♀		2004/1/15	615		F1死亡 母体剖検
	4b	2002/3/3	2002/8/18	168	♂				827	F1剖検 母体剖検
	5b	2002/1/13	2002/2/13	31		流産				
	6b	不妊								母体剖検
	7b	2001/12/8	2002/5/6	149	♂	死産				母体剖検
	8b	不妊								
	9b	2002/1/31	2002/7/17	167	♀				891	F1剖検 母体剖検
	10b	不妊								
	11b	2001/12/27	2002/6/13	168	♂				893	F1剖検 母体死亡
	12b	不妊								母体剖検
	15b	不妊								母体剖検
	46b	2001/12/11	2002/5/24	164	♀				945	F1剖検 母体剖検
	58b	不妊								
	61b	2002/1/25	2002/7/5	161	♀				899	F1剖検 母体剖検
	62b	不妊								母体剖検
	63b	2002/2/2	2002/7/16	164	♀				888	F1剖検 母体剖検
	64b	2002/2/4	2002/7/15	161	♀				889	F1剖検 母体剖検
対照	13b	2001/12/5	2002/1/1	27						母体死亡
	49b	2001/12/14	2002/6/2	170	♀	流産	2003/9/16	471		F1死亡 母体剖検
30 ng/kg	16b	2001/12/23	2002/5/20	148	♀	死産				母体剖検
	17b	不妊								
	18b	2001/12/11	2002/1/5	25						母体死亡
	19b	不妊								母体剖検
	20b	2001/12/12	2002/5/29	168	♀				908	F1剖検 母体剖検
	21b	2002/1/21	2002/7/7	167	♂		2004/2/22	595		F1死亡 母体剖検
	22b	2001/12/10	2002/1/4	25		流産				母体剖検
	23b	2001/12/7	2002/5/18	162	♀		2004/1/24	616		F1切迫 母体剖検
	24b	2001/12/31	2002/6/3	154	♂		2004/1/7	583		F1死亡 母体剖検
	25b	2002/1/23	2002/7/7	165	♂				869	F1剖検 母体剖検
	26b	2001/12/6	2002/5/23	168	♀				946	F1剖検 母体剖検
	27b	2002/1/22	2002/7/12	171	♂		2004/3/17	614		F1死亡
	28b	不妊								母体剖検
	29b	不妊								母体剖検
	30b	不妊								母体剖検
	47b	2002/2/9	2002/7/13	154	♂				863	F1剖検 母体剖検
	50b	2002/1/6	2002/6/23	168	♀				915	F1剖検 母体剖検

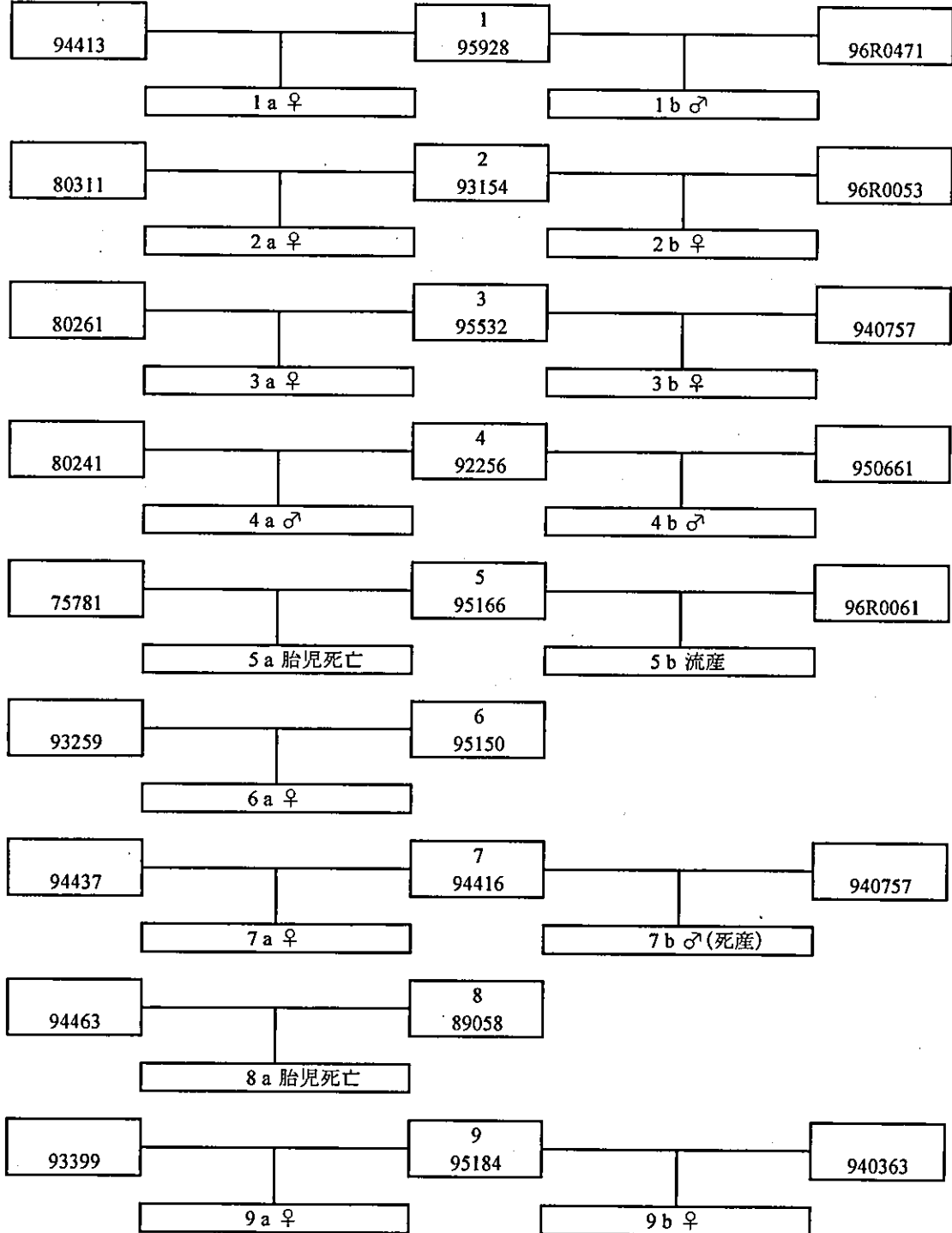
53b	2001/12/18	2002/5/27	160	♂	死産				母体剖検
59b	2002/1/4	2002/6/12	159	♀	死産				母体死亡
65b	2001/12/17	2002/6/3	168	♂		2004/1/17	593		F1死亡 母体剖検
31b	2002/2/4	2002/7/15	161	♂		2004/1/2	536		F1死亡 母体剖検
32b	2001/12/13	2002/5/24	162	♂	死産				母体切迫
33b	2002/1/3	2002/6/6	154	♀				932	F1剖検 母体剖検
34b	不妊								母体剖検
35b	2002/1/25	2002/6/21	147	♀				917	F1剖検 母体剖検
37b	2001/12/3	2002/1/18	46		流産				母体剖検
38b	2002/1/19	2002/6/11	143	♂		2004/3/3	631		F1切迫 (黄疸BI↑) 母体剖検
39b	2001/12/22	2002/6/9	169	♀				929	F1剖検 母体剖検
40b	不妊								母体剖検
41b	2002/2/21	2002/4/22	60		胎児死亡				母体剖検
42b	2001/12/10	2002/5/22	163	♂				915	F1剖検 母体剖検
43b	不妊								
44b	2002/1/11	2002/6/24	164	♂				882	F1剖検 母体剖検
45b	2001/12/15	2002/6/2	169	♂				904	F1剖検 母体剖検
51b	2001/12/25	2002/6/16	173	♂		2004/11/9	877		F1死亡 母体剖検
57b	不妊								母体剖検
60b	2002/1/16	2002/7/4	169	♂		2002/7/29	25		F1死亡 母体剖検
66b	2002/1/22	2002/6/14	143	♀	死産				母体剖検
67b	不妊								
68b	2002/1/27	2002/7/15	169	♂				893	F1剖検 母体剖検

SBL89-05 血統一覽表

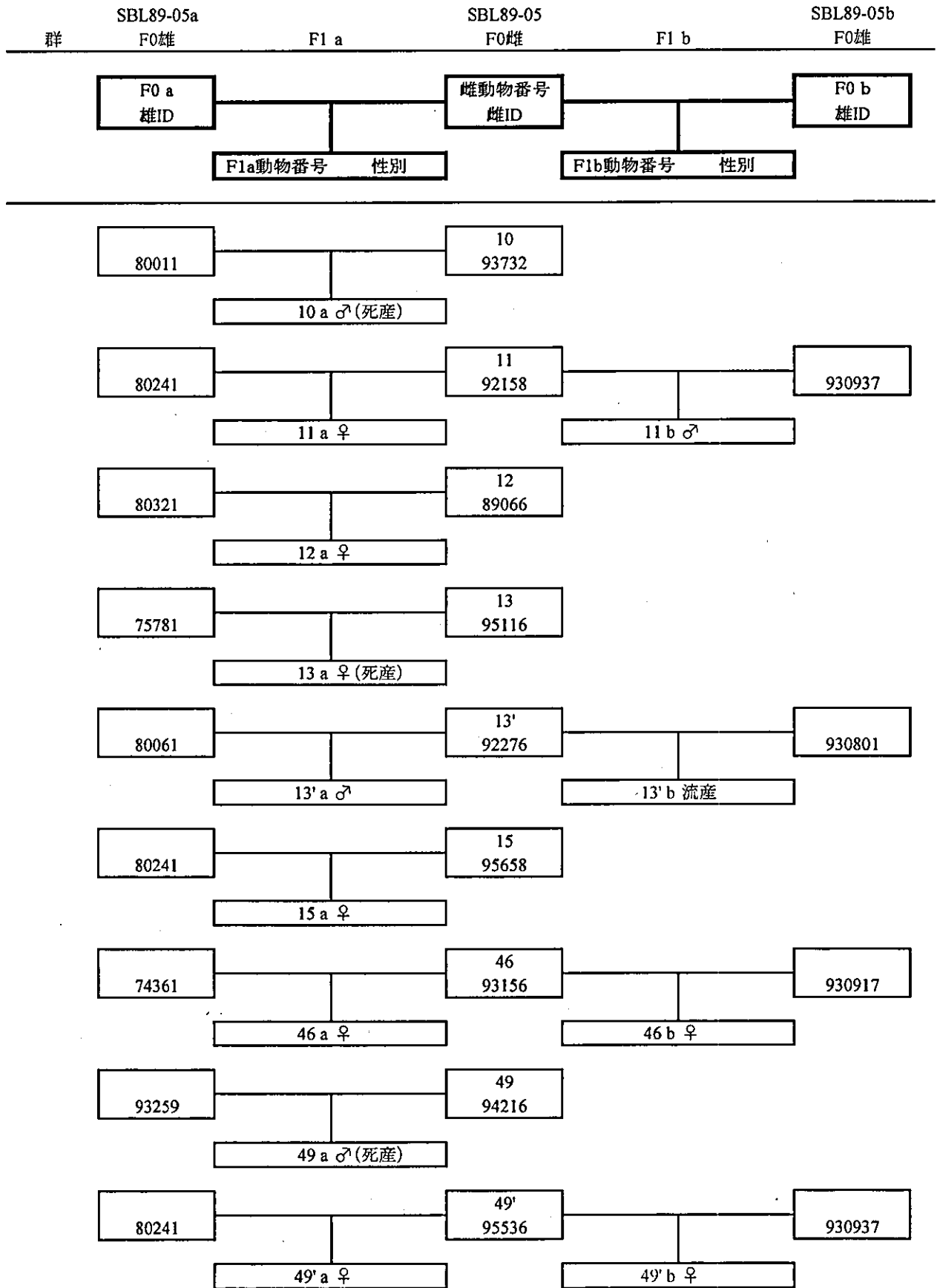
群 SBL89-05a F0雄 F1 a SBL89-05 F0雌 F1 b SBL89-05b F0雄



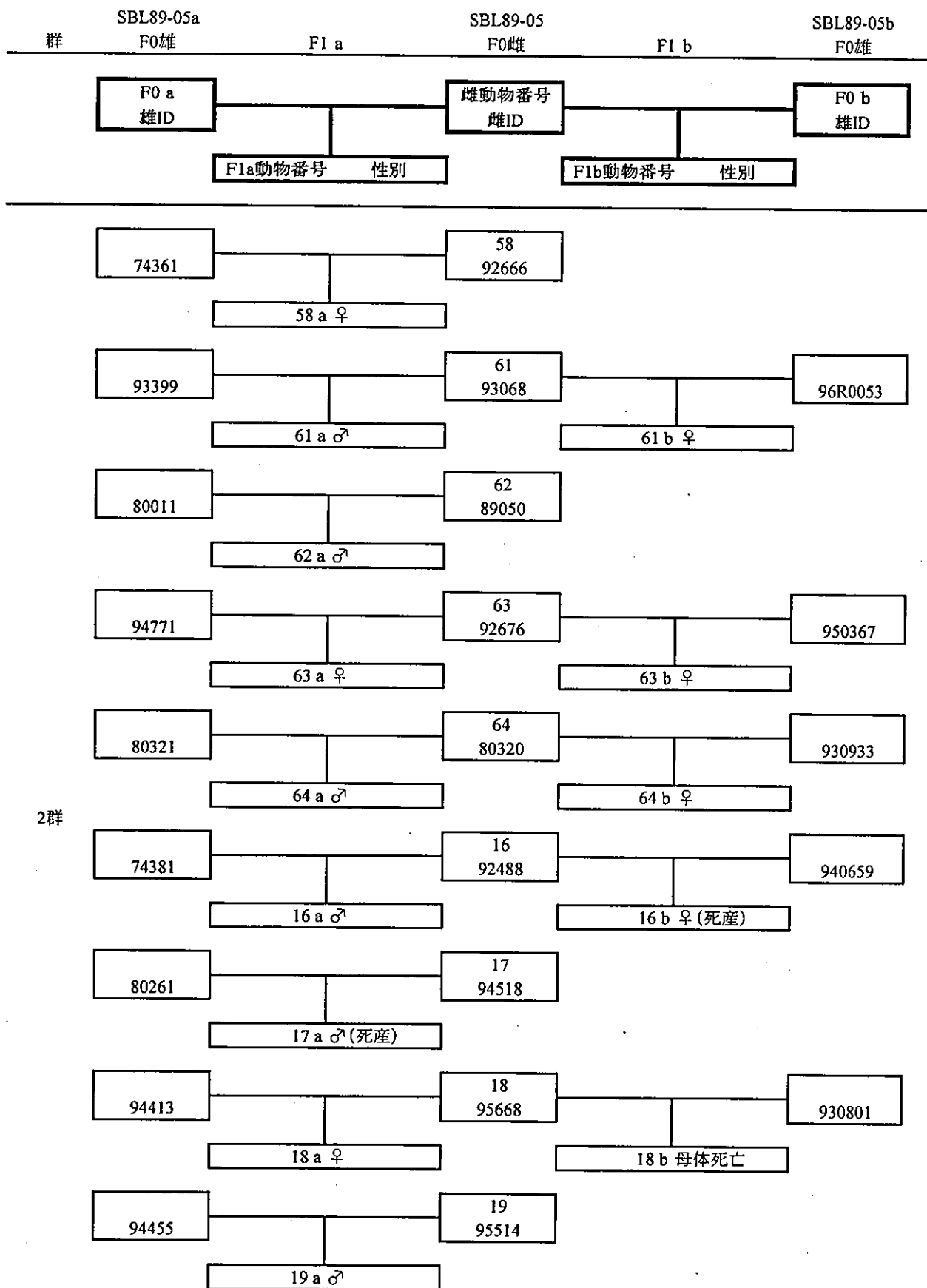
1群



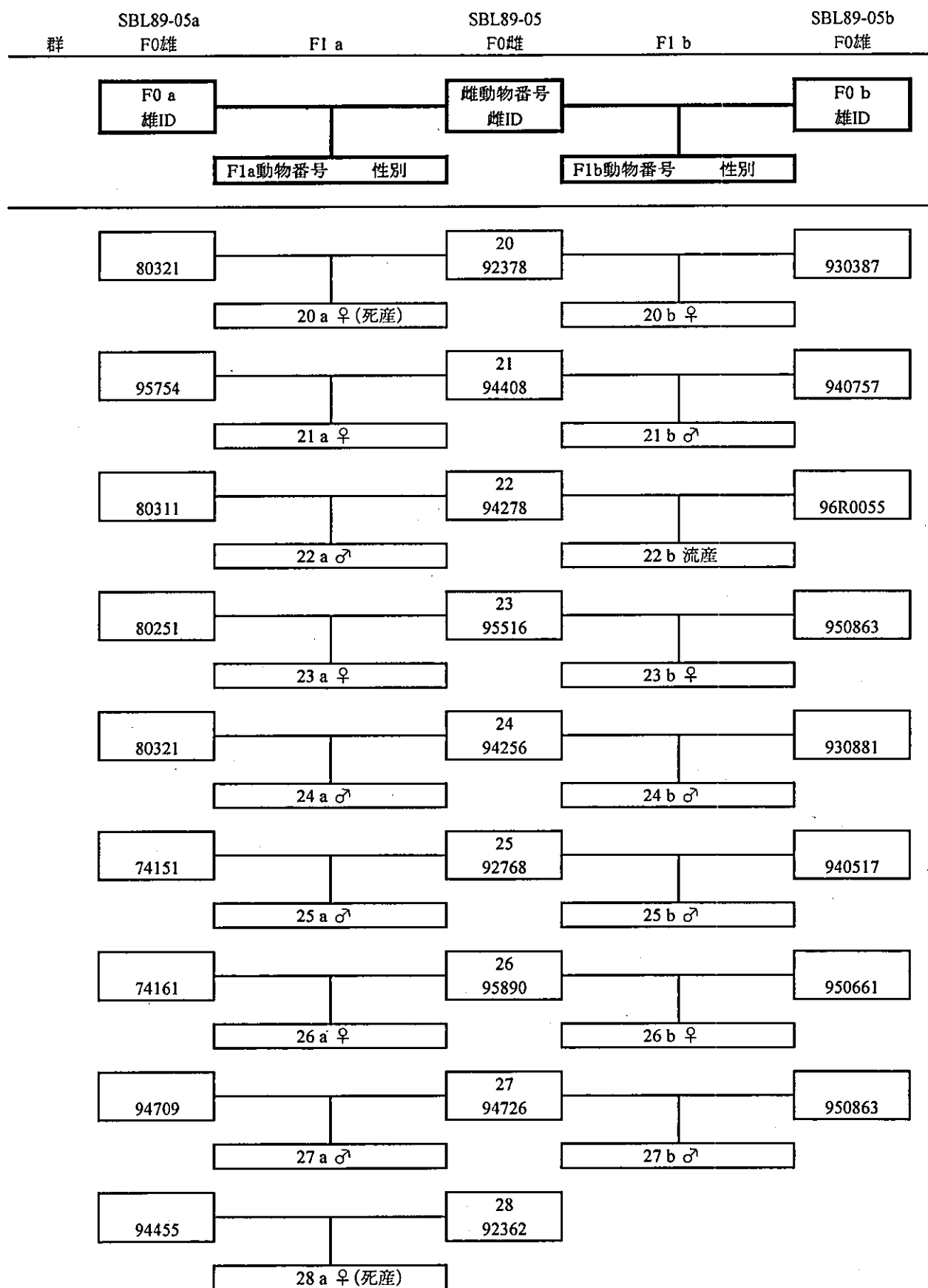
SBL89-05 血統一覽表



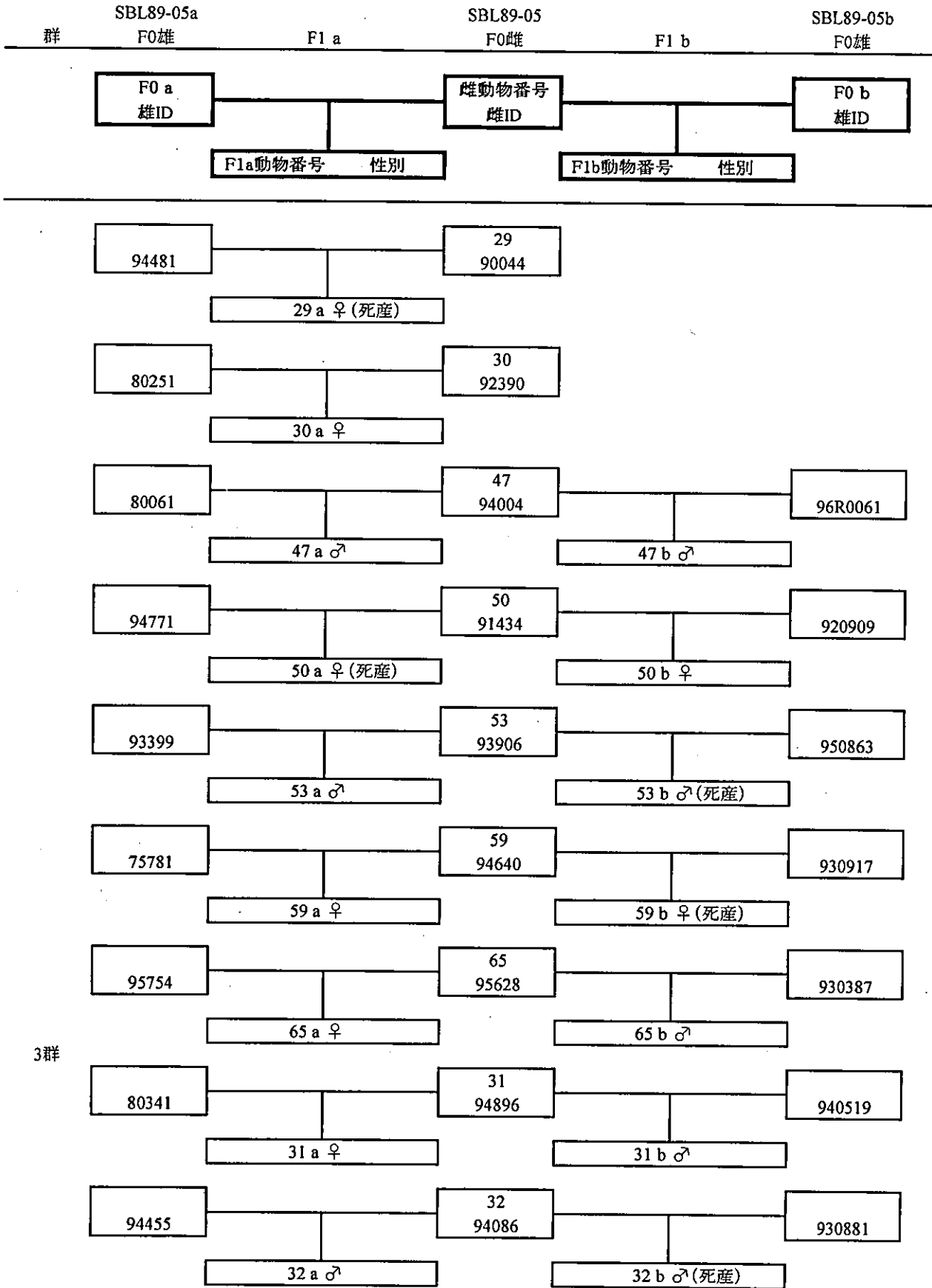
SBL89-05 血統一覽表



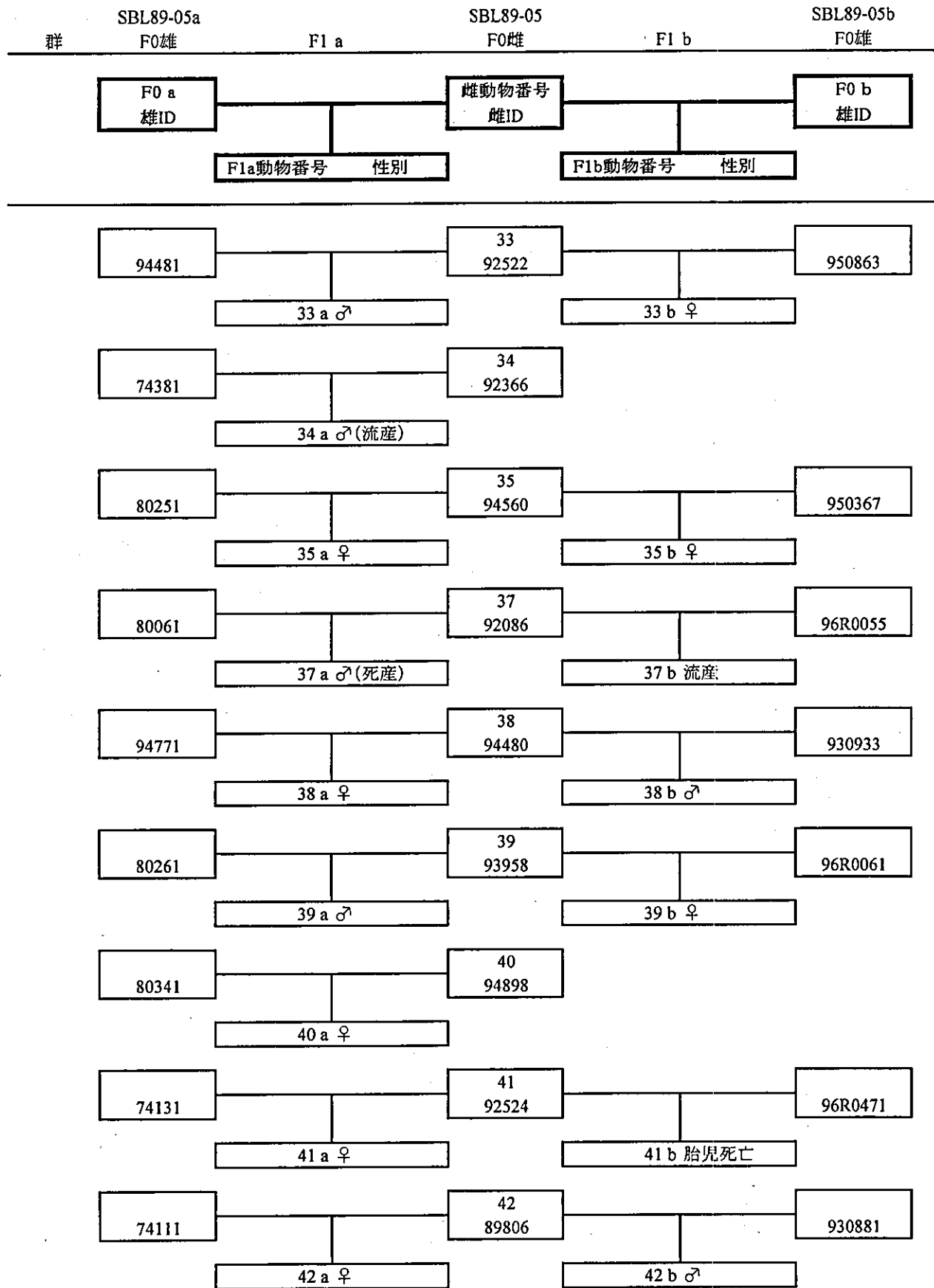
SBL89-05 血統一覽表



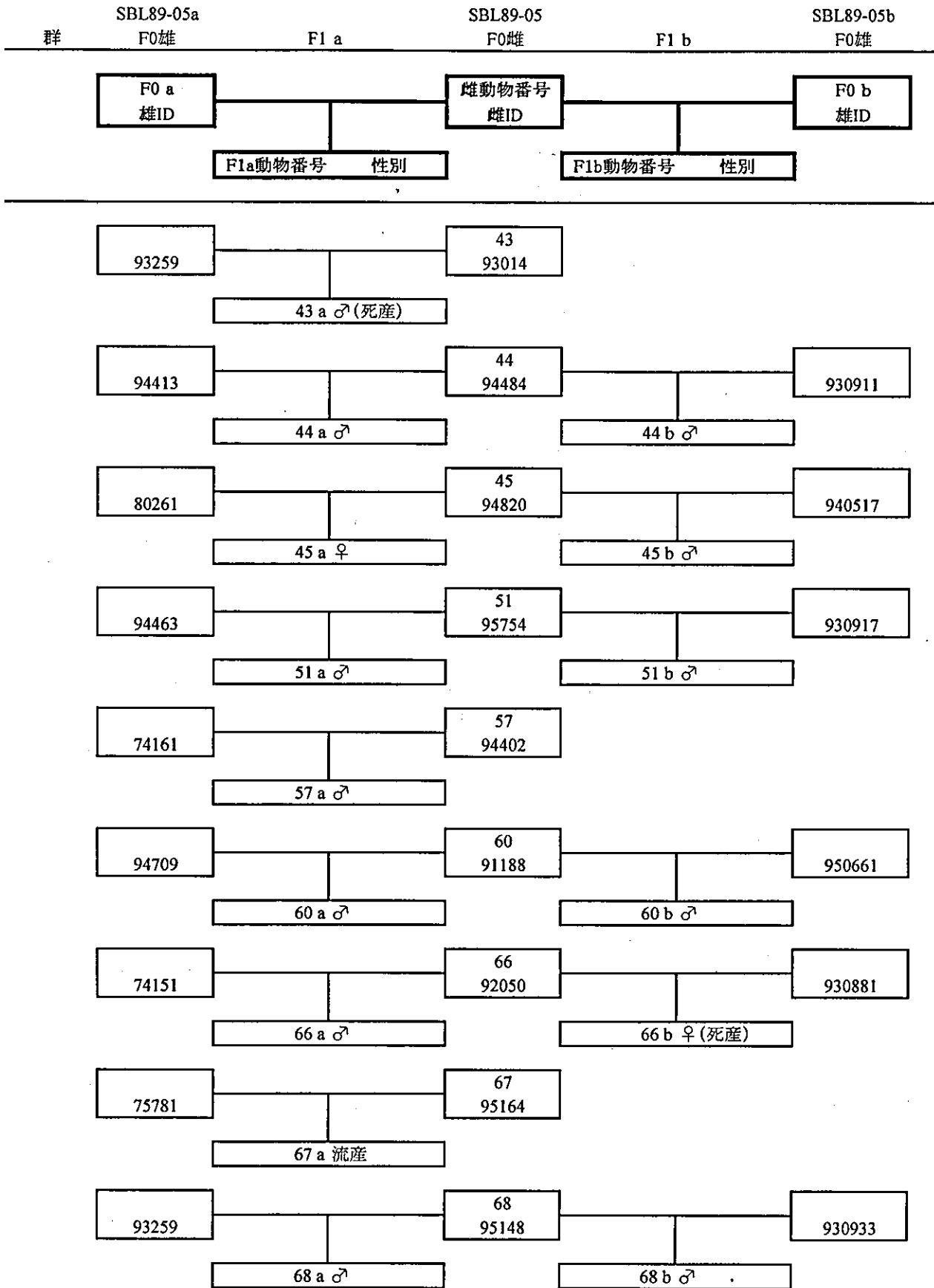
SBL89-05 血統一覽表



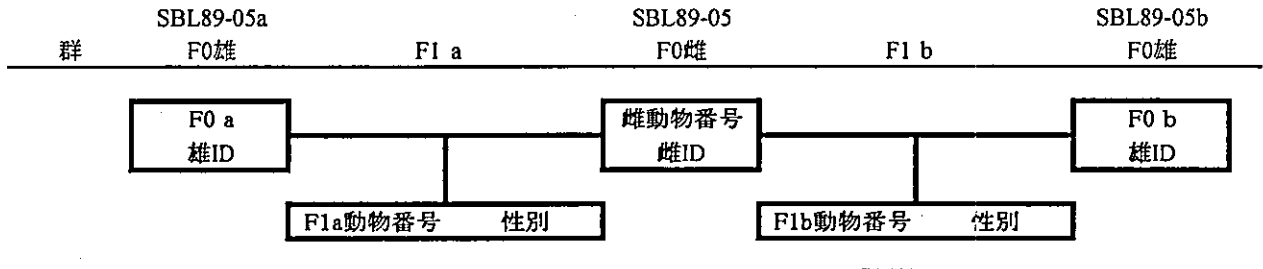
SBL89-05 血統一覽表



SBL89-05 血統一覽表



SBL89-05 血統一覽表



追加3群

